



El Riesgo en el Ordenamiento Territorial: DESARROLLO CON TRANSFORMACIÓN

Omar Darío Cardona A.

Consultor INGENIAR LTDA.
Instituto de Estudios Ambientales - IDEA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE MANIZALES



IRDR ICoE
Integrated Research on Disaster Risk
International Centre of Excellence



MANIZALES, UNA CIUDAD DE DESAFIOS

Diferentes desastres como incendios, terremotos, erupciones volcánicas y deslizamientos han ocurrido en la ciudad...



AVANCES

Identificación del Riesgo

El Observatorio
Vulcanológico y
Sismológico de Manizales



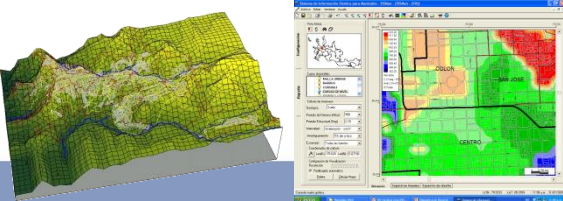
Estaciones meteorológicas



Observatorio para
el desarrollo
sostenible,
Educación



La microzonificación sísmica
Sistema de Información Sísmica
de Manizales - SISMan



Reducción del Riesgo

Proyectos de reforestación de cuencas



Obras de estabilidad



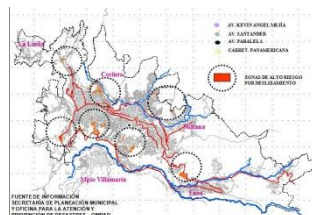
Reubicación de vivienda



Programa guardianas de la ladera



Normas y códigos de construcción
sismorresistente
Refuerzo estructural
de edificaciones



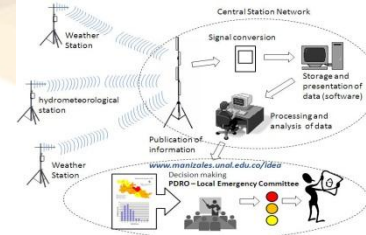
Incorporación del riesgo en el ordenamiento territorial, POT

Manejo de Desastres

Plan de Emergencias



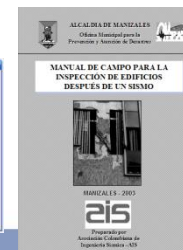
Sistema de Alerta Temprana



Laboratorio de
Instrumentación Sísmica de
Manizales

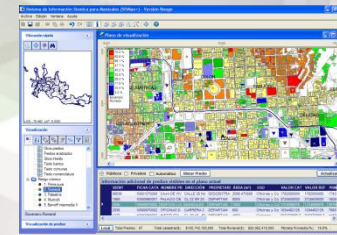


Evaluación de daños de edificaciones después de un terremoto



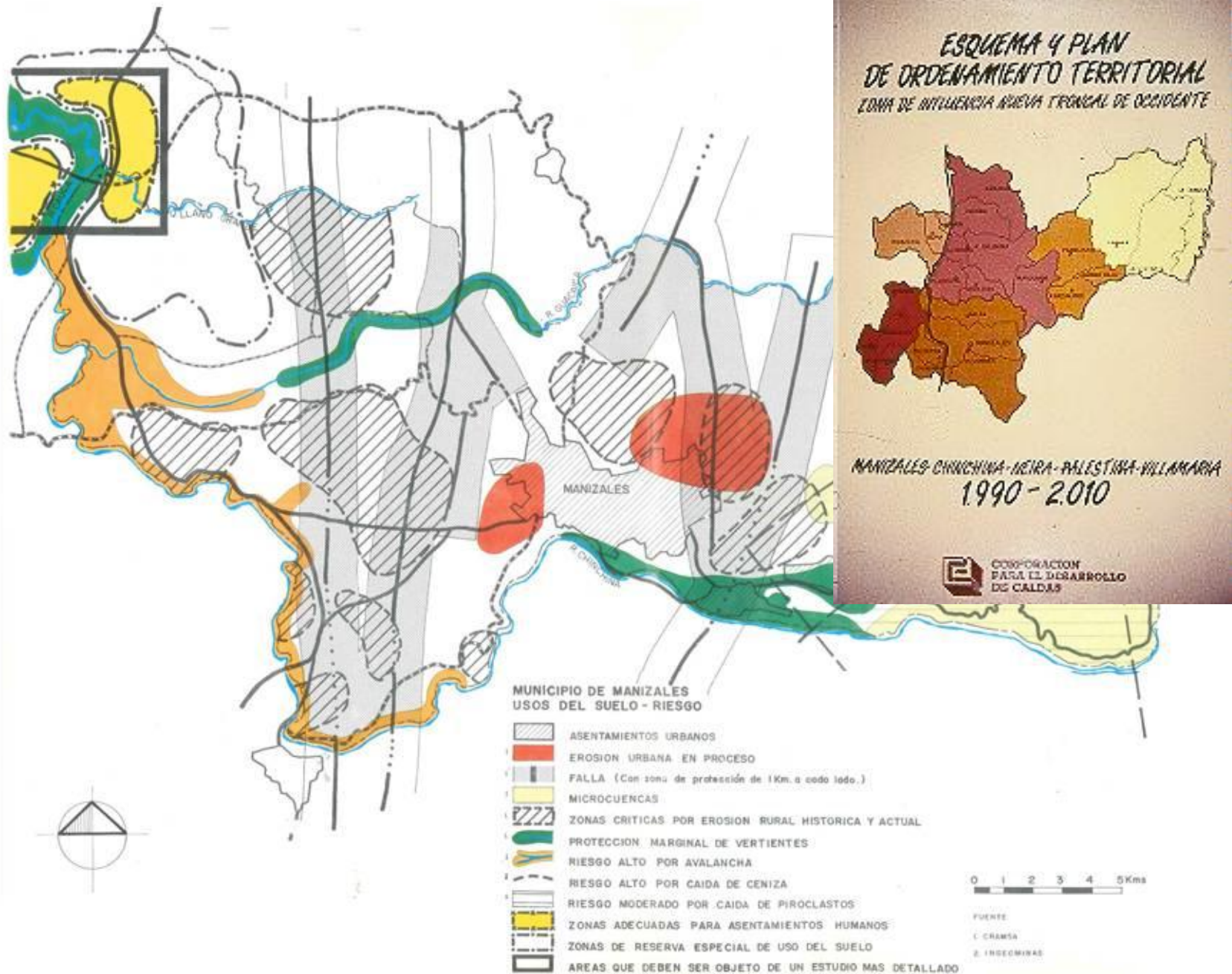
Transferencia del Riesgo

Protección de inmuebles públicos



Aseguramiento colectivo





¿ Su municipio está en condiciones similares ?



La poca preparación de las instituciones y de la comunidad, la falta de planificación urbana y ambiental y el desconocimiento de los riesgos hacen que nuestras poblaciones sean vulnerables a los desastres.

La prevención de desastres implica identificación y reducción de riesgos, ordenamiento urbano, manejo adecuado de los recursos naturales, acción institucional y participación comunitaria, aspectos fundamentales del plan de desarrollo municipal.



¿ Nota usted la diferencia ?
Entre todos lo podemos lograr

REFERENTES NORMATIVOS

Conjunto de acciones y políticas, administrativas y de planeación física, que orientan el desarrollo del territorio municipal y que regulan la utilización, ocupación y transformación del espacio físico, urbano y rural.

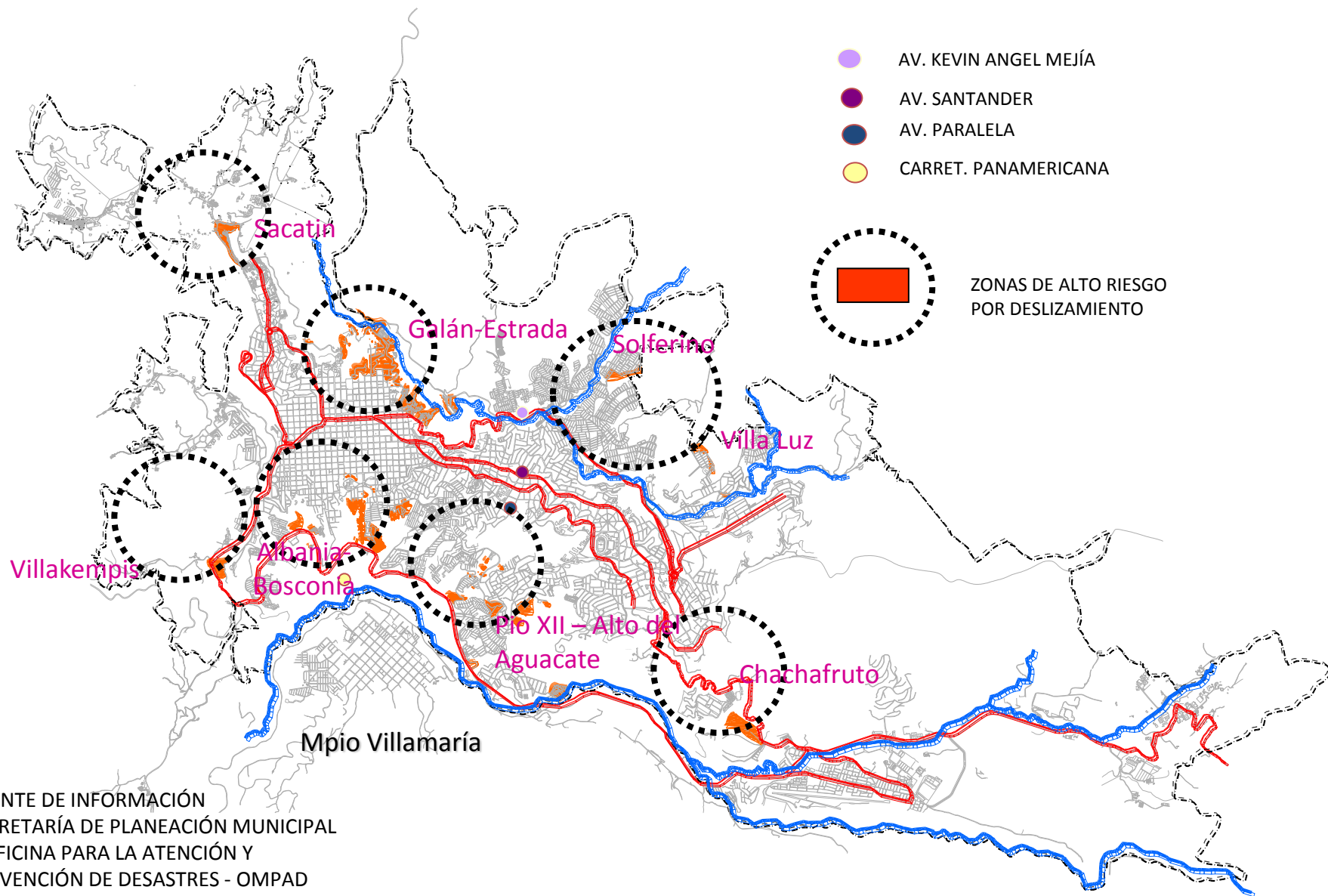
Un POT es en esencia, el pacto social de una población con su territorio

El POT es un instrumento técnico y normativo de planeación y gestión a largo plazo

POT

```
graph TD; A[Conjunto de acciones y políticas, administrativas y de planeación física, que orientan el desarrollo del territorio municipal y que regulan la utilización, ocupación y transformación del espacio físico, urbano y rural.] --> D((POT)); B[Un POT es en esencia, el pacto social de una población con su territorio] --> D; C[El POT es un instrumento técnico y normativo de planeación y gestión a largo plazo] --> D;
```


ZONAS DE ALTO RIESGO POR DESLIZAMIENTO



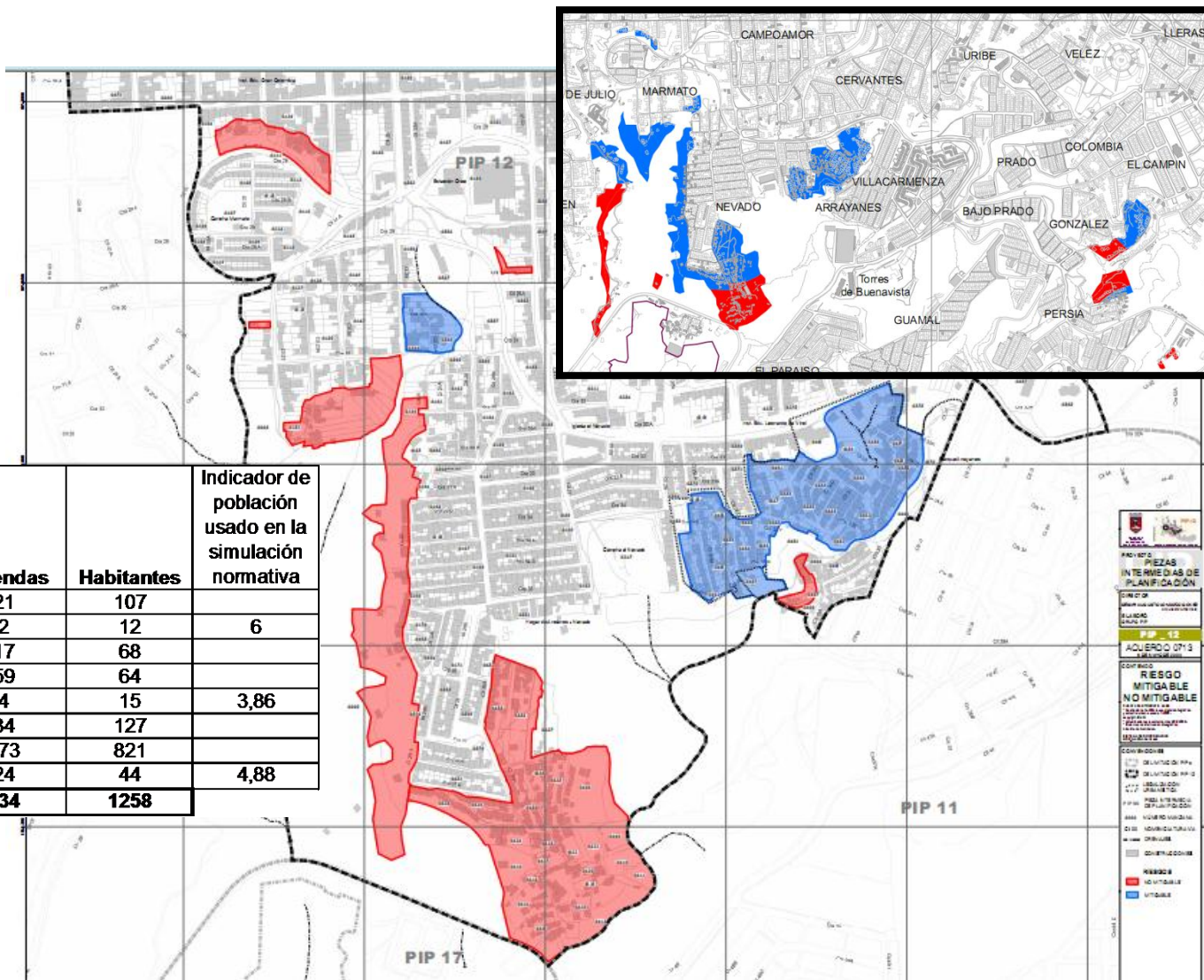
FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL
Y OFICINA PARA LA ATENCIÓN Y
PREVENCIÓN DE DESASTRES - OMPAD

