CLASIFICADO

ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.
Fondo de Prevención
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

MARÍA CAROLINA ROGELIS
GRUPO DE ESTUDIOS
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS - DPAE
DIAGONAL 47 No 77B-09
BOGOTA, COLOMBIA

CARACTERIZACIÓN DE CUENCAS DEL DISTRITO CAPITAL Y PRIORIZACIÓN PARA ESTUDIOS DE AMENAZA Y SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DE INUNDACIONES

CONTRATO PS 17 DE 2007

VOL. 1 INFORME FINAL
ORIGINAL
3 de diciembre de 2007

CARACTERIZACIÓN DE CUENCAS DEL DISTRITO CAPITAL Y PRIORIZACIÓN PARA ESTUDIOS DE AMENAZA Y SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DE INUNDACIONES

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá D.C.– FOPAE
Dirección de Prevención y Atención de Emergencias — DPAE
Diagonal 47 # 77 B 09 Interior 11
PBX: 4292801
http://www.fopae.gov.co
Bogotá – Colombia

Directora: Ing. Diana Marcela Rubiano Vargas

Subdirector de Investigación y Desarrollo: Ing. Guillermo Ávila Álvarez

Coordinadora de Estudios Técnicos: Ing. Diana Patricia Arévalo Sánchez

Elaborado por: María Carolina Rogelis Prada - MSc Hidráulica
Revisado por: César Fernando Peña Pinzón – Coordinador de Conceptos Técnicos

Publicación autorizada por la dirección de la DPAE, no es negociable y su reproducción total o parcial obliga a dar a la DPAE el crédito que le corresponde como autor del documento.

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 8
2 OBJETIVOS 9
3 ALCANCE Y APLICABILIDAD 10
4 METODOLOGÍA 11
4.1 RECOPILACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE LA INFORMACIÓN 11
4.2 PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y ANÁLISIS 11
4.3 ANÁLISIS MULTICRITERIO 12
4.3.1 Descripción 13
4.3.2 Propósito de la técnica 13
4.3.3 Circunstancias a la que puede ser aplicado 13
4.3.4 Principales pasos del análisis 13
4.3.5 Ventajas y limitaciones 16
4.3.6 Análisis Multicriterio Espacial 17
5 DEFINICIÓN DE DIVISORIAS DE CUENCAS 18
6 CARACTERIZACIÓN DE LAS CUENCAS 22
6.1 MORFOMETRÍA 22
6.1.1 Orden de las Corrientes 22
6.1.2 Área 24
6.1.3 Perfil altimétrico del cauce principal 24
6.1.4 Pendiente 25
6.1.5 Longitud de la cuenca 28
6.1.6 Relación de circularidad 29
6.1.7 Parámetro de forma 29
6.1.8 Densidad de drenaje 32
6.1.9 Número de Melton 34
6.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS RELACIONADAS CON EL POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS 39
6.2.1 Extensión de terreno con pendientes entre 26 y 40 grados 39
6.2.2 Incendios forestales registrados en la cuenca 41
6.2.3 Número de deslizamientos 43
6.3 USO DEL SUELO 44
6.3.1 Porcentaje de área de la cuenca correspondiente a canteras o suelo desnudo 44
6.3.2 Porcentaje de área de la cuenca correspondiente a bosque 45
6.3.3 Grado de urbanización 49
6.4 OCURRENCIA DE EVENTOS DE INUNDACIÓN 52
6.4.1 Número de eventos de inundación registrados en la cuenca 52
6.4.2 Intensidad de las inundaciones 52
7 EVALUACIÓN MULTICRITERIO DE LA SUSCEPTIBILIDAD 56
7.1 Definición de alternativas a ser evaluadas 56
7.2 Definición de los criterios de evaluación 58
7.3 Análisis de los impactos de las alternativas 59
7.4 Evaluación de los efectos de las alternativas en términos de cada uno de los criterios evaluados 59

8 ANÁLISIS MUTICRITERIO DE VULNERABILIDAD 73
8.1 DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS A SER EVALUADAS 73
8.2 DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS 73
8.2.1 Exposición 77
8.2.2 Fragilidad socioeconómica 88
8.2.3 Falta de resiliencia 91
8.3 RESULTADOS DE VULNERABILIDAD 95
9 PRIORIZACIÓN DE LAS CUENCAS UTILIZANDO LOS RESULTADOS DE SUSCEPTIBILIDAD Y VULNERABILIDAD 97
10 CONCLUSIONES 102
11 RECOMENDACIONES 104
12 AGRADECIMIENTOS 106

ANEXOS

Anexo A. PERFIL ALTIMÉTRICO DE LOS CAUCES 111
Anexo B. LISTADO DE CUENCAS DE ESTUDIO Y PARÁMETROS PRINCIPALES 120
Anexo C. ESTRUCTURACIÓN DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO PARA REALIZAR LA PRIORIZACIÓN DE CUENCAS 122
Anexo D. RESULTADOS DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO DE SUSCEPTIBILIDAD 124
Anexo E. RESULTADOS DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO DE VULNERABILIDAD 127
Anexo F. RESULTADOS DE PRIORIZACIÓN DE CUENCAS 131
Anexo G. ESTRUCTURACIÓN Y BASE DE DATOS GEOGRÁFICA elaborada mediante el contrato 485/06 y 304/07 por Belcy López Guerrero 133
Anexo H. Plano de las cuencas de estudio 245

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Identificación de los procesos hidrogeomorfológicos según los parámetros de Melton y la longitud de la cuenca (Fuente: Wilford et al, 2004). 35
Tabla 2. Influencia de los bosques en cuanto a retención de material.....45
Tabla 3. Influencia de los bosques en cuanto a contención de material 47
Tabla 4. Clasificación de la intensidad de los eventos 53
Tabla 5. Distribución de los estratos en Bogotá (Fuente: pag web http://www.metrocuadrado.com).....85

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Proceso para la obtención de divisorias 18
Ilustración 2. Curvas de nivel utilizadas en la cuenca del río Tunjuelo 19
Ilustración 3. Curvas de nivel utilizadas en la zona de los Cerros Orientales 20
Ilustración 4. Divisorias de cuencas del área de estudio 21
Ilustración 5. Orden de las corrientes 23
Ilustración 6. Análisis de frecuencias de las pendientes promedio de las corrientes de las cuencas de estudio 25
Ilustración 7. Área de las cuencas 26
Ilustración 8. Pendiente promedio en las cuencas de estudio 27
Ilustración 9. Longitud de las cuencas de estudio 28
Ilustración 10. Variación del índice de circularidad para la zona de estudio 30
Ilustración 11. Parámetro de forma 31
Ilustración 12. Variación de la densidad de drenaje en el área de estudio 33
Ilustración 13. Parámetro de Melton para las cuencas objeto de estudio 36
Ilustración 14. Parámetro de Melton clasificado según limites recomendados por Wilford et al (2004) 37
Ilustración 15. Clasificación de eventos a los que es propensa cada cuenca 38
Ilustración 16. Variación del porcentaje de área con pendiente entre 26 y 40 grados 40
Ilustración 17. Número de incendios forestales registrados en cada cuenca 42
Ilustración 18. Número de deslizamientos por cuenca 43
Ilustración 19. Porcentaje de la cuenca con área con suelo desnudo y canteras 44
Ilustración 20. Porcentaje de área de cuenca cubierto por bosque 48
Ilustración 21. Zona urbanizada del área de estudio 50
Ilustración 22. Grado de urbanización de las cuencas de la zona de estudio 51
Ilustración 23. Número de inundaciones por cuenca según el SIRE 54
Ilustración 24. Intensidad de las inundaciones en el área de estudio 55
Ilustración 25. Cuencas de estudio 57
Ilustración 26. Planteamiento del análisis de susceptibilidad en el software ILWIS 60
Ilustración 27. Análisis de la producción de sedimentos 61
Ilustración 28. Resultados para el análisis de morfometría en cuanto a producción de sedimentos 62
Ilustración 29. Resultados para el análisis de uso del suelo en cuanto a la producción de sedimentos 64
Ilustración 30. Análisis de disponibilidad de sedimentos 65
Ilustración 31. Análisis de las condiciones de pico de creciente 67
Ilustración 32. Análisis de la morfometría relacionada con el pico de creciente 68
Ilustración 33. Análisis de las condiciones de uso del suelo relacionado con el pico de creciente 69
Ilustración 34. Análisis del criterio de eventos 70
Ilustración 35. Resultados del análisis multicriterio de susceptibilidad para pesos ponderados ... 71
Ilustración 36. Modelo de Barbat y Carreño para vulnerabilidad (Fuente: Cardona) 74
Ilustración 37. Área de zona de influencia del cuerpo de agua urbanizada 79
Ilustración 38. Población día en la zona de influencia del cuerpo de agua 81
Ilustración 39. Población noche en la zona de influencia del cuerpo de agua 82
Ilustración 40. Densidad de población en la zona de influencia de los cuerpos de agua 83

Ilustración 41. Número de equipamientos en la zona de influencia de los cursos de agua 84
Ilustración 42. Porcentaje de predios construidos en la zona de influencia del cuerpo de agua que pertenece a los estratos 1 y 2 86
Ilustración 43. Resultados del análisis del criterio Exposición y Susceptibilidad 87
Ilustración 44. Pobreza 88
Ilustración 45. Desigualdad 88
Ilustración 46. Tasa de desempleo 89
Ilustración 47. Resultados del análisis de fragilidad socioeconómica 90
Ilustración 48. Camas en servicios de urgencias por cada 10000 habitantes 91
Ilustración 49. Recurso humano en salud por cada 10000 habitantes 91
Ilustración 50. Personal de socorro por cada 10000 habitantes 92
Ilustración 51. Delitos por cada 10000 habitantes 92
Ilustración 52. Índice de calidad de vida 93
Ilustración 53. Resultados del análisis multicriterio para el criterio de falta de Resiliencia.....94
Ilustración 54. Planteamiento del problema de análisis multicriterio en el software ILWIS para el análisis de vulnerabilidad 95
Ilustración 55. Resultados del análisis de vulnerabilidad para las cuencas de estudio.....96
Ilustración 56. Planteamiento del problema de análisis multicriterio en el software ILWIS para la priorización 97
Ilustración 57. Avenida torrencial del 19 de mayo de 1994 en la Quebrada Chiguaza (Fuente: Equipo de estudio JICA 2007) 98
Ilustración 58. Resultados del análisis de priorización de cuencas 100

CARACTERIZACIÓN DE CUENCAS DEL DISTRITO CAPITAL Y PRIORIZACIÓN PARA ESTUDIOS DE AMENAZA Y SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DE INUNDACIONES

1 INTRODUCCIÓN

Con el fin de llevar a cabo una identificación básica de susceptibilidad derivada de procesos hidrogeomorfológicos, en este estudio se plantea la identificación de los mismos a través de modelos simples y el uso de información existente.

Gran cantidad de factores físicos contribuyen a la posibilidad de ocurrencia de inundaciones súbitas, flujos de detritos y crecientes de detritos, todas estas denominadas en la DPAE a nivel genérico como *avenidas torrenciales*. La textura del suelo y su estructura son importantes para la determinación de la retención de agua y la infiltración. La pendiente y la geometría determinan la velocidad de concentración del flujo. La vegetación afecta la intercepción. Las prácticas de uso del suelo, particularmente la urbanización pueden tener un rol muy importante en la infiltración, concentración y el comportamiento de la escorrentía. Todos estos componentes (de alguna manera estáticos) tienen información inherente sobre la respuesta hidrológica y el potencial de inundación súbita de un área específica. Tal vez uno de los factores más influyentes lo constituyen los incendios forestales que pueden generar una capa de suelo hidrofóbica, impermeable a la infiltración resultado de la combustión de materia orgánica. En este caso, el potencial de avenida torrencial cambia dramáticamente de evento a evento. (Smith, 2003).

El análisis de las condiciones de las cuencas de la ciudad de Bogotá, con el objeto de diferenciar a nivel básico aquellas que representan una prioridad para estudios de amenaza y riesgo y en especial aquellas que requieren ser consideradas para el diseño e implementación de sistemas de alerta temprana de inundaciones, se aborda en este estudio utilizando como herramientas principales el sotware ArcGis para el manejo y análisis de información geográfica y el software ILWIS (Integrated Land and Water Information System) para la aplicación de un análisis muticriterio.

Para el análisis descrito, se estructuró gran cantidad de información proveniente principalmente de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB y se generaron las coberturas de información geográfica, en lo que puede denominarse la primera fase del estudio, cuyo documento de respaldo se adjunta en el Anexo G. La propuesta de este estudio es utilizar toda esta información de manera integrada junto con el análisis realizado en una herramienta del SIRE cuya denominación preliminar sería el módulo hidrológico del Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias - SIRE que permitiera un uso más eficiente de la información para consulta y para la toma de decisiones.

2 OBJETIVOS

El objetivo principal del estudio de "Caracterización de Cuencas del Distrito Capital y Priorización para Estudios de Amenaza y Sistemas de Alerta Temprana de Inundaciones" es la identificación a nivel básico - utilizando la información existente en la DPAE – de las cuencas que representan una prioridad para estudios de amenaza y riesgo y aquellas que requieren investigación detallada para el diseño e implementación de sistemas de alerta.

Como se explicó en la introducción, el estudio se desarrolló en dos fases, una primera fase de recolección de la información y estructuración en una base de datos geográfica y una segunda fase de análisis de la información.

Para la primera fase del estudio, los objetivos específicos fueron los siguientes:

- Recolectar, clasificar y analizar la información disponible en las diferentes entidades del Distrito (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB, Corporación Autónoma Regional - CAR, Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM y Secretaría Distrital de Ambiente – SDA) sobre las quebradas de la ciudad de Bogotá para establecer los requerimientos de complementación y preparar la información para su ingreso a un Sistema de información geográfica - SIG.
- Organizar la información recolectada en un Sistema de Información Geográfica - SIG.

Para la segunda fase del estudio, los objetivos específicos fueron los siguientes:

- Llevar a cabo una revisión de los avances a nivel científico de los parámetros que definen la respuesta hidrológica de las cuencas y su aplicabilidad a la evaluación de amenaza o susceptibilidad de fenómenos hidrogeomorfológicos.
- Llevar a cabo un análisis de las condiciones de las cuencas del Distrito Capital, utilizando sistemas de información geográfica, que permitan la derivación de los parámetros elegidos como relevantes para describir su respuesta hidrológica y la susceptibilidad a la generación de avenidas torrenciales.
- Elaborar un diagnóstico hidráulico, hidrológico, ambiental, geotécnico y socio-económico del estado de la cuenca de cada quebrada objeto de estudio, haciendo una identificación clara de la problemática a nivel de inundaciones y avenidas torrenciales y sugerir el tipo de estudio requerido para abordar dicha problemática.
- Plantear una metodología de análisis integrando las condiciones de las cuencas para llevar a cabo una priorización que conduzca a orientar tanto el diseño e implementación de sistemas de alerta como estudios a realizar de amenaza y riesgo.
- Priorizar los estudios identificados en las quebradas objeto de estudio, de acuerdo con una metodología clara que involucre los aspectos hidráulicos, geotécnicos, ambientales y las condiciones de ocupación de la cuenca y el cauce. Esta metodología debe orientarse a mejorar el nivel de conocimiento existente sobre las amenazas naturales y su afectación a la población e infraestructura en cada cuenca y debe permitir la planificación a corto, mediano y largo plazo de las acciones a ser tomadas en cuanto a reducción, mitigación y prevención de riesgos.

3 ALCANCE Y APLICABILIDAD

El análisis a realizar comprende las cuencas de las quebradas correspondientes a la zona de Cerros Orientales y a las pertenecientes a la cuenca del río Tunjuelo. Se eligieron las cuencas a analizar teniendo en cuenta que se contara con información mínima de las mismas que permitiera un análisis comparativo con el resto de las cuencas existentes. No se incluyeron cuencas puramente urbanas debido a que el drástico cambio en el uso y el drenaje natural de la cuenca es un factor que no permite su comparación con cuencas en las cuales prima la topografía como control del drenaje.

El análisis se basa en la información disponible en la DPAE durante el año 2007 luego de realizar una recolección de información en la EAAB principalmente. La información recolectada se analizó y complementó generando coberturas con base en información ya existente. El estudio no involucró trabajo de campo.

Debido a las limitaciones en la información de eventos de inundación y deslizamientos en la ciudad, se le dio mayor peso a la información geomorfológica, sin embargo, se recalca que la información proveniente de los registros históricos es fundamental para realizar verificaciones al análisis aquí propuesto, por esta razón, la base de datos de eventos debe fortalecerse progresivamente.

Éste análisis constituye el primer paso en una línea de investigación con grandes potencialidades. El determinar la susceptibilidad de las cuencas a la generación de eventos de inundación identificando su violencia potencial es una herramienta de gran importancia para el soporte de toma de decisiones. Uno de los esfuerzos que vale la pena mencionar para determinar el potencial de avenida torrencial corresponde al descrito por Smith (2003) en donde se hace referencia a la experiencia reportada en la ciudad Salt Lake cuando se utilizó una herramienta SIG que permitía determinar el potencial de avenida torrencial de las cuencas sobre las cuales se estaban presentando crecientes en el año 2003. De acuerdo con los profesionales encargados de los pronósticos en esta ciudad la herramienta SIG ayudó a la toma de decisiones exitosa sobre como comunicar las alertas. "Durante la actividad de la tormenta y el incremento de las avenidas torrenciales, el personal a cargo del pronóstico utilizó el potencial de avenida torrencial después de analizar los datos de radar que indicaban que las intensidades de lluvia eran suficientemente altas como para causar inundaciones súbitas en algunas áreas. Cuando se estaba decidiendo emitir una alerta de avenida torrencial para un lugar específico, los profesionales a cargo del pronóstico utilizaron el archivo shape de potencial de avenida torrencial para determinar dicho potencial en un área geográfica específica. En el pasado, era necesario inferir sobre las características del terreno y como éstas afectaban el potencial de avenida torrencial. La ausencia de información geográfica detallada fue un vacío importante en el proceso de toma de decisiones para la emisión de alertas de avenida torrencial". (Smith, 2003).

Este proyecto busca generar una base de datos geográfica que debe retroalimentarse y mejorarse en el tiempo. Esta base de datos cuenta con los parámetros básicos más influyentes en la respuesta hidrológica de las cuencas, constituyéndose en una herramienta muy importante

no solo para la gestión del riesgo como misión de la DPAE sino como el fundamento en la toma de decisiones tanto en el trabajo cotidiano de la entidad como durante emergencia.

4 METODOLOGÍA

La metodología del presente estudio se basa en la utilización de imágenes raster que representan las características fisiográficas que tienen influencia en la respuesta hidrológica de las cuencas de la ciudad de Bogotá y en su susceptibilidad a generar eventos de avenida torrencial, así como para determinar la vulnerabilidad de las mimas. Las etapas seguidas para la realización del estudio se abordan a continuación.

4.1 RECOPILACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Como primer paso se realizó una compilación de información de las quebradas de la ciudad de Bogotá, disponible en la EAAB. Este proceso se llevó a cabo desde el año 2005 y tuvo como marco el convenio 633-2005 de intercambio de información firmado entre el FOPAE y la EAAB. Cabe mencionar, que no toda la información fue entregada a la DPAE, por lo cual a medida que se recopilen más estudios es importante que se realice la estructuración requerida.

Los estudios entregados fueron estructurados en una base de datos geográfica cuya descripción detallada se encuentra en el Anexo G.

4.2 PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y ANÁLISIS

Una vez obtenida la base de información geográfica existente, se procedió a complementarla con las coberturas que se requerían para el análisis que serán explicadas en detalle en los capítulos siguientes. Para dicha actividad se utilizó el software ArcGis 9.0 utilizando como base un modelo digital de terreno - MDT que es una representación de la superficie topográfica y por lo tanto de la morfología superficial de un área constituyendo la base para el análisis morfométrico.

Para el análisis objeto de este estudio se utilizó un modelo digital de terreno con el cual se derivaron las divisorias de las cuencas y posteriormente se calcularon los parámetros morfométricos de cada una.

Las características físicas de una cuenca forman un conjunto que influye profundamente en el comportamiento hidrológico de dicha zona tanto a nivel de las excitaciones como de las respuestas de la cuenca tomada como un sistema. Una de las herramientas más importantes en análisis hidrológico lo constituye el análisis morfométrico, el cual permite establecer parámetros que reflejan el comportamiento del sistema hidrológico. El análisis morfométrico combinado apropiadamente con geomorfología y geología permite elaborar un diagnóstico primario para predecir el comportamiento aproximado de las cuencas ante eventos de precipitación. (Esper, M. C., 2007)

Una vez derivados los parámetros morfométricos que caracterizan las cuencas, se obtuvieron las coberturas necesarias para el análisis. La mayoría de las coberturas base se encontraban disponibles en la Coordinación de Informática de la DPAE algunas de ellas obtenidas de las actividades misionales de la entidad:

- Cobertura de deslizamientos: con el fin de obtener el número de deslizamientos por cuenca
- Diagnósticos técnicos de inundación: de los cuales se realizó una georreferenciación para clasificarlos según la cuenca y se les asignó una intensidad.
- Incendios forestales: cobertura procesada para obtener los incendios forestales por cuenca.
- Uso del suelo: fruto de la clasificación realizada a la imagen SPOT5 con fecha y hora 2005-03-14 15:23:19.7. De esta clasificación de la imagen se obtuvo la información para generar las áreas de canteras, bosques y zonas urbanas.
- Predios: obtenida del estudio Escenario de riesgos y pérdidas por terremoto para la ciudad de Bogotá de la que se obtuvo la información de población en el área de influencia de las quebradas y densidad de población.
- Equipamientos: de la cual se obtuvieron los equipamientos ubicados en las zonas de influencia de las quebradas.

y otras recibidas de diferentes entidades del Distrito:

- Curvas de nivel: diversas fuentes con las cuales se elaboraron los modelos digitales de terreno para obtener las divisorias de cuencas y todos los parámetros morfométricos tales como el número de Melton, áreas con pendientes entre 26 y 40 grados, densidad de drenaje y relación de circularidad.
- Predios de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital: de la cual se obtuvo la cobertura del porcentaje del área urbana de la zona de influencia de las quebradas que pertenece a los estratos 1 y 2

Además se procesó información disponible en el sitio web de la Secretaría de Distrital de Hacienda, el informe de Desarrollo Humano para Bogotá del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD y del estudio Análisis de riesgo urbano utilizando indicadores de Barbat y Carreño (2004) para generar la información de pobreza, desigualdad, desempleo, camas disponibles, recursos humanos en salud disponibles, personal de socorro, delitos e índice de calidad de vida.

4.3 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Una vez se contó con las capas de información geográfica requerida se procedió a realizar un análisis multicriterio espacial que condujera a la priorización de las cuencas en cuanto a estudios de amenaza y necesidad de sistemas de alerta. La descripción de ésta metodología se presenta a continuación, tomada de la página web **www.evalsed.info.**

4.3.1 Descripción

El análisis multicriterio surgió en los años sesenta como una herramienta para la toma de decisiones. Esta herramienta es utilizada para realizar un análisis comparativo de proyectos o medidas heterogéneas. Con esta técnica, varios criterios pueden ser tomados en cuenta simultáneamente en una situación compleja. El método está diseñado para ayudar a los tomadores de decisiones a integrar las diferentes opciones, reflejando las opiniones de los actores involucrados en un marco prospectivo o retrospectivo. Los resultados son usualmente orientados a proveer asesoría operacional o recomendaciones para futuras actividades. La evaluación multicriterio puede organizarse con vista a producir una conclusión sintética al final de la evaluación, o por el contrario para producir conclusiones adaptadas a las preferencias y prioridades de varios actores diferentes.

4.3.2 Propósito de la técnica

El propósito de esta herramienta es estructurar y combinar las diferentes alternativas a ser tenidas en cuenta en el proceso de decisión, en donde dicho proceso se compone de opciones múltiples y el tratamiento dado a cada una de las opciones condiciona la decisión final de una manera importante. El análisis multicriterio es utilizado para resaltar el razonamiento y las convicciones subjetivas de diferentes actores en cada caso en particular. Es usualmente usado para sintetizar las opiniones expresadas, para determinar la prioridad, para analizar situaciones de conflicto o para formular recomendaciones.

4.3.3 Circunstancias a la que puede ser aplicado

El análisis multicriterio es una herramienta de comparación en la cual varios puntos de vista se tienen en cuenta, y por lo tanto es particularmente útil durante la formulación de conclusiones en problemas complejos. El análisis puede usarse con criterios de análisis contradictorios (por ejemplo, comparar trabajo con medio ambiente) o cuando la decisión entre criterios es difícil.

En general esta técnica es mayormente usada en evaluación de proyectos públicos y sus variaciones. Su aplicación es menos común en evaluaciones intermedias de programas. Sin embargo, probablemente tiene un potencial de uso mayor como herramienta en evaluaciones intermedias y como ayuda en la emisión de conclusiones.

4.3.4 Principales pasos del análisis

La metodología para el análisis multicriterio puede dividirse en varias fases descritas cronológicamente a continuación.

Fase 1. Definición de proyectos o alternativas a ser evaluadas

Esta fase involucra un inventario de las acciones planeadas o implementadas, o los elementos con base en los cuales se realizará el análisis comparativo.

Fase 2. Definición de los criterios de evaluación

Es importante prestar mucha atención a la definición de los criterios, para ser tan exhaustivo como sea posible y definir el objetivo adecuadamente. Los criterios deben reflejar las preferencias de los tomadores de decisiones o los diferentes puntos de vista, para agrupar diversas características usadas para la evaluación de una alternativa.

A diferencia del número de alternativas a ser comparadas, que puede ser muy grande, el número de criterios no debe exceder un límite razonable. La experiencia ha mostrado que el máximo número de criterios para una evaluación efectiva es de ocho.

En esta etapa, el equipo evaluador debe revisar que los criterios escogidos sean independientes de manera lógica uno del otro.

Antes de continuar con el análisis multicriterio, el equipo evaluador debe revisar que el proceso permitirá que las alternativas sean comparadas satisfactoriamente. Al escoger los criterios, el equipo de análisis debe haber asegurado que éstos aplican a tantas alternativas como sea posible. La mayoría de las alternativas debe haber producido impactos relacionados a la mayoría de los criterios (esto es, la matriz de calificación de impactos no debe tener muchos impactos neutrales, ausentes o insignificantes)

Fase 3. Análisis de los impactos de las alternativas

Una vez las alternativas y los criterios se han definido, se realiza la estimación cuantitativa o cualitativa del impacto de cada alternativa, en términos de estos criterios. Para este propósito se describen los diferentes niveles de impacto por medio de descriptores de impacto.

Basado en los criterios de decisión y las alternativas a ser evaluadas, el equipo construye una matriz de evaluación. Esta matriz es una tabla en donde se localizan los criterios en las columnas y en las filas se ubican las alternativas a ser evaluadas. Cada celda representa la evaluación de una alternativa para cada criterio. El análisis multicriterio requiere una evaluación de todas las alternativas para todos los criterios (ninguna celda debe estar vacía), pero no requiere que todas las ecuaciones se realicen de la misma forma. La técnica permite una mezcla de criterios cuantitativos expresados mediante indicadores, criterios cuantitativos expresados como descriptores y criterios intermedios expresados como puntajes.

Existen dos posibilidades principales para el equipo de evaluación para comparar los méritos de las diferentes alternativas utilizando puntajes:

- Análisis multicriterio por compensación o
- Análisis multicriterio basado en excedencia o "outranking".

La excedencia o "outranking" no siempre produce conclusiones claras, mientras que el análisis basado en compensación siempre es concluyente. Desde un punto de vista técnico, la compensación es más fácil de implementar. La manera más pragmática de diseñar una matriz de

evaluación de criterios es diseñar escalas de puntajes para todos los criterios cualitativos o cuantitativos.

METODO DE COMPENSACIÓN

El método de compensación es el más conocido y consiste en atribuir un peso a cada criterio y posteriormente calcular un puntaje global para cada alternativa, en la forma de un promedio aritmético ponderado de los puntajes atribuidos a esa alternativa para los diferentes criterios. Esta metodología es denominada "compensatoria" porque el cálculo del promedio ponderado hace posible compensar entre criterios. Por ejemplo, una alternativa que tiene un impacto muy malo en el medio ambiente podría tener una calificación ponderada global buena si su impacto en el empleo se considera excelente.

METODO DE EXCEDENCIA

La metodología de excedencia o "outranking" es usada cuando los criterios no se consideran en su totalidad medibles y por lo tanto no se puede producir un puntaje global. El análisis está basado en comparaciones múltiples del siguiente tipo: "la medida A excede a la medida B desde el punto de vista del criterio ambiental?". Este tipo de preguntas puede ser respondida como si o no o calificadas. El análisis hace posible todas las comparaciones y presenta una síntesis del tipo: "la alternativa A es al menos tan buena como la alternativa B, en relación con la mayoría de los criterios".

El análisis puede incluir protección contra un juicio favorable para una medida que podría ser desastrosa desde el punto de vista de un criterio dado, mediante la inclusión de un "umbral de veto" para cada criterio. La introducción de un umbral de veto diferencia fuertemente la lógica del "outranking" de la lógica de compensación. Si hay un umbral de veto, un impacto muy malo en el medio ambiente podría hacer imposible considerar una buena medida, aun cuando su impacto en el empleo puede ser considerado excelente.

Fase 4. Evaluación de los efectos de las alternativas en términos de cada uno de los criterios seleccionados

Esta etapa involucra la evaluación de los impactos. Si se utiliza el método de compensación el proceso involucra la asignación de puntajes, y un análisis simple usando una hoja de cálculo. Para la metodología del "outranking", la técnica diferirá de acuerdo con el tipo de análisis, las variaciones de la metodología más usadas se indican a continuación:

Variaciones del análisis multicriterio usando outranking

Las principales variaciones del análisis multicriterio que usan "outranking" son:
ELECTRE I – Esta variación funciona con un índice de acuerdo y un índice de desacuerdo, presentado en la forma de puntaje. Un umbral de desacuerdo (veto) se introduce para todos los criterios. El software procesa una situación en la cual la mejor o mejores medidas es escogida, por ejemplo la situación en la cual el objetivo es identificar la mejor práctica.
ELECTRE TRI – Esta variación permite clasificar las alternativas en diferentes categorías, por ejemplo, las alternativas más exitosas, medidas que no tienen un impacto significativo y medidas intermedias.
ELECTRE II produce un priorización de las alternativas, desde la más exitosa a la menos exitosa.
ELECTRE III también permite una clasificación pero introduce relaciones de outranking vagas.
PROMETHEE usa solo un índice de acuerdo e introduce outranking progresivo.

El proceso puede estar basado en datos cuantitativos o más subjetivamente por evaluaciones hechas por expertos. En realidad, la técnica usualmente combina elementos objetivos y reales en lo que se refiere a los impactos, con los puntos de vista y las preferencias de expertos.

Al recopilar los puntos de vista de los expertos o involucrados, el equipo de evaluación usualmente usa entrevistas individuales o entrevistas en grupo con aquellas personas cuyos puntos de vista se consideran relevantes para evaluar las alternativas (a quienes se les refiere

como asesores). Las preferencias de los asesores son tomadas en cuenta mediante varios métodos:

- A través de la expresión directa en la forma de un peso atribuido a cada criterio. Esto puede realizarse por medio de votación. La discusión también puede conducir al mismo resultado a través de reuniones.
- Determinar preferencias mediante calificación de perfiles. En esta metodología a los asesores se les presentan perfiles de las alternativas descritos de tal forma que revelen preferencias entre criterios. Los asesores tienen que escoger uno de los perfiles, si es posible, deben determinar si la preferencia es débil, promedio, fuerte o muy fuerte. El ejercicio se repite para cada par de perfiles y un software se utiliza para atribuir un peso a cada impacto, expresado como un porcentaje de tal forma que la suma de los pesos sea del 100%.

Fase 5. Agregación de calificaciones

Usualmente un programa de computador se usa para clasificar las alternativas. Un sistema de pesaje se puede deducir, o el equipo de evaluación puede decidir establecer pesos ponderados, lo cual tiene el efecto de suprimir puntos de vista diferentes entre asesores.

Hay tres aproximaciones diferentes para la agregación de calificaciones:

Calificaciones personales: los diferentes criterios no son sintetizados de ninguna manera. Cada una de las personas abordadas construye su propia calificación personal basada en el análisis y lo usa para defender su propio punto de vista.

Coalición asistida: los diferentes criterios de calificación se ordenan usando un programa de computador. Una acción será clasificada sobre otra si tiene un mejor puntaje para la mayoría de los criterios (máximo número de aliados) y si tiene los menores "puntajes de eliminación" comparada con los otros criterios (mínimo número de oponentes).

Compromiso asistido: el evaluador propone un peso o se negocia por los involucrados en la evaluación. El resultado es una clasificación de alternativas en términos de su puntaje pesado.

En las aplicaciones más comunes del método en esta etapa, el equipo de evaluación tiene todos los elementos que necesita para calcular los puntajes globales ponderados para las diferentes alternativas. Los resultados e impactos de cada medida serán evaluados en relación con los mismos criterios; todas estas evaluaciones serán presentadas en la forma de puntajes en una matriz de puntajes de impacto.

El puntaje global es calculado mediante la multiplicación de cada puntaje individual por su peso y adicionando los puntajes pesados individuales.

4.3.5 Ventajas y limitaciones

El análisis multicriterio proporciona un marco en el cual todos los actores pueden ser parte del proceso de toma de decisiones y la solución de un problema. La fortaleza del análisis multicriterio, radica en el hecho de que permite que opiniones y valores individuales de varios

actores puedan ser tomadas en consideración y además permite el procesamiento de relaciones funcionales en una red compleja en una forma cuantitativa.

La experiencia muestra que generalmente se alcanzan conclusiones en consenso. Esto puede explicarse por el hecho de que los diferentes pesos aplican a la misma matriz de impactos. Es así como una medida que tiene un puntaje bajo para todos los criterios nunca tendrá un puntaje ponderado global alto, independientemente de las diferentes prioridades entre actores. Los diferentes puntos de vista no pueden contradecir fuertemente las conclusiones resultado de la observación empírica si estas conclusiones muestran que ciertas alternativas son parte de la mejor práctica y que otras tienen problemas reales de eficiencia.

A pesar de estos factores, el análisis multicriterio se usa rara vez para propósitos diferentes a aquellos relacionados con toma de decisiones.

Problemas específicos de implementación podrían limitar el uso del análisis multicriterio, o requerir la presencia de expertos. Adicionalmente, esta técnica no siempre se usa en una forma interactiva como debería ser y tiende a fijar criterios que en realidad son dinámicos.

4.3.6 Análisis Multicriterio Espacial

El tipo de análisis a realizar en el presente estudio, corresponde a un análisis multicriterio espacial utilizando el software ILWIS, (Integrated Land and Water Information System) que es un software desarrollado por el ITC que incluye un paquete completo de procesamiento de imágenes análisis espacial y mapas digitales, para mayor información sobre este software se puede consultar la página web http://www.itc.nl/ilwis/.

En un análisis multicriterio espacial las alternativas de decisión se definen como cursos de acción entre los cuales los tomadores de decisión deben escoger. Una alternativa de decisión espacial está compuesta de al menos dos elementos: acción (Qué hacer?) y localización (donde llevar a cabo la acción?). La componente espacial de una alternativa de decisión puede ser especificada explícitamente o implícitamente. El segundo caso se presenta cuando hay una implicación espacial asociada con la implementación de una alternativa de decisión. Un grupo de alternativas de decisión espaciales pueden ser discretas o continuas. En el primer caso, el problema involucra un grupo discreto de alternativas de decisión predefinidas. Las alternativas espaciales son modeladas a través de una o una combinación de puntos, líneas o polígonos. El segundo caso corresponde a un alto o infinito número de alternativas de decisión, en algunos casos definidas en términos de restricciones. Por razones prácticas, el grupo de alternativas potenciales se presenta generalmente en una forma discreta donde cada archivo raster corresponde a una alternativa. Las alternativas pueden ser construidas como una colección de archivos raster.

En el contexto espacial, los criterios de evaluación están asociados con entidades geográficas y relaciones entre entidades, y pueden ser representadas en forma de mapas. Se debe distinguir un mapa simple de un mapa de criterio. De hecho un mapa de criterio modela la preferencia de un tomador de decisión con respecto a un concepto particular, mientras que un mapa simple es una representación de datos a nivel espacial. Un mapa de criterio representa una información de preferencia subjetiva.

5 DEFINICIÓN DE DIVISORIAS DE CUENCAS

Una vez revisada la información existente, se encontró que la DPAE contaba con una división de subucuencas de la cuenca del río Tunjuelo realizada por INGETEC (2002) y una cobertura de divisorias de los cerros orientales. Sin embargo estas coberturas no establecían algunas divisorias que se necesitaban para el presente estudio y por esta razón se realizó el proceso nuevamente de definición de divisorias. Para este efecto se utilizó la información topográfica disponible en la DPAE que cubría toda la zona de estudio con diferentes escalas. Se utilizó información de curvas de nivel con un metro de separación en algunas áreas, en otras de 5 metros, 10 metros y 25 metros, obteniendo los modelos digitales para la zona de los Cerros Orientales de la ciudad y para la Cuenca del Río Tunjuelo.

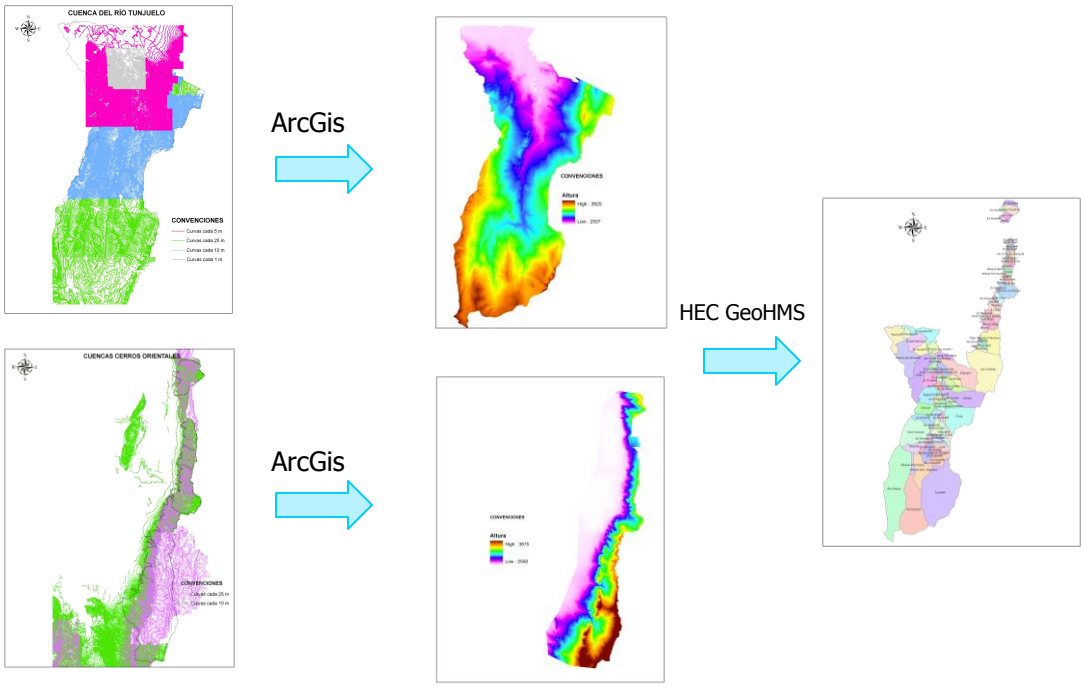


Ilustración 1. Proceso para la obtención de divisorias

Se generaron modelos digitales de 5x5 m y mediante la utilización del software HEC HMS se delinearon las divisorias para las cuencas de estudio, para detalles del proceso de obtención de las divisorias con el software HEC HMS se puede consultar el manual del usuario de este programa.

Para efectos de este estudio, una cuenca se considera el área de drenaje de un cuerpo de agua que desemboca o en el río Tunjuelo o en el sistema de alcantarillado de la ciudad en el caso de los Cerros Orientales.

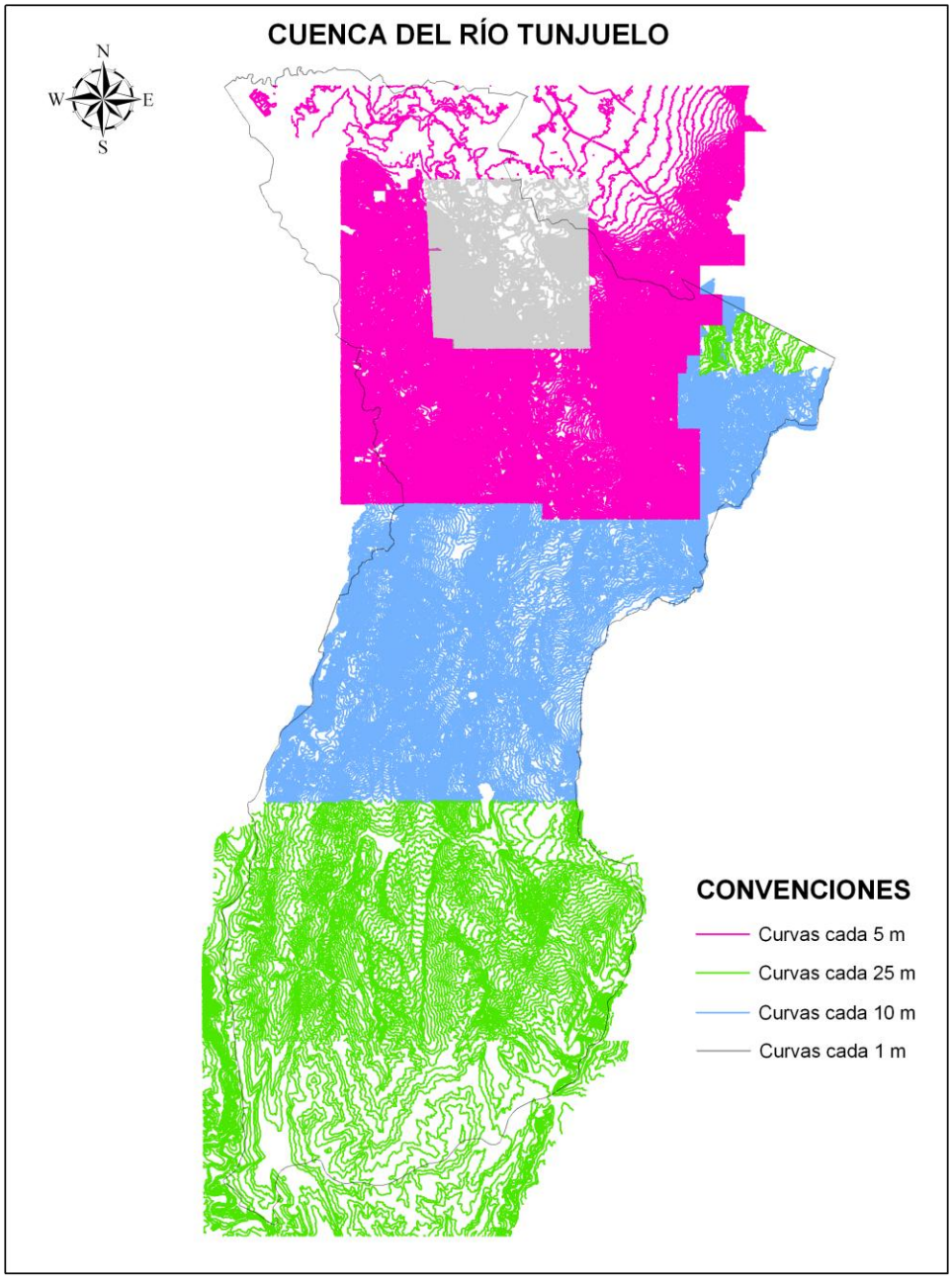


Ilustración 2. Curvas de nivel utilizadas en la cuenca del río Tunjuelo

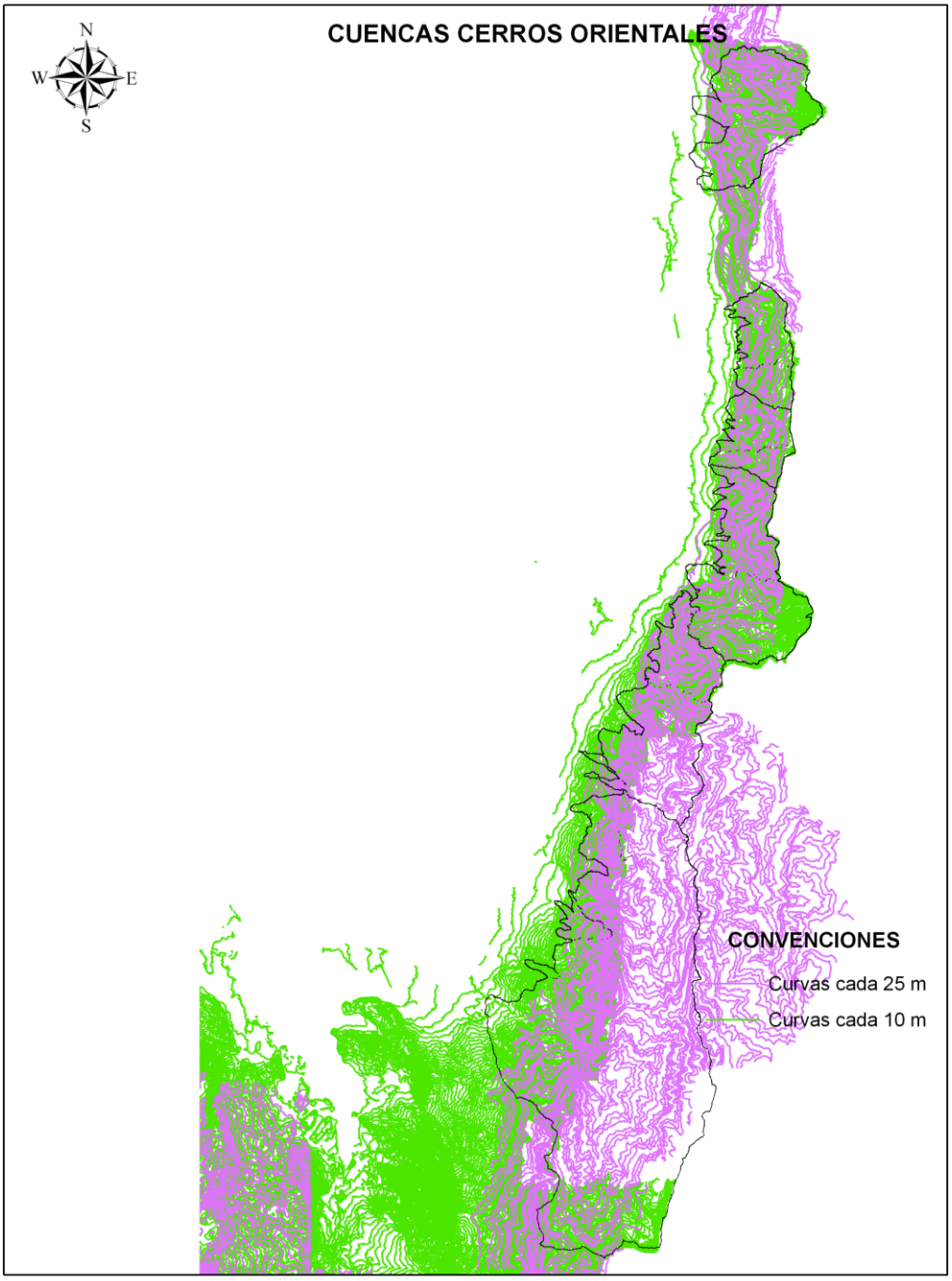


Ilustración 3. Curvas de nivel utilizadas en la zona de los Cerros Orientales



Ilustración 4. Divisorias de cuencas del área de estudio

6 CARACTERIZACIÓN DE LAS CUENCAS

6.1 MORFOMETRÍA

El uso de la morfometría para diferenciar la posibilidad de ocurrencia de diferentes procesos hidrogeomorfológicos ha sido abordada por varios autores entre ellos Wilford et al (2004), quien recomienda que con adaptación para diferentes condiciones regionales, el uso de morfometría básica puede ayudar a científicos e ingenieros en la identificación de amenazas hidrogeomorfológicas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se llevó a cabo la evaluación de varios parámetros morfométricos para las cuencas, no solo aquellos que se consideraban relevantes para el análisis multicriterio sino aquellos que permiten una descripción detallada de las cuencas y que pueden ser de utilidad para diversos análisis a ser realizados en la DPAE.

En las subsecciones siguientes se describen los parámetros calculados así como los resultados obtenidos para el área de estudio.

Cabe aclarar que durante el análisis realizado, los parámetros se agruparon de acuerdo con los criterios que constituían el indicador más adecuado, es decir, los parámetros morfométricos son indicadores de características de la cuenca relacionadas con el pico de creciente o la producción de sedimentos tal como se explicará en la descripción de cada parámetro y en la estructuración del análisis.

A continuación se describen todos los parámetros morfométricos calculados y analizados.

6.1.1 Orden de las Corrientes

La forma en que estén conectados los canales en una cuenca determinada, influye en la respuesta de ésta a un evento de precipitación. El orden de los cauces permite la visualización de esta conexión. Uno de los criterios para determinar el orden de los cauces en una hoya es el definido por el modelo de STRAHLER, el cual fue utilizado en este estudio. Según este modelo se toman como cauces de primer orden todos aquellos que no tengan afluentes. Cuando se unen dos cauces de primer orden forman un cauce de segundo orden y así sucesivamente. El valor del orden del cauce principal, en la boca de la cuenca da una idea de la magnitud del drenaje de la cuenca.

En la Ilustración 5 se muestran los resultados obtenidos. El orden más alto corresponde al 5 para el río Tunjuelo y para el río San Cristóbal.

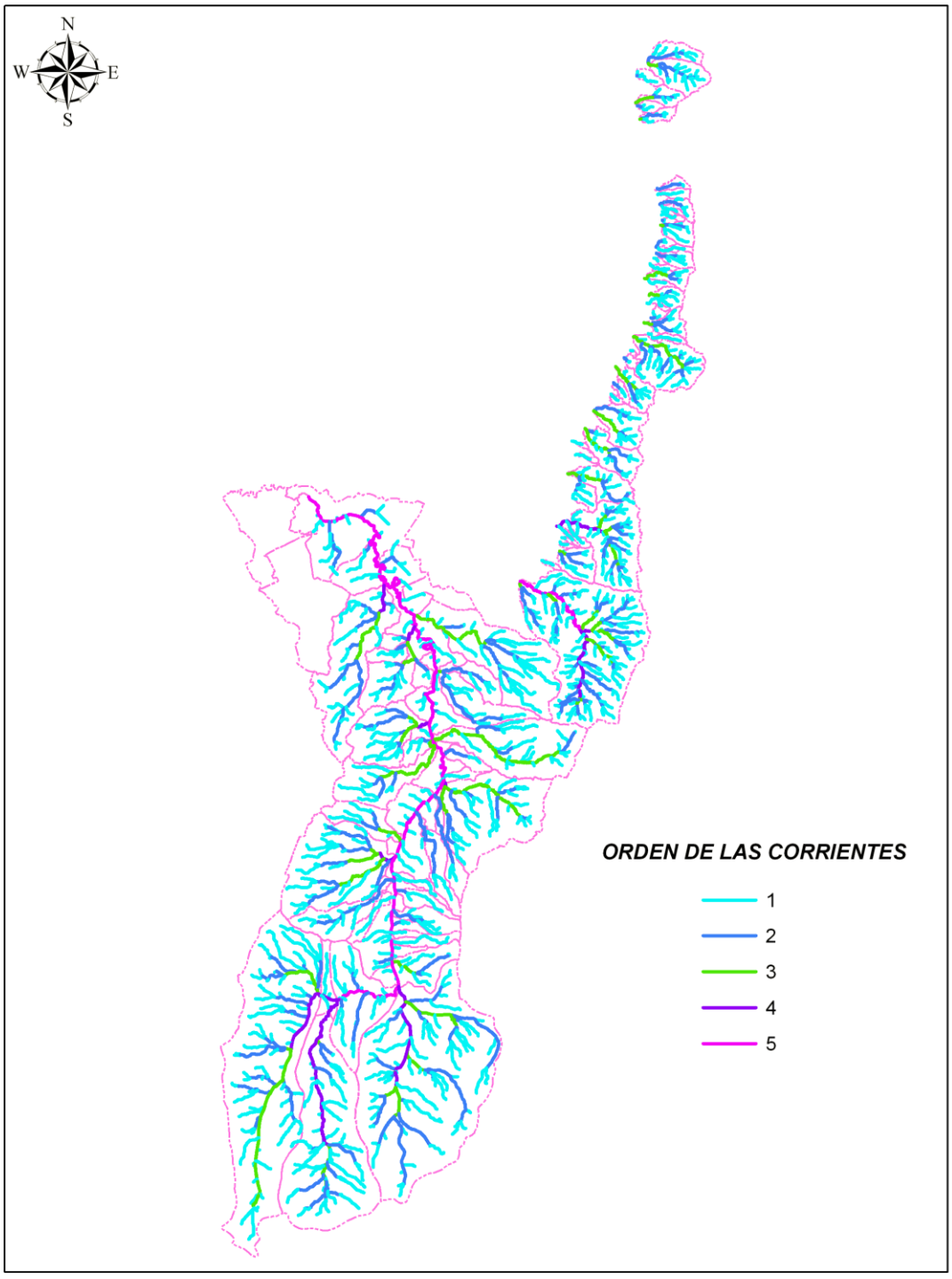


Ilustración 5. Orden de las corrientes

6.1.2 Área

El área de la cuenca es probablemente la característica geomorfológica más importante para el diseño. Está definida como la proyección horizontal de toda el área de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido directa o indirectamente a un mismo cauce natural.

Para una misma región hidrológica o regiones similares, se puede decir que a mayor área mayor caudal medio. Bajo las mismas condiciones hidrológicas, cuencas con áreas mayores producen hidrógrafas con variaciones en el tiempo más suaves y más llanas. Sin embargo, en cuencas grandes, se pueden dar hidrógrafas picudas cuando la precipitación fue intensa y en las cercanías, aguas arriba, de la estación de aforo.

El área de la cuenca es otra medida morfométrica que se usa normalmente para identificar cuencas con susceptibilidad a presentar flujos de detritos y se ha encontrado en la Cordillera Canadiense un límite superior de 10 Km^2 para esta condición. En los Alpes del sur de Nueva Zelanda, el límite superior que se encontró fue de 4-5 Km^2. (Rowbotham et al, 2005).

En el análisis multicriterio, este parámetro no fue utilizado directamente. Se consideró incluido en el número de Melton que se asume un mejor indicador de la susceptibilidad. Los resultados del cálculo realizado con el software ArcGis 9.0 se muestran en Ilustración 7.

6.1.3 Perfil altimétrico del cauce principal

El perfil altimétrico es el gráfico de altura en función de la longitud a lo largo del río principal. Los perfiles altimétricos para todos los cauces de estudio se encuentran en el Anexo A.

La pendiente promedio de cada cauce fue calculada como el valor obtenido al dividir la diferencia en elevación entre el punto más alto y el punto más bajo del perfil del río en el cual estamos interesados, por la longitud a lo largo del cauce en su proyección horizontal entre los dos puntos antes determinados.

Un análisis de frecuencias de las pendientes calculadas, muestra que la mayoría de las quebradas tiene pendientes promedio que se encuentran en el rango de 0.15 a 0.25, existen 3 corrientes con los valores más bajos de pendiente que corresponden a los ríos Chisacá y Mugroso y a una corriente que no tiene nombre oficial en las coberturas pero que según algunos informes de diagnóstico de la DPAE se denomina Caño el Baúl cuya relativa baja pendiente puede deberse a una corta longitud del cauce sobre el cual se elaboró el perfil. El valor más alto corresponde a la quebrada San José.

De acuerdo con Vide (1999) un río torrencial es aquel que tiene una pendiente mayor al 1.5% y torrente al curso de agua con pendiente mayor al 6%. Según lo anterior, todas las corrientes analizadas son torrenciales y las quebradas de los Cerros Orientales y la Cuenca del río Tunjuelo pueden ser catalogados como torrentes.

Clase	*Frecuencia*	*% acumulado*	*Clase*	*Frecuencia*	*% acumulado*
0.05	3	4.23%	0.15	17	23.94%
0.1	16	26.76%	0.1	16	46.48%
0.15	17	50.70%	0.2	16	69.01%
0.2	16	73.24%	0.25	15	90.14%
0.25	15	94.37%	0.05	3	94.37%
0.3	3	98.59%	0.3	3	98.59%
0.35	1	100.00%	0.35	1	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

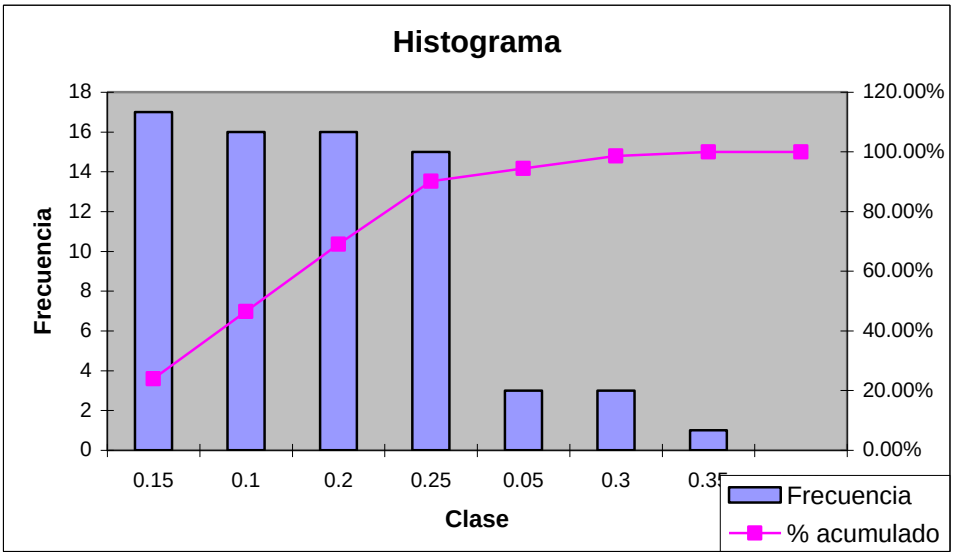


Ilustración 6. Análisis de frecuencias de las pendientes promedio de las corrientes de las cuencas de estudio

6.1.4 Pendiente

Tiene una influencia significativa en la generación de avenidas torrenciales (Smith, 2003). Esta característica controla en buena parte la velocidad con que se da la escorrentía superficial y afecta, por lo tanto, el tiempo que requiere el agua de la lluvia para concentrarse en los lechos fluviales que constituyen la red de drenaje de las cuencas.

La pendiente promedio de las cuencas de estudio fue calculada mediante el uso del software HEC GEO HMS. Los valores obtenidos se muestran en la Ilustración 8. Cabe resaltar, que las mayores pendientes se concentran en las cuencas de los Cerros Orientales y la Cuenca Baja del Río Tunjuelo.

Este parámetro no fue utilizado directamente en el análisis multicriterio por considerar que el parámetro de Melton involucra la pendiente.

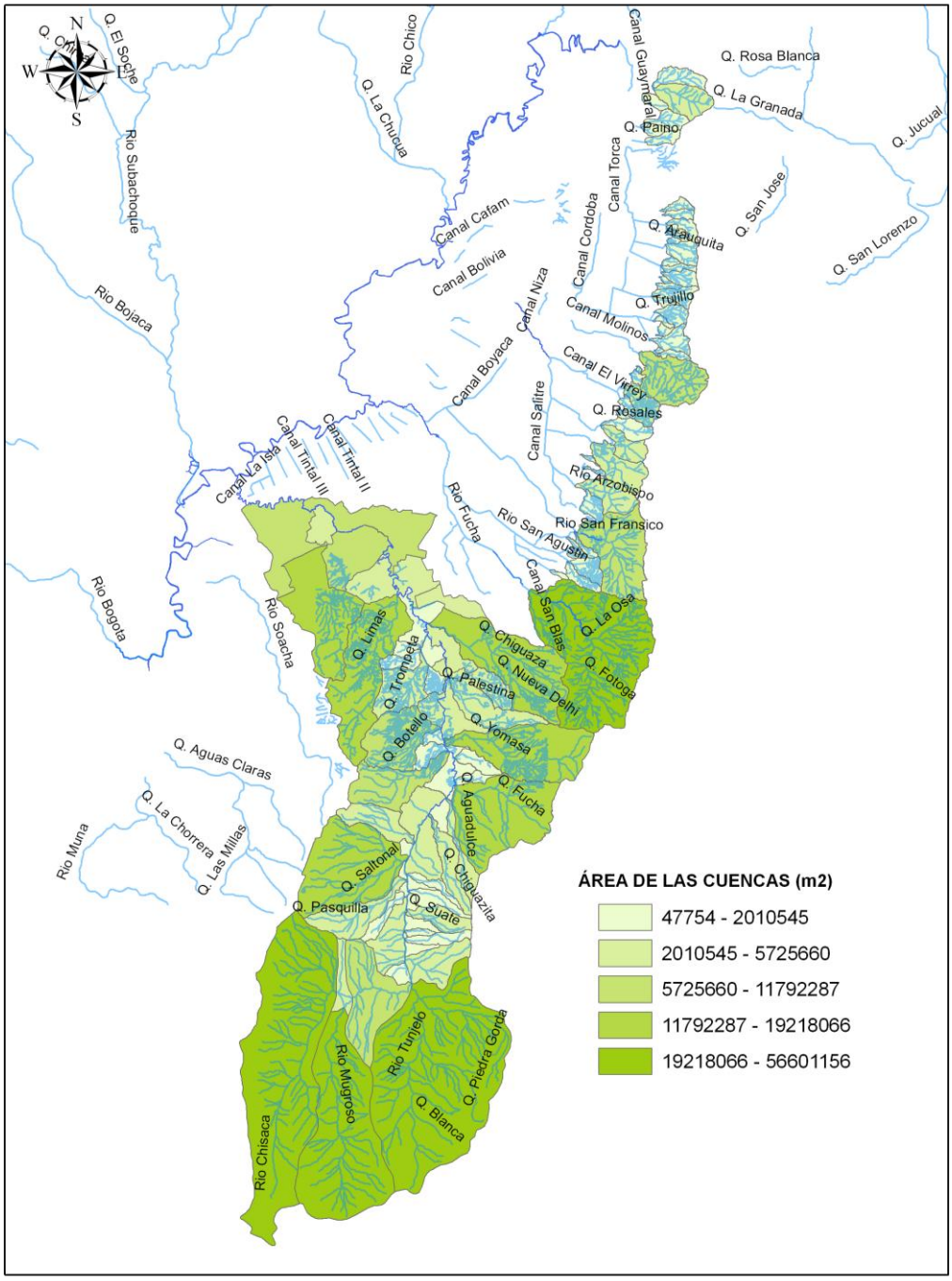


Ilustración 7. Área de las cuencas

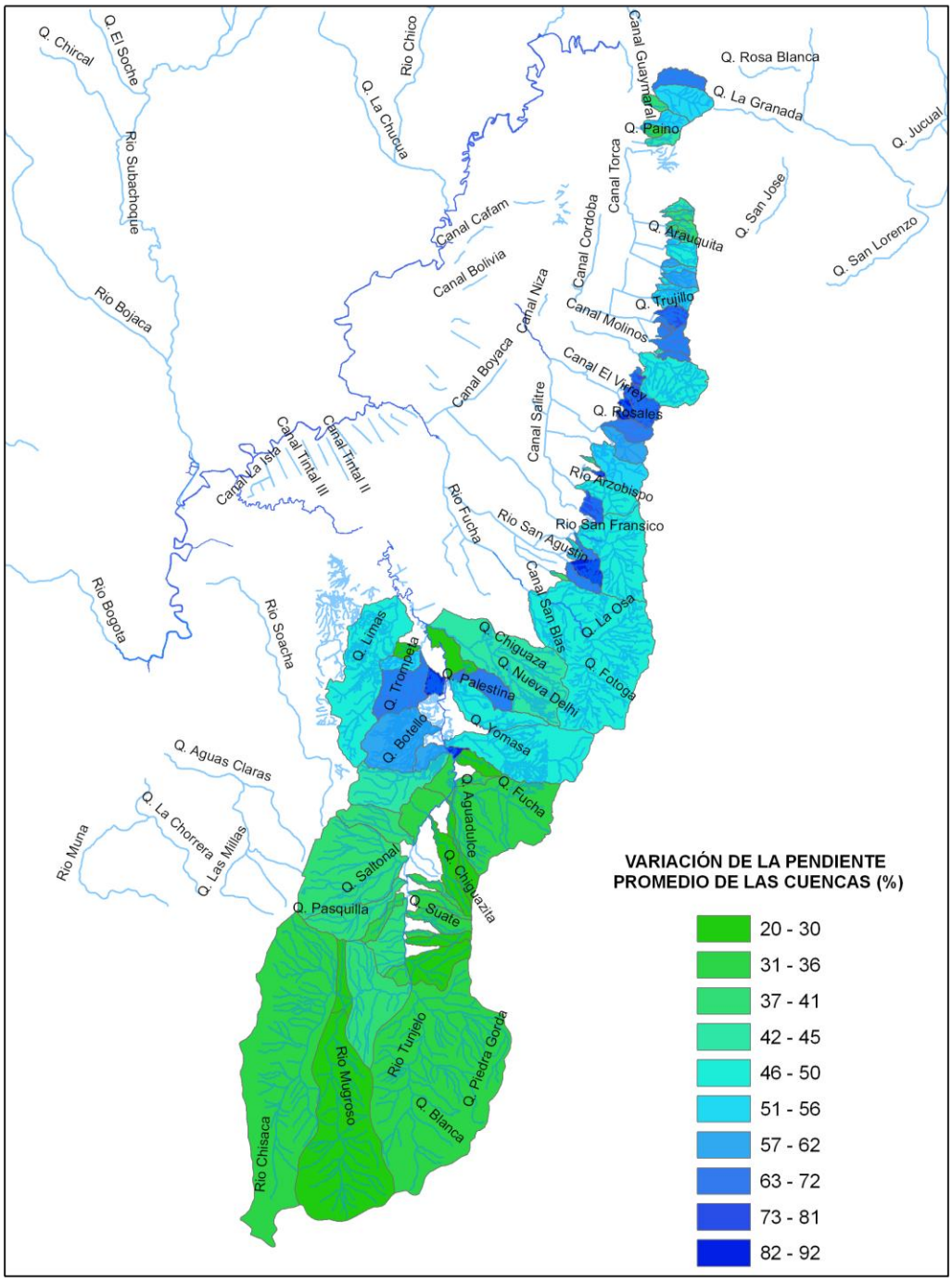


Ilustración 8. Pendiente promedio en las cuencas de estudio

6.1.5 Longitud de la cuenca

Corresponde a la mayor dimensión de la cuenca, paralela a la corriente principal. Este parámetro fue utilizado -como se explicará más adelante en este capítulo- para hacer una clasificación preliminar de las cuencas basada en las observaciones de Wilford et al (2004). Los resultados se muestran en la Ilustración 9.

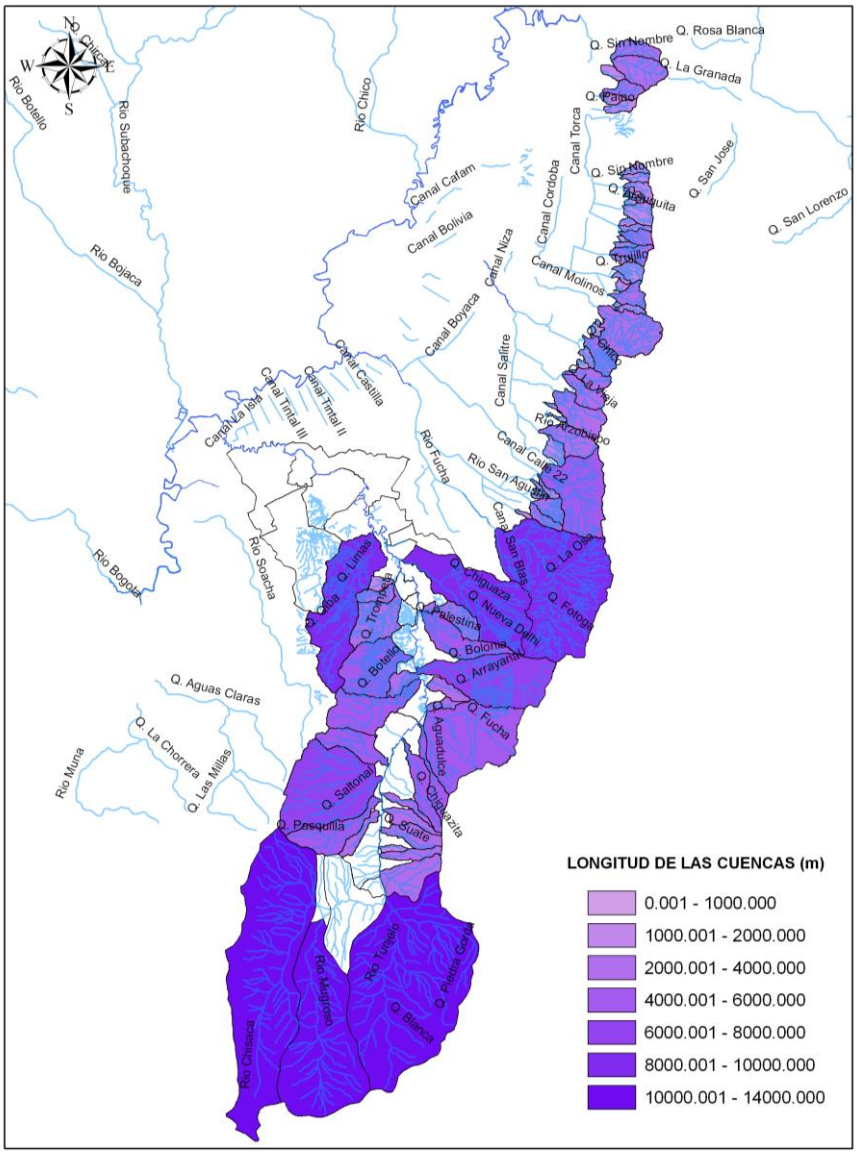


Ilustración 9. Longitud de las cuencas de estudio

6.1.6 Relación de circularidad

Cuencas con formas circulares presentan mayores posibilidades de generar avenidas torrenciales que cuencas alargadas. La causa es que las líneas de flujo de escorrentía siguen una trayectoria corta y son más sincrónicas en cuencas con forma circular. La relación de circularidad es un indicador morfométrico de cuencas con perímetros aproximadamente circulares. Está definida como la relación entre el perímetro del drenaje con el perímetro de un círculo con área igual. Corresponde a: $Rc = P / (2 \sqrt{} (\pi A))$ (Chorley et al., 1984). Valores entre 1.0 y 1.25 son comunes en cuencas con formas circulares y son estas cuencas las que tienen más altas probabilidades de desarrollar avenidas torrenciales. (González. J L, et al 2004).

Los resultados del cálculo de éste índice se encuentran en la Ilustración 10. Solo dos cuencas presentan valores en el rango de 1.0-1.25, estas son la cuenca del río Curubital y la cuenca del barrio San Benito que no es tenida en cuenta en los análisis por corresponder a una cuenca urbana. El resto de las cuencas tiene valores mayores implicando que se alejan notablemente de la forma circular, alcanzando valores de hasta 3.0.

La relación de circularidad será tenida en cuenta posteriormente para el análisis multicriterio por considerarse un indicador morfométrico del tipo de hidrograma al que tiene tendencia la cuenca. Es decir, cuencas que presenten valores de este coeficiente que indiquen circularidad tendrán mayor propensión a avenidas torrenciales.

6.1.7 Parámetro de forma

Correspondiente al área de la cuenca dividida por el cuadrado de la longitud de la cuenca (Km^2/Km^2). A medida que el área aumenta, su relación A/L^2 disminuye, lo cual indica una tendencia al alargamiento en cuencas grandes.

Los resultados correspondientes a éste parámetro se muestra en Ilustración 11. Este parámetro no será utilizado en el análisis multicriterio.

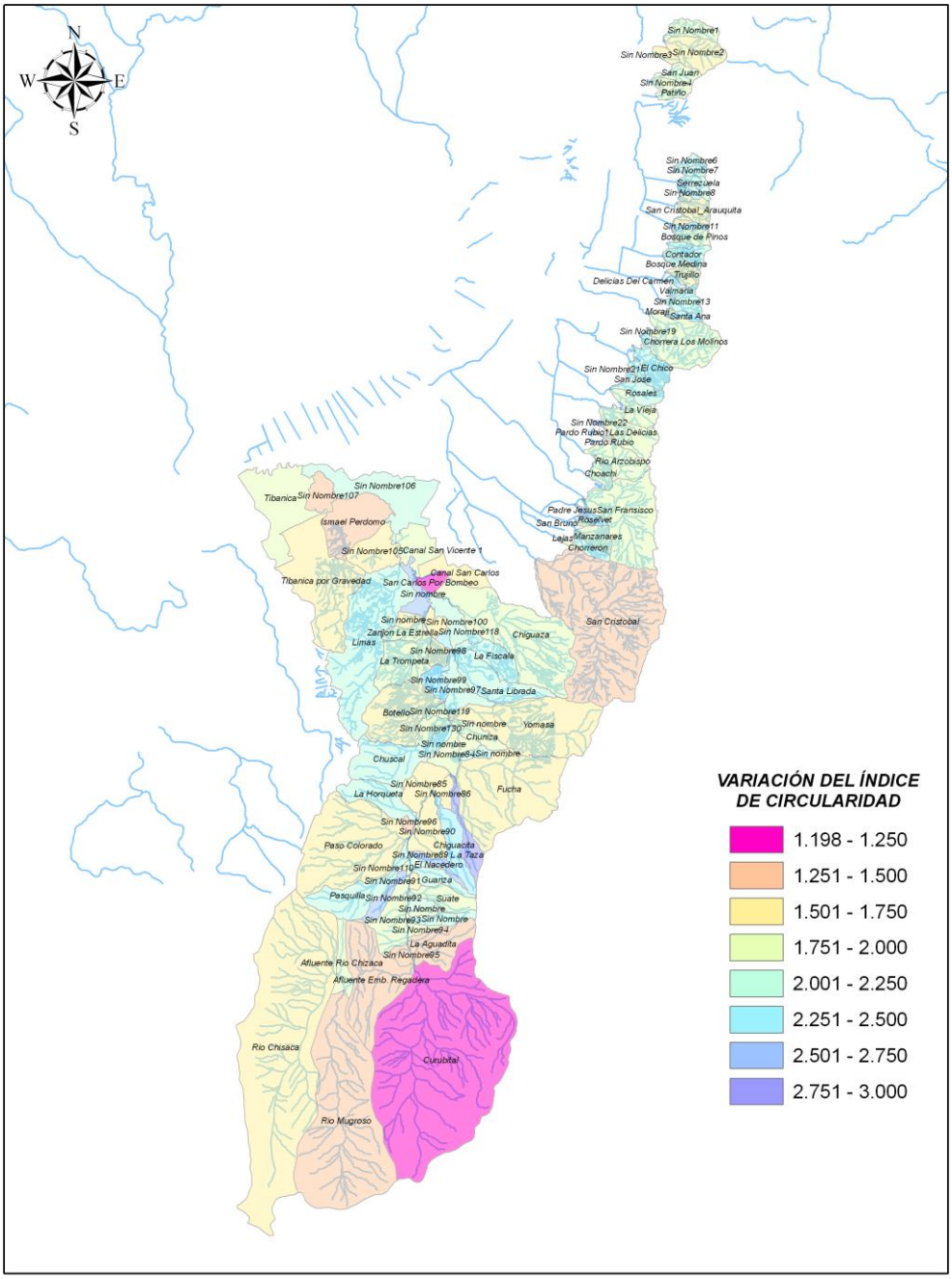


Ilustración 10. Variación del índice de circularidad para la zona de estudio

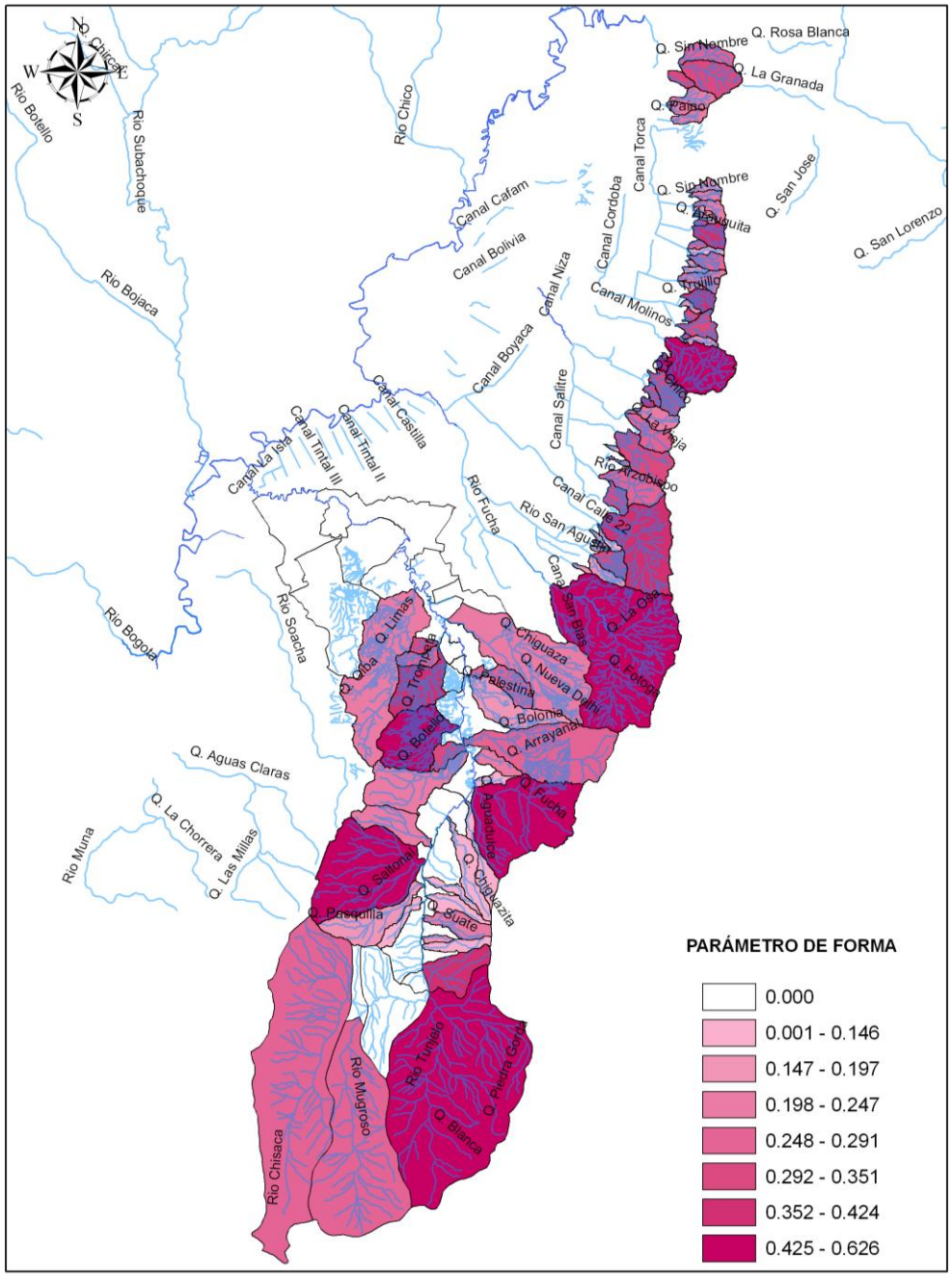


Ilustración 11. Parámetro de forma

6.1.8 Densidad de drenaje

Corresponde a la suma de la longitud de todas las corrientes dividida por el área de la cuenca. Km/Km^2. Según Gatwood et al (1992) la densidad de drenaje parece alcanzar sus máximos valores en áreas de alto aporte de material.

Como indica Baker et al (1988) refiriéndose a los hallazgos de Horton, la densidad de drenaje es una medida de la disección, que refleja la efectividad del flujo superficial y de la infiltración. Constituye una medida aproximada de la longitud del flujo superficial. Horton encontró que cuencas con baja densidad de drenaje eran el producto de procesos de escorrentía dominados por infiltración y flujo subsuperficial, mientras cuencas con alta densidad de drenaje eran el producto de erosión y disección por flujo superficial.

Una alta densidad de drenaje refleja una cuenca altamente disectada con una respuesta hidrológica rápida a eventos de precipitación, mientras que una cuenca con una baja densidad de drenaje significa una cuenca más pobremente drenada con una respuesta hidrológica más lenta.

Los resultados del cálculo de este coeficiente se muestran en la Ilustración 12. El análisis espacial de éste parámetro muestra condiciones de drenaje diferentes para las cuencas de los Cerros Orientales y para la cuenca del río Tunjuelo. En las subcuencas del río Tunjuelo los valores de densidad de drenaje se encuentra en los rangos de clasificación bajo, mientras que en los Cerros Orientales los valores son en general mayores a 2.4. De estos valores puede interpretarse que la respuesta hidrológica de las cuencas de los Cerros Orientales es más rápida que la de las subcuencas de la cuenca del río Tunjuelo.

Este parámetro será utilizado dentro del análisis multicriterio como un indicador de la forma del hidrograma al cual tiene tendencia la cuenca, es decir se tendrá en cuenta que a mayor densidad de drenaje el hidrograma tiende a ser más pendiente con picos de creciente más pronunciados.

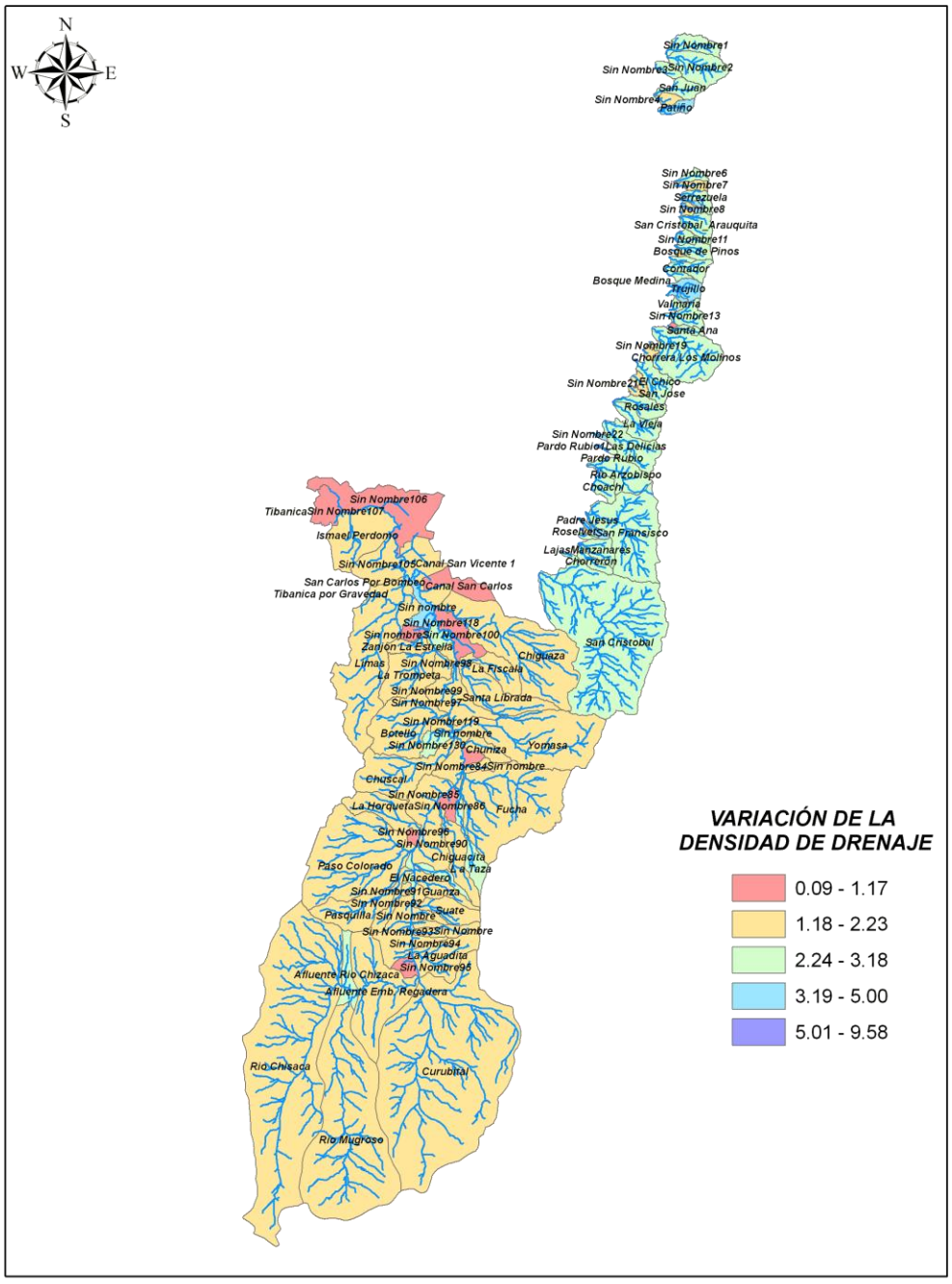


Ilustración 12. Variación de la densidad de drenaje en el área de estudio

6.1.9 Número de Melton

Este parámetro corresponde a la diferencia de elevación entre el punto más alto y más bajo de una cuenca dividido por la raíz cuadrada del área. Esta definición implica que cuencas pequeñas y con altas pendientes tienen parámetros de Melton más altos que aquellas grandes y de relieve moderado a bajo (Coe J.A. et al, 2003). De acuerdo con Wilford et al (2004), el parámetro de Melton puede ser usado para diferenciar cuencas susceptibles a inundación [1] de aquellas susceptibles a flujos de detritos. Cuencas que son susceptibles a inundaciones presentan parámetros de Melton menores a 0.3 y cuencas susceptibles a crecientes de detritos (debris floods) parámetros de Melton entre 0.3 y 0.6 y flujos de detritos (debris flows) parámetros de Melton mayores a 0.6 según la investigación de Wilford et al (2004).

En las montañas rocosas canadienses las cuencas con susceptibilidad a presentar flujos de detritos se caracterizan por parámetros de Melton mayores a 0.25-0.30 y en las montañas de British Columbia por valores un poco más altos de 0.38. (Rowbotham et al, 2005).

El uso del parámetro de Melton ha sido utilizado ampliamente para discriminar entre flujos de detritos, crecientes de detritos e inundaciones como lo reporta Rowbotham (2005). Otra referencia con respecto al uso de éste parámetro para caracterizar el tipo de eventos que se presentan en una cuenca corresponde a Coe J.A et al (2005) donde se explica que los investigadores que han conducido evaluaciones de amenaza por avenida torrencial en conos en diferentes áreas geográficas, han tenido éxito usando el número de Melton para clasificar los conos de acuerdo con el tipo dominante de flujo que se presenta (flujos de detritos o crecientes).

Las observaciones realizadas por Coe J.A et al (2005) en su área de estudio, sugieren que cuencas con números de Melton relativamente bajos drenan a conos que son formados predominantemente por crecientes de agua clara mientras que cuencas con números de Melton relativamente altos drenan a conos formados predominantemente por flujos de detritos, esta última afirmación será utilizada para el análisis multicriterio, considerando que las cuencas que tienen números de Melton altos comparativamente son más problemáticas o tienen tendencia a la generación de eventos más violentos. En términos generales los flujos de detritos (debris flows) son más violentos y peligrosos que las crecientes de detritos (debris floods), para claridad de las definiciones se remite al lector al glosario de este documento.

En la investigación realizada por Wilford et al (2004) se identificaron dos parámetros muy apropiados para diferenciar la posibilidad de ocurrencia en una cuenca de flujos de detritos, crecientes de detritos e inundaciones, estos parámetros corresponden a la longitud de la corriente y al mencionado número de Melton. En su investigación estos parámetros permitieron una identificación correcta del tipo de flujo que se presenta en la mayoría de cuencas, resultaron ser muy simples de determinar y adicionalmente el número de Melton ha sido usado en el pasado como un atributo que permite este tipo de diferenciación. A través de dicho estudio se confirmó la utilidad del parámetro de Melton para la identificación de cuencas susceptibles a inundación y adicionalmente este estudio demostró que el parámetro de Melton en combinación con la

[1] Inundaciones entendidas como inundaciones súbitas definidas en el glosario de este documento.

longitud de la cuenca puede ser usado para diferenciar entre cuencas susceptibles a flujos de detritos y a crecientes de detritos.

Los rangos de valores encontrados por Wilford et al (2004) para diferenciar entre inundaciones, crecientes de detritos y flujos de detritos se muestran en la Tabla 1.

Variables	*Inundaciones (agua clara)*	*Crecientes de Detritos*	*Flujos de Detritos*
Melton y Longitud de la cuenca	Melton <0.3	Melton 0.3-0.6 Melton>0.6 y longitud>2.7	Melton>0.6 y longitud <2.7 km

Tabla 1. Identificación de los procesos hidrogeomorfológicos según los parámetros de Melton y la longitud de la cuenca (Fuente: Wilford et al, 2004).

Los resultados obtenidos del parámetro de Melton para las cuencas de los Cerros Orientales y del Río Tunjuelo se muestran en la Ilustración 13, obteniendo valores hasta de 1.2. Cabe mencionar que los valores más altos se presentan en las cuencas de los Cerros Orientales que cuentan con menor área, lo cual significa a la luz de las referencias que se han utilizado, que morfométricamente hay propensión a eventos más violentos de avenida torrencial en las cuencas de los Cerros Orientales.

Aplicando los criterios sugeridos en la Tabla 1, se realizó una clasificación de las cuencas que se muestra en la Ilustración 15. Cabe aclarar que estos rangos de parámetros fueron obtenidos para las condiciones específicas de la zona piloto utilizada en la investigación referenciada y que los autores recomiendan que los rangos de parámetros deben calibrarse para cada zona de análisis, sin embargo en este estudio los rangos fueron aplicados de manera estimativa para las cuencas de análisis teniendo claras las limitaciones debido a la falta de calibración de los mismos para las condiciones de la Ciudad de Bogotá. Al aplicar esta clasificación, los resultados indican que en los Cerros Orientales hacia el norte de la cuenca del río San Cristobal, todas las cuencas con excepción de la cuenca de la quebrada Moraci, encajarían en la clasificación de Wilford et al (2004) como cuencas con tendencia a las crecientes de detritos y las más pequeñas y pendientes como cuencas con propensión a los flujos de detritos.

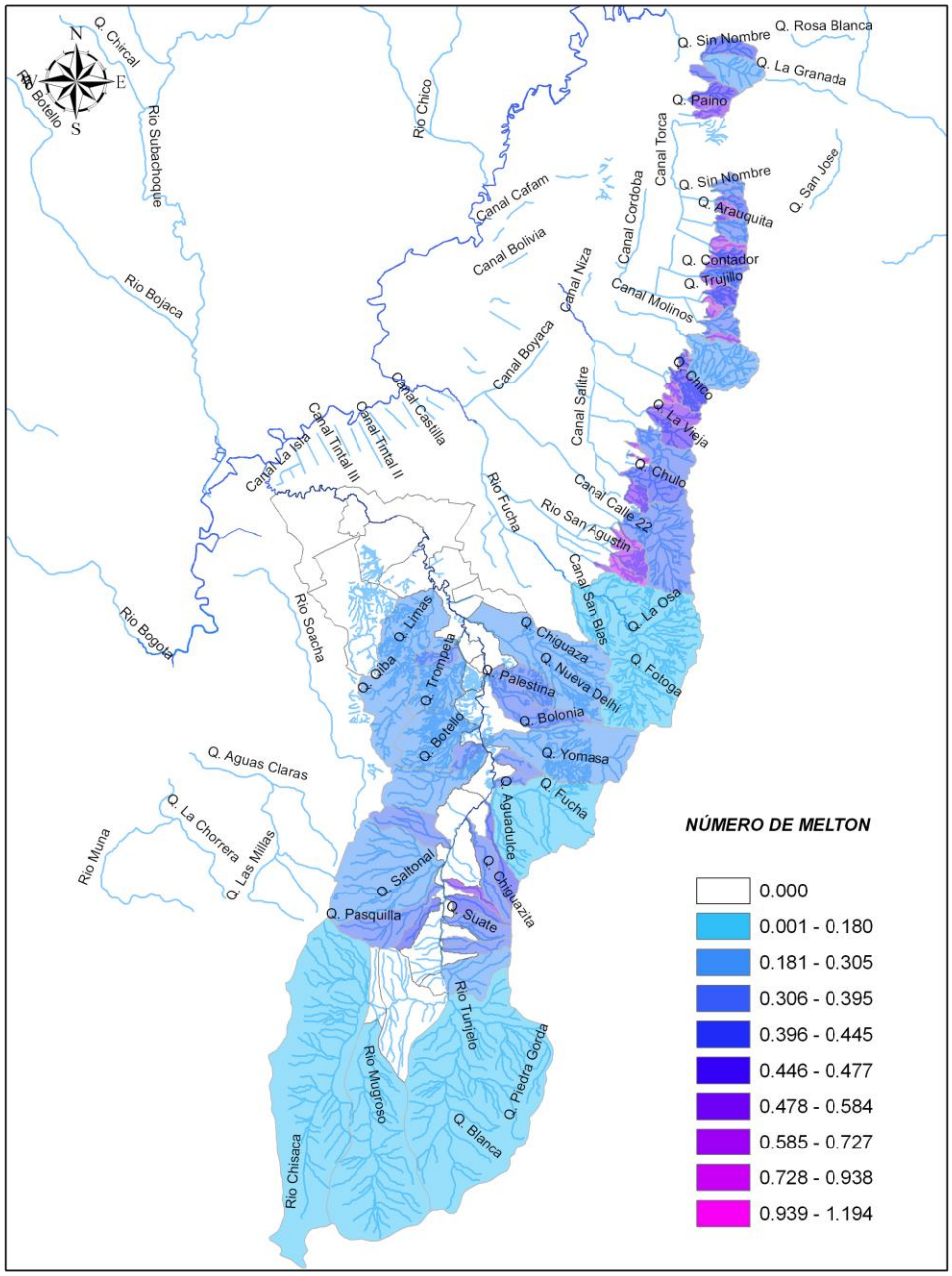


Ilustración 13. Parámetro de Melton para las cuencas objeto de estudio

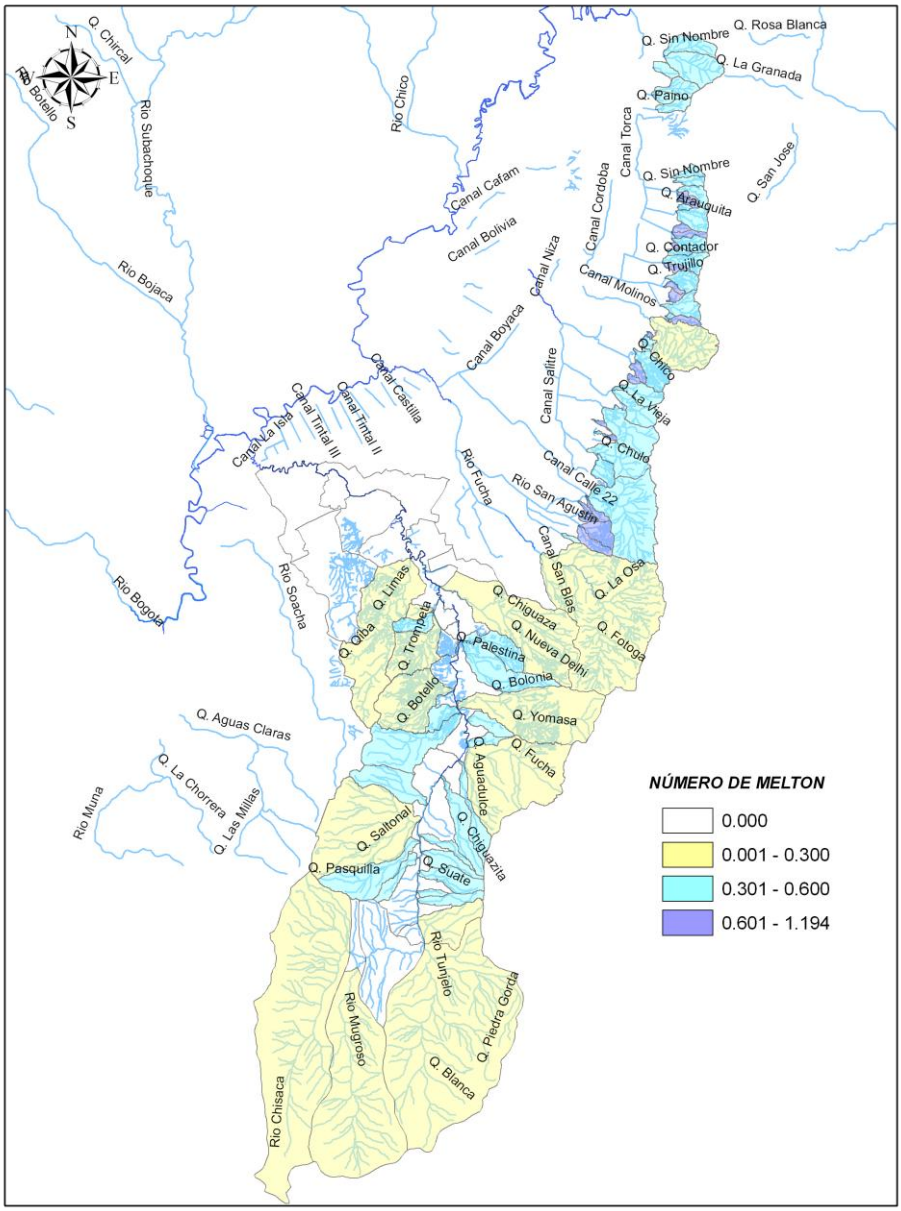


Ilustración 14. Parámetro de Melton clasificado según limites recomendados por Wilford et al (2004)

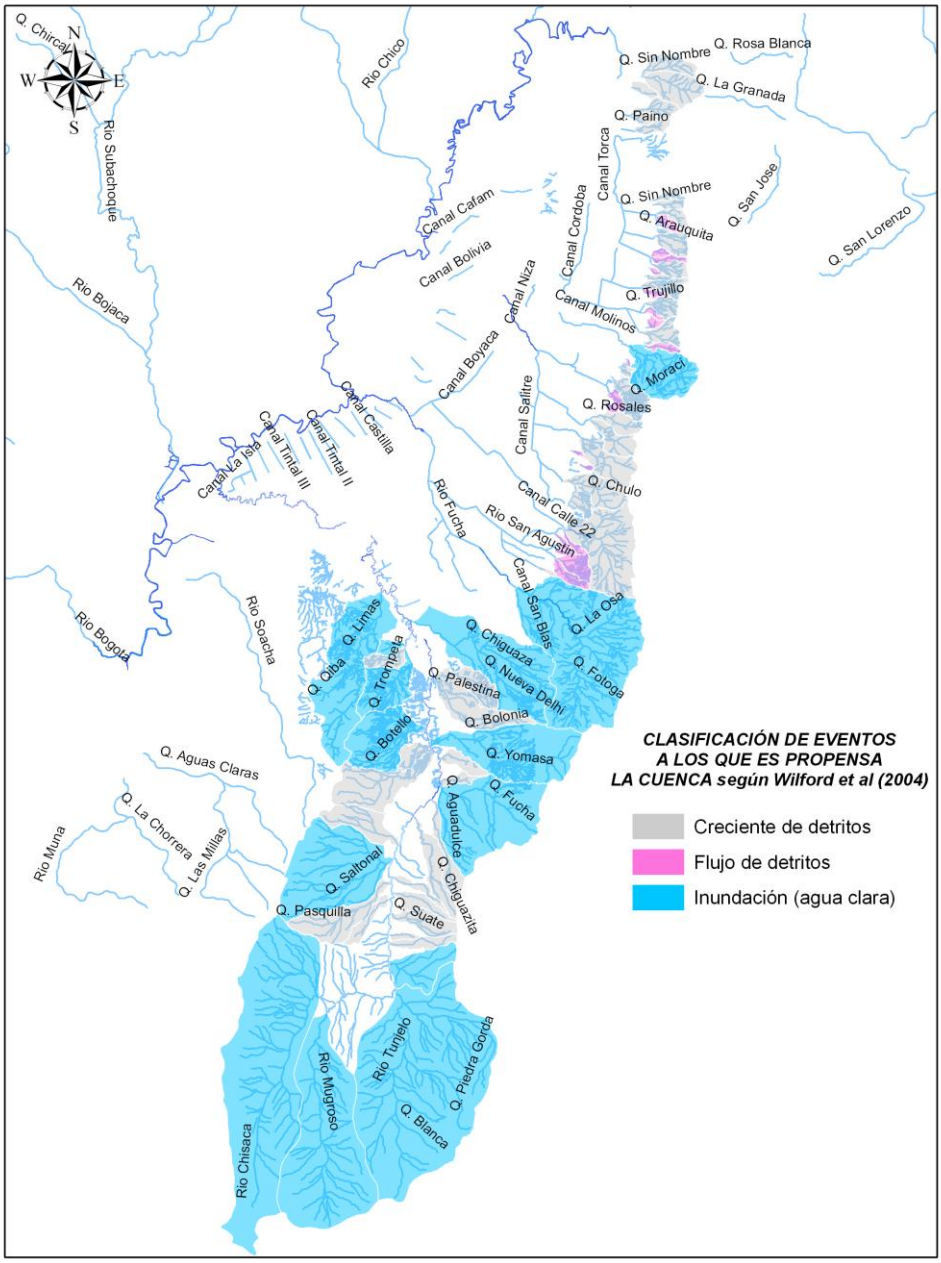


Ilustración 15. Clasificación de eventos a los que es propensa cada cuenca

6.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS RELACIONADAS CON EL POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS

La susceptibilidad a la generación de avenidas torrenciales con características de creciente de detritos o flujo de detritos está relacionada con la erosión, el potencial de deslizamiento de la cuenca y el volumen de sedimento erosionable almacenado en los cauces de la cuenca de drenaje (Giraud, 2005). Los indicadores relacionados con el potencial de producción de sedimentos de las cuencas utilizados en este estudio corresponden al porcentaje del área de la cuenca con pendiente entre 26 y 40 grados, el número de incendios forestales y el número de deslizamientos registrados por la DPAE en la cuenca.

6.2.1 Extensión de terreno con pendientes entre 26 y 40 grados

El mapa de amenaza por remoción en masa disponible en la DPAE no fue utilizado dentro del análisis debido a que no tiene cubrimiento completo del área de estudio. Por lo tanto, se optó por utilizar la recomendación de Wilford et al (2004) de utilizar como indicador clasificaciones de pendiente; en la investigación de éste autor la clasificación de pendiente que mostró más correlación para diferenciar entre cuencas propensas a inundaciones, crecientes de detritos y flujos de detritos es el porcentaje de área de la cuenca con pendientes entre 30 y 40 grados.

De acuerdo con el estudio llevado a cabo por Carter (2005) la topografía es el factor más importante en la generación de flujos de detritos y los taludes con incidencias históricas de deslizamientos tienen en promedio en su área de estudio (Provincia Blue Ridge, Carolina del Norte EEUU) entre 28 y 50 grados.

Para el análisis multicriterio se estableció un rango de pendiente entre 26 y 40 con el fin de tener en cuenta que de acuerdo con Dalrymple (1968) el transporte de material por remoción en masa tiene un límite inferior de ángulo de 26 grados. El ángulo superior de 35 grados propuesto por éste autor fue extendido a 40 grados para tener en cuenta lo encontrado por Wilford et al (2004).

Los resultados obtenidos se muestran en la Ilustración 16. Según la distribución espacial de éste parámetro, los valores más altos de porcentaje de área con pendiente entre 26 y 40 grados se encuentran concentrados en las cuencas de los Cerros Orientales localizadas al norte de la cuenca del río San Cristóbal. Las subcuencas de la cuenca del río Tunjuelo tienen valores catalogados de medios a bajos con excepción de la cuenca de la quebrada La Fiscala que tiene un porcentaje alto de su área en este rango de pendiente.

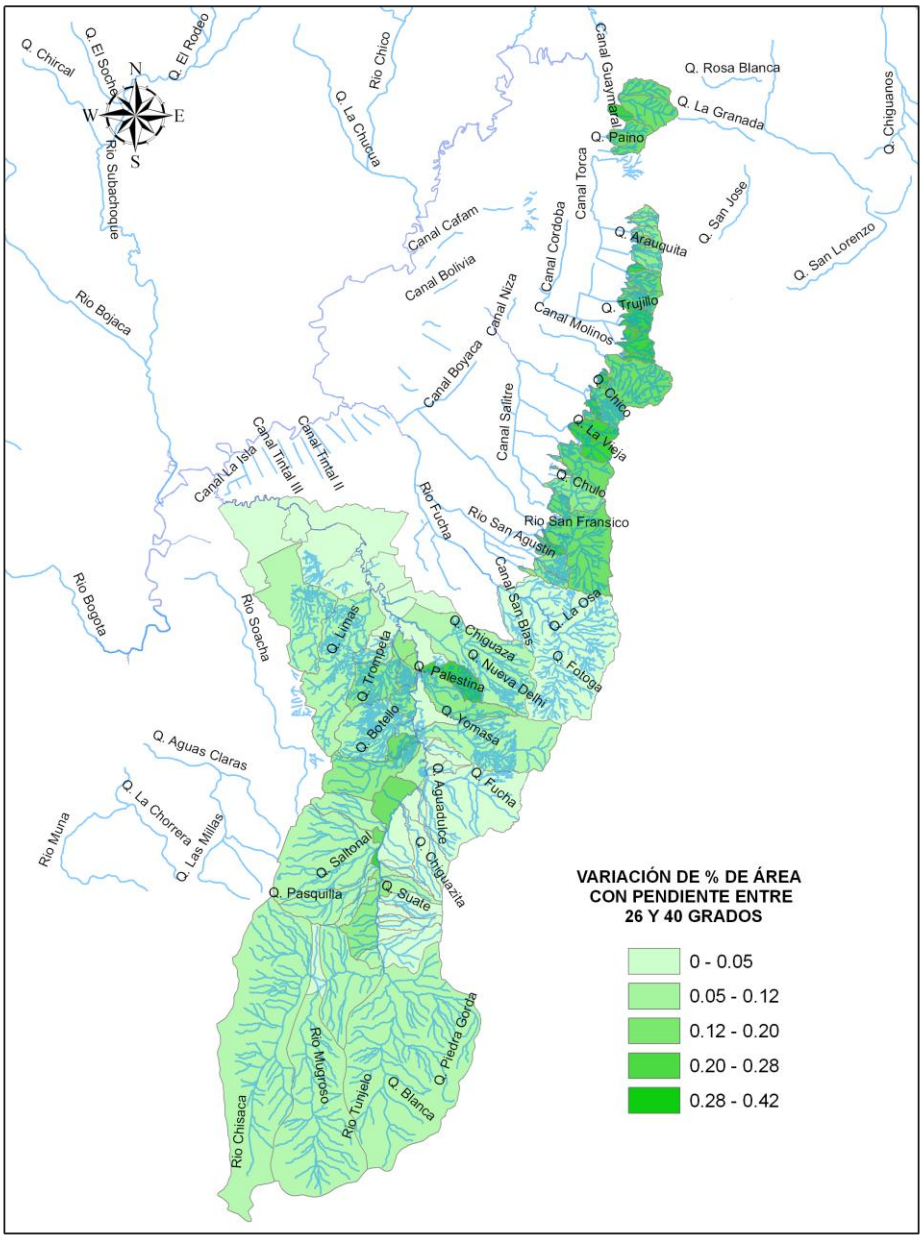


Ilustración 16. Variación del porcentaje de área con pendiente entre 26 y 40 grados

6.2.2 Incendios forestales registrados en la cuenca

De acuerdo con Gatwood et al (1992), la ocurrencia de incendios forestales juega un rol importante en el aumento de tasas de erosión.

Según Conedera (2002), se ha verificado que los incendios forestales puede provocar un incremento en la hidrofobia del suelo, una disminución de la capacidad de infiltración del suelo y por lo tanto un incremento en la escorrentía superficial y la consecuente erosión superficial. La importancia de estos efectos ha mostrado ser generalmente proporcional a la intensidad del incendio. Cuando un incendio afecta la mayoría o una cuenca entera, las alteraciones resultantes pueden constituir una modificación sustancial de las características hidrogeológicas del área, particularmente en los meses inmediatamente después del evento incrementando la probabilidad de ocurrencia de avenidas torrenciales. El incremento de escorrentía puede conducir a la disminución del umbral de intensidad y volumen de precipitación necesaria para causar un evento de inundación.

De acuerdo con la investigación realizada por Conedera (2002) en Suiza, el efecto del fuego es principalmente el cambiar la capacidad de infiltración de las capas superiores del suelo. Este cambio puede ser atribuido a un número de procesos, incluyendo el desarrollo de un recubrimiento orgánico de las partículas del suelo, llenado de vacíos interparticulares por ceniza y el desecamiento general del suelo. La influencia de los incendios forestales es tan alta que en la investigación referenciada se recomienda un análisis inmediato de las consecuencias hidrogeológicas del fuego y la evaluación de los umbrales de precipitación que pueden causar un evento de inundación y una posible avenida torrencial.

Las cuencas que han sufrido incendios forestales responden a la precipitación de manera más rápida, produciendo más inundaciones súbitas. Además, la frecuencia de eventos de escorrentía podría incrementarse. Las condiciones hidrofóbicas, suelo desnudo, residuos y pérdida de cobertura vegetal causan que los picos de creciente viajen más rápido y que alcancen mayores valores. Otro aspecto importante a mencionar de éste fenómeno es que el tiempo de recuperación puede variar de años a muchas decadas (Neary et al.).

Debido a que la influencia de los incendios se produce sobre un periodo de tiempo incierto para la recuperación de las cuencas, se optó por utilizar toda la base de datos de la DPAE.

La distribución espacial del número de incendios forestales se muestra en la Ilustración 17. El número más alto de incendios se presenta en la cuenca del río San Francisco con 14 casos. Cabe aclarar que el área afectada por los incendios no estaba disponible en la cobertura utilizada por el análisis y no es posible determinar una severidad para los eventos.

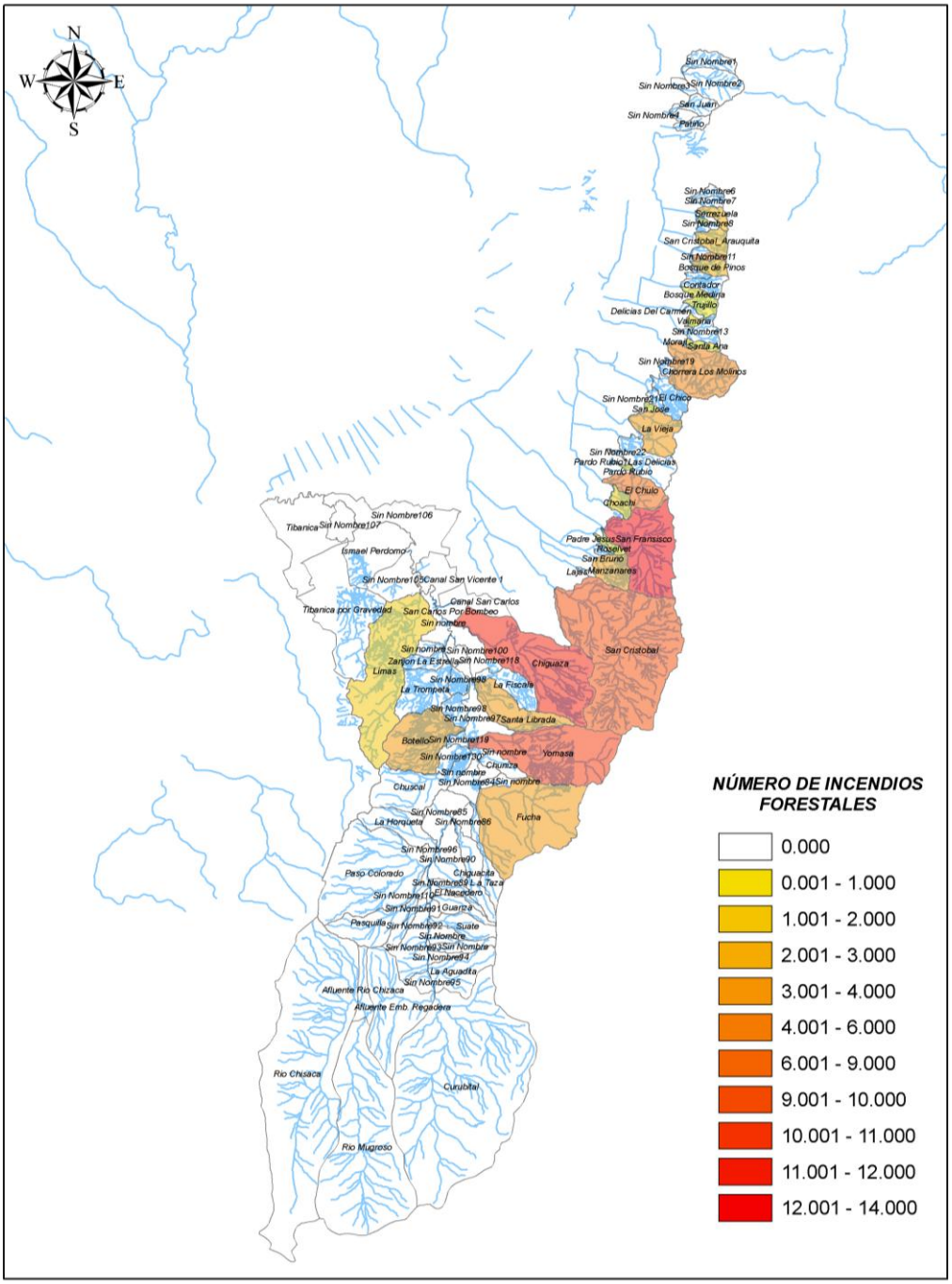


Ilustración 17. Número de incendios forestales registrados en cada cuenca

6.2.3 Número de deslizamientos

A partir de los diagnósticos generados en la DPAE, se cuenta con una cobertura de eventos que en éste análisis será utilizada como un indicador de la susceptibilidad de la cuenca a generar eventos de remoción en masa y por lo tanto de generación de sedimento erosionable en la cuenca. La mayor cantidad de eventos se encuentra concentrada en las cuencas de las quebradas Limas y Chiguaza.

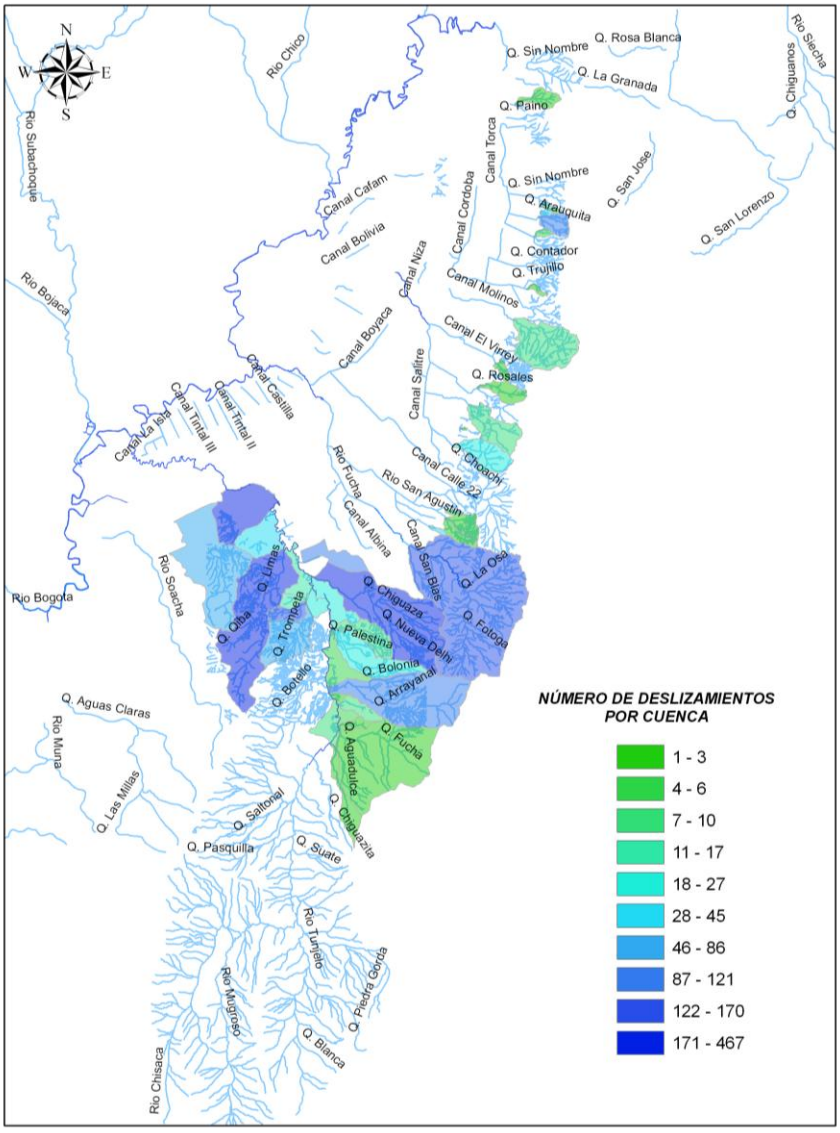


Ilustración 18. Número de deslizamientos por cuenca

6.3 USO DEL SUELO

6.3.1 Porcentaje de área de la cuenca correspondiente a canteras o suelo desnudo

Este tipo de uso de suelo se utiliza en el estudio como indicador de áreas sensibles ambientalmente para la estabilidad del suelo. Son áreas que no tienen recubrimiento vegetal y por lo tanto han reducido su capacidad de intercepción del agua de escorrentía y además mediante la exposición directa de materiales aumentan el volumen potencial de suelo erosionable.

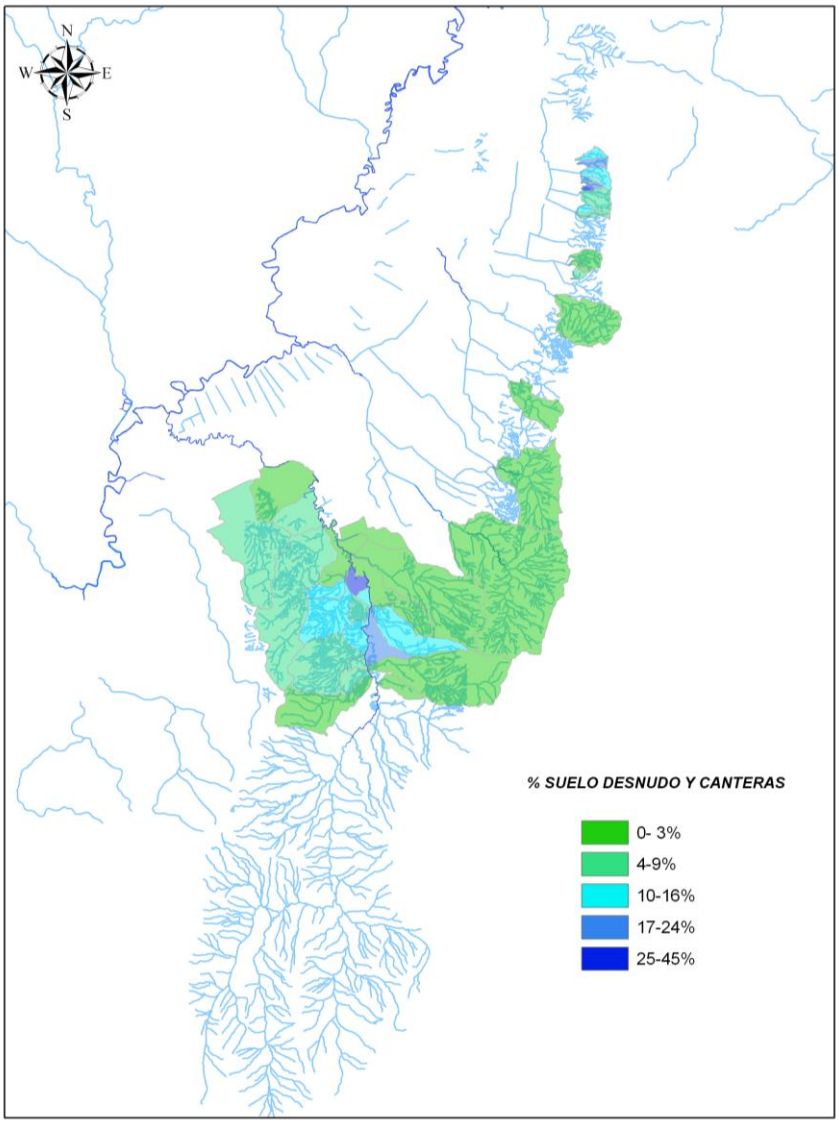


Ilustración 19. Porcentaje de la cuenca con área con suelo desnudo y canteras

6.3.2 Porcentaje de área de la cuenca correspondiente a bosque

Según Sakals et al (2006) los bosques ofrecen protección de amenazas hidrogeomorfológicas incluyendo inundaciones, crecientes de detritos, flujos de detritos y caídas de rocas, mediante la protección indirecta -que se refiere al rol que tienen los bosques en la reducción de la erosión y en el mejoramiento de las condiciones de la cuenca- y protección directa.

Existen dos formas en las cuales los bosques reducen las amenazas hidrogeomorfológicas: 1) los bosques retienen materia orgánica e inorgánica in situ; y 2) la estructura física de los bosques resiste, confina y contiene el transporte de material movilizado, de esta forma limitando la extensión de la destrucción a lo largo las trayectorias de transporte y en la zona de depositación.

La siguiente explicación resume lo expuesto por Sakals et al (2006):

Los bosques actúan para retener el material en las laderas y en las inmediaciones de los cauces. Las principales ventaja proporcionada por los bosques de protección con respecto a la retención de material se muestran en la Tabla 2.

Retención				
Influencia del Bosque	**Creciente de detritos**	**Flujo de detritos**	**Creciente (agua clara)**	**Caida de Rocas**
Reforzamiento debido a las raíces	Incrementa la estabilidad de las laderas y refuerza las bancas del cauce	Incrementa la estabilidad de las laderas y refuerza las bancas del cauce	Incrementa la estabilidad de las laderas y refuerza las bancas del cauce	**Dependiendo del sitio puede incrementar o mitigar la amenaza**
Acondicionamiento del suelo	**Reduce el flujo superficial e incrementa la estabilidad de los taludes mediante el incremento de la conductividad hidráulica**	**Incrementa la estabilidad de los taludes mediante el incremento de la conductividad hidráulica**	**Reduce el flujo superficial e incrementa la estabilidad de los taludes mediante el incremento de la conductividad hidráulica**	**N/A**

Tabla 2. Influencia de los bosques en cuanto a retención de material

En zonas de ladera, la función de los bosques varía de acuerdo con la amenaza. Con respecto a los deslizamientos, la influencia de los bosques está relacionada primordialmente con la cohesión del suelo y drenaje, y para caída de rocas los bosques incrementan la rugosidad de la superficie.

La vegetación de bosque proporciona biomasa radicular que refuerza las laderas contra los deslizamientos. Este refuerzo radicular es algunas veces incluido como cohesión aparente en los modelos de estabilidad. En suelos poco profundos, las raíces pueden penetrar la columna de suelo entera y actuar como anclaje en el sustrato. Las raíces en los horizontes superficiales de suelo crean un manto radicular que refuerza la masa de suelo. El refuerzo radicular es un elemento estabilizante clave proporcionado por bosques de protección en muchas laderas.

Los bosques interceptan precipitación. El agua interceptada normalmente se evapora reduciendo la disponibilidad de agua para procesos hidrogeomorfológicos tales como erosión superficial o deslizamientos. La cantidad de agua removida depende de la estructura del bosque y de las

características del evento de precipitación; el efecto de los bosques disminuye a medida que la intensidad y duración del evento se incrementan. La precipitación que alcanza la superficie del suelo normalmente drena rápido. Las raíces crean trayectorias hidrológicas que forman macroporos que están conectados con otras trayectorias de flujo preferenciales para formar una red de drenaje hidrológico. La materia orgánica incrementa el drenaje a través de las capas superficiales de la matriz de suelo. Estos procesos disminuyen el desarrollo de presiones de poros altas que están asociadas con deslizamientos, a menos que los macroporos terminen o converjan, concentrando el drenaje subsuperficial, estos procesos tienden a limitar la erosión superficial.

La generación de caídas de roca podría incrementarse por las raíces ya que éstas pueden promover el desprendimiento al penetrar grietas y fisuras en la roca. Las rocas son forzadas lentamente a desprenderse por el crecimiento de las raíces formando trayectorias que facilitan el ingreso de agua en la masa de roca. Sin embargo, se ha encontrado que las raíces pueden ligar partículas de roca. Se supone que el efecto neto depende de las condiciones del sitio.

El papel de los bosques en la retención de material en los cauces no es tan alto como en las laderas; sin embargo muestran alguna influencia.

El efecto de los bosques en el volumen de la creciente es variable. La intercepción y la evaporación de precipitación reducen el agua disponible para la generación de las crecientes, pero el efecto es pequeño para eventos significativos hidrogeomorfológicamente.

Un efecto adicional de los bosques es la atenuación de los hidrogramas de creciente en relación con las superficies impermeables. Este efecto se reduce cuando el suelo se humedece. La atenuación del hidrograma se afecta de una manera mucho más fuerte por la intensidad, tamaño y tránsito de la tormenta en relación con el tamaño y forma de la cuenca

Los bosques tienen un efecto muy importante en la presencia de sedimentos durante crecientes. Adicionalmente a la influencia de los bosques en las amenazas mencionadas anteriormente, los bosques afectan la rugosidad hidráulica del lecho y las bancas de los cauces. Las raíces contribuyen a limitar la erosión de las bancas a lo largo de los cauces y a reforzar la masa de suelo.

Los árboles junto con otra vegetación presente en los ríos, incrementan la rugosidad de los cauces, y como resultado generan más disipación de energía y retención de sedimento.

Posterior a un proceso de remoción en masa, los bosques limitan la extensión de la perturbación a lo largo de la trayectoria de transporte. Este proceso es más pronunciado durante la depositación, cuando la energía del movimiento en masa disminuye, lo que generalmente sucede cuando la pendiente disminuye. La Tabla 3 muestra el papel de los bosques de protección en cuanto a contención de material.

Contención				
Influencia del Bosque	**Creciente de detritos**	**Flujo de detritos**	**Creciente (agua clara)**	**Caida de Rocas**
Estructura física	Proporciona estructura para disipación de energía, obstruye el flujo y facilita la formación de atascamientos	Proporciona estructura para disipación de energía, obstruye el flujo y facilita la formación de atascamientos	Proporciona estructura para disipación de energía (incrementa el n de Manning), obstruye el flujo y facilita la formación de atascamientos	**Proporciona estructura para disipación de energía**
Reforzamiento debido a las raíces	**Refuerza las bancas del cauce y la masa de suelo**	**Refuerza las bancas del cauce y la masa de suelo**	**Refuerza las bancas del cauce y la masa de suelo**	**N/A**

Tabla 3. Influencia de los bosques en cuanto a contención de material

Algunas investigaciones dan soporte a la idea de que los bosques reducen las distancias recorridas por los flujos de detritos. El efecto ha sido investigado utilizando modelos físicos en laboratorio, con resultados que indican que la velocidad de los flujos de detritos se reduce y la depositación del sedimento se mejora en la presencia de madera según IRASAWA et al. 1991 citado por Sakals et al (2006) en su investigación.

En conclusión, los bosques reducen la amenaza hidrogeomorfológica mediante la retención de material en las laderas y en las zonas aguas arriba limitando la extensión de las perturbaciones causadas por eventos una vez estos se han iniciado. Las funciones de protección afectan tanto los procesos superficiales como subsuperficiales. Los procesos superficiales relacionados con la estructura física del bosque son incrementar la rugosidad de la superficie, intercepción de precipitación y los troncos de los árboles tanto verticales como horizontales, reducen las áreas que pueden ser afectadas por avalanchas, caídas de rocas, inundaciones, crecientes de detritos y flujos de detritos. La mayor función subsuperficial es la influencia en la hidrología de ladera, permitiendo un drenaje subsuperficial rápido para evitar presiones de poros altas, y el efecto de cohesión de las raíces ligando la masa de suelo y anclando el suelo a la roca.

El porcentaje de área cubierta por bosques en las cuencas de estudio se muestra en la Ilustración 20, en donde se observa que los porcentajes altos de cobertura de bosques se encuentran concentrados exclusivamente en la zona de Cerros Orientales. Cabe anotar que entre las subcuencas del río Tunjuelo se encuentran las cuencas con menor porcentaje de cobertura de bosques debido no solamente al alto grado de intervención que se presenta especialmente en la cuenca baja del río Tunjuelo, sino también al tipo de clima predominante, en donde en zonas de baja intervención como la cuenca alta del río Tunjuelo se presenta el clima de páramo con su vegetación predominante característica.

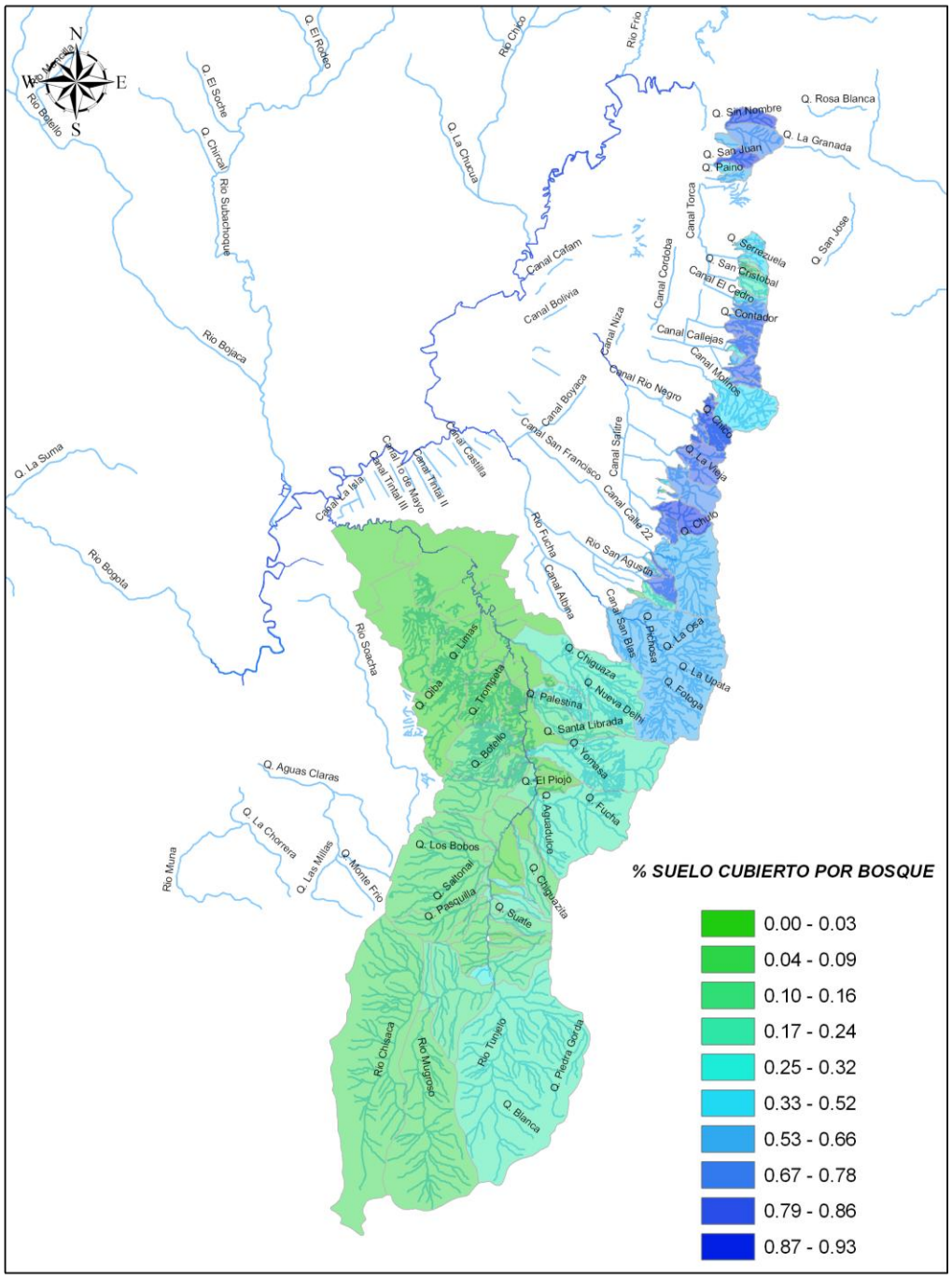


Ilustración 20. Porcentaje de área de cuenca cubierto por bosque

6.3.3 Grado de urbanización

Definido como el porcentaje de área destinada al uso urbano en la cuenca. La respuesta de una cuenca ante un evento pluviométrico puede alterarse de manera considerable debido a la urbanización. La respuesta hidrológica ante urbanización típicamente está caracterizada por un incremento en los picos de los hidrogramas, disminución de los tiempos de concentración y por el incremento de los volúmenes de escorrentía.

El desarrollo de construcciones y superficies pavimentadas impermeables y el uso de sistemas de tuberías de drenaje convencionales que recolectan el agua superficial y la conducen al curso de agua más cercano lo más rápido posible, produce un incremento sustancial de la escorrentía que puede alcanzar el 80% del volumen de precipitación. (Green, C.H. et al, 2000).

En cuencas en donde tiene lugar una urbanización rápida, el factor que potencia el incremento de los caudales picos de creciente y empeora la amenaza de inundación es el desarrollo –no solo en las zonas de ronda sino en todo el área donde ocurre en la cuenca-. El desarrollo urbano resulta en el reemplazo de superficies naturales permeables por superficies impermeables artificiales de tal manera que la escorrentía se acumula completamente y rápidamente en corrientes y ríos en vez de infiltrarse en el suelo y percolar como agua subterránea.

La distribución espacial del grado de urbanización se muestra en la Ilustración 22. El análisis muestra que la mayoría de las cuencas de los Cerros Orientales tiene grados de urbanización bajos con excepción de las cuencas de las quebradas Soratama y Delicias del Carmen que se podrían clasificar dentro de un grado de urbanización medio y las cuencas Pardo Rubio y Lajas que tienen un grado de urbanización alto siendo cuencas prácticamente urbanas. En cuanto a la cuenca del río Tunjuelo, la mayoría de su cuenca media y la totalidad de la cuenca alta corresponden a zonas rurales. Parte de la cuenca media y la cuenca baja alcanzan valores importantes de grado de urbanización encontrándose cuencas que ya son puramente urbanas en la parte más baja de la cuenca y que no fueron tenidas en cuenta en el análisis multicriterio.

Las cuencas de la zona de estudio que alcanzan los valores más altos en la cuenca del río Tunjuelo son la cuenca de la quebrada Chiguaza (52%), Santa Librada (43%) y El Zanjón de la Estrella (44%).

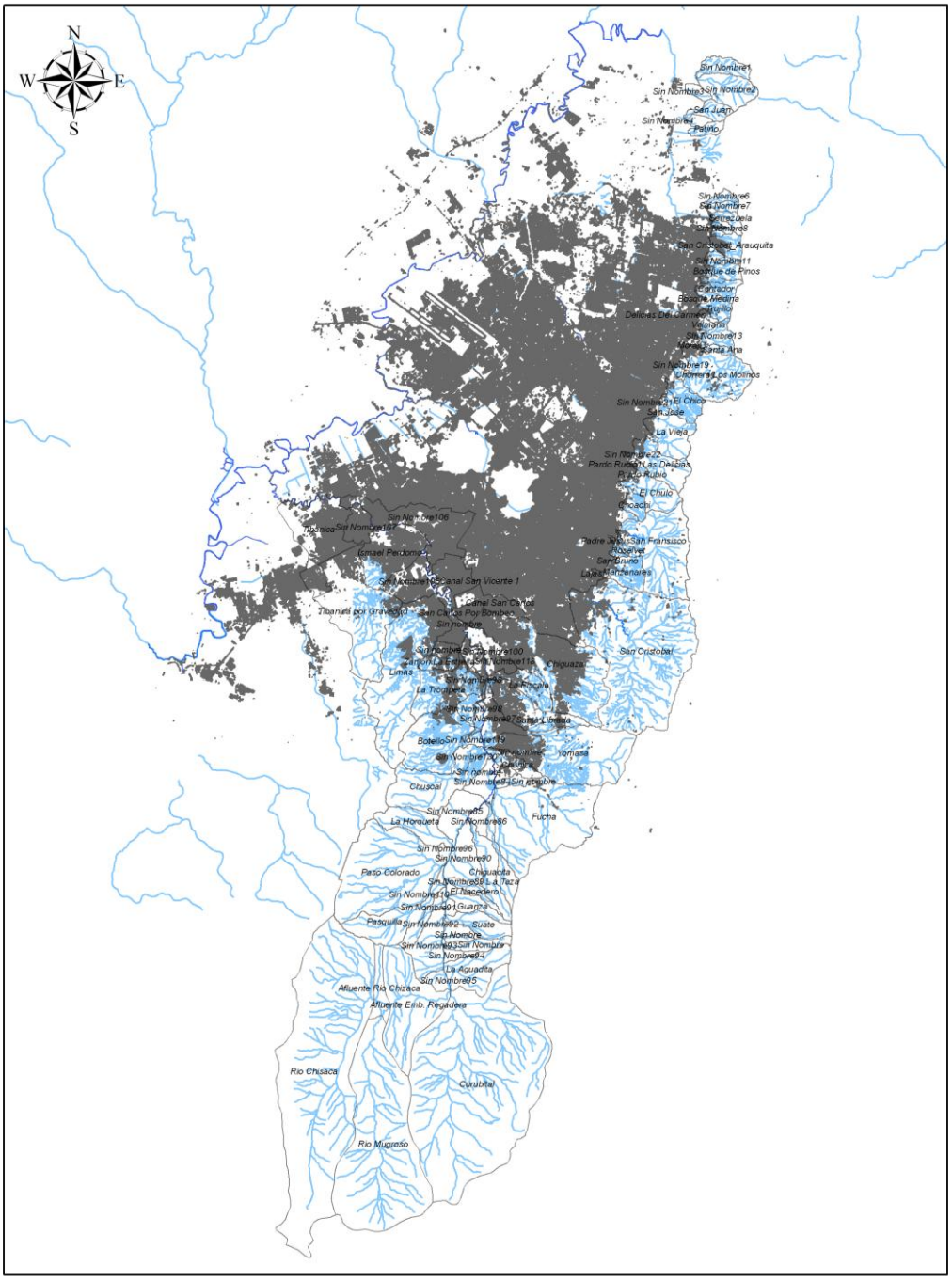


Ilustración 21. Zona urbanizada del área de estudio

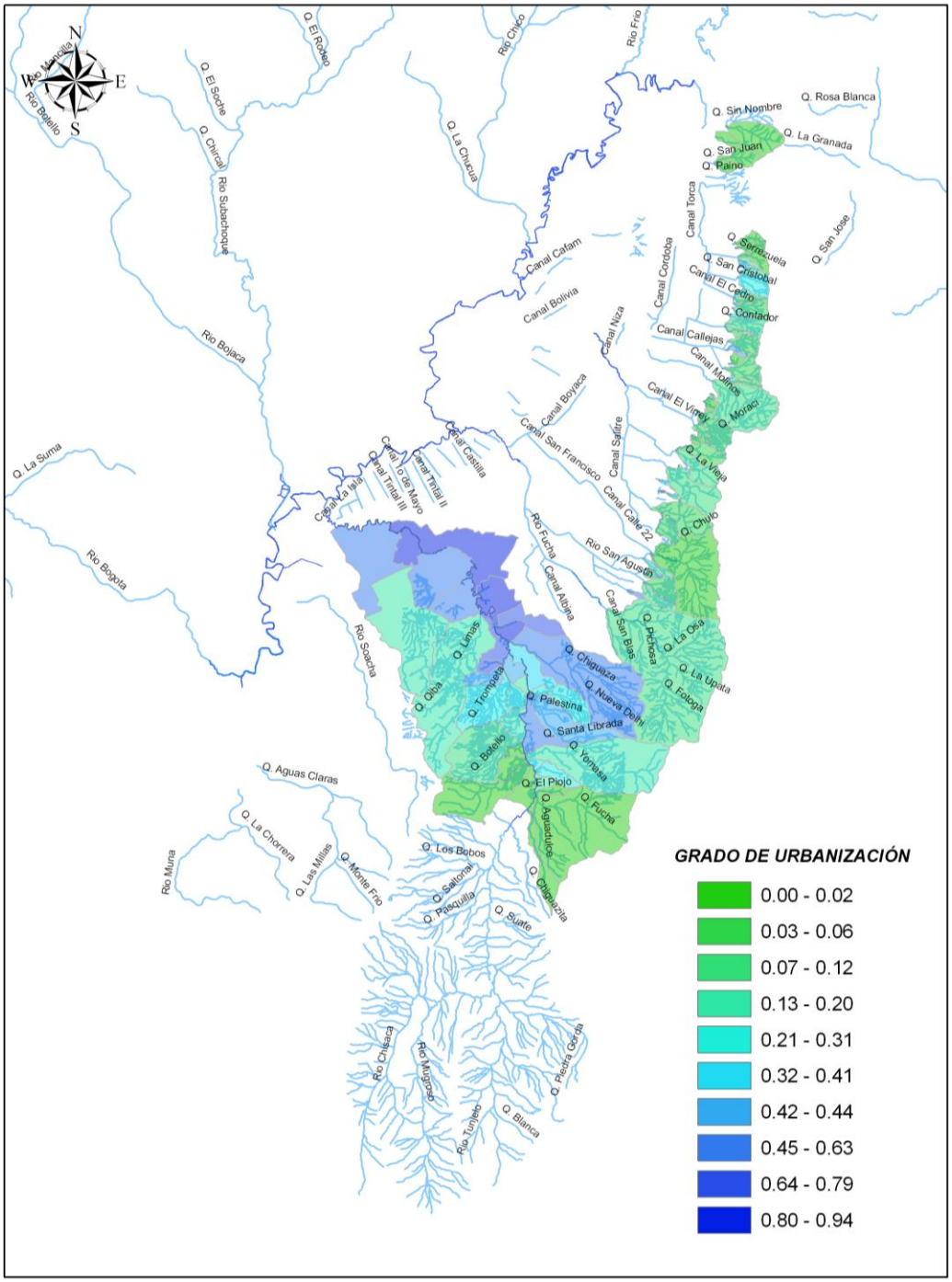


Ilustración 22. Grado de urbanización de las cuencas de la zona de estudio

6.4 OCURRENCIA DE EVENTOS DE INUNDACIÓN

6.4.1 Número de eventos de inundación registrados en la cuenca

Los registros históricos suministran evidencia directa de las características de las inundaciones. Sin embargo, el periodo de observación en la Ciudad de Bogotá es relativamente corto, y las avenidas torrenciales en la zona de estudio pueden no haber ocurrido o no haber sido documentadas.

El número de inundaciones se obtuvo mediante la consulta y georreferenciación de la información contenida en la bitácora del SIRE y además con la información obtenida mediante el estudio "Georreferenciación de diagnósticos y estudios de inundación" (Sierra, 2007) a partir de la cual se generó una cobertura de inventario de inundaciones.

El periodo de tiempo en el cual se ha recopilado la información es bastante corto (1996-2007), sin embargo los datos se utilizaron para tener un parámetro sobre la frecuencia de ocurrencia de los eventos de inundación en la zona de estudio. Cabe resaltar que esta información tiene limitaciones importantes y que por lo tanto se considera que las características geomorfológicas de las cuencas son un mejor indicador de su susceptibilidad que los registros con que cuenta la DPAE.

6.4.2 Intensidad de las inundaciones

La información para obtener un criterio de intensidad de las inundaciones ocurridas se obtuvo de los diagnósticos técnicos de emergencia emitidos por la DPAE y de otras fuentes tales como periódicos o estudios en curso de la DPAE tal como el estudio Monitoreo y Sistemas de Alerta Temprana para Deslizamientos e Inundaciones en Áreas seleccionadas del Distrito Capital y el Municipio de Soacha, actualmente en curso a través de Agencia de Cooperación Internacional del Japón - JICA en el cual se recopiló información sobre los eventos ocurridos en la cuenca de la Quebrada Chiguaza.

Debido a que no se contaba con información detallada de daños de los eventos, ni con las características de profundidad y duración para todos, se optó por generar una tabla de calificación subjetiva del grado de intensidad. De esta forma se dio una calificación de 1-10 para cada cuenca haciendo un análisis de la información disponible. La escala de calificación se muestra en la Tabla 4. El procedimiento realizado para la definición de esta tabla consistió en la revisión de todos los diagnósticos para realizar una calificación con base en su descripción de los impactos que generaron. Se aclara que éste análisis, además de la subjetividad, tiene las limitaciones inherentes a la información utilizada que se mencionó en el numeral anterior.

CALIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS EVENTOS DE INUNDACIÓN QUE HA PRESENTADO LA CUENCA

0	Calificación para cuencas en donde no se han presentado eventos de avenidas torrenciales o inundaciones
1	Calificación para cuencas en donde se han presentado eventos que afectan 1 vivienda sin ocasionar lesiones físicas o pérdidas humanas y cuya consecuencia es anegación sin la necesidad de evacuación de la misma.
2	Calificación para cuencas en donde se han presentado eventos que afectan 1 vivienda sin ocasionar lesiones físicas o pérdidas humanas y cuya consecuencia es anegación con la necesidad de evacuación de la misma.
3	Calificación para cuencas en donde se han presentado eventos que afectan hasta 5 viviendas sin ocasionar lesiones físicas o pérdidas humanas y cuya consecuencia es anegación con láminas inferiores a 0.5 cm con posible evacuación de las familias.
4	Calificación para cuencas en donde se han presentado eventos que afectan hasta 5 viviendas sin ocasionar lesiones físicas o pérdidas humanas y cuya consecuencia es anegación con láminas superiores a 0.5 cm con posible evacuación de las familias.
5	Calificación para cuencas en donde se han presentado eventos que afectan hasta 10 viviendas sin ocasionar lesiones físicas o pérdidas humanas y con posible evacuación de las familias.
6	Calificación para cuencas en donde se han presentado eventos que afectan entre 10-20 viviendas sin ocasionar lesiones físicas o pérdidas humanas y cuya consecuencia es anegación con posible evacuación de las familias.
7	Calificación para cuencas en donde se han presentado eventos que afectan hasta 20 viviendas sin ocasionar lesiones físicas o pérdidas humanas y cuya consecuencia es anegación con láminas de agua superiores a 0.5 cm con posibilidad de afectación estructural de las viviendas.
8	Calificación para cuencas en donde se han presentado eventos que afectan entre 20-50 viviendas sin ocasionar lesiones físicas o pérdidas humanas y cuya consecuencia es anegación con posibilidad de afectación estructural de las viviendas.
9	Calificación para cuencas en donde se han presentado eventos que afectan más de 50 viviendas sin ocasionar lesiones físicas o pérdidas humanas y cuya consecuencia es anegación con posibilidad de afectación estructural de las viviendas.
10	Calificación para cuencas en donde se han presentado muertos o lesionados en eventos anteriores, independientemente de daños o predios afectados.

Tabla 4. Clasificación de la intensidad de los eventos

Los resultados del número de inundaciones se muestran en la Ilustración 23. Los eventos registrados por la DPAE se concentran principalmente en las cuencas Limas, Chiguaza, Yomasa, Santa Librada, Trompeta y Zanjón de la Estrella y tienen la más alta intensidad en Chiguaza, Limas y Zanjón de la Estrella.

Las inundaciones registradas en la zona de Cerros Orientales son pocas y afectan a las cuencas San Cristóbal – Arauquita, Las Delicias, Manzanares y San Cristóbal, siendo la cuenca de la quebrada Las Delicias la que muestra la intensidad más alta de esta zona.

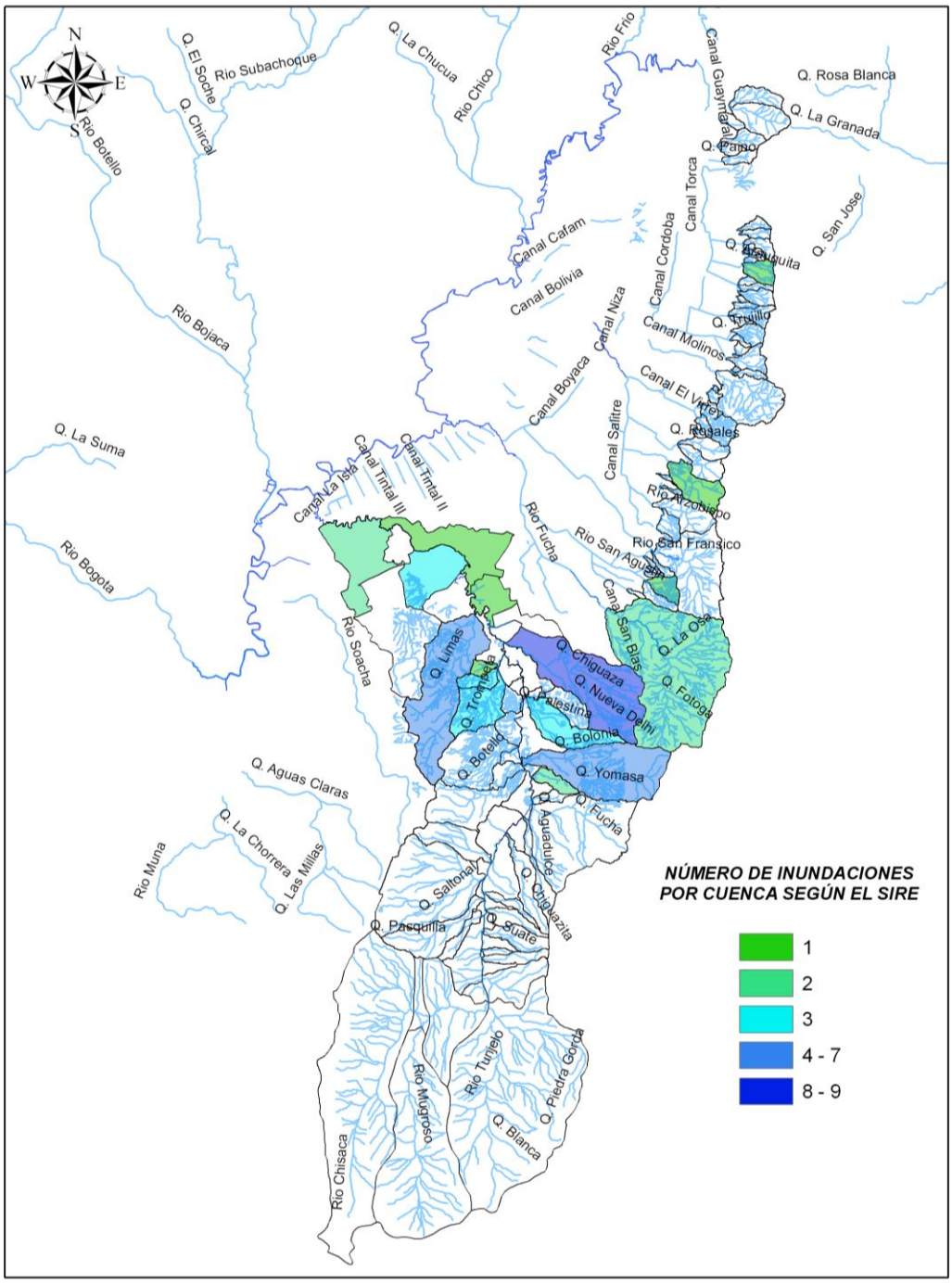


Ilustración 23. Número de inundaciones por cuenca según el SIRE

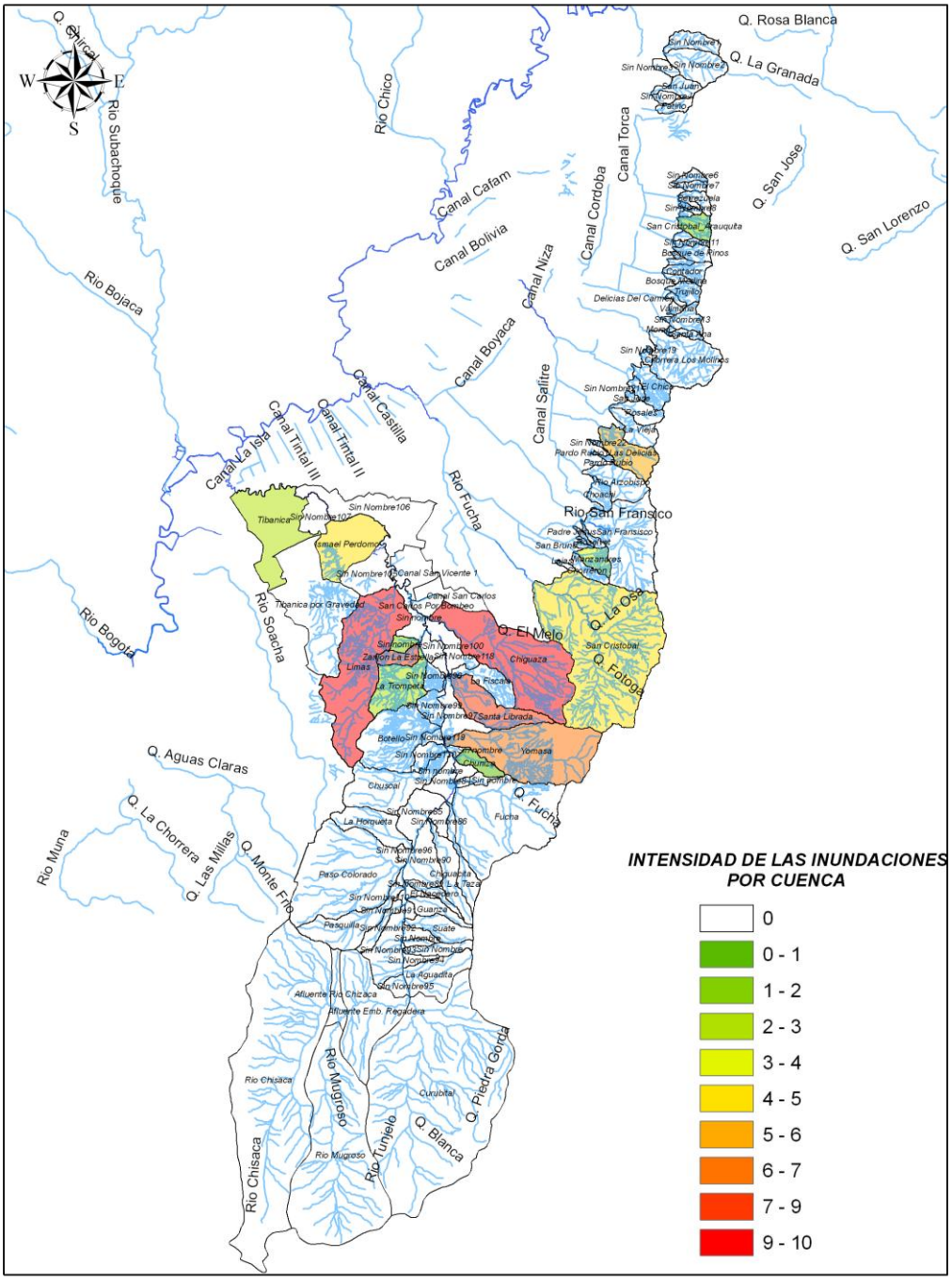


Ilustración 24. Intensidad de las inundaciones en el área de estudio

7 EVALUACIÓN MULTICRITERIO DE LA SUSCEPTIBILIDAD

Como se mencionó en la sección 4.3, el análisis multicriterio es una técnica con una gran potencialidad. Comúnmente es usada en evaluación de proyectos públicos. Para este estudio, se realizará una aplicación orientada a la priorización de las cuencas de la ciudad de Bogotá teniendo en cuenta una gran cantidad de criterios.

A continuación se describirá el procedimiento de acuerdo con las fases descritas en la sección 4.3.4.

7.1 Definición de alternativas a ser evaluadas

Para esta aplicación de la metodología, las alternativas están constituidas por las cuencas del área de estudio.

El área de estudio está definida por las cuencas del río Tunjuelo y de los Cerros Orientales de Bogotá. El número total de cuencas es 79. En total la cobertura de cuencas contiene 112 pero algunas de ellas se excluyeron del análisis debido a se requería que las cuencas analizadas contaran con una cantidad mínima de información. En su mayoría las cuencas excluidas corresponden a cuencas pequeñas de drenaje directo al río Tunjuelo. Adicionalmente, se excluyeron las cuencas puramente urbanas del río Tunjuelo, debido a que dada la naturaleza del análisis no se consideraron relevantes. Las cuencas correspondientes a la Quebrada Tibanica no se incluyeron en el análisis ya que adicionalmente a la falta de información de estas cuencas están en un área perteneciente al municipio de Soacha.

Como se explicó en los capítulos anteriores el objetivo del análisis es ordenar las cuencas de acuerdo a su prioridad para estudios de amenaza y necesidad de diseño e implementación de Sistema de Alerta Temprana.

En la Ilustración 25 se muestra el área que ocupan las cuencas que serán utilizadas en el análisis, para un listado de las mismas con sus principales parámetros consultar el Anexo B.

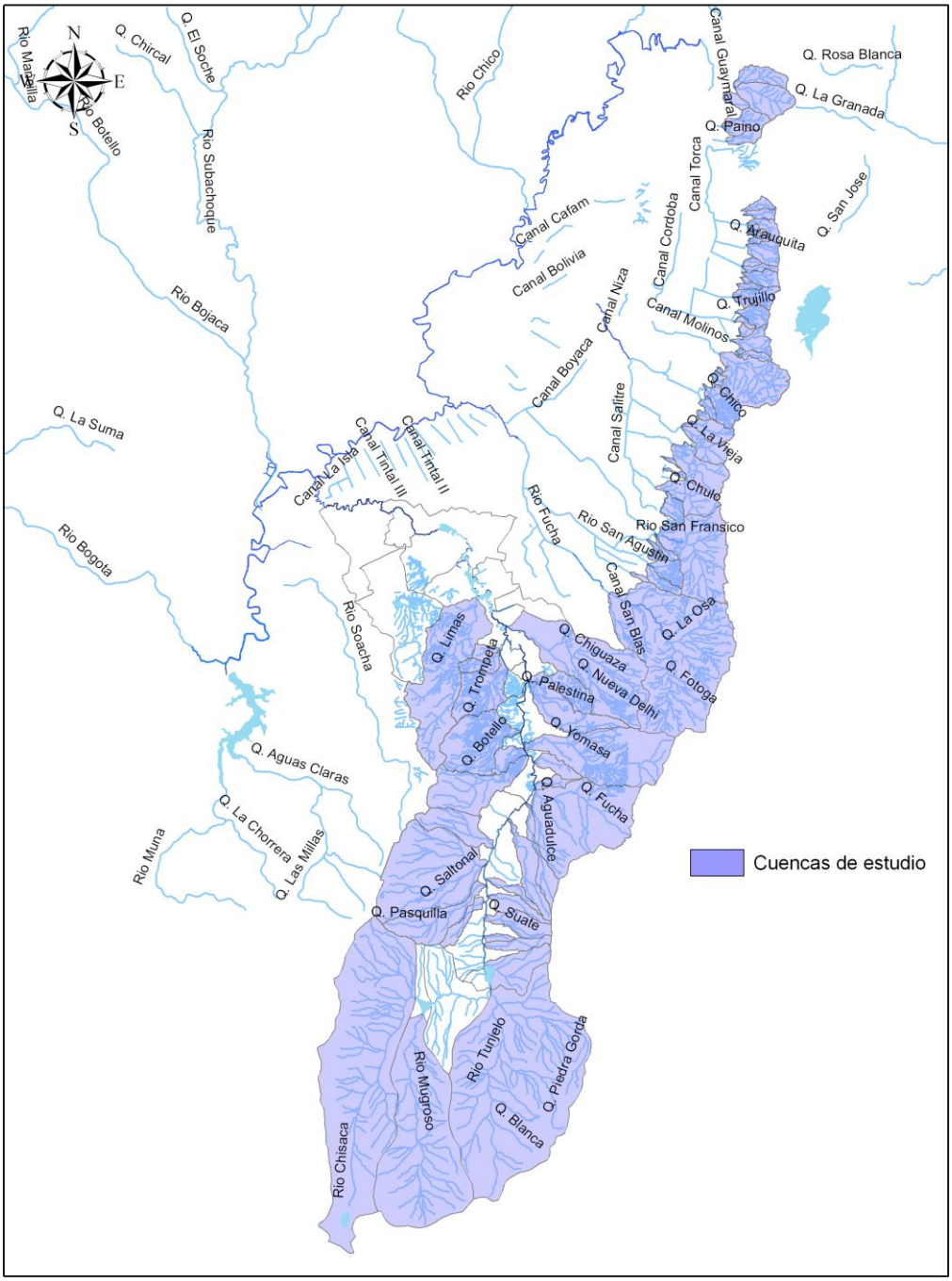


Ilustración 25. Cuencas de estudio

7.2 Definición de los criterios de evaluación

La priorización de cuencas para identificar la necesidad de estudios de amenaza y sistemas de alerta se realizará con base en criterios de susceptibilidad y vulnerabilidad.