ATG ESCALA DE DETALLE PIP

 NO MITIGABLE

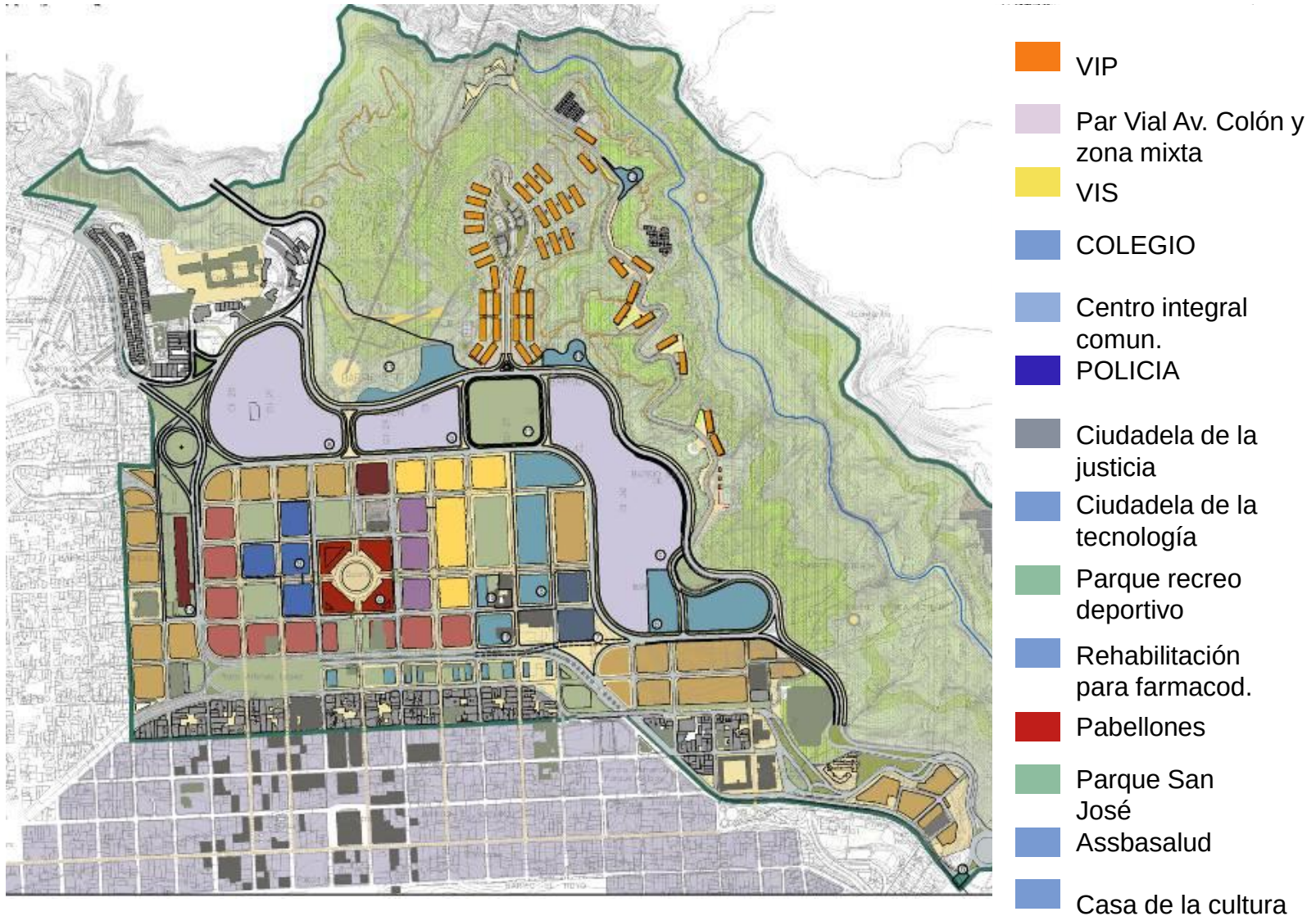
 MITIGABLE

Zona	Superficie (m ²)	viviendas	Habitantes	Indicador de población usado en la simulación normativa
La Isla (norte)	3158	21	107	6
Marmato noroccidental	161	2	12	
Marmato nororiental	3256	17	68	
Marmato Sur	6326	59	64	3,86
Campoamor	311	4	15	
Nevado occidental	20345	34	127	
Bajo Andes (suroriental)	37444	173	821	4,88
Arrayanes	1384	24	44	
TOTAL	72387	334	1258	



MACROPROYECTO SAN JOSE

MODELO DE OCUPACIÓN



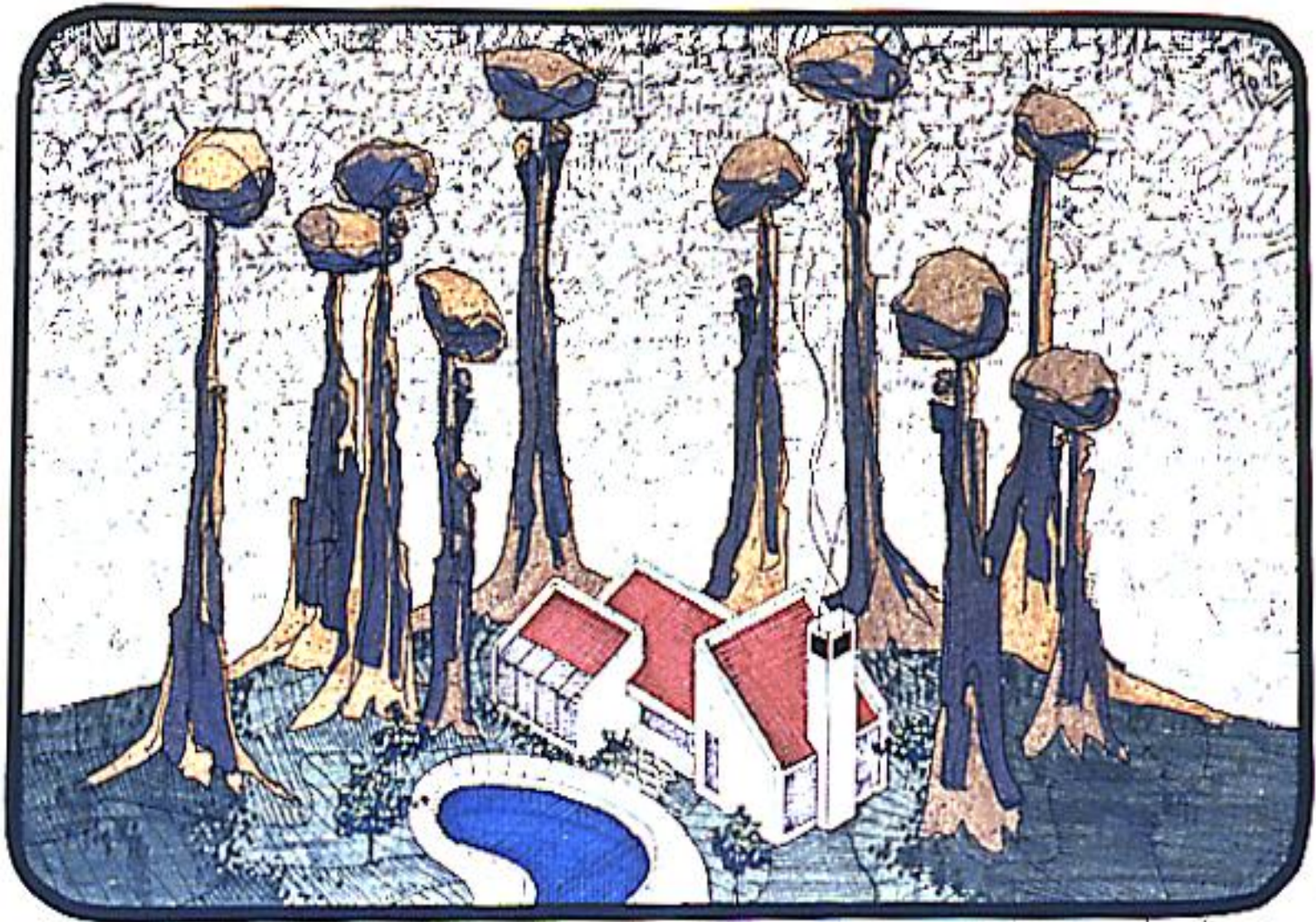


Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction

2015



RIESGO: POSIBILIDAD DE DESASTRE





Amenaza



Vulnerabilidad

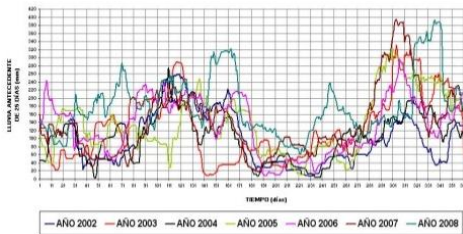


LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO

Identificación del Riesgo



GRÁFICA LLUVIA ANTERECEDENTE DE 25 DÍAS
AÑOS 2002 - 2008



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE MANIZALES

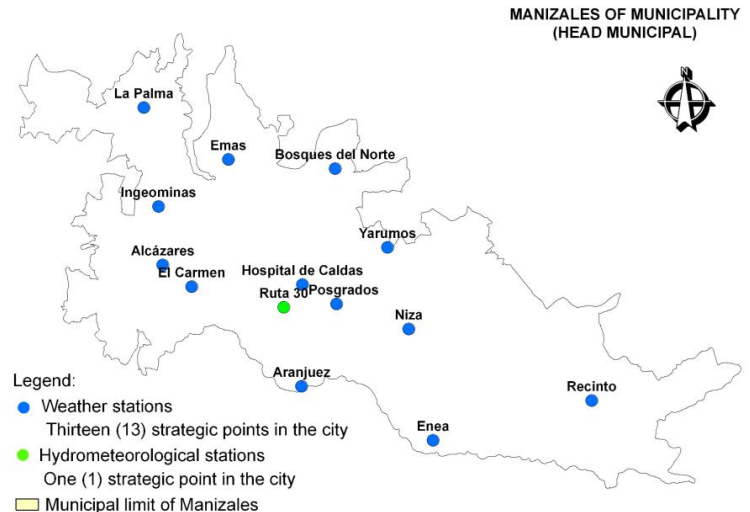
INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES
Principal 9 Estado del tiempo

Estado del tiempo en la Ciudad de Manizales

Datos meteorológicos en tiempo real registrados por las estaciones ubicadas en diferentes puntos de la ciudad de Manizales.

Estación	Temperatura	Última Transmisión	Estados	Clima
ARAUQUE (Luzes Ruido Arauque)	20.88 °C	2008-05-13 11:05:50	Otros datos	
BOSQUES DEL NORTE (Campesino Asociado del Norte)	18.33 °C	2008-05-13 11:05:51	Otros datos	
EL CARMEN (Comunidad El Carmen)	23.38 °C	2008-05-13 11:05:59	Otros datos	
EMAS (Empresa Metalúrgica de Manizales S.A.S.)	19.33 °C	2008-05-13 11:05:43	Otros datos	
IDEA (Campus La Nube Universidad Nacional)	19.5 °C	2008-05-13 11:06:00	Otros datos	
HOSPITAL DE CALDAS (Hospital de Caldas)	18.05 °C	2008-05-13 11:04:06	Otros datos	
INGEOMINAS (Centro de Investigación y Desarrollo de Manizales - Rectoría)	22.07 °C	2008-05-13 11:06:11	Otros datos	
LA PALMA (Hospital de Caldas San Pablo)	22.16 °C	2008-05-13 11:06:18	Otros datos	
POSGRADOS (Campus Posgrado Universidad Nacional)	24.11 °C	2008-05-13 11:06:19	Otros datos	
RECINTO (Facultad de Ingeniería "Carlos Roldán")	19.68 °C	2008-05-13 11:06:19	Otros datos	
VALBUENA (Distrito Ambiental "El Valle de la Virgen")	21.88 °C	2008-05-13 11:06:42	Otros datos	

Actualizar datos



Estaciones meteorológicas para la gestión del riesgo:

Desarrolladas por el Instituto de Estudios Ambientales, IDEA, en convenio con la Alcaldía de Manizales, para suministrar información en tiempo real, sobre temperatura, humedad, precipitación, velocidad del viento y radiación solar. Permiten la alerta temprana para la evacuación en caso de deslizamientos e inundaciones.