Inicialmente se llevará a cabo un análisis de susceptibilidad utilizando la mayoría de los criterios empleados durante la caracterización y en la sección 8 se realizará el análisis multicriterio de la vulnerabilidad. Posteriormente se realizará un análisis de priorización en el cual se utilizarán los datos de susceptibilidad y vulnerabilidad. El esquema completo del análisis junto con los parámetros utilizados para cada criterio se muestra en el Anexo C.

El objetivo del análisis multicriterio de susceptibilidad consiste en identificar las cuencas con una tendencia mayor a presentar eventos violentos durante crecientes. Por esta razón los criterios se agruparon inicialmente en:

- Producción de sedimentos: la susceptibilidad a eventos de flujos de detritos o crecientes de detritos está relacionada con el potencial de erosión y deslizamiento de las laderas de la cuenca y el volumen de sedimentos erosionable almacenado en los cauces de la cuenca. Por esta razón se escogieron como criterios agrupados en **disponibilidad de sedimentos** el porcentaje de área de pendiente de la cuenca que se encuentra entre los 26 y 40 grados, el número de incendios forestales que se han registrado en la cuenca y el número de deslizamientos registrados en la DPAE. Otro grupo de parámetros para la definición de la producción de sedimentos lo constituye el **uso del suelo** en el cual se encuentran los criterios % de área de canteras y suelo desnudo y porcentaje de área de bosques, éstos criterios tienen efectos opuestos en las cuencas durante el análisis, el porcentaje de área correspondiente a canteras y suelo desnudo es un indicador de cantidad de sedimento fácilmente erosionable mientras que el porcentaje de bosques indica que tan protegida está la cuenca ante eventos de erosión y deslizamientos. El último criterio del grupo de producción de sedimentos lo constituye el **número de Melton** (criterio morfomético) que como se explicó en la sección 6.1.9 es un indicador muy utilizado de la tendencia a altas concentraciones de sedimentos en el flujo ya que su valor aumenta a medida que las cuencas son más pequeñas y pendientes representando la eficiencia en la concentración y aceleración del flujo superficial.
- Generación de pico de creciente: Uno de los criterios a tener en cuenta es qué tan súbitos son los eventos en la cuenca. Entre más súbitos son en general más peligrosos y presentan más dificultad en su análisis para el caso del establecimiento de sistemas de alerta requiriendo mayor instrumentación, análisis, organización y educación comunitaria para su manejo. Los criterios que se tuvieron en cuenta dentro de este grupo son en **morfología** la densidad de drenaje y la relación de circularidad, en uso del suelo se tuvo en cuenta el grado de urbanización por su alta influencia en la respuesta hidrológica de la cuenca como se explicó en la sección 6.3.3.
- Eventos históricos: Un aspecto fundamental en la evaluación de amenaza lo constituyen la frecuencia, el volumen, la profundidad y la distancia recorrida por el flujo durante avenidas anteriores. El periodo de observación en la ciudad de Bogotá es corto y los flujos de detritos podrían no haber ocurrido o no haber sido documentados en algunos casos. Teniendo en cuenta estas limitaciones, utilizando la información disponible en el

SIRE y de los estudios que ha realizado recientemente la DPAE se establecieron dos criterios: **ocurrencia** como número de eventos de inundación registrados en cada cuenca y la **intensidad** de los mismos de acuerdo a una calificación subjetiva que fue explicada en la sección 6.4.2.

7.3 Análisis de los impactos de las alternativas

Los impactos de las alternativas corresponden a los valores obtenidos para cada criterio que fueron presentados en la secciones 6.1 a 6.4.

Como se explicó en la sección de metodología, el procedimiento a realizar corresponde a un Análisis Multicriterio Espacial en donde cada criterio de análisis tiene asociado un mapa ráster y el análisis de todos los criterios se realiza mediante el software ILWIS. Por lo tanto en este tipo de análisis no se desarrolla una matriz de evaluación. Todos los ráster de criterios cubren el área de análisis y sus valores corresponden a los criterios evaluados anteriormente. Se utilizará el método de compensación en el cual se atribuirá un peso a cada criterio.

7.4 Evaluación de los efectos de las alternativas en términos de cada uno de los criterios evaluados

Con el fin de determinar los pesos asignados a cada criterio se consideró importante conformar un grupo de expertos interdisciplinario. Para tal fin se realizaron entrevistas por separado a un geólogo y un geotecnista sobre los pesos que deberían asignarse a cada criterio y además se establecieron estos valores por el ejecutor de este estudio cuyo perfil es Msc en Ingeniería Fluvial y Desarrollo de Cuencas. Los pesos asignados por cada una de las personas escogidas se promediaron para el análisis final.

Uno de los factores más importantes del análisis lo constituye la estandarización de los criterios. Los criterios deben ser clasificados como de beneficio, de costo o mixtos. Para éste análisis, dado que la prioridad va a estar definida por las cuencas que presenten las peores condiciones de deterioro y la potencialidad de generar eventos violentos de creciente, los criterios tipo beneficio son aquellos que le dan este tipo de condiciones a la cuenca y los criterios de tipo costo son los que reducen la violencia de los eventos y contribuyen a unas mejores condiciones de la cuenca de tal forma que los puntajes más altos serán obtenidos por las cuencas que requieren mayor atención a nivel de susceptibilidad.

El planteamiento del problema en el software ILWIS se muestra en la Ilustración 26. Los archivos resaltados en verde corresponden a mapas intermedios que el software generará para el análisis. Los porcentajes de ponderación aparecen al lado izquierdo de cada criterio junto con un indicador positivo para representar los criterios correspondientes a beneficios y un indicador negativo para representar los criterios correspondientes a costos (en este caso como se explicó anteriormente el único criterio tipo costo es de porcentaje de área cubierta por bosques).

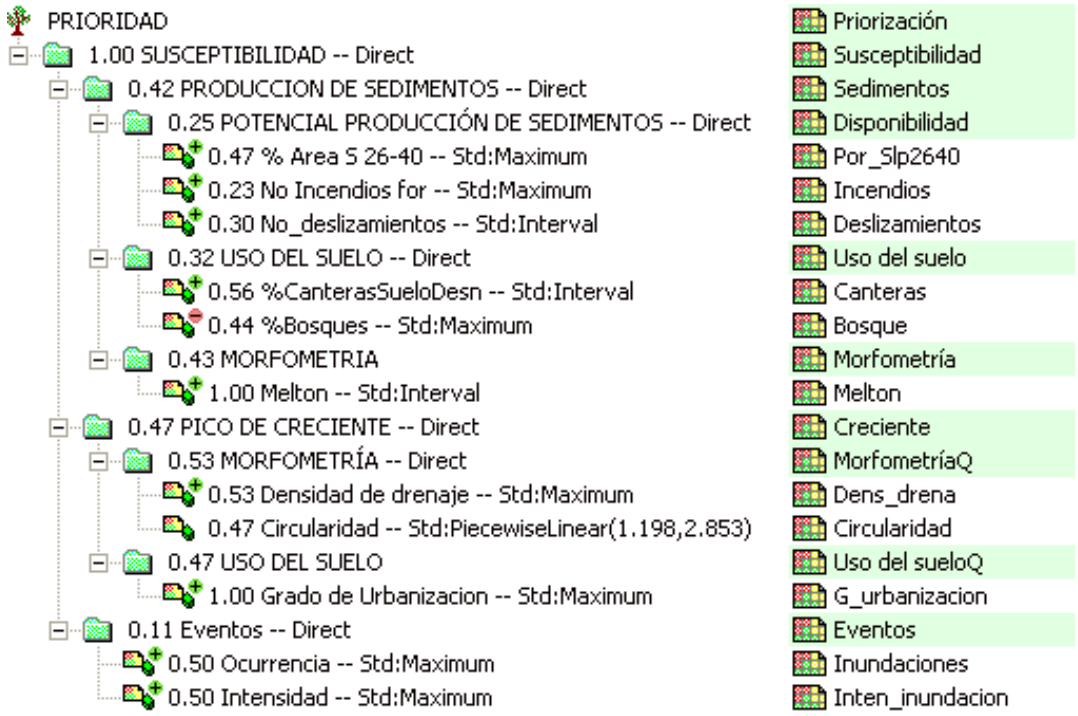


Ilustración 26. Planteamiento del análisis de susceptibilidad en el software ILWIS

Adicionalmente al lado derecho de cada criterio se indica el tipo de estandarización utilizado.

Luego de ejecutar el programa, se obtuvieron los siguientes resultados (para los puntajes obtenidos por cada cuenca consultar el Anexo D):

1. PRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS: Los resultados para este criterio se muestran en la Ilustración 27. La distribución espacial de los puntajes muestra que en la cuenca del Tunjuelo los valores varían entre bajos y medios concentrándose la potencialidad media en la cuenca media del río. Mientras que en la zona de Cerros Orientales se alcanzan puntajes altos en las cuencas más pequeñas y de mayores pendientes para las cuales se esperaría una probabilidad de carga de sedimentos alta durante creciente.

    - A. MORFOMETRIA EN RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS: el mapa resultado corresponde a la Ilustración 28, las condiciones morfométricas que muestran una mayor potencialidad a la producción de sedimentos –como se explicó en el análisis de la cobertura del parámetro de Melton- se presentan con los valores más altos en la zona de Cerros Orientales. Estos valores son más altos a medida que las cuencas son más pequeñas y de mayores pendientes.

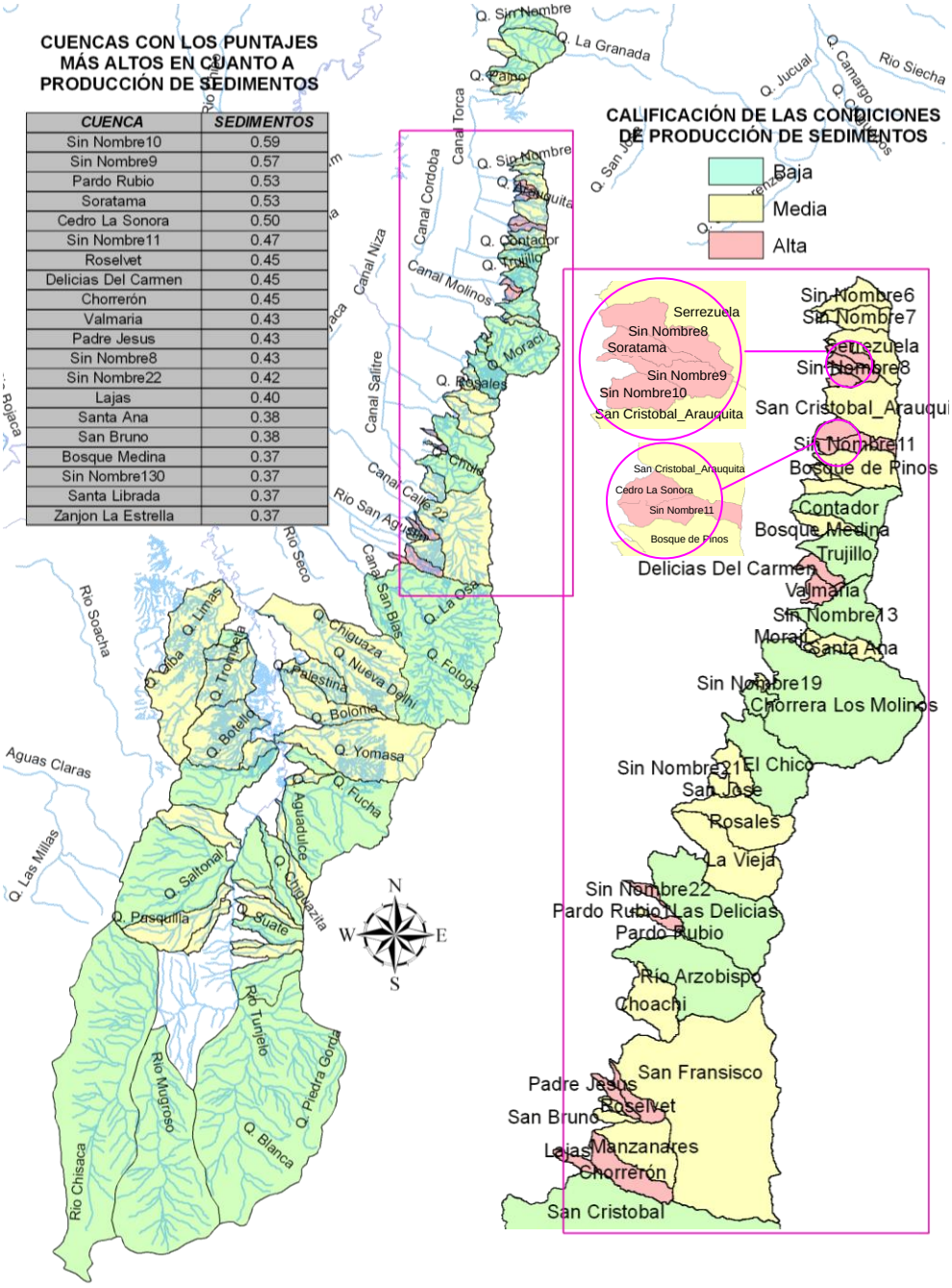


Ilustración 27. Análisis de la producción de sedimentos

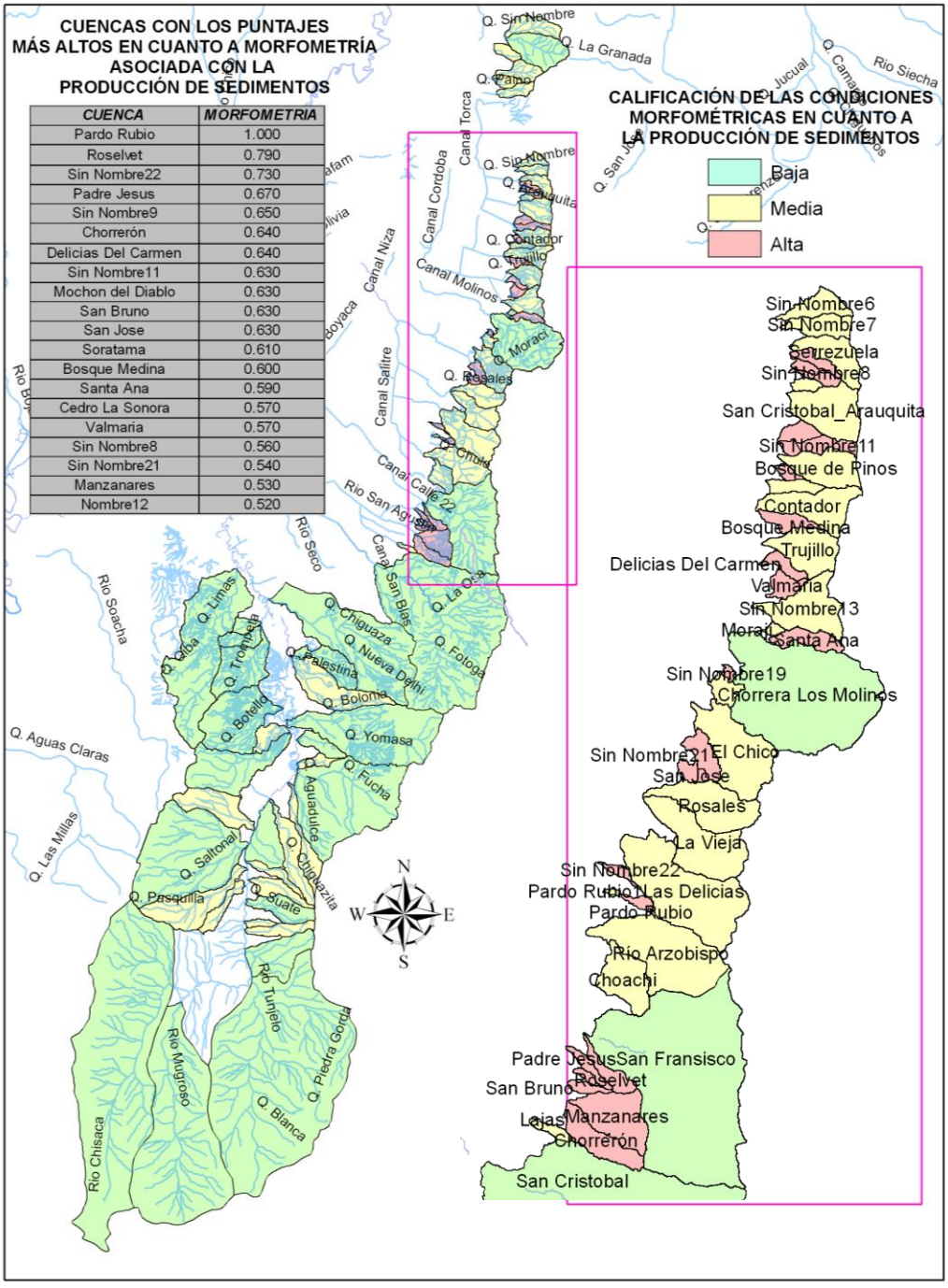


Ilustración 28. Resultados para el análisis de morfometría en cuanto a producción de sedimentos

- B. USO DEL SUELO EN RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS: esta capa correspondiente a la Ilustración 29, muestra los resultados al analizar las condiciones de porcentaje de área de canteras o suelo desnudo junto con el porcentaje de bosques de la cuenca. A nivel general existe una marcada diferencia entre las cuencas de los Cerros Orientales y las subcuencas del río Tunjuelo, las primeras en general muestran una baja potencialidad esto debido a una cobertura de bosques muy importante de estas cuencas y a que en su mayoría corresponden a zonas de reserva. En cuanto a las subcuencas del río Tunjuelo, en general presentan calificaciones que pueden ser consideradas como medias. En la zona de Cerros Orientales resaltan las cuencas Sin nombre 10, Sin nombre 9 y Soratama que tienen una potencialidad considerada como alta debido a un porcentaje alto de zonas de cantera.

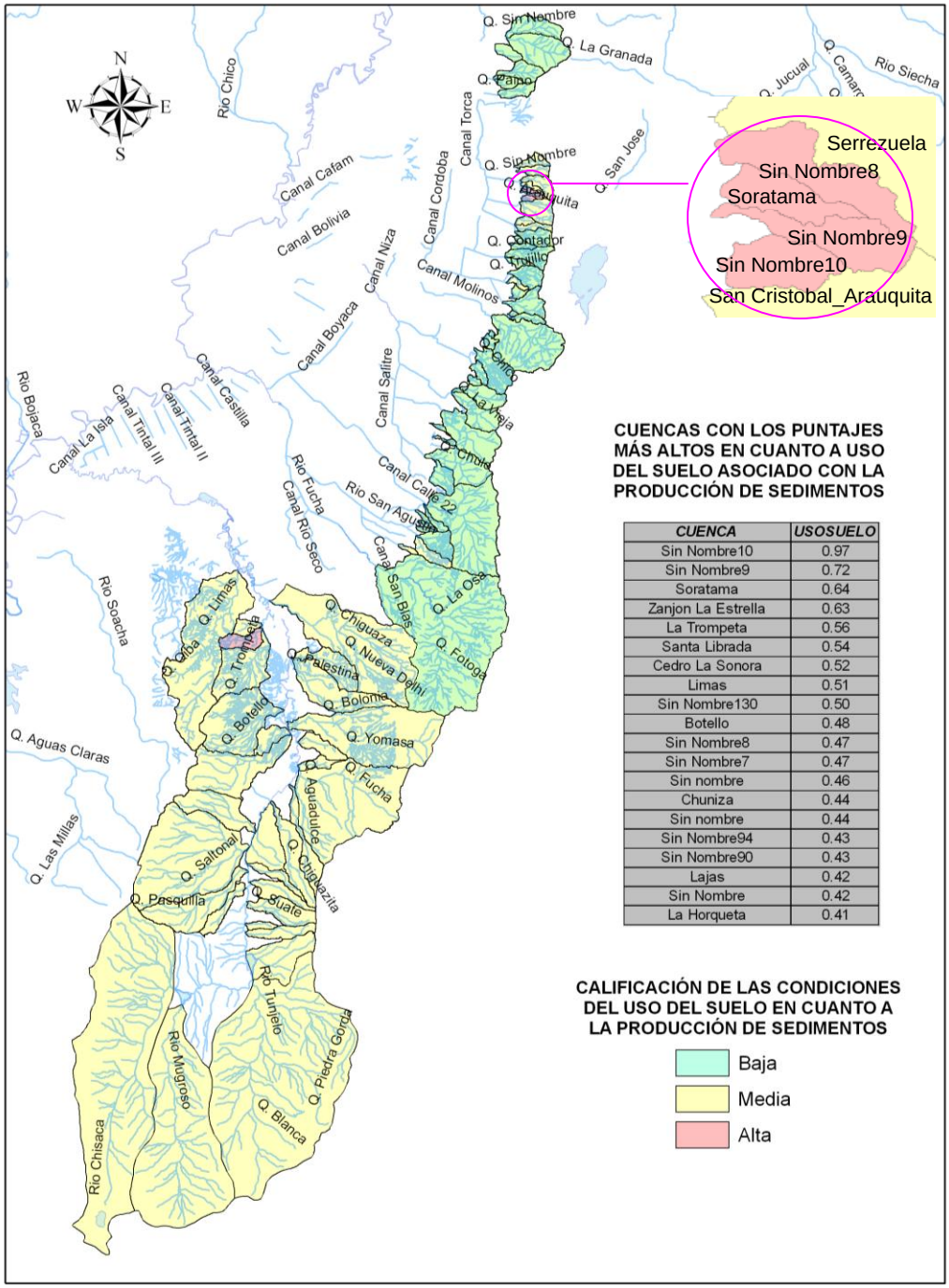
  En la zona correspondiente a la cuenca del río Tunjuelo se resalta el puntaje obtenido por el Zanjón de la Estrella.

  Cabe resaltar que las condiciones de las subcuencas del río Tunjuelo también son influenciadas por el tipo de clima presente en donde la cobertura vegetal no es principalmente la de bosques.

- C. DISPONIBILIDAD DE SEDIMENTOS: los resultados para este criterio corresponden a la Ilustración 30. La cuenca con mayor puntaje para el criterio de disponibilidad según el análisis realizado es la cuenca de la quebrada Chiguaza. Cabe señalar que la mayoría de las cuencas de los Cerros Orientales muestran una gran potencialidad de disponibilidad de sedimentos, debido a que en el análisis se le dio un peso importante al porcentaje de área entre 26 y 40 grados.

  En la cuenca del río Tunjuelo se destacan los puntajes alcanzados por la quebrada Limas, la quebrada Yomasa y la quebrada La Fiscala que alcanzan puntajes altos debido al gran número de deslizamientos registrados.

  Un análisis global de la distribución espacial y su origen sugiere que la disponibilidad de sedimentos en las subcuencas del río Tunjuelo está asociada a los deslizamientos registrados y por lo tanto a la intervención antrópica de estas cuencas mientras que en los Cerros Orientales el criterio que determina los puntajes altos corresponde a la topografía de las cuencas asociándose los puntajes a las condiciones naturales de la zona.



CUENCA	USOSUELO
Sin Nombre10	0.97
Sin Nombre9	0.72
Soratama	0.64
Zanjon La Estrella	0.63
La Trompeta	0.56
Santa Librada	0.54
Cedro La Sonora	0.52
Limas	0.51
Sin Nombre130	0.50
Botello	0.48
Sin Nombre8	0.47
Sin Nombre7	0.47
Sin nombre	0.46
Chuniza	0.44
Sin nombre	0.44
Sin Nombre94	0.43
Sin Nombre90	0.43
Lajas	0.42
Sin Nombre	0.42
La Horqueta	0.41

Ilustración 29. Resultados para el análisis de uso del suelo en cuanto a la producción de sedimentos

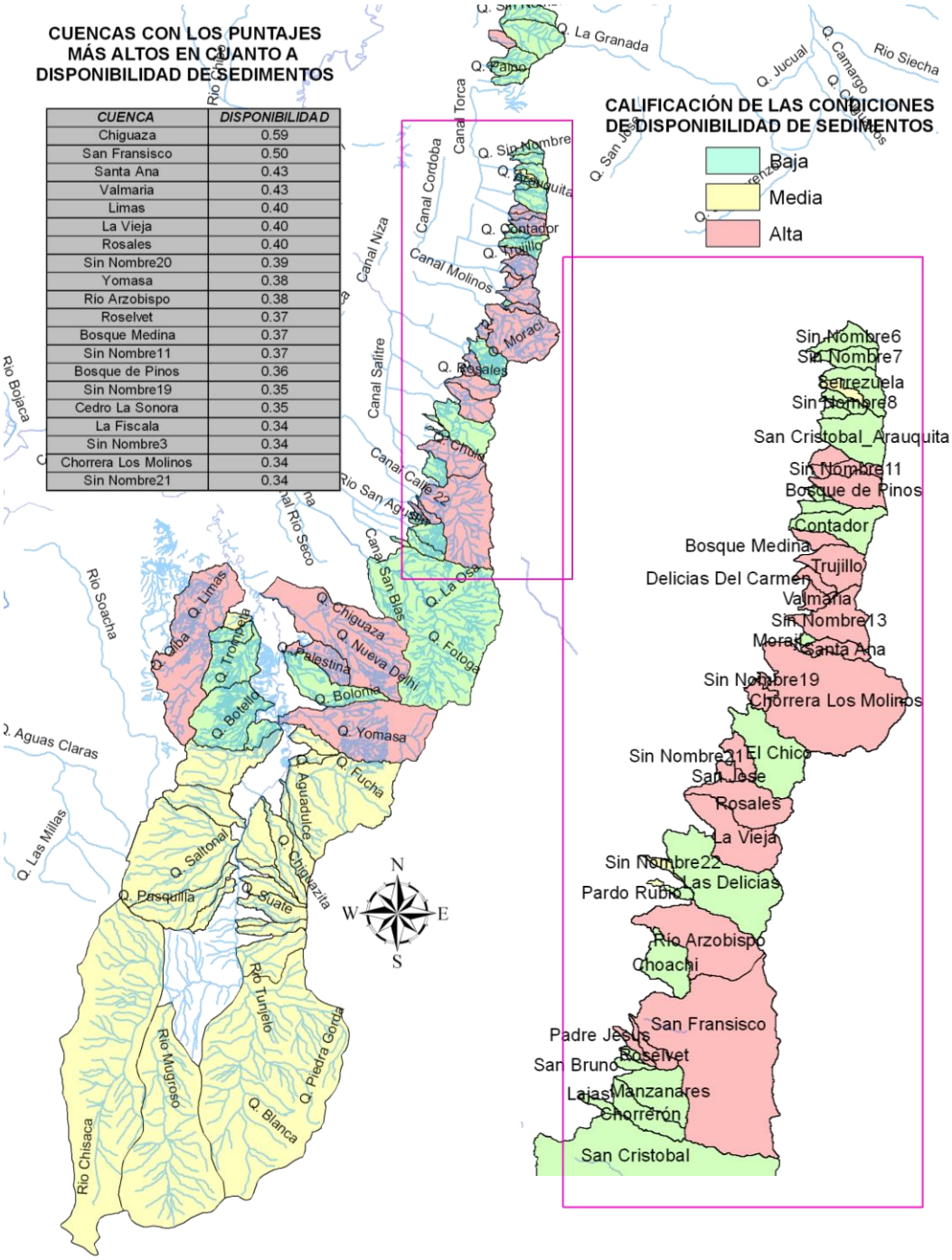


Ilustración 30. Análisis de disponibilidad de sedimentos

2. GENERACIÓN DE PICO DE CRECIENTE: El mapa resultado corresponde a la Ilustración 31. Para el criterio de generación de pico de creciente en el que se evalúa que tan súbitamente ocurren las crecientes se obtuvieron dos productos intermedios, uno consistente en un mapa de morfometría asociada a las crecientes y uno de uso del suelo. El resultado de este criterio se muestra en la Ilustración 31. El análisis mostró una calificación muy alta para la quebrada Pardo Rubio debido a que a nivel de morfometría es una quebrada con una alta densidad de drenaje y muy urbanizada. La segunda calificación más alta la obtuvo una cuenca localizada al sur de la quebrada Limas que aparece como sin nombre debido a que la corriente no pudo ser identificada de la información disponible en la DPAE. En tercer lugar aparece la quebrada Lajas que corresponde a una cuenca urbana en los Cerros Orientales y seguidamente está la quebrada Chiguaza cuyo grado de urbanización es también considerable.

   - A. MORFOMETRÍA: las cuencas más redondeadas y con densidad de drenaje mayor se muestran en la Ilustración 32. Las cuencas con mayor densidad de drenaje y circularidad se ubican en los Cerros Orientales.

   - B. USO DEL SUELO: Esta capa correspondiente a la Ilustración 33 refleja las condiciones de urbanización de las cuencas. La cuenca con el puntaje más alto corresponde a la cuenca sin nombre ubicada hacia el oriente de la cuenca de la quebrada Limas. Las cuencas con los puntajes más altos después de la anteriormente mencionada son las de las quebradas Pardo Rubio y Lajas y corresponden a cuencas pequeñas que por su localización tienen áreas importantes no cubiertas por el sistema de áreas protegidas y que por lo tanto corresponden a zonas urbanas.

3. ANÁLISIS DEL CRITERIO DE EVENTOS: Los resultados del análisis de los eventos registrados en las cuencas mostró que los eventos más recurrentes y con mayor afectación se encuentran concentrados en las subcuencas de la cuenca media del río Tunjuelo, siendo la quebrada Chiguaza la más crítica seguida de la quebrada Limas, Yomasa y Zanjón de la Estrella.

Una vez obtenidos todos los mapas intermedios con el software ILWIS se calculó el mapa resultado para la susceptibilidad el cual se muestra en la Ilustración 35. La cuenca con el puntaje más alto resultó ser la cuenca de la quebrada Pardo Rubio. De acuerdo con el estudio realizado por la EAAB con la firma CONSORCIO MUR PROYECTOS LTDA. & SAMUEL HERNANDEZ AYALA la quebrada tiene capacidad para transitar sin desborde la creciente de los 100 años y se plantean algunas recomendaciones para mejorar el cauce en la zona del Hospital Militar.

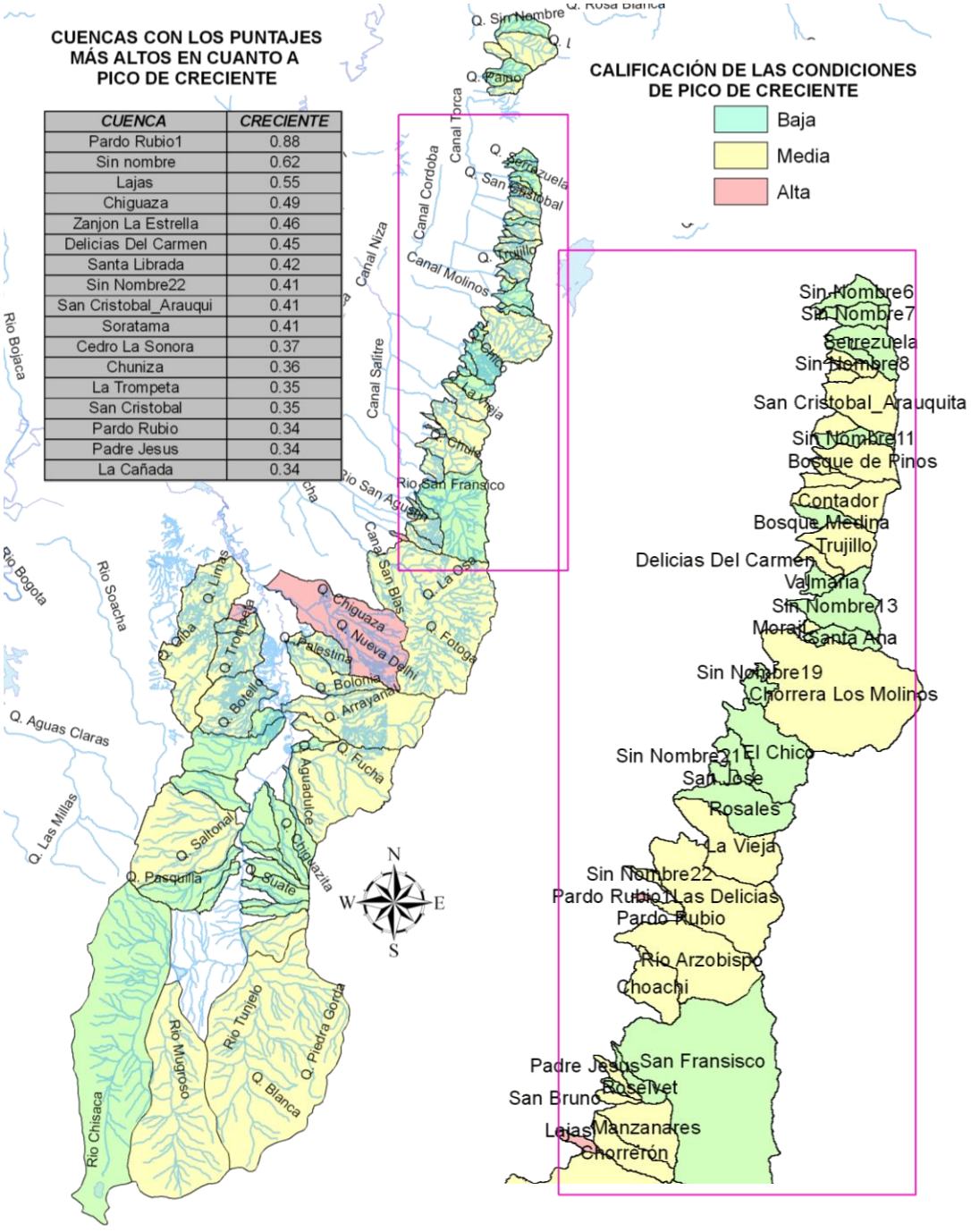


Ilustración 31. Análisis de las condiciones de pico de creciente

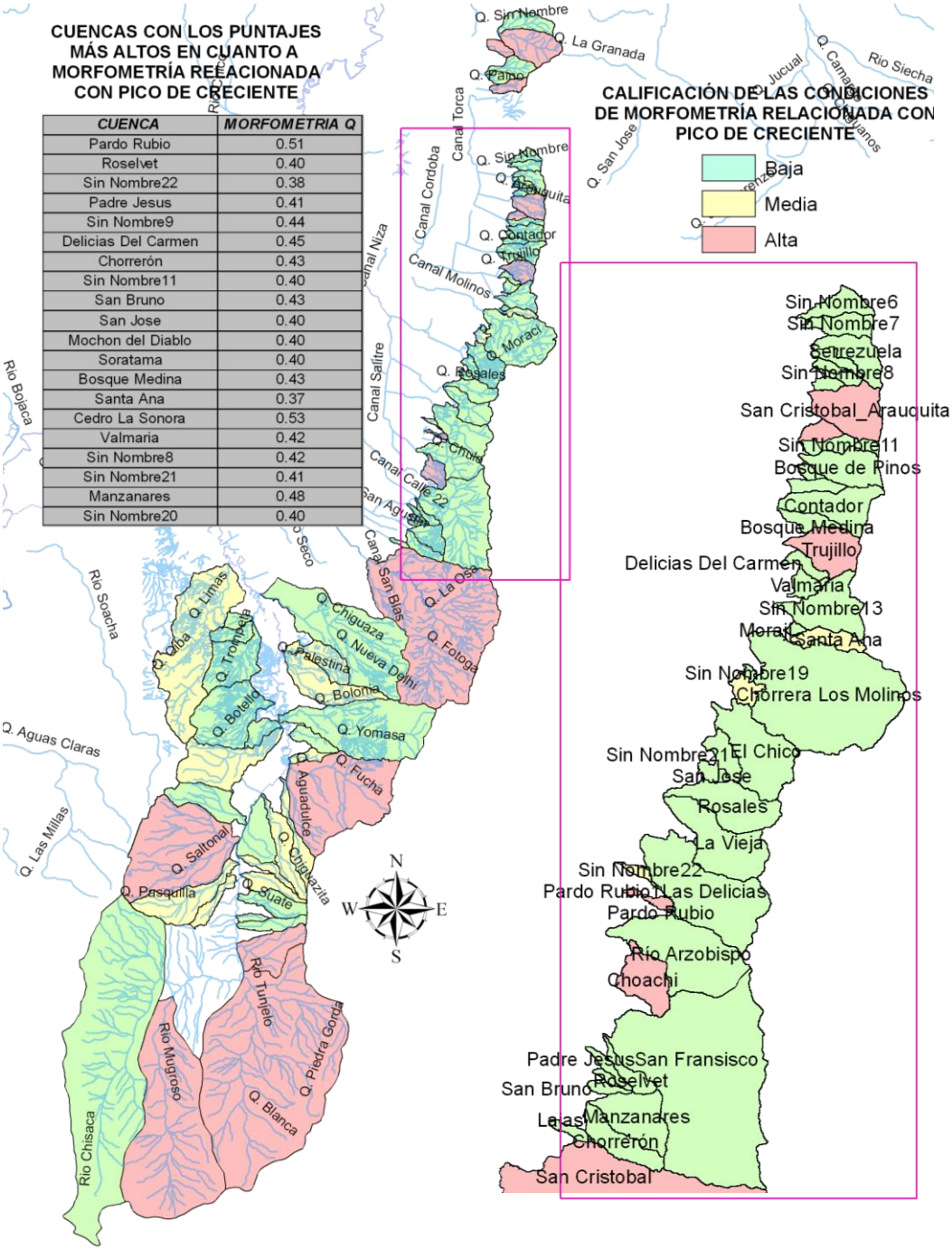
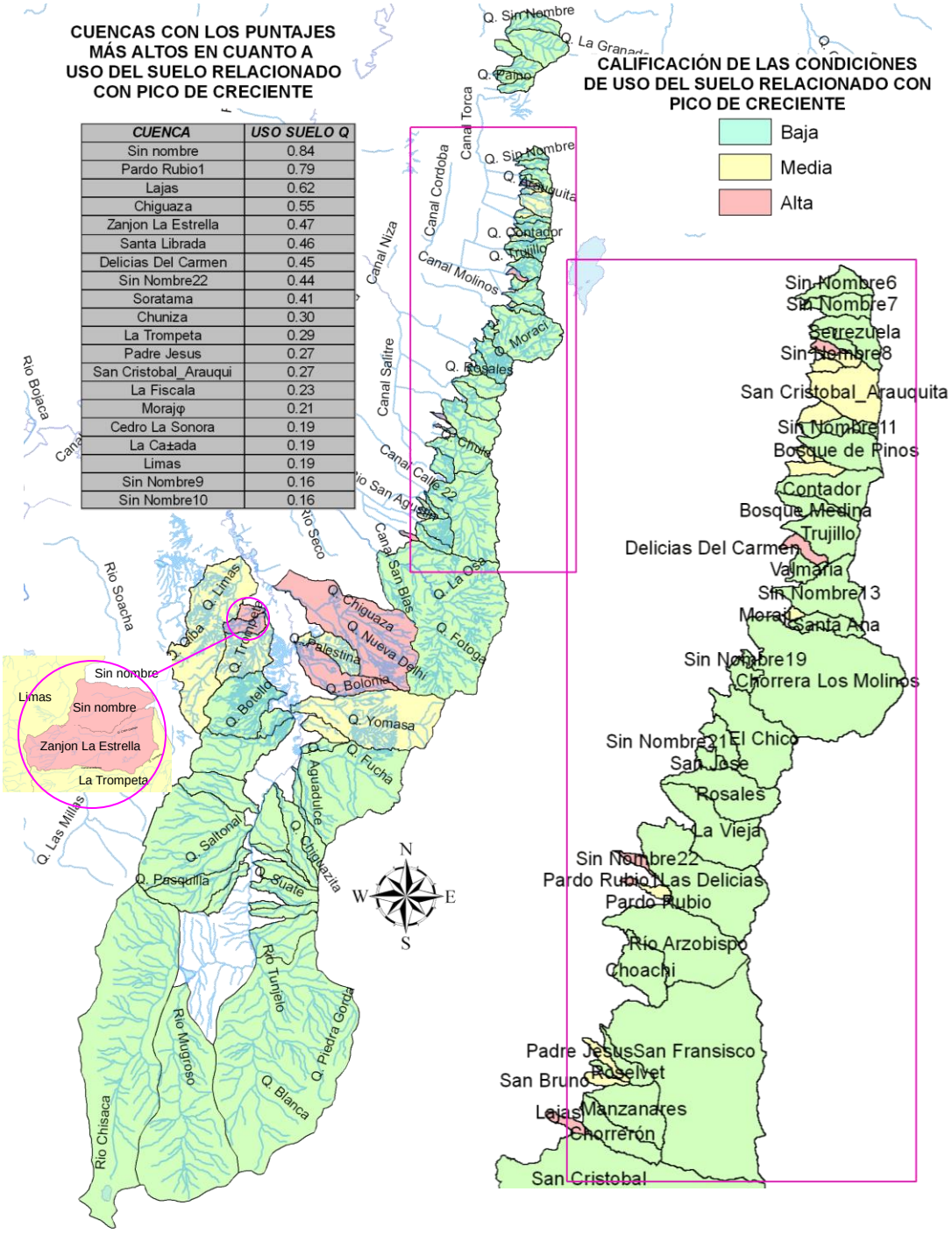


Ilustración 32. Análisis de la morfometría relacionada con el pico de creciente



CUENCA	USO SUELO Q
Sin nombre	0.84
Pardo Rubio1	0.79
Lajas	0.62
Chiguaza	0.55
Zanjon La Estrella	0.47
Santa Librada	0.46
Delicias Del Carmen	0.45
Sin Nombre22	0.44
Soratama	0.41
Chuniza	0.30
La Trompeta	0.29
Padre Jesus	0.27
San Cristobal_Arauqui	0.27
La Fiscala	0.23
Morajφ	0.21
Cedro La Sonora	0.19
La Ca±ada	0.19
Limas	0.19
Sin Nombre9	0.16
Sin Nombre10	0.16

Ilustración 33. Análisis de las condiciones de uso del suelo relacionado con el pico de creciente

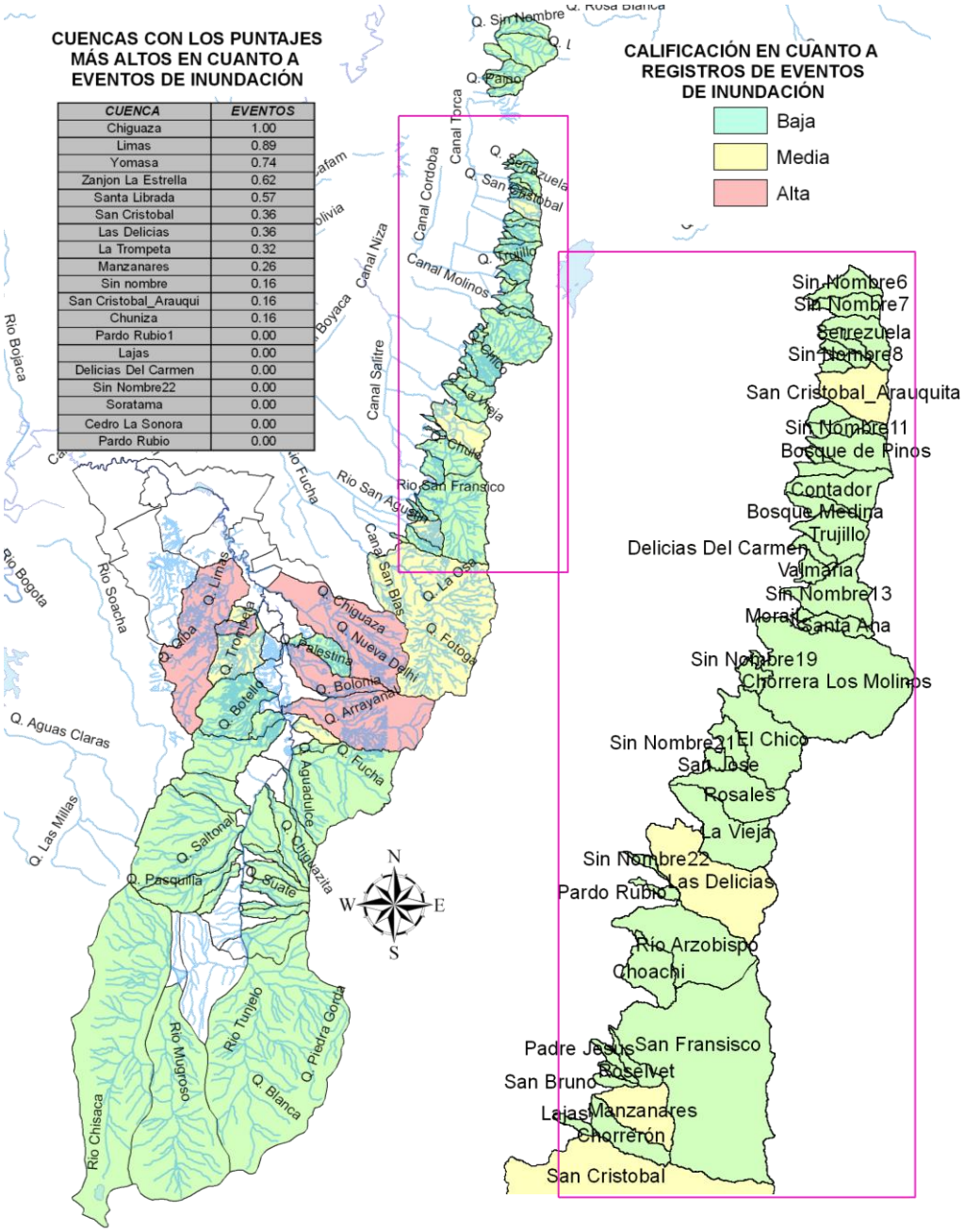


Ilustración 34. Análisis del criterio de eventos

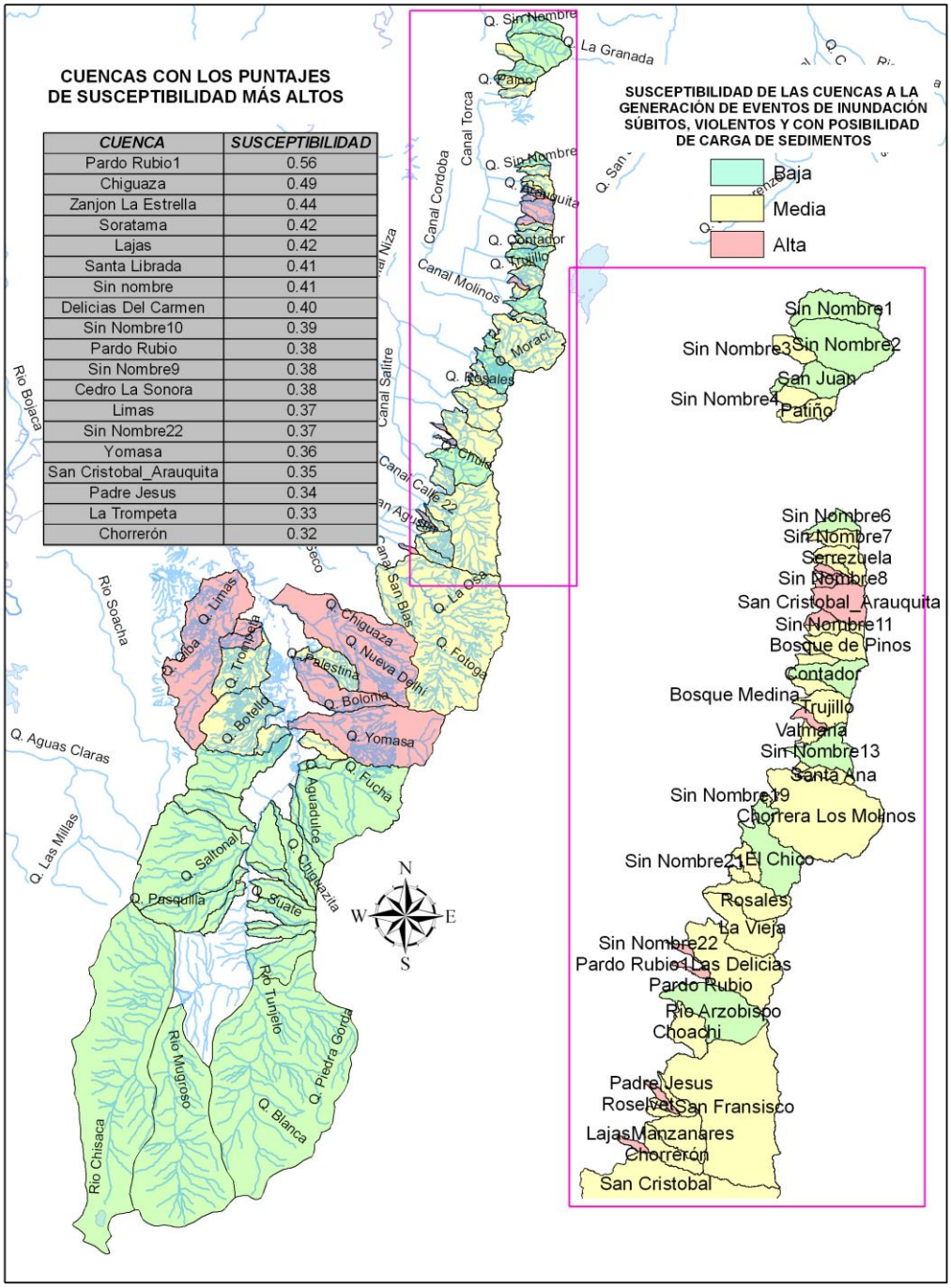


Ilustración 35. Resultados del análisis multicriterio de susceptibilidad para pesos ponderados

En las conclusiones del estudio de la EAAB se menciona con respecto a la quebrada Pardo Rubio: "*Desde el punto de vista hídrico la quebrada Pardo Rubio se puede considerar en la actualidad como un canal de drenaje de escorrentía de aguas lluvias de un sector residencial, donde existen áreas donde predominan las zonas verdes. La cuenca de la quebrada Pardo Rubio original abarcaba un sector de los cerros orientales por encima de los 3190 msnm (Cota EAAB), pero la construcción tanto del canal interceptor que va paralelo a la carrera 3 Este como de la Avenida Circunvalar, redujeron el área de la cuenca aferente a la quebrada.*"[2] Lo anterior implica que la cuenca de la quebrada sufrió modificaciones en sus patrones de drenaje. En el análisis se tuvo en cuenta el canal interceptor paralelo a la carrera 3 Este por lo cual el área de la cuenca no muestra las condiciones naturales de la misma. El cálculo de los parámetros morfométricos se vio influenciado por estas condiciones. Teniendo en cuenta lo anterior se recomienda realizar una verificación con la EAAB de las intervenciones que se han ejecutado en esta cuenca que garantizan un adecuado comportamiento hidráulico de la misma ante crecientes con periodo de retorno de 100 años lo cual permitiría descartarla como cuenca prioritaria a nivel de susceptibilidad.

Las cuencas con mayores puntajes luego de la de la quebrada Pardo Rubio corresponden a la quebrada Chiguaza y el Zanjón de la Estrella en la cuenca del Río Tunjuelo, seguidas por las cuencas Soratama y Lajas en los Cerros Orientales.

[2] Consorcio Mur Proyectos Ltda. y Samuel Hernández Ayala. Estudios para la adecuación de la quebrada Pardo Rubio

8 ANÁLISIS MUTICRITERIO DE VULNERABILIDAD

8.1 DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS A SER EVALUADAS

Tal como se indicó para el análisis de susceptibilidad, las alternativas están conformadas por las cuencas del área de estudio que se muestran en la Ilustración 25.

8.2 DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS

Con el fin de hacer un análisis básico de las condiciones de vulnerabilidad de las cuencas de estudio, se utilizaron coberturas de diferentes fuentes para obtener indicadores sobre la exposición en las cuencas, fragilidad socioeconómica y falta de resiliencia.

Según la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Luna Creciente (2000) la vulnerabilidad humana está relacionada con la falta de capacidad de una persona o grupo social para anticipar, manejar, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza. La vulnerabilidad tiene dos componentes: la exposición a la amenaza y la dificultad para manejarla y recuperarse de su impacto. La vulnerabilidad humana está relacionada inversamente con la capacidad humana. Las capacidades humanas son cualidades y recursos de un individuo o comunidad para anticipar, manejar, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza, incluyen los recursos materiales (comida, animales, herramientas), capacidades sociales y organizacionales (liderazgo, grupos comunitarios), capacidades relacionadas con las aptitudes y motivaciones (ideas, trabajo, eficiencia). En esta misma referencia se mencionan 7 factores considerados como los más importantes que hacen a la población vulnerable, a saber:

- Pobreza: la mayoría de los estudios sobre desastres muestran que los miembros de la población con mayor capacidad económica o sobreviven a los desastres sin afectarse o pueden recuperarse de los mismos rápidamente. La pobreza generalmente hace a la gente vulnerable a los impactos de las amenazas. La pobreza explica porque población de las áreas urbanas es forzada a vivir en las laderas que son susceptibles a deslizamientos o porque población se establece cerca de los volcanes o ríos que inundan sus planicies.
- Aumento de la densidad poblacional: hay una conexión obvia entre el número y magnitud de las pérdidas durante un desastre y el tamaño de la población expuesta. Si hay más población y estructuras donde un desastre ocurre, el impacto es mayor. El crecimiento de la población implica que más gente será forzada a vivir y trabajar en áreas inseguras y que más gente está compitiendo por un número limitado de recursos (tales como empleo y terrenos)
- Urbanización rápida: el crecimiento rápido de la población y de la migración están relacionados con la urbanización rápida. Éste fenómeno está caracterizado por que población pobre de zonas rurales en un área de conflicto se desplaza a áreas metropolitanas en busca de oportunidades económicas y seguridad. La competición por recursos escasos es una consecuencia inevitable de la urbanización rápida.

- Cambios en el estilo de vida: todas las sociedades están constantemente cambiando y en un estado continuo de transición. Estas transiciones incluyen degradación del medio ambiente, población que se mueve a zonas urbanas, población urbana o rural que se mueve de un nivel económico a otro. Estas transiciones pueden incluir cambios severos en la forma y los aspectos políticos y económicos de un país. Cuando la población se mueve desde zonas rurales a centros urbanos puede perder su sistema social de soporte que tradicionalmente ayudaría durante la recuperación de un desastre.
- Degradación del medio ambiente: muchos desastres son causados por degradación ambiental. La deforestación por ejemplo contribuye a que se presenten inundaciones.
- Falta de concientización e información: los desastres también ocurren cuando la población vulnerable simplemente no sabe como protegerse. La falta de conocimiento sobre que medidas pueden tomarse para construir estructuras seguras en lugares seguros, desconocimiento sobre rutas de evacuación, procedimientos de emergencia y sistemas de alerta, constituyen factores contribuyentes al incremento de la vulnerabilidad.
- Guerras

Barbat y Carreño (2004) desarrollaron una versión del modelo de vulnerabilidad que se muestra en la Ilustración 36, en el cual la evaluación del riesgo se lleva a cabo afectando el riesgo físico con un factor de impacto obtenido de las condiciones del contexto, tales como fragilidades socioeconómicas y la falta de resiliencia; condiciones que agravan el escenario de pérdidas físicas (Cardona)

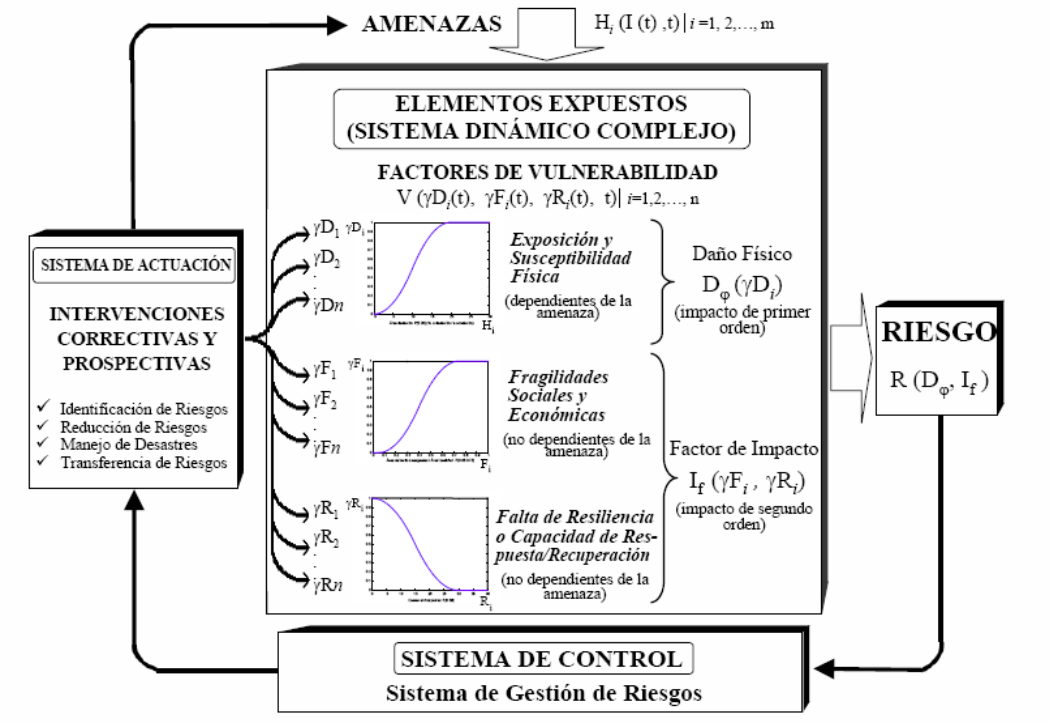


Ilustración 36. Modelo de Barbat y Carreño para vulnerabilidad (Fuente: Cardona)

Según Rabat y Carreño (2004) una estimación holística del riesgo se puede realizar a partir de un escenario de riesgo sísmico físico y con base en indicadores de la fragilidad social y la resiliencia del contexto. En un análisis de riesgo sísmico para la ciudad, estos investigadores propusieron la fragilidad social y la resiliencia como factores que agravan el riesgo físico o efectos directos potenciales de un evento así:

$$Rt = Rf\left(1+F\right)$$

Donde Rt es el riesgo total, Rf es el riesgo físico y F es un factor de agravamiento o impacto que depende de la fragilidad social o de la falta de resiliencia. Dicho factor toma valores entre 0 y 1

$$F = \sum_i W_{FSi} \times F_{FSi} + \sum_j w_{FRj} \times F_{FRj}$$

Los valores para cada F_{FSi} Y F_{FRJ} son calculados para cada unidad o área de análisis de la ciudad utilizando una serie de funciones con las cuales se relacionan los valores netos de los indicadores con los valores de los factores de impacto correspondientes. El factor correspondiente a cada indicador tiene un peso o importancia, que se calcula utilizando el método analítico jerárquico en cada caso.

En el proceso de desarrollo del presente estudio, la Subdirección de Gestión Territorial de la DPAE compartió sus avances en la investigación de indicadores de vulnerabilidad. De la información entregada, se optó por plantear el análisis multicriterio agrupando los criterios de decisión en 3 factores que determinan la vulnerabilidad: exposición y susceptibilidad, fragilidad socioeconómica y falta de resiliencia (ver Anexo C). Para elegir los criterios del análisis se tuvo en cuenta su disponibilidad a nivel de localidad como unidad máxima de análisis. A continuación se presentará la justificación del uso de los criterios:

- Exposición y Susceptibilidad:

Área de la zona de influencia del cuerpo de agua que se encuentra urbanizada (m^2): como una estimación de la infraestructura y viviendas expuestas se utilizó éste criterio.

Población que se encuentra en la zona de influencia del cuerpo de agua: como una estimación de la cantidad de personas que de alguna manera perciben los efectos tanto positivos como negativos de las quebradas.

Densidad poblacional en personas por área (Hab/m^2): La concentración de población espacialmente favorece la afectación en conjunto de asentamientos humanos, en particular en áreas marginadas que usualmente coinciden con las zonas de mayor riesgo por inundación y deslizamiento (Valcárcel, 2007).

Número de equipamientos que se encuentran dentro de la zona de influencia de los cuerpos de agua: constituye una estimación de la infraestructura comunitaria, social, cultural, de salud, etc que se encuentra con algún grado de exposición en la cuenca.

Porcentaje de población pobre (Población de estratos 1 y 2): Los estratos de población de más bajos ingresos son usualmente los más afectados cuando se materializa el riesgo. En zonas urbanas no pueden costearse sitios seguros (Valcárcel, 2007).

- Fragilidad socioeconómica

Índice de pobreza humana (NBI): Las condiciones de inseguridad humana y sin acceso a servicios básicos reflejan la situación de mayor desprotección ante cualquier tipo de amenaza. Las personas en condiciones de pobreza extrema son las más gravemente afectadas por los desastres (Valcárcel, 2007). Para este indicador se utilizarán los datos obtenidos por localidad del Sistema de Información de Estadísticas comparadas [3], definido como el porcentaje de población que tiene un ingreso diario menor al ingreso considerado necesario para adquirir una canasta mínima de bienes y servicios para la subsistencia.

Desigualdad social, concentración del ingreso (Coeficiente de GINI): La concentración del ingreso en un porcentaje de la menor población representa una condición de reducido bienestar y calidad de vida para la mayoría de la población aunque exista crecimiento económico. Ausencia de bienestar social y desarrollo humano significa ausencia de seguridad ante diferentes amenazas (Valcárcel, 2007). Para este indicador se utilizarán los datos obtenidos por localidad del Sistema de Información de Estadísticas comparadas.

Desempleo: como porcentaje de la fuerza total de trabajo. No estar empleado es una situación de desventaja económica adicional de la población, debido a que la ausencia de ingresos significa una reducida capacidad de acceso a recursos y medios de protección. Para este indicador se utilizarán los datos obtenidos por localidad del Sistema de Información de Estadísticas comparadas.

- Falta de resiliencia

Camas hospitalarias por cada 10000 habitantes (INV): Desde el punto de vista de respuesta en caso de emergencia contar con una adecuada capacidad e infraestructura del sector salud refleja una mayor capacidad para atender la población cuando se presentan desastres y emergencias (Valcárcel, 2007).

Recurso humano en salud: es un indicador adicional de capacidad de respuesta del sector salud durante emergencias.

Personal de socorro por cada 10000 habitantes: es un indicador de la capacidad de respuesta de la localidad para brindar ayuda durante la atención de las emergencias.

Delitos por cada 10000 habitantes: El deterioro de las redes sociales limita la organización social para la respuesta a emergencias (Valcárcel, 2007).

[3] Secretaría Distrital de Hacienda http://www.shd.gov.co

Índice de desarrollo humano (IDH): Representa el nivel de desarrollo de la población teniendo en cuenta los promedios de longevidad, alfabetización de las personas, su escolaridad y el ingreso en paridades de poder adquisitivo per capita. A mayor desarrollo mayor es la capacidad para reducir el riesgo y enfrentar los desastres (Valcárcel, 2007). Este índice no fue utilizado en el análisis directamente debido a que aunque el IDH permite tener una visión global de lo sucedido en Bogotá, no ofrece la información necesaria para conocer lo que pasa en las localidades y para el análisis de vulnerabilidad se consideró que la localidad debería ser la unidad máxima de análisis. Por la anterior razón se utilizó el índice de condiciones de vida (ICV), que busca aproximarse al nivel de vida de las familias desde una perspectiva más amplia que el ingreso, incorporando variables como la calidad y el acceso a los servicios públicos, la educación desde la óptica del capital humano, el tamaño y composición del hogar y la calidad de la vivienda. Como el índice de desarrollo humano, el de condiciones de vida reconoce que no es suficiente con crecer. Se requiere, además, que el mayor ingreso se refleje en mejores condiciones de vida de la población[4]. Del Informe de Desarrollo Humano presentado en diciembre de 2007 se obtuvieron los datos de éste índice.

En el documento referencia elaborado por Valcarcel, J. (2007) uno de los criterios más importantes dentro de la falta de resiliencia lo constituye la capacitación a grupos comunitarios e institucionales, planes locales, barriales, escolares e institucionales de gestión del riesgo y de emergencias. Este aspecto no fue tenido en cuenta en el análisis. Una de las principales herramientas para mejorar este tipo de indicador lo constituye el diseño e implementación de sistemas de alerta temprana para el tipo de análisis que se está realizando. La única cuenca que actualmente cuenta con diseño completo de sistema de alerta es la cuenca de la Q. Limas. Por lo cual este aspecto se tendrá en cuenta en el momento de la priorización.

Un aspecto de gran importancia dentro del análisis de vulnerabilidad lo constituye la vulnerabilidad física de las estructuras que se encuentran en la zona de influencia de los cuerpos de agua de la zona de estudio. A la fecha en la DPAE no se cuenta con información suficiente como para hacer una tipificación de todas las viviendas y un análisis de vulnerabilidad física. Se considera que este análisis está fuera del alcance de este proyecto y que corresponde a los estudios específicos que deben realizarse para las cuencas que lo ameriten.

8.2.1 Exposición

Con el fin de evaluar el grado de exposición de población y bienes se llevó a cabo la delimitación de un área de influencia de las quebradas de la zona de estudio. Ésta área de influencia consistió en una franja de 50 metros a ambas márgenes de las quebradas. En principio se definió que la zona de análisis para la exposición sería la Zona de Manejo y Preservación Ambiental - ZMPA de los cursos de agua, sin embargo no se contó con la delimitación de estas zonas para todas las quebradas de análisis por lo cual se decidió generar esta zona de influencia. El criterio de 50 metros se definió teniendo en cuenta que la franja envolviera las ZMPAs con las cuales cuenta la DPAE en el momento de la elaboración de este estudio.

[4] Informe de Desarrollo Humano para Bogotá. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Diciembre 2007

Con respecto a la exposición de la producción económica es decir de predios que tienen actividades productivas, con la información disponible no fue posible definir estas áreas con una confiabilidad adecuada. La cobertura de la Secretaría Distrital de Planeación de la cual se extrajo la información de estratificación social, contaba con información sobre zonificación por criterios de hábitat pero al revisar los datos los predios clasificados como comerciales representaban porcentajes insignificantes del área urbana en las zonas de influencia de las quebradas. Por tal motivo y al no contar con otra fuente de información, este aspecto no se pudo tener en cuenta en el análisis.

- AREA DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL CUERPO DE AGUA QUE SE ENCUENTRA URBANIZADA

El primer criterio que se tuvo en cuenta para la exposición fue el área que se encuentra urbanizada dentro de una franja de 50 metros a lado y lado de la quebrada.

De la Ilustración 37 se observa que las cuencas en donde hay mayor presión urbana sobre los cuerpos de agua son las correspondientes a las quebradas Limas, Trompeta, Santa Librada, y la cuenca alta del río San Cristóbal, le siguen la quebrada Yomasa, Hoya del Ramo y Zanjón de la Estrella. En los Cerros Orientales el patrón de urbanización de las zonas de influencia de las quebradas consiste en la ocupación de las zonas bajas en general, por lo que las áreas urbanizadas son mucho menores en comparación con las de las subcuencas del río Tunjuelo.

Es de importancia mencionar que especialmente en el caso de las cuencas de los Cerros Orientales no se tuvo en cuenta una zona que puede ser de gran importancia en el momento de evaluar exposición y que corresponde a los conos aluviales de las quebradas. En la zona de Cerros Orientales las quebradas en su mayoría se entuban para entregar sus aguas al alcantarillado de la ciudad, pero éste hecho no significa que geomorfológicamente la corriente de agua desaparezca. En eventos de creciente las zonas que corresponden a la zonas bajas de las quebradas que alguna vez constituyeron sus zonas naturales de depositación son susceptibles a ser inundadas, sin embargo dado el alcance de este estudio estas zonas fueron obviadas debido a que no se dispone de una delimitación de éstas áreas que permita estimar la exposición.

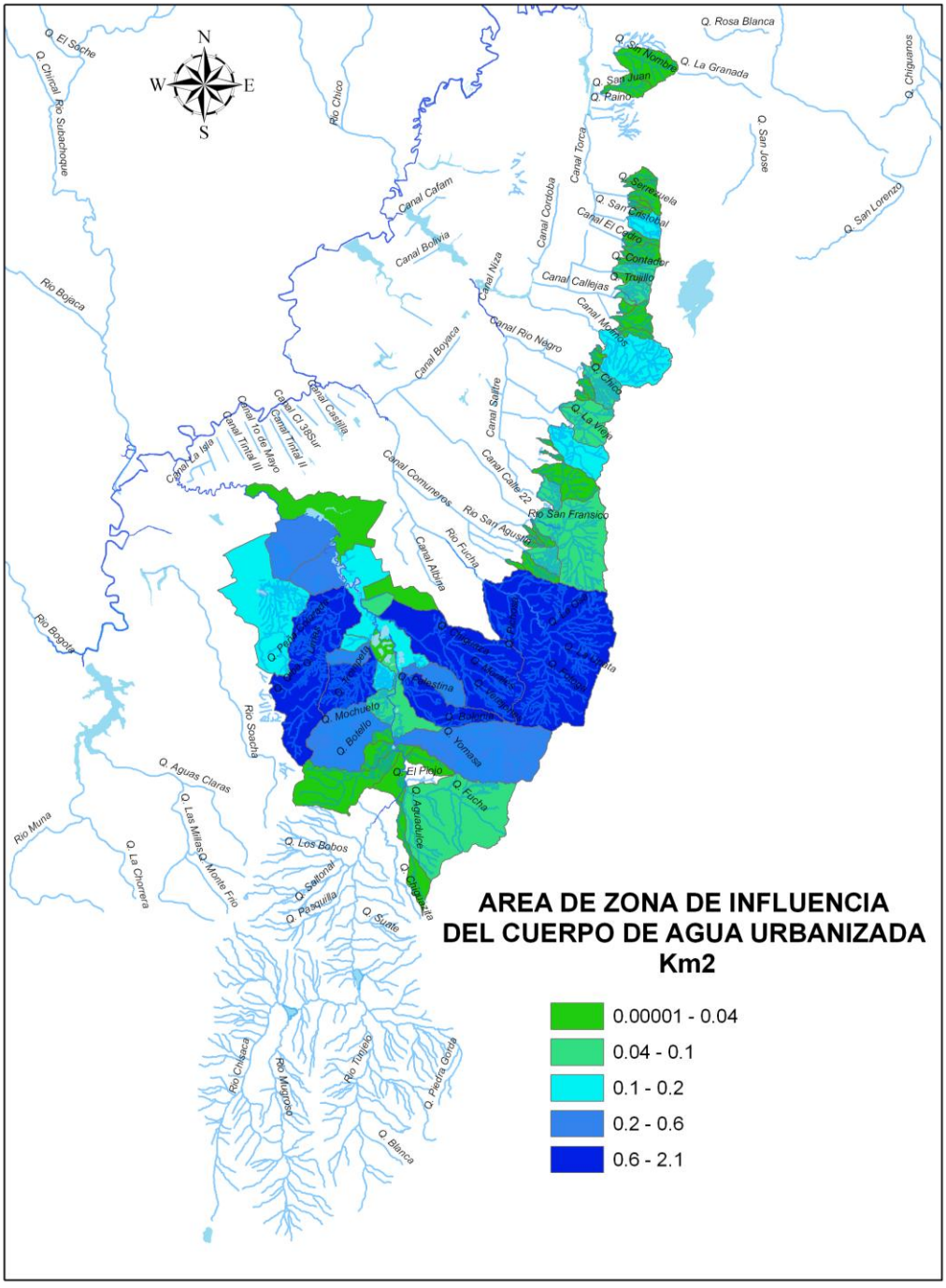


Ilustración 37. Área de zona de influencia del cuerpo de agua urbanizada

- POBLACIÓN QUE SE ENCUENTRA EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL CUERPO DE AGUA

Este indicador corresponde a la población que se encuentra en la franja de 50 m hacia ambas márgenes de la quebrada. Puede considerarse como una estimación del potencial de personas que de alguna manera podría afectarse por el comportamiento del cuerpo de agua. Sin embargo se aclara que no constituye una medida de la población en zonas de amenaza, ni del número de personas afectadas durante un evento hidrometeorológico. Es más bien una estimación de la población que en su entorno percibe el cuerpo de agua y convive con él directamente y por lo tanto que percibe sus efectos tanto positivos como negativos. Dado lo anterior podría considerarse también esta población como el objetivo para los sistemas de alerta y planes de educación ambiental y riesgo.

De la cobertura de manzanas disponible se contó con información de población durante el día y durante la noche. Los resultados de los dos escenarios se muestran en la Ilustración 38 y la Ilustración 39. En ambos casos la cuenca de la quebrada Chiguaza es la que más población concentra, otras de alta población son la cuenca alta del Río San Cristóbal, quebrada Yomasa, Zanjón de la Estrella y Santa Librada.

- DENSIDAD DE POBLACIÓN QUE SE ENCUENTRA EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL CUERPO DE AGUA

De la cobertura de manzanas disponible se obtuvo la densidad de población promedio para la zona de influencia de los cursos de agua de cada cuenca. Esta densidad de población corresponde al número de habitantes noche dividido por el área construida del predio. De la cobertura resultante para cada cuenca se puede observar que las mayores densidades se concentran en las subcuencas de la margen izquierda del río Tunjuelo en su cuenca media: Quebrada Limas, Zanjón de la estrella, Trompeta y Yerbabuena.

- NÚMERO DE EQUIPAMIENTOS EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL CUERPO DE AGUA

El Número de equipamientos (Centros de salud, hospitales, casas vecinales, iglesias, centros comunitarios, estaciones de policía, jardines infantiles, colegios oficiales y privados, salones comunales, teatros, universidades etc) se determinó para el área de influencia de los cursos de agua de cada cuenca de acuerdo con la cobertura existente en la DPAE. Las cuencas de las quebradas Limas y Chiguaza tienen el número más alto de equipamientos en la zona de influencia.