RIESGO: POSIBILIDAD DE DESASTRE

- ⊙ *Lo que no es dimensionado no puede ser administrado;*
- ⊙ *Para decidir hay que medir;*
- ⊙ *¿Cuánta seguridad es una seguridad suficiente?*



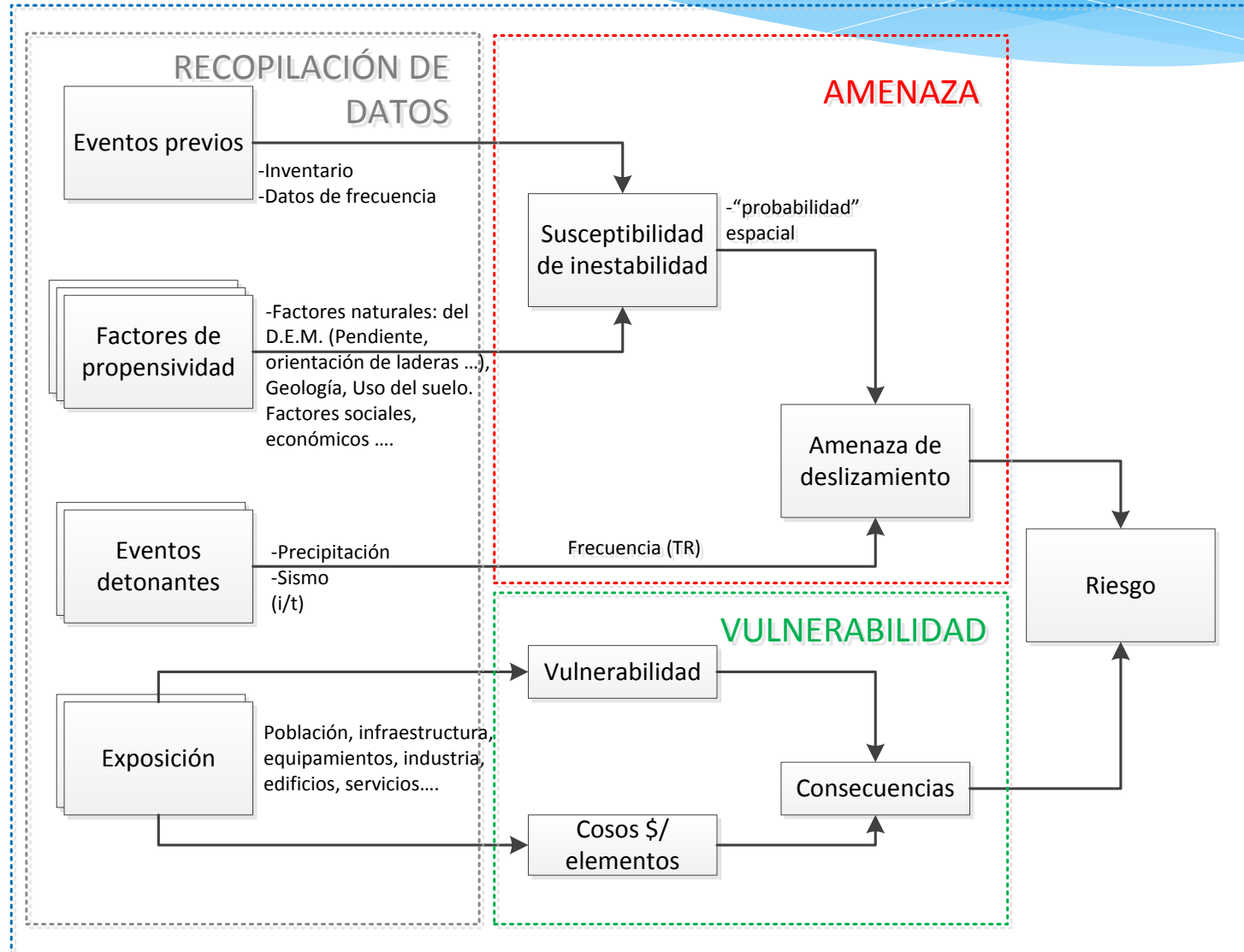
RIESGO: POSIBILIDAD DE DESASTRE



DESASTRE : RIESGO MATERIALIZADO

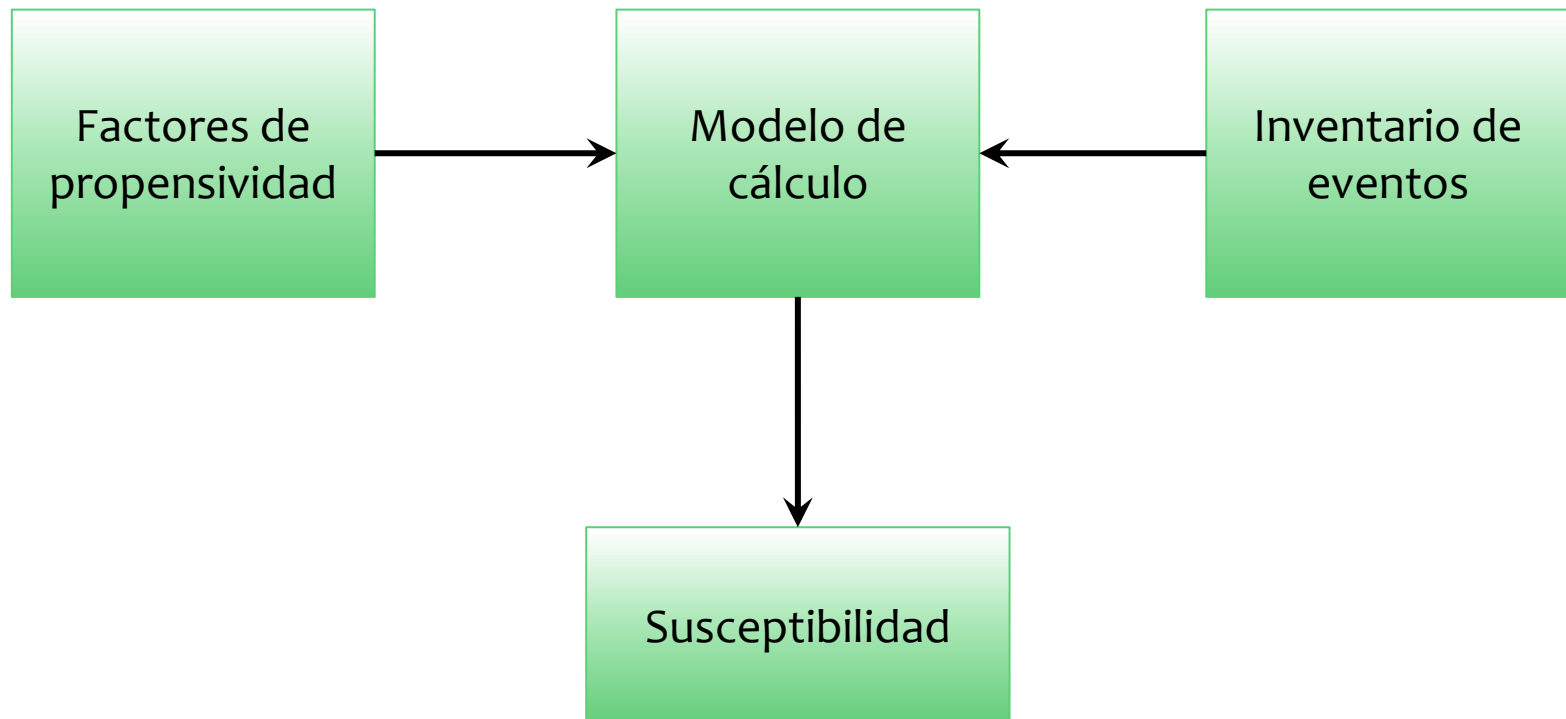


AMENAZA Y RIESGO POR DESLIZAMIENTOS



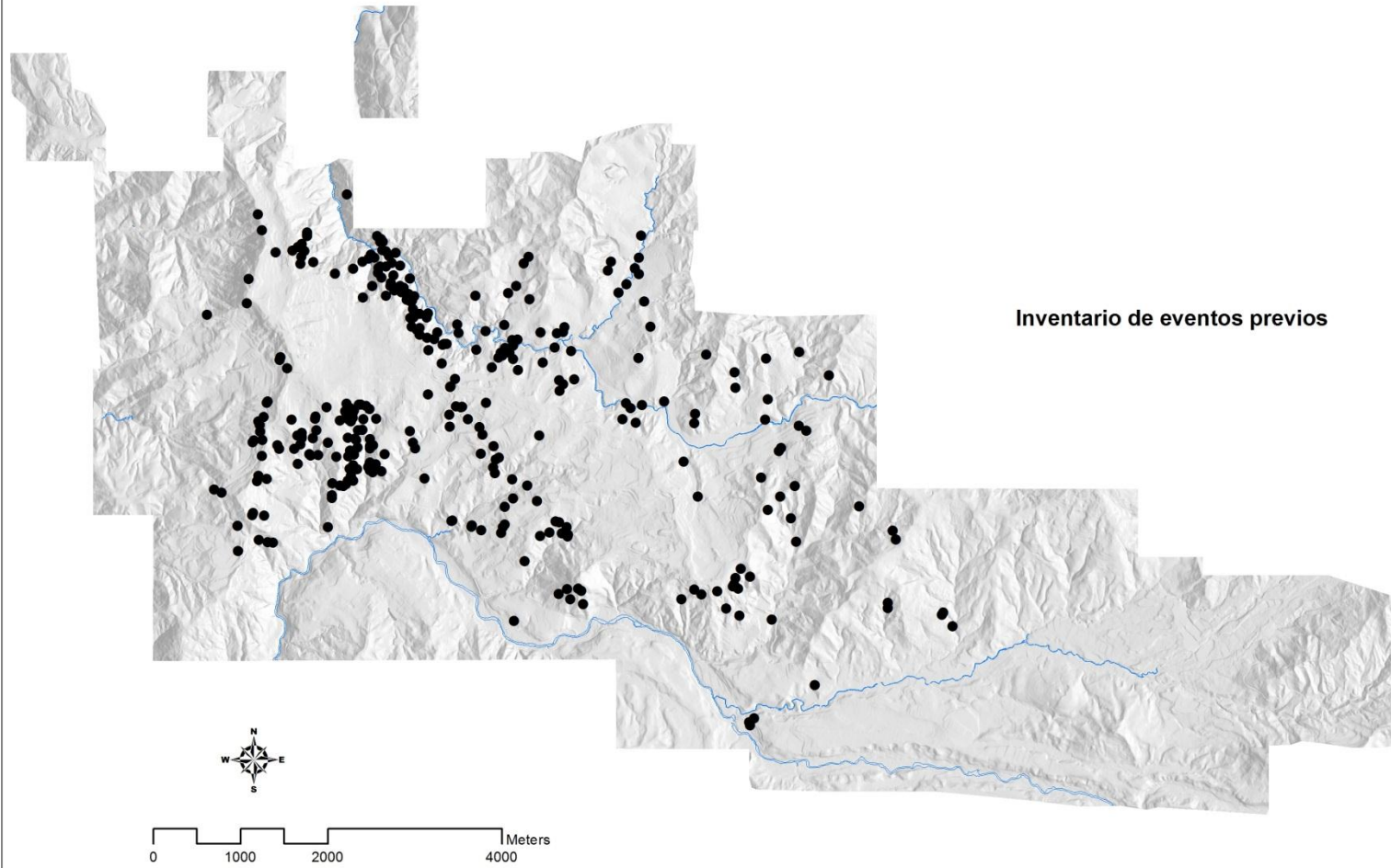
ESQUEMA CONCEPTUAL

* SUSCEPTIBILIDAD



CALIBRACIÓN DEL MODELO

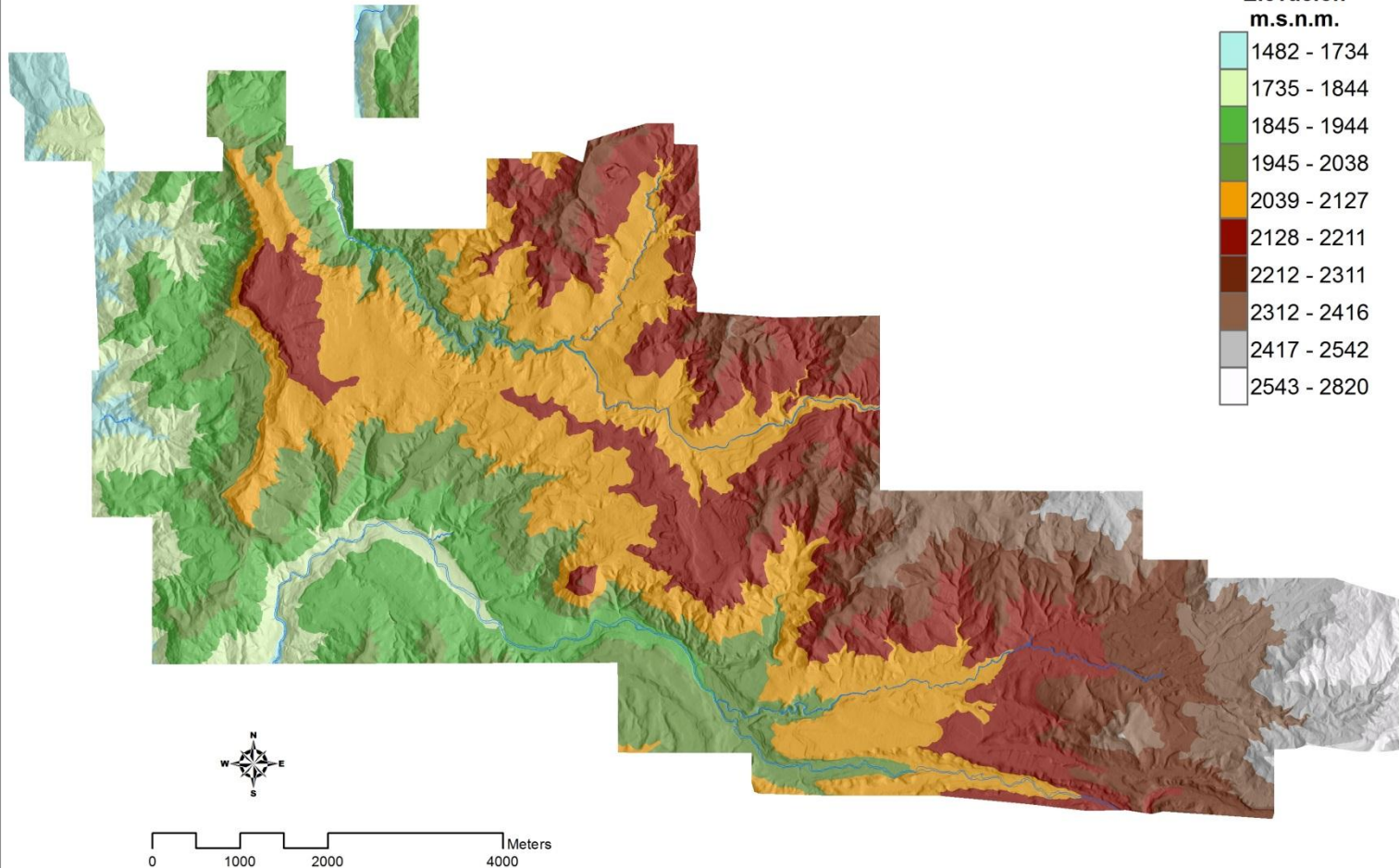
* Inventario de eventos previos (327 eventos)



		Factor de propensividad	Tipo	Descripción
1	geol	Geología	Suelos/Geología	Mapa reclasificado de geología del área urbana
2	geom	Geomorfología	Suelos/Geología	Mapa reclasificado de procesos geomorfológicos en el área urbana
3	fms	Formaciones Superficiales	Suelos/Geología	Mapa de formaciones superficiales en la ciudad
4	cobe	Mapa de cobertura	Suelos/Geología	Mapa reclasificado de cobertura del terreno
5	dem	Modelo digital de elevaciones	Derivados de la topografía	Elevación del terreno en metros sobre el nivel del mar
6	pend	Pendiente	Derivados de la topografía	Pendiente de cada píxel de terreno en grados
7	se2p	Pendiente transformada	Derivados de la topografía	Se trata de una transformación senoidal de la pendiente $se2p = \sin(2 \times pend)$. El supuesto es que para taludes, se llega a un “ángulo límite” a partir del cual, si hay estabilidad, se considera que el material es suficientemente resistente y por lo tanto la propensión a deslizarse empieza a reducirse
8	aspe	Orientación de las laderas	Derivados de la topografía	Orientación de cada celda del terreno respecto al norte geográfico
9	seas	Seno de la orientación	Derivados de la topografía	Seno de la orientación de laderas (se utiliza para identificar laderas orientadas en sentido norte-sur)
10	coas	Coseno de la orientación	Derivados de la topografía	Seno de la orientación de laderas (se utiliza para identificar laderas orientadas en sentido oriente-occidente)
11	curv	Curvatura de la superficie	Derivados de la topografía	Curvatura de la superficie. Un valor positivo indica que la superficie es convexa, mientras que uno negativo indica que es cóncava
12	crpl	Curvatura en el sentido perpendicular a la pendiente	Derivados de la topografía	Curvatura (en un plano) perpendicular al sentido de la pendiente de cada píxel
13	crpr	Curvatura en el sentido de la pendiente	Derivados de la topografía	Es la curvatura del perfil longitudinal del terreno en cada píxel
14	acca	Área de cuenca vertiente	Derivados de la topografía	Para un píxel dado, es la sumatoria de todos los píxeles cuyas aguas drenan hacia él. (similar al concepto de área aferente)
15	lcca	Longitud de flujo	Derivados de la topografía	Para un píxel dado, es la distancia máxima que podría recorrer una gota de agua que drenara hacia él
16	inso	Insolación incidente en el terreno	Derivados de la topografía	Es el promedio de los mapas de insolación para cada hora del día; se calcula según la posición del sol y varía de 0 o nula insolación hasta 255 o máxima insolación
17	ruco	Rugosidad	Derivados de la topografía	Rugosidad del área urbana
18	dfal	Distancia a fallas y lineamientos	Distancia a elementos clave	Distancia euclidiana desde cada punto del terreno hasta la falla geológica más cercana
19	dvía	Distancia a vías y carreteras	Distancia a elementos clave	Distancia euclidiana desde cada punto del terreno hasta la vía más cercana
20	ddre	Distancia a drenajes	Distancia a elementos clave	Distancia euclidiana desde cada punto del terreno hasta el cauce o drenaje más cercano
21	dacu	Distancia a la red de acueducto	Distancia a elementos clave	Distancia euclidiana desde cada punto del terreno hasta el elemento de la red de acueducto más cercano
22	dalc	Distancia a la red de alcantarillado	Distancia a elementos clave	Distancia euclidiana desde cada punto del terreno hasta el elemento de la red de alcantarillado más cercano
23	drío	Distancia a ríos	Distancia a elementos clave	Distancia euclidiana desde cada punto del terreno hasta el río más cercano
24	dvne	Densidad de viviendas	Socio-demográficos	Densidad de viviendas en unidades de vivienda por hectárea
25	dpbr	Densidad poblacional bruta	Socio-demográficos	Densidad de habitantes por hectárea bruta de cada barrio
26	dpne	Densidad poblacional neta	Socio-demográficos	Densidad de habitantes por hectárea neta construida de cada barrio
27	v50m	Viviendas en un radio de 50 m	Socio-demográficos	Número de viviendas en un radio de 50 metros en torno a cada píxel del terreno
28	h50m	Habitantes en un radio de 50 metros	Socio-demográficos	Número de habitantes en un radio de 50 metros en torno a cada píxel del terreno
29	estr	Estrato socioeconómico	Socio-demográficos	Estratificación socioeconómica disponible para cada punto del terreno