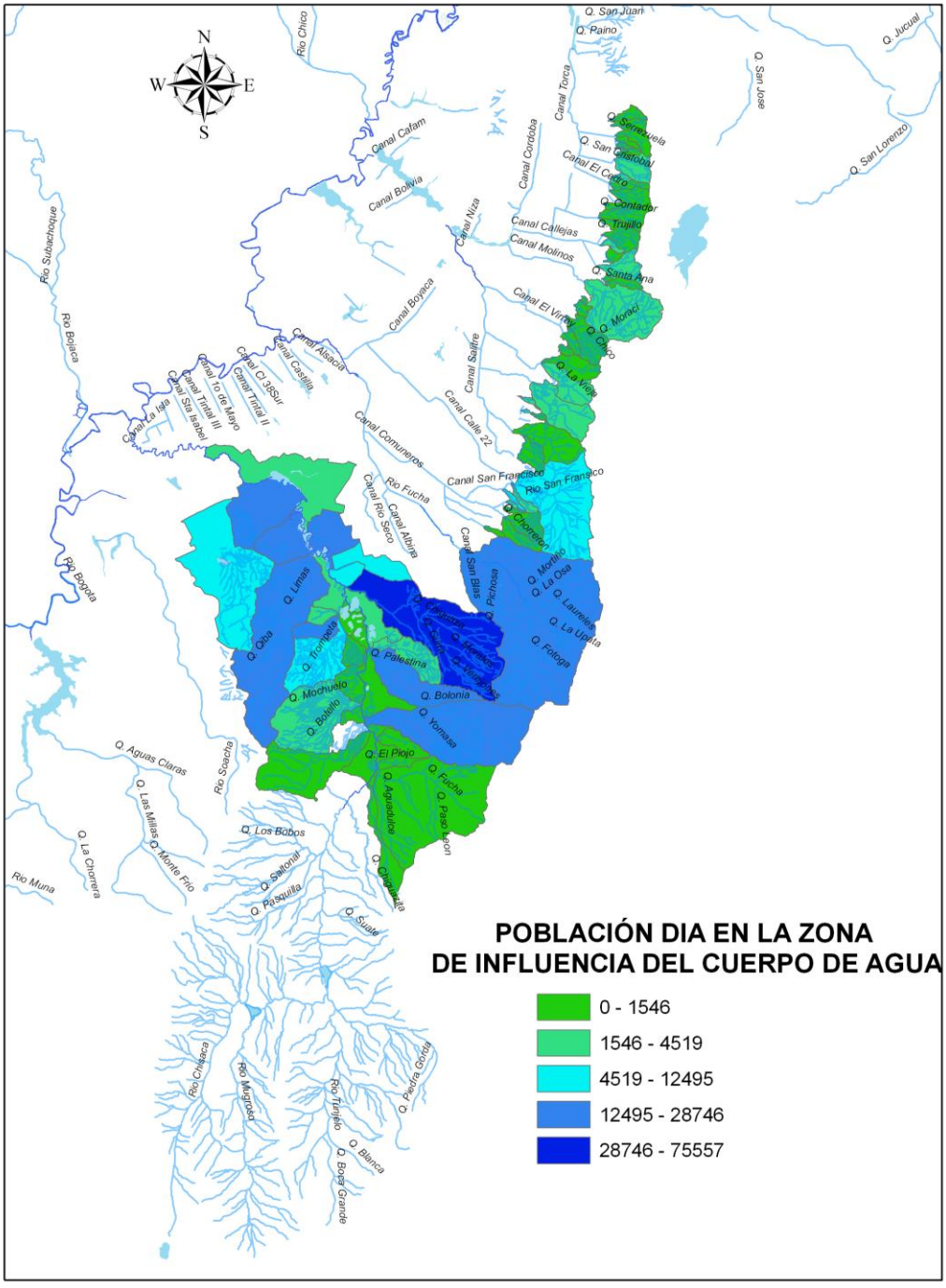


Ilustración 38. Población día en la zona de influencia del cuerpo de agua

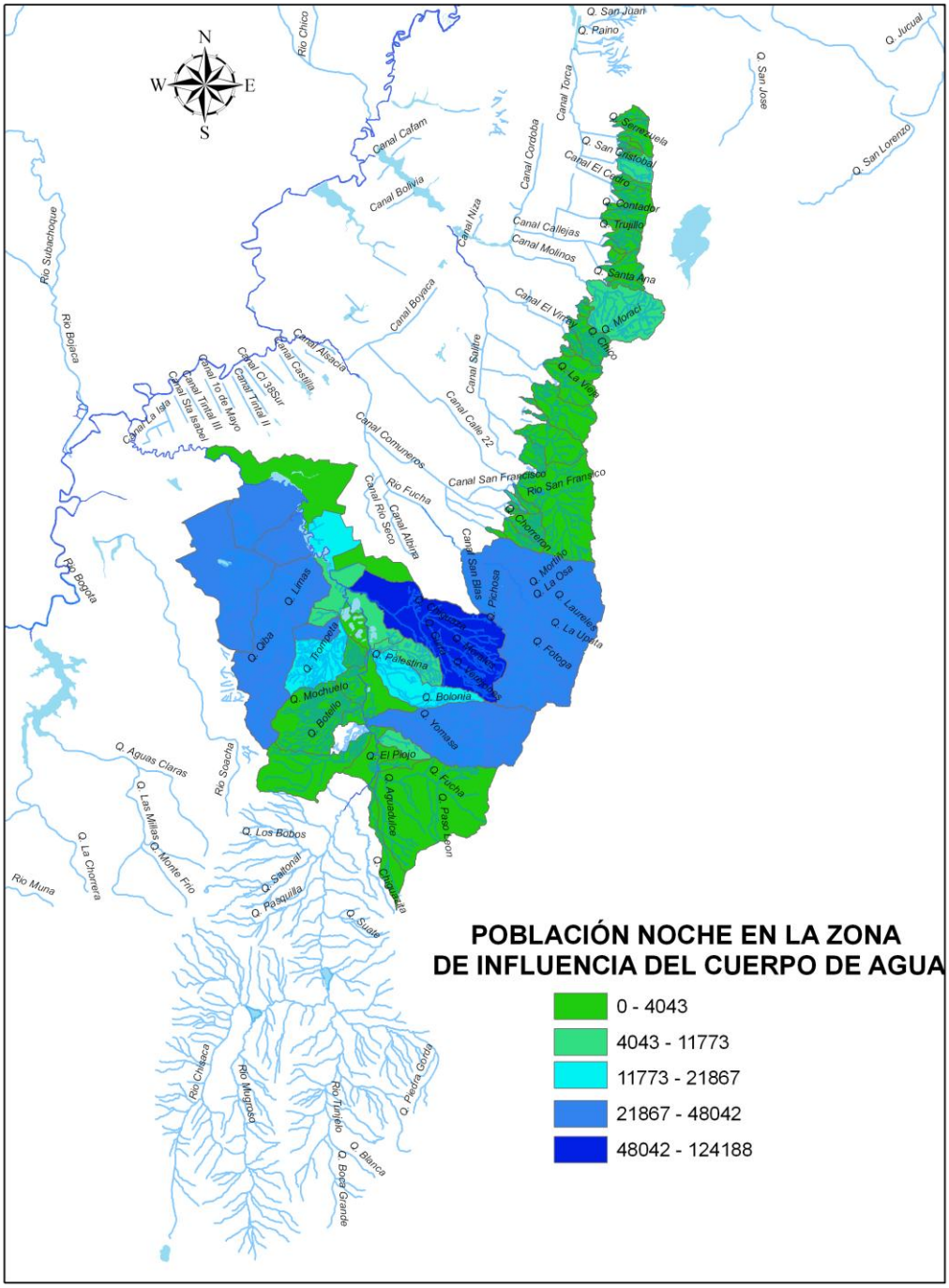


Ilustración 39. Población noche en la zona de influencia del cuerpo de agua

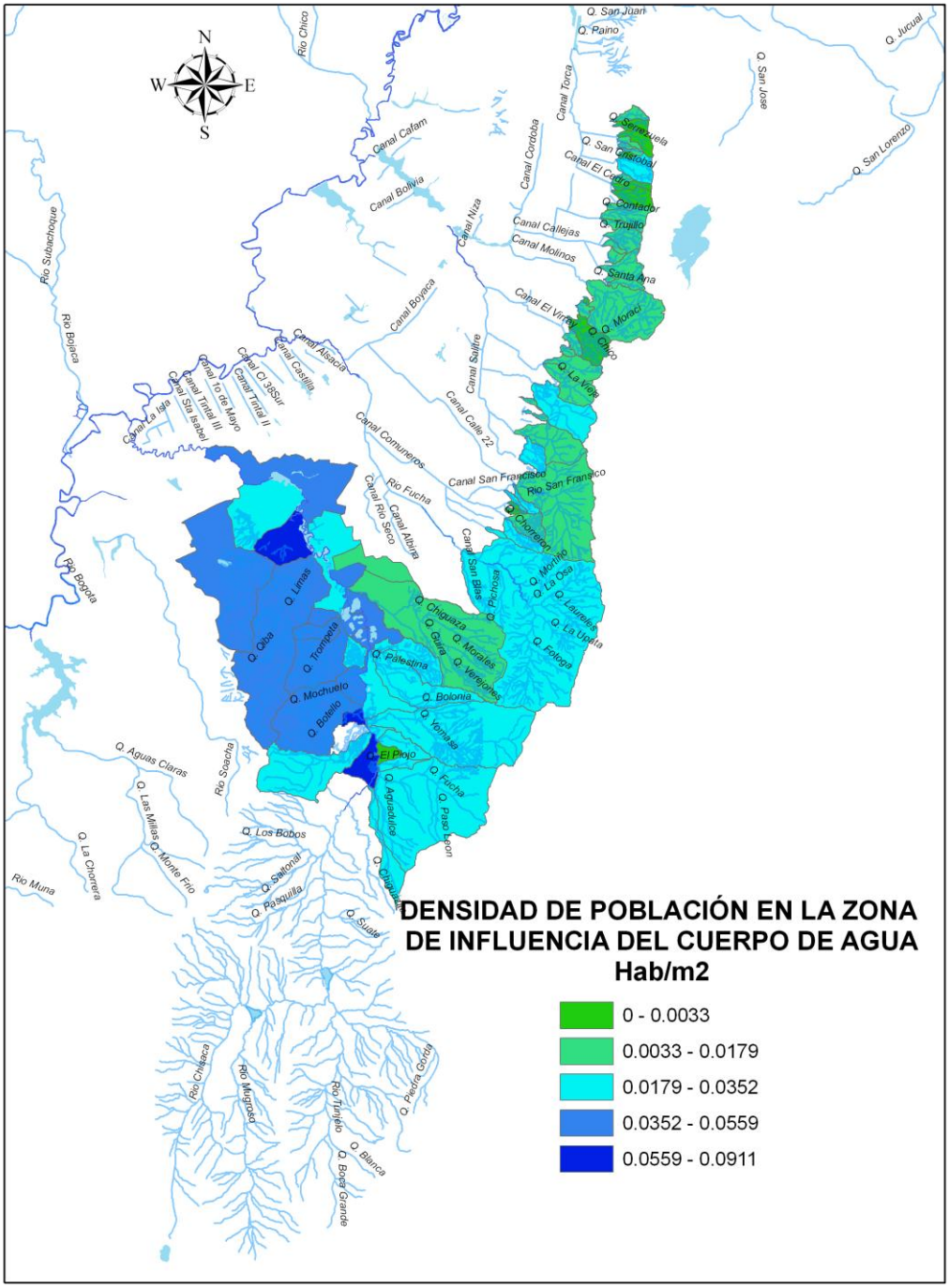


Ilustración 40. Densidad de población en la zona de influencia de los cuerpos de agua

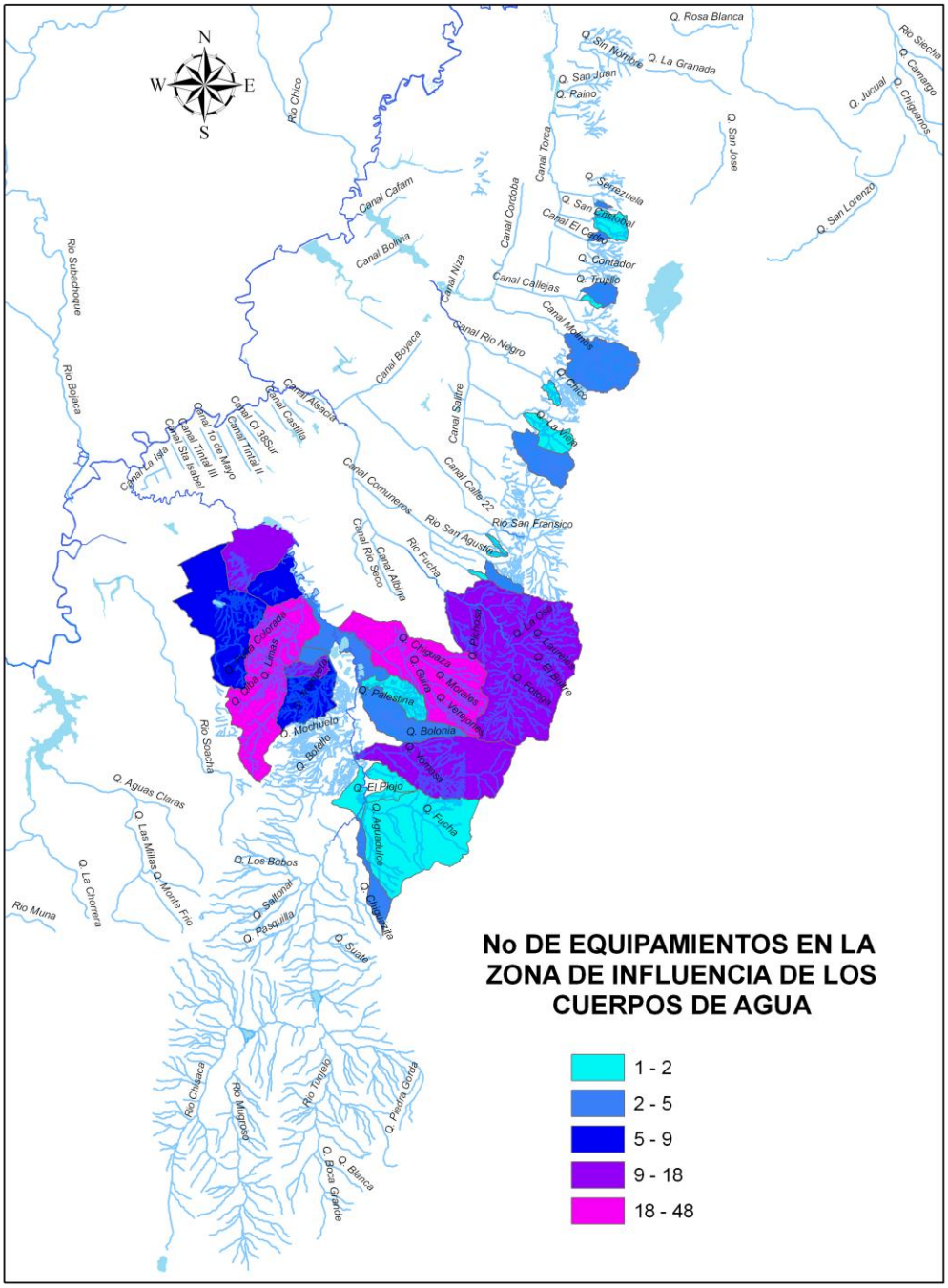


Ilustración 41. Número de equipamientos en la zona de influencia de los cursos de agua

- ESTRATO SOCIOECONÓMICO DE LA POBLACIÓN EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL CUERPO DE AGUA

El estrato socieconómico según el decreto 1555 de 1990 es el "*nivel de clasificación de la población con características similares en cuento a grado de riqueza y calidad de vida, determinada de manera indirecta mediante las condiciones físicas de la vivienda y su localización, utilizando las siguientes variables: características de la fachada, disponibilidad de garaje, existencia de zonas verdes y recreativas, disponibilidad de servicios públicos básicos, estado de las vías locales, existencia de medios de transporte público y demás parámetros que establezca la autoridad competente*."

El estrato socioeconómico ha sido objeto de críticas como indicador de las condiciones sociales y económicas de la población, sin embargo dada la escala del presente estudio y la información disponible se utilizará para estimar las siguientes condiciones de la población:

- Nivel de ingreso. Los estratos más bajos se consideran los de menor ingreso por lo que se puede considerar como un indicador de la pobreza. Este hecho se ve influenciado según Cortes (2006) por el hecho de que el ingreso se ve menguado por el mayor número de hijos en núcleos de estrato bajo.

Distribución de los estratos en Bogotá:

Estratos de Bogotá*	Ingreso percápita	Porcentaje
1 (Bajo - bajo)	Menos de un SML**	9,3
2 (Bajo)	Entre 1 y 3 SML	42,7
3 (Medio - bajo)	Entre 3 y 5 SML	30,2
4 (Medio)	Entre 5 y 8 SML	9,1
5 (Medio - alto)	Entre 8 y 16 SML	3,7
6 (Alto)	Mas de 16 SML	1,7

**Salario Mínimos Legales Mensuales

Tabla 5. Distribución de los estratos en Bogotá (Fuente: pag web http://www.metrocuadrado.com)

- Educación. Según Cortés (2006) el nivel de ingreso se asocia en gran medida con la profundidad de la escolarización. Por lo que se usará el estrato como un indicador del nivel educativo a nivel general en la ciudad.
- Los estratos de población de más bajos ingresos son usualmente los más afectados cuando se materializa el riesgo. En zonas urbanas no pueden costearse sitios seguros (Valcarcel, 2007).

Para el análisis se obtuvieron los porcentajes de la población perteneciente a los estratos 1 y 2 para los que se suponen las condiciones económicas y sociales más críticas.

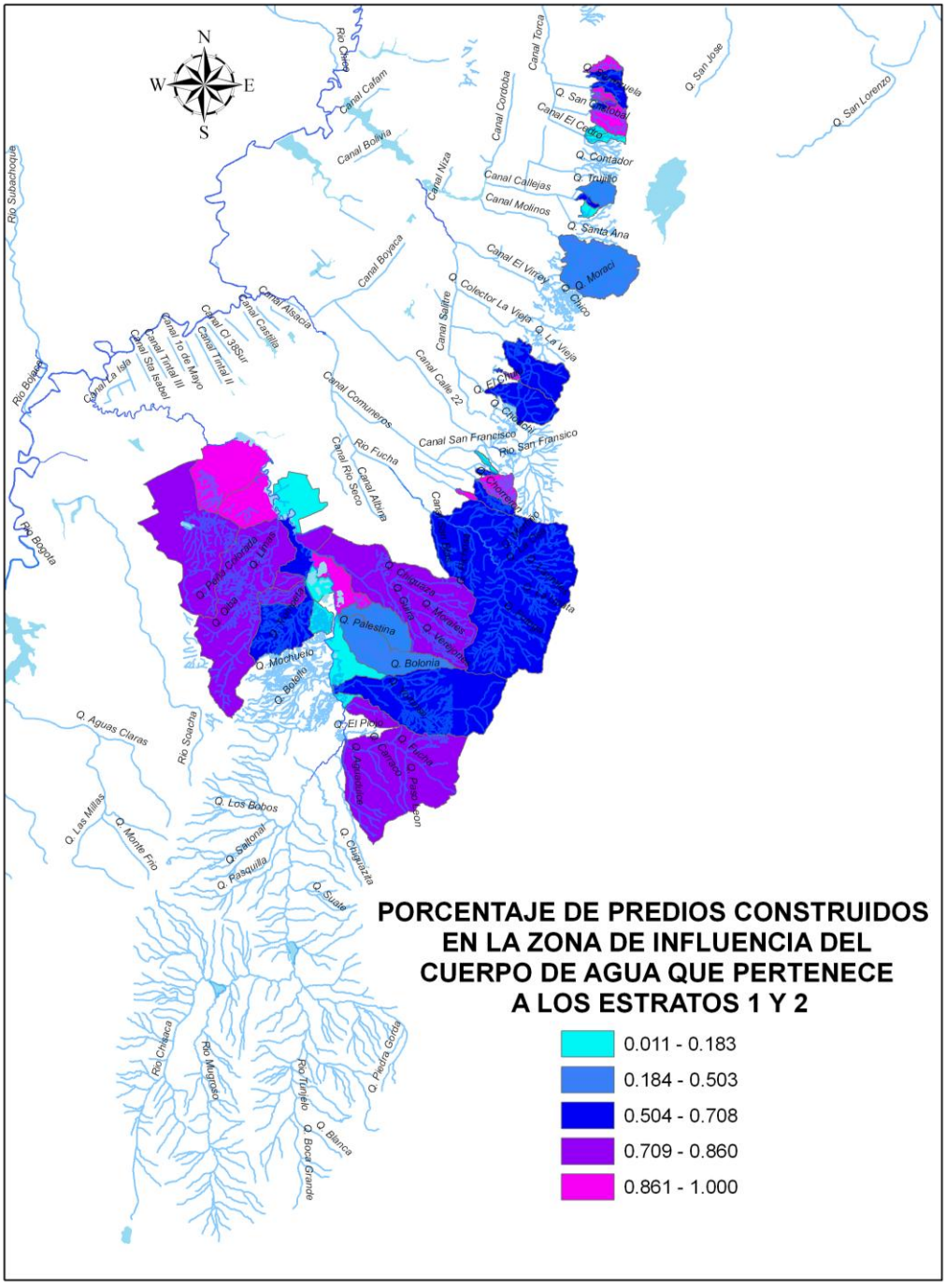


Ilustración 42. Porcentaje de predios construidos en la zona de influencia del cuerpo de agua que pertenece a los estratos 1 y 2

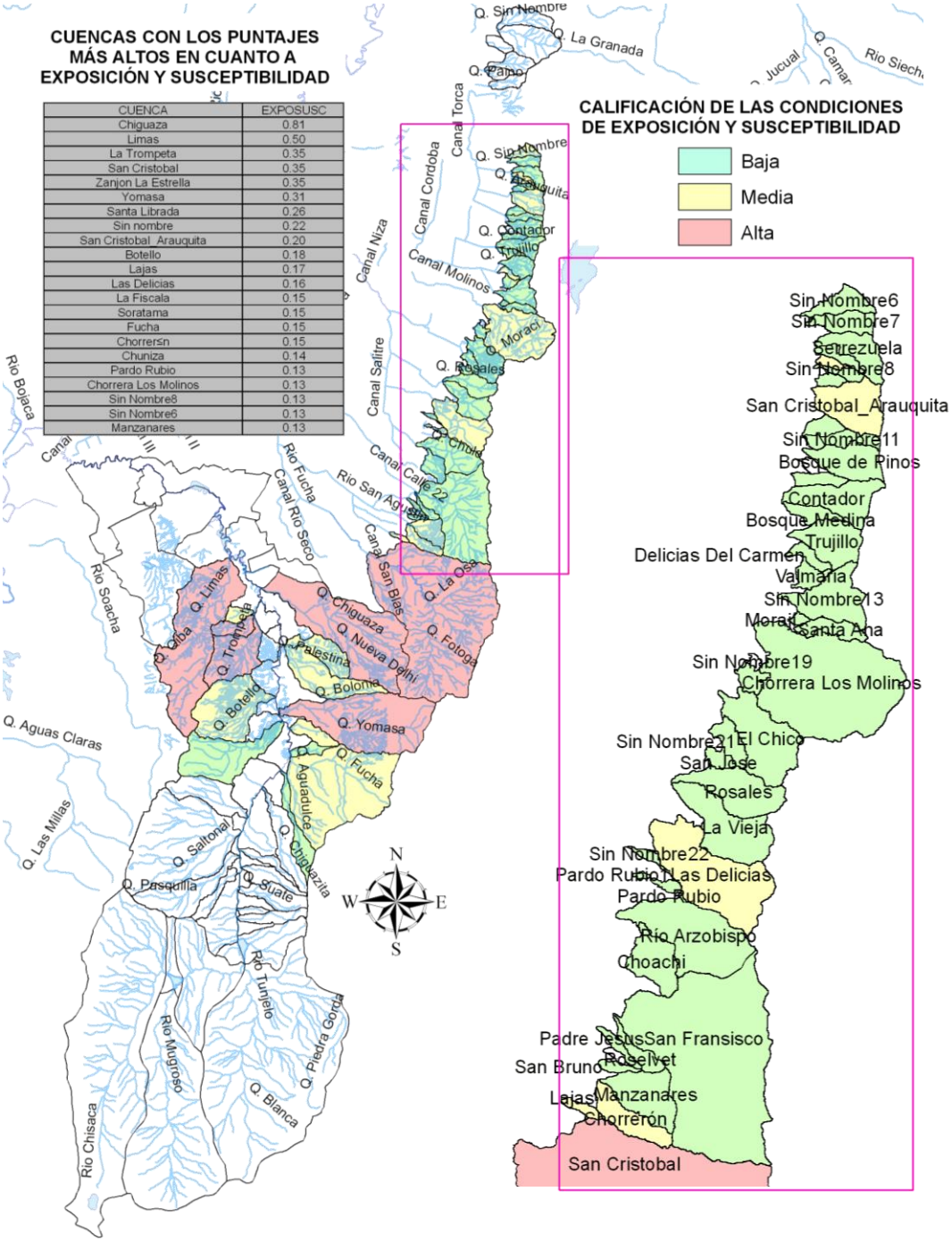


Ilustración 43. Resultados del análisis del criterio Exposición y Susceptibilidad

Los resultados del análisis de exposición y susceptibilidad se muestran en la Ilustración 43, para la obtención de esta cobertura se consideró que el área de la zona de influencia que se encuentra urbanizada tiene un peso equivalente a la población que se encuentra en la zona de influencia, estos dos criterios a su vez tienen los pesos más altos en el análisis y el menor peso se le asignó al porcentaje de área que pertenece a los estratos 1 y 2. Luego de ejecutar el análisis el puntaje más alto corresponde a la cuenca de la quebrada Chiguaza.

8.2.2 Fragilidad socioeconómica

Constituye el segundo factor de la vulnerabilidad. Las fragilidades socioeconómicas contribuyen a un riesgo "blando" relacionado con el impacto potencial sobre el contexto social. (Cardona D.O.)

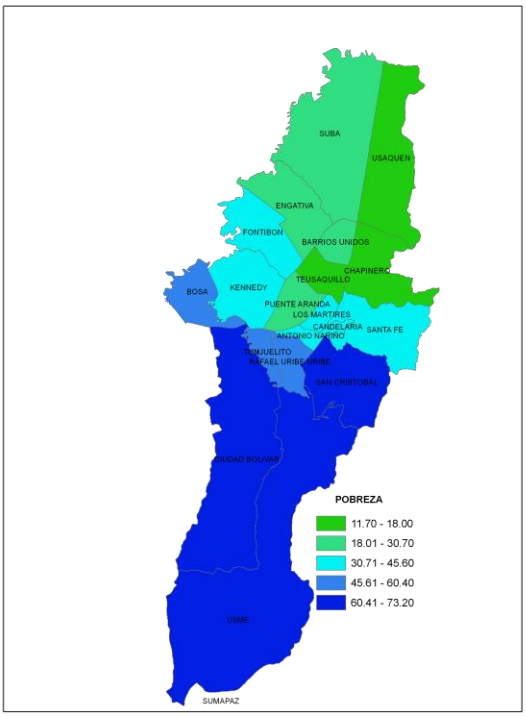


Ilustración 44. Pobreza

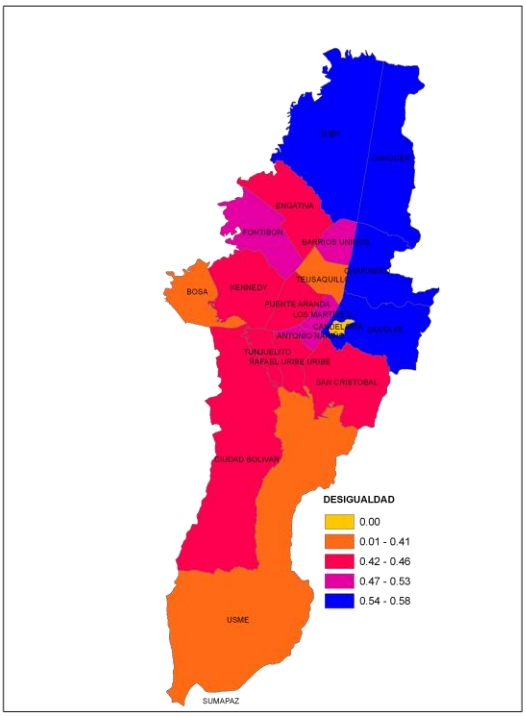


Ilustración 45. Desigualdad

Los criterios utilizados para evaluar este factor fueron la pobreza, la desigualdad y la tasa de desempleo. Los pesos que se utilizaron para el análisis corresponden a considerar igualmente importantes los tres criterios en la fragilidad socioeconómica.

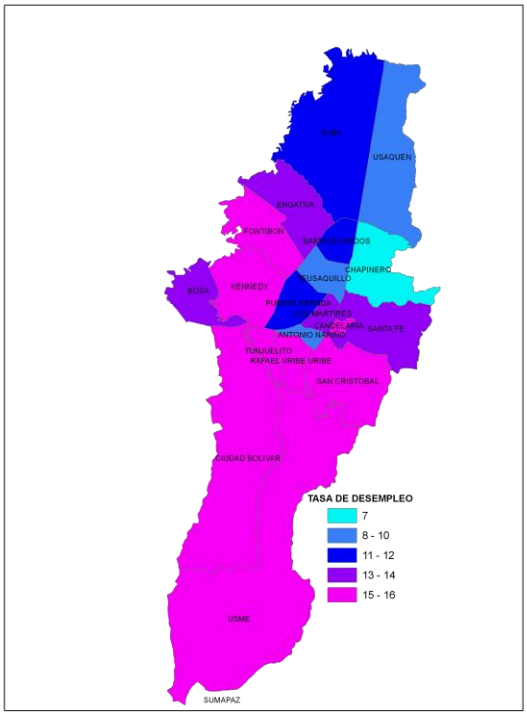


Ilustración 46. Tasa de desempleo

El análisis de la fragilidad socioeconómica con estos tres criterios muestra que la mayoría de las localidades se encuentra en el rango de fragilidad alta, especialmente las localizadas al sur de la ciudad.

Las tres localidades que muestran una fragilidad baja corresponden a Chapinero, Teusaquillo y Candelaria. Esto se debe a que la localidad de Chapinero tiene el indicador de pobreza y de desempleo más bajo de la ciudad, seguido por Teusaquillo. En el caso de la Candelaria los indicadores de pobreza y desempleo son buenos y existe el inconveniente de que no se contó con la información de desigualdad y se asumió un valor de 0 para el mismo.

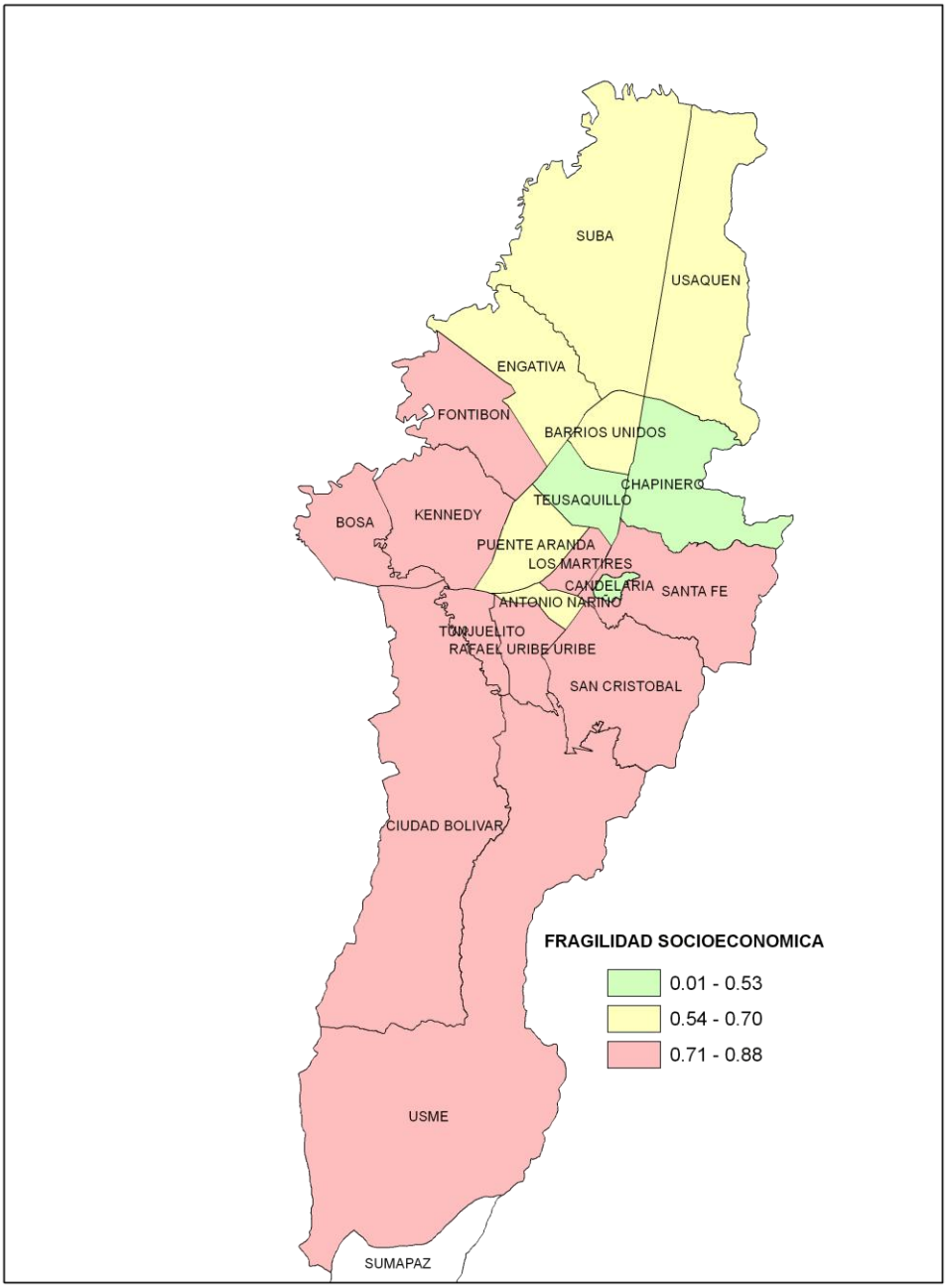


Ilustración 47. Resultados del análisis de fragilidad socioeconómica

8.2.3 Falta de resiliencia

La falta de resiliencia para enfrentar desastres y recuperarse que contribuye también al riesgo blando o factor de impacto de segundo orden sobre las comunidades y organizaciones, es uno de los factores que determinan la vulnerabilidad.

Una vez revisada la bibliografía compartida por la Subdirección de Gestión Territorial de la DPAE y consultado la metodología del índice de vulnerabilidad prevalente se escogieron los criterios presentados en la sección 8.1.

Debido a que la información no está disponible a una escala que permita asociarla directamente a las cuencas de análisis, se decidió llevar a cabo el análisis a nivel de localidad.

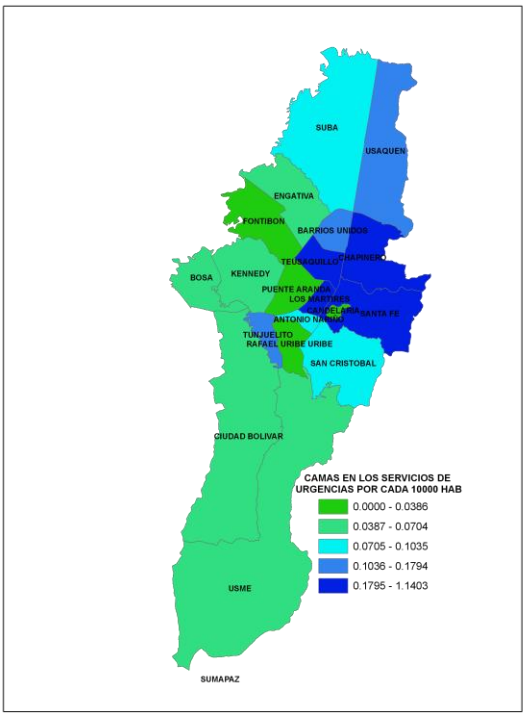


Ilustración 48. Camas en servicios de urgencias por cada 10000 habitantes

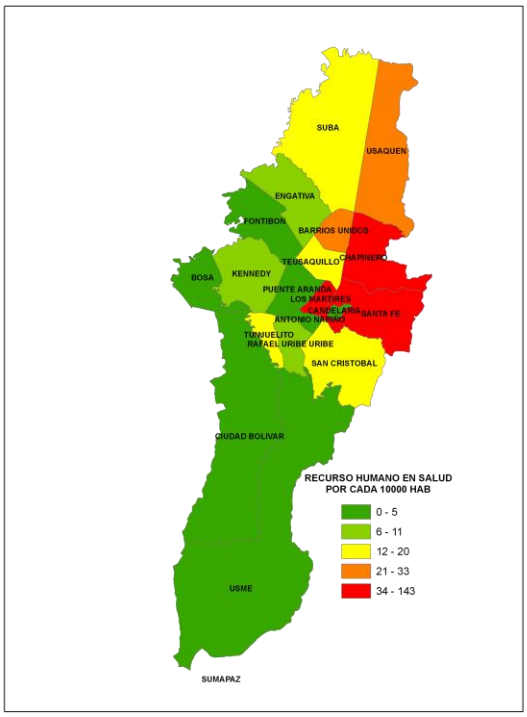


Ilustración 49. Recurso humano en salud por cada 10000 habitantes

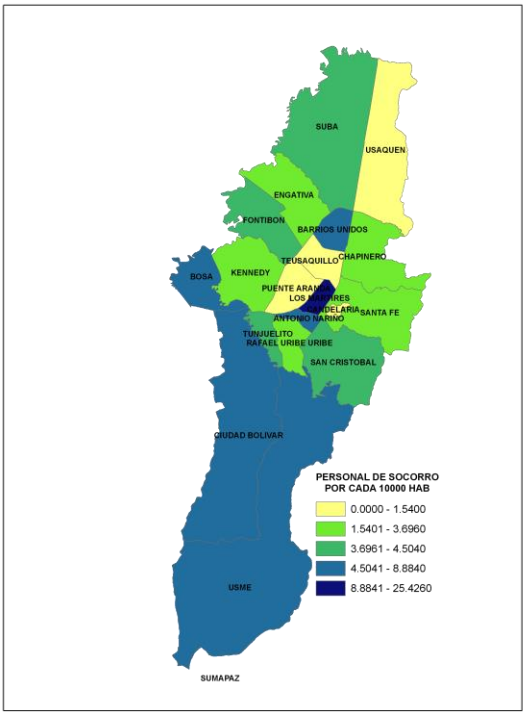


Ilustración 50. Personal de socorro por cada 10000 habitantes

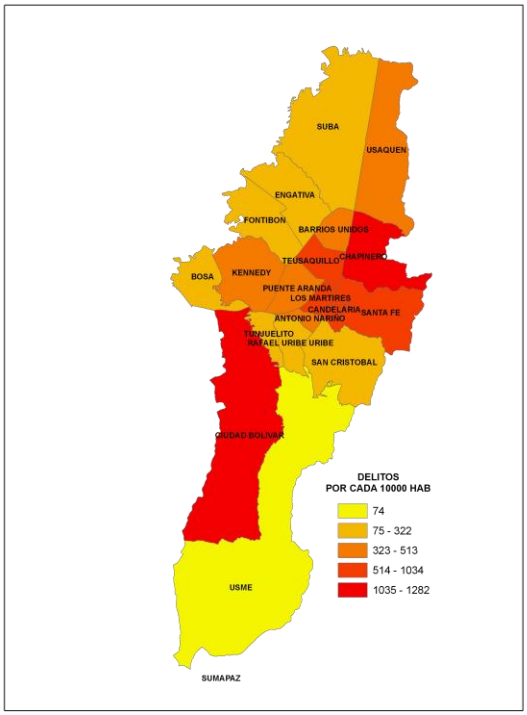


Ilustración 51. Delitos por cada 10000 habitantes

Para llevar a cabo el análisis multicriterio se asignaron los pesos que se muestran en el esquema de estructuración del análisis (Anexo C). Estos pesos se obtuvieron analizando el documento elaborado por Barbat y Carreño (2004) en el cual las camas hospitalarias y el recurso humano en salud tienen una importancia relativa equivalente y el criterio de menor peso es el personal de socorro. Los mayores pesos se asignaron a los delitos y al ICV, dado que no se incluyeron criterios relacionados directamente con la respuesta como la implementación de sistemas de alerta, existencia de brigadas, evaluación del CLE etc, se le dio más relevancia a estos criterios dado que como se explicó anteriormente se utilizan como indicadores del deterioro de la red social y la calidad de vida, y en el caso de crecientes súbitas la comunidad desempeña el papel principal durante la emisión de alertas y respuesta. De su cohesión, organización, liderazgo y capacidad depende una respuesta adecuada para eventos de avenida torrencial.

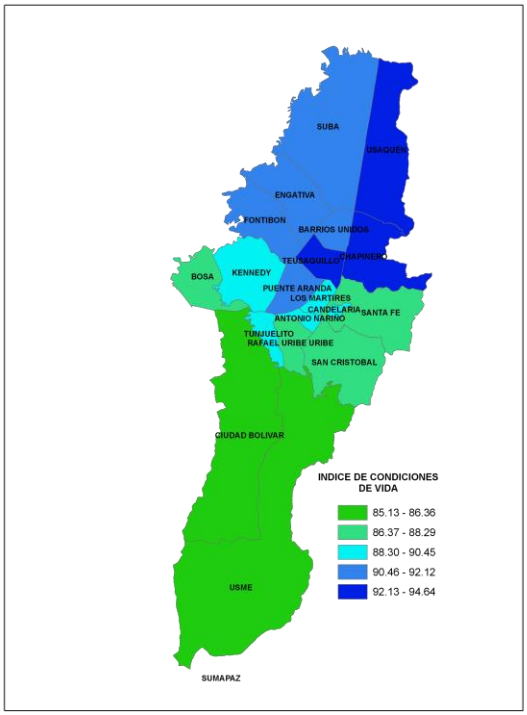


Ilustración 52. Índice de calidad de vida

Los resultados obtenidos se muestran en la Ilustración 53. La mayoría de las localidades se muestran en un rango intermedio de resiliencia. Resaltan los valores alcanzados por las localidades de Ciudad Bolívar y la Candelaria. Para Ciudad Bolívar la explicación radica en que esta localidad tiene el ICV más bajo de la ciudad y es la segunda localidad en cuanto a delitos. En lo que se refiere a la Candelaria, además de encontrarse en un rango medio alto en cuanto a delitos, en uno intermedio para calidad de vida, para las otras variables se tenían valores de cero según la referencia utilizada (Barbat y Carreño 2004).

Las localidades con la menor falta de resiliencia son Santa Fé y Los Mártires. En Los Mártires los indicadores de personal de socorro, camas disponibles y recurso humano en salud son los mejores de la ciudad y la localidad Santafé la sigue en cuanto a estos mismos indicadores.

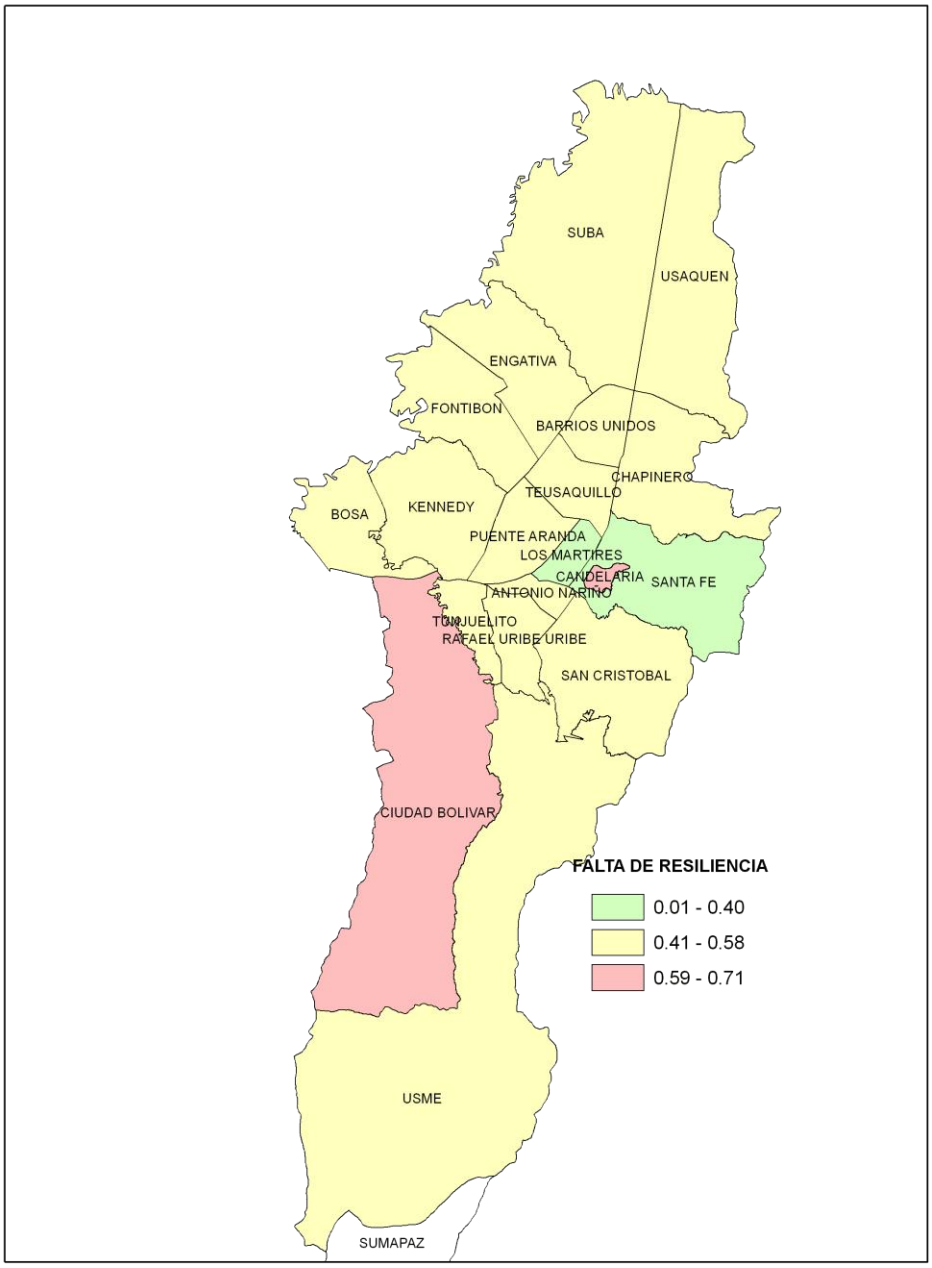


Ilustración 53. Resultados del análisis multicriterio para el criterio de falta de Resiliencia.

8.3 RESULTADOS DE VULNERABILIDAD

Una vez obtenidos los resultados para los factores que componen la vulnerabilidad en el análisis: Exposición y Susceptibilidad, Fragilidad Socioeconómica y Falta de resiliencia, se procedió a realizar el análisis multicriterio para obtener el mapa final de vulnerabilidad. El procedimiento que se siguió para la obtención de los mapas fue el mismo explicado anteriormente para el análisis de amenaza. Los pesos finales adoptados para los tres factores que componen la vulnerabilidad corresponden a suponer que la exposición y susceptibilidad es ligeramente más importante que la fragilidad socioeconómica y la falta de resiliencia y que estos últimos criterios tienen un peso equivalente.

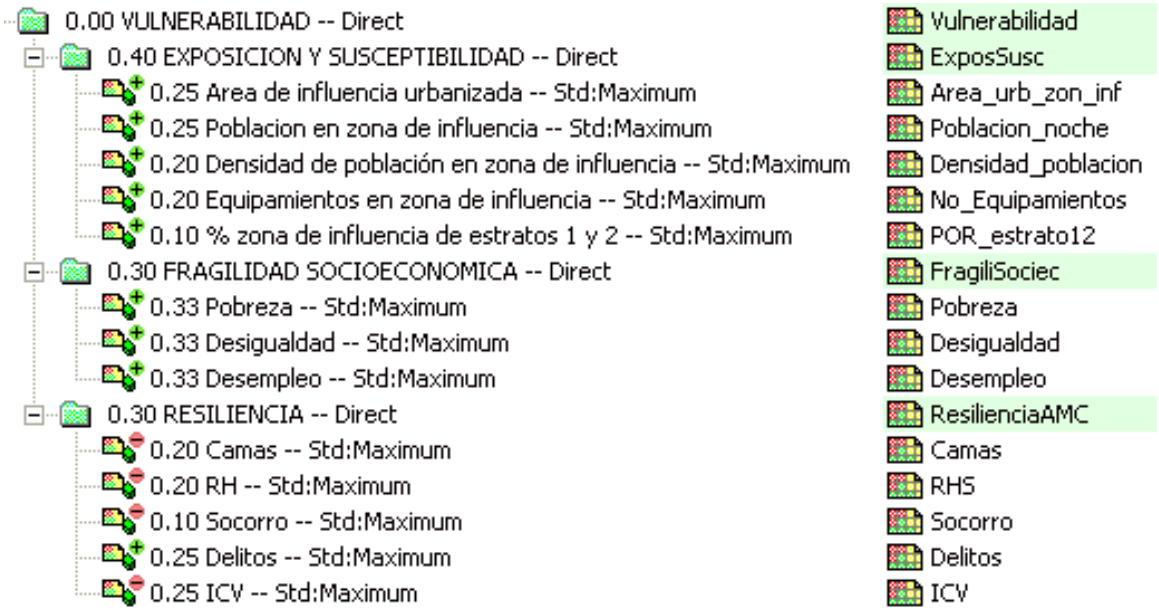


Ilustración 54. Planteamiento del problema de análisis multicriterio en el software ILWIS para el análisis de vulnerabilidad

Una vez realizado el procesamiento de las capas, se obtuvieron valores de vulnerabilidad múltiples para algunas cuencas en donde hay dos o más localidades (esto debido a las diferentes unidades que se utilizaron en el análisis, para algunas capas los datos se encontraban disponibles por cuenca y para otras a nivel de localidad), el valor final adoptado para este tipo de cuencas corresponde al promedio de los valores de vulnerabilidad obtenidos.

Los resultados muestran que la cuenca con el puntaje de vulnerabilidad más alto es la cuenca de la quebrada Chiguaza, la siguen la Q. Limas, la Q. Trompeta, el Zanjón de la Estrella y una cuenca sin nombre que se localiza al occidente del Zanjón de la Estrella.

Para detalles de los puntajes obtenidos ver Anexo E.

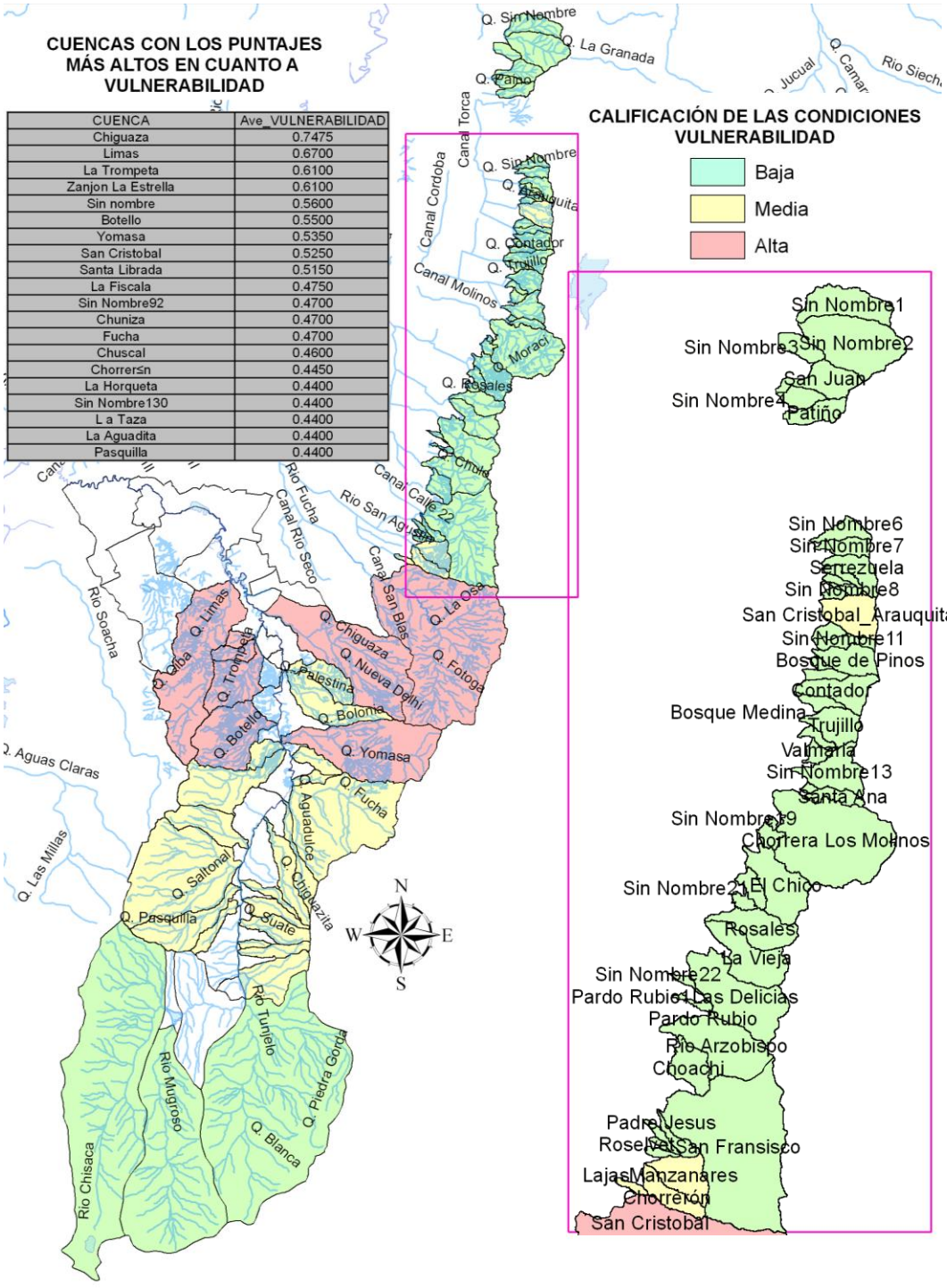


Ilustración 55. Resultados del análisis de vulnerabilidad para las cuencas de estudio

9 PRIORIZACIÓN DE LAS CUENCAS UTILIZANDO LOS RESULTADOS DE SUSCEPTIBILIDAD Y VULNERABILIDAD

Para obtener las cuencas organizadas de acuerdo a su prioridad para estudios de amenaza y sistemas de alerta temprana se llevó a cabo el análisis multicriterio utilizando tanto el criterio de susceptibilidad anteriormente obtenido como el de vulnerabilidad. El modelo utilizado para el análisis de muestra en la Ilustración 56, la estructuración completa del análisis puede observarse en el Anexo C.

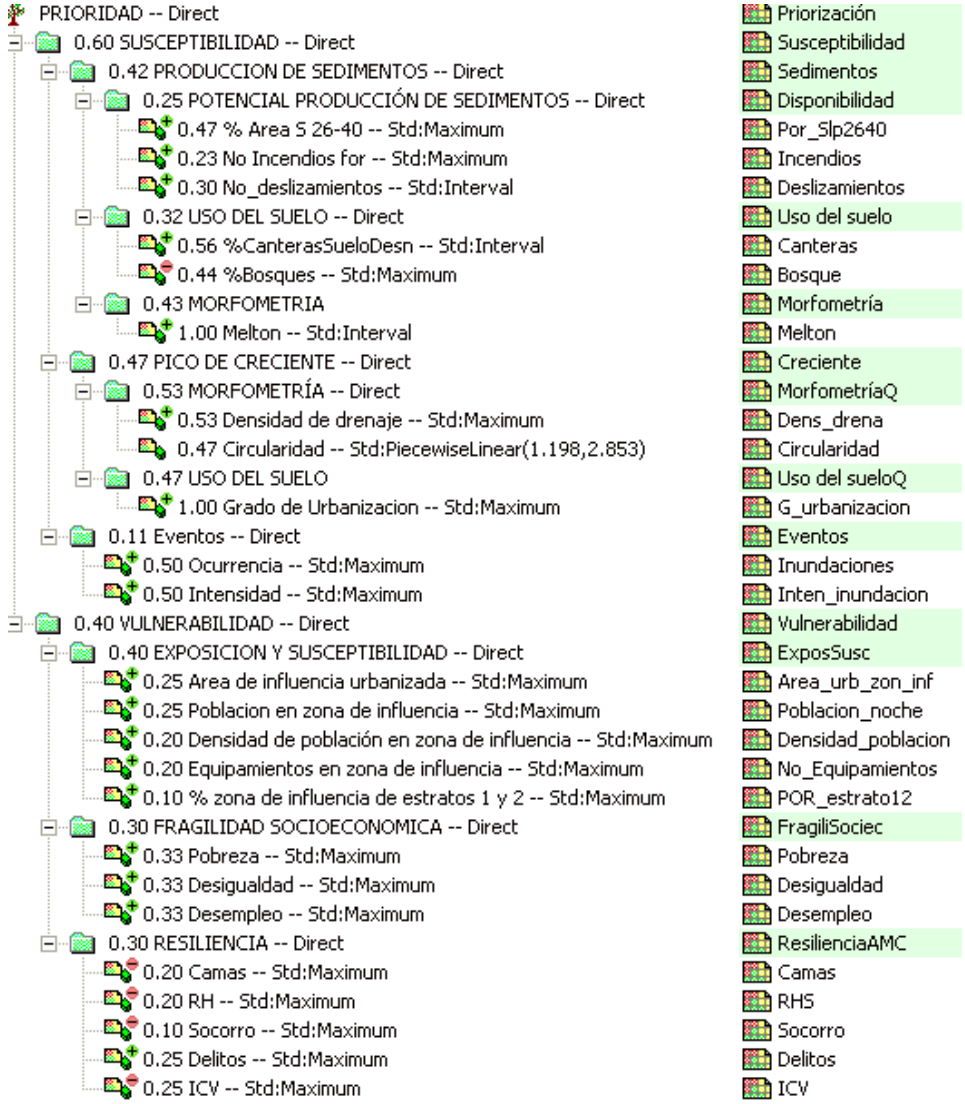


Ilustración 56. Planteamiento del problema de análisis multicriterio en el software ILWIS para la priorización

Los pesos asignados a los criterios de susceptibilidad y vulnerabilidad fueron 0.6 y 0.4 respectivamente considerando una importancia relativa ligeramente mayor de la susceptibilidad en el análisis.

Los resultados se muestran en la Ilustración 58 y la tabla completa de resultados se encuentra en el Anexo F. En esta tabla mediante un código de colores equivalente al utilizado en los mapas se clasifican las cuencas en prioridad alta, media y baja para los colores rojo, amarillo y verde respectivamente. Se recomienda que las cuencas clasificadas con prioridad alta sean estudiadas en cuanto a amenaza y establecimiento de sistemas de alerta temprana a corto plazo, las clasificadas como de prioridad media deberían ser consideradas a mediano plazo y las clasificadas como de baja prioridad a largo plazo.

Los valores más altos de prioridad se obtuvieron para las siguientes cuencas, que según lo anteriormente explicado corresponden a las cuencas a abordar en el corto plazo:

- QUEBRADA CHIGUAZA: tiene el puntaje más alto. Corresponde a una corriente de orden 3 cuyo número de Melton se encuentra en la categoría baja. Resalta por ser una cuenca con antecedentes de deslizamientos e inundaciones de importancia en la ciudad. Dentro de las cuencas analizadas resulta ser la de mayor grado de urbanización de la zona de estudio después de la quebrada Lajas y Pardo Rubio. Es la segunda cuenca con más incendios forestales registrados en la DPAE. Es la cuenca con más alto número de inundaciones registradas en la DPAE y la intensidad de los eventos que se han presentado se catalogó como 10 debido a que el 19 de mayo de 1994 se presentó una avenida torrencial que dejó seis muertos, un desaparecido, la destrucción de 60 viviendas y 822 damnificados según el periódico el Tiempo en su edición del 24 de junio de 1994.



Ilustración 57. Avenida torrencial del 19 de mayo de 1994 en la Quebrada Chiguaza (Fuente: Equipo de estudio JICA 2007)

Obtuvo el segundo puntaje más alto en cuanto a susceptibilidad. A pesar de que morfométricamente no refleja una alta potencialidad de producción de sedimentos y el uso del suelo la clasifica en el nivel medio para producción de sedimentos debido a que posee un área importante de bosques, fue la cuenca con el puntaje más alto en cuanto a disponibilidad de sedimentos debido a una elevada cantidad de deslizamientos históricos. En cuanto al hidrograma de creciente el factor que la pone en desventaja con respecto a

las demás cuencas es el uso del suelo, debido al gran porcentaje de área urbanizada de la cuenca. En cuanto al análisis de vulnerabilidad que se llevó a cabo, la cuenca de la quebrada Chiguaza cuenta con un alto porcentaje de área urbanizada en inmediaciones del cauce comparada con el resto de quebradas, teniendo la población expuesta más alta con una densidad relativamente baja pero con una gran cantidad de equipamientos expuestos y un alto porcentaje de población perteneciente al estrato 1 y 2 en la zona de influencia de sus corrientes, por lo que se clasificó dentro de las cuencas con exposición y susceptibilidad alta para unas condiciones de vulnerabilidad alta. Por lo explicado anteriormente, del análisis se concluye que la cuenca de la quebrada Chiguaza tiene las condiciones más críticas haciendo recomendable la ejecución de estudios de amenaza en esta cuenca y la implementación de sistemas de alerta. El grupo de estudio JICA a través del proyecto Sistema de Monitoreo y Alerta Temprana de Deslizamientos e Inundaciones para las Áreas Seleccionadas en Bogotá D.C y el Municipio de Soacha, eligió como proyecto piloto la cuenca de la Q. Chiguaza. Aunque a la fecha de elaboración de este estudio no se conocen los resultados, según los informes de avance del grupo de estudio JICA el análisis que se realizará en la cuenca tiene alcance hasta el nivel de susceptibilidad por lo cual es recomendable revisar si es necesario realizar un análisis de amenaza complementario, además dentro de éste estudio se está llevando a cabo el diseño del sistema de alerta temprana para la cuenca. Cabe mencionar que la EAAB se encuentra llevando a cabo intervenciones en el cauce lo que implicaría el mejoramiento de las condiciones hidráulicas de esta corriente, aspecto que deberá ser tenido en cuenta para establecer las zonas de amenaza y sistema de alerta.

- ZANJÓN DE LA ESTRELLA: esta cuenca posee un número de Melton clasificado como medio y un número intermedio de antecedentes de inundaciones pero catalogados con una intensidad alta. Fue catalogada dentro del rango de susceptibilidad alta con un grado de exposición alto, teniendo una densidad de población media-alta en la zona de influencia de las corrientes y un número importante de pobladores en esta zona. El análisis sugiere la necesidad de estudios de amenaza en esta cuenca, para lo cual se recomienda la verificación de los planes de la EAAB relacionados con la población que se encuentra en las zonas de ronda para determinar la prontitud con la cual dicha empresa planea intervenir la quebrada, teniendo en cuenta que la quebrada cuenta con estudios para la definición de la zona de ronda. Además es recomendable iniciar el proceso de diseño e implementación de un sistema de alerta temprana de inundaciones que permita reducir la vulnerabilidad de la población ubicada en esta cuenca.

- QUEBRADA LIMAS: esta cuenca dada la violencia que ha mostrado en los eventos anteriores catalogados en este estudio con intensidad 10 y un alto deterioro, fue objeto del primer sistema de alerta de tipo torrencial diseñado en la DPAE, cuya implementación está en curso. Es una cuenca con un número de Melton bajo, con un puntaje de susceptibilidad alto favorecida por una producción de sedimentos alta que refleja eventos de deslizamientos históricos, una pobre cobertura de bosques y zonas importantes de cantera. Los diseños para la adecuación de esta quebrada ya se encuentran terminados, sin embargo es de crucial importancia continuar con el proceso de implementación del sistema de alerta y con su mantenimiento y retroalimentación.

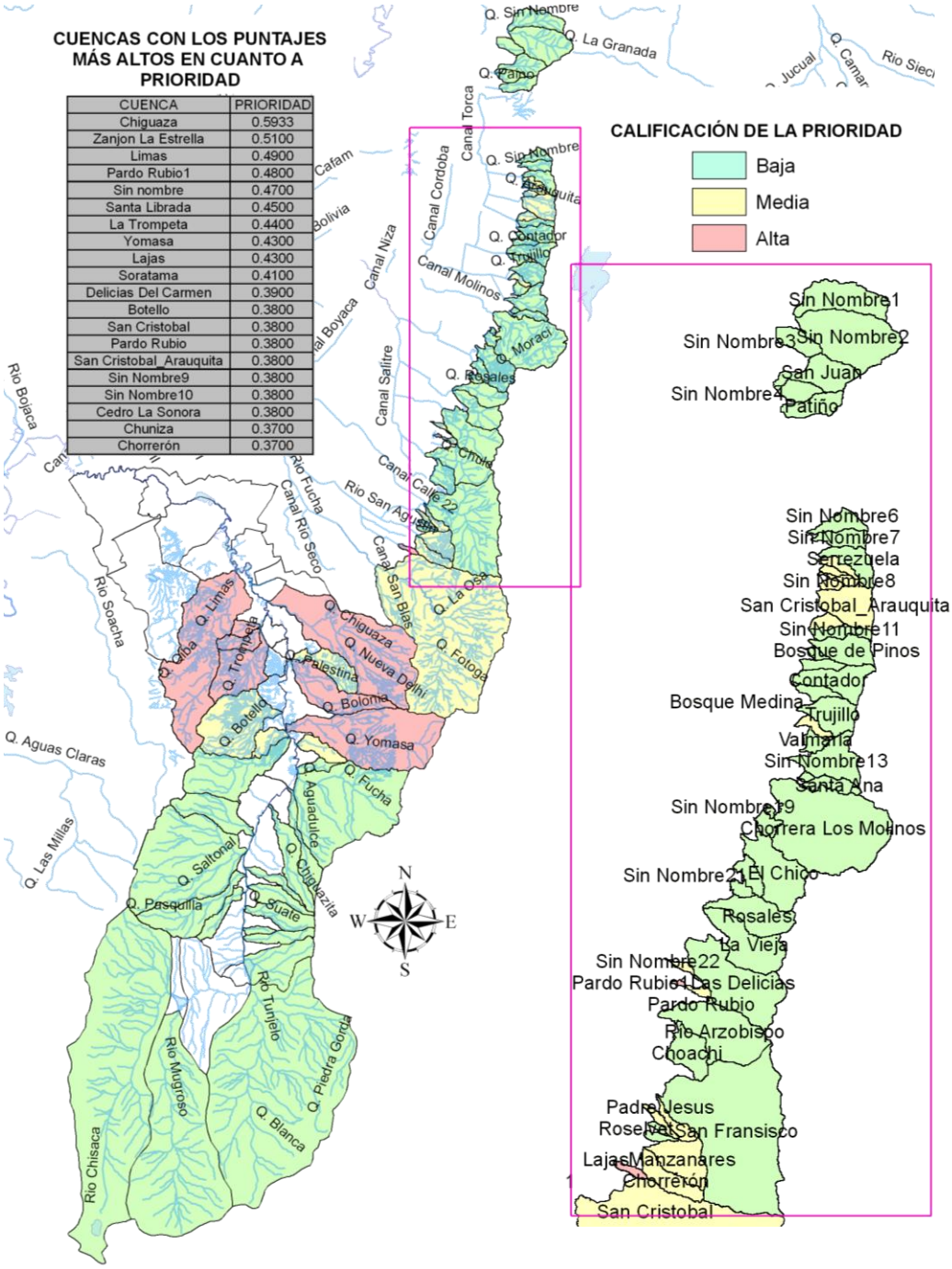


Ilustración 58. Resultados del análisis de priorización de cuencas

- PARDO RUBIO (1): corresponde a una cuenca con un parámetro de Melton clasificado como medio y una densidad de drenaje y área urbanizada altas. Como se explicó en capítulos anteriores ésta es una cuenca urbana, cuya área de drenaje ha sido modificada artificialmente lo cual puede ser la razón por la cual los parámetros morfométricos se muestran críticos, adicionalmente la DPAE no cuenta con registros de inundación en esta cuenca. Según los estudios realizados por la EAAB, la quebrada puede transitar la creciente de los 100 años lo cual reduciría la prioridad de esta cuenca; en el estudio mencionado se presentan algunas recomendaciones para mejorar el comportamiento hidráulico de la quebrada. Se recomienda verificar con la EAAB las condiciones actuales de esta corriente para determinar su real prioridad.
- SIN NOMBRE: para esta cuenca no se encontró nombre en las bases de datos de la DPAE, sin embargo en diagnósticos se encontró el nombre de Zanjón del Baúl. Corresponde a una cuenca localizada al oriente de la quebrada Limas. Cuenta con un número de Melton catalogado como medio, con un número de deslizamientos históricos medio-bajo, bajo porcentaje de cobertura de bosque y un alto porcentaje de zona urbanizada, tiene pocas inundaciones registradas y de baja intensidad. No se destaca como una cuenca especialmente productora de sedimentos de acuerdo con los criterios utilizados, sin embargo debido a su alto grado de urbanización tiene el segundo puntaje más alto en cuanto a generar un hidrograma súbito y de alta pendiente catalogándose como una cuenca de susceptibilidad alta. En cuanto a la vulnerabilidad, la zona de influencia de la corriente se encuentra ocupada principalmente por población perteneciente a los estratos 1 y 2, con una exposición y susceptibilidad media pero que dada la calificación de fragilidad social y falta de resiliencia de la localidad se clasifica como de vulnerabilidad alta, para una prioridad alta.
- SANTA LIBRADA: es una cuenca con una susceptibilidad alta, con un número de Melton que puede clasificarse en un rango intermedio, con un número de deslizamientos históricos intermedio lo mismo que el porcentaje de suelo desnudo y canteras, su porcentaje de bosques es medio bajo y tiene un grado de urbanización alto. Presenta pocos eventos de inundación anteriores con una intensidad media. Estas características la clasifican como una cuenca de producción de sedimentos media, pico de creciente medio pero con un puntaje alto en cuanto a eventos, para una susceptibilidad alta. En cuanto a la vulnerabilidad, esta cuenca tienen un área urbana importante dentro de la zona de influencia de las corrientes así como una población numerosa, lo cual la ubica en un grado de exposición y susceptibilidad intermedio que combinada con la fragilidad social y falta de resiliencia de la localidad, indican un grado de vulnerabilidad media, sin embargo al realizar el análisis combinado con la susceptibilidad, ésta cuenca obtiene un puntaje que la ubica dentro del rango de prioridad alta.
- LA TROMPETA: esta cuenca tiene un número de Melton bajo, tiene un número de deslizamientos históricos medio alto, tiene un porcentaje importante de suelo desnudo y canteras y un porcentaje muy bajo de bosques, el grado de urbanización es medio y tiene un número intermedio de inundaciones registradas con una intensidad media, estas características ubican esta cuenca en un grado medio de producción de sedimentos, lo mismo que en cuanto a pico de creciente y eventos, clasificándose como una cuenca de susceptibilidad media pero que al tener un área urbanizada dentro de la zona de influencia que es importante con una población en el rango medio pero con una densidad alta perteneciente en su mayoría a los estratos 1 y 2 la catalogan como una cuenca con

una exposición alta, lo que sumado a las condiciones de fragilidad social y falta de resiliencia de la localidad de Ciudad Bolívar la ubican como una cuenca de alta vulnerabilidad para un resultado de un puntaje alto de prioridad.

- YOMASA: ésta es una cuenca con un número de Melton bajo, con un alto número de deslizamientos registrados, un porcentaje de bosques medio-bajo, lo mismo que su grado de urbanización, presenta un número importante de eventos de inundación catalogados como de intensidad media-alta, siendo una cuenca con producción de sedimentos media, lo mismo que en cuanto a pico de creciente pero con un puntaje alto en cuanto a eventos de inundación para un puntaje alto de susceptibilidad. Tiene área urbanizada dentro de influencia de las corrientes considerada alta lo mismo que la población, catalogándose como una cuenca de alta exposición para una vulnerabilidad alta y un puntaje alto de priorización.
- LAJAS: esta cuenca posee un número de Melton intermedio, es una cuenca puramente urbana, en donde la DPAE no cuenta con registros de inundaciones anteriores, de acuerdo con los criterios utilizados, está cuenca está catalogada como de alta producción de sedimentos, lo mismo que en cuanto a pico de creciente. En lo que se refiere a la vulnerabilidad, tiene una densidad alta de población en la zona de influencia de la quebrada perteneciente a los estratos 1 y 2 para una exposición media. Al utilizar los valores de fragilidad social y resiliencia, la cuenca obtuvo una vulnerabilidad media.

10 CONCLUSIONES

- La metodología del análisis multicriterio espacial mostró una gran eficacia en el desarrollo del estudio, permitiendo análisis intermedios para los criterios y el involucrar gran cantidad de variables. Además permitió involucrar el conocimiento y experiencia de varias personas pertenecientes al grupo de estudios de la DPAE. Es una herramienta de grandes fortalezas y una gran potencialidad para el soporte de toma de decisiones.
- El parámetro de Melton es reconocido en múltiples investigaciones referenciadas en este documento como un indicador confiable del tipo de flujo que se presenta en una cuenca durante creciente. En este estudio fue aplicado a las subcuencas de la cuenca del río Tunjuelo y a los Cerros Orientales obteniendo los mayores valores en ésta última zona. Sin embargo, dado que no existe una base de datos de eventos suficientemente antigua y confiable y no se cuenta con un estudio geomorfológico de la historia de los conos que han sido formados por las corrientes de estudio a la fecha es imposible realizar cualquier tipo de verificación de la aplicabilidad del parámetro y de los límites del parámetro que determinarían el tipo de avenida torrencial que se presentaría en la zona estudiada del Distrito Capital.
- A nivel de morfometría las cuencas de los Cerros Orientales muestran propensión a eventos más súbitos y con mayor concentración de sedimentos que las subcuencas de la cuenca del río Tunjuelo. En su mayoría las cuencas de los Cerros Orientales son de área pequeña y pendiente alta lo cual se refleja en el parámetro de Melton y con una densidad de drenaje mayor que las de la cuenca del río Tunjuelo.
- Los porcentajes más altos de área con pendiente entre 26 y 40 grados se encuentran concentrados en las cuencas de los Cerros Orientales al norte de la cuenca del río San Cristóbal. En estas cuencas también se encontró una persistencia de pendientes

promedio de cuenca altas indicando una alta velocidad de escorrentía superficial y tiempos de concentración bajos, siendo éstos indicadores adicionales de la propensión de éstas cuencas a eventos súbitos.

- La distribución espacial de los deslizamientos en las cuencas muestra una concentración importante en las cuencas con mayor grado de urbanización como la de la quebrada Chiguaza mostrando una alta dependencia de la intervención antrópica. En el caso de los Cerros Orientales existen cuencas en donde no se han reportado eventos a pesar de la condición natural de presentar pendientes promedio altas comparativamente, lo mismo que porcentajes altos de pendiente entre los 26 y 40%. La explicación para este hecho puede radicar en que las cuencas de los Cerros Orientales tienen una intervención antrópica significativamente menor que las subcuencas de la cuenca del río Tunjuelo y además poseen una cobertura principalmente de bosque, lo cual como se explicó en la sección correspondiente del estudio, tiene una incidencia importante en la estabilidad.
- Dado el corto periodo de observación con el que se cuenta para el análisis muchos de los eventos torrenciales en la historia reciente de las cuencas de estudio pueden no estar registrados.
- Los eventos de inundación más recurrentes e intensos se presentan en las cuencas de las quebradas Limas, Chiguaza, Yomasa, Santa Librada, Trompeta y Zanjón de la Estrella que coinciden con cuencas de alta intervención antrópica.
- Según el análisis de la cobertura de resultados para el criterio de producción de sedimentos, la cuenca del río Tunjuelo se cataloga dentro de las categorías de producción bajas a medias mientras que en los Cerros Orientales se obtienen valores altos. Los mayores puntajes se obtuvieron para las dos cuencas localizadas al sur de la quebrada Soratama (dentro del estudio no fue posible obtener el nombre oficial de estas cuencas), la quebrada Pardo Rubio, la quebrada Soratama, Cedro La Sonora y una cuenca localizada al sur de ésta última. Los resultados obtenidos para estas quebradas están relacionados con el hecho de que se encuentran zonas de cantera importantes en las cuencas lo cual agrava su potencialidad de producción de sedimentos. Esto indicaría que es en la zona de Cerros Orientales en donde se presenta la probabilidad más alta de que durante creciente se presenten concentraciones de flujo importantes según los criterios que fueron utilizados en éste análisis.
- El análisis de la cobertura de disponibilidad de sedimentos condujo a concluir que la distribución espacial del criterio de disponibilidad y su origen sugiere que la disponibilidad de sedimentos en las subcuencas del río Tunjuelo está asociada a los deslizamientos registrados y por lo tanto a la intervención antrópica de estas cuencas mientras que en los Cerros Orientales el criterio que determina los puntajes altos corresponde a la topografía de las cuencas asociándose los puntajes a las condiciones naturales de la zona.
- Al analizar la cobertura de morfometría asociada al pico de creciente en donde se analizaron los valores de densidad de drenaje y circularidad, se observó que los puntajes más altos para este criterio se encuentran en las cuencas de los Cerros Orientales, si a esto se suma que las pendientes promedio de estas cuencas son altas comparativamente, se concluye que en las cuencas de los Cerros Orientales se encuentran los valores de tiempo de concentración más cortos del área de análisis y por lo tanto las cuencas con menor tiempo de anticipación para la emisión de alertas.
- Los resultados del análisis de susceptibilidad mostraron que la cuenca de la quebrada Pardo Rubio alcanza los puntajes más altos, sin embargo dado que según los estudios realizados por la EAAB la quebrada tiene la capacidad de transitar la creciente con

periodo de retorno de 100 años y que la cuenca de la misma fue modificada, una verificación de las condiciones hidráulicas actuales de la cuenca permitiría reducir su prioridad a nivel de susceptibilidad.

- Durante el análisis de vulnerabilidad se utilizaron dos escalas de trabajo una a nivel de cuenca y otra a nivel de localidad, lo cual mostró buenos resultados en el momento de ejecutar el software ILWIS y en el momento de realizar el análisis de los puntajes obtenidos.
- A nivel de exposición y susceptibilidad las quebradas Chiguaza, Limas y Trompeta tienen los puntajes más altos, reflejando un alta concentración de población ubicada en la cercanía de sus cauces.
- Como resultado del análisis de vulnerabilidad se obtuvo el mayor puntaje para la cuenca de la quebrada Chiguaza, seguida por la quebrada Limas y la quebrada Trompeta.
- Una vez realizado el análisis de prioridad se encontró que las cuencas con los puntajes más altos corresponden a las de las quebradas Chiguaza, Yomasa, Limas, Pardo Rubio, cuenca sin nombre identificado ubicada al oriente de la quebrada Limas, Santa Librada, La Trompeta, Yomasa y Lajas.

11 RECOMENDACIONES

- Dado que no todos los estudios desarrollados por la EAAB de las quebradas de la Ciudad de Bogotá han sido suministrados a la DPAE a la fecha de realización de este estudio, se recomienda solicitar los estudios faltantes. Adicionalmente, es importante que la información recopilada se estructure y se ingrese a la base de datos geográfica desarrollada durante este estudio, ya que ésta es una herramienta fundamental para la toma de decisiones en cuanto al manejo del riesgo en los cuerpos de agua de la ciudad.
- Dado que una base histórica de eventos suficientemente confiable y descriptiva es fundamental para realizar el tipo de análisis propuesto en este estudio y para realizar verificaciones y calibraciones, se recomienda mantener y mejorar progresivamente una base de datos de eventos (inundaciones, deslizamientos e incendios) con el fin de contar con información confiable para el análisis de las condiciones de amenaza del Distrito. Es de importancia que los eventos de incendio forestal sean documentados lo mejor posible ya que dada su incidencia en la respuesta hidrológica de las cuencas, parámetros como su área y duración son de interés. Ya que los registros históricos suministran la evidencia directa de las características de las inundaciones es de gran importancia continuar con la construcción de la base de datos de eventos procurando describir cada fenómeno con el mayor detalle posible, de tal forma que la información pueda ser utilizada posteriormente para el tipo de análisis que se realizó en este estudio, para estudios de amenaza y riesgo y para el establecimiento de sistemas de alerta.
- La base de datos generada para este estudio debe retroalimentarse, actualizarse y mejorarse con el tiempo ya que constituye un sistema de soporte de decisiones. Es de gran importancia que esta base de datos geográfica se implemente en el SIRE como un módulo hidrológico que permita la consulta y análisis de la información recopilada y que permita el ingreso de la actualización de la misma especialmente en lo que se refiere a los inventarios de eventos históricos.

- Con el fin de verificar y correlacionar parámetros como el número de Melton es de gran importancia conocer la historia de las cuencas del área de estudio. Dado que se cuenta con una base de datos de eventos reciente y con poca información, se recomienda realizar un estudio geomorfológico de los conos de las quebradas de la zona de estudio de tal forma que sea posible la estimación del tipo de eventos que les han dado forma. Este tipo de estudio significaría un avance muy importante en el conocimiento de las quebradas de la ciudad de Bogotá así como un insumo de gran importancia para la evaluación posterior de la amenaza por avenida torrencial en estas zonas.
- Dadas las características de las cuencas estudiadas, que muestran una tendencia marcada a una respuesta muy rápida ante los eventos de precipitación es de gran importancia contar con información en tiempo real que permita la anticipación de eventos extremos que puedan generar avenidas torrenciales tanto el la cuenca del río Tunjuelo como en los Cerros Orientales. En la actualidad la DPAE ha concentrado la mayoría de sus esfuerzos en la implementación y mejoramiento de la red de monitoreo telemétrico de la cuenca del río Tunjuelo. En la expansión de la red llevada a cabo en el año 2007 se instalaron estaciones en los Cerros Orientales, sin embargo la cobertura todavía no es suficiente para caracterizar de manera confiable y adecuada los eventos de precipitación que ocurren en esta zona de Bogotá dada la gran variabilidad espacial de la misma. Por lo anterior es recomendable seguir expandiendo la red teniendo en cuenta la necesidad de cubrimiento a la zona de los Cerros Orientales de la ciudad. Adicionalmente, dado que el análisis mostró una tendencia a tiempos de concentración muy cortos en la zona de Cerros Orientales comparativamente con las subcuencas del río Tunjuelo de por sí ya muy cortos, el establecimiento de sistemas de alerta en estas cuencas presenta el reto de realizar emisiones de alerta con el tiempo de anticipación suficiente para proteger a la población expuesta lo mismo que sus bienes. Una herramienta que a la luz de éste análisis es de gran importancia para la ciudad es un radar meteorológico que permita la obtención de información detallada de los campos de lluvia en intervalos de tiempo cortos y que permita realizar una previsión de la evolución temporal del campo de lluvia y por lo tanto activar los sistemas de prevención de lluvias intensas.
- Dadas las condiciones de pendiente y parámetros morfométricos que muestran una tendencia hacia la generación de eventos de remoción en masa y avenidas en los Cerros Orientales, la baja intervención antrópica y cobertura principalmente de bosques debe ser conservada y en lo posible ampliada en estas zonas con el fin de mantener su buen estado de conservación, lo que muestra ser un factor ampliamente incidente en el análisis realizado.
- El estado de conservación y cobertura de bosques tienen un efecto hasta determinadas condiciones hidrometeorológicas. Por lo tanto es importante continuar con el estudio de las cuencas de los Cerros Orientales de tal manera que se avance en el conocimiento de las condiciones de amenaza para establecer su comportamiento a nivel de detalle ante condiciones extremas. Adicionalmente, es importante considerar que la mayoría de estas quebradas entrega bajo condiciones de diseño establecidas por la EAAB al sistema de alcantarillado de la ciudad y que si dichas condiciones de diseño se sobrepasan se producen inundaciones en las zonas de influencia de la corriente de agua.
- Dado que la intervención antrópica fue un factor determinante en la priorización, se recomienda que estrategias de planeación, normatividad y protección sean implementadas también en las subcuencas de la cuenca del río Tunjuelo de tal forma que

se limite la urbanización de las mismas y se busque restituir sus condiciones naturales ya que esto redundaría indudablemente en la susceptibilidad de las mismas.

- Ya Con el fin de realizar el tipo de análisis de vulnerabilidad que se llevó a cabo en este estudio es de gran importancia que la información con que se cuente esté con la mejor resolución posible. Por tal razón sería de gran utilidad contar con la información del censo de Bogotá para obtener cifras más confiables relacionadas con las características de la población y las viviendas.
- En la tabla del Anexo F, mediante un código de colores equivalente al utilizado en los mapas se clasifican las cuencas en prioridad alta, media y baja para los colores rojo, amarillo y verde respectivamente. Se recomienda que las cuencas clasificadas como con prioridad alta sean estudiadas en cuanto a amenaza y establecimiento de sistemas de alerta temprana a corto plazo, las clasificadas como de prioridad media deberían ser consideradas a mediano plazo y las clasificadas como con baja prioridad a largo plazo.
- Es de gran importancia continuar con el proceso de establecimiento del sistema de alerta temprana de inundaciones de la quebrada Limas, incluso después de la adecuación de ésta corriente de tal manera que puedan llevarse a cabo recalibraciones y verificaciones.
- Se recomienda que adicional a la guía proporcionada por este estudio, cuando se vayan a realizar los estudios de amenaza y sistema de alerta temprana, se consulte con la EAAB el estado de las intervenciones en cada cuenca y la programación a futuro de las mismas para integrar este conocimiento en los estudios a desarrollar. Adicionalmente, es de gran importancia complementar la información proporcionada por este estudio con información tomada en campo con el fin de verificar las recomendaciones.

12 AGRADECIMIENTOS

Al ingeniero Oscar Chaparro y al geólogo Cesar Peña por su colaboración como asesores en el comité de expertos para el análisis de alternativas y su orientación y apoyo durante la realización de éste proyecto.