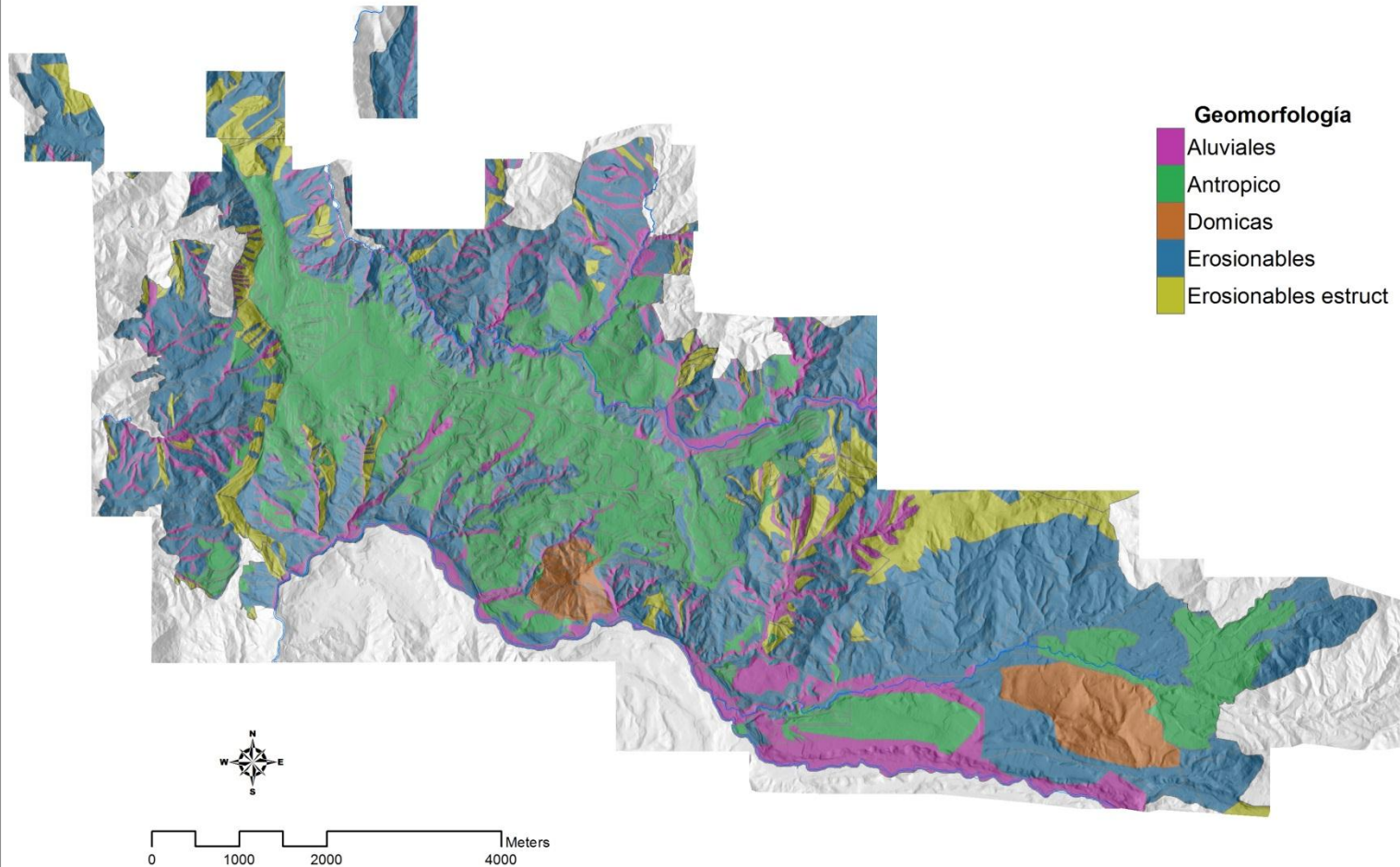
FACTORES DE PROPENSIVIDAD

Modelo digital de elevación



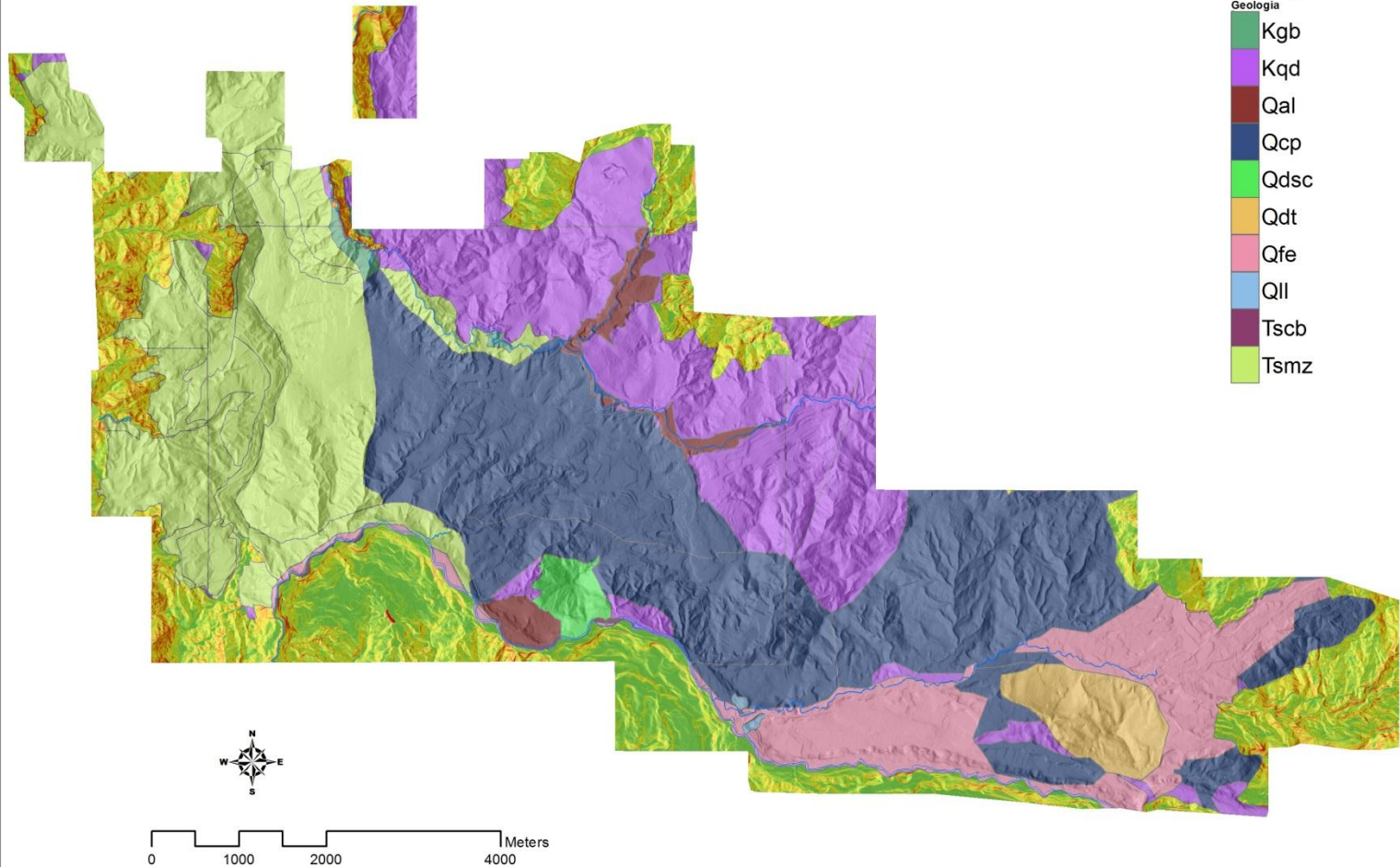
FACTORES DE PROPENSIVIDAD

Mapa geomorfológico



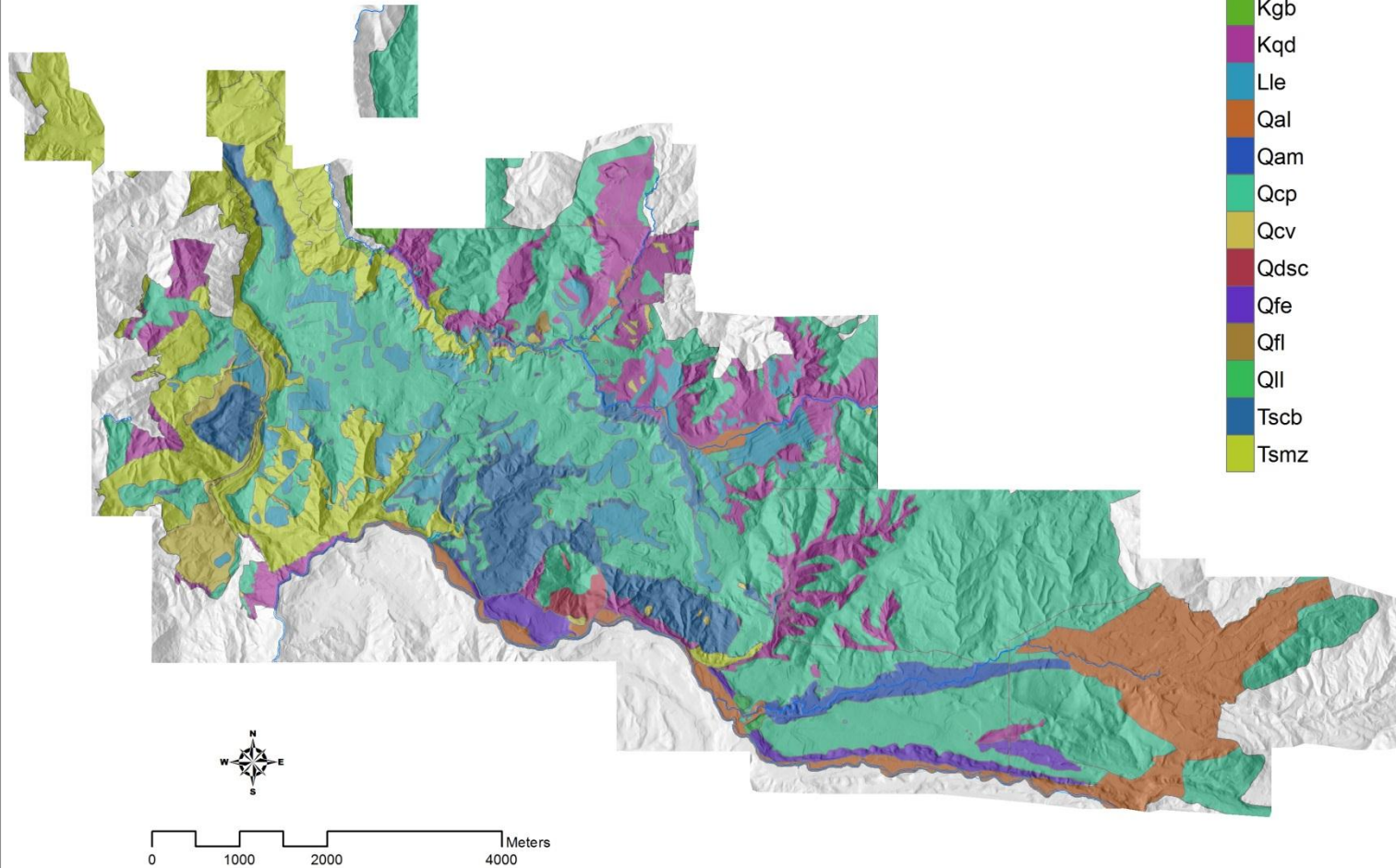
FACTORES DE PROPENSIVIDAD

Mapa geológico



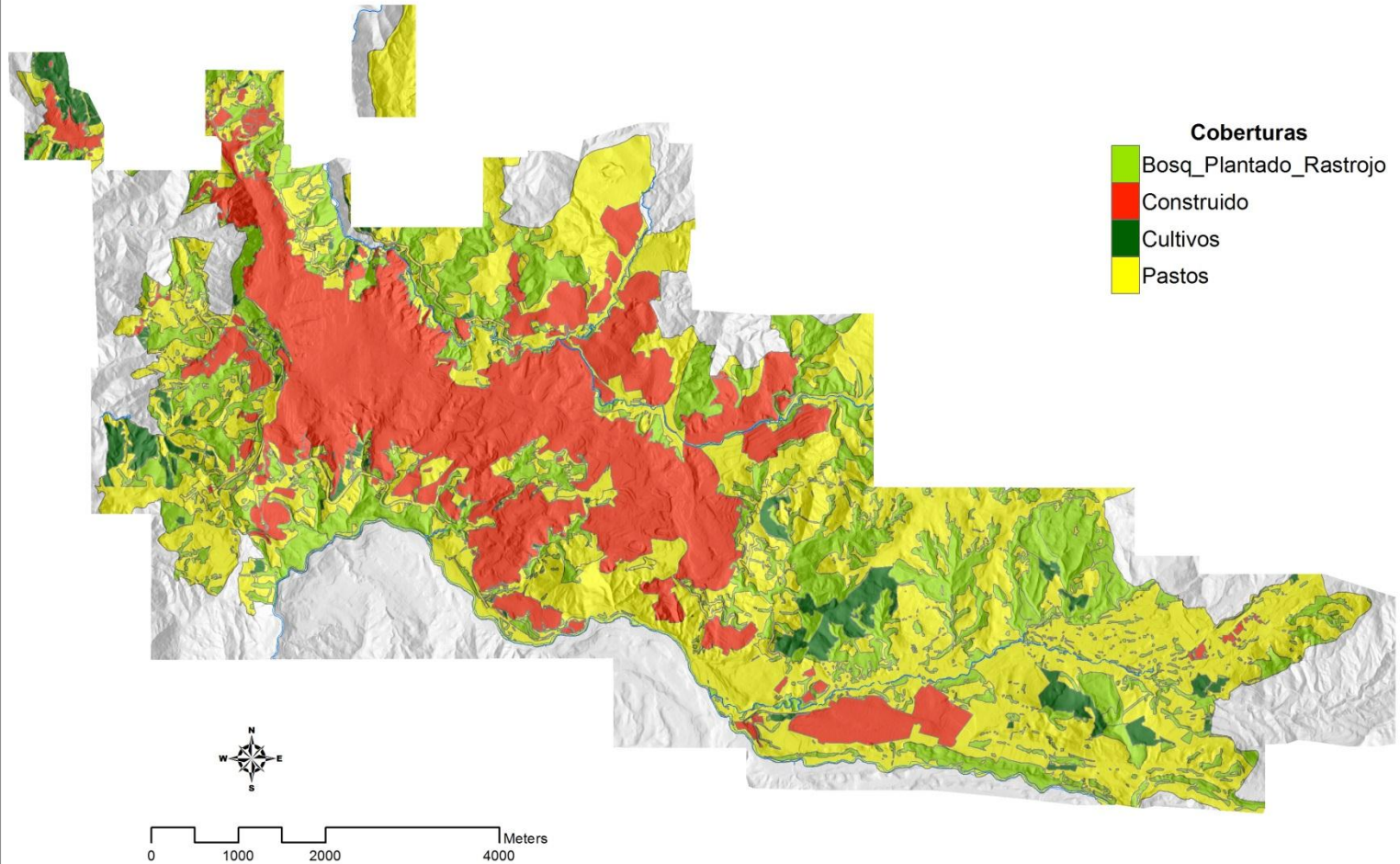
FACTORES DE PROPENSIVIDAD

Mapa de formaciones superficiales



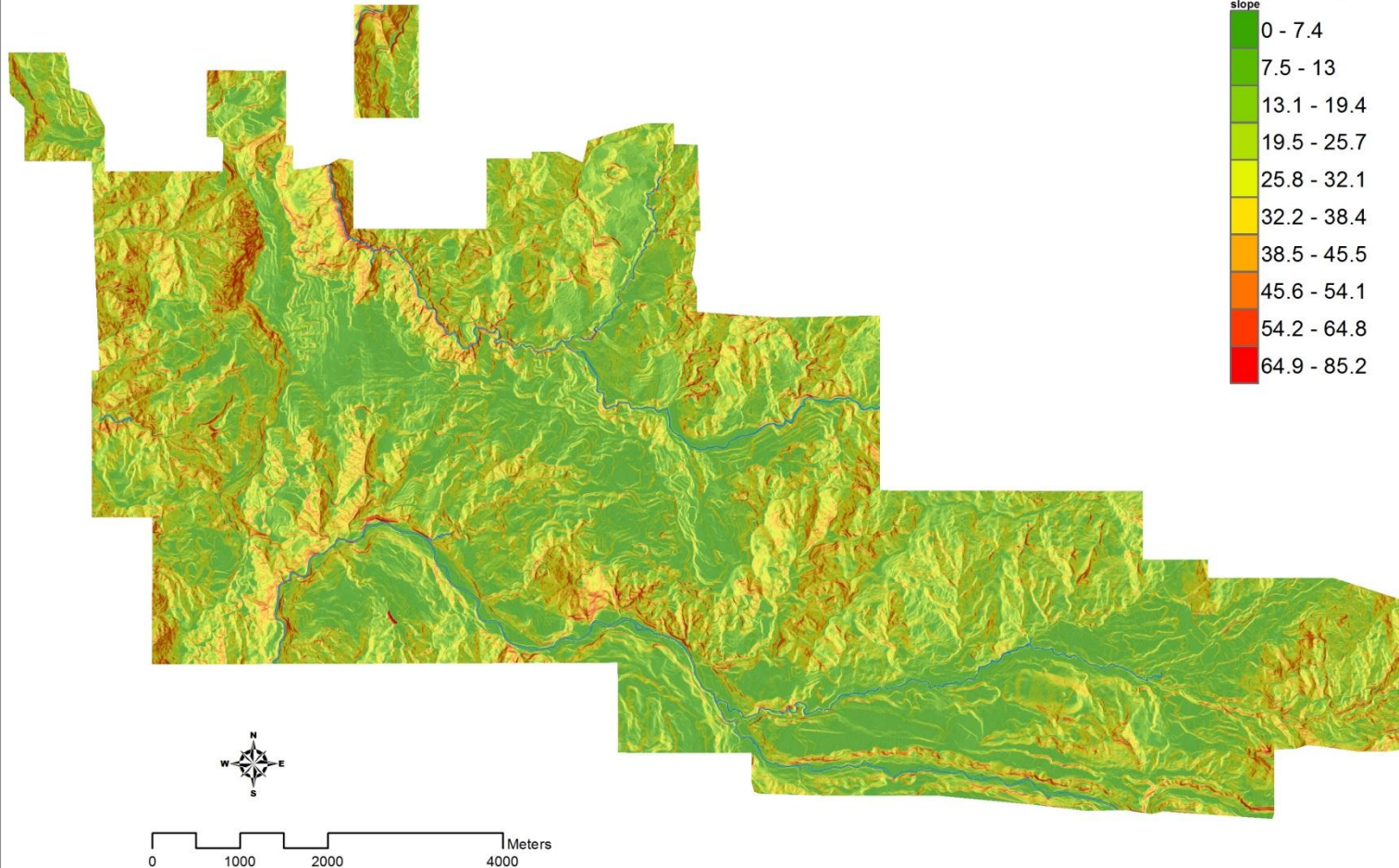
FACTORES DE PROPENSIVIDAD

Mapa de coberturas



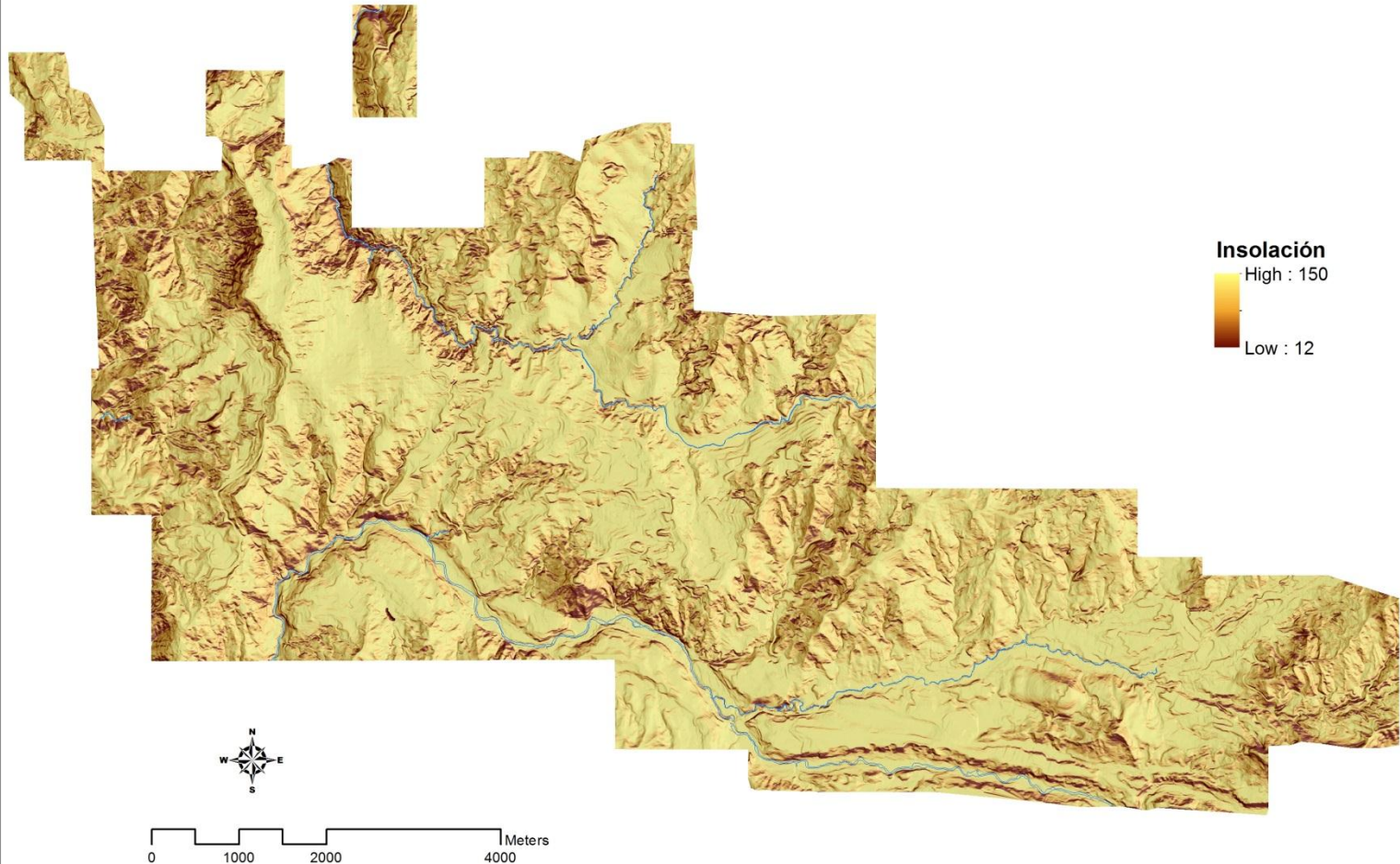
FACTORES DE PROPENSIVIDAD

Pendiente del terreno



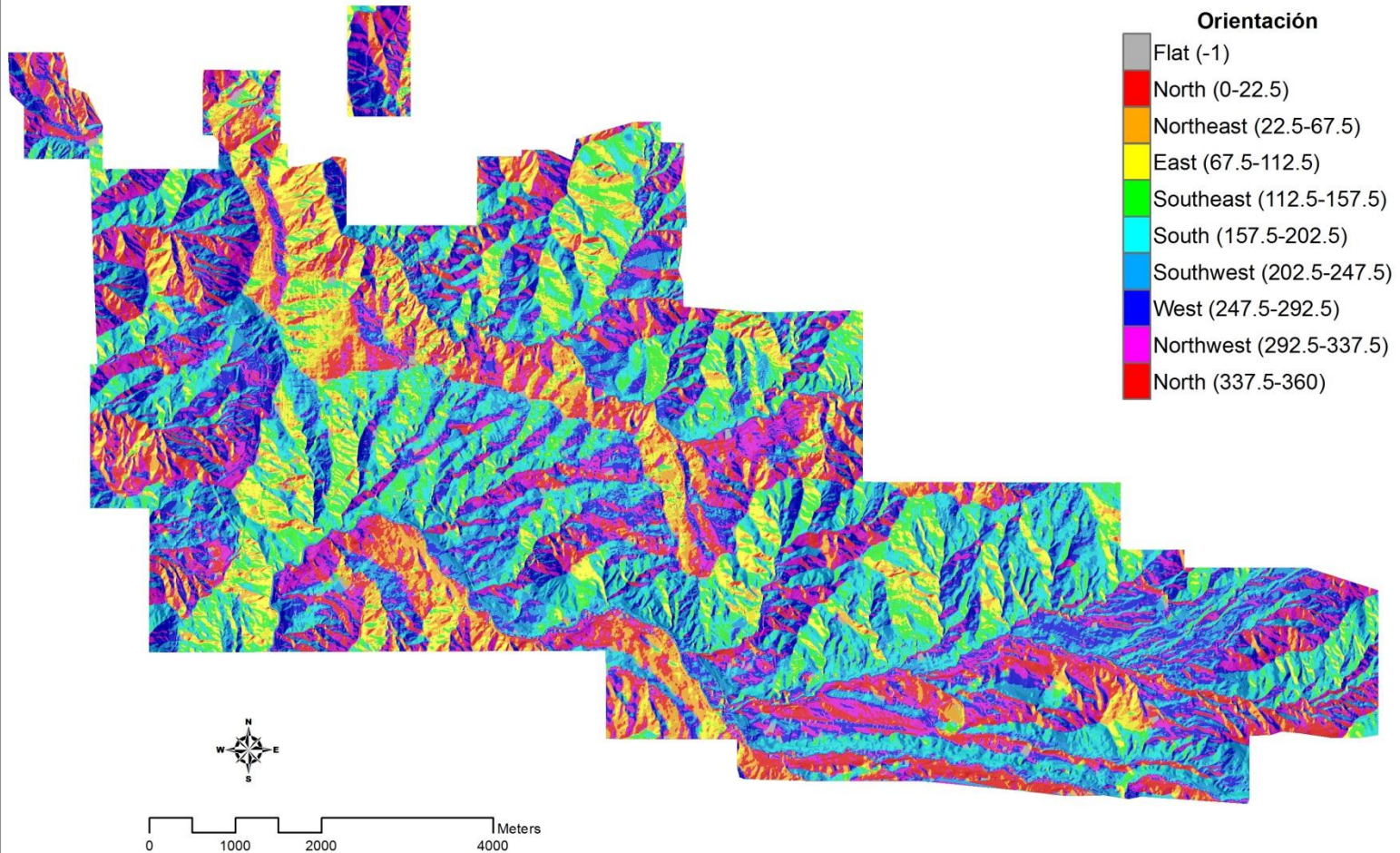
FACTORES DE PROPENSIVIDAD

Insolación del terreno



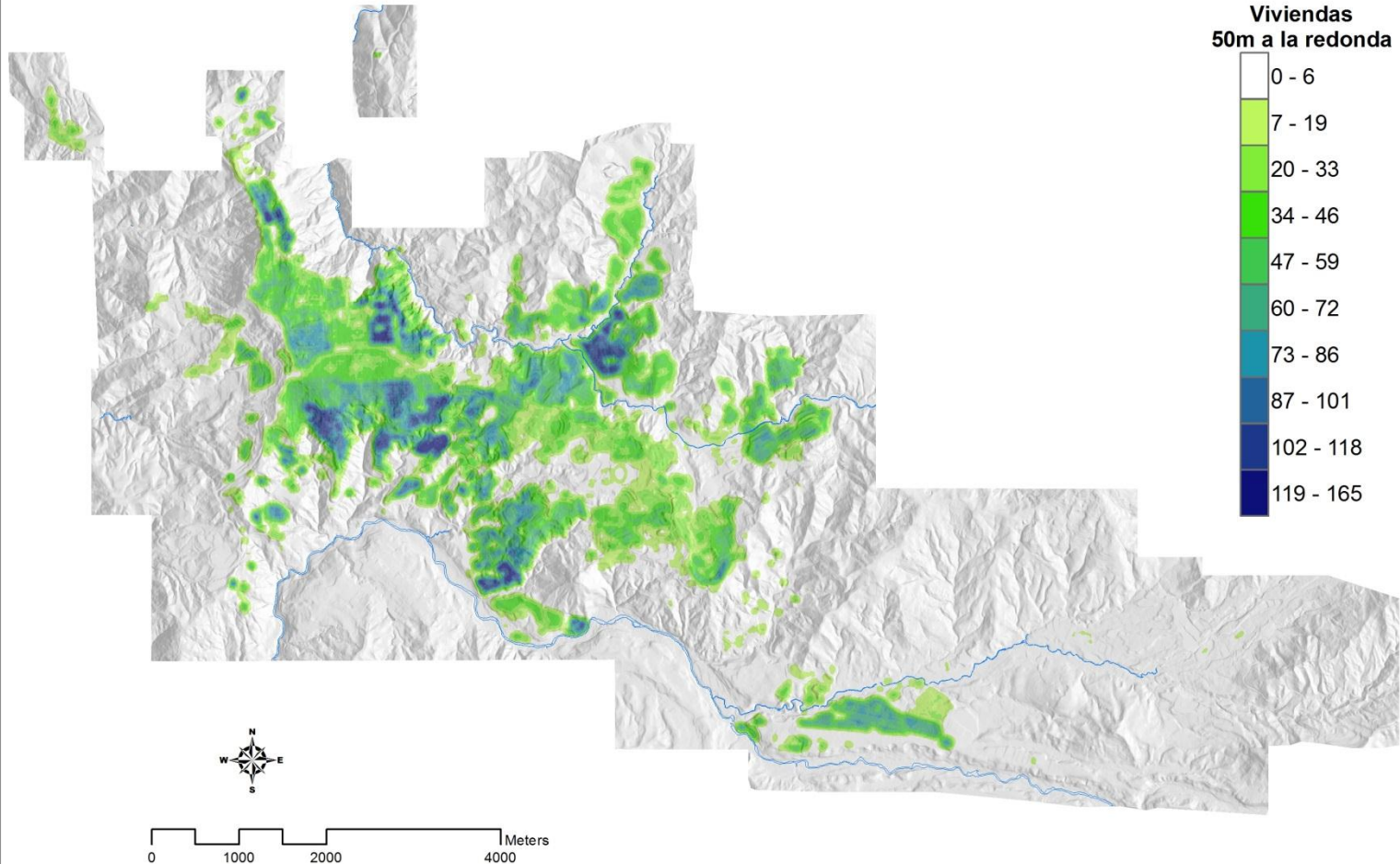
FACTORES DE PROPENSIVIDAD

Orientación de las laderas



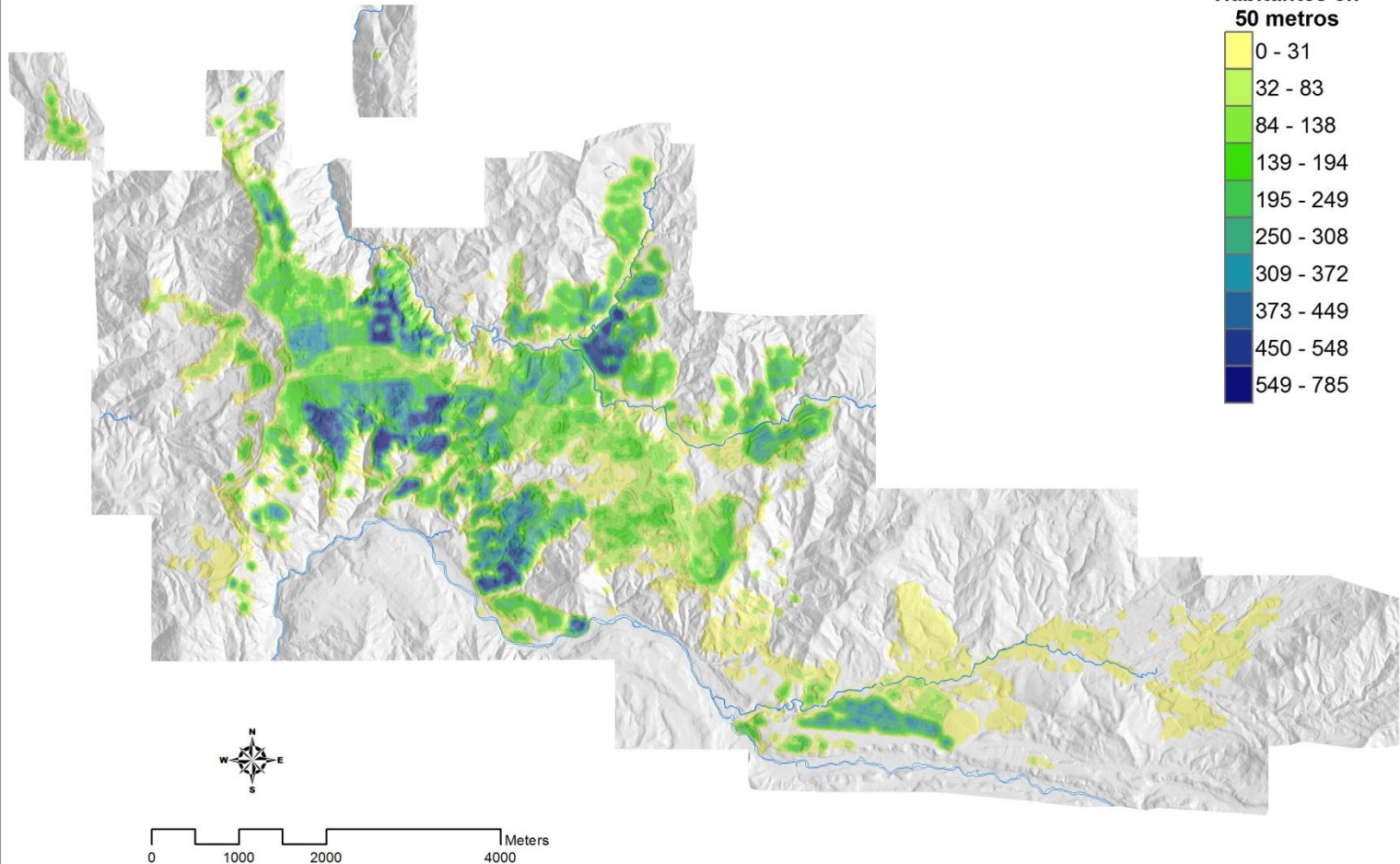
FACTORES DE PROPENSIVIDAD

Viviendas en un radio de 50m



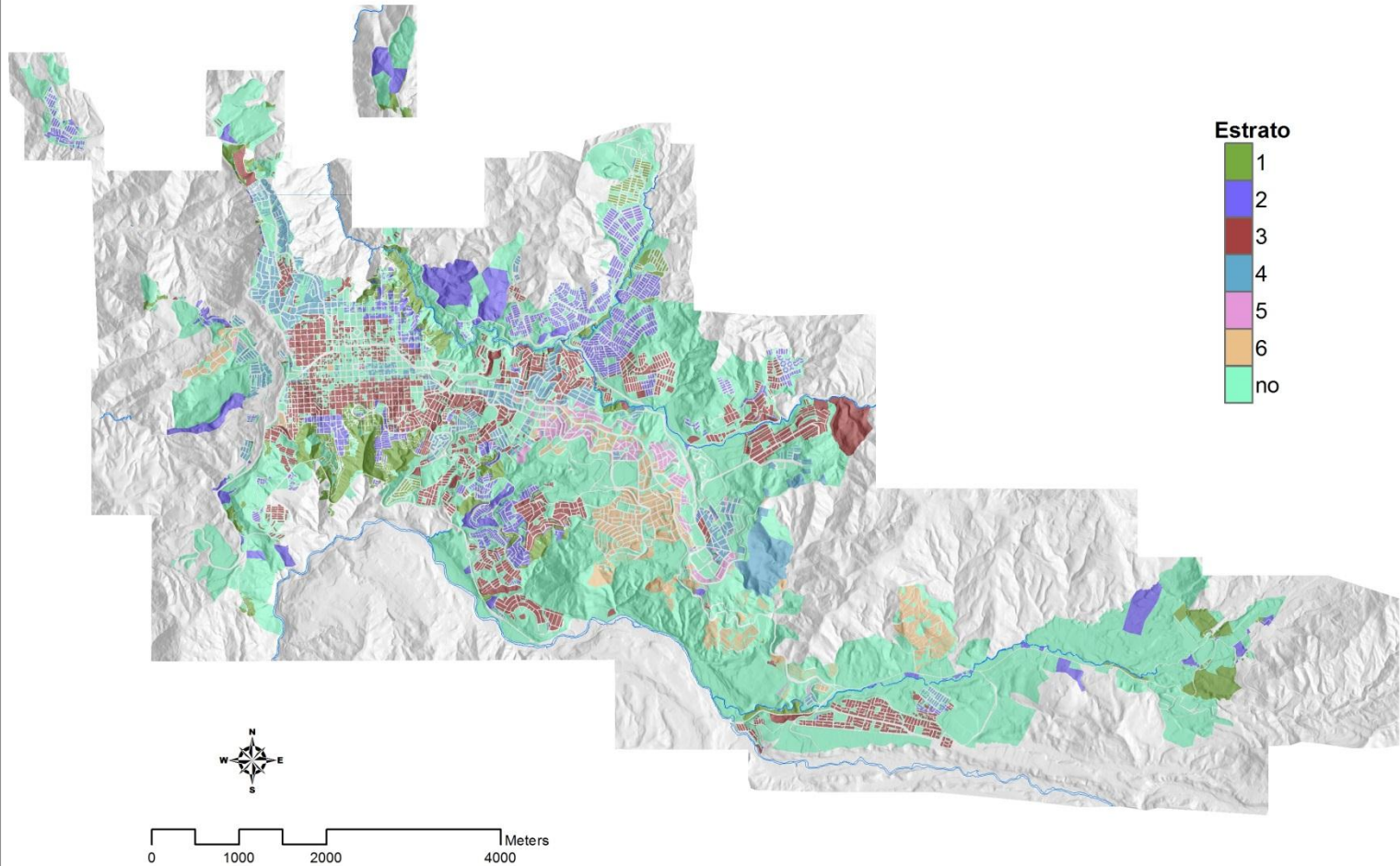
FACTORES DE PROPENSIVIDAD