Al ingeniero Jairo Valcarcel por compartir sus avances en la investigación sobre indicadores y evaluación de la vulnerabilidad y su orientación para la elaboración de éste estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baker, V.R., Kochel, R.C. y Patton. P.C. (1988) Flood Geomorphology.

Baker, V.R. (1976) Hydrogeomorphic Methods for the Regional Evaluation of Flood Hazards, Department of Geological Sciences Jniversity of Texas at Austin, Austin, Texas 78712, U.S.A. vironrnental Geology VoL 1. pp. 26t-281 9 1976 by Springer-Verlag New York Inc.
Barbat A.H y Carreño M.L (2004) Indicadores para la gestión del riesgo, análisis de riesgo urbano utilizando indicadores, Aplicación demostrativa para la ciudad de Bogotá. Banco Interamericano de Desarrollo, Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, Instituto de Estudios Ambientales IDEA.

Cardona D. O. Midiendo lo inmedible, Indicadores de vulnerabilidad y riesgo.

Carter, A. (2005) USING A GIS (GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM) TO MODEL SLOPE INSTABILITY AND DEBRIS FLOW HAZARDS IN THE FRENCH BROAD RIVER WATERSHED, NORTH CAROLINA. North Carolina State University, Marine, Earth and Atmospheric Sciences.

Coe, J.A., Godt, J.W., Parise, M and Moscariello, A. (2003) Estimating Debris-Flow probability using fan stratigraphy, historic records, and drainage-basin morphology, Interstate 70 highway Corridor, Central Colorado. USA. Debris-Flow Hazards Mitigation: Mechanics, Prediction and Assessment, Rickenmann and Chen, Millpress, Roterdam.

CONEDERA, M., PETER, L., MARXER, P., FORSTER, F., RICKENMANN, D. AND RE, L. (2002) CONSECUENCES OF FOREST FIRES ON THE HYDROGEOLOGICAL RESPONSE OF MOUNTAIN CATCMENTS: A CASE STUDY OF RIALE BUFAGA, TICINO, SWIZERLAND. Earth Surface Processes and Landforms 28, 117-129

Consorcio Mur Proyectos Ltda. y Samuel Hernández Ayala. Estudios para la adecuación de la quebrada Pardo Rubio. EAAB.

Cortés, A. (2006). Inequidad, pobreza y salud. Colombia Médica. ISSN 1657-9534 On line VOLUMEN 37 N° 3, 2006 (Julio-Septiembre) http://colombiamedica.univalle.edu.co/Vol37No3/html/cm37n3a8.htm.

Dalrymple, J.B., (1968) An hypothetical nine unit landsurface model.

ESPER, M. C. (2007). Morphometric analysis of Colangu¨ il river basin and flash flood hazard, San Juan, Argentina. Environmental Geology, July 2007

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Luna Creciente (2000). Risk Reduction. Disaster Preparedness Training Programme.

Gatwood, E. Pedersen, J. and Casey, K., (1992). Los Angeles District Method for Prediction of Debris Yield. U. S. Army Corps of Enginners Los Angeles District. Febrero 1992

Giraud, R. E., (2005) Guidelines for the geologic evaluation of debris flow hazards on alluvial fans in Utah. Utah Geological Survey. Utah division of natural resources.

González J.L, Hermelin M., 2004 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS DE LA AVENIDA TORRENCIAL DEL 31 DE ENERO DE 1994 EN LA CUENCA DEL RÍO FRAILE Y SUS FENÓMENOS ASOCIADOS Universidad EAFIT Medellín, Septiembre de 2004

Green, C.H., Parker, D. J., Tunstall, S. M Assessment of Flood Control and Management Options. World Commission on Dams Secretariat. 19 of June 2000.

IDEA. Índice de vulnerabilidad Prevalente. http://www.iadb.org/exr/disaster/pvi_lr.cfm?language=Sp&parid=4&item1id=4

INGETEC, (2002). Diseños para la construcción de las obras para el control de crecientes en la cuenca del río Tunjuelo. Empresa de Acueducto y alcantarillado de Bogotá.

Lin, X. (1999) Flash floods in arid and semirarid zones. Internacional Hydrological Program. UNESCO, Paris 1999.

Manual del programa HEC HMS. US Army Corps of Engineers. Versión 1.1 Diciembre de 2003

Neary, D.G., Gottfried, G. J. y Ffolliott, P.F., POST-WILDFIRE WATERSHED FLOOD RESPONSES, USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Flagstaff, AZ. School of Renewable Natural Resources, University of Arizona, Tucson, AZ.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD. Informe de Desarrollo Humano para Bogotá. Diciembre 2007.

Rowbotham, D., De Scally, F., and Louis, J. (2005) The identification of debris torrent basin using morphometric measures derived with GIS. Niìssing University, Noth Bay Canada. Geografiska Annaler 87A(4): 527-537.

Sakals, M.E, Innes, J.L., Wilford, D.J, Sidle, R.C y Grant, G.E (2006) The role of forests in reducing hydrogeomorphic hazards. Snow Landsc. Res. 80.

SMITH, G., (2003) Flash flood potencial: determining the hydrologic response of FFMP basins to heavy rain by analyzing their physiographic characteristics.

Sierra, L. (2007) Georreferenciasción de diagnósticos y estudios de inundación. Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE.

Universidad de Los Andes (2006) Escenario de riesgos y pérdidas por terremoto para la Ciudad de Bogotá. FOPAE.

Valcarcel, J. (2007) Resumen de índice de vulnerabilidad.

Vide, J.M., (1999) Nociones de Hidráulica Torrencial.

Wilford, D.J., Sakals, M.E., Innes, L.J., Sidle, R.C and Bergerud, W.A.(2004). Recognition of debris flow, debris flood and flood hazard through watershed morphometrics. Landslides (2004) 1:61-66 DOI 10.1007/s10346-003-0002-0. Springer

www.evalsed.info Internet-based collection of materials for Evaluating Socio Economic Development

http://www.metrocuadrado.com/contenidom2/ciudyprec_m2/inforbog_m2/informacingeneralbogot/ARTICULO-WEB-PL_DET_NOT_REDI_M2-2026901.html. Mapa e información de estratos en Bogotá, El Tiempo.

GLOSARIO

Hidrogeomorfología: es la parte de la geomorfología que aborda directamente los problemas hidrológicos. (Baker, 1976)

Avenida Torrencial (Flash flood): según IAHS-UNESCO (1974) están definidas como inundaciones súbitas con descargas pico de gran magnitud, producidas por tormentas severas generalmente de limitada extensión en área. Son uno de los tipos más comunes de amenazas y son extremadamente peligrosas debido a su naturaleza abrupta. Sus características son: corta duración, pequeña extensión de área de influencia, alto caudal pico y flujo rápido generalmente causantes de daños importantes a la propiedad. Ocurren a causa de tormentas de alta intensidad, altas pendientes en las cuencas, cobertura vegetal pobre y flujo de alta velocidad (Lin, 1999). Se ven afectadas de manera importante cuando el índice de infiltración se reduce por tormentas previas (Esper, M. Y., 2007).

Inundación súbita: Inundación producida por concentraciones de sedimento menor al 20% en volumen, comúnmente tienen depósitos de sedimento limitados al canal o abanico aluvial (el cauce puede contener la carga de sedimento) (wilford et al, 2004).

Flujo de detritos (debris flow): Crecientes que pueden tener descargas pico 5 a 40 veces el valor calculado para creciente (wilford et al, 2004)

Creciente de detritos (debris flood): Crecientes que tienen una concentración de sedimentos de 20 a 47% en volumen y característicamente tienen depósitos de sedimento importante sobrepasando el canal o abanico aluvial, tienen descargas pico relativas de solo hasta dos veces las del caudal de creciente estimada con agua. (wilford et al, 2004)

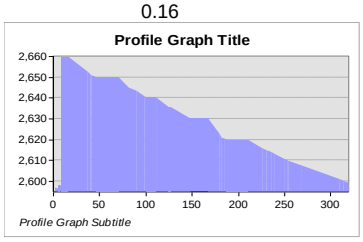
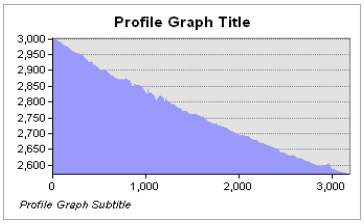
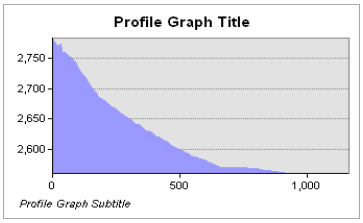
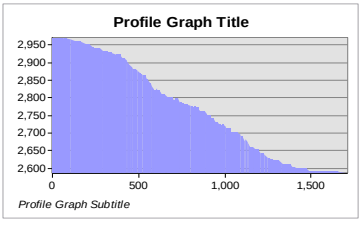
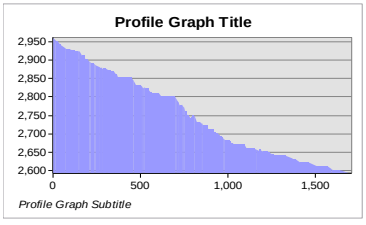
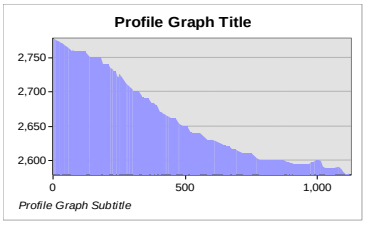
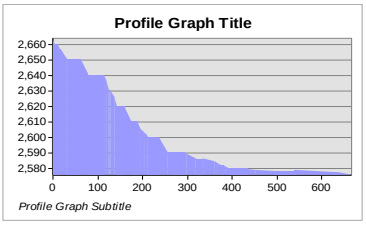
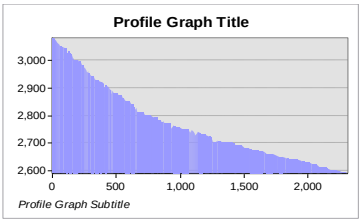
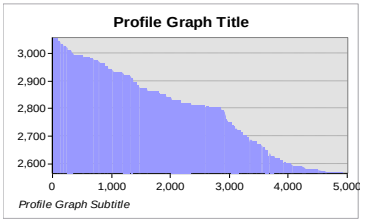
Área de drenaje: es la superficie en proyección horizontal, delimitada por la divisoria de aguas, siendo la divisoria una línea imaginaria que pasa por los puntos de mayor nivel topográfico y que separa la cuenca de estudio de otras cuencas vecinas. Es importante debido a que generalmente, los caudales de escorrentía superficial aumentan a medida que se aumenta la superficie de drenaje, además mientras menor sea el área, es mas común detectar eventos de creciente instantánea y de respuesta inmediata a diferencia de una cuenca con área mayor.

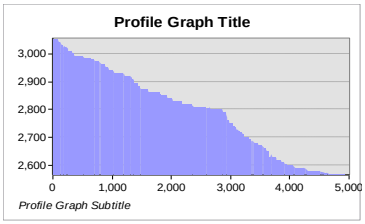
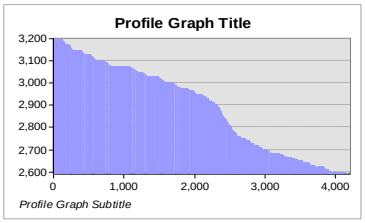
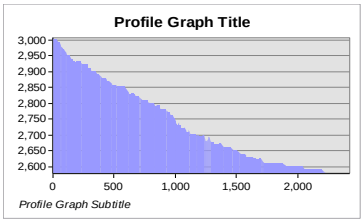
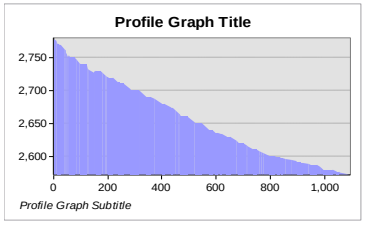
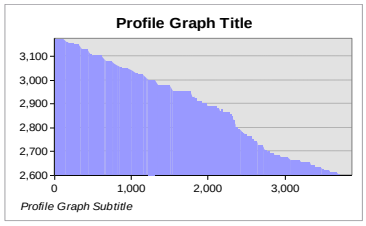
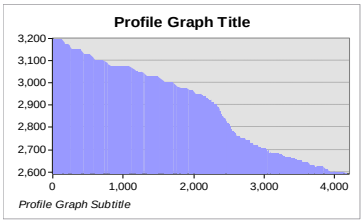
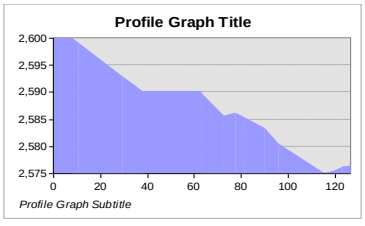
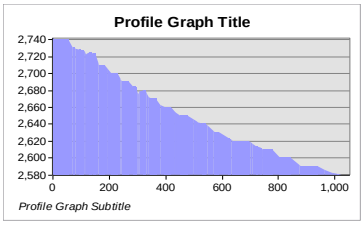
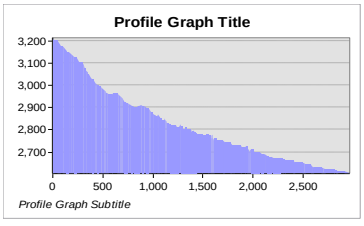
Perímetro de la cuenca: Corresponde a la longitud del límite exterior de la misma o la longitud de la línea imaginaria que divide el flujo en dos direcciones: hacia el interior de la cuenca y hacia las cuencas adyacentes a la zona estudiada.

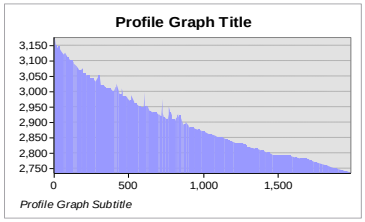
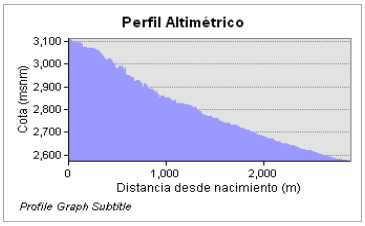
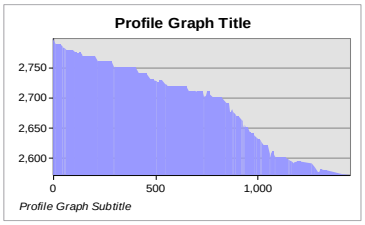
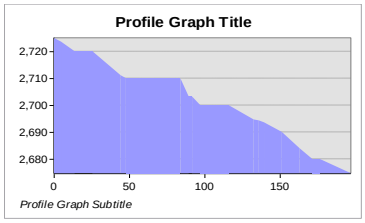
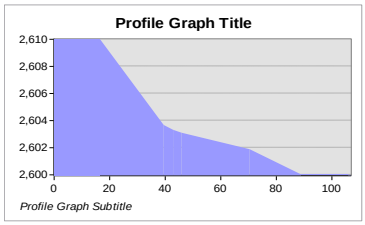
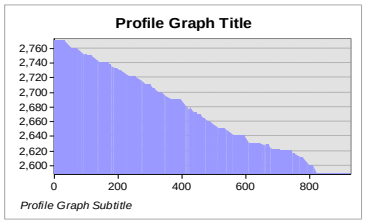
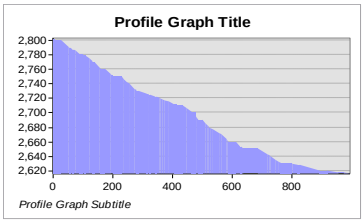
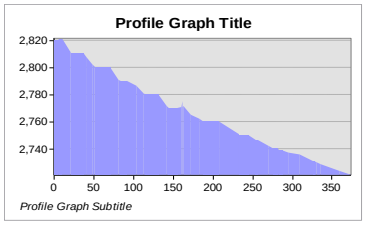
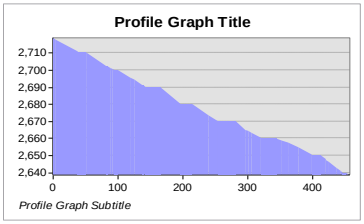
Tiempo de concentración: Tiempo que tarda una gota de agua en llegar de las partes más alejadas de la cuenca hasta el sitio de interés.

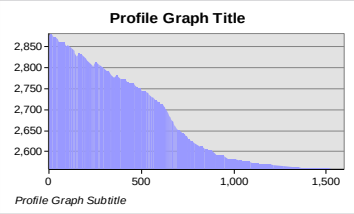
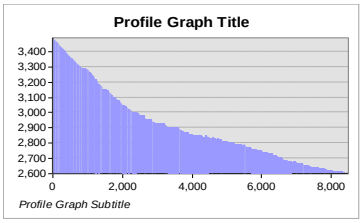
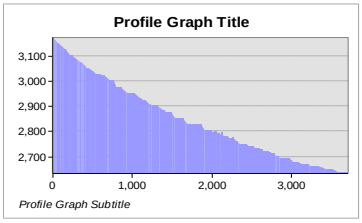
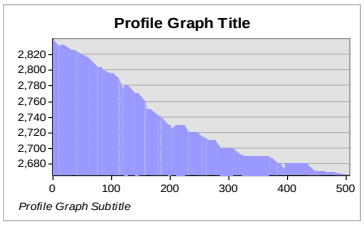
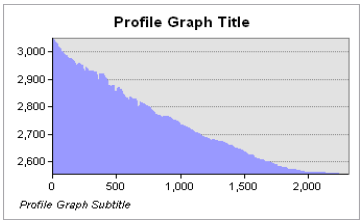
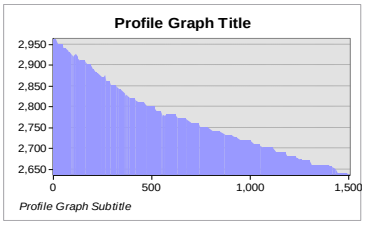
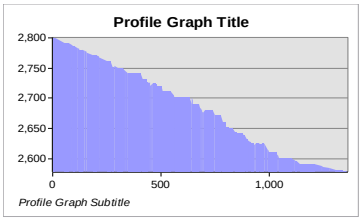
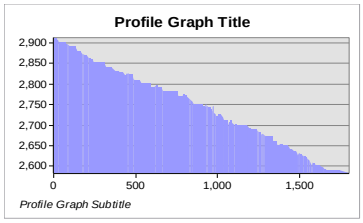
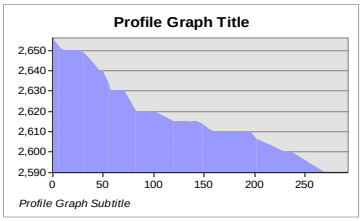
Susceptibilidad: se entiende como el producto de interpretar e integrar información técnica en un área dada, con el fin de categorizar cualitativamente o semicuantitatívamente la amenaza potencial por algún fenómeno natural. De esta manera mediante el análisis de susceptibilidad se aproxima a la evaluación de la amenaza, quedando por establecer la vulnerabilidad, para llegar finalmente con su producto a estimar el riesgo.

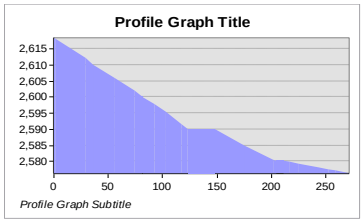
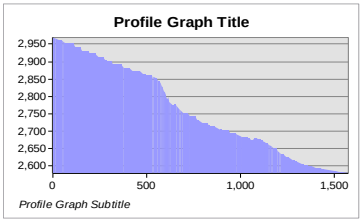
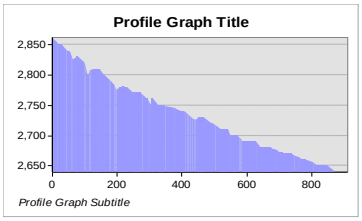
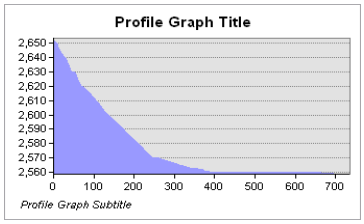
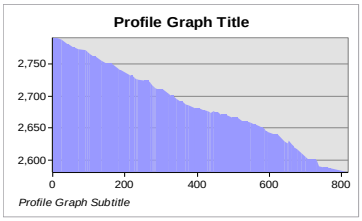
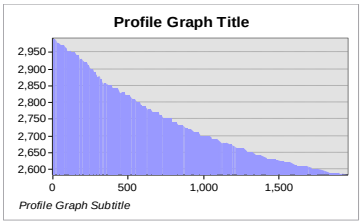
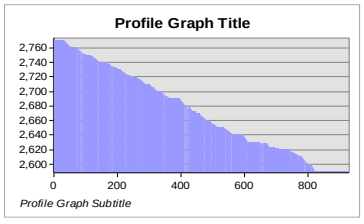
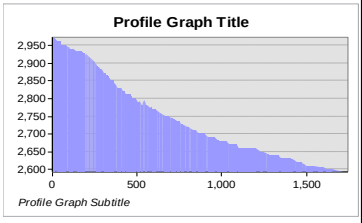
Anexo A. PERFIL ALTIMÉTRICO DE LOS CAUCES

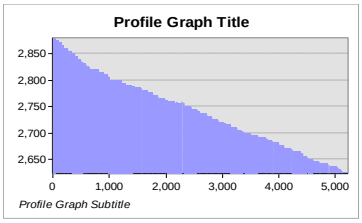
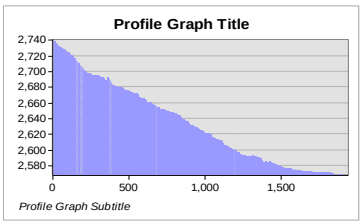
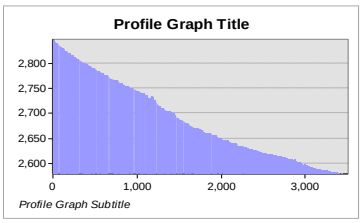
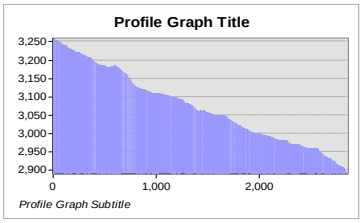
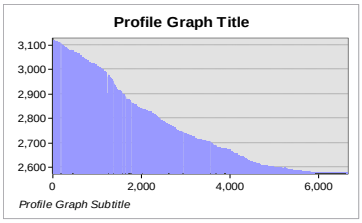
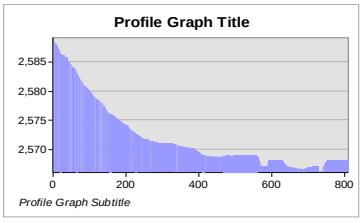
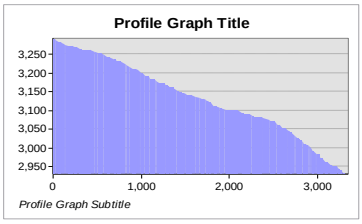
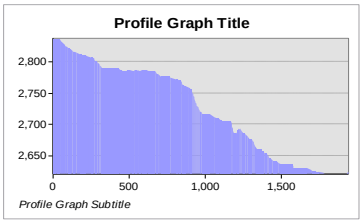
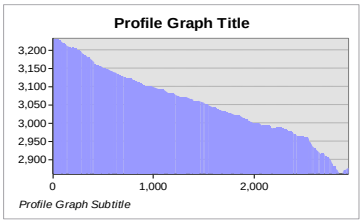
Sin nombre 19 Longitud 416.04 Cota Max 2660.00 Cota Min 2594.99 Pendiente 0.16 	***Q. Sin nombre 2*** Longitud 3196.62 Cota Max 3002.16 Cota Min 2572.15 Pendiente 0.13 	***Q. Sin nombre 3*** Longitud 1162.01 Cota Max 2783.35 Cota Min 2560.00 Pendiente 0.19 
Q. Arauquita Longitud 1715.63 Cota Max 2970.10 Cota Min 2585.19 Pendiente 0.22 	***Q. Bosque de Pinos*** Longitud 1710.84 Cota Max 2960.00 Cota Min 2592.45 Pendiente 0.21 	***Q. Bosque Medina*** Longitud 1130.32 Cota Max 2777.68 Cota Min 2578.76 Pendiente 0.18 
Q. Cedro la Sonora Longitud 667.72 Cota Max 2663.60 Cota Min 2575.57 Pendiente 0.13 	***Q. Chico*** Longitud 2314.33 Cota Max 3080.00 Cota Min 2590.24 Pendiente 0.21 	***Q. Chorrera los Molinos*** Longitud 5022.99 Cota Max 3054.06 Cota Min 2566.49 Pendiente 0.10 

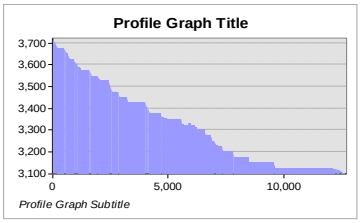
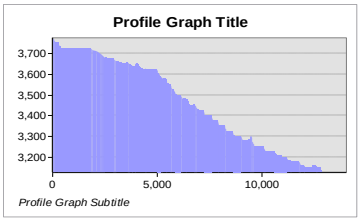
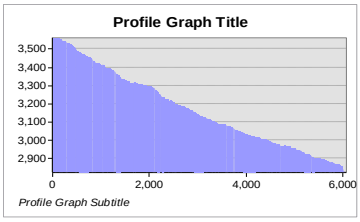
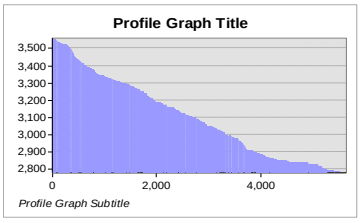
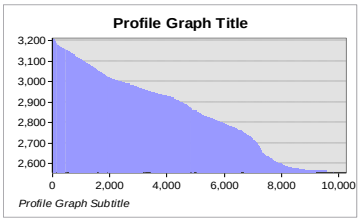
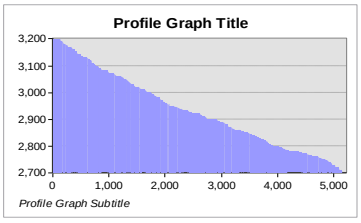
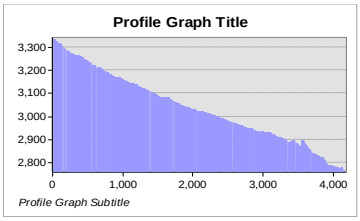
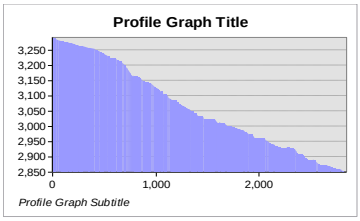
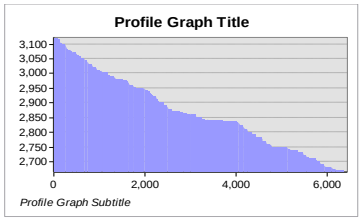
Q. Chorreron Longitud 2198.47 Cota Max 3232.67 Cota Min 2734.25 Pendiente 0.23 	***Q. Chulo*** Longitud 604.61 Cota Max 2642.64 Cota Min 2579.03 Pendiente 0.11 	***Q. Contador*** Longitud 2428.06 Cota Max 3005.91 Cota Min 2578.68 Pendiente 0.18 
Q. Delicias del Carmen Longitud 1098.16 Cota Max 2779.70 Cota Min 2572.34 Pendiente 0.19 	***Q Las Delicias*** Longitud 3878.48 Cota Max 3175.00 Cota Min 2598.11 Pendiente 0.15 	***Q. El Chulo*** Longitud 4220.88 Cota Max 3200.00 Cota Min 2590.00 Pendiente 0.14 
sin nombre 20 Longitud 126.92 Cota Max 2600.00 Cota Min 2575.00 Pendiente 0.20 	***Q. La cañada*** Longitud 1054.66 Cota Max 2741.71 Cota Min 2579.61 Pendiente 0.15 	***Q. La Vieja*** Longitud 2968.84 Cota Max 3213.31 Cota Min 2602.63 Pendiente 0.21 

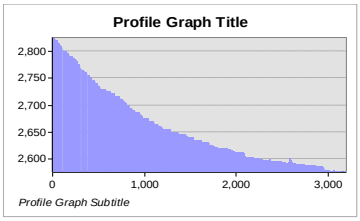
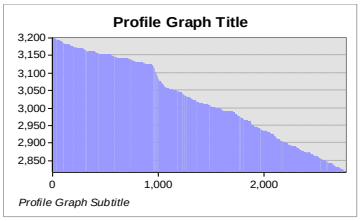
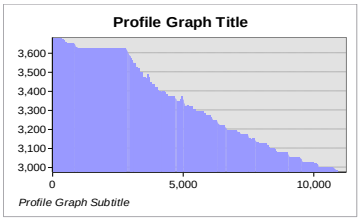
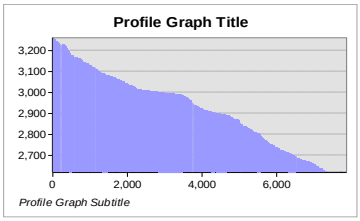
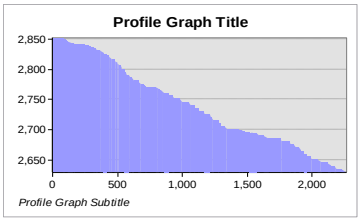
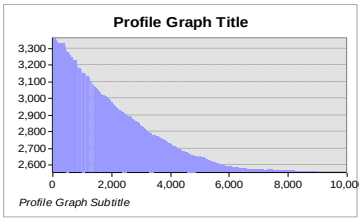
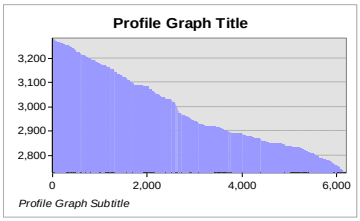
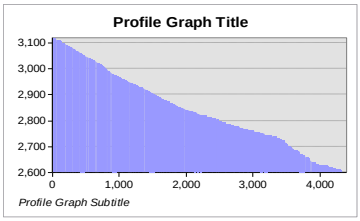
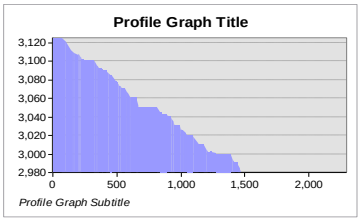
Q. Manzanares Longitud 1986.11 Cota Max 3175.00 Cota Min 2734.64 Pendiente 0.22 	***Q. Sin nombre 1*** Longitud 2889.58 Cota Max 3113.54 Cota Min 2572.54 Pendiente 0.19 	***Q. Sin nombre 6*** Longitud 1455.76 Cota Max 2798.92 Cota Min 2570.45 Pendiente 0.16 
Q. Mochon del Diablo Longitud 197.32 Cota Max 2725.10 Cota Min 2674.67 Pendiente 0.26 	***Q. Moraji*** Longitud 107.15 Cota Max 2610.00 Cota Min 2599.91 Pendiente 0.09 	***Q. Sin nombre 8*** Longitud 930.96 Cota Max 2772.95 Cota Min 2588.20 Pendiente 0.20 
Q. Padre Jesus Longitud 994.55 Cota Max 2802.77 Cota Min 2615.74 Pendiente 0.19 	***Q. Pardo Rubio alto*** Longitud 374.40 Cota Max 2821.45 Cota Min 2720.96 Pendiente 0.27 	***Q. Pardo Rubio bajo*** Longitud 457.66 Cota Max 2718.75 Cota Min 2638.63 Pendiente 0.18 

Q. Patiño Longitud 1599.20 Cota Max 2879.56 Cota Min 2557.70 Pendiente 0.20 	***Rio San Cristobal*** Longitud 8503.64 Cota Max 3488.15 Cota Min 2600.00 Pendiente 0.10 	***Rio San Francisco*** Longitud 3712.61 Cota Max 3171.09 Cota Min 2634.41 Pendiente 0.14 
Q. San José Longitud 506.90 Cota Max 2839.62 Cota Min 2665.76 Pendiente 0.34 	***San Juan*** Longitud 2314.10 Cota Max 3050.00 Cota Min 2554.32 Pendiente 0.21 	***Santa Ana*** Longitud 1508.81 Cota Max 2963.21 Cota Min 2635.92 Pendiente 0.22 
Q. Sin nombre 7 Longitud 1362.20 Cota Max 2800.00 Cota Min 2577.45 Pendiente 0.16 	***Serrezuela*** Longitud 1808.42 Cota Max 2911.93 Cota Min 2582.03 Pendiente 0.18 	***Soratama*** Longitud 293.42 Cota Max 2656.04 Cota Min 2589.82 Pendiente 0.23 

Q. Sin nombre 12 Longitud 272.19 Cota Max 2618.31 Cota Min 2576.24 Pendiente 0.15 	***Q. Sin nombre 11*** Longitud 1578.45 Cota Max 2967.99 Cota Min 2577.02 Pendiente 0.25 	***Sin nombre 21*** Longitud 913.23 Cota Max 2861.48 Cota Min 2639.57 Pendiente 0.24 
Sin nombre 4 Longitud 938.38 Cota Max 2653.36 Cota Min 2554.94 Pendiente 0.10 	***Sin nombre 9*** Longitud 819.21 Cota Max 2790.00 Cota Min 2580.74 Pendiente 0.26 	***Sin nombre 13*** Longitud 1964.65 Cota Max 2991.15 Cota Min 2583.20 Pendiente 0.21 
Sin nombre 8 Longitud 930.96 Cota Max 2772.95 Cota Min 2588.20 Pendiente 0.20 	***Q. Trujillo*** Longitud 1748.26 Cota Max 2971.06 Cota Min 2593.27 Pendiente 0.22 	

Q. Yomasa Longitud 9639.27 Cota Max 3335.74 Cota Min 2622.43 Pendiente 0.07 	***Zanjón de la Estrella*** Longitud 1945.66 Cota Max 2740.30 Cota Min 2568.00 Pendiente 0.09 	***Q. Trompeta*** Longitud 3515.95 Cota Max 2847.42 Cota Min 2579.00 Pendiente 0.08 
Q. Suate Longitud 2875.85 Cota Max 3258.97 Cota Min 2889.47 Pendiente 0.13 	***Q. Santa Librada*** Longitud 6671.10 Cota Max 3127.00 Cota Min 2573.46 Pendiente 0.08 	***Q. Sin nombre (Zanjón del Baul)*** Longitud 811.03 Cota Max 2589.18 Cota Min 2566.00 Pendiente 0.03 
Sin nombre ag. a de la Q. La aguadita Longitud 3355.60 Cota Max 3291.15 Cota Min 2930.00 Pendiente 0.11 	***Sin nombre 130*** Longitud 1946.27 Cota Max 2836.94 Cota Min 2620.00 Pendiente 0.11 	***Sin nombre 92*** Longitud 2949.39 Cota Max 3230.22 Cota Min 2860.00 Pendiente 0.13 

Rio Mugroso Longitud 12757.79 Cota Max 3721.27 Cota Min 3098.92 Pendiente 0.05 	***Rio Chisaca*** Longitud 14031.34 Cota Max 3775.00 Cota Min 3125.00 Pendiente 0.05 	***Q. Pasquilla*** Longitud 6080.78 Cota Max 3560.15 Cota Min 2820.00 Pendiente 0.12 
Q. Paso Colorado Longitud 5661.15 Cota Max 3557.32 Cota Min 2780.00 Pendiente 0.14 	***Q Limas*** Longitud 10284.20 Cota Max 3211.33 Cota Min 2554.00 Pendiente 0.06 	***Q. La Taza*** Longitud 5237.35 Cota Max 3201.38 Cota Min 2700.00 Pendiente 0.10 
Q. La Horqueta Longitud 4194.70 Cota Max 3340.67 Cota Min 2760.00 Pendiente 0.14 	***Q. Guanza*** Longitud 2849.62 Cota Max 3288.99 Cota Min 2850.00 Pendiente 0.15 	***Q. Fucha*** Longitud 6444.75 Cota Max 3121.10 Cota Min 2665.00 Pendiente 0.07 

Q. Fiscala Longitud 3202.44 Cota Max 2825.00 Cota Min 2576.00 Pendiente 0.08 	***Q. El Nacedero*** Longitud 2779.33 Cota Max 3200.25 Cota Min 2816.72 Pendiente 0.14 	***Río Curubital*** Longitud 11287.11 Cota Max 3678.10 Cota Min 2975.00 Pendiente 0.06 
Q. El Chuscal Longitud 7887.85 Cota Max 3260.00 Cota Min 2620.00 Pendiente 0.08 	***Q. Chuniza*** Longitud 2270.15 Cota Max 2851.04 Cota Min 2630.00 Pendiente 0.10 	***Q. Chiguaza*** Longitud 10008.20 Cota Max 3360.00 Cota Min 2557.00 Pendiente 0.08 
Q. Chiguacita Longitud 6215.46 Cota Max 3280.00 Cota Min 2730.00 Pendiente 0.09 	***Q. El Botello*** Longitud 4408.59 Cota Max 3117.71 Cota Min 2600.00 Pendiente 0.12 	***Q. Aguadita*** Longitud 2298.54 Cota Max 3125.00 Cota Min 2980.00 Pendiente 0.06 

Anexo B. LISTADO DE CUENCAS DE ESTUDIO Y PARÁMETROS PRINCIPALES

Cuenca	Area	Perimetro	Max Elevación	Mín Elevación	Melton	Longitud	Clss_willf*	Circularidad	P. Forma
Chiguaza	18132383	28038.248	2538.658	3580.000	0.244	8593.000	flood	1.857	0.246
La Trompeta	5376352	16424.599	2540.140	3075.000	0.231	3786.000	flood	1.998	0.375
La Fiscala	3017075	13520.002	2554.917	3102.000	0.315	3313.000	Debris flood	2.196	0.275
Yomasa	15363774	24086.244	2585.000	3616.000	0.263	7752.000	flood	1.733	0.256
Chuscal	7679625	21200.001	2601.510	3441.000	0.303	5717.000	Debris flood	2.158	0.235
Botello	8503050	18050.002	2560.000	3385.000	0.283	4258.000	flood	1.746	0.469
La Horqueta	4198343	14582.696	2742.612	3480.000	0.360	4396.000	Debris flood	2.008	0.217
Guanza	1866875	10790.002	2810.000	3390.000	0.424	3578.000	Debris flood	2.228	0.146
Suate	2763675	11180.001	2849.000	3391.000	0.326	3575.000	Debris flood	1.897	0.216
Rio Mugroso	33129238	27534.255	3101.000	3825.000	0.126	11017.000	flood	1.349	0.273
San Cristobal	33594331	29982.281	2580.000	3624.000	0.180	8634.000	flood	1.459	0.451
Sin Nombre92	1469755	11073.782	2855.570	3380.000	0.432	3239.000	Debris flood	2.577	0.140
Pardo Rubio	155038	2319.287	2710.000	3180.000	1.194	818.000	Debris flow	1.662	0.232
Pardo Rubio1	47754	1099.484	2626.000	2752.000	0.577	417.000	Debris flood	1.419	0.275
Santa Librada	5696511	18271.870	2554.917	3417.000	0.361	5520.000	Debris flood	2.160	0.187
Sin Nombre130	1437015	8236.602	2584.000	3025.000	0.368	2094.000	Debris flood	1.938	0.328
El Nacedero	1090637	10010.123	2777.000	3340.000	0.539	3562.000	Debris flood	2.704	0.086
Curubital	56601156	33116.943	2940.000	3825.000	0.118	10883.000	flood	1.242	0.478
Limas	17972209	32733.087	2516.000	3383.000	0.205	9125.000	flood	2.178	0.216
L a Taza	2512588	16029.725	2660.000	3327.000	0.421	5807.000	Debris flood	2.853	0.075
Chiguacita	3648264	16798.913	2690.000	3383.000	0.363	5872.000	Debris flood	2.481	0.106
Rio Chisaca	52322019	41662.112	3101.000	3841.000	0.102	13536.000	flood	1.625	0.286
La Aguadita	4948694	11584.185	2940.000	3407.000	0.210	3487.000	flood	1.469	0.407
Sin Nombre2	3749637	11169.547	2570.000	3160.000	0.305	3267.000	Debris flood	1.627	0.351
Sin Nombre1	2010546	9810.104	2570.000	3187.000	0.435	2815.000	Debris flood	1.952	0.254
Sin Nombre3	689575	4620.000	2559.000	2926.000	0.442	1430.000	Debris flood	1.569	0.337
San Juan	1441099	8475.935	2554.000	3119.000	0.471	2556.000	Debris flood	1.992	0.221
Las Delicias	4015825	13560.001	2578.000	3300.000	0.360	3527.000	Debris flood	1.909	0.323
Sin Nombre22	153325	3610.000	2579.000	2920.000	0.871	1251.000	Debris flow	2.601	0.098
Choachi	1239875	7040.003	2623.000	3200.000	0.518	1911.000	Debris flood	1.784	0.340
San Fransisco	11415942	22629.923	2614.000	3673.000	0.313	5187.000	Debris flood	1.889	0.424
Roselvet	439625	5670.000	2614.000	3236.000	0.938	1734.000	Debris flow	2.412	0.146
Padre Jesus	245125	4389.999	2595.000	2990.000	0.798	1481.000	Debris flow	2.501	0.112
Mochon del Diablo	102850	2310.001	2655.000	2895.000	0.748	556.000	Debris flow	2.032	0.333
San Bruno	189225	3080.001	2663.000	2990.000	0.752	1021.000	Debris flow	1.997	0.182
Sin Nombre4	607472	4883.155	2554.000	2979.000	0.545	1701.000	Debris flow	1.767	0.210
Pati±o	892850	6109.999	2554.000	3093.000	0.570	1922.000	Debris flood	1.824	0.242
Chorrera Los Molinos	7286600	17860.007	2550.000	3208.000	0.244	3916.000	flood	1.866	0.475
El Chico	2363075	11609.999	2587.000	3298.000	0.463	2700.000	Debris flood	2.131	0.324
Morajφ	93225	1789.999	2597.000	2730.000	0.436	537.000	Debris flood	1.654	0.323
Santa Ana	542125	6240.001	2616.000	3139.000	0.710	1762.000	Debris flow	2.391	0.175
Sin Nombre20	77800	1940.003	2576.000	2748.000	0.617	451.000	Debris flow	1.962	0.382
Sin Nombre19	359850	4510.004	2590.000	2863.000	0.455	892.000	Debris flood	2.121	0.452
Sin Nombre21	531525	5240.000	2620.000	3089.000	0.643	1250.000	Debris flow	2.028	0.340
San Jose	252475	3670.001	2661.000	3040.000	0.754	823.000	Debris flow	2.060	0.373
Contador	1444425	8539.999	2558.000	3093.000	0.445	2456.000	Debris flood	2.004	0.239
Bosque Medina	378500	4710.000	2558.000	3000.000	0.718	1548.000	Debris flow	2.160	0.158
Trujillo	1267825	6789.995	2573.000	3079.000	0.449	1776.000	Debris flood	1.701	0.402
Sin Nombre13	1623475	9300.004	2563.000	3060.000	0.390	2210.000	Debris flood	2.059	0.332
Nombre12	138600	2550.001	2576.000	2805.000	0.615	857.000	Debris flow	1.932	0.189
La Ca±ada	342875	4199.999	2578.000	2920.000	0.584	1354.000	Debris flood	2.023	0.187
Delicias Del Carmen	285850	4329.998	2552.000	2958.000	0.759	1209.000	Debris flow	2.285	0.196
Valmaria	355150	4329.997	2604.000	3010.000	0.681	1049.000	Debris flow	2.050	0.323
San Cristobal_Arauquita	1593575	7499.998	2566.000	3039.000	0.375	1993.000	Debris flood	1.676	0.401
Bosque de Pinos	1178900	7020.000	2572.000	3090.000	0.477	2099.000	Debris flood	1.824	0.268
Sin Nombre7	645850	5700.000	2574.000	2890.000	0.393	1662.000	Debris flood	2.001	0.234
Serrezuela	915600	7149.998	2579.000	2982.000	0.421	1927.000	Debris flood	2.108	0.247
Sin Nombre8	278350	4299.998	2568.000	2921.000	0.669	1309.000	Debris flow	2.299	0.162
Soratama	149600	2800.000	2569.000	2850.000	0.727	891.000	Debris flow	2.042	0.188
Sin Nombre9	200100	3790.001	2580.000	2929.000	0.780	1231.000	Debris flow	2.390	0.132
Sin Nombre10	177875	2570.001	2585.000	2828.000	0.576	766.000	Debris flood	1.719	0.303
Cedro La Sonora	327963	3372.246	2555.000	2946.000	0.683	1114.000	Debris flow	1.661	0.264
Sin Nombre11	512862	5902.292	2555.000	3090.000	0.747	1885.000	Debris flow	2.325	0.144
Sin Nombre6	628076	6009.798	2566.000	2879.000	0.395	1787.000	Debris flood	2.139	0.197
Rφo Arzobispo	3367033	11989.921	2570.000	3325.000	0.411	3402.000	Debris flood	1.843	0.291
Pasquilla	5725660	19051.063	2794.000	3700.000	0.379	5716.000	Debris flood	2.246	0.175
Paso Colorado	19218066	24215.614	2740.000	3730.000	0.226	6382.000	flood	1.558	0.472
Lajas	210069	3182.603	2619.000	2878.000	0.565	1080.000	Debris flood	1.959	0.180
Chuniza	1534400	8110.645	2590.000	2995.000	0.327	2611.000	Debris flood	1.847	0.225
Fucha	18466845	23437.280	2625.000	3256.000	0.147	5433.000	flood	1.539	0.626
Sin nombre	809760	6773.269	2641.760	2990.000	0.387	2461.000	Debris flood	2.123	0.134
Sin Nombre94	474242	4565.912	2876.000	3144.000	0.389	1648.000	Debris flood	1.870	0.175
Sin Nombre	1662524	9577.206	2890.000	3395.000	0.392	3509.000	Debris flood	2.095	0.135
Zanjon La Estrella	1461736	8134.038	2540.140	2948.000	0.337	2243.000	Debris flood	1.898	0.291
Sin nombre	801592	5495.620	2517.000	2728.000	0.236	1598.000	flood	1.732	0.314
La Vieja	2286600	10390.000	2582.000	3300.000	0.475	2860.000	Debris flood	1.938	0.278
Rosales	1774775	9620.000	2582.000	3300.000	0.539	2758.000	Debris flood	2.037	0.236
Manzanares	1568950	7839.999	2714.000	3505.000	0.631	2308.000	Debris flow	1.766	0.335
Chorrerón	1060616	7816.919	2714.000	3505.000	0.768	2316.000	Debris flow	2.141	0.196

*Clasificación según aplicación de metodología de Wilford et al(2004)

Anexo C. ESTRUCTURACIÓN DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO PARA REALIZAR LA PRIORIZACIÓN DE CUENCAS

Tabla en formato Excel o PDF

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co
fopae@fopae.gov.co

Anexo D. RESULTADOS DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO DE SUSCEPTIBILIDAD

CUENCA	NÚMERO DE INCENDIOS FORESTALES	PARAMETRO DE MELTON	CIRCULARIDAD	PORCENTAJE DE AREA DE CANTERAS	PORCENTAJE DE ÁREA DE BOSQUE	DENSIDAD DE DRENAJE	PORCENTAJE DE ÁREA URBANA	NÚMERO DE INUNDACIONES	INTENSIDAD DE LAS INUNDACIONES	NÚMERO DE DESLIZAMIENTOS	ÁREA CON PENDIENTE ENTRE 26 Y 40 GRADOS
Chiguaza	12.000	0.244	1.857	0.01	0.22	2.01	0.52	9	10.000	404	0.12
La Trompeta	0.000	0.231	1.998	0.10	0.00	1.85	0.27	3	3.000	86	0.15
La Fiscala	0.000	0.315	2.196	0.02	0.21	1.67	0.22	0	0.000	10	0.30
Sin Nombre97	0.000	0.000	2.195	0.18	0.00	1.97	0.56	0	0.000	4	0.03
Yomasa	11.000	0.263	1.733	0.00	0.20	1.78	0.15	7	7.000	98	0.12
Chuscal	0.000	0.303	2.158	0.00	0.08	1.90	0.00	0	0.000	0	0.13
Botello	4.000	0.283	1.746	0.06	0.08	2.10	0.08	0	0.000	0	0.11
Sin Nombre84	0.000	0.000	1.878	0.00	0.10	1.75	0.00	0	0.000	8	0.06
Sin Nombre85	0.000	0.000	1.701	0.00	0.08	1.81	0.00	0	0.000	0	0.23
La Horqueta	0.000	0.360	2.008	0.00	0.06	1.96	0.00	0	0.000	0	0.11
Guanza	0.000	0.424	2.228	0.00	0.20	1.69	0.00	0	0.000	0	0.07
Suate	0.000	0.326	1.897	0.00	0.13	2.16	0.00	0	0.000	0	0.02
Rio Mugroso	0.000	0.126	1.349	0.00	0.08	1.69	0.00	0	0.000	0	0.06
San Cristobal	10.000	0.180	1.459	0.00	0.60	2.79	0.08	2	5.000	170	0.04
Afluente Rio Chizaca	0.000	0.000	1.962	0.00	0.15	2.39	0.00	0	0.000	0	0.01
Sin Nombre92	0.000	0.432	2.577	0.00	0.07	1.91	0.00	0	0.000	0	0.07
Sin Nombre110	0.000	0.000	1.866	0.00	0.24	2.69	0.00	0	0.000	0	0.13
Sin Nombre91	0.000	0.000	1.617	0.00	0.10	1.40	0.00	0	0.000	0	0.14
Sin Nombre89	0.000	0.000	2.216	0.00	0.03	1.46	0.00	0	0.000	0	0.06
Sin Nombre86	0.000	0.000	1.616	0.00	0.01	0.39	0.00	0	0.000	0	0.00
Tibanica	0.000	0.000	1.943	0.00	0.02	0.00	0.58	2	3.000	0	0.01
Sin Nombre106	0.000	0.000	2.205	0.00	0.00	0.34	0.87	1	0.000	0	0.00
Sin Nombre107	0.000	0.000	1.359	0.00	0.00	0.97	0.92	0	0.000	0	0.00
Ismael Perdomo	0.000	0.000	1.269	0.01	0.00	1.75	0.63	3	5.000	467	0.01
Canal San Vicente 1	0.000	0.000	1.803	0.00	0.00	1.33	0.86	1	0.000	0	0.00
San Carlos Por Bombeo	0.000	0.000	1.198	0.00	0.00	1.33	0.94	0	0.000	0	0.00
Pardo Rubio	1.000	1.194	1.662	0.00	0.75	2.41	0.14	0	0.000	0	0.24
Pardo Rubio1	0.000	0.577	1.419	0.00	0.16	9.58	0.74	0	0.000	1	0.13
Santa Librada	4.000	0.361	2.160	0.12	0.10	2.11	0.43	3	8.000	21	0.15
Sin Nombre130	0.000	0.368	1.938	0.06	0.04	2.27	0.00	0	0.000	0	0.27
El Nacedero	0.000	0.539	2.704	0.00	0.18	2.65	0.00	0	0.000	0	0.04
Sin Nombre95	0.000	0.000	1.380	0.00	0.32	1.15	0.00	0	0.000	0	0.08
Afluente Emb. Regadera	0.000	0.000	1.452	0.00	0.12	1.76	0.00	0	0.000	0	0.07
Curubital	0.000	0.118	1.242	0.00	0.20	1.59	0.00	0	0.000	0	0.07
Tibanica por Gravedad	0.000	0.000	1.717	0.06	0.01	0.00	0.14	0	0.000	74	0.06
Limas	2.000	0.205	2.178	0.06	0.02	1.70	0.18	7	10.000	436	0.08
Canal San Carlos	0.000	0.000	1.679	0.01	0.00	0.09	0.73	0	0.000	121	0.04
L a Taza	0.000	0.421	2.853	0.00	0.07	2.42	0.00	0	0.000	2	0.00
Chiguacita	0.000	0.363	2.481	0.00	0.16	2.02	0.00	0	0.000	0	0.01
Sin Nombre93	0.000	0.000	1.758	0.00	0.05	1.84	0.00	0	0.000	0	0.13
Rio Chisaca	0.000	0.102	1.625	0.00	0.06	1.65	0.00	0	0.000	0	0.07
La Aguadita	0.000	0.210	1.469	0.00	0.16	1.90	0.00	0	0.000	0	0.03
Sin Nombre118	0.000	0.000	1.719	0.34	0.00	3.07	0.44	0	0.000	22	0.16
Sin Nombre119	0.000	0.000	1.812	0.06	0.02	1.64	0.01	0	0.000	0	0.12
Sin Nombre100	0.000	0.000	2.180	0.03	0.00	1.17	0.39	0	0.000	27	0.05
Sin Nombre2	0.000	0.305	1.627	0.00	0.78	2.53	0.00	0	0.000	0	0.27
Sin Nombre1	0.000	0.435	1.952	0.00	0.90	2.91	0.00	0	0.000	0	0.28
Sin Nombre3	0.000	0.442	1.569	0.00	0.63	2.46	0.00	0	0.000	0	0.30
San Juan	0.000	0.471	1.992	0.00	0.89	2.53	0.00	0	0.000	1	0.27
Las Delicias	0.000	0.360	1.909	0.01	0.77	2.38	0.08	1	6.000	9	0.23
Sin Nombre22	0.000	0.871	2.601	0.00	0.47	3.94	0.41	0	0.000	0	0.13
Choachi	2.000	0.518	1.784	0.00	0.83	3.18	0.05	0	0.000	0	0.24
San Fransisco	14.000	0.313	1.889	0.00	0.63	2.66	0.01	0	0.000	0	0.24
Roselvet	1.000	0.938	2.412	0.00	0.84	3.47	0.09	0	0.000	0	0.32
Padre Jesus	1.000	0.798	2.501	0.00	0.52	4.06	0.25	0	0.000	0	0.28
Mochon del Diablo	0.000	0.748	2.032	0.00	0.65	1.92	0.02	0	0.000	0	0.19
San Bruno	0.000	0.752	1.997	0.00	0.71	2.40	0.12	0	0.000	6	0.26
Sin Nombre4	0.000	0.545	1.767	0.00	0.45	1.88	0.00	0	0.000	0	0.28
Patiꝛo	0.000	0.570	1.824	0.00	0.63	3.30	0.00	0	0.000	0	0.25
Chorrera Los Molinos	6.000	0.244	1.866	0.00	0.50	2.86	0.07	0	0.000	9	0.21
El Chico	0.000	0.463	2.131	0.00	0.88	3.02	0.04	0	0.000	0	0.28
Morajꝛp	1.000	0.436	1.654	0.00	0.57	1.15	0.20	0	0.000	0	0.23
Santa Ana	1.000	0.710	2.391	0.00	0.83	2.78	0.03	0	0.000	0	0.37
Sin Nombre20	0.000	0.617	1.962	0.00	0.89	1.63	0.04	0	0.000	0	0.35
Sin Nombre19	0.000	0.455	2.121	0.00	0.93	1.39	0.01	0	0.000	0	0.31
Sin Nombre21	0.000	0.643	2.028	0.00	0.84	2.10	0.06	0	0.000	2	0.30
San Jose	1.000	0.754	2.060	0.00	0.91	2.01	0.01	0	0.000	0	0.28
Contador	0.000	0.445	2.004	0.00	0.82	2.85	0.07	0	0.000	0	0.24
Bosque Medina	1.000	0.718	2.160	0.00	0.80	2.99	0.04	0	0.000	0	0.32
Trujillo	1.000	0.449	1.701	0.01	0.79	3.39	0.05	0	0.000	0	0.29
Sin Nombre13	0.000	0.390	2.059	0.00	0.86	2.97	0.03	0	0.000	0	0.30
Nombre12	0.000	0.615	1.932	0.00	0.71	1.96	0.13	0	0.000	0	0.27
La Cañada	0.000	0.584	2.023	0.00	0.71	3.08	0.18	0	0.000	0	0.24
Delicias Del Carmen	0.000	0.759	2.285	0.00	0.32	3.84	0.42	0	0.000	1	0.30
Valmaria	1.000	0.681	2.050	0.08	0.66	2.47	0.02	0	0.000	0	0.37
San Cristobal_Arauquita	3.000	0.375	1.676	0.04	0.20	2.98	0.25	1	2.000	107	0.18
Bosque de Pinos	3.000	0.477	1.824	0.00	0.77	2.76	0.03	0	0.000	0	0.28
Sin Nombre7	0.000	0.393	2.001	0.22	0.52	2.11	0.02	0	0.000	0	0.15
Serrezuela	3.000	0.421	2.108	0.16	0.52	2.82	0.01	0	0.000	0	0.14
Sin Nombre8	0.000	0.669	2.299	0.11	0.22	3.34	0.08	0	0.000	0	0.14
Soratama	1.000	0.727	2.042	0.17	0.02	1.96	0.39	0	0.000	12	0.22
Sin Nombre9	0.000	0.780	2.390	0.24	0.04	4.09	0.15	0	0.000	6	0.19
Sin Nombre10	0.000	0.576	1.719	0.45	0.06	1.38	0.15	0	0.000	45	0.23
Cedro La Sonora	0.000	0.683	1.661	0.14	0.20	2.83	0.18	0	0.000	5	0.31
Sin Nombre11	6.000	0.747	2.325	0.09	0.43	3.08	0.05	0	0.000	0	0.24
Sin Nombre6	0.000	0.395	2.139	0.11	0.44	2.43	0.00	0	0.000	0	0.19
Río Arzobispo	9.000	0.411	1.843	0.00	0.87	2.51	0.03	0	0.000	23	0.19
Pasquilla	0.000	0.379	2.246	0.00	0.07	1.90	0.00	0	0.000	0	0.09
Paso Colorado	0.000	0.226	1.558	0.00	0.09	2.08	0.00	0	0.000	0	0.10
Lajas	0.000	0.565	1.959	0.00	0.04	3.14	0.58	0	0.000	32	0.20
Sin nombre	0.000	0.000	1.952	0.00	0.01	1.47	0.31	0	0.000	1	0.01
Chuniza	0.000	0.327	1.847	0.00	0.00	1.52	0.28	2	1.000	8	0.01
Sin nombre	0.000	0.000	1.796	0.00	0.02	0.64	0.20	0	0.000	5	0.03
Fucha	4.000	0.147	1.539	0.00	0.19	1.84	0.01	0	0.000	3	0.05
Sin nombre	0.000	0.387	2.123	0.00	0.01	1.75	0.02	0	0.000	1	0.00
Sin Nombre	0.000	0.000	2.105	0.00	0.04	1.60	0.00	0	0.000	0	0.04
Sin Nombre94	0.000	0.389	1.870	0.00	0.02	1.63	0.00	0	0.000	0	0.01
Sin Nombre	0.000	0.000	1.552	0.00	0.00	5.00	0.00	0	0.000	0	0.00
Sin Nombre	0.000	0.392	2.095	0.00	0.05	2.02	0.00	0	0.000	0	0.01
Sin Nombre94	0.000	0.000	1.927	0.00	0.04	1.63	0.00	0	0.000	0	0.02
Sin Nombre90	0.000	0.000	1.563	0.00	0.03	1.44	0.00	0	0.000	0	0.04
Sin Nombre96	0.000	0.000	1.395	0.00	0.05	0.83	0.00	0	0.000	0	0.21
Sin Nombre93	0.000	0.000	2.049	0.00	0.12	3.04	0.00	0	0.000	0	0.42
Sin Nombre98	0.000	0.000	1.629	0.08	0.00	1.47	0.27	0	0.000	0	0.17
Sin Nombre99	0.000	0.000	2.435	0.14	0.01	1.66	0.13	0	0.000	0	0.15
Zanjon La Estrella	0.000	0.337	1.898	0.15	0.00	2.23	0.44	3	9.000	169	0.08
Sin nombre	0.000	0.236	1.732	0.02	0.00	1.16	0.79	1	2.000	14	0.02
Sin nombre	0.000	0.000	2.580	0.01	0.00	3.61	0.78	0	0.000	17	0.02
Sin Nombre105	0.000	0.000	1.549	0.04	0.00	2.13	0.60	0	0.000	31	0.03
La Vieja	4.000	0.475	1.938	0.00	0.83	2.52	0.08	0	0.000	0	0.30
Rosales	4.000	0.539	2.037	0.00	0.86	2.45	0.05	0	0.000	1	0.30
Manzanares	4.000	0.631	1.766	0.00	0.79	2.42	0.05	1	4.000	1	0.20
Chorrerón	4.000	0.768	2.141	0.00	0.22	2.89	0.09	0	0.000	3	0.19

CUENCA	SUSCEPTIBILIDAD	PROD SEDIMENTOS	MORFOMETRIA	USO DEL SUELO	DISPONIBILIDAD DE SEDIMENTOS	PICO DE CRECIENTE	MORFOMETRIA CON RELACIÓN AL PICO DE CRECIENTE	USO DEL SUELO CON RELACIÓN AL PICO DE CRECIENTE	EVENTOS
Chiguaza	0.49	0.35	0.20	0.35	0.59	0.49	0.44	0.55	1.00
Limas	0.37	0.34	0.17	0.51	0.40	0.28	0.35	0.19	0.89
Yomasa	0.36	0.30	0.22	0.35	0.38	0.32	0.46	0.16	0.74
Zanjon La Estrella	0.44	0.37	0.28	0.63	0.20	0.46	0.44	0.47	0.62
Santa Librada	0.41	0.37	0.30	0.54	0.25	0.42	0.38	0.46	0.57
San Cristobal	0.28	0.19	0.15	0.16	0.32	0.35	0.58	0.09	0.36
Las Delicias	0.26	0.22	0.30	0.09	0.26	0.28	0.45	0.09	0.36
La Trompeta	0.33	0.32	0.19	0.56	0.22	0.35	0.40	0.29	0.32
Manzanares	0.30	0.32	0.53	0.07	0.29	0.28	0.48	0.05	0.26
Sin nombre	0.41	0.24	0.20	0.46	0.03	0.62	0.42	0.84	0.16
San Cristobal_Arauquita	0.35	0.34	0.31	0.40	0.32	0.41	0.54	0.27	0.16
Chuniza	0.30	0.26	0.27	0.44	0.02	0.36	0.42	0.30	0.16
Pardo Rubio1	0.56	0.36	0.48	0.36	0.15	0.88	0.96	0.79	0.00
Lajas	0.42	0.40	0.47	0.42	0.24	0.55	0.48	0.62	0.00
Delicias Del Carmen	0.40	0.45	0.64	0.29	0.34	0.45	0.45	0.45	0.00
Sin Nombre22	0.37	0.42	0.73	0.22	0.15	0.41	0.38	0.44	0.00
Soratama	0.42	0.53	0.61	0.64	0.27	0.41	0.40	0.41	0.00
Cedro La Sonora	0.38	0.50	0.57	0.52	0.35	0.37	0.53	0.19	0.00
Pardo Rubio	0.38	0.53	1.00	0.09	0.29	0.34	0.51	0.15	0.00
Padre Jesus	0.34	0.43	0.67	0.19	0.33	0.34	0.41	0.27	0.00
La Cañada	0.29	0.31	0.49	0.10	0.27	0.34	0.46	0.19	0.00
Moraji	0.27	0.28	0.37	0.17	0.27	0.33	0.44	0.21	0.00
Trujillo	0.26	0.27	0.38	0.08	0.34	0.32	0.55	0.05	0.00
Sin Nombre9	0.38	0.57	0.65	0.72	0.22	0.31	0.44	0.16	0.00
Sin Nombre10	0.39	0.59	0.48	0.97	0.29	0.31	0.44	0.16	0.00
Curubital	0.21	0.17	0.10	0.35	0.08	0.30	0.56	0.00	0.00
Choachi	0.26	0.28	0.43	0.05	0.30	0.30	0.52	0.05	0.00
La Fiscala	0.27	0.32	0.26	0.37	0.34	0.29	0.35	0.23	0.00
Botello	0.26	0.30	0.24	0.48	0.19	0.29	0.47	0.09	0.00
Rio Mugroso	0.21	0.19	0.11	0.40	0.07	0.29	0.54	0.00	0.00
San Bruno	0.29	0.38	0.63	0.10	0.29	0.29	0.43	0.13	0.00
Chorrera Los Molinos	0.24	0.24	0.20	0.20	0.34	0.29	0.49	0.07	0.00
Nombre12	0.27	0.33	0.52	0.10	0.30	0.29	0.42	0.14	0.00
La Aguadita	0.21	0.20	0.18	0.36	0.03	0.28	0.52	0.00	0.00
Sin Nombre2	0.22	0.21	0.26	0.07	0.30	0.28	0.52	0.00	0.00
Sin Nombre3	0.25	0.29	0.37	0.14	0.34	0.28	0.53	0.00	0.00
Patiño	0.26	0.32	0.48	0.14	0.28	0.28	0.52	0.00	0.00
La Vieja	0.25	0.29	0.40	0.05	0.40	0.28	0.45	0.09	0.00
Contador	0.23	0.24	0.37	0.05	0.27	0.28	0.46	0.07	0.00
Chorrerón	0.32	0.45	0.64	0.34	0.28	0.27	0.43	0.10	0.00
Bosque de Pinos	0.25	0.29	0.40	0.08	0.36	0.27	0.49	0.03	0.00
Rio Arzobispo	0.23	0.25	0.34	0.03	0.38	0.27	0.47	0.03	0.00
Paso Colorado	0.23	0.24	0.19	0.40	0.11	0.27	0.51	0.00	0.00
Fucha	0.21	0.20	0.12	0.35	0.12	0.27	0.51	0.01	0.00
Roselvet	0.31	0.45	0.79	0.04	0.37	0.26	0.40	0.10	0.00
Sin Nombre8	0.30	0.43	0.56	0.47	0.16	0.26	0.42	0.09	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Rio Chisaca	0.20	0.19	0.09	0.41	0.08	0.25	0.47	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre1	0.22	0.24	0.36	0.01	0.31	0.25	0.47	0.00	0.00
San Fransisco	0.24	0.28	0.26	0.14	0.50	0.25	0.47	0.01	0.00
El Chico	0.22	0.25	0.39	0.02	0.31	0.25	0.44	0.04	0.00
Sin Nombre21	0.25	0.33	0.54	0.04	0.34	0.25	0.41	0.06	0.00
Bosque Medina	0.27	0.37	0.60	0.06	0.37	0.25	0.43	0.04	0.00
Sin Nombre13	0.22	0.23	0.33	0.03	0.34	0.25	0.45	0.03	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Sin Nombre90	0.00	0.15	0.00	0.43	0.04	0.25	0.48	0.00	0.00
Rosales	0.25	0.31	0.45	0.03	0.40	0.25	0.43	0.05	0.00
Sin Nombre4	0.26	0.35	0.46	0.23	0.31	0.24	0.45	0.00	0.00
Sin Nombre11	0.31	0.47	0.63	0.35	0.37	0.24	0.40	0.05	0.00
Suate	0.21	0.24	0.27	0.38	0.02	0.23	0.44	0.00	0.00
Sin Nombre130	0.26	0.37	0.31	0.50	0.30	0.23	0.44	0.00	0.00
San Juan	0.22	0.25	0.39	0.02	0.30	0.23	0.44	0.00	0.00
Sin Nombre20	0.25	0.33	0.52	0.02	0.39	0.23	0.40	0.04	0.00
Valmaria	0.29	0.43	0.57	0.23	0.43	0.23	0.42	0.02	0.00
Sin Nombre7	0.25	0.33	0.33	0.47	0.17	0.23	0.41	0.02	0.00
Serrezuela	0.25	0.33	0.35	0.39	0.21	0.23	0.43	0.01	0.00
Mochon del Diablo	0.26	0.36	0.63	0.13	0.21	0.22	0.40	0.02	0.00
San Jose	0.25	0.36	0.63	0.01	0.33	0.22	0.40	0.01	0.00
Sin Nombre94	0.22	0.28	0.33	0.43	0.01	0.22	0.42	0.00	0.00
La Horqueta	0.22	0.29	0.30	0.41	0.12	0.21	0.41	0.00	0.00
Santa Ana	0.26	0.38	0.59	0.05	0.43	0.21	0.37	0.03	0.00
Sin Nombre6	0.23	0.31	0.33	0.37	0.21	0.21	0.40	0.00	0.00
Sin Nombre	0.21	0.28	0.33	0.42	0.01	0.21	0.39	0.00	0.00
Chuscal	0.21	0.27	0.25	0.40	0.15	0.20	0.37	0.00	0.00
Sin nombre	0.21	0.28	0.32	0.44	0.00	0.20	0.37	0.02	0.00
Sin Nombre19	0.19	0.25	0.38	0.00	0.35	0.19	0.35	0.01	0.00
Guanza	0.20	0.28	0.36	0.35	0.08	0.18	0.34	0.00	0.00
Pasquilla	0.21	0.29	0.32	0.41	0.10	0.18	0.35	0.00	0.00
Chiguacita	0.18	0.25	0.30	0.36	0.01	0.16	0.30	0.00	0.00
Sin Nombre92	0.20	0.31	0.36	0.41	0.08	0.15	0.28	0.00	0.00
El Nacedero	0.21	0.32	0.45	0.35	0.04	0.15	0.29	0.00	0.00
L a Taza	0.18	0.28	0.35	0.41	0.00	0.13	0.24	0.00	0.00

Anexo E. RESULTADOS DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO DE VULNERABILIDAD

CUENCA	DENSIDAD PROMEDIO DE POBLACIÓN EN AREA DE INFLUENCIA	POBLACIÓN DÍA ZONA DE INFLUENCIA	POBLACIÓN NOCHE ZONA DE INFLUENCIA	PORCENTAJE DE ÁREA EN ZONA DE INFLUENCIA DE ESTRATO 1 Y 2	NÚMERO DE EQUIPAMIENTOS EN ZONA DE INLFUENCIA	AREA DE LA ZONA DE INFLUENCIA QUE ESTÁ URBANIZADA
Chiguaza	0.0164	75557.0000	124188.0000	0.773	48.000	2146025.006
La Trompeta	0.0463	7513.0000	21967.0000	0.642	8.000	911689.244
La Fiscala	0.0291	2829.0000	6703.0000	0.342	1.000	292800.241
Sin Nombre97	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Yomasa	0.0253	14730.0000	33439.0000	0.605	18.000	422748.068
Chuscal	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Botello	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre84	0.0911	107.0000	475.0000	0.000	1.000	140.912
Sin Nombre85	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
La Horqueta	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Guanza	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Suate	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Rio Mugroso	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
San Cristobal	0.0352	14057.0000	31678.0000	0.666	12.000	811903.007
Afluente Rio Chizaca	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre92	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre110	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre91	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre89	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre86	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Tibanica	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre106	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre107	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Ismael Perdomo	0.0278	20381.0000	44889.0000	0.944	11.000	296153.111
Canal San Vicente 1	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
San Carlos Por Bombeo	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Pardo Rubio	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Pardo Rubio1	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Santa Librada	0.0210	13776.0000	21845.0000	0.338	5.000	978426.396
Sin Nombre130	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
El Nacedero	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre95	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Afluente Emb. Regadera	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Curubital	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Tibanica por Gravedad	0.0559	10009.0000	36990.0000	0.794	6.000	225579.823
Limas	0.0409	18811.0000	48042.0000	0.857	30.000	874430.562
Canal San Carlos	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
L a Taza	0.0219	70.0000	275.0000	0.000	3.000	9.976
Chiguacita	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre93	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Rio Chisaca	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
La Aguadita	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre118	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre119	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre100	0.0429	4099.0000	11773.0000	0.954	5.000	240513.114
Sin Nombre2	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre1	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre3	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
San Juan	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Las Delicias	0.0224	3607.0000	2620.0000	0.702	3.000	178885.288
Sin Nombre22	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Choachi	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
San Fransisco	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Roselvet	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Padre Jesus	0.0293	5869.0000	7127.0000	0.115	1.000	33104.615
Mochon del Diablo	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
San Bruno	0.0023	1.0000	4.0000	0.591	1.000	9587.907
Sin Nombre4	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Patiño	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Chorrera Los Molinos	0.0168	2190.0000	5006.0000	0.471	4.000	183637.159
El Chico	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Moraji	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Santa Ana	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre20	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre19	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre21	0.0076	182.0000	349.0000	0.000	1.000	16067.174
San Jose	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Contador	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Bosque Medina	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Trujillo	0.0151	533.0000	2027.0000	0.503	3.000	56559.672
Sin Nombre13	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Nombre12	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
La Cañada	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Delicias Del Carmen	0.0179	1774.0000	3394.0000	0.642	1.000	75915.763
Valmaria	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
San Cristobal_Arauquita	0.0313	2720.0000	7696.0000	0.975	1.000	136534.353
Bosque de Pinos	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre7	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Serrezuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre8	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Soratama	0.0151	574.0000	897.0000	0.971	3.000	30456.507
Sin Nombre9	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre10	0.0000	0.0000	0.0000	0.552	1.000	22066.377
Cedro La Sonora	0.0171	2946.0000	1854.0000	0.183	3.000	35999.541
Sin Nombre11	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre6	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Rpo Arzobispo	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Pasquilla	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Paso Colorado	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Lajas	0.0249	684.0000	1527.0000	1.000	2.000	38841.245
Sin nombre	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Chuniza	0.0212	1374.0000	4491.0000	0.762	2.000	37022.285
Sin nombre	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Fucha	0.0247	446.0000	1535.0000	0.851	1.000	43392.934
Sin nombre	0.0256	358.0000	1036.0000	0.000	1.000	0.000
Sin Nombre	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre94	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre94	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre90	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre96	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre93	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre98	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Sin Nombre99	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Zanjon La Estrella	0.0521	13764.0000	31234.0000	0.844	13.000	284148.458
Sin nombre	0.0372	3634.0000	8443.0000	0.860	5.000	139263.362
Sin nombre	0.0313	3740.0000	7311.0000	0.703	4.000	186625.495
Sin Nombre105	0.0761	28746.0000	37485.0000	0.907	9.000	291601.446
La Vieja	0.0102	2249.0000	2489.0000	0.000	2.000	72903.414
Rosales	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Manzanares	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000
Chorrerón	0.0282	889.0000	2304.0000	0.705	3.000	33319.550

NUMERO DE LOCALIDAD	NOMBRE DE LA LOCALIDAD	ICV	Camas en servicios de urgencia por cada 10000 hab	Recurso humano en salud por cada 10000 habitantes	Personal de socorro por cada 10000 hab	Delitos por cada 10000 hab	POBREZA	DESIGUALDAD	TASA DE DESEMPLEO
11	SUBA	91.37	0.0870	15	4.2020	316	27.40	0.56	12
1	USAQUEN	93.03	0.1794	28	0.8440	433	18.00	0.58	9
10	ENGATIVA	91.38	0.0677	7	3.3710	278	30.70	0.44	14
9	FONTIBON	92.12	0.0274	4	3.8700	275	35.60	0.50	15
12	BARRIOS UNIDOS	92.02	0.1544	33	6.1750	509	26.50	0.53	12
2	CHAPINERO	94.05	0.4909	89	3.2310	1282	11.70	0.57	7
13	TEUSAQUILLO	94.64	0.5176	20	1.5400	888	12.60	0.41	10
8	KENNEDY	90.20	0.0688	8	3.4540	380	40.30	0.45	16
7	BOSA	87.24	0.0487	3	7.8370	258	60.40	0.40	14
16	PUENTE ARANDA	91.77	0.0386	4	1.4880	448	29.00	0.43	12
3	SANTA FE	87.43	0.6291	143	3.3820	1034	45.60	0.54	14
14	LOS MARTIRES	90.26	1.1403	103	25.4260	831	43.90	0.49	13
19	CIUDAD BOLIVAR	85.13	0.0704	3	5.8800	1132	63.80	0.43	16
15	ANTONIO NARIÑO	90.45	0.0949	5	8.8840	513	35.90	0.50	10
6	TUNJUELITO	89.35	0.1757	13	4.5040	322	49.80	0.45	15
18	RAFAEL URIBE URIBE	88.29	0.0186	11	3.6960	282	57.10	0.46	16
4	SAN CRISTOBAL	87.64	0.1035	19	3.8820	216	64.40	0.45	15
5	USME	86.36	0.0637	2	7.3230	74	73.20	0.41	15
20	SUMAPAZ	0.00	0.0000	0	0.0000	0	0.00	0.00	0
17	CANDELARIA	90.32	0.0000	0	0.0000	904	42.60	0.00	15

NUMERO DE LOCALIDAD	LOCALIDAD	FALTA DE RESILIENCIA	FRAGILIDAD SOCIOECONOMICA
11	SUBA	0.52	0.70
1	USAQUEN	0.51	0.60
10	ENGATIVA	0.53	0.68
9	FONTIBON	0.53	0.76
12	BARRIOS UNIDOS	0.51	0.67
2	CHAPINERO	0.53	0.53
13	TEUSAQUILLO	0.55	0.50
8	KENNEDY	0.55	0.77
7	BOSA	0.53	0.80
16	PUENTE ARANDA	0.58	0.63
3	SANTA FE	0.40	0.81
14	LOS MARTIRES	0.23	0.75
17	CANDELARIA	0.69	0.51
19	CIUDAD BOLIVAR	0.71	0.87
15	ANTONIO NARIÑO	0.55	0.66
6	TUNJUELITO	0.51	0.80
18	RAFAEL URIBE URIBE	0.54	0.86
4	SAN CRISTOBAL	0.50	0.86
5	USME	0.49	0.88
20	SUMAPAZ	0.00	0.00

CUENCA	EXPOSICIÓN Y SUSCEPTIBILIDAD	VULNERABILIDAD
Chiguaza	0.81	0.7475
La Trompeta	0.35	0.6100
La Fiscala	0.15	0.4750
Sin Nombre97	0.00	0.0000
Yomasa	0.31	0.5350
Chuscal	0.04	0.4600
Botello	0.18	0.5500
Sin Nombre84	0.00	0.0000
Sin Nombre85	0.00	0.0000
La Horqueta	0.00	0.4400
Guanza	0.00	0.4100
Suate	0.00	0.4100
Rio Mugroso	0.00	0.3200
San Cristobal	0.35	0.5250
Afluente Rio Chizaca	0.00	0.0000
Sin Nombre92	0.00	0.4700
Sin Nombre110	0.00	0.0000
Sin Nombre91	0.00	0.0000
Sin Nombre89	0.00	0.0000
Sin Nombre86	0.00	0.0000
Tibanica	0.00	0.0000
Sin Nombre106	0.00	0.0000
Sin Nombre107	0.00	0.0000
Ismael Perdomo	0.00	0.0000
Canal San Vicente 1	0.00	0.0000
San Carlos Por Bombeo	0.00	0.0000
Pardo Rubio	0.13	0.3700
Pardo Rubio1	0.12	0.3600
Santa Librada	0.26	0.5150
Sin Nombre130	0.00	0.4400
El Nacedero	0.00	0.4100
Sin Nombre95	0.00	0.0000
Afluente Emb. Regadera	0.00	0.0000
Curubital	0.00	0.3200
Tibanica por Gravedad	0.00	0.0000
Limas	0.50	0.6700
Canal San Carlos	0.00	0.0000
L a Taza	0.06	0.4400
Chiguacita	0.00	0.4100
Sin Nombre93	0.00	0.0000
Rio Chisaca	0.00	0.3575
La Aguadita	0.00	0.4400
Sin Nombre118	0.00	0.0000
Sin Nombre119	0.00	0.0000
Sin Nombre100	0.00	0.0000
Sin Nombre2	0.00	0.3400
Sin Nombre1	0.00	0.3400
Sin Nombre3	0.00	0.3400
San Juan	0.00	0.3400
Las Delicias	0.16	0.3800
Sin Nombre22	0.02	0.3300
Choachi	0.06	0.3900
San Fransisco	0.04	0.3800
Roselvet	0.05	0.3600
Padre Jesus	0.10	0.3800
Mochon del Diablo	0.00	0.3600
San Bruno	0.07	0.3650
Sin Nombre4	0.00	0.3400
Patiño	0.00	0.3750
Chorrera Los Molinos	0.13	0.3800
El Chico	0.02	0.3200
Moraji	0.03	0.3500
Santa Ana	0.02	0.3400
Sin Nombre20	0.00	0.3300
Sin Nombre19	0.02	0.3300
Sin Nombre21	0.02	0.3300
San Jose	0.02	0.3300
Contador	0.03	0.3500
Bosque Medina	0.04	0.3500
Trujillo	0.11	0.3800
Sin Nombre13	0.02	0.3400
Nombre12	0.00	0.3400
La Cañada	0.03	0.3500
Delicias Del Carmen	0.12	0.3800
Valmaria	0.03	0.3500
San Cristobal_Arauquita	0.20	0.4200
Bosque de Pinos	0.01	0.3400
Sin Nombre7	0.07	0.3600
Serrezuela	0.08	0.3700
Sin Nombre8	0.13	0.3900
Soratama	0.15	0.3900
Sin Nombre9	0.11	0.3800
Sin Nombre10	0.06	0.3600
Cedro La Sonora	0.08	0.3700
Sin Nombre11	0.01	0.3400
Sin Nombre6	0.13	0.3900
Río Arzobispo	0.10	0.3800
Pasquilla	0.00	0.4400
Paso Colorado	0.00	0.4400
Lajas	0.17	0.4300
Sin nombre	0.00	0.0000
Chuniza	0.14	0.4700
Sin nombre	0.00	0.0000
Fucha	0.15	0.4700
Sin nombre	0.06	0.4400
Sin Nombre	0.00	0.0000
Sin Nombre94	0.00	0.4100
Sin Nombre	0.00	0.0000
Sin Nombre	0.00	0.4400
Sin Nombre94	0.00	0.0000
Sin Nombre90	0.00	0.0000
Sin Nombre96	0.00	0.0000
Sin Nombre93	0.00	0.0000
Sin Nombre98	0.00	0.0000
Sin Nombre99	0.00	0.0000
Zanjon La Estrella	0.35	0.6100
Sin nombre	0.22	0.5600
Sin nombre	0.00	0.0000
Sin Nombre105	0.00	0.0000
La Vieja	0.04	0.3300
Rosales	0.03	0.3300
Manzanares	0.13	0.4100
Chorrerón	0.15	0.4450

Anexo F. RESULTADOS DE PRIORIZACIÓN DE CUENCAS

CUENCA	PRIORIDAD
Chiguaza	0.5933
Zanjon La Estrella	0.5100
Limas	0.4900
Pardo Rubio1	0.4800
Sin nombre	0.4700
Santa Librada	0.4500
La Trompeta	0.4400
Yomasa	0.4300
Lajas	0.4300
Soratama	0.4100
Delicias Del Carmen	0.3900
Botello	0.3800
San Cristobal	0.3800
Pardo Rubio	0.3800
San Cristobal_Arauquita	0.3800
Sin Nombre9	0.3800
Sin Nombre10	0.3800
Cedro La Sonora	0.3800
Chuniza	0.3700
Chorrerón	0.3700
Padre Jesus	0.3600
La Fiscala	0.3500
Sin Nombre22	0.3500
Sin Nombre8	0.3400
Manzanares	0.3400
Sin Nombre130	0.3350
Roselvet	0.3300
San Bruno	0.3200
Sin Nombre11	0.3200
Fucha	0.3200
Paso Colorado	0.3150
Chuscal	0.3100
La Horqueta	0.3100
Sin Nombre92	0.3100
Las Delicias	0.3100
Choachi	0.3100
Trujillo	0.3100
La Cañada	0.3100
Valmaria	0.3100
La Aguadita	0.3050
Patiño	0.3050
Sin Nombre	0.3050
Mochon del Diablo	0.3000
Morajφ	0.3000
Bosque Medina	0.3000
Nombre12	0.3000
Serrezuela	0.3000
Pasquilla	0.3000
Sin nombre	0.3000
Sin Nombre94	0.3000
Chorrera Los Molinos	0.2950
San Fransisco	0.2933
Guanza	0.2900
Suate	0.2900
El Nacedero	0.2900
Sin Nombre3	0.2900
Sin Nombre4	0.2900
Santa Ana	0.2900
Sin Nombre7	0.2900
Sin Nombre6	0.2900
Río Arzobispo	0.2900
L a Taza	0.2800
Sin Nombre21	0.2800
San Jose	0.2800
Contador	0.2800
Bosque de Pinos	0.2800
La Vieja	0.2800
Rosales	0.2800
Sin Nombre20	0.2750
Chiguacita	0.2700
Sin Nombre13	0.2700
Rio Chisaca	0.2600
Sin Nombre2	0.2600
Sin Nombre1	0.2600
San Juan	0.2600
El Chico	0.2600
Rio Mugroso	0.2550
Curubital	0.2550
Sin Nombre19	0.2500

Anexo G. ESTRUCTURACIÓN Y BASE DE DATOS GEOGRÁFICA elaborada mediante el contrato 485/06 y 304/07 por Belcy López Guerrero

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co
fopae@fopae.gov.co

TABLA DE CONTENIDO

1 DIAGNOSTICO DE LOS ESTUDIOS DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA D.C.
RELACION DE CD INTERNOS REVISADOS
ESTADO ACTUAL DE LA INFORMACION DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DE LA EAAB
2 CONTROL DE ESTRUCTURACION DE INFORMACION GEOGRAFICA
COBERTURAS ESTRUCTURADAS
QUEBRADA
ABSCISADO
SECCIONES TRANSVERSALES
GEOTECNIA
PROCESO MORFODINAMCOS
LAGUNAS Y LAGOS
EMBALSES
RONDA HIDRAULICA
ZONA DE MANEJO Y PRESERVACION AMBIENTAL
SOCAVACION
OBRAS CIVILES
OBRAS HIDRAULICAS
SERVICIOS PUBLICOS
TABLAS ALFANUMETRICA
PROCESO DE ESTRUCTURACION

3 GENERACION DE COBERTURAS
RED HIDRICA
EDICION Y ACTUALIZACION DEL RIO TUNJUELO
CUENCAS Y MICROCUENCAS HIDROGAFICAS
3.3.1 PARAMETROS MORFOMETRICOS DE CUENCAS HIDROGRAFICAS
GRADO DE URBANIZACION DE CUENCAS HIDROGRAFICAS Y RONDAS HIDRAULICAS
CANTERAS Y SUELO DESNUDO
COBERTURA EVENTOS
COBERTURA DE INUNDACIONES
COBERTURA DE DESLIZAMIENTOS
COBERTURA DE INCENDIOS FORESTALES
3.7 MAPA DE PENDIENTES

4 DISENO E IMPLEMENTACION DE LA GEODATABASE
DATASET Y FEATURE CLASS
CODIFICACION DE COBERTURAS
5. CONLCUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

ANEXO 1 CATALOGO DE OBJETOS
ANEXO 2 DICCIONARIO DE TABLAS ALFANUMETRICA
ANEXO 3 REGISTRO DE METADATOS GEOGRAFICOS
ANEXO 4 GEODATABASE
ANEXO 5 FUENTES DE INFORMCACIÓN

TABLAS

TABLA Nº 1 CONSOLIDADO DE INFORMACIÓN REVISADA DE LA EAAB
TABLA Nº 2 INFORMACION FALTANTE Y/O DAÑADA
TABLA Nº 3 CONTROL DE ESTRUCTURACIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
TABLA Nº 4 COBERTURAS DE OBRAS CIVILES
TABLA Nº 5 COBERTURAS DE OBRAS HIDRÁULICAS
TABLA Nº 6 COBERTURAS OBRAS DE SERVICIOS PÚBLICOS
TABLA Nº 7 CATEGORÍAS DE CLASIFICACIÓN DE LA IMAGEN DE SATÉLITE SPOT 5
TABLA Nº 8 CONSOLIDADO DE COBERTURAS

FIGURAS

FIGURA Nº 1 EDICIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL RÍO TUNJUELO
FIGURA Nº 2 COMPARACIÓN DE LA COBERTURA DE MICROCERROS TUNJUELO
FIGURA Nº 3 CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE LA COBERTURA DE MICROCCERROS TUNJUELO
FIGURA Nº 4 COMPARACIÓN COBERTURA RÍO SAN CRISTÓBAL
FIGURA Nº 5 DATASET
FIGURA Nº 6 FEATURE CLASS
FIGURA Nº 7 SISTEMA DE REFERENCIA

1. DIAGNOSTICO DE LOS ESTUDIOS DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA D.C.

La información utilizada para el desarrollo del proyecto de estructuración de quebradas fueron básicamente los estudios de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, que se encontraban básicamente en formato digital (CD); en la tabla 1 se muestra un consolidado de la información revisada.