Habitantes en un radio de 50m



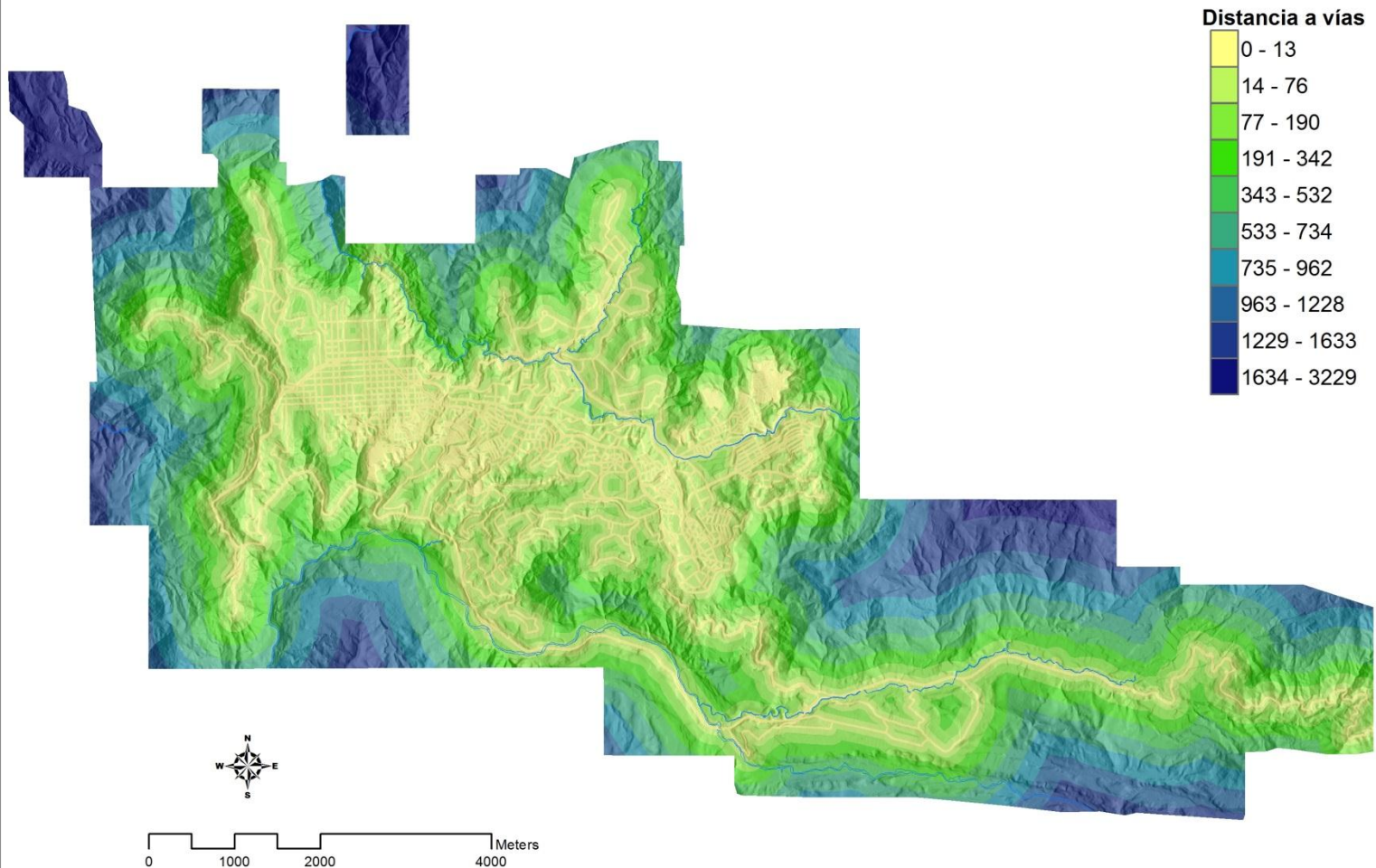
FACTORES DE PROPENSIVIDAD

Estrato socioeconómico



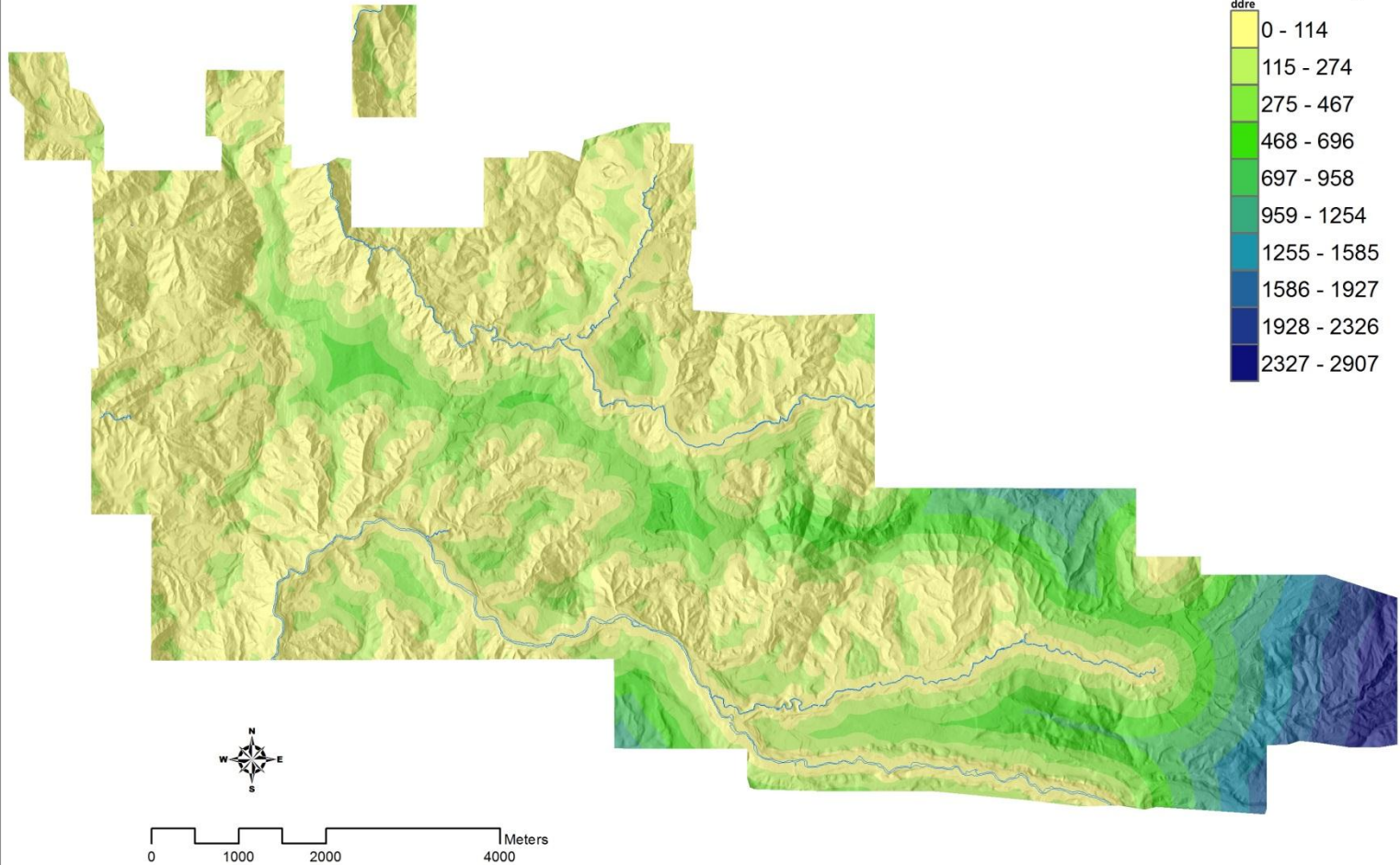
FACTORES DE PROPENSIVIDAD

Distancia a la red vial



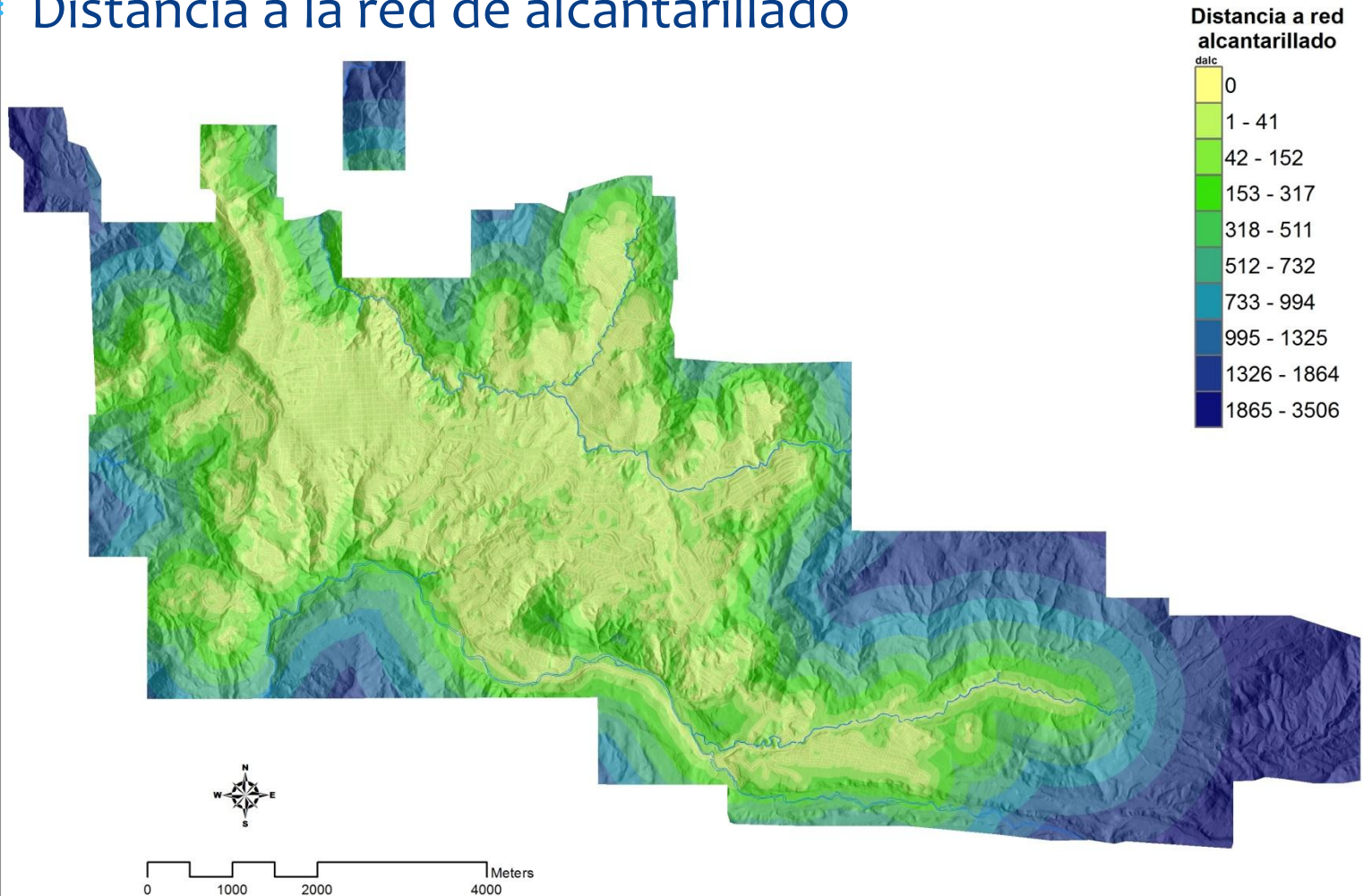
FACTORES DE PROPENSIVIDAD

* Distancia a drenajes



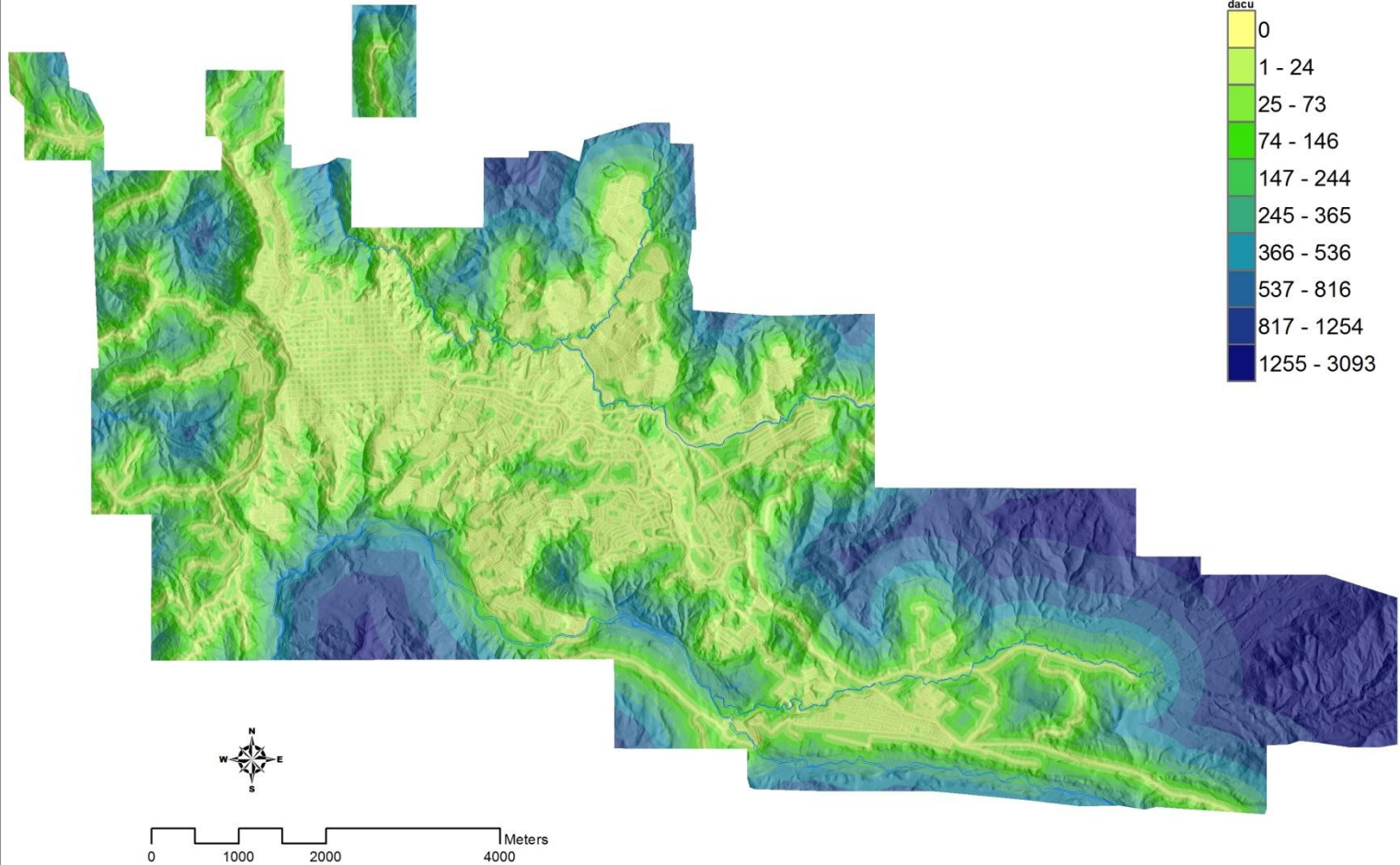
FACTORES DE PROPENSIVIDAD

* Distancia a la red de alcantarillado



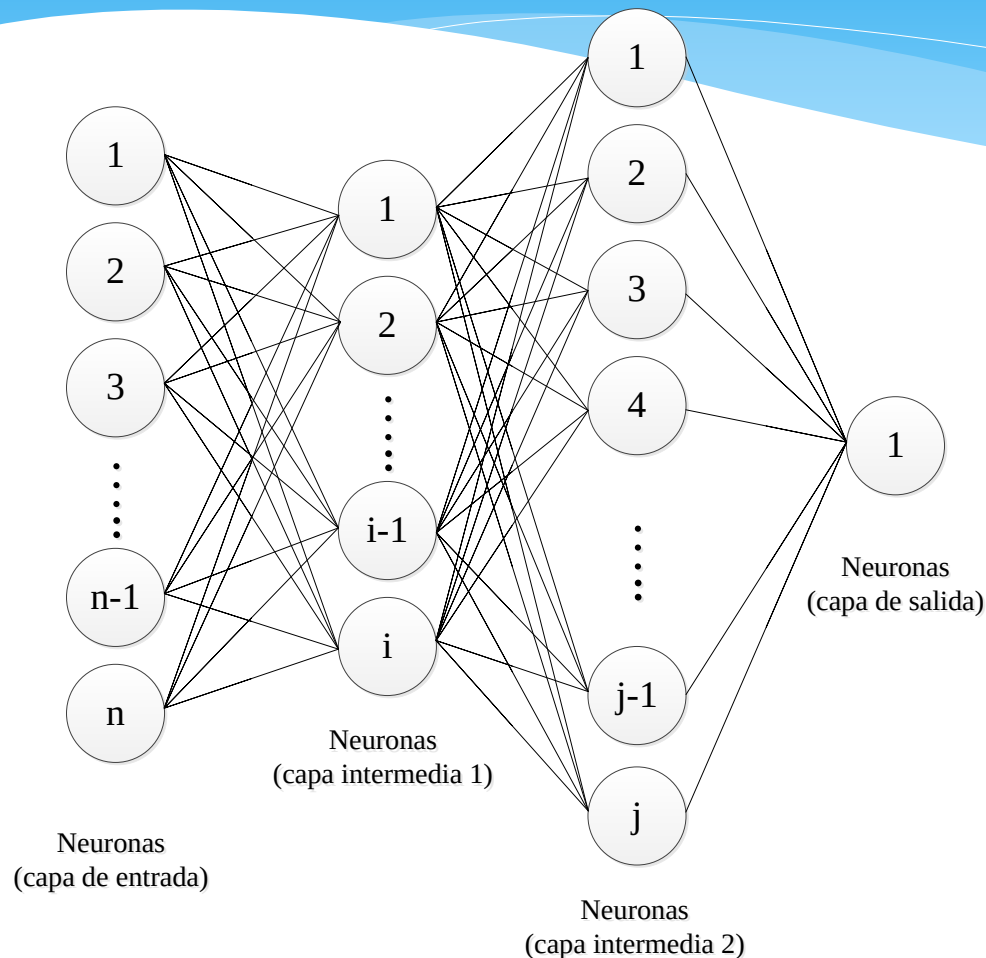