Tabla Nº 1

Consolidado de Información Revisada de la EAAB

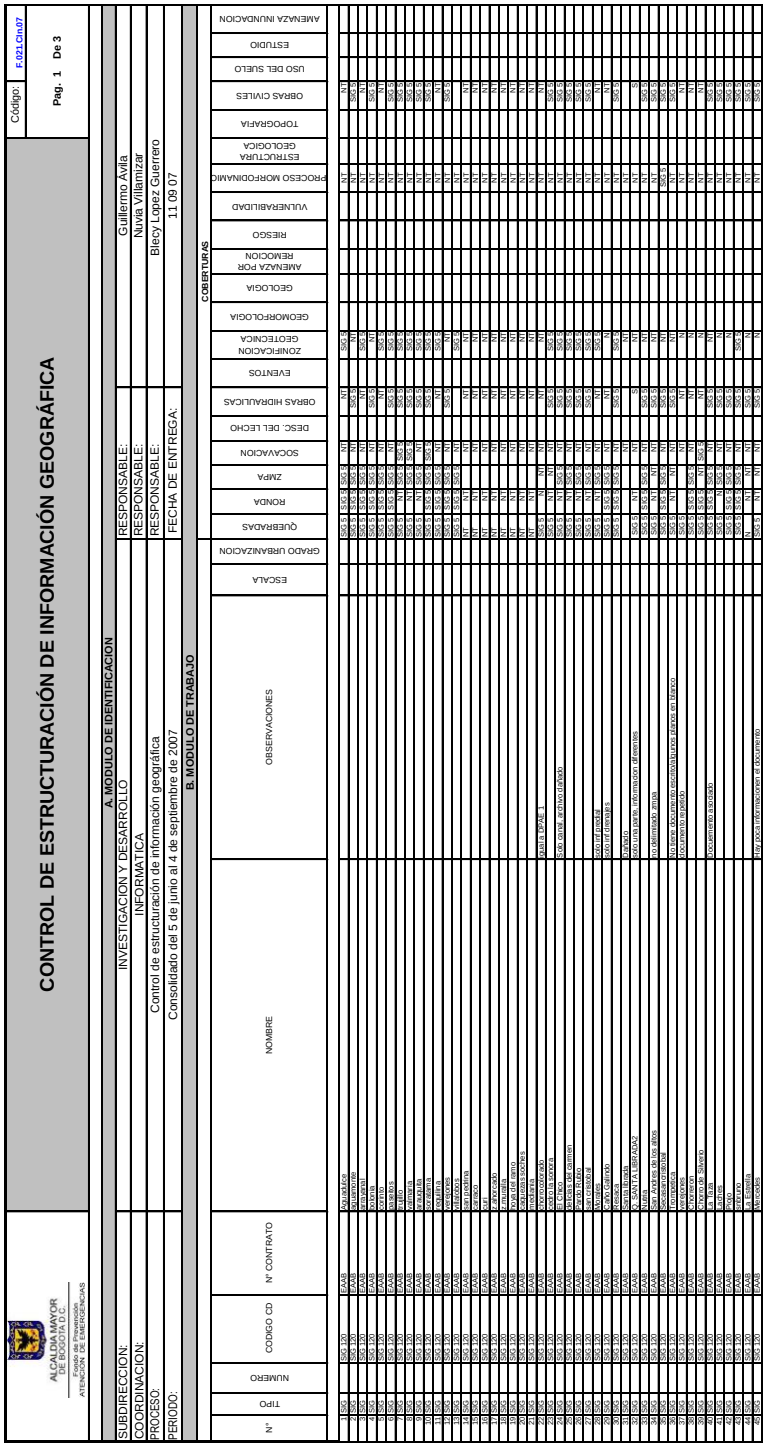
Nº CD	Nº QUEBRADAS
SIG 120	50
SIG 126	1
SIG 130	1
SIG 43	3
SIG 08	23
SIG 66	1
SIG 80	RED_ACUEDUCTO
SIG 90	RED_ACUEDUCTO
SIG 92	1
SIG 93	1
SIG 94	1
SIG 109	1
SIG 110	1
SIG 111	1
SIG112	1
SIG114	IRELEVANTE
SIG 117	JICA/HIDROGRAFIA
DEC-I-01-1/3_2/_3/3	19
SIG 118	1
SIG 119	HIDRICA
Varias quebradas	6
Delimitacion	13
Proyecto 6000	3
DEPAE 1	33
DPAE 2	25
Plan de manejo ambiental la Conejera	1
Quebrada Santa Librada	1
Quebrada Yomasa	1
Quebrada Hoya del Ramo	1
INGETEC (CANTARRANA)	1
Afectaciones Ola invernal_CREPAD 06	**1**
Total_quebradas revisadas	191
Total informacion valida	149
inf. Repetida, dañada, irelevante	42

RELACION DE CD INTERNOS REVISADOS

Tabla Nº 2

RELACION DE CD INTERNOS EXISTENTES EN EL CDI			
COD. TEMP	AUTOR	NOMBRE	No. CD-ROM
SIG 08	EAAB	Rondas de Rios y Humedales	1
SIG 43	EAAB	Plan de manejo ambiental rios San Francisco, Arzobispo, sanCristobal, la vieja y Parque san Rafael	1
SIG 66	EAAB	Estudio de Saneamiento Ambiental y Control de Crecientes	1
SIG80	EAAB	Hidrografia, Cuencas, ortofoto	1
SIG87	EAAB	DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE RONDA Y ZMPA DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS TUNJUELO, FUCHA Y SALITRE	1
SIG90	EAAB	Red de EAAB	1
SIG92	EAAB	Control Control de Crecientes	1
SIG93	EAAB	Estaciones Hidroclimatologicas Rio Tunjuelo	1
SIG94	EAAB	Obras Rio Tunjuelo - Control Crecimientos	1
SIG109	EAAB	Estudio factibilidad restitucion cauce Río tunjuelo	1
SIG110	EAAB	Zona de ronda hidráulica y ZMPA de quebradas en Bogotá	1
SIG111	EAAB	Diseño control crecientes Rio tunjuelo	1
SIG112	EAAB	Topogrfia embalses Río Tunjuelo	1
SIG114	EAAB	Caudales, niveles, precipitación estaciones cuenca Rio Tunjuelo	1
SIG117	EAAB	Informacion JICA	1
SIG118	EAAB	Recuperacion Rio Tunjuelo Grucon	1
SIG119	EAAB	Cartografia, Ortofotos, Puntos Tunjuelo.	2
SIG120	EAAB	Información Quebradas Bogotá. (Ver inventario SIG03/Finales/Documentos	14
SIG126	EAAB	Manual contingencia, Red matriz acueducto Dwg	1
SIG130	EAAB	Obras_proy.xls - Pdf de mapas.	1

TABLAS 3



CONTROL DE ESTRUCTURACIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Código: F.021.Cto.07 — Pag. 1 De 3

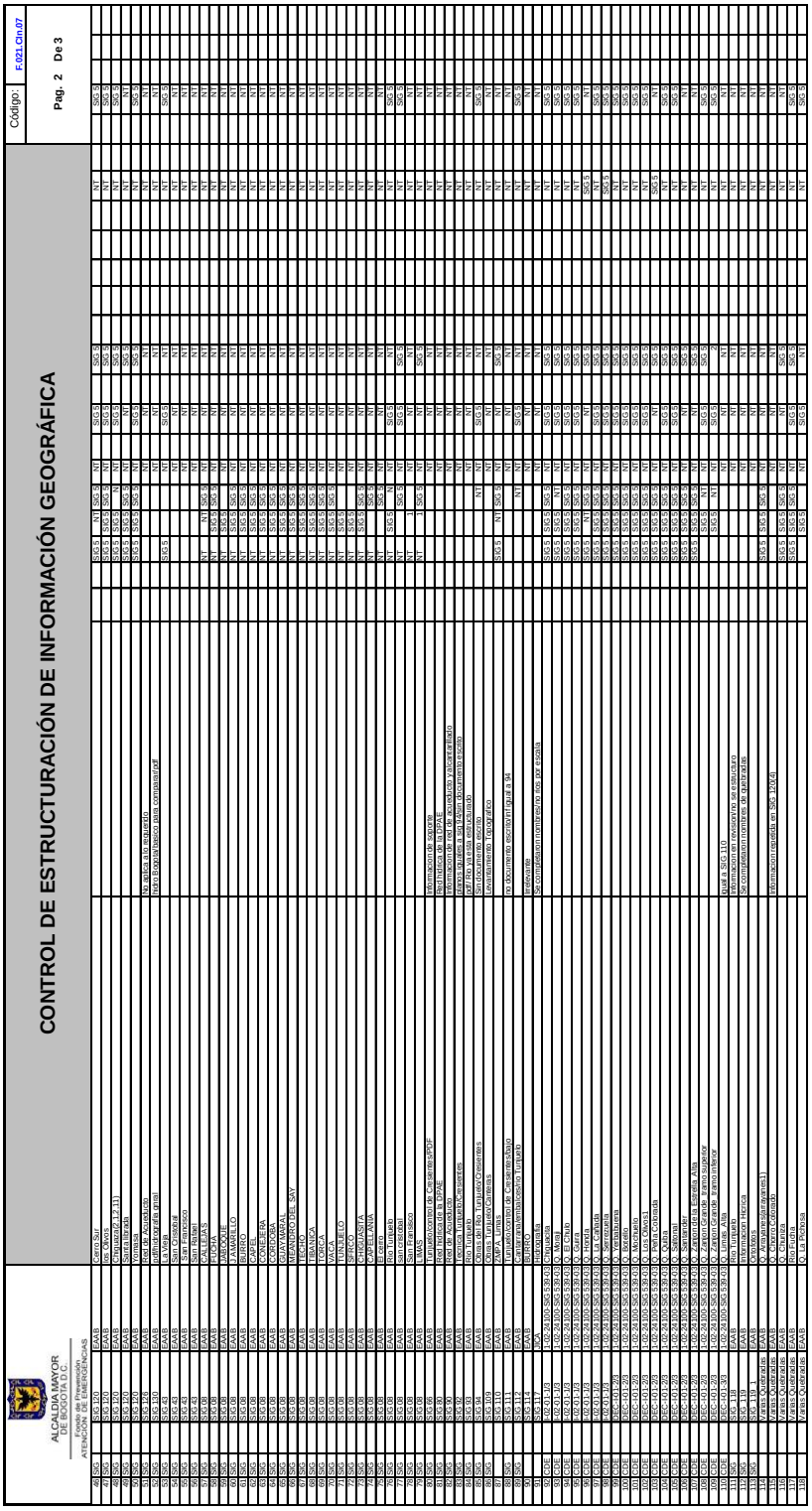
A. MODULO DE IDENTIFICACION

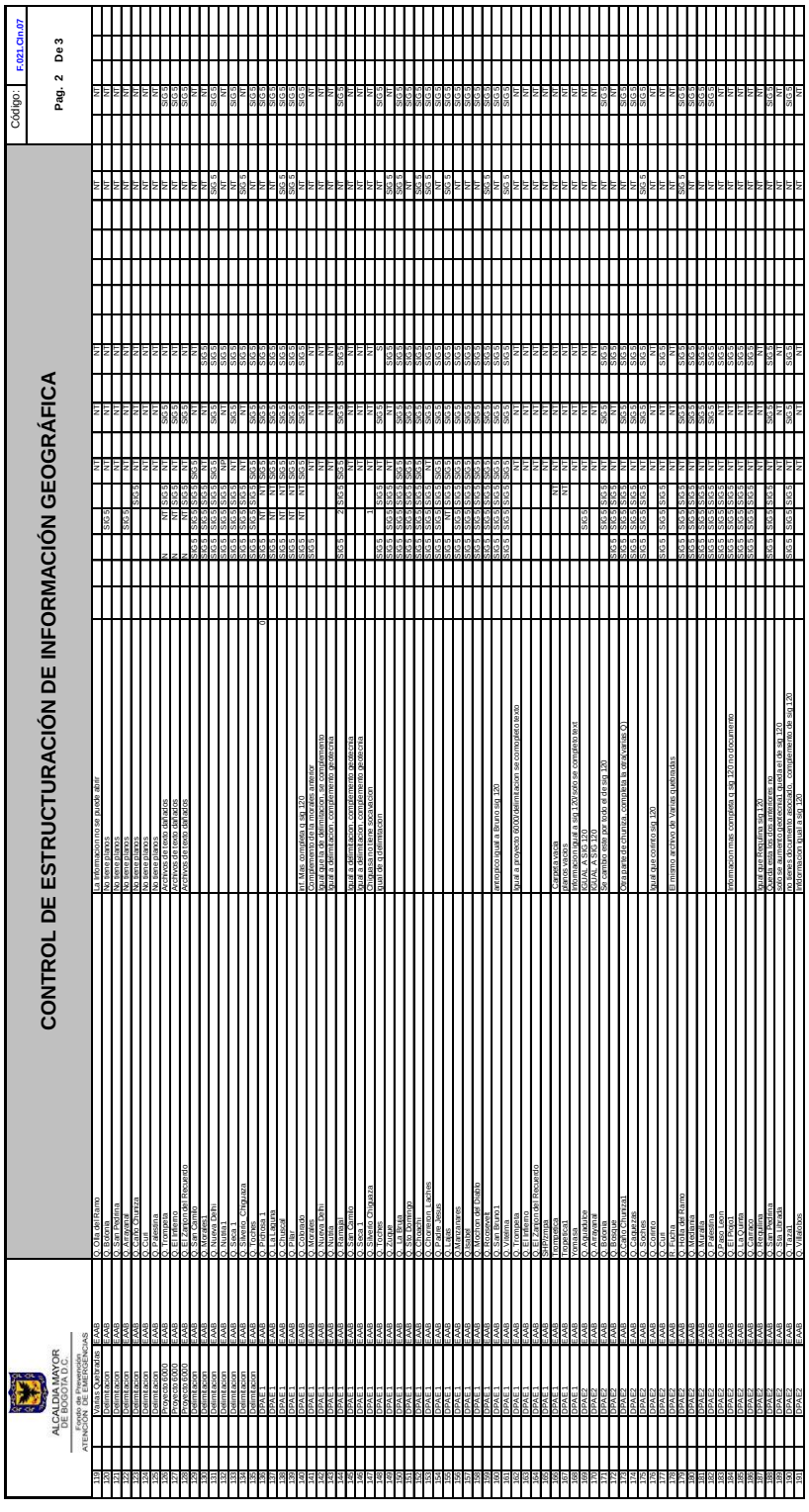
SUBDIRECCION: INVESTIGACION Y DESARROLLO — RESPONSABLE: Guillermo Avila
COORDINACION: INFORMATICA — RESPONSABLE: Nuvia Villamizar
PROCESO: Control de estructuración de información geográfica — RESPONSABLE: Blecy Lopez Guerrero
PERIODO: Consolidado del 5 de junio al 4 de septiembre de 2007 — FECHA DE ENTREGA: 11 09 07

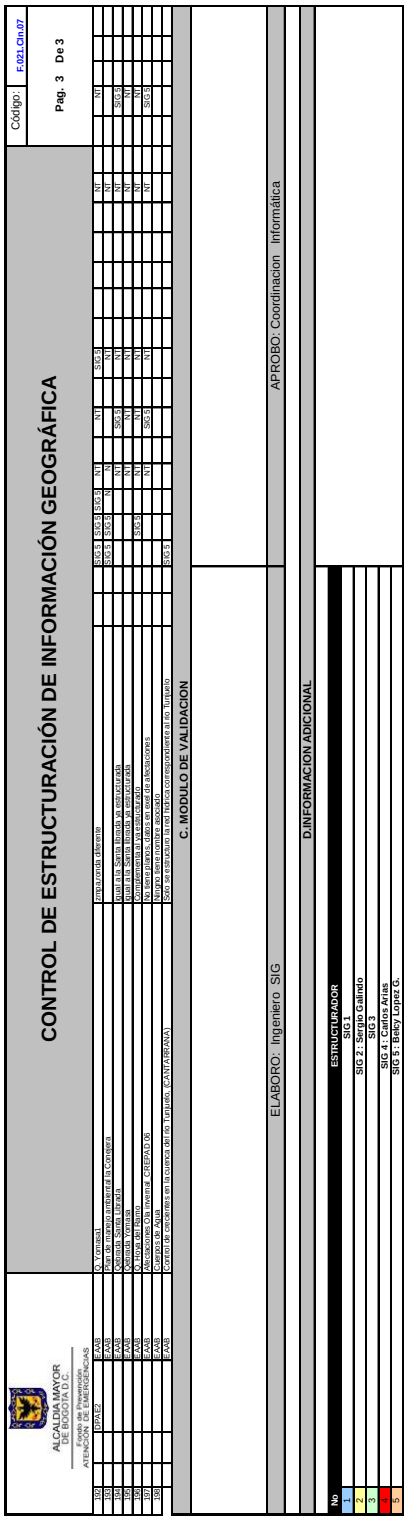
B. MODULO DE TRABAJO

N°	TIPO	NUMERO	CODIGO CD	N° CONTRATO	NOMBRE	OBSERVACIONES	ESCALA	GRADO URBANIZACION	COBERTURAS: QUEBRADAS	RONDA	ZMPA	SOCAVACION	DESC. DEL LECHO	OBRAS HIDRAULICAS	EVENTOS	ZONIFICACION GEOTECNICA	GEOMORFOLOGIA	GEOLOGIA	AMENAZA POR REMOCION	RIESGO	VULNERABILIDAD	PROCESO MORFODINAMIC	ESTRUCTURA GEOLOGICA	TOPOGRAFIA	OBRAS CIVILES	USO DEL SUELO	ESTUDIO	AMENAZA INUNDACION
1	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
2	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
3	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
4	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
5	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
6	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
7	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
8	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
9	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
10	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
11	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
12	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
13	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
14	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
15	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
16	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
17	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
18	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
19	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
20	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
21	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
22	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
23	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
24	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
25	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
26	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
27	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
28	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
29	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
30	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
31	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
32	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
33	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
34	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
35	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
36	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
37	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
38	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
39	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
40	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
41	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
42	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
43	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
44	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
45	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
46	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
47	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		
48	DOC		CD 130	PAAS	Angelica				SIG S	SIG S	SIG S	NI		NI		NI						NI			SIG S		

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co
fopae@fopae.gov.co


CONTROL DE ESTRUCTURACIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
Código: F.021.Cln.07
Pag. 2 De 3


CONTROL DE ESTRUCTURACIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
Código: F.021.Cm.07
Pag. 2 De 3



CONTROL DE ESTRUCTURACIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Código: F.021.On.07 — Pag. 3 De 3

| | | |

ESTADO ACTUAL DE LA INFORMACION DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DE LA EAAB

Como resultado de la revisión de los estudios de quebradas de la EAAB se identificaron algunos archivos dañados o incompletos; en la tabla Nº 2 se detallan los errores encontrados.

2. CONTROL DE ESTRUCTURACION DE INFORMACION GEOGRAFICA

Toda la información estructurada se fue registrando en el formato de control de estructuración de información geográfica (código F.021.CIn.07) en la tabla Nº 3 se encuentra el consolidado de la información estructurada, donde se discrimina por quebrada cada una de las cobertura.

2.1 COBERTURAS ESTRUCTURADAS

Las coberturas que se describen a continuación son resultado de la revisión y estructuración de información de los estudios realizados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de la ciudad de Bogotá D.C.

2.1.1 QUEBRADA

Cobertura tipo línea. Contaba inicialmente con 139 quebradas estructuradas en diferentes escalas de las que finalmente se priorizaron 113; esta cobertura tiene asociada las siguientes tablas alfanuméricas:

- Estudio
- Periodos_ retorno
- Morfometria_ quebrada
- Morfometria cuenca_ estudio

Esta temática fue encontrada en las siguientes escalas:

- 500
- 1000
- 2000
- 5000

Adicional a las coberturas separadas por escala se construyo también una cobertura unida a la que se le realizaron procesos de suavizado y generalización con el fin de atenuar contornos y dejar la cobertura en una escala conveniente; teniendo presente que estas escalas son detallas y que el nivel menor de información con la que se cuenta es la escala 1:5000 esta fue la escala en que quedo finamente la cobertura unida.

2.1.2 ABSCISADO

Esta cobertura tipo punto es resultado de los abscisado que se midieron en las quebradas; la cobertura contiene 1525 registros distribuidos en las diferentes quebradas; en ella también es posible encontrar una pequeña descripción cualitativa del lecho de algunas corrientes; esta cobertura se encuentra asociada a la cobertura de quebrada.

2.1.3 SECCIONES TRANSVERSALES

Cobertura tipo punto, cuenta con 714 registros distribuidos en las diferentes quebradas; esta cobertura se encuentra asociada a la cobertura de quebrada.

2.1.4 GEOTECNIA

Cobertura tipo Polígono que describe la estabilidad de los suelos de las quebradas; cuenta con 279 registros; esta temática fue encontrada en las siguientes escalas:

- 500
- 1000
- 2000
- 5000

Adicional a las coberturas separadas por escala se construyo también una cobertura unida a la que se le realizaron proceso de suavizado y generalización con el fin de atenuar contornos y dejar la cobertura en una escala conveniente en este caso la escala producto de los procesos descritos es 1:5000.

2.1.5 PROCESO MORFODINAMICOS

Cobertura tipo Línea, contiene 219 registros; esta temática fue encontrada en las siguientes escalas:

- 2000
- 5000

Adicional a las coberturas separadas por escala se construyo también una cobertura unida a la que se le realizaron proceso de suavizado y generalización con el fin de atenuar contornos y dejar la cobertura en una escala conveniente en este caso la escala producto de los procesos descritos es 1:2000.

2.1.6 LAGUNAS Y LAGOS

Esta cobertura tipo polígono, inicialmente contaba con 13 registros estructurados, ninguna de ellas posee nombre definido y posteriormente fue unida con la cobertura oficial que tienen la DPAE, constituyéndose finalmente en 46 registros; esta asociada a la cobertura de cuencas hidrográficas.

2.1.7 HUMEDALES

Cobertura tipo polígono que contiene 5 registros estructurados, posteriormente fue unida a la cobertura oficial de la DPAE, contando finalmente con 51 registros; y se encuentra asociada a la cobertura de cuencas hidrográficas.

2.1.8 EMBALSES

De esta temática contiene se estructuro uno de los embalses del río Tunjuelo el cual posteriormente se unión a la cobertura oficial de la DPAE, quedando finalmente 12 registros; se encuentra asociada a la cobertura de cuencas hidrográficas.

2.1.9 RONDA HIDRAULICAS.

Esta cobertura tipo polígono tiene 82 registros; al igual que en casos anteriores los archivos originales contenían rondas de la misma quebrada, por lo tanto se priorizo las que cumpliera las mejores condiciones; la cobertura esta asociada con la quebrada. Esta temática fue encontrada en las siguientes escalas:

- 500
- 1000
- 2000
- 5000

Adicional a las coberturas separadas por escala se construyo también una cobertura unida a la que se le realizaron proceso de suavizado y generalización con el fin de atenuar contornos y dejar la cobertura en una escala conveniente en este caso la escala producto de los procesos descritos es 1:5000.

2.1.10 ZONA DE MANEJO Y PRESERVACION AMBIENTAL (ZMPA)

Cobertura tipo polígono con 89 registros, producto de una preselección realizada teniendo en cuenta aquellas que cumplieran las mejores condiciones, la cobertura se encuentra asociada a la quebrada; a continuación se mencionan las escalas en las que se encontró esta temática:

- 500
- 1000
- 2000
- 5000

Adicional a las coberturas separadas por escala se construyo también una cobertura unida a la que se le realizaron proceso de suavizado y generalización con el fin de

atenuar contornos y dejar la cobertura en una escala conveniente en este caso la escala producto de los procesos descritos es 1:5000.

21.11 SOCAVACION

Cobertura tipo polígono que describe el grado de socavación que han sufrido los causes de las quebradas en sus diferentes márgenes; contiene 49 registros y se encontró en las siguientes escalas:

- 500
- 1000
- 2000
- 5000

Adicional a las coberturas separadas por escala se construyo también una cobertura unida a la que se le realizaron proceso de suavizado y generalización con el fin de atenuar contornos y dejar la cobertura en una escala conveniente en este caso la escala producto de los procesos descritos es 1:5000.

2.1.12 OBRAS CIVILES

En este ítem se describirán los diferentes objetos estructurados que hacen referencia a obras de carácter civil, cada uno de los objetos se constituye en una cobertura separada y corresponden a obras ejecutadas o en proyecto de ejecución; a continuación se listan las coberturas con su respectiva geometría:

Tabla Nº 4
Coberturas de Obras Civiles

COBERTURA	GEOMETRIA
Cercas Construcciones Especiales Enterrados Gradas o escaleras Jardineras Losas Túneles	Línea
Empradización Revegetalización Talud Terraceo	Polígono

2.1.13 OBRAS HIDRÁULICAS

Estas coberturas hacen referencia a obras de carácter hidráulico que han sido construidas o se encuentran en proyecto de ejecución en las quebradas, cada uno de los objetos se constituye en una cobertura separada; a continuación se listan las coberturas con su respectiva geometría:

Tabla Nº 5
Coberturas De Obras Hidráulicas

COBERTURA	GEOMETRIA
Cabezal Cunetas Estructuras Filtros de Drenaje Gaviones Protección de diques Rebosaderos Trinchos Zanjas	Línea
Canales Colchoneta Reno Desarenador Diques Jarillon Puentes Sedimentador	Polígono
Estructuras de Canalización	Punto

2.1.14 SERVICIOS PUBLICOS

Estas coberturas contiene información relacionada con obras que hacen referencia a servicios públicos y corresponden a obras realizadas o en proyecto de ejecución; cada uno de los objetos se constituye en una cobertura separada, a continuación se listan las coberturas con su respectiva geometría:

Tabla Nº 6
Coberturas Obras De Servicios Públicos

COBERTURA	GEOMETRIA
Red	Línea
Alcantarillas Pozos Válvulas Sumideros Rejillas	Polígono

Box Culvert Tanques	Punto

2.2 TABLAS ALFANUMÉRICAS

De la revisión de la información de los estudios de quebradas de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado se extrajo información que se encuentra en tablas formato DBF, las cuales serán asociadas a sus coberturas correspondientes por medio de la creación de relaciones en la geodatabese.

- **Morfometria de cuencas**: contiene la descripción y valores morfometricos de 108 cuencas hidrográficas.

- **Morfometria de Quebradas**: contiene la descripción y valores morfometricos de100 quebradas.

- **Periodos de Retorno**: contiene la información de varios periodos de retorno de caudales para 43 quebradas

- **Estudios de quebradas**: En esta tabla es posible encontrar un inventario de los estudios realizados en las quebradas, con información correspondiente de autores y entidades a cargo.

Las tablas mencionas anteriormente se encuentran asociadas a la cobertura de quebradas.

La información de atributos de coberturas y tablas, escalas y descripción mas detallada puede verse en los siguientes anexos: catalogo de objetos (anexo nº 1), diccionario de tablas (anexo nº 2) y registro de metadatos geográficos (anexo nº3).

2.3 PROCESO DE ESTRUCTURACIÓN

Para la captura de información se siguió el proceso de estructuración de infamación geográfica (código: P.008.CIn.07) que sigue la entidad; a continuación se hace la descripción de algunos de los pasos del proceso:

- **Revisión de información**: Se revisan los medios para identificar que información geográfica contiene y en que formatos se encuentran los archivos. En caso que no sea posible leer los archivos, se devuelven al CDI informando el daño que se presento para que se haga el registro correspondiente y se da por terminado el proceso.

- **Edición de planos:** Verificar el SRS-sistema de referencia espacial. Se verifica la escala, la proporción de la grilla, de modo que las coordenadas de la información coincidan con las coordenadas de la grilla.
  1. Si la escala coincide, se verifica que la georreferenciación sea correcta; si no es correcta se georreferencia la información. Y se selecciona la información que sea de

interés. Si es necesario se construye la topología a través de la función Clean y Build de la suite de ArcGIS o a través de las funciones de construcción de topología de los demás software GIS de la entidad.
2. Si la escala no coincide, se reporta a la falta de calidad de información y se termina el proceso.

- **Generar cobertura:** Exportar las coberturas desde cualquier formato a archivos SHAPE o formato RASTER según el formato de la fuente original. Verifica el SRS-sistema de referencia espacial, si no esta asociado, se asigna; en caso de que tenga asociado un SRS diferente al usado en la Entidad, se debe reproyectar. Se almacena el archivo digital de esta cobertura en el Servidor de Información Geográfica.

- **Edición de información alfanumérica**: Editar y generar los atributos en las tablas de las coberturas de acuerdo con los catálogos de objetos que implementa la Entidad.

- **Registrar cobertura:** Diligenciar el formato de control de estructuración de información geográfica F.021.CIn.07, donde se registra que coberturas fueron obtenidas para cada uno de los estudios.

- **Unión de coberturas:** Según el tema de clasificación de información y la escala, se realiza la unión de las coberturas obtenidas, a una cobertura general.

- **Adelantar proceso de gestión de metadatos**: Adelantar proceso de gestión de metadatos, para documentar la información geográfica que soporta la gestión de información en la entidad.

- **Almacenar información en el servidor**: Almacenar la información en el servidor de información geográfica y envía correo a la coordinación de informática para reportar la actualización de las coberturas o la inclusión de las mismas.

- **Revisar consistencia conceptual y clasificación temática:** Revisar la consistencia conceptual y clasificación temática de las coberturas registradas en el formatos de control de estructuración de información geográfica F.021.CIn.07 y registro de metadatos geográficos F.034.CIn.07.
  1- Si esta conforme con lo requerido, firma de aprobación en el formatos de control de estructuración geográfica F.021.CIn.07 y registro de metadatos geográficos F.033.CIn.07, continúa con el proceso en la actividad No 14.
  2- Si no esta conforme con lo requerido, se devuelve con las observaciones respectivas, continúa con el proceso en la actividad No 6.(edición de planos).

- **Actualizar inventario de información geográfica**: Actualiza el inventario de información geográfica F.033.CIn.07 de la entidad e informa a la coordinación de informática a través de correo electrónico.

3 GENERACION DE COBERTURAS

Este capitulo hace referencia a las coberturas complementarias al proceso de estructuración descrito anteriormente; son coberturas que se han generado como resultado de análisis espacial, procesos con información tipo raster y edición de coberturas tipo shape. A continuación se

describe cada una de ellas especificando el tipo de proceso realizado y las fuentes de la información utilizada.

3.1 RED HIDRICA

Como producto de una ardua revisión de información hídrica procedente de diferentes fuentes se edito la cobertura hidrográfica de la DPAE, dando como resultado una basta red, que cuenta lógicamente con nueva información de diferentes corrientes de agua; esta red contiene inmersa las quebrada estructuradas de los estudios de la EAAB, sin embargo esta ultima se encuentra separada como una cobertura aparte por cuanto las corrientes de agua han sido segmentadas dependiendo del alcance del estudio y por lo tanto la información morfometria asociada a ella esta también fragmentada, a diferencia de la cobertura de red hídrica donde los parámetros serán calculados para la totalidad de la corriente de agua. A continuación se mencionan las fuentes de información utilizadas y proceso realizados a la cobertura:

- Quebradas estructuradas de los estadios de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

- Cobertura de Quebradas del sistema hídrico del río San Cristóbal, proporcionadas por la Universidad Nacional del estudio “análisis e investigación de procesos de avenidas torrenciales como eventos generadores de riesgo en la cuenca alta del río San Cristóbal”

- Cobertura de las red hídrica proporcionada por INGEOCIM a escala 1:5000

- Cobertura de la red hídrica proporcionada por Catastro Distrital a escala 1:2000

- Archivos DWG de Información hídrica del estudio de, Diseño para la construcción de obras para el control de crecientes en la cuenca del río Tunjuelo, (CANTARRANA) elaborado por INGETEC; de este estudio se estructuro la red hídrica correspondiente a la parte del Río Tunjuelo, básicamente las corrientes corresponden a las cuencas del río Chisaca, San Cristóbal, Mugroso y la aguadita.

Teniendo en cuenta la cantidad, calidad y precisión de la información que maneja la cobertura de INGEOCIM respecto a la topografía se realizaron procesos de generalización para dejar la cobertura finalmente en la escala en que esta cobertura se encuentra (1:5000).

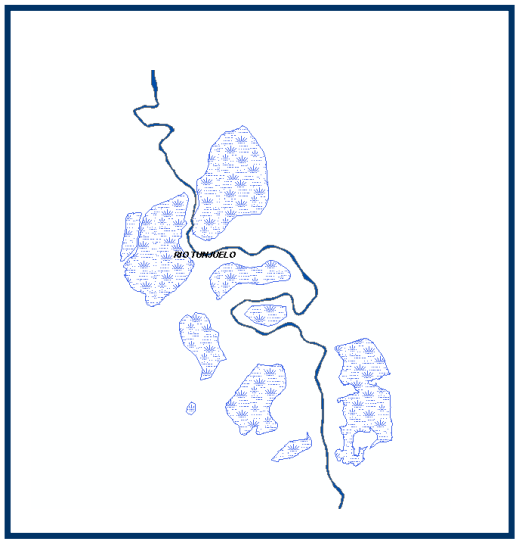
A la red hídrica resultante se le realizaron proceso de edición como unión de vértices, unión de líneas y suavizado.

Es importante mencionar que muchas de las corrientes de agua no tienen nombre conocido.

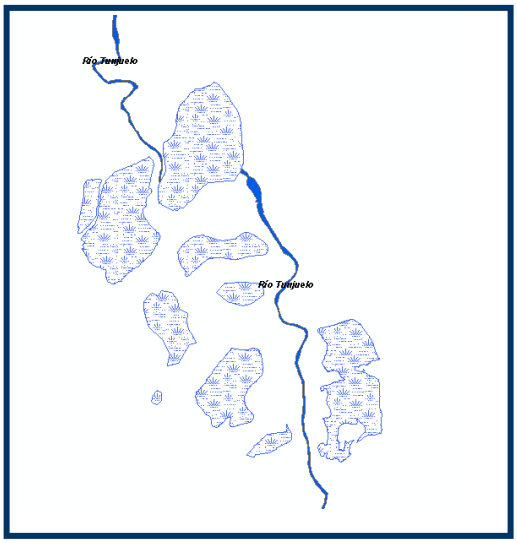
3.2 EDICION Y ACTUALIZACION DEL RIO TUNJUELO

Con el apoyo de la imagen de satélite spot 5 de 2005 que tiene un cubrimiento de 60 x 60 y la generación de un TIN con la utilización de varios grupos de curvas de nivel de diferente precisión se realizo la edición y actualización del rió Tunjuelo; a continuación se ilustra el tramo editado:

Figura Nº 1
Edición y Actualización del Río Tunjuelo



Vista del Rió Tunjuelo
Sector Gravilleras Antes de la edición



Vista del Rió Tunjuelo
Sector Gravilleras después de la edición

3.3 CUENCAS Y MICROCUENCAS HIDROGRAFICAS

Las cuencas y microcuencas hidrográficas son producto de varios procesos realizados con diferentes coberturas e información tipo raster que se utilizaron y editaron para construir la cobertura unificada; la información utilizada y los procesos realizados fueron los siguiente:

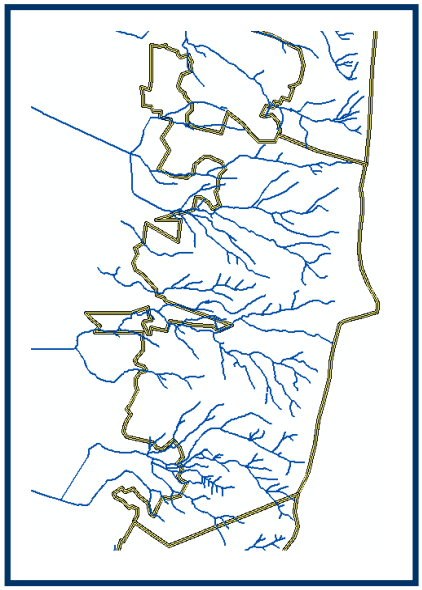
- **Raster**

Se genero un raster a partir de un conjunto de curvas de nivel de diferente precisión el cual fue procesado en el software HEC GEO RAS para obtener la divisora de aguas.

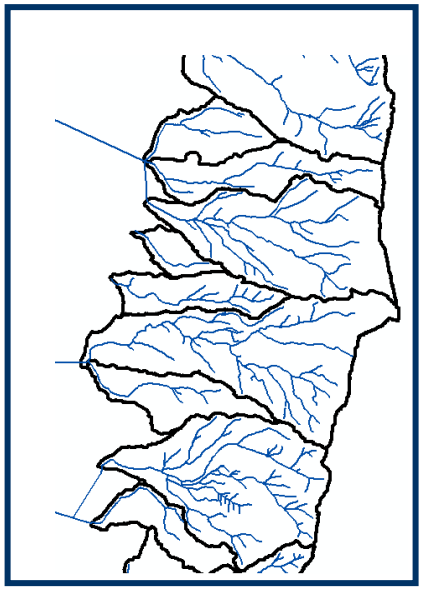
- **Cobertura de micro cerros Tunjuelo**

Esta cobertura actualmente hace parte de las coberturas oficiales de la DPAE, fue proporcionada por INGETEC y el estudio de zonificación de amenaza por incendios forestales en los cerros orientales, se la utilizo como apoyo en la identificación de los nombres de las cuencas hidrográficas y la divisoria de aguas, mas sin embargo finalmente se utilizo la divisoria generada por el raster; por que la divisoria de microcerros no correspondía con la red hídrica, como se ilustra a continuación:

Figura Nº 2
Comparación de la cobertura de micro cerros Tunjuelo



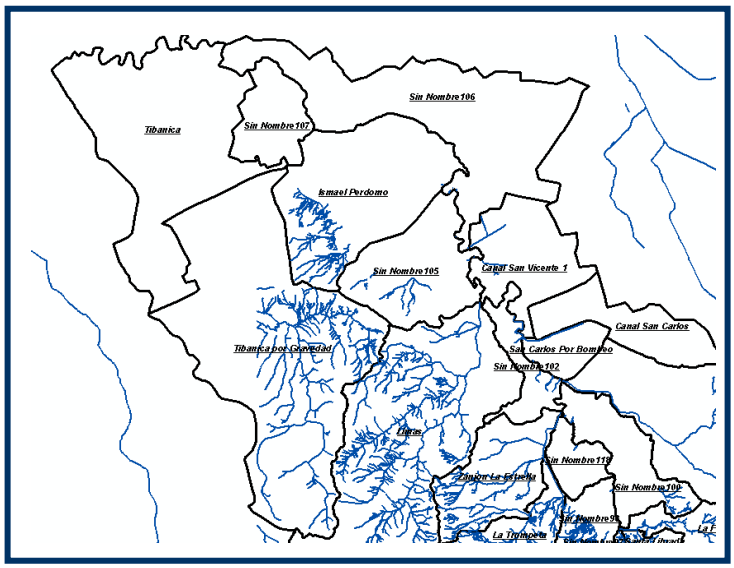
Cobertura micro cerros Tunjuelo



Cobertura generada por el raster

El único sector de la cobertura de micro cerros que se utilizo y a la cual no se le realizo cambio alguno fue la correspondiente a las siguientes cuencas hidrográficas: Tibanica, Ismael Perdomo, Tibanica por Gravedad, Canal San Vicente I, Canal San Carlos, San Carlos por Bombeo y tres cuencas cercanas a las anteriores que no tienen nombre conocido; se decidió tomar esta información debido principalmente a que estas cuencas son eminentemente urbanas donde el curso de la corriente deja de ser natural y es canalizado y por lo tanto el raster no las identifica por no corresponder a su curso natural ni a la topografía.

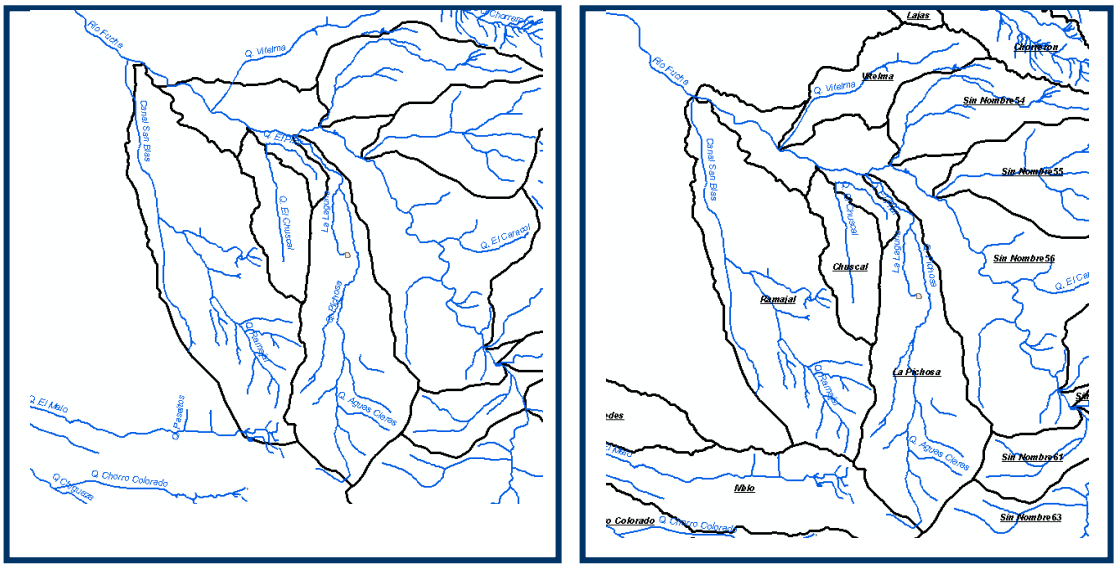
Figura Nº 3
Cuencas Hidrográficas de la Cobertura de Micro Cerros Tunjuelo



- **Cobertura de la cuenca del río San Cristóbal**

Esta cobertura fue proporcionada por la Universidad Nacional como resultado del estudio denominado “análisis e investigación de procesos de avenidas torrenciales como eventos generadores de riesgo en la cuenca alta del río San Cristóbal”, de donde se tomo toda la información hídrica que hace parte de esta cuenca; sin embargo se le hicieron algunas ediciones por que se encontraron fallas en la divisoria de algunas microcuencas como el caso de la quebrada Ramajal y la quebrada Mina Vitelma, esta ultima se adicionó a la cuenca por cuanto no se encontraba como parte del sistema hídrico del río San Cristóbal; a continuación se ilustra lo mencionado:

Figura Nº 4
Comparación Cobertura Río San Cristóbal



Cobertura Universidad Nacional ***Cobertura editada***

Muchas de las quebradas de la parte de los cerros Orientales son canalizadas al llegar a la carrera séptima o en cercanías a ella, momento en el cual la quebrada es encausada por un canal artificial que la conduce hacia su desembocadura; para la generación de las microcuencas de estas quebradas se georefernciarón las estructuras de entrega, ya sean Box Coulbert, canales u otro , con el fin de cerrar la microcuenca en los puntos de canalización y tener únicamente la divisoria natural de las cuencas; la información de las estructuras de entrega proceden del estudio de zonificación de riesgos e inundación del río Juan Amarillo realizado por IDROTEC y se encuentra dentro de las coberturas de carácter hidráulico con el nombre de "canalización".

En total se identificaron 105 cuencas hidrográficas, de las cuales 40 no tienen nombre conocido y por lo pronto se han etiquetado con la palabra "sin nombre" y un numero consecutivo.

La microcuencas hidrográficas identificadas fueron 245 de las cuales 128 no tiene nombre conocido y al igual que en el caso de las cuencas fueron etiquetadas con la palabra "sin nombre" seguidas de un consecutivo.

3.3.1 PARAMETROS MORFOMETRICOS DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

En el diccionario de tablas (anexo nº 2) pueden consultarse los parámetros que serán calculados para las cuencas hidrográficas, actualmente solo se cuenta con los siguientes parámetros: densidad de drenaje y grado de urbanización; sin embargo se incluyeron tanto la tabla como las

relaciones con las demás coberturas para que cuando sean calculados queden dentro de la geodatabase.

3.4 GRADO DE URBANIZACION DE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS Y RONDAS HIDRAULICAS

Esta cobertura fue generada con el apoyo de la siguiente información que hace parte del inventario de información geográfica de la DPAE. La cual se menciona a continuación:

- Imagen de satélite spot 5 de 2005
- Clasificación del uso del suelo de la imagen de satélite spot 5 de 2005
- Loteo 2006 de catastro Distrital

De la clasificación de la imagen de satélite se tomaron las siguientes categorías:

Tabla Nº 7
Categorías de clasificación de la imagen de satélite SPOT 5

Valor	Descripción
8	Construcciones: zonas urbanas densas
12	Zonas de cultivo sin vegetación o con vegetación incipiente, a juzgar por la respuesta relativamente baja en la banda 1.
13	Construcciones: vías pavimentadas / invernaderos. Esta categoría presenta confusión con las zonas ribereñas de los ríos
14	Construcciones: vías pavimentadas principales / zonas urbanas densas

Con la anterior información se construyo una cobertura que corresponde a la zona urbana de la ciudad de Bogotá y por medio de una intersección se determino el área urbanizada de las cuencas hidrográficas y rondas hidráulicas; es necesario aclarar que el resultado de este procedimiento no es muy conveniente para escalas detalladas, por cuanto la imagen de satélite que se utilizo para hacer la clasificación presenta algunas impresiones y a escala de mucho detalle puede generar análisis con algún grado de error.

3.5 COBERTURA DE CANTERAS Y SUELO DESNUDO

La cobertura fue generada con el apoyo de la siguiente información que hace parte del inventario de información geográfica de la DPAE. La cual se menciona a continuación:

- Imagen de satélite spot 5 de 2005
- Clasificación del uso del suelo de la imagen de satélite spot 5 de 2005
- Loteo 2006 de catastro Distrital
- Cobertura de minería 2003 procedente del POT
- Coberturas de canteras_ cie procedente de DAMA

En cuanto a esta cobertura es necesario mencionar que la clasificación de la imagen de satélite presenta confusiones con otras coberturas por lo tanto es factible encontrar información inmersa de suelos desnudos Vías sin pavimentar y/o superficies altamente reflectivas; sin embargo en el afán de contrarrestar este inconveniente se realizo una inspección visual minuciosa de cada sitio con el fin de descartar aquellos polígonos que no correspondían a la clasificación que se necesitaba extractar; como procedimiento final se resto el área correspondiente a la cobertura original (3866,42 Ha.) con el área de la cobertura editada(734,89 Ha.) para obtener la diferencia la cual corresponde a: 3131,52 Ha.

3.6 COBERTURAS DE EVENTOS

Dentro de esta temática se encuentran las coberturas de inundaciones, deslizamientos e incendios forestales; la información para la conformación de la cobertura procede de la bitácora del SIRE y de algunas coberturas que hacen parte del inventario de información con la que cuenta la DPAE; a continuación se describe cada cobertura y la localización de las fuentes de información:

3.6.1 COBERTURA DE INUNDACIONES

La cobertura es producto de la georeferenciación de direcciones donde han sucedido esta clase de eventos, la información procede de los diagnósticos de inundación y posteriormente se complementaron extrayendo la información de inundación con la que cuenta la bitácora del SIRE; en cuanto a esta ultima es necesario aclarar que hubo la necesidad de georeferenciar algunos puntos que se encontraban desplazados. Parte de la información se encuentra en una cobertura tipo polígono (4 registros) y otra en tipo punto (27 registros). Información mas detallada de la cobertura se puede encontrar en el catalogo de objetos (anexo nº1) y en el registro de metadatos geográficos (anexo nº3).

3.6.2 COBERTURA DE DESLIZAMIENTO

Es una cobertura de geometría tipo punto que contiene 925 registros, resultado de la depuración de la información que se encuentra disponible en la bitácora del SIRE y otra parte se complemento con coberturas existentes en el servidor de la DPAE, las cuales se encuentran en las siguientes rutas:

- \\Svrdpae9\informacion 2006\COBERTURAS SIG 2006\DPAE\EMERGENCIAS\evento emergencias
- \\Svrdpae9\informacion 2006\COBERTURAS SIG2006\DPAE\EMERGENCIAS/emerg_feb_04
- \\Svrdpae9\informacion 2006\COBERTURAS SIG2006\DPAE\EMERGENCIAS /emerg_01_05

3.6.2 COBERTURA DE INCENDIOS FORESTALES.

Cobertura de geometría tipo punto; al igual que para la anterior cobertura se utilizo información procedente de la bitácora del SIRE y se complemento y confronto con coberturas existentes en el servidor de la entidad; las rutas de ubicación de los archivos originales son las siguientes:

- \Svrdpae9\informacion 2006\COBERTURAS SIG2006\ DPAE\HISTORICOS
- \\Svrdpae9\informacion 2006\COBERTURAS SIG 2006\DPAE\ EMERGENCIAS /evento emergencias

3.7 MAPA DE PENDIENTES

Con la ayuda de un raster compuesto por varias coberturas de curvas de nivel de diferente precisión se genero el mapa de pendientes para toda la zona que corresponde a las cuencas hidrográficas.

4 DISEÑO E IMPLEMENTACION DE LA GEODATABASE DE HIDROLOGIA

Para el diseño e implementación de la geodatabase se utilizo el software Microsoft office Visio 2003; con las herramientas de este programa se diseñaron los diferentes dataset y feature class que contiene la geodatabase y se estableció el tipo de relaciones que existe entre cada una de ellas; en total la geodatabase cuenta con 56 coberturas espaciales y 8 tablas alfanuméricas, de las cuales 2 son tablas de paso que rompen relaciones muchos a muchos.

Para facilitar la actualización de la geodatabase la distribución de las coberturas se realizo por tipo de geometrías

4.1 DATASET Y FEATURE CLASS

La Geodatabase cuenta con 9 dataset clasificadas por temática, es decir en ella se pueden encontrar objetos de diferente geometría pero su característica en común es la temática que manejan; en cuanto a los feature class algunos de ellos se encontraron en diferentes geometrías siendo un solo objeto, como por ejemplo en el dataset de obra hidráulica se encuentran repetido el objetos "gavión" mas sin embargo uno es tipo polígono y el otro tipo línea. En la figura 1 y 2 se listan los dataset con sus respectivos feature class.

Figua Nº 5
Dataset

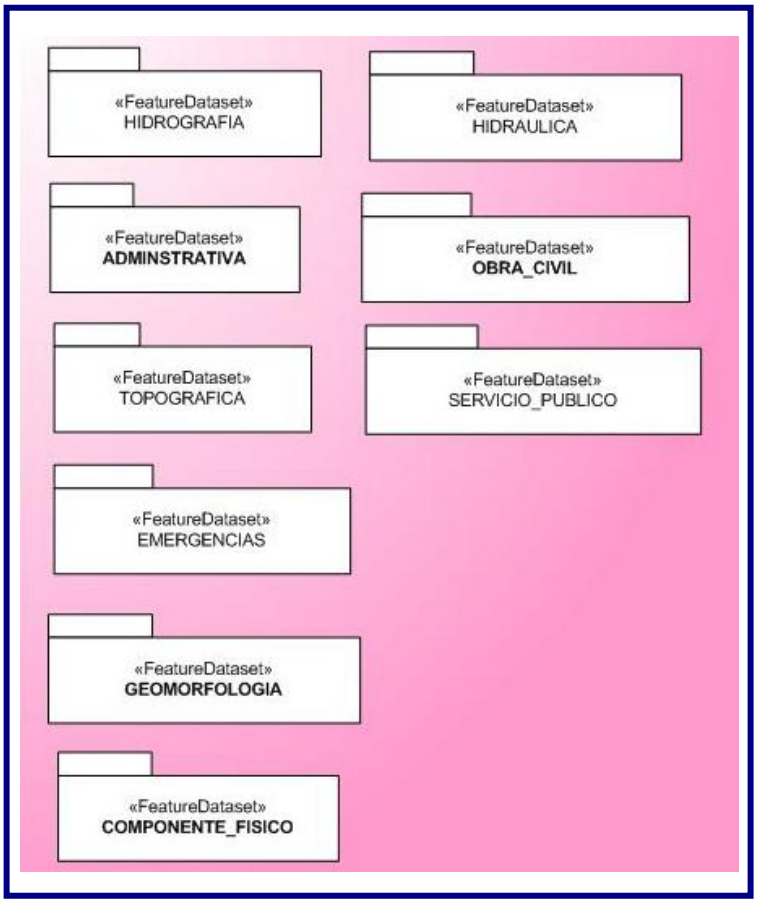
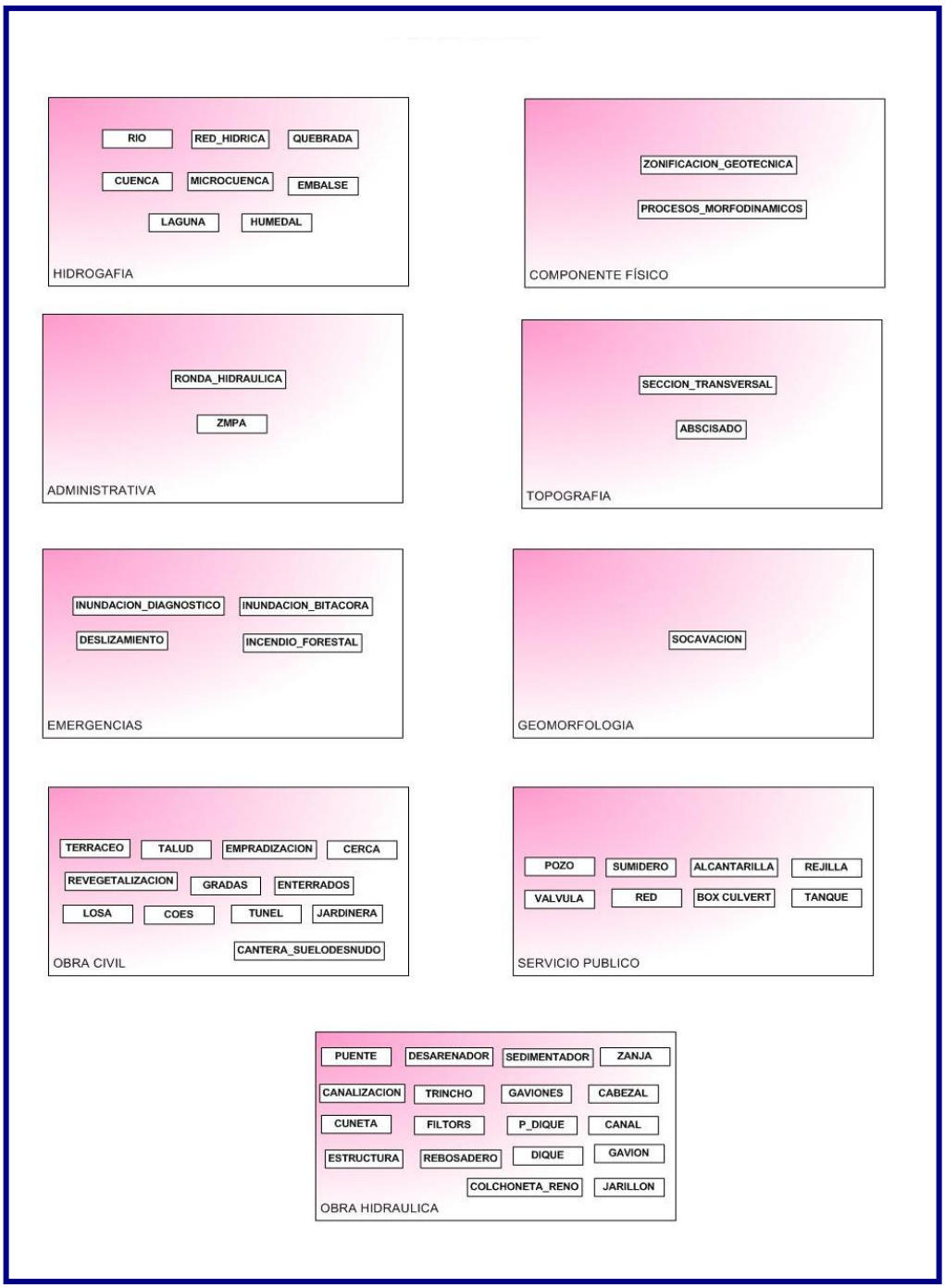


Figura Nº 6
Feature Class



Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co
fopae@fopae.gov.co

4.2 CODIFICACION DE COBERTURAS

Para establecer las relaciones entre las coberturas fueron codificaron para que posteriormente se constituyan en llaves primarias o foráneas de las relaciones que se establezca entre ellas; para la construcción del consecutivo o cogido se utilizo la codificación que maneja el catalogo de objetos de la DPAE, con el fin de que exista claridad acerca de que tipo es el objeto y a que clase de tema y grupo pertenece, el orden y significado del código es el siguiente:

050102

- Los dos números iniciales: Tema al que pertenece el objeto
- Los dos números del centro: Grupo al que pertenece el objeto
- Los dos números finales: número que identifica al objeto.

Ejemplo:

Código: 050102

- Tema: hidrografía (05)
- Grupo: corriente de agua (01)
- Id: Numero que identifica a la quebrada (02)

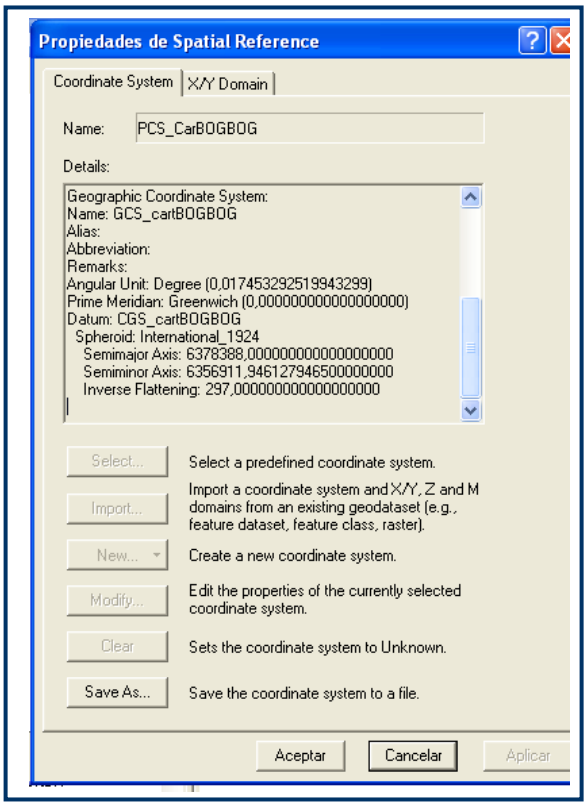
Es importante aclarar que si bien es cierto la codificaron de las coberturas corresponde a la establecida en el catalogo de objetos, para aquellos objetos, temas y grupos que son nuevos, es decir que no proceden ni de la fuente de IGAC, IDECA O DPAE, se les realizo una codificación similar al catalogo pero es tentativa mientras se construye el catalogo definitivo y se codifican todos los objetos.

Nota: una descripción mas detallada de cada uno de los feature class y dataset se puede encontrar en el anexo Nº 4

5. RESULTADOS COSOLIDADOS

Las coberturas estructuradas y generadas como resultado de este estudio se encuentran en sistema ARENA con coordenadas planas cartesianas origen Bogotá con falsos este y norte 100000 montadas sobre el elipsoide internacional Haiford 1924.

Figura Nº 7
Sistema de Referencia



A continuación se listan todas las coberturas producto de la estructuración de información geográfica que se encuentran distribuidas en los diferentes dataset dentro de la geodatabase entregada.

Tabla Nº 8
Consolidado De Coberturas

TEMA	COBERTURA
Hidrografía	• Río • Red Hídrica • Quebrada • Cuenca • Microcuenca • Embalse • Laguna • Humedal
Componente Físico	• Zonificación Geotécnica • Procesos Morfodinamicos
Administrativa	• Ronda Hidraulica • Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA)
Topografía	• Sección Transversal • Abscisado
Emergencias	• Inundación Diagnostico • Inundación Bitácora • Incendio Forestal • Deslizamiento
Geomorfología	• Socavación
Obra Civil	• Cercas • Construcciones Especiales • Enterrados • Gradas o escaleras • Jardineras • Losas • Túneles • Empradización • Revegetalización • Talud • Terraceo
Obra Hidráulica	• Cabezal • Cunetas • Estructuras • Filtros de Drenaje • Gaviones • Protección de diques

	• Rebosaderos • Trinchos • Zanjas • Canales • Colchoneta Reno • Desarenador • Diques • Jarillon • Puentes • Sedimentador • Estructuras de Canalización
Servicio Publico	• Red • Alcantarillas • Pozos • Válvulas • Sumideros • Rejillas • Box Coulbert • Tanques

NOTA: Es importante aclarar que las coberturas de quebradas, red hídrica y ríos no tienen continuidad en algunos de sus cursos de agua como resultado de la ausencia de información de soporte, por lo tanto es factible encontrar fuentes hídricas particionadas que a pesar de estar fragmentadas corresponden a un mismo objeto.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los estudios de quebradas de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, contiene información muy valiosa, no solo respecto a la fuente hídrica sino también a otras temáticas como topografía, suelos, cobertura vegetal, obras de mitigación etc; sin embargo la captura de esta información en la practica se vuelve un poco dispendiosa por cuanto no existe una normalización en los documentos y cartografía que los consultores entregan, por lo tanto se pueden encontrar diferentes tipos de presentación, metodologías, formatos de entrega que hacen mas difícil la tarea de estructuración.

- Muchos de los documentos de estos estudios de quebradas se encuentran dañados o incompletos en algunos casos tienen los archivos de texto mas no la cartografía o viceversa, situación que en un determinado momento trunca el proceso de estructuración de información.

- En muchos estudios de quebradas se encontró que una fuente hídrica puede llegar a tener diferentes nombres, creando confusión al no tener la certeza de cómo realmente se llama la quebrada; de igual manera en muchos de los estudios aparecía la quebrada sin nombre, siendo talvez tarea de los consultores responsables del estudio investigar en al comunidad con que nombre popularmente se conoce a la quebrada.

- Al momento de comenzar la limpieza, topología y exportación de la información en formato dwg a shape, era muy común encontrar que los planos de autocad no estaban bien escalados y con muchas inconsistencias en la digitalización de la información, por lo tanto seria importante buscar los medios para que cuando se reciba información en la entidad sea revisada minuciosamente para que estas situaciones no se presenten y agilizar así los proceso de estructuración.

- Existe la urgente necesidad de homogeneizar la información de los catálogos de objetos, por cuanto como resultado de la estructuración de quebradas surgieron muchos objetos nuevos que son de vital importancia para la entidad pero que no se contemplan ni en los catálogos de IDECA e IGAC, que es de donde normalmente se toman las fuentes de esta clase información; este hecho se tradujo en no tener la suficiente claridad de que geometría darle a ciertos objetos y que características atribuirle a cada uno de ellos.

- Mucha de la información que se recopilo como parte de la cobertura de eventos de inundación, deslizamiento e incendios forestales salio de la información que esta colgada en al bitácora del SIRE, al revisar minuciosamente esta fuente de información se encontraron algunas inconsistencias como las que se menciona a continuación: las direcciones no corresponden con el punto de georefetenciación, el nombre de la quebrada o rió que produjo el evento no corresponde con la dirección o hace referencia a otro rió o quebrada, las observaciones que registra el radio operador sobre el evento en muchos de los casos no son relevantes o contiene información errónea, la recomendación esta dirigida a que se haga un revisión detallada de la información que esta en la bitácora con el fin de filtrar información valiosa y corregir la que esta errónea.

ANEXO 1
CATALOGO DE OBJETOS

TABLA DE CONTENIDO POR TEMA

		Pag.
1.	HIDROGRAFIA	7
2.	AREAS	24
3.	COMPONENTE FISICO	26
4.	EMEREGENCIAS	29
5.	TOPOGRAFIA	36
6.	INFRAESTRUCTURA	38

CATALOGO DE OBJETOS.

El catalogo de objetos que se presenta a continuación es resultado de los objetos encontrados producto de la revisión y estructuración de información procedente de los estudios de quebradas de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá; para su clasificación temática y de grupos se recurrió a la consulta del los siguientes catalogo de objetos:

- DPAE
- IDECA
- IGAC

TEMAS

Los temas de hidrografía, áreas e infraestructura fueron adoptados del catalogo de objetos de IDECA; el tema de emergencias y componente físico corresponden a temas nuevos que hubo la necesidad de crear para clasificar los nuevos objetos estructurados.

GRUPOS

En cuanto a los grupos, corrientes de agua, cuerpos de agua, zona hidrográfica, obra civil, servicios públicos y normativas fueron tomados del catalogo de objetos de IDECA; las estructuras hidráulicas se tomaron del catalogo de objetos del IGAC donde son parte integral del tema de hidrografía; en cuanto a los temas zonificación geotécnica, geomorfología, topografía y eventos corresponden a grupos nuevos que se crearon para poder clasificar los nuevos objetos estructurados

OBJETOS

Para la clasificación de los diferentes objetos al igual que en las temáticas descritas anteriormente se utilizo la clasificación de DPAE, IDECA e IGAC; para aquellos objetos que no se encontraban en ninguna de estas fuentes se recurrió a la asesoría del grupo técnico de estudios de la DPAE para que colaboraran con su respectiva clasificación; en los párrafos siguientes se describirá cuales objetos pertenecen a una u otra fuente.

Clasificación de objetos según diferentes fuentes

FUENTE	OBJETO
IDECA	Canal, quebrada, río, embalse, humedal, laguna, cuenca, ronda hidráulica, ZMPA, cerca, construcción especial, cantera, alcantarilla, sumidero, red, tanque, válvula, pozo,
ICAG	Puente, canal, dique.
ESTUDIOS TECNICO (DPAE)	Red hídrica, microcuenca, zanja, Trincho, Sedimentador, Colchoneta Reno, Gavión, Filtro de Drenaje, Estructura, Desarenador, rebosadero, cuneta, cabezal, jarillon, protección dique, socavación, procesos morfodinamcos, Zonificación Geotécnica, inundación, deslizamiento, incendio forestal, sección transversal, abscisado, jardinera, escaleras, losa, terraceo, talud, empradización, enterrados, tunel, revegetalización, rejilla, Box Coulbert,

Nota: Algunos de los objetos que se encuentran dentro de la clasificación hecha por los profesionales de estudios técnicos aun no tienen definición por lo tanto este campo tanto en el catalogo como en los metadatos aparece vació.

Temas del Catalogo de Objetos

Tema	Descripción
Hidrografía	Corrientes y Depósitos, naturales y artificiales, de agua
Infraestructura	Elementos que representan las obras hechas por el hombre para mejorar la condición de vida de una comunidad
Área	División del espacio geográfico, tanto a nivel físico como político administrativo
Emergencias	
Topografía	Características físicas de un área incluyendo elevaciones relativas y ubicación de elementos naturales y artificiales
Componente Fisco	

Grupos del Catalogo de Objetos

Grupo	Descripción
Corrientes de agua	Corriente de agua continua, natural o artificial, que desemboca en otra, o en un cuerpo de agua.
Cuerpo de agua	Depósitos naturales o artificiales de agua
Zona Hidrográfica	Lugar en el que se encuentran las cuencas hidrográficas y rondas hidráulicas.
Estructura Hidráulica	Construcciones e instalaciones ejecutadas en cuerpos de agua.
Obra Civil	Construcciones de infraestructura urbana que cumplen con una función específica
Servicios Públicos	Obras civiles de infraestructura urbana para la prestación de servicios

Grupo	Descripción
	básicos de la ciudad: agua, alcantarillado, luz, gas y telecomunicaciones
Zonificación Geotécnica	Aplicación de los métodos científicos y los principios de la ingeniería a la adquisición, la interpretación y el conocimiento de los materiales de la corteza terrestre, orientados a la solución de los problemas de ingeniería.
Geomorfología	Es la ciencia que trata con la configuración general de la superficie de la Tierra; específicamente, es el estudio de clasificación, descripción, naturaleza, origen y desarrollo de las formas actuales de la Tierra y su relación con las estructuras que subyacen
Topografía	Descripción o representación de las características y configuración de la superficie del terreno.
Normativas	Áreas definidas por el Plan de ordenamiento territorial, POT
Eventos	

Objetos del Catalogo

NOMBRE DEL OBJETO	NOMENCLATURA	CODIGO
Quebrada	QUEB	
Cuenca	CUEN	
Laguna	LA	
Embalse	EMBA	
Ronda Hidráulica	ROHI	
Zona de Manejo y preservación ambiental	ZMPA	
Socavación	SOCA	
Sección Transversal	SETR	
Abscisado	ABSC	
Zonificación Geotécnica	ZOGE	
Procesos Morfometricos	PRMO	
Canal	CANA	
Rió	RIO	
Humedal	HUME	
Cerca	CERC	
Costrucción especial	COES	
Cantera	CANTE	
Alcantarilla	ALCA	
Sumidero	SUMI	
Red Hídrica	REHI	
Tanque	TANQU	
Válvula	VALVU	
Pozo	POZO	
Puente	PUEN	
Dique	DIQU	
Red	RED	
Microcuenca	MICR	
Zanja	ZANJ	
Trincho	TRINC	
Sedimentador	SEDI	
Colchoneta reno	CORE	
Gavion	GAVI	
Filtro de Drenaje	FIDR	
Estructura	ESTR	

NOMBRE DEL OBJETO	NOMENCLATURA	CODIGO
Desarenador	DESA	
Rebosadero	REBO	
Cuneta	CUNE	
Cabezal	CABE	
Jarillon	JARI	
Protección dique	PRDI	
Inundación	INUN	
Deslizamiento	DESLI	
Incendio forestal	INFO	
Jardinera	JARD	
escaleras	ESCA	
Losa	LOSA	
Terraceo	TERR	
Talud	TALU	
Revegetalización	REVE	
Empradización	EMPR	
Enterrados	ENTR	
Túnel	TUNE	
rejilla	REJI	
Box Coulbert	BOCO	

ESQUEMA: TEMA, GRUPOS, OBJETOS

05-HIDROGRAFIA

01 CORRIENTE DE AGUA	UNO (3OBJETOS
02 CUERPO DE AGUA	DOS (3) OBJETOS
03 ZONA HIDROGRAFICA	DOS (3)OBJETOS
04 ESTRUCTURA HIDRAULICA	DOS (17) OBJETOS

TEMA: HIDROGRAFIA		**GRUPO:** Corriente de Agua
Código del Objeto: 050102	**Nombre del Objeto:** QUEBRADA	
Nomenclatura: QUEB	**Tipo del Objeto:** Línea	
Definición: Curso natural de agua normalmente pequeño y poco profundo, por lo general, de flujo permanente, en cierto modo turbulento y tributario de un río. (IGAC)		
Atributos del Objeto: 1. CODIGO Definición: Código de la quebrada Estructura: Texto Longitud: 15 2. NOMBRE Definición: Nombre con el que se identifica a la corriente de agua Estructura: Texto Longitud: 30		3. NOMBRE_ALT Definición: Nombre alternativo con el que se identifica a la corriente de agua Estructura: Texto Longitud: 30 4. F_CAPTURA Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC		**Observaciones:** Información estructurada exclusivamente de los Estudios de Quebradas de la EAAB.
		Actualización: 4/3/07 **Ficha:1/55**

TEMA: HIDROGRAFIA		**GRUPO:** Corriente de Agua
Código del Objeto: 050103	**Nombre del Objeto:** RIO	
Nomenclatura: RIO	**Tipo del Objeto:** Línea	
Definición: Corriente natural de agua que fluye con continuidad. Posee un caudal determinado y desemboca en el mar, en un lago o en otro río, en cuyo caso se denomina afluente. Algunas veces terminan en zonas desérticas donde sus aguas se pierden por infiltración y evaporación. Cuando el río es corto y estrecho recibe el nombre de riacho, riachuelo, arroyo ó quebrada.(DAMA)		
Atributos del Objeto: **1. COD_ RIO** Definición: Código del Río Estructura: Texto Longitud: 10 **2. COD_ C** Definición: Código del la cuenca a la que pertenece el río. Estructura: Texto Longitud: 10 **3. NOMBRE** Definición: Nombre con el que se identifica a la corriente de agua Estructura: Texto Longitud: 30		**4. F_ CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente: Departamento Administrativo del Medio Ambiente, DAMA		**Observaciones:**
		Actualización: 4/3/07 **Ficha:2/55**

TEMA: HIDROGRAFIA		**GRUPO:** Corriente de Agua
Código del Objeto: 050104	**Nombre del Objeto:** RED_ HIDRICA	
Nomenclatura: REHI	**Tipo del Objeto:** Línea	
Definición: Curso natural de agua normalmente pequeño y poco profundo, por lo general, de flujo permanente, en cierto modo turbulento y tributario de un río. (IGAC)		
Atributos del Objeto: **1. COD_REDHID** Definición: Código de la quebrada Estructura: Texto Longitud: 15 **2. COD_C** Definición: Código del la cuenca a la que pertenece la corriente. Estructura: Texto Longitud: 10 **3. NOMBRE** Definición: Nombre con el que se identifica a la corriente de agua Estructura: Texto Longitud: 30		**4. NOMBRE_ALT** Definición: Nombre alternativo con el que se identifica a la corriente de agua Estructura: Texto Longitud: 30 **5. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8 **7. Shape_Leng** Definición: Longitud de la corriente en metros Estructura: Float Longitud: 19 Escala: 11
Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC	**Observaciones**: Recopilación de varias fuentes de información Incluidas las quebradas estructuradas de la EAAB.	
	Actualización: 4/3/07	**Ficha:3/55**

TEMA: HIDROGRAFIA		**GRUPO:** Cuerpo De Agua
Código del Objeto: 050201	**Nombre del Objeto:** EMBALSE	
Nomenclatura: EMBA	**Tipo del Objeto:** Polígono	
Definición: Emplazamiento artificial, usado para el almacenamiento, regulación o control de agua (UNESCO)		
Atributos del Objeto: 1.COD_EMBA Definición: Código del Embalse Estructura: Texto Longitud: 10 2. NOMBRE Definición: Nombre con el que se conoce al embalse Estructura: Texto Longitud: 30		3. F_CAPTURA Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente: Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura (UNESCO)	**Observaciones:**	
	Actualización: 4/3/07	**Ficha4/55**

TEMA: HIDROGRAFIA		**GRUPO:** Cuerpo De Agua
Código del Objeto: 050202	**Nombre del Objeto: HUMEDAL**	
Nomenclatura: HUME	**Tipo del Objeto:** Polígono	
Definición: Los humedales son ecosistemas de gran valor natural y cultural, constituidos por un cuerpo de agua permanente o estacional de escasa profundidad, una franja a su alrededor que puede cubrirse por inundaciones periódicas (Ronda Hidráulica) y una franja de terreno no inundable, llamada Zona de Manejo y Preservación Ambiental. Regula y amortigua las corrientes de agua. A su vez actúan como sitios de paso de aves migratorias y es habitat de algunas especies endémicas.(DAMA)		
Atributos del Objeto: **1.COD_HUM**		**3. NOMBRE** Definición: Nombre con el que se conoce al embalse

Definición: Código del Humedal Estructura: Texto Longitud: 10 **2. COD_C** Definición: Código de la cuenca a la que pertenece el Humedal Estructura: Texto Longitud: 10	Estructura: Texto Longitud: 30 **4. F_CAPTURA** Definición*:* fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente: Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura (UNESCO).	**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07** **Ficha:5/55**

TEMA: HIDROGRAFIA		**GRUPO:** Cuerpo De Agua
Código del Objeto: 050203	**Nombre del Objeto:** LAGUNA	
Nomenclatura: LAGU	**Tipo del Objeto:** Polígono	
Definición: Depósito natural o artificial de agua permanente, generalmente dulce y de poca profundidad (IGAC)		
Atributos del Objeto: **1. COD_LAGUNA** Definición: Código con el que se conoce al cuerpo de agua Estructura: Texto Longitud: 30 **2. NOMBRE** Definición: nombre con el que se conoce al cuerpo de agua Estructura: Texto Longitud: 30		**3. F_CAPTURA** Definición*:* fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC		**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07** **Ficha:6/55**

TEMA: HIDROGARAFIA		**GRUPO:** Zona Hidrográfica
Código del Objeto: 050301	**Nombre del Objeto:** CUENCA	
Nomenclatura: CUEN	**Tipo del Objeto:** Polígono	
Definición: Depresión o concavidad en la superficie terrestre y territorio cuyas aguas drenan hacia un punto específico, en este caso un río o lago. Puede tener a su vez otras cuencas de menor orden, llamadas subcuencas y microcuencas respectivamente. Se delimita de otras cuencas por medio de las alturas ó divisoria de aguas, en donde las aguas drenan hacia otro río.(DAMA)		
Atributos del Objeto: **1. COD_ C** Definición: Código de la Cuenca Estructura: Texto Longitud: 10 **2. CUENCA** Definición: Nombre con el que se conoce a la Cuenca Estructura: Texto Longitud: 30 **3. NOMBRE_ ALT** Definición: Nombre alternativo con el que también se conoce a la Cuenca Estructura: Texto Longitud: 30 **5. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8		**10. NoIncedFor** Definición: Número de incendios registrados en la cuenca Estructura: Numero Longitud: 16 Escala: 3 **11. Melton** Definición: Parámetro de Melton para la cuenca Estructura: Numero Longitud: 16 Escala: 3 **12. Wat_length** Definición: Longitud de la cuenca Estructura: Numero Longitud: 16 Escala: 3 **13. Clss_willf** Definición: Clasificación del flujo en la cuenca

6. AREA_CUENC Definición: área de la cuenca en metros cuadrados Estructura: Float Longitud: 19 Escala: 11 **7. DSELEV** Definición: menor elevación en metros sobre el nivel del mar en la cuenca Estructura: Numero Longitud: 16 Escala: 3 **8. USELEV** Definición: mayor elevación en metros sobre el nivel del mar en la cuenca Estructura: Numero Longitud: 16 Escala: 3 **9. LONGESTFL** Definición: Trayectoria de flujo más larga en la cuenca en metros. Estructura: Numero Longitud: 16 Escala: 3	según Willford Estructura: Texto Longitud: 22 **14. Circularidad** Definición: Parámetro de circularidad Estructura: Numero Longitud: 16 Escala: 3 **15. Perim_cuen** Definición: Perímetro de la cuenca Estructura: Numero Longitud: 16 Escala: 3 **16. Param_form** Definición: Parámetro de forma Estructura: Numero Longitud: 16 Escala: 3
Fuente: Departamento Administrativo Del Médio Ambiente, DAMA	**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07** **Ficha:7/55**

TEMA: HIDROGRAFIA		**GRUPO:** Zona Hidrográfica
Código del Objeto: 050302	**Nombre del Objeto:** RONDA HIDRÁULICA	
Nomenclatura: ROHI	**Tipo del Objeto:** Polígono	
Definición: Zona de protección ambiental e hidráulica no identificable de uso publico, constituida por una franja paralela alrededor de los cuerpos de agua, medida a partir de la línea de marcas máximas*(máxima inundación)* de hasta 30 metros de ancho destinada principalmente al manejo hidráulico y restauración ecológica, EAAB - POT.		
Atributos del Objeto: **1. COD_RONDA** Definición: Código de la Ronda Estructura: Texto Longitud: 10 **2. CODIGO** Definición: Código de la quebrada a la que pertenece la Ronda Estructura: Texto Longitud: 10		**3. GRADO_ URB** Definición: Grado de urbanización de la ronda hidráulica Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **4. AREA_INT** Definición: Área urbanizada de la ronda hidráulica Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá, EAAB. Plan de ordenamiento territorial POT.	**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07**	**Ficha:8/55**

TEMA: HIDROGARAFIA		**GRUPO:** Zona Hidrográfica
Código del Objeto: 050303	**Nombre del Objeto:** MICROCUENCA	
Nomenclatura: MICRO	**Tipo del Objeto:** Polígono	
Definición: Depresión o concavidad en la superficie terrestre y territorio cuyas aguas drenan hacia un punto específico, en este caso un río o lago. Puede tener a su vez otras cuencas de menor orden, llamadas subcuencas y microcuencas respectivamente. Se delimita de otras cuencas por medio de las alturas ó divisoria de aguas, en donde las aguas drenan hacia otro río.(DAMA)		
Atributos del Objeto: **1. COD_ MICRO** Definición: Código de la microuenca Estructura: Texto Longitud: 10 **2. COD_ C** Definición: Código de la Cuenca de la que hace parte la microcuenca. Estructura: Texto Longitud: 10 **3. NOMBRE** Definición: Nombre con el que se conoce a la microcuenca. Estructura: Texto Longitud: 30		**4. NOMBRE_ALT** Definición: Nombre alternativo con el que también se conoce a la Microcuenca Estructura: Texto Longitud: 30 **5. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente: Departamento Administrativo Del Médio Ambiente, DAMA		**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07** **Ficha:9/55**

TEMA: **HIDROGRAFIA**		**GRUPO:** **ESTRUCTURA HIDRÁULICA**
Código del Objeto: 050401	**Nombre del Objeto:** **PUENTE**	
Nomenclatura: **PUEN**	**Tipo del Objeto**: **POLÍGONO**	
Definición: Estructura construida para permitir el paso o tránsito sobre un curso de agua.(IGAC)		
Atributos del Objeto: **1. COD_ PUENTE** Definición: Código con que se identifica al Puente Estructura: Texto Longitud: 10 **1. DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 **2. ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10		3. **BASE** Definición: Valor en metros del ancho de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 4..**ALTURA** Definición: Valor en metros de la dimensión de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 6. **F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD)

	Longitud: 8	
Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)	**Observaciones:**	
	Actualización: 4/3/07	**Ficha:10/55**

TEMA: **HIDROGRAFIA**	**GRUPO:** **ESTRUCTURA HIDRÁULICA**	
Código del Objeto: 050402	**Nombre del Objeto**: **CANAL**	
Nomenclatura: **CANA**	**Tipo del Objeto:** **POLÍGONO**	
Definición: Cauce artificial abierto cuya sección transversal tiene una forma generalmente constante, claramente diferenciado, que contiene agua en movimiento, de forma permanente o periódica, o que enlaza dos masas de agua.		
Atributos del Objeto: **1. COD_ CANAL** Definición: Código con que se identifica al Canal Estructura: Texto Longitud: 10 **2. DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 **3. ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10 **4. BASE** Definición: Valor en metros del ancho de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5. .ALTURA** Definición: Valor en metros de la dimensión de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11	**6. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **7. DIÁMETRO _P** Definición: Diámetro de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada, en pulgadas Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **8. TIPO** Definición: Tipo de sección de los canales realizados en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **9. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8	
Fuente: Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura (UNESCO), organización meteorológica mundial (OMM). Glosario hidrológico internacional. 1992.	**Observaciones:**	
	Actualización: 4/3/07	**Ficha:11/55**

TEMA: HIDROGRAFIA		**GRUPO:** ESTRUCTURA HIDRÁULICA	
Código del Objeto: 050403	**Nombre del Objeto:** DIQUE		
Nomenclatura: DIQU	**Tipo del Objeto:** POLÍGONO		
Definición: Estructura que atraviesa un curso de agua dotada de una serie de compuertas u otros mecanismos de control, con el fin de controlar el nivel del agua aguas arriba, regular el flujo o derivar caudales hacia un canal.			
Atributos del Objeto: **1. COD_ DIQUE** Definición: Código con que se identifica al Dique Estructura: Texto Longitud: 10 **2. DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 **3. ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10		**4. BASE** Definición: Valor en metros del ancho de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5 .ALTURA** Definición: Valor en metros de la dimensión de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **6. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8	
Fuente: Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura (UNESCO), organización meteorológica mundial (OMM). Glosario hidrológico internacional. 1992.		**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07**	**Ficha:12/55**

TEMA: HIDROGRAFIA		**GRUPO:** ESTRUCTURA HIDRÁULICA	
Código del Objeto: 050404	**Nombre del Objeto:** ZANJA		
Nomenclatura: ZANJ	**Tipo del Objeto:** LÍNEA		
Definición:			
Atributos del Objeto: **1. COD_ ZANJA** Definición: Código con que se identifica a la Zanja		**4. BASE** Definición: Valor en metros del ancho de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada.	

Estructura: Texto Longitud: 10 **2. DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 **3. ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10	Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5 .ALTURA** Definición: Valor en metros de la dimensión de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **6. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente:	**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07** — **Ficha:13/55**

TEMA: **HIDROGRAFIA**	**GRUPO:** **ESTRUCTURA HIDRÁULICA**	
Código del Objeto: 050405	**Nombre del Objeto:** **TRINCHO**	
Nomenclatura: **TRIN**	**Tipo del Objeto:** **LÍNEA**	
Definición:		
Atributos del Objeto: **1. COD_ TRIN** Definición: Código con que se identifica al Trincho Estructura: Texto Longitud: 10 **2.DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 **3. ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10		**4. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente:	**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07**	**Ficha:14/55**

TEMA: HIDROGRAFIA		**GRUPO:** ESTRUCTURA HIDRÁULICA	
Código del Objeto: 050406	**Nombre del Objeto:** SEDIMENTADOR		
Nomenclatura: SEDI	**Tipo del Objeto:** POLIGONO		
Definición:			
Atributos del Objeto **1. COD_ SEDI** Definición: Código con que se identifica al Sedimentador Estructura: Texto Longitud: 10 **2. DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 **3. ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10		**4. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8	
Fuente:		**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07**	**Ficha:15/55**

TEMA: HIDROGRAFIA		**GRUPO:** ESTRUCTURA HIDRÁULICA	
Código del Objeto: 050407	**Nombre del Objeto:** COLCHONETA RENO		
Nomenclatura: CORE	**Tipo del Objeto:** POLÍGONO		
Definición:			
Atributos del Objeto: **1. COD_ COLRE** Definición: Código con que se identifica a la Colchoneta Reno Estructura: Texto Longitud: 10 **2. DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50		**4. BASE** Definición: Valor en metros del ancho de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5 .ALTURA** Definición: Valor en metros de la dimensión de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18	

3. ESTADO Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10	Escala: 11 **6. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente:	**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07** — **Ficha:16/55**

TEMA: **HIDROGRAFIA**	**GRUPO:** **ESTRUCTURA HIDRÁULICA**	
Código del Objeto: 050408	**Nombre del Objeto:** **GAVIÓN**	
Nomenclatura: **GAVI**	**Tipo del Objeto:** **LINEA**	
Definición:		
Atributos del Objeto: **1. COD_ GAVION** Definición: Código con que se identifica al Gavión Estructura: Texto Longitud: 10 **2. DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 **3. ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10 Definición: Escala en la que se capturo el objeto Estructura: Texto Longitud: 5 **4. BASE** Definición: Valor en metros del ancho de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11	**5 .ALTURA** Definición: Valor en metros de la dimensión de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **6. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **7. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8	
Fuente:	**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07** — **Ficha:17/55**	

TEMA: HIDROGRAFIA		**GRUPO:** ESTRUCTURA HIDRÁULICA	
Código del Objeto: 050409	**Nombre del Objeto:** FILTRO DE DRENAJE		
Nomenclatura: FIDR	**Tipo del Objeto:** LÍNEA		
Definición:			
ATRIBUTOS DEL OBJETO: **1. COD_ FILTRO** Definición: Código con que se identifica el Filtro de Drenaje Estructura: Texto Longitud: 10 **2. DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 **3. ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10 Definición: Escala en la que se capturo el objeto Estructura: Texto Longitud: 5		**4. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8	
Fuente:		**Observaciones:**	
		Actualización: 4/3/07	**Ficha:18/55**

TEMA: HIDROGRAFIA		**GRUPO:** ESTRUCTURA HIDRÁULICA	
Código del Objeto: 050410	**Nombre del Objeto:** ESTRUCTURA		
Nomenclatura: ESTR	**Tipo del Objeto:** LINEA		
Definición:			
Atributos del Objeto: **1. COD_ ESTRU** Definición: Código con que se identifica a la Estructura. Estructura: Texto Longitud: 10 **2. TIPO**		**5. BASE** Definición: Valor en metros del ancho de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11	

Definición: Tipo de Estructura Estructura: Entero Longitud:2 Dominio: 1.Estructura de Transmisión y disipación 2. Estructura de entrega 3. Estructura de entrada 4. Estructura de Caída 5. Estructura 6. Estructura en Concreto **3. DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 **4. ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10	**6 .ALTURA** Definición: Valor en metros de la dimensión de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **7. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **8.DIÁMETRO _P** Definición: Diámetro de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada, en pulgadas Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **9 F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente:	**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07** **Ficha:19/55**

TEMA: **HIDROGRAFIA**		**GRUPO:** **ESTRUCTURA HIDRÁULICA**
Código del Objeto: 050411	**Nombre del Objeto** **DESARENADOR**	
Nomenclatura: **DESA**	**Tipo del Objeto:** **POLIGONO**	
Definición:		
ATRIBUTOS DEL OBJETO: **1. COD_ DESA** Definición: Código con que se identifica al Desarenador Estructura: Texto Longitud: 10 **2. DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50		**4. BASE** Definición: Valor en metros del ancho de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5.ALTURA** Definición: Valor en metros de la dimensión de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11

3. ESTADO Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10	**6. TIPO** Definición: Tipo de sección de los canales realizados en la quebrada Estructura: Texto Longitud: 15 **7. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente:	**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07** — **Ficha:20/55**

TEMA: **HIDROGRAFIA**		**GRUPO:** **ESTRUCTURA HIDRÁULICA**
Código del Objeto: 050412	**Nombre del Objeto:** **REBOSADERO**	
Nomenclatura: **REBO**	**Tipo del Objeto:** **LINEA**	
Definición:		
Atributos del Objeto: **1. COD_ REBO** Definición: Código con que se identifica al Rebosadero Estructura: Texto Longitud: 10 **2. DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 **3. ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10		**4. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente:	**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07**	**Ficha:21/55**

TEMA: HIDROGRAFIA		**GRUPO:** ESTRUCTURA HIDRÁULICA	
Código del Objeto: 050413	**Nombre del Objeto:** CUNETA		
Nomenclatura: CUNE	**Tipo del Objeto:** LINEA		
Definición:			
ATRIBUTOS DEL OBJETO: **1. COD_ CUNETA** Definición: Código con que se identifica la Cuneta Estructura: Texto Longitud: 10 **2. DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 **3. ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10		**4. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8	
Fuente:		**Observaciones:**	
		Actualización: 4/3/07	**Ficha:22/55**

TEMA: HIDROGRAFIA		**GRUPO:** ESTRUCTURA HIDRÁULICA	
Código del Objeto: 050414	**Nombre del Objeto:** CABEZAL		
Nomenclatura: CABE	**Tipo del Objeto:** LINEA		
Definición:			
Atributos del Objeto: **1. COD_ CABE** Definición: Código con que se identifica al Cabezal Estructura: Texto Longitud: 10 **2. DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto		**4. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD)	

Longitud: 50 **3. ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10	Longitud: 8
Fuente:	**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07** **Ficha:23/55**

TEMA: **HIDROGRAFIA**	**GRUPO:** **ESTRUCTURA HIDRÁULICA**	
Código del Objeto: 050415	**Nombre del Objeto:** **JARILLON**	
Nomenclatura: **JARI**	**Tipo del Objeto:** **POLÍGONO**	
Definición:		
Atributos del Objeto: **1. COD_ JARI** Definición: Código con que se identifica al Jarrillon Estructura: Texto Longitud: 10 **2. DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 **3. ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10	**4. BASE** Definición: Valor en metros del ancho de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5 .ALTURA** Definición: Valor en metros de la dimensión de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **6. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8	
Fuente:	**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07**	**Ficha:24/55**

<table>
<tr><td colspan="2">TEMA:

HIDROGRAFIA</td><td colspan="2">GRUPO:

ESTRUCTURA HIDRÁULICA</td></tr>
<tr><td>Código del Objeto:

050416</td><td colspan="3">Nombre del Objeto:

PROTECCIÓN DIQUE</td></tr>
<tr><td>Nomenclatura:

PRDI</td><td colspan="3">Tipo del Objeto:

LÍNEA</td></tr>
<tr><td colspan="4">Definición:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Atributos del Objeto:

1. COD_ PRODI
Definición: Código con que se identifica la Protección del Dique
Estructura: Texto
Longitud: 10

2. DESCRIPCION
Definición: Descripción general de las características del objeto
Estructura: Texto
Longitud: 50

3. ESTADO
Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada.
Estructura: Texto
Longitud: 10</td><td colspan="2">4. LONGITUD
Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada
Estructura: Double
Longitud: 18
Escala: 11

5. F_CAPTURA
Definición: fecha de captura del objeto.
Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD)
Longitud: 8</td></tr>
<tr><td>Fuente:</td><td colspan="3">Observaciones:
Actualización: 4/3/07 Ficha:25/55</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">TEMA:

HIDROGRAFIA</td><td>GRUPO:

ESTRUCTURA HIDRÁULICA</td></tr>
<tr><td>Código del Objeto:

050417</td><td colspan="2">Nombre del Objeto:

ESTRUCTURAS DE CANALIZACION</td></tr>
<tr><td>Nomenclatura:

ESCAN</td><td colspan="2">Tipo del Objeto:

PUNTO</td></tr>
<tr><td colspan="3">Definición:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Atributos del Objeto:

1. COD_ ESCAN
Definición: Código con que se identifica la estructura de canalización
Estructura: Texto
Longitud: 10

2. DESCRIPCION
Definición: Descripción general de las características del objeto
Estructura: Texto
Longitud: 254

3. ESTADO
Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada.
Estructura: Texto
Longitud: 10

4. ALTURA
Definición: Valor en metros de la dimensión de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada.
Estructura: Double
Longitud: 18
Escala: 11

5. DIÁMETRO _P
Definición: Diámetro de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada, en pulgadas
Estructura: Double
Longitud: 18
Escala: 11

6. PROFUNDIDAD
Definición: Valor en metros de la profundidad de la obra Hidráulica realizadas en la quebrada, en pulgadas
Estructura: Double
Longitud: 18
Escala: 11

7. TIPO
Definición: Tipo de sección en la que esta</td><td>

8. LONGITUD
Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada
Estructura: Double
Longitud: 18
Escala: 11

9. CAPACIDAD
Definición: Valor en m^3/seg de la capacidad que tiene la sección del canal
Estructura: Double
Longitud: 18
Escala: 11

10. PENDIENTE
Definición: Valor en porcentaje de la pendiente que tienen el canal
Estructura: Double
Longitud: 18
Escala: 11

11. CAUDAL_MAX
Definición: Valor en porcentaje m^3 del valor de caudal que puede soportar el canal.
Estructura: Double
Longitud: 18
Escala: 11

12. MATERIAL
Definición: Material con el que esta construido el canal
Estructura:Texto
Longitud: 254

13. ENTREGA
Definición: Descripción de la entrega del canal
Estructura:Texto
Longitud: 254

14. UBICACION
Definición: Dirección del lugar donde se encuentra el canal el</td></tr>
</table>

diseñada el canal Estructura: Texto Longitud: 15	Estructura:Texto Longitud: 20 **15. QUEDRADA** Definición: Nombre de la quebrada que entrega sus aguas al canal Estructura:Texto Longitud: 20 **16. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente:	**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07** **Ficha:26/55**

TEMA: **HIDROGRAFIA**		**GRUPO:** **ESTRUCTURA HIDRÁULICA**
Código del Objeto: 050418	**Nombre del Objeto:** **GAVIÓN**	
Nomenclatura: **GAVI**	**Tipo del Objeto:** **POLIGONO**	
Definición:		
Atributos del Objeto: **4. COD_ GAVION** Definición: Código con que se identifica al Gavión Estructura: Texto Longitud: 10 **5. DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 **6. ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10 Definición: Escala en la que se capturo el objeto Estructura: Texto Longitud: 5 **4. BASE** Definición: Valor en metros del ancho de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11		**5 .ALTURA** Definición: Valor en metros de la dimensión de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **6. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **7. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente:		**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07** **Ficha:27/55**

08-AREAS

03

Normativas

UNO (1) OBJETOS

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co
fopae@fopae.gov.co

<table>
<tr><td colspan="2">TEMA:

ÀREAS</td><td colspan="2">GRUPO:

NORMATIVAS</td></tr>
<tr><td>Código del Objeto:

080301</td><td colspan="3">Nombre del Objeto:

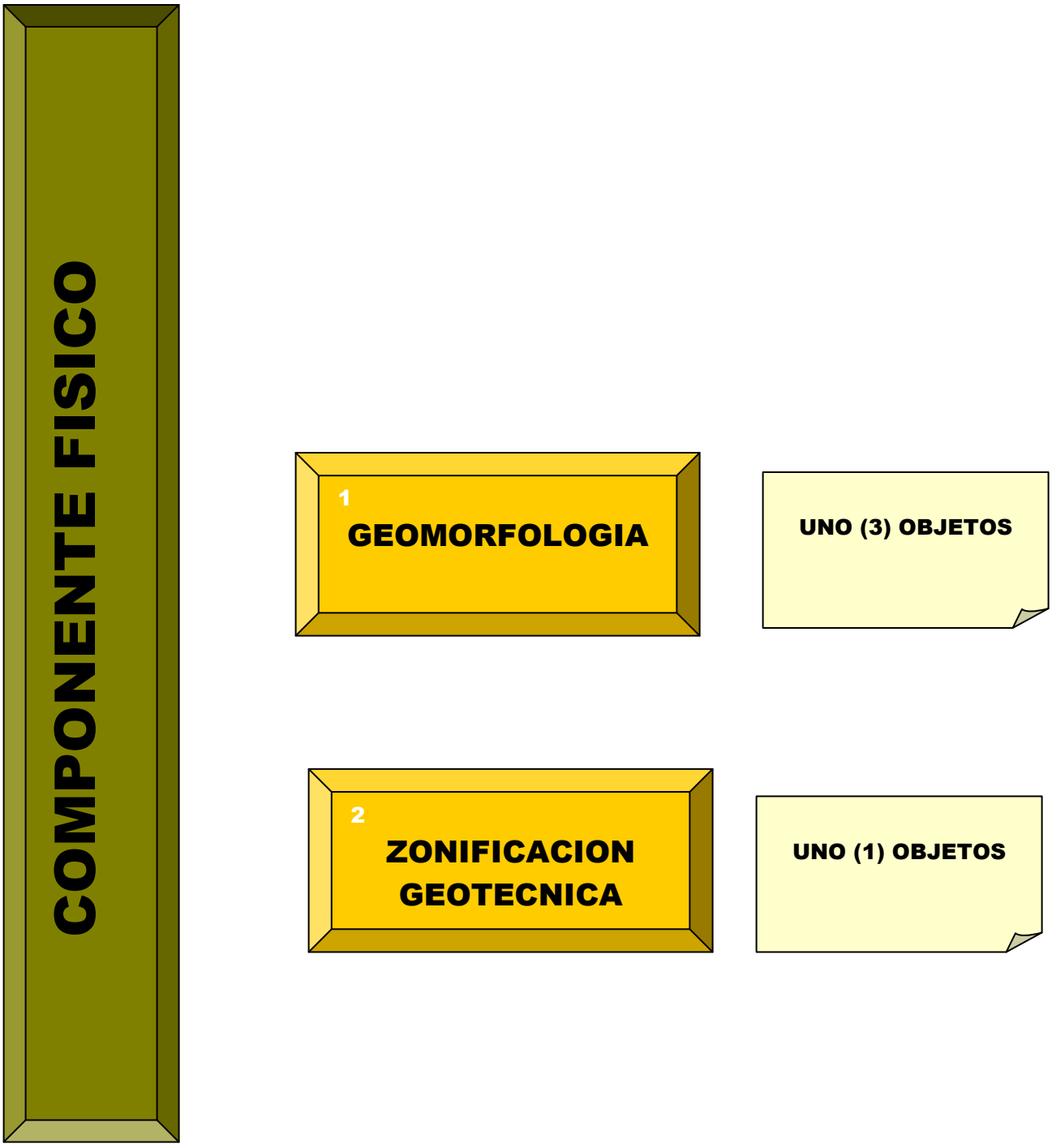
ZONAS DE MANEJO Y PRESERVACIÓN AMBIENTAL</td></tr>
<tr><td>Nomenclatura:

ZMPA</td><td colspan="3">Tipo del Objeto:

POLÍGONO</td></tr>
<tr><td colspan="4">Definición: Franja de terreno de propiedad publica o privada contigua a la ronda Hidráulica destinada principalmente a propiciar la adecuada transición de la ciudad construida a la estructura ecológica, la restauración ecológica, y la construcción de la infraestructura para uso publico ligado a la defensa y control del sistema hídrico.(Decreto 190 de 2004))</td></tr>
<tr><td colspan="2">Atributos del Objeto:

1. COD_ ZMPA
Definición: Código con que se identifica la zona de manejo y preservación ambiental
Estructura: Texto
Longitud: 5

2. CODIGO
Definición: Código de la quebrada a la que pertenece la zona de manejo y preservación ambiental
Estructura: Texto
Longitud: 5</td><td colspan="2">3. F_CAPTURA
Definición: fecha de captura del objeto.
Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD)
Longitud: 8</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial de Bogota D.C, POT, EAAB</td><td colspan="2">Observaciones:</td></tr>
<tr><td>Actualización: 4/3/07</td><td>Ficha:28/55</td></tr>
</table>


COMPONENTE FISICO
1
GEOMORFOLOGIA
UNO (3) OBJETOS
2
ZONIFICACION GEOTECNICA
UNO (1) OBJETOS

<table>
<tr><td colspan="2">TEMA:

COMPONENTE FISICO</td><td colspan="2">GRUPO:

GEOMORFOLOGÍA</td></tr>
<tr><td>Código del Objeto:</td><td colspan="3">Nombre del Objeto:

SOCAVACION</td></tr>
<tr><td>Nomenclatura:

SOCA</td><td colspan="3">Tipo del Objeto:

LÍNEA</td></tr>
<tr><td colspan="4">Definición: Acción erosiva en particular, erosión local pronunciada -del agua en cauces, excavando y arrastrando materiales del lecho y las márgenes (UNESCO)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Atributos del Objeto:

1. COD_ SOCA
Definición: Código de la socavación
Estructura: Texto
Longitud: 5

2. TRAMO
Definición: Abscisa en la quebrada a la que corresponde el tipo de socavación.
Estructura: Texto
Longitud: 30

3. MARGEN
Definición: Margen de la quebrada a la que pertenece la información
Estructura: Texto
Longitud: 30</td><td colspan="2">

4. GRADO
Definición: Grado de socavación que presenta la quebrada
Estructura: Texto
Longitud: 2
Dominio:
L: Procesos leves
N: Ninguno
S: Proceso Severos
CG: Control Geológico

5. F_CAPTURA
Definición: Fecha de captura del objeto.
Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD)
Longitud: 8</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fuente: Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura (UNESCO)</td><td colspan="2">Observaciones:
Actualización: 4/3/07 Ficha:29/55</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">TEMA:

COMPONENTE FISICO</td><td colspan="2">GRUPO:

GEOMORFOLOGÍA</td></tr>
<tr><td>CÓDIGO DEL OBJETO:</td><td colspan="3">NOMBRE DEL OBJETO:

PROCESOS MORFODINAMICOS</td></tr>
<tr><td>NOMENCLATURA:

PRMO</td><td colspan="3">TIPO DEL OBJETO:

LÍNEA</td></tr>
<tr><td colspan="4">Definición: Procesos que modifican la geometría de la corteza terrestre</td></tr>
<tr><td colspan="2">Atributos del Objeto:

1. COD_ PRO
Definición: Código del proceso morfodinamico
Estructura: Texto
Longitud: 10</td><td colspan="2">

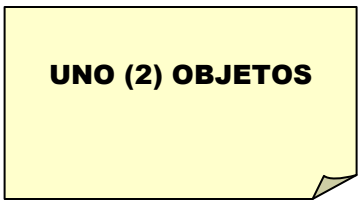
3. F_CAPTURA
Definición: fecha de captura del objeto.
Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD)
Longitud: 8</td></tr>
</table>

2. TIPO Definición: Tipo de Proceso morfodinamico presente en la quebrada. Estructura: Texto Longitud: 50		
Fuente: INGEOMINAS	**Observaciones:**	
	Actualización: 4/3/07	**Ficha:2/2**

TEMA: **COMPONENETE FISICO**	**GRUPO:** **ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA**	
CÓDIGO DEL OBJETO:	**NOMBRE DEL OBJETO:** **ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA**	
NOMENCLATURA: **ZOGE**	**TIPO DEL OBJETO:** **POLÍGONO**	
Definición: Aplicación de los métodos científicos y los principios de la ingeniería a la adquisición, la interpretación y el conocimiento de los materiales de la corteza terrestre, orientados a la solución de los problemas de ingeniería		
Atributos del Objeto: **1. COD_ ZGEO** Definición: Código de la zonificación Geotécnica Estructura: Texto Longitud: 5 **2.UNIDAD** Definición: Código con el que se identifica el tipo de zonificación geotécnica Estructura: Texto Longitud: 15	**3.DESCRIPCIO** Definición: Descripción de Zonificación Geotécnica .Estructura: Texto Longitud: 254 **4. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8	
Fuente: INGEOMINAS	**Observaciones:**	
	Actualización: 4/3/07	**Ficha:30/55**


EMERGENCIAS


1
EVENTOS


UNO (2) OBJETOS

<table>
<tr><td colspan="2">TEMA:

EMERGENCIA</td><td>GRUPO:

EVENTOS</td></tr>
<tr><td>CÓDIGO DEL OBJETO</td><td colspan="2">NOMBRE DEL OBJETO:

INUNDACION</td></tr>
<tr><td>NOMENCLATURA:

INUN</td><td colspan="2">TIPO DEL OBJETO:

POLIGONO</td></tr>
<tr><td colspan="3">Definición:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Atributos del Objeto:

1COD_EVENTO
Definición: Código identificador del evento
Estructura: Numérico
Longitud: 10

2. ID_ EVENTO
Definición: Código identificador del evento en la bitacora
Estructura: Numérico
Longitud: 15

3.DIERECCION
Definición: Dirección del sitio donde ocurrió el evento
Estructura: Texto
Longitud: 80

4 .BARRIO
Definición: Barrios donde se presento el evento
Estructura: Texto
Longitud: 50

5.LOCALIDAD
Definición: Localidad donde se presento el evento
Estructura: Texto
Longitud: 30

6 .N_ EVENTO
Definición: Numero identificador del evento
Estructura: Numérico
Longitud: 18

7 .FECHA_ INIC
Definición: Fecha de inicio del evento
Estructura: Texto
Longitud: 19

8.FECHA_ FINA
Definición: Fecha final del evento
Estructura: Texto
Longitud: 19

9.FECHA_ INIC
Definición: Fecha de inicio del evento</td><td>

21. DESCRIPCIO
Definición: Descripción técnica del evento
Estructura: Texto
Longitud: 63

22. RADIO_ PER
Definición: Nombre del radio operador que recibió la información del evento
Estructura: Texto
Longitud: 15

23. FECHA_ REPO
Definición: Fecha en la que se realizo el reporte del evento
Estructura: Texto
Longitud: 12

24. AFECT_ FAMI
Definición: Numero de familias afectadas por el evento
Estructura: Texto
Longitud: 12

25. AFECT_ ADUL
Definición: Numero de adultos afectados por el evento
Estructura: Texto
Longitud: 13

26. AFECT_ NINO
Definición: Numero de niños afectados por el evento
Estructura: Texto
Longitud: 12

27. NUMERO_ PRE
Definición: Numero de predios afectados por el evento
Estructura: Numérico
Longitud: 18

28. EVACU_ FAMI
Definición: Numero de familias evacuadas por el evento
Estructura: Numérico</td></tr>
</table>

Estructura: Texto
Longitud: 19

10 .NIVEL
Definición: Grado de intensidad del evento
Estructura: Numérico
Longitud: 18

11 .UPZ
Definición: UPZ donde se presento el evento
Estructura: Texto
Longitud: 17

12 .TIPO_ DE_ EV
Definición: Tipo de evento presentado
Estructura: Texto
Longitud: 15

13. MAGNITUD
Definición: Área de afectación del evento
Estructura: Numérico
Longitud: 18

13 .INDICADOR
Definición: Unidad de medida de la magnitud del evento en metros cuadros
Estructura: Texto
Longitud: 16

14 .DURACION
Definición: Duración del evento en horas minutos y segundos
Estructura: Texto
Longitud: 10

15.ENTIDADES
Definición: Entidades que se hicieron presente con la ocurrencia del evento
Estructura: Texto
Longitud: 197

16. ATENDIDO
Definición: Si el evento se atendió
Estructura: Texto
Longitud: 2

17. OBSERVACIO
Definición: Observaciones de la sala de radio acerca del evento
Estructura: Texto
Longitud: 254

18.VISITA_ TEC
Definición: Si se realizo visita técnica por parte de la DPAE
Estructura: Texto
Longitud: 11

19. GENERO_ EME
Definición: Si el evento genero o no emergencia
Estructura: Texto
Longitud: 18

29. EVACU_ ADUL
Definición: Numero de adultos evacuados por el evento
Estructura: Numérico
Longitud: 18

30. 24. EVACU_ NIN
Definición: Numero de niños evacuados por el evento
Estructura: Numérico
Longitud: 18

31.LESIO_ ADUL
Definición: Numero de adultos lesionados por el evento
Estructura: Texto
Longitud: 12

32.LESIO_ NINO
Definición: Numero de niños lesionados por el evento
Estructura: Numérico
Longitud: 18

33. MUER_ ADUL
Definición: Numero de adultos muertos por el evento
Estructura: Texto
Longitud: 13

34.MUER_ NINO
Definición: Numero de niños muertos por el evento
Estructura: Numérico
Longitud: 18

35. DIAGNOSTIC
Definición: Numero del diagnostico elaborado por la DPAE acerca del evento
Estructura: Texto
Longitud: 10

36. IMAGEN
Definición: Imagen ilustrativa del evento
Estructura: Texto
Longitud: 10

37. F_CAPTURA
Definición: fecha de captura del objeto.
Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD)
Longitud: 8

Longitud: 14 **20. ID_ NOMBRE** Definición: Nombre o numero de la emergencia Estructura: Numérico Longitud: 18		
Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias	**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07**	**Ficha:31/55**

<table>
<tr><td colspan="2">TEMA:

EMERGENCIA</td><td>GRUPO:

EVENTOS</td></tr>
<tr><td>CÓDIGO DEL OBJETO</td><td colspan="2">NOMBRE DEL OBJETO:

INUNDACION</td></tr>
<tr><td>NOMENCLATURA:

INUN</td><td colspan="2">TIPO DEL OBJETO:

PUNTO</td></tr>
<tr><td colspan="3">Definición:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Atributos del Objeto:

1COD_EVENTO
Definición: Código identificador del evento
Estructura: Numérico
Longitud: 10

2. ID_ EVENTO
Definición: Código identificador del evento en la bitacora
Estructura: Numérico
Longitud: 15

3.DIERECCION
Definición: Dirección del sitio donde ocurrió el evento
Estructura: Texto
Longitud: 80

4 .BARRIO
Definición: Barrios donde se presento el evento
Estructura: Texto
Longitud: 50

5.LOCALIDAD
Definición: Localidad donde se presento el evento
Estructura: Texto
Longitud: 30

6 .N_ EVENTO
Definición: Numero identificador del evento
Estructura: Numérico
Longitud: 18

7 .FECHA_ INIC
Definición: Fecha de inicio del evento
Estructura: Texto
Longitud: 19

8.FECHA_ FINA
Definición: Fecha final del evento
Estructura: Texto
Longitud: 19

9.FECHA_ INIC
Definición: Fecha de inicio del evento
Estructura: Texto
Longitud: 19</td><td>

21. DESCRIPCIO
Definición: Descripción técnica del evento
Estructura: Texto
Longitud: 63

22. RADIO_ PER
Definición: Nombre del radio operador que recibió la información del evento
Estructura: Texto
Longitud: 15

23. FECHA_ REPO
Definición: Fecha en la que se realizo el reporte del evento
Estructura: Texto
Longitud: 12

24. AFECT_ FAMI
Definición: Numero de familias afectadas por el evento
Estructura: Texto
Longitud: 12

25. AFECT_ ADUL
Definición: Numero de adultos afectados por el evento
Estructura: Texto
Longitud: 13

26. AFECT_ NINO
Definición: Numero de niños afectados por el evento
Estructura: Texto
Longitud: 12

27. NUMERO_ PRE
Definición: Numero de predios afectados por el evento
Estructura: Numérico
Longitud: 18

28. EVACU_ FAMI
Definición: Numero de familias evacuadas por el evento
Estructura: Numérico
Longitud: 18</td></tr>
</table>

10 .NIVEL
Definición: Grado de intensidad del evento
Estructura: Numérico
Longitud: 18

11 .UPZ
Definición: UPZ donde se presento el evento
Estructura: Texto
Longitud: 17

12 .TIPO_ DE_ EV
Definición: Tipo de evento presentado
Estructura: Texto
Longitud: 15

13. MAGNITUD
Definición: Área de afectación del evento
Estructura: Numérico
Longitud: 18

13 .INDICADOR
Definición: Unidad de medida de la magnitud del evento en metros cuadros
Estructura: Texto
Longitud: 16

14 .DURACION
Definición: Duración del evento en horas minutos y segundos
Estructura: Texto
Longitud: 10

15.ENTIDADES
Definición: Entidades que se hicieron presente con la ocurrencia del evento
Estructura: Texto
Longitud: 197

16. ATENDIDO
Definición: Si el evento se atendió
Estructura: Texto
Longitud: 2

17. OBSERVACIO
Definición: Observaciones de la sala de radio acerca del evento
Estructura: Texto
Longitud: 254

18.VISITA_ TEC
Definición: Si se realizo visita técnica por parte de la DPAE
Estructura: Texto
Longitud: 11

19. GENERO_ EME
Definición: Si el evento genero o no emergencia
Estructura: Texto
Longitud: 14

29. EVACU_ ADUL
Definición: Numero de adultos evacuados por el evento
Estructura: Numérico
Longitud: 18

30. 24. EVACU_ NIN
Definición: Numero de niños evacuados por el evento
Estructura: Numérico
Longitud: 18

31.LESIO_ ADUL
Definición: Numero de adultos lesionados por el evento
Estructura: Texto
Longitud: 12

32.LESIO_ NINO
Definición: Numero de niños lesionados por el evento
Estructura: Numérico
Longitud: 18

33. MUER_ ADUL
Definición: Numero de adultos muertos por el evento
Estructura: Texto
Longitud: 13

34.MUER_ NINO
Definición: Numero de niños muertos por el evento
Estructura: Numérico
Longitud: 18

35. DIAGNOSTIC
Definición: Numero del diagnostico elaborado por la DPAE acerca del evento
Estructura: Texto
Longitud: 10

36. IMAGEN
Definición: Imagen ilustrativa del evento
Estructura: Texto
Longitud: 10

37. F_CAPTURA
Definición: fecha de captura del objeto.
Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD)
Longitud: 8

20. ID_ NOMBRE Definición: Nombre o numero de la emergencia Estructura: Numérico Longitud: 18		
Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias	**Observaciones:**	
	Actualización: 4/3/07	**Ficha:32/55**

<table>
<tr><td colspan="2">TEMA:

EMERGENCIA</td><td colspan="2">GRUPO:

EVENTOS</td></tr>
<tr><td>CÓDIGO DEL OBJETO</td><td colspan="3">NOMBRE DEL OBJETO:

DESLIZAMIENTO</td></tr>
<tr><td>NOMENCLATURA:

DESL</td><td colspan="3">TIPO DEL OBJETO:

PUNTO</td></tr>
<tr><td colspan="4">Definición:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Atributos del Objeto:

1. COD_DESLI
Definición: Código identificador del evento
Estructura: Numérico
Longitud: 10

2 .DIERECCION
Definición: Dirección del sitio donde ocurrió el evento
Estructura: Texto
Longitud: 80

3. BARRIO
Definición: Barrios donde se presento el evento
Estructura: Texto
Longitud: 50

4 .LOCALIDAD
Definición: Localidad donde se presento el evento
Estructura: Texto
Longitud: 30

5 .UPZ
Definición: UPZ donde se presento el evento
Estructura: Texto
Longitud: 17

6 .TIPO
Definición: Tipo de evento presentado
Estructura: Texto
Longitud: 15

7 . INTERSECCI
Definición: intersección de donde ocurrió el evento
Estructura: Texto
Longitud: 50</td><td colspan="2">

8 .ASISTEN
Definición: Entidades que se hicieron presente con la ocurrencia del evento
Estructura: Texto
Longitud: 50

9. BIT_ OBSERV
Definición: Observaciones de la sala de radio acerca del evento
Estructura: Texto
Longitud: 50

10. MANZANA
Definición: manzana donde ocurrió el evento
Estructura: Texto
Longitud: 14

11. ZREMOCION
Definición: Calificación de la amenaza
Estructura: Texto
Longitud: 50

12. FECHA_ REPO
Definición: Fecha en la que se reporto el evento
Estructura: Texto
Longitud: 8

13 .FECHA_ INIC
Definición: Fecha de inicio del evento
Estructura: Date

14. F_CAPTURA
Definición: fecha de captura del objeto.
Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD)
Longitud: 8</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias</td><td colspan="2">Observaciones:
Actualización: 4/3/07 Ficha:33/55</td></tr>
</table>

TEMA: **EMERGENCIA**		**GRUPO:** **EVENTOS**
CÓDIGO DEL OBJETO	**NOMBRE DEL OBJETO:** **INCENDIO FORESTAL**	
NOMENCLATURA: **INFO**	**TIPO DEL OBJETO:** **PUNTO**	
Definición		

Atributos del Objeto:

1. COD_ INCEN
Definición: Código identificador del evento
Estructura: Numérico
Longitud: 10

2 .DIERECCION
Definición: Dirección del sitio donde ocurrió el evento
Estructura: Texto
Longitud: 43

3. BARRIO
Definición: Barrios donde se presento el evento
Estructura: Texto
Longitud: 50

4 .LOCALIDAD
Definición: Localidad donde se presento el evento
Estructura: Texto
Longitud: 100

5 .UPZ
Definición: UPZ donde se presento el evento
Estructura: Texto
Longitud: 11

6 .FECHA
Definición: Fecha en la que se presento el evento
Estructura: Texto
Longitud: 100

7 . EVENTO
Definición: Naturaleza del evento
Estructura: Texto
Longitud: 100

8 .TAMAÑO
Definición: Area de afectación del evento en hectareas
Estructura: Texto
Longitud: 10

9. AÑO
Definición: Año de ocurrencia del evento
Estructura: Entero
Longitud: 4

10. MANZANA
Definición: manzana donde ocurrió el evento
Estructura: Texto
Longitud: 14

11 .FECHA_ INIC
Definición: Fecha de inicio del evento
Estructura: Texto
Longitud: 8

12.FECHA_ FINA
Definición: Fecha final del evento
Estructura: Texto
Longitud: 8

13 .NIVEL
Definición: Grado de intensidad del evento
Estructura: Double
Longitud: 18

14 .MES
Definición: Mes en el que ocurrió el evento
Estructura: Texto
Longitud: 15

15. F_CAPTURA
Definición: fecha de captura del objeto.
Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD)
Longitud: 8

Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias	**Observaciones:**	
	Actualización: 4/3/07	**Ficha:34/55**

TOPOGRAFIA

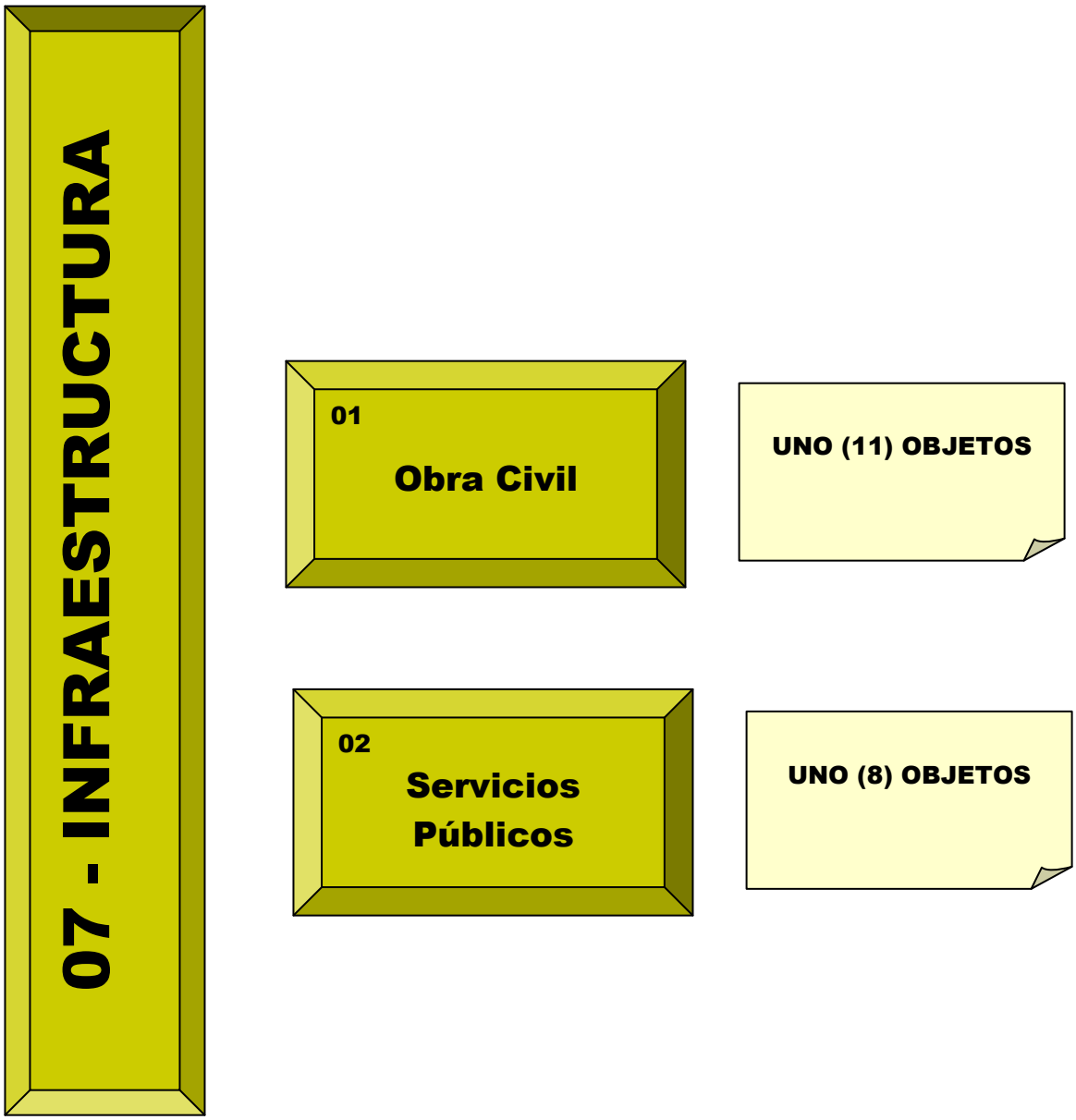
1

Topografía

UNO (2) OBJETOS

TEMA: TOPOGRAFIA		**GRUPO:** TOPOGRAFIA	
CÓDIGO DEL OBJETO: 050701	**NOMBRE DEL OBJETO:** SECCION TRANSVERSAL		
NOMENCLATURA: SETR	**TIPO DEL OBJETO:** PUNTO		
Definición:			
Atributos del Objeto: **1. CODIGO** Definición: Código de la quebrada Estructura: Texto Longitud: 10 **2. COD_SEC** Definición: Código de la sección transversal Estructura: Texto Longitud: 10 **3. ABSCISA** Definición: Abscisa de la quebrada Estructura: Texto Longitud: 15		**4. NUMERO** Definición: Numero correspondiente a la abscisa Estructura: Texto Longitud: 15 **65 F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8	
Fuente:		**Observaciones:**	
		Actualización: 4/3/07	**Ficha:35/55**

TEMA: TOPOGRAFIA		**GRUPO:** TOPOGRAFIA	
Código del Objeto: 050702	**Nombre del Objeto:** ABSCISADO		
Nomenclatura: ABSC	**Tipo del Objeto: Punto**		
Definición:			
Atributos del Objeto: **1. CODIGO** Definición: Código de la quebrada Estructura: Texto Longitud: 15 **2. COD_ AB** Definición: Código de la abscisa Estructura: Texto Longitud: 10 **3. ABSCISA** Definición: Abscisa de la quebrada Estructura: Texto Longitud: 15		4. **NUMERO** Definición: Numero correspondiente a la abscisa Estructura: Texto Longitud: 15 **5. DESCRIPCIO** Definición: Descripción cualitativa del lecho de la quebrada Estructura: Texto Longitud: 100 **6. F_CAPTURA** Definición: Fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8	
Fuente:		**Observaciones:**	
		Actualización: 4/3/07	**Ficha:36/55**


07 - INFRAESTRUCTURA
01
Obra Civil
UNO (11) OBJETOS
02
Servicios Públicos
UNO (8) OBJETOS

TEMA: INFRAESTRUCTURA		**GRUPO:** OBRA CIVIL	
Código del Objeto: 070101	**Nombre del Objeto:** CERCA		
Nomenclatura: CERCA	**Tipo del Objeto:** LÍNEA		
Definición Barrera que se coloca en un terreno para delimitarlo, protegerlo o aislarlo (DACD)			
Atributos del Objeto: **1. COD_ CERCA** Definición: Código de la Cerca Estructura: Texto Longitud: 10 **2. TP_ MATERIAL** Definición: Material en el que se encuentra construida la cerca. Estructura: Texto Longitud: 1 Dominio: 1 Piedra 2 Alambre 3 Malla 4 Viva 5 Madera 6 Bahareque 7 Concreto 3. **DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50		4. **ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10 **5. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **6. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8	
Fuente: Departamento Administrativo de Catastro Distrital, DACD		**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07**	**Ficha:37/55**

TEMA: NFRAESTRUCTURA		**GRUPO:** OBRA CIVIL
Código del Objeto: 070102	**Nombre del Objeto:** CONSTRUCCIÓN ESPECIAL	
Nomenclatura: COES	**Tipo del Objeto:** POLÍGONO	
Definición Construcciones no convencionales con uso diferente al habitacional.(DACD)		
Atributos del Objeto: 1 **COD_ CONES** Definición: Código de la construcción Especial		4. **ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto

Estructura: Texto Longitud: 10 . 2**. T_ CONST** Definición: Clasificación de las construcciones especiales Estructura: Texto Longitud: 2 Dominio: 1 Muro de Contención 2 Galpones 3 Establos 4 Canchas de tenis 5 Invernaderos 6 Planta de tratamiento 7 Subestación eléctrica 8 Estación de Gas 9 Central telefónica 10 Zona dura privada 3. **DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50	Longitud: 10 **5. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **6. F_CAPTURA** Definición*:* fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente: Departamento Administrativo de Catastro Distrital, DACD	**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07** **Ficha:38/55**

TEMA: **INFRAESTRUCTURA**		**GRUPO:** **OBRA CIVIL**
Código del Objeto: 070103	**Nombre del Objeto:** **JARDINERA**	
Nomenclatura: **JARD**	**Tipo del Objeto:** **LINEA**	
Definición		
1. **COD_ JARI** Definición: Código que identifica a la Jardinera Estructura: Texto Longitud: 10 2. **DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 3. **ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10		**4. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5. F_CAPTURA** Definición*:* fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente:		**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07** **Ficha:39/55**

TEMA: INFRAESTRUCTURA		**GRUPO:** OBRA CIVIL	
Código del Objeto: 070104	**Nombre del Objeto:** ESCALERAS		
Nomenclatura: ESCA	**Tipo del Objeto:** LÍNEA		
Definición			
1. COD_ ESCAL Definición: Código que identifica a la Escalera Estructura: Texto Longitud: 10 2. **DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 3. **ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10		**4. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8	
Fuente:		**Observaciones:**	
		Actualización: 4/3/07	**Ficha:40/55**

TEMA: INFRAESTRUCTURA		**GRUPO:** OBRA CIVIL
Código del Objeto: 070105	**Nombre del Objeto:** LOSA	
Nomenclatura: LOSA	**Tipo del Objeto:** LINEA	
Definición		
1. COD_ LOSA Definición: Código que identifica a la Losa		**4. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras

Estructura: Texto Longitud: 10 2. **DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 3. **ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10	Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente:	**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07** — **Ficha:41/55**

TEMA: **INFRAESTRUCTURA**	**GRUPO:** **OBRA CIVIL**
Código del Objeto: 070106	**Nombre del Objeto:** **TERRACEO**
Nomenclatura: **TERR**	**Tipo del Objeto:** **POLIGONO**
Definición	
1. COD_ TERRA Definición: Código que identifica al Terraceo Estructura: Texto Longitud: 10 2. **DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 3. **ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10	**4. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente:	**Observaciones:** **Actualización: 4/3/07** — **Ficha:42/55**

TEMA: INFRAESTRUCTURA		**GRUPO:** OBRA CIVIL	
Código del Objeto: 070107	**Nombre del Objeto:** TALUD		
Nomenclatura: TALU	**Tipo del Objeto:** POLIGONO		
Definición			
1. **COD_ TALUD** Definición: Código que identifica al Talud Estructura: Texto Longitud: 10 2. **DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 3. **ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10		**4. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8	
Fuente:		**Observaciones:**	
		Actualización: 4/3/07	**Ficha:42/55**

TEMA: INFRAESTRUCTURA		**GRUPO:** OBRA CIVIL	
Código del Objeto: 070108	**Nombre del Objeto:** EMPRADIZACIÓN		
Nomenclatura: EMPR	**Tipo del Objeto:** POLIGONO		
Definición			
1. **COD_ EMPRA** Definición: Código que identifica a la Empadrización Estructura: Texto Longitud: 10 2. **DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 3. **ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10		**4. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5. F_CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8	
Fuente:		**Observaciones:**	
		Actualización: 4/3/07	**Ficha:43/55**

TEMA: INFRAESTRUCTURA		**GRUPO:** OBRA CIVIL	
Código del Objeto: 070109	**Nombre del Objeto:** ENTERRADOS		
Nomenclatura: ENTE	**Tipo del Objeto:** LINEA		
Definición			
1. COD_ ENTE Definición: Código que identifica al Terraceo Estructura: Texto Longitud: 10 2. **DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 3. **ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10		**4. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5. F_CAPTURA** Definición*:* fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8	
Fuente:		**Observaciones:**	
		Actualización: 4/3/07	**Ficha:44/55**

TEMA: INFRAESTRUCTURA		**GRUPO:** OBRA CIVIL	
Código del Objeto: 070110	**Nombre del Objeto:** TÚNEL		
Nomenclatura: TUNE	**Tipo del Objeto:** LINEA		
Definición			
1. COD_ TUNEL Definición: Código que identifica al Túnel Estructura: Texto Longitud: 10 2. **DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 3. **ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10		**4. LONGITUD** Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **5. F_CAPTURA** Definición*:* fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8	
Fuente:		**Observaciones:**	
		Actualización: 4/3/07	**Ficha:45/55**

<table>
<tr><td colspan="2">TEMA:
INFRAESTRUCTURA</td><td colspan="2">GRUPO:
OBRA CIVIL</td></tr>
<tr><td>Código del Objeto:
070111</td><td colspan="3">Nombre del Objeto:
REVEGETALIZACIÓN</td></tr>
<tr><td>Nomenclatura:
REVE</td><td colspan="3">Tipo del Objeto:
POLÍGONO</td></tr>
<tr><td colspan="4">Definición</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. COD_ REVEG
Definición: Código que identifica la Revegetalización
Estructura: Texto
Longitud: 10

2. DESCRIPCION
Definición: Descripción general de las características del objeto
Estructura: Texto
Longitud: 50

3. ESTADO
Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada.
Estructura: Texto
Longitud: 10</td><td colspan="2">4. LONGITUD
Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada
Estructura: Double
Longitud: 18
Escala: 11

5. F_CAPTURA
Definición: fecha de captura del objeto.
Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD)
Longitud: 8</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fuente:</td><td colspan="2">Observaciones:</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Actualización: 4/3/07</td><td>Ficha:46/55</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">TEMA:
INFRAESTRUCTURA</td><td colspan="2">GRUPO:
OBRA CIVIL</td></tr>
<tr><td>CÓDIGO DEL OBJETO:</td><td colspan="3">NOMBRE DEL OBJETO:
CANTERAS Y SUELO DESNUDO</td></tr>
<tr><td>NOMENCLATURA:
CASUDE</td><td colspan="3">TIPO DEL OBJETO:
LÍNEA</td></tr>
<tr><td colspan="4">Definición:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Atributos del Objeto:

1. COD_ CANSUE
Definición: Código que identifica a las canteras y suelo desnudo
Estructura: Texto
Longitud: 10</td><td colspan="2">3. F_CAPTURA
Definición: fecha de captura del objeto.
Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD)
Longitud: 8</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fuente: INGEOMINAS</td><td colspan="2">Observaciones:</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Actualización: 4/3/07</td><td>Ficha:47/55</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">TEMA:

INFRAESTRUCTURA</td><td>GRUPO:

SERVICIO PUBLICO</td></tr>
<tr><td>Código del Objeto:

070201</td><td colspan="2">Nombre del Objeto:

ALCANTARILLA</td></tr>
<tr><td>Nomenclatura:

ALCA</td><td colspan="2">Tipo del Objeto:

PUNTO</td></tr>
<tr><td colspan="3">Definición Estructura o compartimiento de inspección que divide la red .(EAAB)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Atributos del Objeto:

1 COD_ ALC
Definición: Código de la Cerca
Estructura: Texto
Longitud: 10

2. SUBTIPO
Definición: Clase del Objeto
Estructura: Numérico
Longitud: 2
Dominio:
1.Boca
2. Cámara de Inspección
3. Cámara Sifón
4. Cámara túnel
5. Pozo Inicial
6. Pozo de Inspección

3. DESCRIPCION
Definición: Descripción general de las características del objeto
Estructura: Texto
Longitud: 50

4. ESTADO
Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada.
Estructura: Texto
Longitud: 10

5. LONGITUD
Definición: Valor en metros de la longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada
Estructura: Double
Longitud: 18
Escala: 11</td><td>

6. BASE
Definición: Valor en metros del ancho de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada.
Longitud: 18
Escala: 11

7 .ALTURA
Definición: Valor en metros de la dimensión de las obras hidráulicas realizadas en la que quebrada.
Estructura: Double
Longitud: 18
Escala: 11

8. DIÁMETRO _P
Definición: Diámetro de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada, en pulgadas
Estructura: Double
Longitud: 18
Escala: 11

9. N_ MATERIAL
Definición: Nombre del componente en que fue fabricado
Estructura: Alfanumérico
Longitud: 5

10. F_CAPTURA
Definición: fecha de captura del objeto.
Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD)
Longitud: 8</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fuente: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB</td><td>Observaciones: : Verosimilitud = 85%
Exactitud de Posición < 1.00 Mts
Actualización: 4/3/07 Ficha:48/55</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">TEMA:

INFRAESTRUCTURA</td><td colspan="2">GRUPO:

SERVICIO PUBLICO</td></tr>
<tr><td>Código del Objeto:

070202</td><td colspan="3">Nombre del Objeto:

SUMIDERO</td></tr>
<tr><td>Nomenclatura:

SUMI</td><td colspan="3">Tipo del Objeto:

PUNTO</td></tr>
<tr><td colspan="4">Definición Estructura diseñada y construida para captar aguas de escorrentía que corren por las cunetas de las calzadas de las vías para entregarlas a las estructuras de conexión de pozos de inspección de los alcantarillados (EAAB)</td></tr>
<tr><td colspan="2">ATRIBUTOS DEL OBJETO:

1. COD_ SUMI
Definición: Código que identifica al sumidero.
Estructura: Texto
Longitud: 10

ATRIBUTOS DEL OBJETO:

2. SUBTIPO
Definición: Clase del Objeto
Estructura: Numérico
Longitud: 2
Dominio:
1. Lateral
2. Rejilla
3. Transversal

3. DESCRIPCION
Definición: Descripción general de las características del objeto
Estructura: Texto
Longitud: 50

4. ESTADO
Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada.
Estructura: Texto
Longitud: 10</td><td colspan="2">5. ACUE_ ALCA
Definición: Servicio de agua
Estructura: Numérico
Longitud: 1
Dominio:
1 Agua potable
2 Sanitario

6. MATERIAL
Definición: Nombre del componente en que fue fabricado
Estructura: Alfanumérico
Longitud: 5

7. F_ CAPTURA
Definición: fecha de captura del objeto.
Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD)
Longitud: 8</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fuente: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB</td><td colspan="2">Observaciones: Verosimilitud = 85%
Exactitud de Posición < 1.00 Mts
Actualización: 4/3/07 Ficha:49/55</td></tr>
</table>

TEMA: INFRAESTRUCTURA		**GRUPO:** SERVICIO PUBLICO
Código del Objeto: 070203	**Nombre del Objeto:** RED	
Nomenclatura: REDE	**Tipo del Objeto:** LÍNEA	

Definición Estructura con un patrón característico y compuesto por conjuntos de elementos o dispositivos que se conectan entre si, para permitir la distribución de diferentes elementos que pueden variar según su trama y material.(ETB, EAAB)

Atributos del Objeto:

1. **COD_ RED**
Definición: Código que identifica a la red.
Estructura: Texto
Longitud: 10

2. **TIPO: RED**
Definición: Clasificación del tipo de servicio que transporta la red.
Estructura: Numérico
Longitud: 1
Dominio:
1 Eléctrica
2 Telefónica
3 Acueducto
4 Alcantarillado
5 Gas

3. LONGITUD
Definición: longitud de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada
Estructura: Double
Longitud: 18
Escala: 11

4. **DIÁMETRO _P**
Definición: Diámetro de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada, en pulgadas
Estructura: Double
Longitud: 18
Escala: 11

5. DIÁMETRO
Definición: Diámetro de las obras Hidráulicas realizadas en la quebrada, en metros
Estructura: Double
Longitud: 18
Escala: 11

6. **ACUE_ ALCA**
Definición: Servicio de agua
Estructura: Numérico
Longitud: 1
Dominio:
1 Agua potable
2 Sanitario
3 Pluvial
4 Combinado

7. **DESCRIPCION**
Definición: Descripción general de las características del objeto
Estructura: Texto
Longitud: 50

8. **ESTADO**
Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada.
Estructura: Texto
Longitud: 10

9. **F_ CAPTURA**
Definición: fecha de captura del objeto.
Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD)
Longitud: 8

Fuente: Departamento Administrativo de Catastro Distrital, Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá ETB y Empresa de Acueducto y alcantarillado de Bogotá, EAAB	**Observaciones:**	
	Actualización: 4/3/07	**Ficha:50/55**

<table>
<tr><td colspan="2">TEMA:

INFRAESTRUCTURA</td><td colspan="2">GRUPO:

SERVICIO PUBLICO</td></tr>
<tr><td>Código del Objeto:

070204</td><td colspan="3">Nombre del Objeto:

TANQUE</td></tr>
<tr><td>Nomenclatura:

TANQU</td><td colspan="3">Tipo del Objeto:

POLÍGONO</td></tr>
<tr><td colspan="4">Definición Deposito cerrado construido para el almacenamiento de líquidos o gases (DACD, EAAB)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Atributos del Objeto:

1. COD_ TANQUE
Definición: Código del Tanque
Estructura: Texto
Longitud: 10

2. NOMBRE
Definición: Característica como se conoce al tanque
Estructura: Texto
Longitud: 16

3. F_ TANQUE
Definición: Propósito para el cual fue construido
Estructura: Numérico
Longitud: 1
Dominio:
1 Almacenamiento de agua
2 Combustible
3 Otro

4. . T_ MATERIAL
Definición:
Estructura: Numérico
Longitud: 1
Dominio:
1 Concreto
2 Metálico
3 Otro

5.CAPACIDAD
Definición:
Estructura: Numérico
Longitud: 6</td><td colspan="2">6. DESCRIPCION
Definición: Descripción general de las características del objeto
Estructura: Texto
Longitud: 50

7. ESTADO
Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada.
Estructura: Texto
Longitud: 10

8. F_CAPTURA
Definición: fecha de captura del objeto.
Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD)
Longitud: 8</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fuente: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB. Departamento Administrativo de Catastro Distrital.</td><td colspan="2">Observaciones:
Actualización: 4/3/07 Ficha:51/55</td></tr>
</table>

TEMA: INFRAESTRUCTURA		**GRUPO:** SERVICIO PUBLICO	
Código del Objeto: 070205	**Nombre del Objeto:** VALVULA		
Nomenclatura: VALV	**Tipo del Objeto:** PUNTO		
Definición Elemento de cierre o paso de un fluido.			
Atributos del Objeto: **1. COD_ VALVU** Definición: Código de la Valvula Estructura: Texto Longitud: 10 **2. FUNCION_ VA** Definición: Propósito para el cual fue instalada la Válvula Estructura: numérico Longitud: 1 Dominio: 1 Paso de Agua potable 2 Paso de Gas 3 Otros 3. **DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50		4. **ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10 **5. F_ CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8	
Fuente: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB, GAS Natural.		**Observaciones:**	
		Actualización: 4/3/07	**Ficha:52/55**

TEMA: INFRAESTRUCTURA		**GRUPO** SERVICIO PUBLICO	
Código del Objeto: 070206	**Nombre del Objeto:** REJILLA		
NOMENCLATURA: REJI	**Tipo del Objeto** PUNTO		
Definición			
Atributos del Objeto: **1. COD_ REJI** Definición: Código de la Rejilla Estructura: Texto Longitud: 10		3. **ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10	

2. **DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50	**4. F_ CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente:	**Observaciones:**
	Actualización: 4/3/07 — **Ficha:53/55**

TEMA: **INFRAESTRUCTURA**		**GRUPO:** **SERVICIO PUBLICO**
Código del Objeto: 070207	**Nombre del Objeto:** **BOX COULBERT**	
Nomenclatura: **BOCO**	**Tipo del Objeto:** **POLIGONO**	
Definición		
1. COD_ BOX Definición: Código que identifica al Box Coulbert Estructura: Texto Longitud: 10 **2. ALTURA** Definición: Valor en metros de la dimensión de las obras. Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **3. LONGITUD** Definición: longitud en metros de las obras Estructura: Double Longitud: 18 Escala: 11 **4.BASE** Definición: Valor en metros del ancho de las obras. Longitud: 18 Escala: 11		**5. DESCRIPCION** Definición: Descripción general de las características del objeto Estructura: Texto Longitud: 50 6. **ESTADO** Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada. Estructura: Texto Longitud: 10 **7. F_ CAPTURA** Definición: fecha de captura del objeto. Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD) Longitud: 8
Fuente:		**Observaciones:**
		Actualización: 4/3/07 — **Ficha:54/55**

<table>
<tr><td colspan="2">TEMA:

INFRAESTRUCTURA</td><td colspan="2">GRUPO:

SERVICIO PUBLICO</td></tr>
<tr><td>Código del Objeto:

070208</td><td colspan="3">Nombre del Objeto:

POZO</td></tr>
<tr><td>Nomenclatura:

POZO</td><td colspan="3">Tipo del Objeto:

PUNTO</td></tr>
<tr><td colspan="4">Definición</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. COD_ POZO
Definición: Código que identifica al Pozo
Estructura: Texto
Longitud: 10

2. DESCRIPCION
Definición: Descripción general de las características del objeto
Estructura: Texto
Longitud: 50

3. ESTADO
Definición: Estado de avance de la obra, si esta realizada o proyectada.
Estructura: Texto
Longitud: 10</td><td colspan="2">4. F_ CAPTURA
Definición: fecha de captura del objeto.
Estructura: Fecha (AAAA/MM/DD)
Longitud: 8</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fuente:</td><td colspan="2">Observaciones:</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Actualización: 4/3/07</td><td>Ficha:55/55</td></tr>
</table>

ANEXO 2
DICCIONARIO DE TABLAS ALFANUMERICAS

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co
fopae@fopae.gov.co

TABLA DE CONTENIDO.

	Pag
1. MORFOMETRIA QUEBRADA	224
2. MORFOMETRIA CUENCA ESTUDIO	224
3. MORFOMETRIA CUENCA	225
4. PERIODO DE RETORNO	226
5. ESTUDIOS	226
6. MORFOMETRIA_ HUMEDAL	226
7. AREA_CANTERA	227
8. BOSQUE	227
9. DESI_DRENAJE	227
10.G_URBANIZACION	227
11. INFO_HMS	227
12. INUNDACIONES	227
13. NoDESLIZAMIENTOS	227
14. SLOPE_2640	228
7. EXPOSICIÓN	228
8. FRAG_SOCI_LOCALI	228
10. RESILIENCIA_LOCALI	228
11. SUSCEPTIBILIDAD	228
12. VULNERABILIDAD	228
9. PRIORIZACION	228

En este diccionario se encuentran las tablas alfanuméricas que se relacionan con algunas coberturas, la tabla denominada "morfometria cuenca estudio" hace referencia a los parámetros morfometricos encontrados en los estudios de la EAAB, en cambio la tabla denominada "morfometria cuenca" se refiere a la morfometria que será generada con la divisoria producto del raster cuyos parámetros aun no han sido establecidos en su totalidad pero sin embargo se anexa la tabla con su respectiva relación,; los únicos atributos que se encuentran calculados en esta tabla son el grado de urbanización de las cuencas y la densidad de drenaje.

1. MORFOMETRIA_ QUEBRADA (PARAMETROS MORFOMETRICOS DE LA QUEBRADA)		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_MQ	STRING (10)	Código de la tabla
CODIGO	STRING (10)	Código de la Quebrada
COTA	STRING (15)	Cota a la que esta asociada la información morfometrica de la quebrada
TRAMO	STRING (15)	Tramo de la quebrada a la que pertenece la información morfometrica de la quebrada
BRAZO	STRING (15)	Brazo de la quebrada a la que esta asociada la información morfometrica
PENDIENTE	DOUBLE (18,11)	Pendiente del cauce principal dado en porcentaje
SINUOSIDAD_ C	DOUBLE (18,11)	Grado de curvatura del plano del curso de la corriente principal; Se mide por la relación entre la distancia que separa dos puntos a lo largo de la parte más profunda del cauce y la distancia en línea recta entre ellos.
CAUDAL_ M	DOUBLE (18,11)	El caudal medio anual es la media de los caudales medios mensuales, expresado en m3/s
TML	DOUBLE (18,11)	Tasa de migración lateral: tasa de movimiento de un río o una corriente a través de su valle. La migración de cauce ocurre en varias escalas de tiempo y abarca desde progresión lateral gradual de meandros hasta cambios abruptos del cauce a una nueva posición.
CAUCE	DOUBLE (18,11)	Longitud del cauce principal en metros
SINUOSIDAD	DOUBLE (18,11)	Grado de curvatura del plano del curso de un río. Se mide por la relación entre la distancia que separa dos puntos a lo largo de la parte más profunda del cauce y la distancia en línea recta entre ellos.
Fuente: Estudios de Quebradas de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. D.C.		

2. MORFOMETRIA_ CUENCA_ ESTUDIO (PARAMETROS MORFOMETRICOS DE LA CUENCA)		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_MQE	STRING (10)	Código de la tabla
COD_C	STRING (10)	Código de la Cuenca
NOMBRE	STRING (30)	Nombre de la quebrada
ANCHO	DOUBLE (18,11)	longitud medida a partir de los extremos transversales de la cuenca perpendiculares al curso principal.
AREA	DOUBLE (18,11)	Área de la cuenca en kilómetros cuadrados
PEND_LAND	DOUBLE (18,11)	Pendiente de ladera
DENSIDAD_D	DOUBLE (18,11)	definida como la longitud de corrientes por unidad de Área, dada en km/ km^2
PATRON_D	DOUBLE (18,11)	El patrón de drenaje es la configuración exhibida por las corrientes que conforman una cuenca de drenaje. El patrón de drenaje está controlado por características de la superficie del terreno y por la geología.
TIEMPO_ C	DOUBLE (18,11)	Tiempo de Concentración. Está definido como el máximo tiempo necesario para que una gota de agua que cae dentro de la cuenca alcance la salida de la misma; la unidad de medida esta en minutos.
FORMA	DOUBLE (18,11)	Índice de Forma, relación entre el ancho medio y la longitud axial (distancia entre los puntos más distantes de la corriente) de la cuenca o entre la relación del área de ésta y su longitud a la segunda potencia.
COMPACIDAD	DOUBLE (18,11)	Índice de Compacidad es la relación ente el perímetro de la cuenca y la longitud de la Circunferencia de un círculo de igual área

ELEV_ MAX	DOUBLE (18,11)	Está determinada por la cota superior que aparece dentro de la cuenca, indicada por las curvas de nivel o un valor de referencia altitudinal.
ELEV _MED	DOUBLE (18,11)	Está determinada por la cota media que aparece dentro de la cuenca, indicada por las curvas de nivel o un valor de referencia altitudinal.
ELEV _MIN	DOUBLE (18,11)	Constituye la cota menor que aparece en el área de la cuenca no coincidiendo necesariamente con el punto de desagüe final del curso principal.
N_ CURVA	DOUBLE (18,11)	Número de curva. Coeficiente que permite la transformación de la masa de precipitación en masa de escorrentía. Es un coeficiente basado en el tipo de suelo, cobertura vegetal, cantidad de zonas impermeables, intercepción y almacenamiento superficial utilizado en el método del Soil conservation service.
C_ ESC	DOUBLE (18,11)	El Coeficiente de Escorrentía es la relación entre el volumen de agua que se precipita sobre una superficie determinada y el volumen de agua que escurre de la misma superficie. Coeficiente utilizado en la fórmula racional.
Fuente: Estudios de Quebradas de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. D.C.		

3. MORFOMETRIA_ CUENCA (PARAMETROS MORFOMETRICOS DE LA CUENCA)		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_Mc	STRING (10)	Código de la tabla
COD_C	STRING (10)	Código de la Cuenca
NOMBRE	STRING (30)	Nombre de la quebrada
ANCHO	DOUBLE (18,11)	longitud medida a partir de los extremos transversales de la cuenca perpendiculares al curso principal.
AREA	DOUBLE (18,11)	Área de la cuenca en kilómetros cuadrados
PEND_LAND	DOUBLE (18,11)	Pendiente de ladera
DENSIDAD_D	DOUBLE (18,11)	definida como la longitud de corrientes por unidad de Área, dada en km/ km ^{2}
PATRON_D	DOUBLE (18,11)	El patrón de drenaje es la configuración exhibida por las corrientes que conforman una cuenca de drenaje. El patrón de drenaje está controlado por características de la superficie del terreno y por la geología.
TIEMPO_ C	DOUBLE (18,11)	Tiempo de Concentración. Está definido como el máximo tiempo necesario para que una gota de agua que cae dentro de la cuenca alcance la salida de la misma; la unidad de medida esta en minutos.
FORMA	DOUBLE (18,11)	Índice de Forma, relación entre el ancho medio y la longitud axial (distancia entre los puntos más distantes de la corriente) de la cuenca o entre la relación del área de ésta y su longitud a la segunda potencia.
COMPACIDAD	DOUBLE (18,11)	Índice de Compacidad es la relación ente el perímetro de la cuenca y la longitud de la Circunferencia de un círculo de igual área
ELEV_ MAX	DOUBLE (18,11)	Está determinada por la cota superior que aparece dentro de la cuenca, indicada por las curvas de nivel o un valor de referencia altitudinal.
ELEV _MED	DOUBLE (18,11)	Está determinada por la cota media que aparece dentro de la cuenca, indicada por las curvas de nivel o un valor de referencia altitudinal.
ELEV _MIN	DOUBLE (18,11)	Constituye la cota menor que aparece en el área de la cuenca no coincidiendo necesariamente con el punto de desagüe final del curso principal.
N_ CURVA	DOUBLE (18,11)	Número de curva. Coeficiente que permite la transformación de la masa de precipitación en masa de escorrentía. Es un coeficiente basado en el tipo de suelo, cobertura vegetal, cantidad de zonas impermeables, intercepción y almacenamiento superficial utilizado en el método del Soil conservation service.
C_ ESC	DOUBLE (18,11)	El Coeficiente de Escorrentía es la relación entre el volumen de agua que se precipita sobre una superficie determinada y el volumen de agua que escurre de la misma superficie. Coeficiente utilizado en la fórmula racional.

GRADO_URB	DOUBLE (18,11)	Grado de urbanización de las cuencas hidrográficas
AREA_URB	DOUBLE (18,11)	Área que ocupa el grado de urbanización de las cuencas hidrográficas,
Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias		

4. RETORNO (PERIODO DE RETORNO)		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_RET	STRING (10)	Código de la tabla
COD_Q	STRING (10)	Código de la Quebrada
QUEBRADA	STRING (30)	Nombre de la Quebrada
RETO_2	NUMBER (18,11)	Periodo de Retorno 2 años
RETO_5	NUMBER (18,11	Periodo de Retorno 5 años
RETO_10	NUMBER (18,11	Periodo de Retorno 10 años
RETO_15	NUMBER (18,11	Periodo de Retorno 15 años
RETO_20	NUMBER (18,11	Periodo de Retorno 20 años
RETO_25	NUMBER (18,11	Periodo de Retorno 25 años
RETO_50	NUMBER (18,11	Periodo de Retorno 50 años
RETO_100	NUMBER (18,11	Periodo de Retorno 100 años
Fuente: Estudios de Quebradas de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. D.C.		

5. ESTUDIO (INVENTARIO DE ESTUDIOS)		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_ES	STRING (10)	Código de la tabla
CODIGO	STRING (10)	Código de la Quebrada
ENTIDAD	STRING (9)	Entidad que Responsable del Estudios
CODIGO_ CDI	STRING (28)	Código del centro de documentación de información de la DPAE
NOMBRE	STRING (205)	Nombre del estudio
CONTRATIST	STRING (28)	Nombre del Contratista
AÑO	STRING (6)	Año en que se realizo el estudio
Fuente: Estudios de Quebradas de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. D.C.		

6. MORFOMETRIA _HUMEDAL (CARACTERISTICAS MORFOMTRICAS DEL HUMEDAL)		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_MORHUM	STRING (10)	Código de la tabla
CAUDAL_E10	DOUBLE (18,11)	Valor en m^3/seg del caudal de entrada al humedal para un periodo de retorno de 10 años
CAUDAL_S100	DOUBLE (18,11)	Valor en m^3/seg del caudal de salida del humedal para un periodo de retorno de 100 años
CAUDAL_S10	DOUBLE (18,11)	Valor en m^3/seg del caudal de salida del humedal para un periodo de retorno de 10 años
CAUDAL_E100	DOUBLE (18,11)	Valor en m^3/seg del caudal de entrada al humedal para un periodo de retorno de 100 años
VOLUMEN_10	DOUBLE (18,11)	Valor en m^3 del volumen del humedal para un periodo de retorno de 10 años

VOLUM_100	DOUBLE (18,11)	Valor en m^3 del volumen total almacenado por el humedal para un periodo de retorno de 100 años
V_CREC_10	DOUBLE (18,11)	Valor en m^3 del volumen creciente almacenado por el l humedal para un periodo de retorno de 10 años
V_CREC_100	DOUBLE (18,11)	Valor en m^3 del volumen creciente almacenado por el l humedal para un periodo de retorno de 100
ELEV_MAX10	DOUBLE (18,11)	Valor en metros de la elevación máxima del humedal (sistema Bogotá) para un periodo de retorno de 10 años.
ELE_MAX100	DOUBLE (18,11)	Valor en metros de la elevación máxima del humedal (sistema Bogotá) para un periodo de retorno de 100 años

7. AREA_CANTERA		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_C	STRING (10)	Código de la Cuenca
AREA_CANT	DOUBLE (11,2)	Area correspondiente a canteras
POR_CANT	DOUBLE (11,2)	Porcentaje del area de la cuenca correspondiente a canteras
Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias		

8. BOSQUE		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_C	STRING (10)	Código de la Cuenca
AREA_BOS	DOUBLE (11,2)	Area correspondiente a bosque
POR_BOSQUE	DOUBLE (11,2)	Porcentaje del area de la cuenca correspondiente a bosques
Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias		

9. DENSI_DRENAJE		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_C	STRING (10)	Código de la Cuenca
L_DRENAJES	DOUBLE (11,2)	Longitud de todas las Corrientes de la cuenca
DENS_DREN	DOUBLE (11,2)	Densidad de drenaje de la cuenca
Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias		

10. G_URBANIZACION		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_C	STRING (10)	Código de la Cuenca
AREA_URB	DOUBLE (11,2)	Area con uso urbano dentro de la cuenca
POR_URBANO	DOUBLE (11,2)	Porcentaje del área de la cuenca con uso urbano
Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias		

11. INFO_HMS		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_C	STRING (10)	Código de la Cuenca
CUENCA	STRING (11)	Nombre de la cuenca
BCN	integer (2)	Coeficiente de escorrentía – número de curva SCS
BASINSLP	integer (2)	Pendiente promedio de la cuenca
Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias		

12. INUNDACIONES		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_C	STRING (10)	Código de la Cuenca
NO_INUNDACIONES	STRING (11)	Numero de inundaciones registradas en la cuenca
INTENSIDAD	integer (2)	Intensidad de las inundaciones
Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias		

13. NODESLIZAMIENTOS		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_C	STRING (10)	Código de la Cuenca
NUM_DESL	integer (2)	Numero de deslizamientos registradas en la cuenca

Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias

14. SLOPE_2640		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_C	STRING (10)	Código de la Cuenca
POR_2640	DOUBLE (11,2)	Porcentaje de area de la cuenca con pendiente entre 26 y 40 grados
Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias		

15. EXPOSICION		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_C	STRING (10)	Código de la Cuenca
EXPOSUSC	DOUBLE (13,2)	Exposicion
Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias		

16. FRAG_SOCI_LOCALI		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
LOCALIDAD*	Integer (11)	Localidad
FRAG_SOC_E	DOUBLE (11,2)	Fragilidad socio económica
Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias		

17. RESILIENCIA_LOCALI		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
LOCALIDAD*	Integer (11)	Localidad
FALTA_RESI	DOUBLE (11,2)	Falta de resiliencia
Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias		

18. SUSCEPTIBILIDAD		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_C*	STRING (10)	Código de la Cuenca
SUSCEPTIBI	DOUBLE (16,2)	Susceptibilidad
MORFOMETRI	DOUBLE (17,2)	Parámetro de morfometría
USOSUELO	DOUBLE (15,2)	Parámetro de uso del suelo
SEDIMENTOS	DOUBLE (17,2)	Parámetro de producción de sedimentos
MORFOQ	DOUBLE (13,2)	Parámetro morfológico relacionado con el pico de creciente
USOSUELOQ	DOUBLE (16,2)	Parámetro de uso del suelo relacionado con el pico de creciente
EVENTOS	DOUBLE (14,2)	Parámetro de eventos
DISPONIBL	DOUBLE (19,2)	Parámetro de disponibilidad de sedimentos
CRECIENTE	DOUBLE (13,2)	Parámetro de crecientes
Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias		

19. VULNERABILIDAD		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_C	STRING (10)	Código de la Cuenca
CNT_COD_C	Integer (9)	Número de localidades que cubre la cuenca
AVE_VULNER	DOUBLE (19,4)	Vulnerabilidad promedio de la cuenca
Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias		

20. PRIORIZACION		
NOMBRE DEL ATRIBUTO	**TIPO DE DATO**	**DESCRIPCIÓN**
COD_C*	STRING (10)	Código de la Cuenca
AVE_PRIORI	DOUBLE (19,4)	Prioridad de la cuenca
Fuente: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias		

ANEXO Nº 3
REGISTRO DE METADATOS GEOGRAFICOS

	REGISTRO DE METADATOS GEOGRAFICOS	Codigó:	F.034.CIn.07
		Pag 1 De 1	

A. MODULO DE IDENTIFICACION			
AREA:	Informatica	RESPONSAB	Belcy Lopez Guerrero
COORDINACION:	Subdireccion de Investrigación y Desarrollo	RESPONSAB	
PROCESO:	Registro de Metadatos Geograficos	RESPONSAB	
PERIODO:	Consolidado al 11 de septiembre 2007.	FECHA DE ENTREGA:	11 09 07

B. MODULO DE TRABAJO

No	ELABORO	NOMBRE DE LA COBERTURA	CODIGO DEL METADATO	ESCALA	APROBACION	
					CONFORME	NO CONFORME
1	SIG_5	Cobertura de las quebradas de la ciudad de Bogotá D.C. a escala 1:500	100089	500		
2	SIG_5	Cobertura de las quebradas de la ciudad de Bogotá D.C. a escala 1:1000	100090	1000		
3	SIG_5	Cobertura de las quebradas de la ciudad de Bogotá D.C. a escala 1:2000	100091	2000		
4	SIG_5	Cobertura de las quebradas de la ciudad de Bogotá D.C. a escala 1:5000	100092	5000		
5	SIG_5	Cobertura de Rondas Hidráulicas de quebradas de la ciudad de Bogotá D.C a escala 1: 500	100093	500		
6	SIG_5	Cobertura de Rondas Hidráulicas de quebradas de la ciudad de Bogotá D.C a escala 1: 1000	100113	1000		
7	SIG_5	Cobertura de Rondas Hidráulicas de quebradas de la ciudad de Bogotá D.C a escala 1: 2000	100114	2000		
8	SIG_5	Cobertura de Rondas Hidráulicas de quebradas de la ciudad de Bogotá D.C a escala 1: 5000	100115	5000		
9	SIG_5	Cobertura de Zonas de Manejo y Preservación Ambiental de quebradas de la ciudad de Bogotá D.C. a escala: 1: 500	100094	500		
10	SIG_5	Cobertura de Zonas de Manejo y Preservación Ambiental de quebradas de la ciudad de Bogotá D.C. a escala: 1: 1000	100116	1000		
11	SIG_5	Cobertura de Zonas de Manejo y Preservación Ambiental de quebradas de la ciudad de Bogotá D.C. a escala: 1: 2000	100153	2000		
12	SIG_5	Cobertura de Zonas de Manejo y Preservación Ambiental de quebradas de la ciudad de Bogotá D.C. a escala: 1: 5000	100143	5000		
13	SIG_5	Cobertura de Zonificación Geotecnica de las quebradas de la ciudad de Bogotá D.C. a escala 1: 500	100095	500		
14	SIG_5	Cobertura de Zonificación Geotecnica de las quebradas de la ciudad de Bogotá D.C. a escala 1: 1000	100137	1000		
15	SIG_5	Cobertura de Zonificación Geotecnica de las quebradas de la ciudad de Bogotá D.C. a escala 1: 2000	100136	2000		
16	SIG_5	Cobertura de Zonificación Geotecnica de las quebradas de la ciudad de Bogotá D.C. a escala 1: 5000	100138	5000		
17	SIG_5	Tipos de Socavación presentes en las quebradas de la ciudad de Bogota D.C. a escala 1:500	100097	500		
18	SIG_5	Tipos de Socavación presentes en las quebradas de la ciudad de Bogota D.C. a escala 1:1000	100133	1000		
19	SIG_5	Tipos de Socavación presentes en las quebradas de la ciudad de Bogota D.C. a escala 1:2000	100134	2000		
20	SIG_5	Tipos de Socavación presentes en las quebradas de la ciudad de Bogota D.C. a escala 1:5000	100135	5000		
21	SIG_5	Cobertura de secciones transversales de las quebradas de la ciudad de Bogotá D.C. a escala 1:2000	100147	2000		
22	SIG_5	Cobertura del Abscisado de las quebradas de la ciudad de Bogotá D.C. a escala 1: 500	100148	500		
23	SIG_5	Cobertura de procesos morfodinamicos presentes en las quebradas de la ciudad de Bogotá D.C. a escala 1:1000	100144	1000		
24	SIG_5	Cobertura de procesos morfodinamicos presentes en las quebradas de la ciudad de Bogotá D.C. a escala 1:2000	100145	2000		
25	SIG_5	Cobertura de lagunas, lagos y nacimientos a escala 1:1000	100152	1000		
26	SIG_5	Cobertura del Embalse del río Tunjuelo a escala 1: 1000	100151	1000		
27	SIG_5	Cobertura de Humedales de la ciudad de Bogotá	100215			
28	SIG_5	Historial de eventos de Incendios Forestales de la ciudad de Bogotá D.C.	100188			
29	SIG_5	Historial de eventos de Deslizamiento y Reosión en Masa en la siudad de Bogotá D.C	100184			
30	SIG_5	Red Hidrica de la ciudad de Bogotá D. C. a escala 1:5000	100185	5000		
31	SIG_5	Inventario de ocurrencia de eventos de inundación en algunas quebradas de la ciudad de Bogotá D.C.	100156			
32	SIG_5	Inventario de ocurrencia de eventos de inundación en algunas quebradas de la ciudad de Bogotá D.C.	100157	2000		
33	SIG_5	Cuencas hidrográficas de la ciudad de Bogotá D.C.	100216			
34	SIG_5	Microcuencas hidrográficas de la ciudad de Bogotá D.C.	100217			
35	SIG_5	Cobertura de Canteras y Suelo Desnudo En la ciudad de Bogotá D.C.	100218			
36	SIG_5	Cobertura de Grado de Urbanización de las cuencas hidrográficas de la ciudad de Bogotá	100158			
37	SIG_5	Cobertura de algunos Cabezales realizados en la ciudad de Bogotá	100141			
38	SIG_5	Cobertura de algunas Cunetas realizadas en la ciudad de Bogotá	100219			
39	SIG_5	Cobertura de algunas Estructuras Hidraulica realizadas en la ciudad de Bogotá	100220			

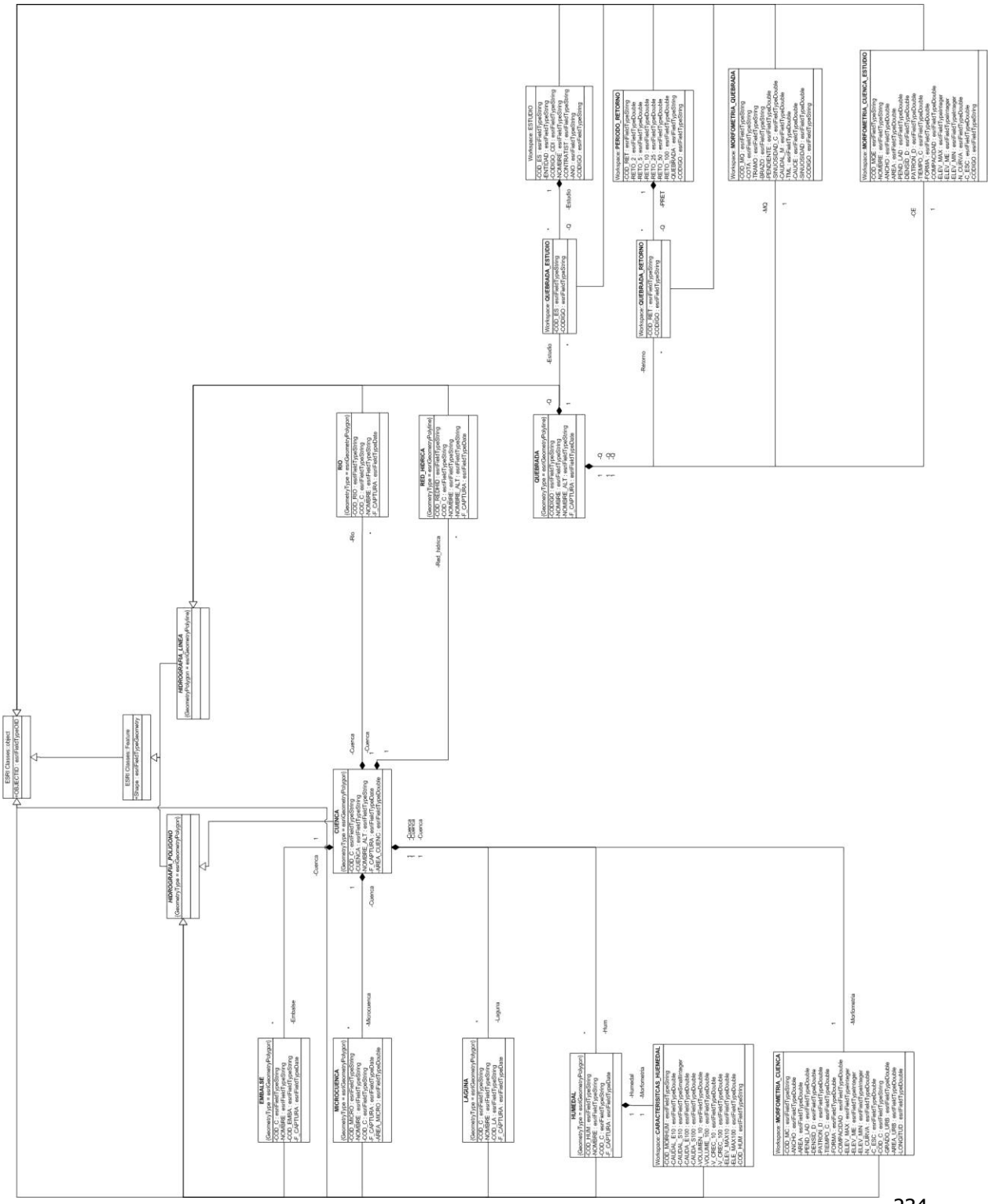
40	SIG_5	Cobertura de algunos Filtros de Drenaje realizados en la ciudad de Bogotá	100221			
41	SIG_5	Cobertura de algunos Gaviones realizados en la ciudad de Bogotá	100222			
42	SIG_5	Cobertura de algunas Protecciones de Dique realizados en la ciudad de Bogotá	100223			
43	SIG_5	Cobertura de algunos Rebosaderos realizados en la ciudad de Bogotá	100224			
44	SIG_5	Cobertura de algunos Trinchos realizados en la ciudad de Bogotá	100225			
45	SIG_5	Cobertura de algunas Zanjas realizadas en la ciudad de Bogotá	100226			
46	SIG_5	Cobertura de algunas Estructuras de Canalización realizadas en la ciudad de Bogotá	100227			
47	SIG_5	Cobertura de algunos Canales realizados en la ciudad de Bogotá	100228			
48	SIG_5	Cobertura de algunas Colchonetas Reno realizadas en la ciudad de Bogotá	100229			
49	SIG_5	Cobertura de algunos Desarenadores realizados en la ciudad de Bogotá	100230			
50	SIG_5	Cobertura de algunos Diques realizados en la ciudad de Bogotá	100231			
51	SIG_5	Cobertura de algunos Gaviones realizados en la ciudad de Bogotá	100232			
52	SIG_5	Cobertura de algunos Jarillones realizados en la ciudad de Bogotá	100233			
53	SIG_5	Cobertura de algunos Puentes realizados en la ciudad de Bogotá	100234			
54	SIG_5	Cobertura de algunos Sedimentadores realizados en la ciudad de Bogotá	100235			
55	SIG_5	Cobertura de algunas Cercas realizadas en la ciudad de Bogotá	100236			
56	SIG_5	Cobertura de algunas Construcciones especiales realizadas en la ciudad de Bogotá	100237			
57	SIG_5	Cobertura de algunos Enterrados realizados en la ciudad de Bogotá	100238			
58	SIG_5	Cobertura de algunas Gradas o Escxaleras realizadas en la ciudad de Bogotá	100239			
59	SIG_5	Cobertura de algunas Jardineras realizadas en la ciudad de Bogotá	100240			
60	SIG_5	Cobertura de algunas Losasrealizadas en la ciudad de Bogotá	100241			
61	SIG_5	Cobertura de algunos Tuneles realizados en la ciudad de Bogotá	100242			
62	SIG_5	Cobertura de algunas Empradizaciones realizadas en la ciudad de Bogotá	100243			
63	SIG_5	Cobertura de algunas Revetalizaciones realizadas en la ciudad de Bogotá	100244			
64	SIG_5	Cobertura de algunos Taludes realizados en la ciudad de Bogotá	100245			
65	SIG_5	Cobertura de algunos Terraceos realizados en la ciudad de Bogotá	100246			
66	SIG_5	Cobertura de algunas Redes de la la ciudad de Bogotá	100247			
67	SIG_5	Cobertura de algunas Alcantarillas de la la ciudad de Bogotá	100248			
68	SIG_5	Cobertura de algunos Pozos de la la ciudad de Bogotá	100250			
69	SIG_5	Cobertura de algunas Rejillas realizadas enla ciudad de Bogotá	100251			
70	SIG_5	Cobertura de algunos Sumideros realizados en la ciudad de Bogotá	100252			
71	SIG_5	Cobertura de algunas Valvulas realizadas en la ciudad de Bogotá	100253			
72	SIG_5	Cobertura de algunos Box Culvert realizados en la ciudad de Bogotá	100254			
73	SIG_5	Cobertura de algunos Tanques realizados en la ciudad de Bogotá	100255			
C.MODULO DE VALIDACION						
FIRMAS						
ELABORO: Profesional SIG FECHA: Belcy Lopez Guerrero/12/06/07			**REVISO Y APROBO: Coord. de Informatica FECHA:**			

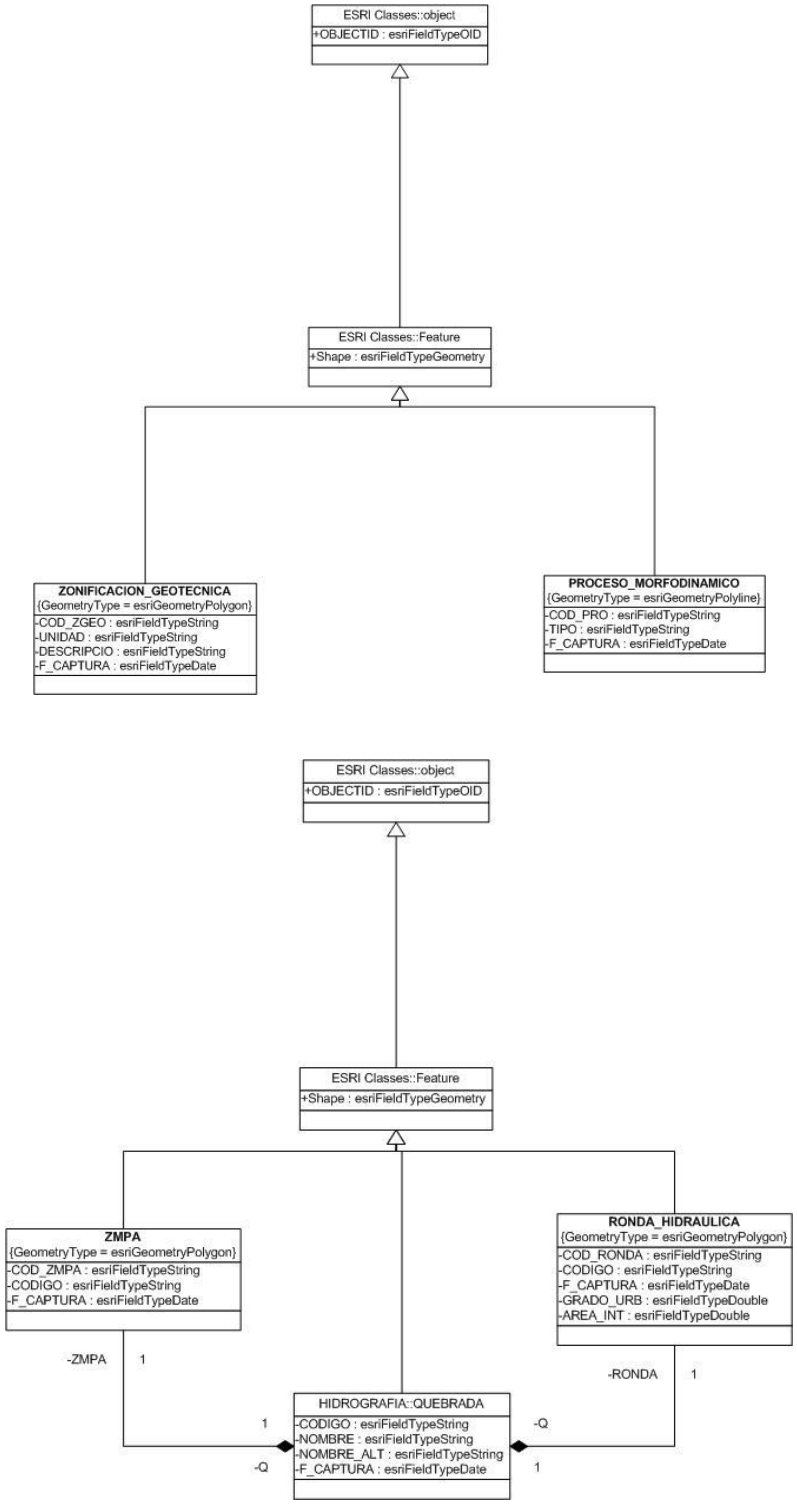
ANEXO 4
GEODATABASE

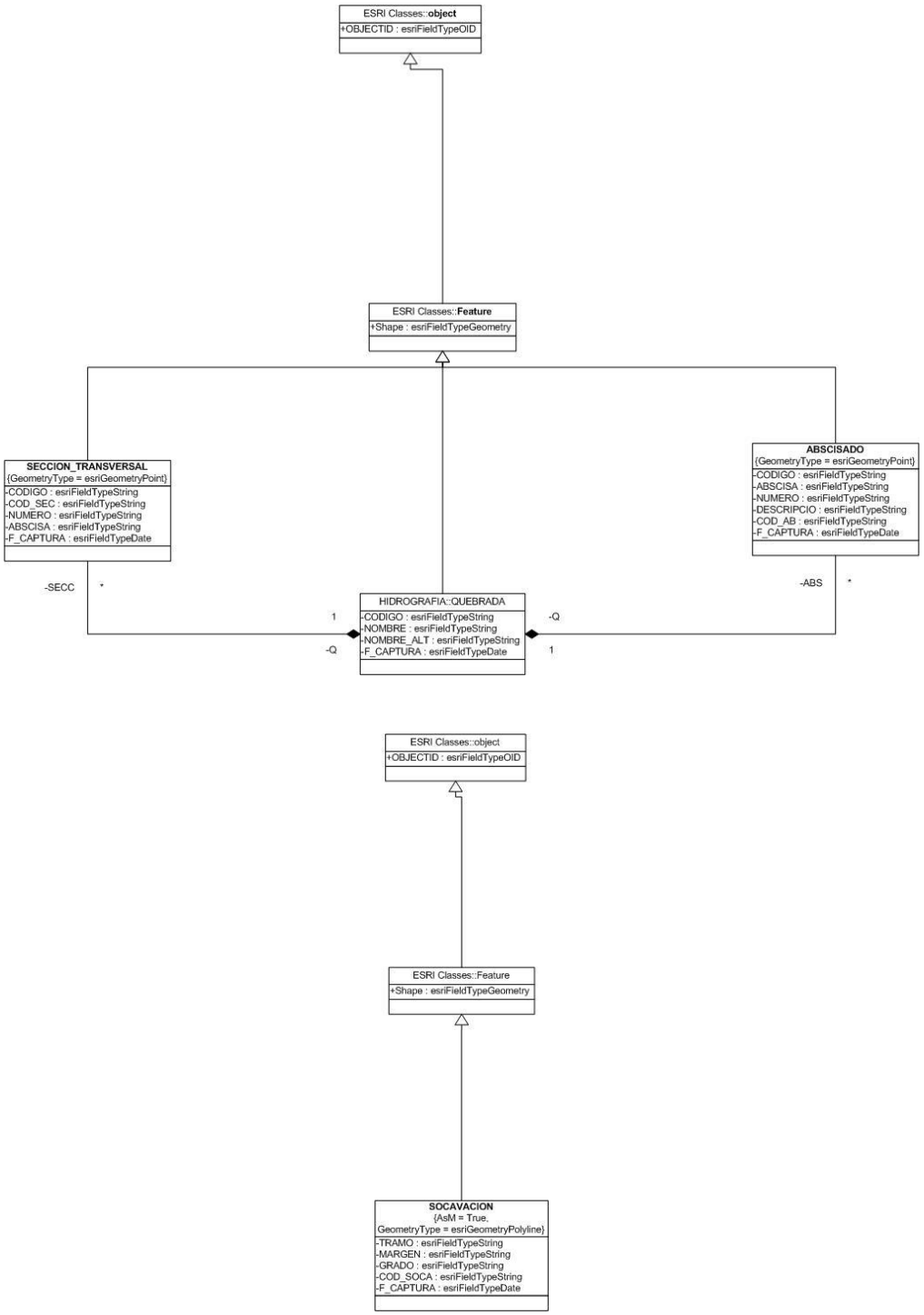
Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co
fopae@fopae.gov.co

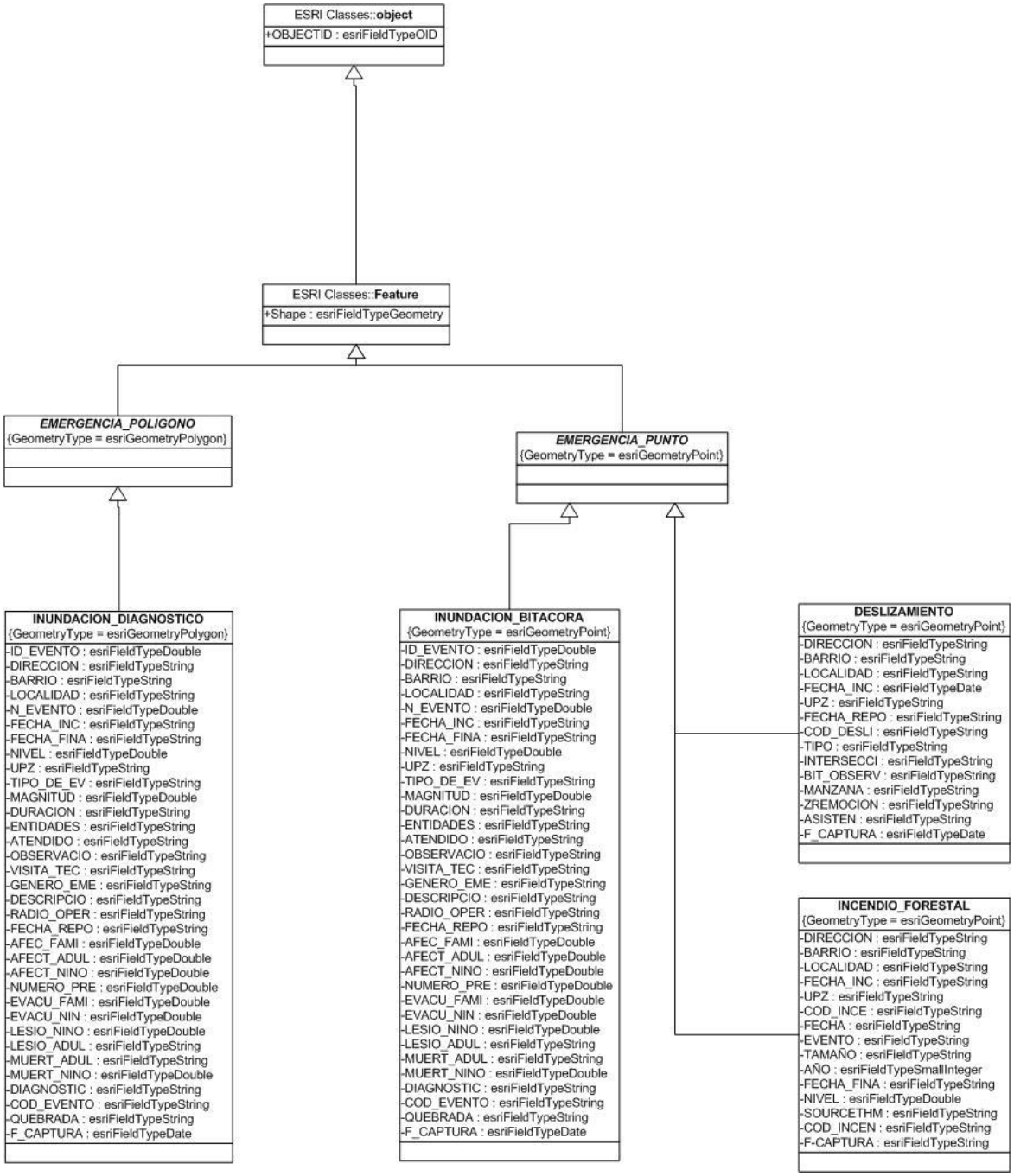
TALBA DE CONTENIDO

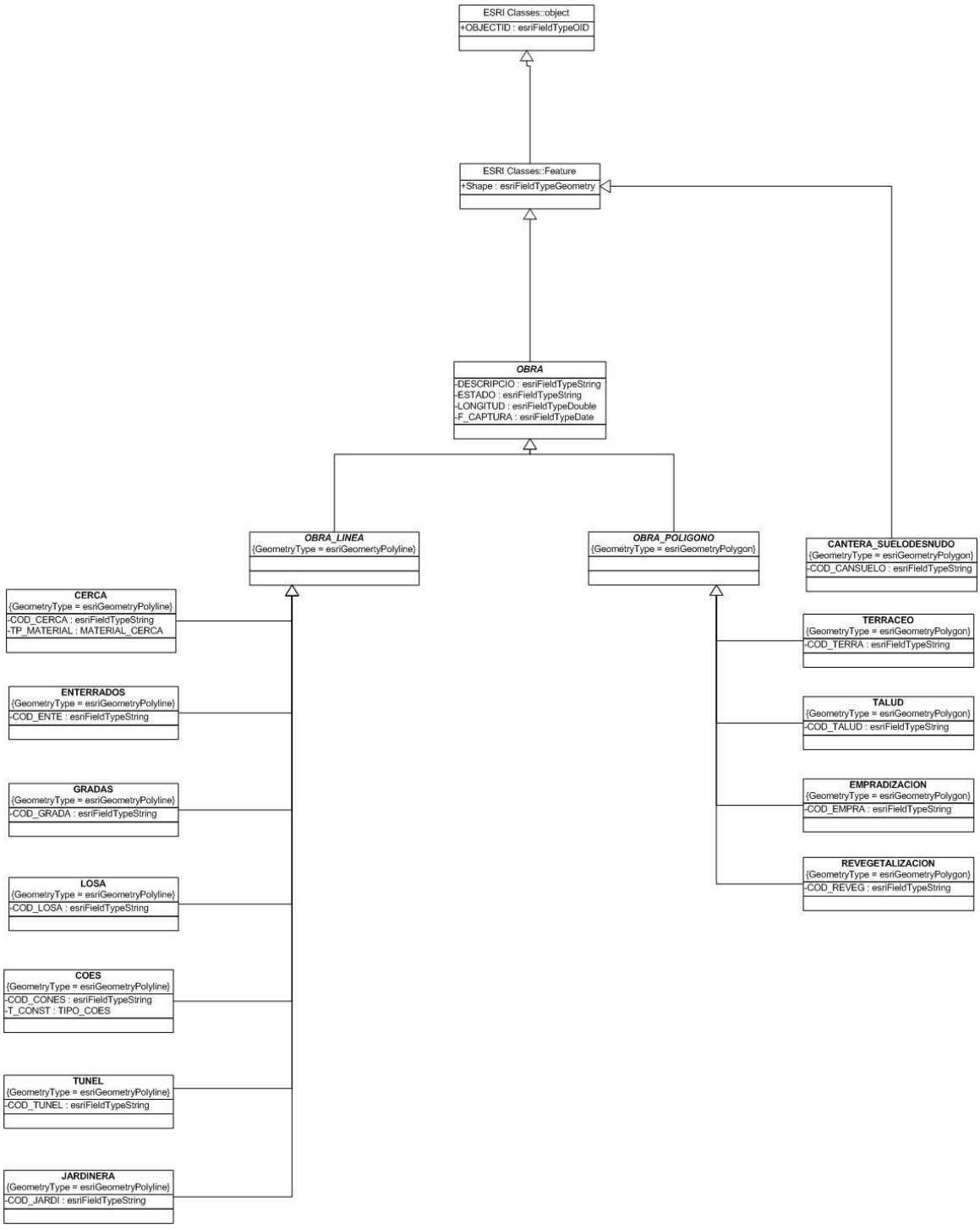
1. DATASET HIDROGAFIA
2. DATASET COMPONENTE FISICO
3. DATASET ADMINISTRATIVA
4. DATASET TOPOGRAFIA
5. DATASET EMERGENCIAS
6. DATASET GEOMORFOLOGIA
7. DATASET OBRA CIVIL
8. DATASET SERVICIOS PUBLICOS
9. DATASET OBRA HIDRAULICA
10. WORKSPACE

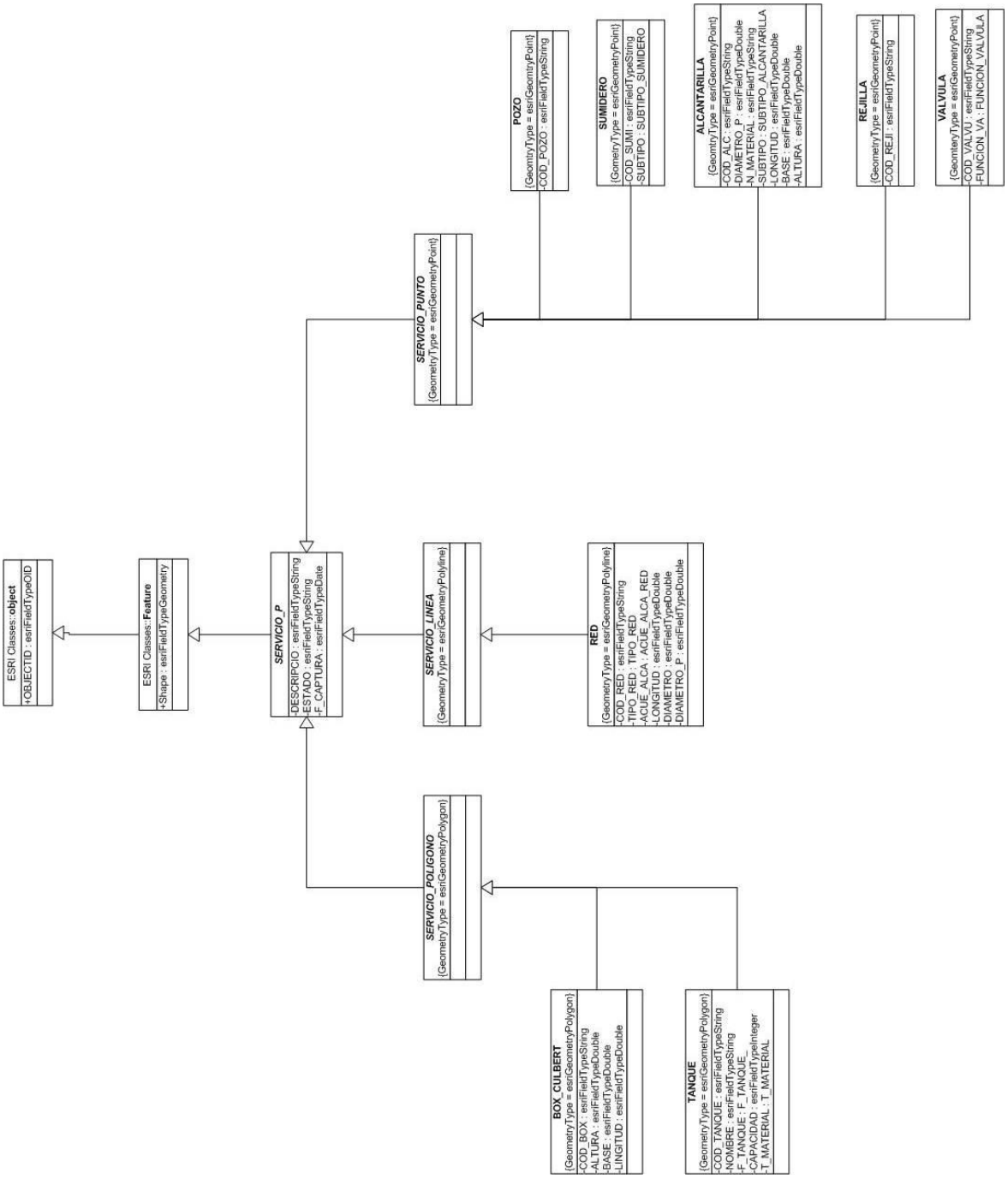

ESRI Clases Object
OBJECTID : esriFieldTypeOID
ESRI Clases Feature
Shape : esriFieldTypeGeometry
HIDROGRAFIA_LINEA
(GeometryType = esriGeometryPolyline)
HIDROGRAFIA_POLIGONO
(GeometryType = esriGeometryPolygon)
CUENCA
(GeometryType = esriGeometryPolygon)
COD_C : esriFieldTypeString
CUENCA : esriFieldTypeString
NOMBRE_ALT : esriFieldTypeString
AREA_CUENC : esriFieldTypeDouble
RIO
(GeometryType = esriGeometryPolygon)
COD_RIO : esriFieldTypeString
COD_C : esriFieldTypeString
NOMBRE : esriFieldTypeString
F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
RED_HIDRICA
(GeometryType = esriGeometryPolyline)
COD_RED : esriFieldTypeString
COD_C : esriFieldTypeString
NOMBRE_ALT : esriFieldTypeString
F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
QUEBRADA
(GeometryType = esriGeometryPolyline)
CODIGO : esriFieldTypeString
NOMBRE : esriFieldTypeString
NOMBRE_ALT : esriFieldTypeString
F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
Workspace: ESTUDIO
COD_ES : esriFieldTypeString
ESTUDIO : esriFieldTypeString
CODIGO_CDI : esriFieldTypeString
NOMBRE : esriFieldTypeString
CONTRATIST : esriFieldTypeString
ANO : esriFieldTypeString
CODIGO : esriFieldTypeString
Workspace: QUEBRADA_ESTUDIO
COD_ES : esriFieldTypeString
CODIGO : esriFieldTypeString
Workspace: PERIODO_RETORNO
COD_RET : esriFieldTypeString
RETO_5 : esriFieldTypeDouble
RETO_10 : esriFieldTypeDouble
RETO_25 : esriFieldTypeDouble
RETO_50 : esriFieldTypeDouble
RETO_100 : esriFieldTypeDouble
QUEBRADA : esriFieldTypeString
CODIGO : esriFieldTypeString
Workspace: QUEBRADA_RETORNO
COD_RET : esriFieldTypeString
CODIGO : esriFieldTypeString
Workspace: MORFOMETRIA_QUEBRADA
COD_MO : esriFieldTypeString
COTA : esriFieldTypeString
TRAMO : esriFieldTypeString
BRAZO : esriFieldTypeString
ANCHO_CAU : esriFieldTypeDouble
SINUOSIDAD_C : esriFieldTypeDouble
CAUDAL_M : esriFieldTypeDouble
LONGITUD : esriFieldTypeDouble
CAUCE : esriFieldTypeDouble
AREA : esriFieldTypeDouble
CODIGO : esriFieldTypeString
Workspace: MORFOMETRIA_CUENCA_ESTUDIO
COD_MOE : esriFieldTypeString
NOMBRE : esriFieldTypeString
HOMOG : esriFieldTypeDouble
AREA : esriFieldTypeDouble
PERIMETRO : esriFieldTypeDouble
DENSID_D : esriFieldTypeDouble
PATRON_D : esriFieldTypeDouble
FORMA : esriFieldTypeDouble
CODIGO : esriFieldTypeString
ELEV_MAX : esriFieldTypeInteger
ELEV_ME : esriFieldTypeInteger
ELEV_MIN : esriFieldTypeInteger
H_CURVA : esriFieldTypeDouble
CC : esriFieldTypeDouble
CODIGO : esriFieldTypeString
EMBALSE
(GeometryType = esriGeometryPolygon)
COD_C : esriFieldTypeString
AREA_EMB : esriFieldTypeDouble
COD_EMBA : esriFieldTypeString
F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
MICROCUENCA
(GeometryType = esriGeometryPolygon)
COD_MC : esriFieldTypeString
NOMBRE : esriFieldTypeString
COD_C : esriFieldTypeString
F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
AREA_MICRO : esriFieldTypeDouble
LAGUNA
(GeometryType = esriGeometryPolygon)
COD_LAG : esriFieldTypeString
NOMBRE : esriFieldTypeString
COD_C : esriFieldTypeString
F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
HUMEDAL
(GeometryType = esriGeometryPolygon)
COD_HUM : esriFieldTypeString
NOMBRE : esriFieldTypeString
COD_C : esriFieldTypeString
F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
Workspace: CARACTERISTICAS_HUMEDAL
COD_MOREHU : esriFieldTypeString
CAUDAL_E10 : esriFieldTypeDouble
CAUDAL_E50 : esriFieldTypeDouble
CAUDA_E100 : esriFieldTypeDouble
CAUDA_E100 : esriFieldTypeDouble
CAUDA_E100 : esriFieldTypeDouble
VOLUME_100 : esriFieldTypeDouble
V_CREC_100 : esriFieldTypeDouble
V_CREC_100 : esriFieldTypeDouble
ELEV_MAX10 : esriFieldTypeDouble
ELEV_MAX50 : esriFieldTypeDouble
ELEV_MAX100 : esriFieldTypeDouble
COD_HUM : esriFieldTypeString
Workspace: MORFOMETRIA_CUENCA
COD_MC : esriFieldTypeString
ANCHO : esriFieldTypeDouble
AREA_MC : esriFieldTypeDouble
PEND_LAD : esriFieldTypeDouble
PEND_CAU : esriFieldTypeDouble
DENSID_D : esriFieldTypeDouble
PATRON_D : esriFieldTypeDouble
TIEMPO_C : esriFieldTypeDouble
FORMA : esriFieldTypeDouble
COMPACIDAD : esriFieldTypeDouble
ELEV_MAX : esriFieldTypeInteger
ELEV_MIN : esriFieldTypeInteger
ELEV_ME : esriFieldTypeInteger
C_ESC : esriFieldTypeDouble
COD_C : esriFieldTypeString
AREA_URB : esriFieldTypeDouble
CONDITIO : esriFieldTypeDouble
-Cuenca
-Rio
-Red_Hidrica
-Embalse
-Microcuenca
-Laguna
-Hum
-Morfometria
-Estudio
-Retorno
-PRET
-MO
-CE
-Humedal
-Morfometria

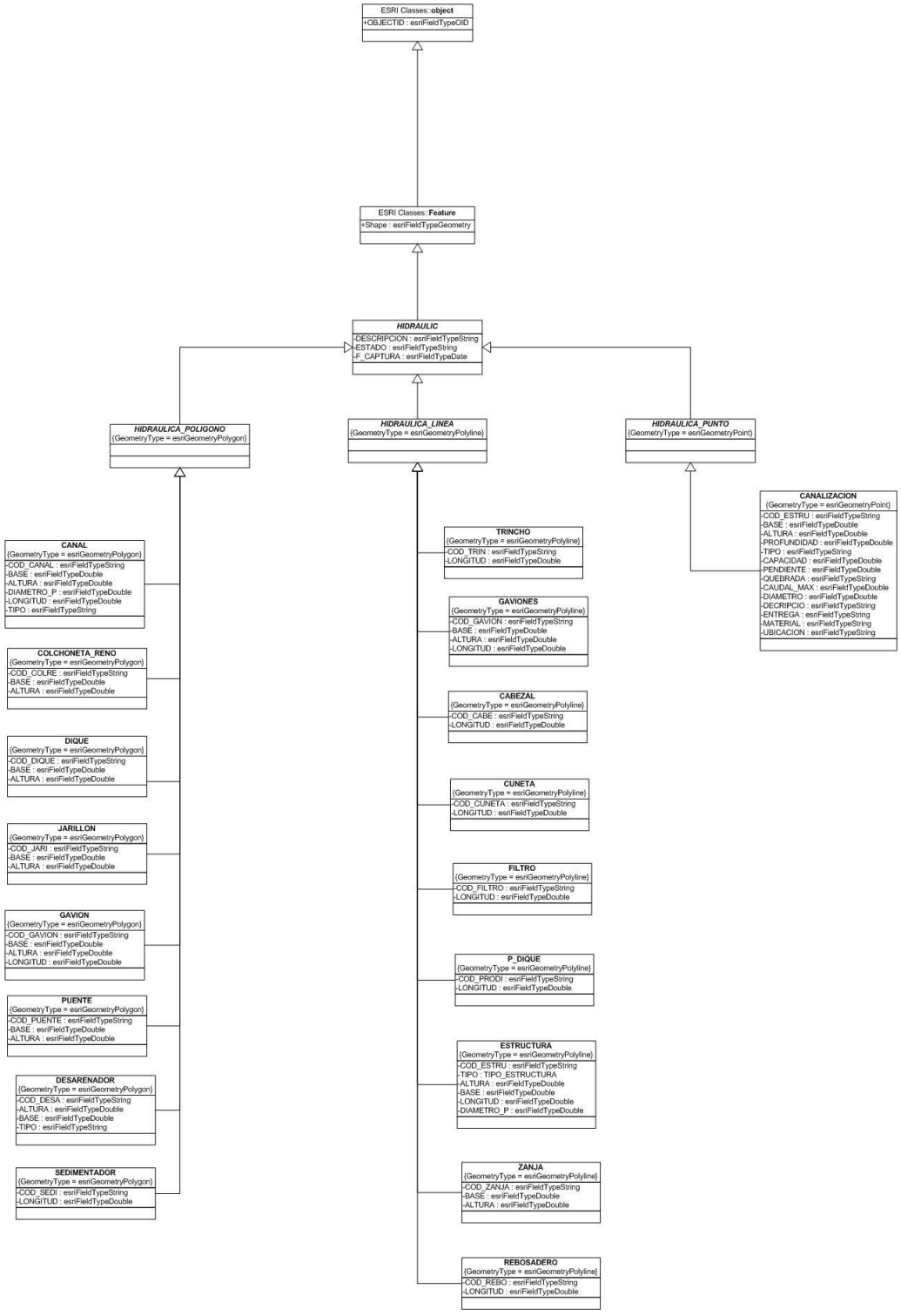

ESRI Classes::object
+OBJECTID : esriFieldTypeOID
ESRI Classes::Feature
+Shape : esriFieldTypeGeometry
ZONIFICACION_GEOTECNICA
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_ZGEO : esriFieldTypeString
-UNIDAD : esriFieldTypeString
-DESCRIPCIO : esriFieldTypeString
-F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
PROCESO_MORFODINAMICO
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_PRO : esriFieldTypeString
-TIPO : esriFieldTypeString
-F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
ESRI Classes::object
+OBJECTID : esriFieldTypeOID
ESRI Classes::Feature
+Shape : esriFieldTypeGeometry
ZMPA
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_ZMPA : esriFieldTypeString
-CODIGO : esriFieldTypeString
-F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
RONDA_HIDRAULICA
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_RONDA : esriFieldTypeString
-CODIGO : esriFieldTypeString
-F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
-GRADO_URB : esriFieldTypeDouble
-AREA_INT : esriFieldTypeDouble
-ZMPA
1
-RONDA
1
HIDROGRAFIA::QUEBRADA
-CODIGO : esriFieldTypeString
-NOMBRE : esriFieldTypeString
-NOMBRE_ALT : esriFieldTypeString
-F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
1
-Q
-Q
1

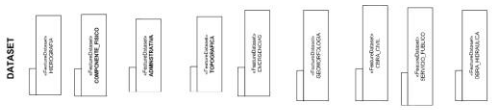

ESRI Classes::object
+OBJECTID : esriFieldTypeOID
ESRI Classes::Feature
+Shape : esriFieldTypeGeometry
SECCION_TRANSVERSAL
{GeometryType = esriGeometryPoint}
-CODIGO : esriFieldTypeString
-COD_SEC : esriFieldTypeString
-NUMERO : esriFieldTypeString
-ABSCISA : esriFieldTypeString
-F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
ABSCISADO
{GeometryType = esriGeometryPoint}
-CODIGO : esriFieldTypeString
-ABSCISA : esriFieldTypeString
-NUMERO : esriFieldTypeString
-DESCRIPCIO : esriFieldTypeString
-COD_AB : esriFieldTypeString
-F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
-SECC
*
-ABS
*
HIDROGRAFIA::QUEBRADA
-CODIGO : esriFieldTypeString
-NOMBRE : esriFieldTypeString
-NOMBRE_ALT : esriFieldTypeString
-F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
1
-Q
-Q
1
ESRI Classes::object
+OBJECTID : esriFieldTypeOID
ESRI Classes::Feature
+Shape : esriFieldTypeGeometry
SOCAVACION
{AsM = True,
GeometryType = esriGeometryPolyline}
-TRAMO : esriFieldTypeString
-MARGEN : esriFieldTypeString
-GRADO : esriFieldTypeString
-COD_SOCA : esriFieldTypeString
-F_CAPTURA : esriFieldTypeDate

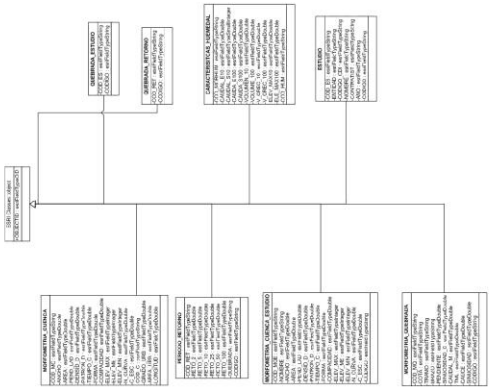

ESRI Classes::object
+OBJECTID : esriFieldTypeOID
ESRI Classes::Feature
+Shape : esriFieldTypeGeometry
EMERGENCIA_POLIGONO
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
EMERGENCIA_PUNTO
{GeometryType = esriGeometryPoint}
INUNDACION_DIAGNOSTICO
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-ID_EVENTO : esriFieldTypeDouble
-DIRECCION : esriFieldTypeString
-BARRIO : esriFieldTypeString
-LOCALIDAD : esriFieldTypeString
-N_EVENTO : esriFieldTypeDouble
-FECHA_INC : esriFieldTypeString
-FECHA_FINA : esriFieldTypeString
-NIVEL : esriFieldTypeDouble
-UPZ : esriFieldTypeString
-TIPO_DE_EV : esriFieldTypeString
-MAGNITUD : esriFieldTypeDouble
-DURACION : esriFieldTypeString
-ENTIDADES : esriFieldTypeString
-ATENDIDO : esriFieldTypeString
-OBSERVACIO : esriFieldTypeString
-VISITA_TEC : esriFieldTypeString
-GENERO_EME : esriFieldTypeString
-DESCRIPCIO : esriFieldTypeString
-RADIO_OPER : esriFieldTypeString
-FECHA_REPO : esriFieldTypeString
-AFEC_FAMI : esriFieldTypeDouble
-AFECT_ADUL : esriFieldTypeDouble
-AFECT_NINO : esriFieldTypeDouble
-NUMERO_PRE : esriFieldTypeDouble
-EVACU_FAMI : esriFieldTypeDouble
-EVACU_NIN : esriFieldTypeDouble
-LESIO_NINO : esriFieldTypeDouble
-LESIO_ADUL : esriFieldTypeString
-MUERT_ADUL : esriFieldTypeString
-MUERT_NINO : esriFieldTypeDouble
-DIAGNOSTIC : esriFieldTypeString
-COD_EVENTO : esriFieldTypeString
-QUEBRADA : esriFieldTypeString
-F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
INUNDACION_BITACORA
{GeometryType = esriGeometryPoint}
-ID_EVENTO : esriFieldTypeDouble
-DIRECCION : esriFieldTypeString
-BARRIO : esriFieldTypeString
-LOCALIDAD : esriFieldTypeString
-N_EVENTO : esriFieldTypeDouble
-FECHA_INC : esriFieldTypeString
-FECHA_FINA : esriFieldTypeString
-NIVEL : esriFieldTypeDouble
-UPZ : esriFieldTypeString
-TIPO_DE_EV : esriFieldTypeString
-MAGNITUD : esriFieldTypeDouble
-DURACION : esriFieldTypeString
-ENTIDADES : esriFieldTypeString
-ATENDIDO : esriFieldTypeString
-OBSERVACIO : esriFieldTypeString
-VISITA_TEC : esriFieldTypeString
-GENERO_EME : esriFieldTypeString
-DESCRIPCIO : esriFieldTypeString
-RADIO_OPER : esriFieldTypeString
-FECHA_REPO : esriFieldTypeString
-AFEC_FAMI : esriFieldTypeDouble
-AFECT_ADUL : esriFieldTypeDouble
-AFECT_NINO : esriFieldTypeDouble
-NUMERO_PRE : esriFieldTypeDouble
-EVACU_FAMI : esriFieldTypeDouble
-EVACU_NIN : esriFieldTypeDouble
-LESIO_NINO : esriFieldTypeDouble
-LESIO_ADUL : esriFieldTypeString
-MUERT_ADUL : esriFieldTypeString
-MUERT_NINO : esriFieldTypeDouble
-DIAGNOSTIC : esriFieldTypeString
-COD_EVENTO : esriFieldTypeString
-QUEBRADA : esriFieldTypeString
-F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
DESLIZAMIENTO
{GeometryType = esriGeometryPoint}
-DIRECCION : esriFieldTypeString
-BARRIO : esriFieldTypeString
-LOCALIDAD : esriFieldTypeString
-FECHA_INC : esriFieldTypeDate
-UPZ : esriFieldTypeString
-FECHA_REPO : esriFieldTypeString
-COD_DESLI : esriFieldTypeString
-TIPO : esriFieldTypeString
-INTERSECCI : esriFieldTypeString
-BIT_OBSERV : esriFieldTypeString
-MANZANA : esriFieldTypeString
-ZREMOCION : esriFieldTypeString
-ASISTEN : esriFieldTypeString
-F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
INCENDIO_FORESTAL
{GeometryType = esriGeometryPoint}
-DIRECCION : esriFieldTypeString
-BARRIO : esriFieldTypeString
-LOCALIDAD : esriFieldTypeString
-FECHA_INC : esriFieldTypeString
-UPZ : esriFieldTypeString
-COD_INCE : esriFieldTypeString
-FECHA : esriFieldTypeString
-EVENTO : esriFieldTypeString
-TAMAÑO : esriFieldTypeString
-AÑO : esriFieldTypeSmallInteger
-FECHA_FINA : esriFieldTypeString
-NIVEL : esriFieldTypeDouble
-SOURCETHM : esriFieldTypeString
-COD_INCEN : esriFieldTypeString
-F-CAPTURA : esriFieldTypeString

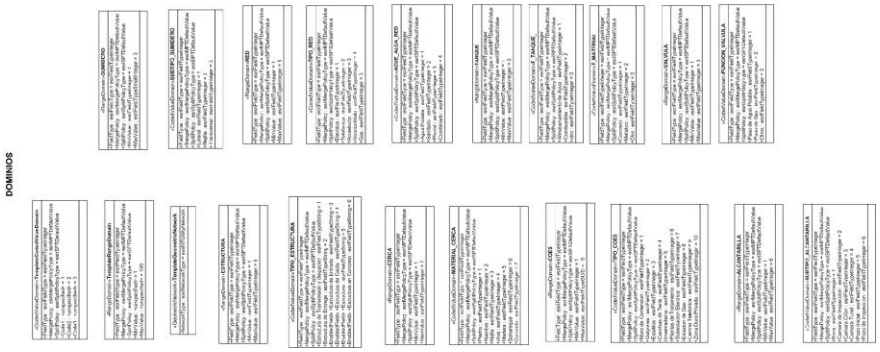

ESRI Classes::object
+OBJECTID : esriFieldTypeOID
ESRI Classes::Feature
+Shape : esriFieldTypeGeometry
OBRA
-DESCRIPCIO : esriFieldTypeString
-ESTADO : esriFieldTypeString
-LONGITUD : esriFieldTypeDouble
-F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
OBRA_LINEA
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
OBRA_POLIGONO
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
CANTERA_SUELODESNUDO
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_CANSUELO : esriFieldTypeString
CERCA
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_CERCA : esriFieldTypeString
-TP_MATERIAL : MATERIAL_CERCA
ENTERRADOS
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_ENTE : esriFieldTypeString
GRADAS
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_GRADA : esriFieldTypeString
LOSA
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_LOSA : esriFieldTypeString
COES
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_CONES : esriFieldTypeString
-T_CONST : TIPO_COES
TUNEL
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_TUNEL : esriFieldTypeString
JARDINERA
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_JARDI : esriFieldTypeString
TERRACEO
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_TERRA : esriFieldTypeString
TALUD
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_TALUD : esriFieldTypeString
EMPRADIZACION
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_EMPRA : esriFieldTypeString
REVEGETALIZACION
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_REVEG : esriFieldTypeString


ESRI Classes::object
+OBJECTID : esriFieldTypeOID
ESRI Classes::Feature
+Shape : esriFieldTypeGeometry
SERVICIO_P
-DESCRIPCIO : esriFieldTypeString
-ESTADO : esriFieldTypeString
-F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
SERVICIO_LINEA
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
RED
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_RED : esriFieldTypeString
-TIPO_RED : TIPO_RED
-ACUE_ALCA : ACUE_ALCA_RED
-LONGITUD : esriFieldTypeDouble
-DIAMETRO : esriFieldTypeDouble
-DIAMETRO_P : esriFieldTypeDouble
SERVICIO_PUNTO
{GeometryType = esriGeometryPoint}
SERVICIO_POLIGONO
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
POZO
{GeometryType = esriGeometryPoint}
-COD_POZO : esriFieldTypeString
SUMIDERO
{GeometryType = esriGeometryPoint}
-COD_SUMI : esriFieldTypeString
-SUBTIPO : SUBTIPO_SUMIDERO
ALCANTARILLA
{GeometryType = esriGeometryPoint}
-COD_ALC : esriFieldTypeString
-DIAMETRO_P : esriFieldTypeDouble
-N_MATERIAL : esriFieldTypeString
-SUBTIPO : SUBTIPO_ALCANTARILLA
-LONGITUD : esriFieldTypeDouble
-BASE : esriFieldTypeDouble
-ALTURA : esriFieldTypeDouble
REJILLA
{GeometryType = esriGeometryPoint}
-COD_REJI : esriFieldTypeString
VALVULA
{GeometryType = esriGeometryPoint}
-COD_VALVU : esriFieldTypeString
-FUNCION_VA : FUNCION_VALVULA
BOX_CULBERT
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_BOX : esriFieldTypeString
-ALTURA : esriFieldTypeDouble
-BASE : esriFieldTypeDouble
-LINGITUD : esriFieldTypeDouble
TANQUE
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_TANQUE : esriFieldTypeString
-NOMBRE : esriFieldTypeString
-F_TANQUE : F_TANQUE
-CAPACIDAD : esriFieldTypeInteger
-T_MATERIAL : T_MATERIAL


ESRI Classes::object
+OBJECTID : esriFieldTypeOID
ESRI Classes::Feature
+Shape : esriFieldTypeGeometry
HIDRAULIC
-DESCRIPCION : esriFieldTypeString
-ESTADO : esriFieldTypeString
-F_CAPTURA : esriFieldTypeDate
HIDRAULICA_POLIGONO
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
HIDRAULICA_LINEA
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
HIDRAULICA_PUNTO
{GeometryType = esriGeometryPoint}
CANAL
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_CANAL : esriFieldTypeString
-BASE : esriFieldTypeDouble
-ALTURA : esriFieldTypeDouble
-DIAMETRO_P : esriFieldTypeDouble
-LONGITUD : esriFieldTypeDouble
-TIPO : esriFieldTypeString
COLCHONETA_RENO
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_COLRE : esriFieldTypeString
-BASE : esriFieldTypeDouble
-ALTURA : esriFieldTypeDouble
DIQUE
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_DIQUE : esriFieldTypeString
-BASE : esriFieldTypeDouble
-ALTURA : esriFieldTypeDouble
JARILLON
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_JARI : esriFieldTypeString
-BASE : esriFieldTypeDouble
-ALTURA : esriFieldTypeDouble
GAVION
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_GAVION : esriFieldTypeString
-BASE : esriFieldTypeDouble
-ALTURA : esriFieldTypeDouble
-LONGITUD : esriFieldTypeDouble
PUENTE
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_PUENTE : esriFieldTypeString
-BASE : esriFieldTypeDouble
-ALTURA : esriFieldTypeDouble
DESARENADOR
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_DESA : esriFieldTypeString
-ALTURA : esriFieldTypeDouble
-BASE : esriFieldTypeDouble
-TIPO : esriFieldTypeString
SEDIMENTADOR
{GeometryType = esriGeometryPolygon}
-COD_SEDI : esriFieldTypeString
-LONGITUD : esriFieldTypeDouble
TRINCHO
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_TRIN : esriFieldTypeString
-LONGITUD : esriFieldTypeDouble
GAVIONES
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_GAVION : esriFieldTypeString
-BASE : esriFieldTypeDouble
-ALTURA : esriFieldTypeDouble
-LONGITUD : esriFieldTypeDouble
CABEZAL
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_CABE : esriFieldTypeString
-LONGITUD : esriFieldTypeDouble
CUNETA
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_CUNETA : esriFieldTypeString
-LONGITUD : esriFieldTypeDouble
FILTRO
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_FILTRO : esriFieldTypeString
-LONGITUD : esriFieldTypeDouble
P_DIQUE
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_PRODI : esriFieldTypeString
-LONGITUD : esriFieldTypeDouble
ESTRUCTURA
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_ESTRU : esriFieldTypeString
-TIPO : TIPO_ESTRUCTURA
-ALTURA : esriFieldTypeDouble
-BASE : esriFieldTypeDouble
-LONGITUD : esriFieldTypeDouble
-DIAMETRO_P : esriFieldTypeDouble
ZANJA
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_ZANJA : esriFieldTypeString
-BASE : esriFieldTypeDouble
-ALTURA : esriFieldTypeDouble
REBOSADERO
{GeometryType = esriGeometryPolyline}
-COD_REBO : esriFieldTypeString
-LONGITUD : esriFieldTypeDouble
CANALIZACION
{GeometryType = esriGeometryPoint}
-COD_ESTRU : esriFieldTypeString
-BASE : esriFieldTypeDouble
-ALTURA : esriFieldTypeDouble
-PROFUNDIDAD : esriFieldTypeDouble
-TIPO : esriFieldTypeString
-CAPACIDAD : esriFieldTypeDouble
-PENDIENTE : esriFieldTypeDouble
-QUEBRADA : esriFieldTypeString
-CAUDAL_MAX : esriFieldTypeDouble
-DIAMETRO : esriFieldTypeDouble
-DECRIPCIO : esriFieldTypeString
-ENTREGA : esriFieldTypeString
-MATERIAL : esriFieldTypeString
-UBICACION : esriFieldTypeString


DATASET




DOMINIOS

ANEXO 5
FUENTES DE INFORMACION

FUENTES DE INFORMACION

En este documento se pueden encontrar de manera concreta los productos del trabajo de generación de coberturas (numeral 3 en el informe final) con el nombre de las fuentes de información utilizada y las rutas de localización; la numeración coincide con la que se encuentra en el informe final de actividades, con el fin de agilizar la búsqueda; El capitulo de estructuración de quebradas(numeral 2 en el informe final) no se menciona en esta fuente por cuanto toda la información procede de los estudios de quebradas de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y en al geodatabase es posible encontrar en la cobertura de quebrada una tabla anexa donde se describe el nombre del estudio, autor, año, contratista etc.

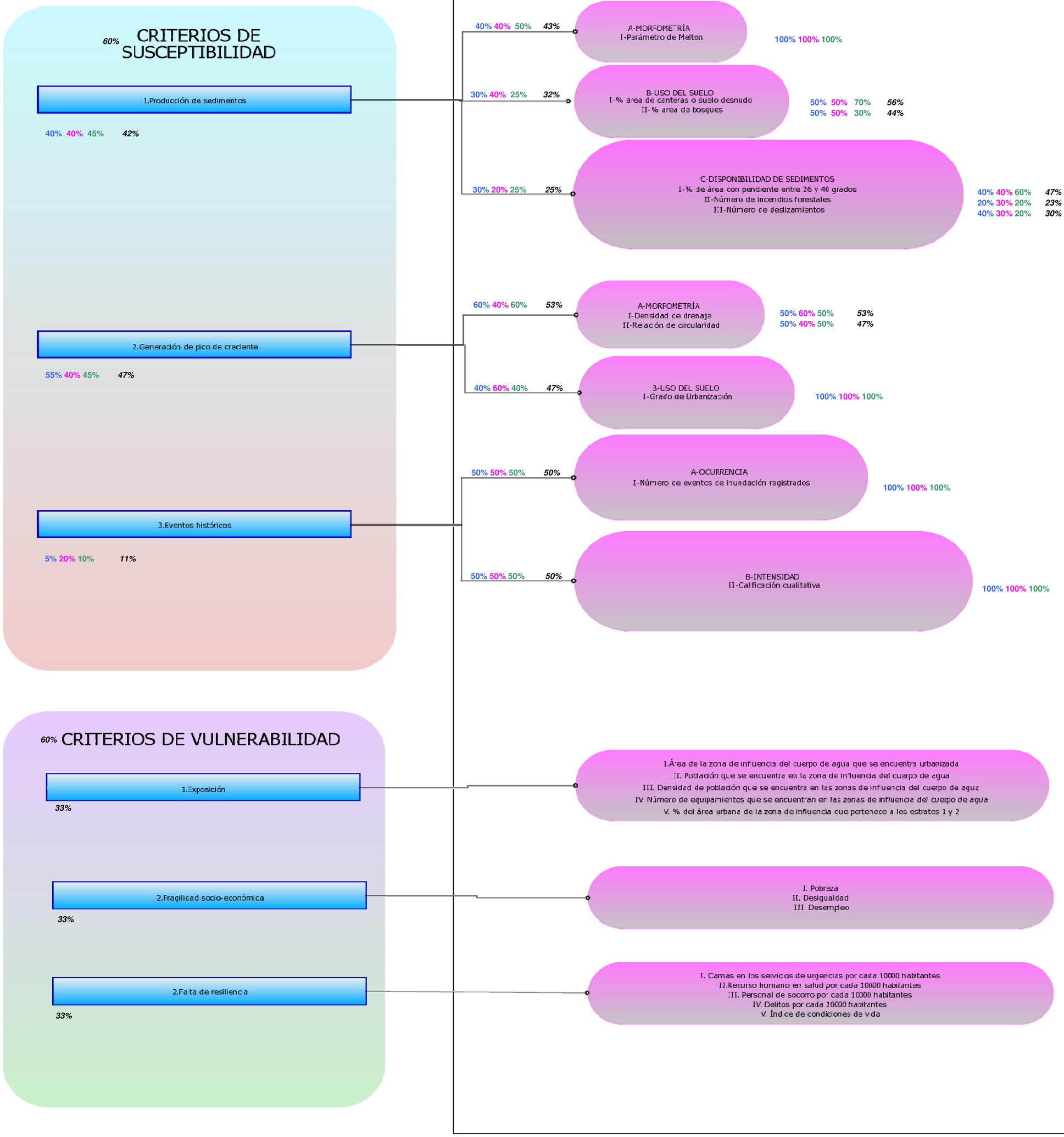
3. GENERACION DE COBERTURAS

NOMBRE DE LA TEMATICA	INFMORACION	NOMBRE DE LA FUENTE	UBICACION
3.1. RED HIDRICA	Quebradas en formato dwg	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá	Centro de Documentación e Información (CDI) DPAE
	Cobertura de Quebradas	Estudio "análisis e investigación de procesos de avenidas torrenciales como eventos generadores de riesgo en la cuenca alta del río San Cristóbal" de la Universidad Nacional	En validación
	Red hídrica en formato shape	INGEOCIM	Centro de Documentación e Información (CDI) DPAE
	Red hídrica en formato shape	Catastro Distrital	Servidor DPAE :\\Svrdpae9\informacion 2006\COBERTURAS SIG 2006\DACD\URBANA\RECURSOS_HIDRICOS
	Red hídrica en formato dwg	Archivos DWG de Información hídrica del estudio "Diseño para la construcción de obras para el control de crecientes en la cuenca del río Tunjuelo, (CANTARRANA)" elaborado por INGETEC	Servidor DPAE : \\Svrdpae9\informacion 2006\COBERTURAS SIG 2006\EAAB\Cantarran\Diseños control de crecientes Tunjuelo
3.2 EDICION Y ACTUALIZACION DEL RIO TUNJUELO	Imagen de satélite spot 5 de 2005	Imagen de satélite spot 5 de 2005	Servidor DPAE :\\Svrdpae9\informacion 2006\COBERTURAS SIG 2006\SATELITALES/Bogotaspot.tif
3.3 CUENCAS Y MICROCUENCAS HIDROGRAFICAS	Divisoria de Cuencas hidrográficas en formato shape	micro_cerros_tunjuelo	Servidor DPAE \\Svrdpae9\informacion 2006\COBERTURAS SIG 2006\EAAB\Cuencas_Drenajes/micro_cerros_tunjuelo
	Divisoria de Cuencas hidrográficas en formato shape	Estudio "análisis e investigación de procesos de avenidas torrenciales como eventos generadores de riesgo en la cuenca alta del río San Cristóbal" de la Universidad Nacional	En proceso de validación
	Estructuras de	estudio de zonificación	Centro de Documentación e Información (CDI) DPAE

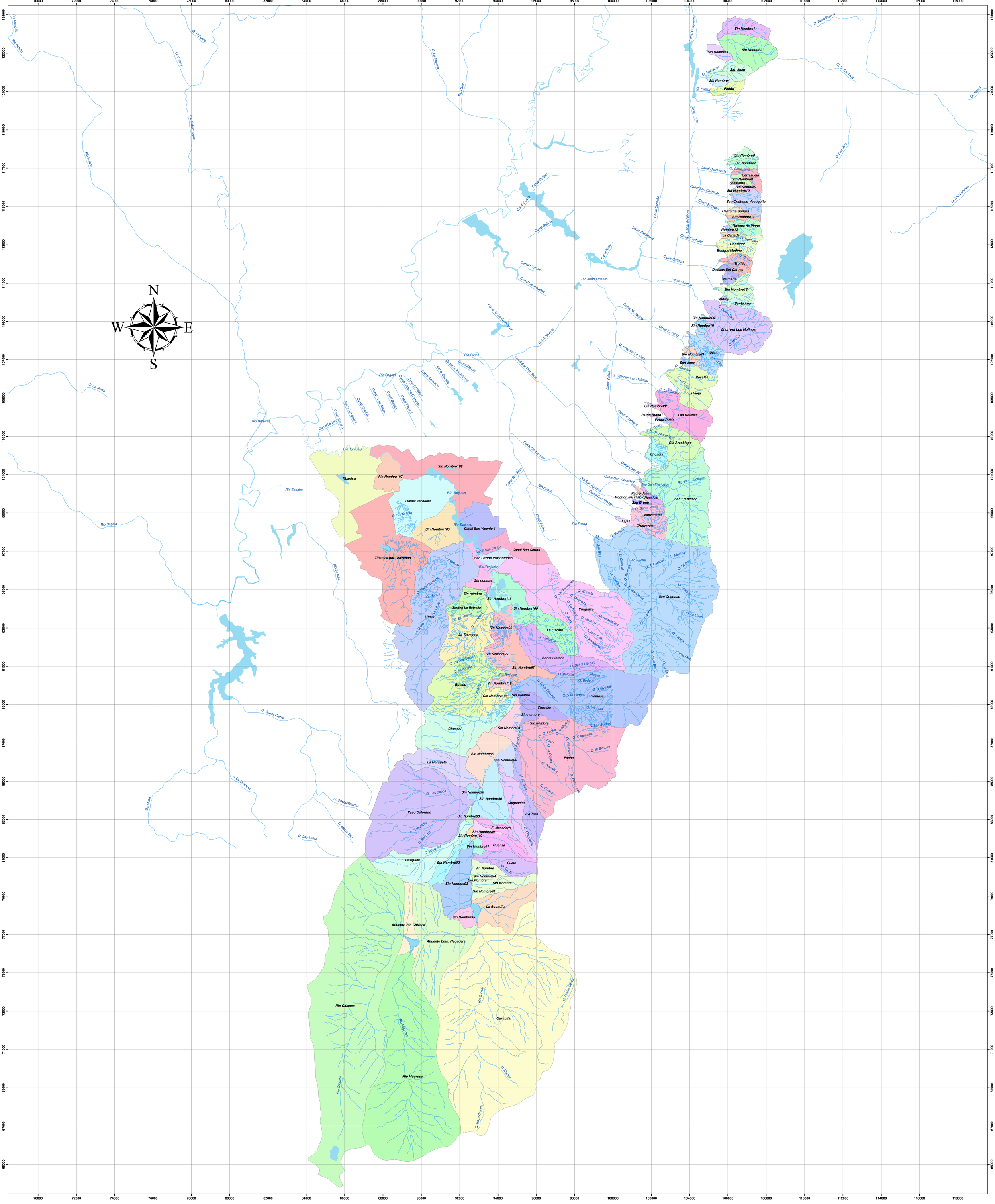
	Canalización de quebradas	de riesgos e inundación del río Juan Amarillo realizado por IDROTEC	
3.4 GRADO DE URBANIZACION DE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS Y RONDAS HIDRAULICAS	Imagen de satélite spot 5 de 2005	Imagen de satélite spot 5 de 2005	Servidor DPAE :\\Svrdpae9\informacion 2006\COBERTURAS SIG/SATELITALES
	Uso del suelo	Raster: "usocob_spot_moda.img" Clasificación de uso del suelo de la imagen de satélite spot 5 de 2005	En proceso de validación
	Loteo	Loteo 2006	Servidor DPAE :\\Svrdpae9\informacion 2006\DACD/URBANA\INFORMACIÓN PREDIAL
3.5COBERTURA DE CANTERAS Y SUELO DESNUDO	Imagen de satélite spot 5 de 2005	Imagen de satélite spot 5 de 2005	Servidor DPAE :\\Svrdpae9\informacion 2006\COBERTURAS SIG/SATELITALES
	Uso del suelo	Raster: "usocob_spot_moda.img Clasificación de uso del suelo de la imagen de satélite spot 5 de 2005	En proceso de validación
	Loteo	Imagen de satélite spot 5 de 2005	Servidor DPAE :\\Svrdpae9\informacion 2006\COBERTURAS SIG/SATELITALES
	Minería	Mineria2003	Servidor DPAE :\\Svrdpae9\informacion 2006\DAPD/POT/mineria2003
	Minería	Canteras_cien	Servidor DPAE :\\Svrdpae9\informacion 2006/COBERTURAS COMPLEMENTARIAS/Canteras_cie
3.6.1COBERTURA DE INUNDACIONES	Inundaciones	Diagnósticos de inundación	Centro de Documentación e Información (CDI) DPAE
	Inundaciones	BITACORA	http://www.sire.gov.co/portal/page/portal/sire
3.6.2COBERTURA DE DESLIZAMIENTO	Deslizamientos y fenómenos de remoción en masa.	BITACORA y Coberturas denominadas: evento emergencia, emerg_feb_04 y emerg 01_05	• http://www.sire.gov.co/portal/page/portal/sire \\Svrdpae9\informacion 2006\COBERTURAS SIG 2006\DPAE\EMERGENCIAS\evento emergencias •\\Svrdpae9\informacion 2006\COBERTURAS SIG2006\DPAE\EMERGENCIAS/emerg_feb_04 •\\Svrdpae9\informacion 2006\COBERTURAS SIG2006\DPAE\EMERGENCIAS /emerg_01_05
3.6.2COBERTURA DE INCENDIOS FORESTALES.		BOTACORA Y coberturas denominadas: históricos, emergencias y evento emergencias.	• http://www.sire.gov.co/portal/page/portal/sire \Svrdpae9\informacion 2006\COBERTURAS SIG2006\ DPAE\HISTORICOS • \\Svrdpae9\informacion 2006\COBERTURAS SIG 2006\DPAE\ EMERGENCIAS /evento emergencias

Anexo H. Plano de las cuencas de estudio

ESTRUCTURACIÓN DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO



CODIGO DEL CRITERIO	RANGO DE MEDICIÓN DE IMPACTO	TIPO
1.A.I	0-1	BENEFICIO
1.B.I	0-1	BENEFICIO
1.B.II	0-1	COSTO
1.C.I	0-1	BENEFICIO
1.C.II	0-max	BENEFICIO
1.C.III	0-max	BENEFICIO
2.A.I	0-max	MIXTO
2.A.II	1-max	BENEFICIO
2.B.I	0-1	BENEFICIO
3.A.I	0-max	BENEFICIO
3.B.II	1-10	BENEFICIO
1.I	0-max	BENEFICIO
1.II	0-max	BENEFICIO
1.III	0-1	BENEFICIO
1.IV	0-max	BENEFICIO
1.V	0-1	BENEFICIO
2.I	0-1	BENEFICIO
2.II	0-1	BENEFICIO
2.III	0-1	BENEFICIO
3.I	0-max	COSTO
3.II	0-max	COSTO
3.III	0-max	COSTO
3.IV	0-max	BENEFICIO
3.V	0-1	COSTO



Secretaría de Gobierno
Dirección de Prevención y Atención de Emergencias

CARACTERIZACIÓN DE CUENCAS DEL DISTRITO CAPITAL Y PRIORIZACIÓN PARA ESTUDIOS DE AMENAZA Y SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DE INUNDACIONES

MAPA: CUENCAS DE ESTUDIO

PLANO 1 DE 1

FUENTE:

DPAE

ELABORO:
MARÍA CAROLINA ROGELIS PRADA

FECHA:
21 de diciembre de 2007

ESCALA GRÁFICA:

1:60,000

0 2,500 Meters

Sistema de coordenadas

Bogotá, Colombia

Sistema de coordenadas cartesianas :
GCS_CarBOGBOG
Datum: Bogotá
Prime Meridian: 0
Angular Unit: Degree

CONVENCIONES

Divisoria de cuenca

Red Hídrica