FACTORES DE PROPENSIVIDAD

Distancia a la red de acueducto



MODELIZACIÓN CON RNA

PERCEPTRON MULTICAPA



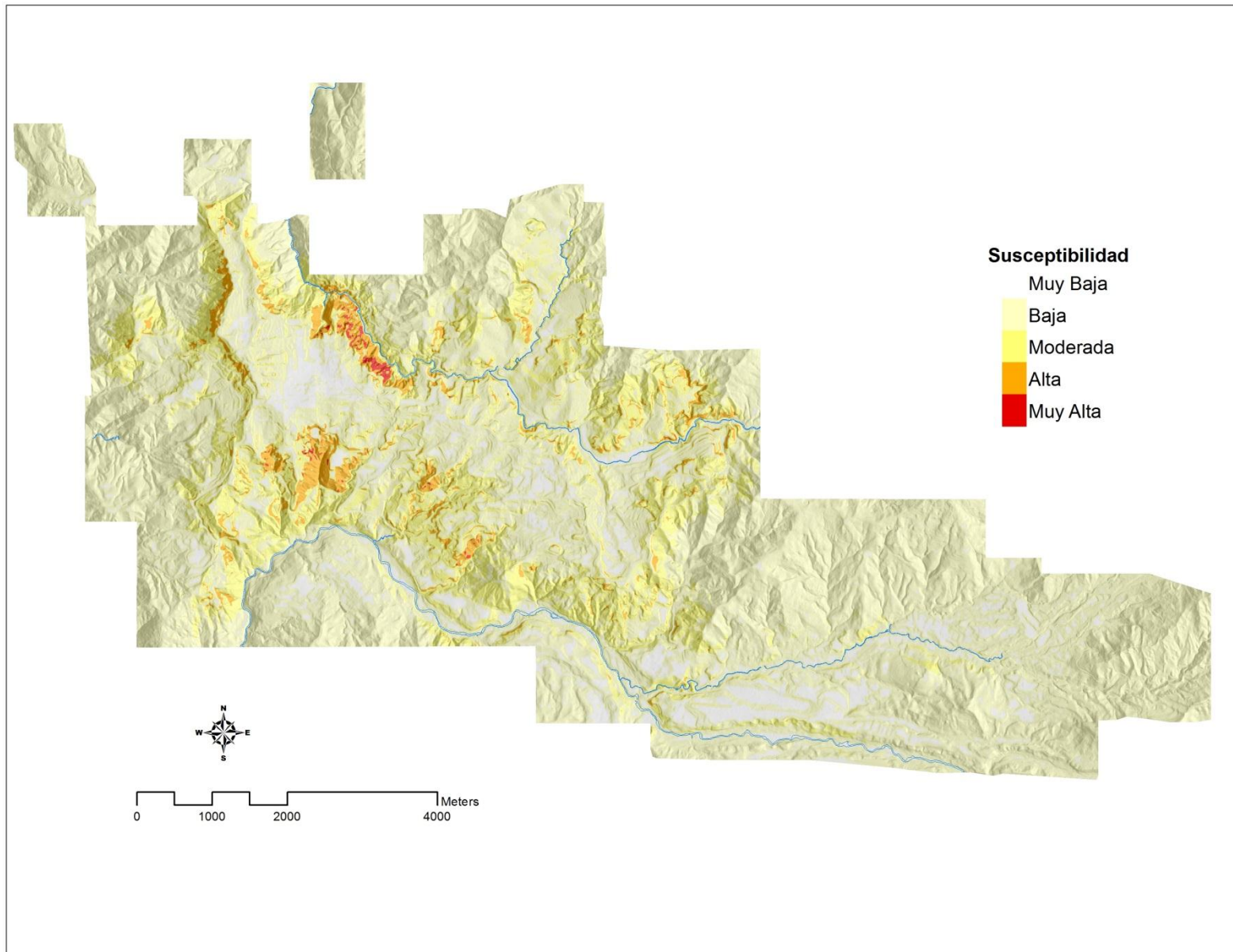
MODELO DE CAJA
NEGRA: Red
Neuronal Artificial

2 Capas intermedias

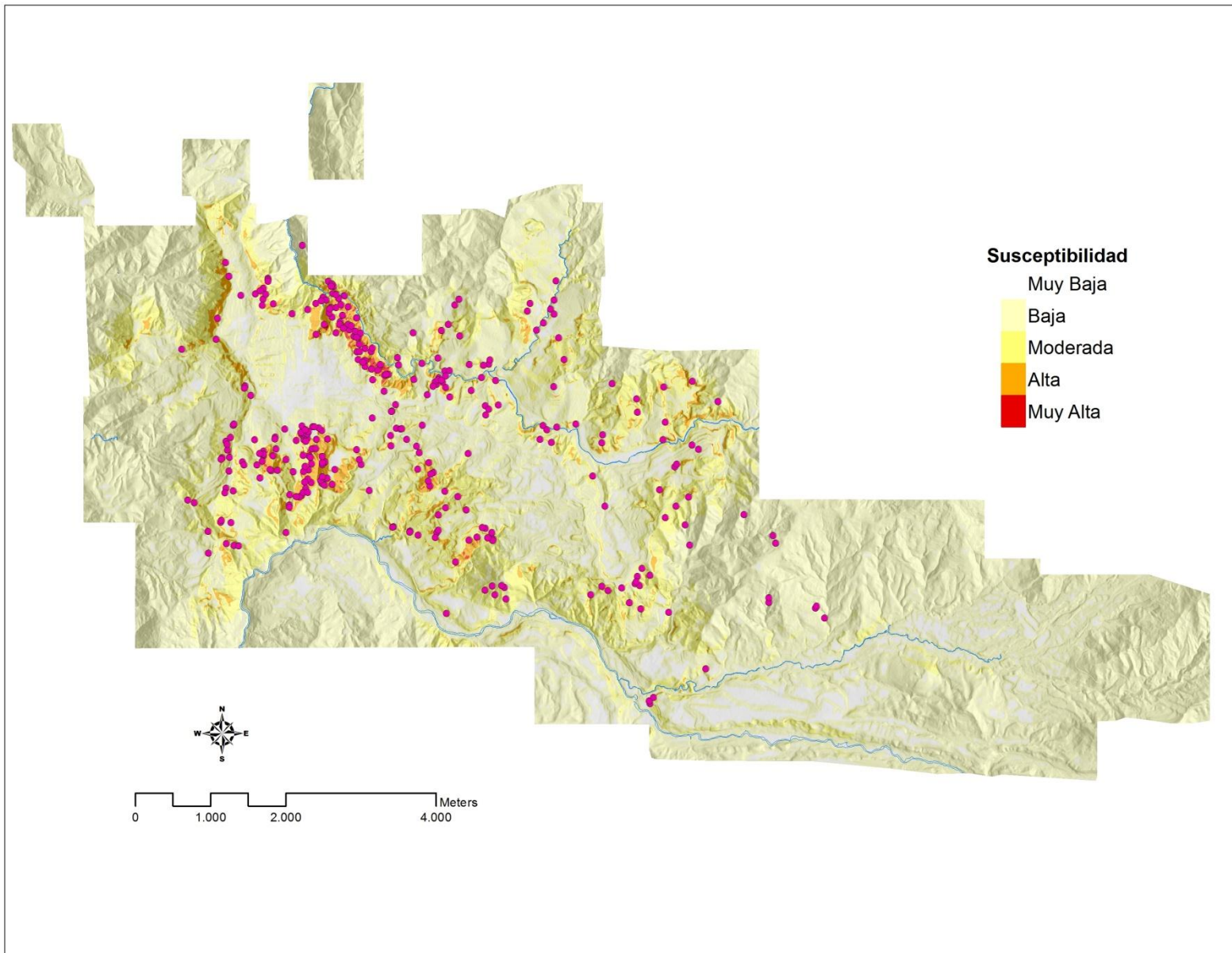
Algoritmo
Backpropagation

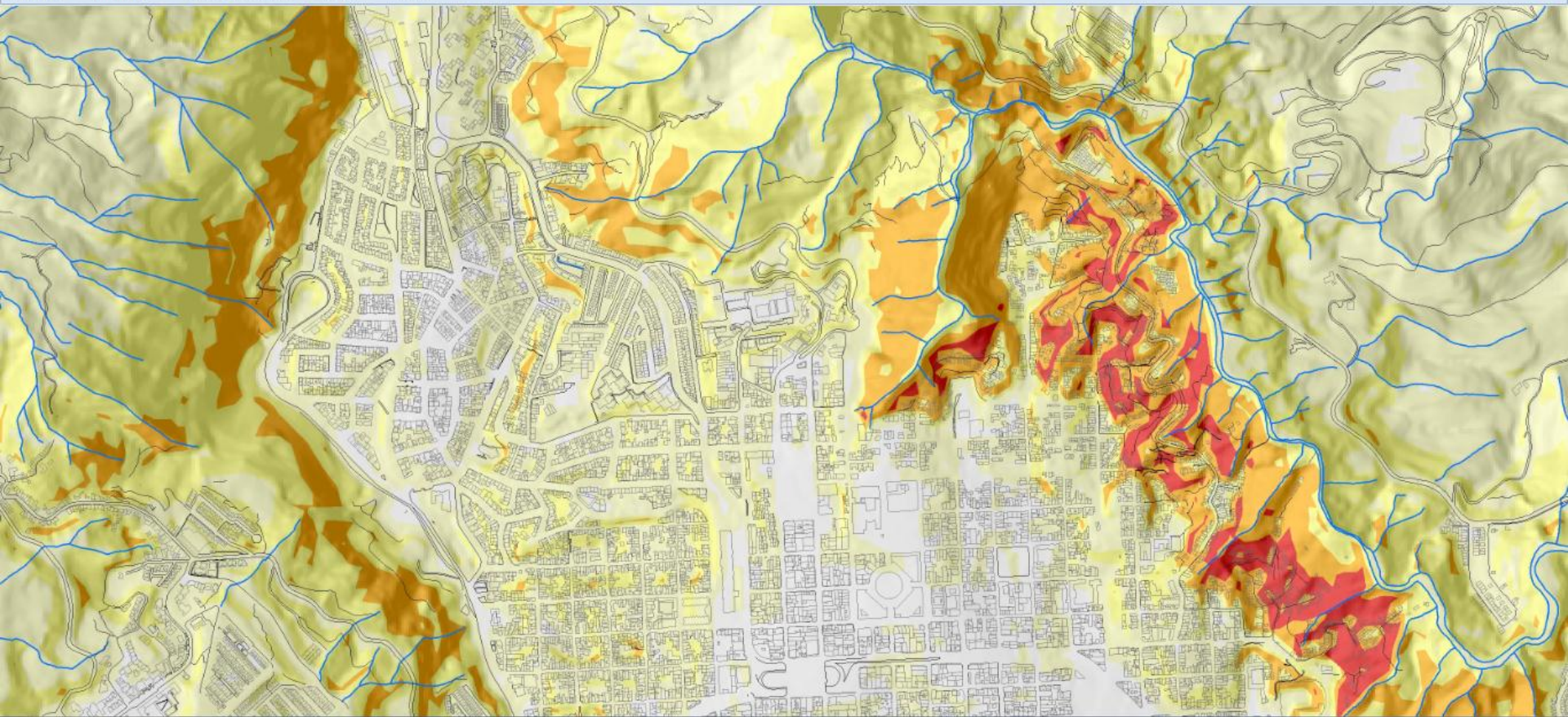
El modelo ajusta los
pesos entre nodos
mediante el proceso de
entrenamiento, al
presentar un par
entrada-salida

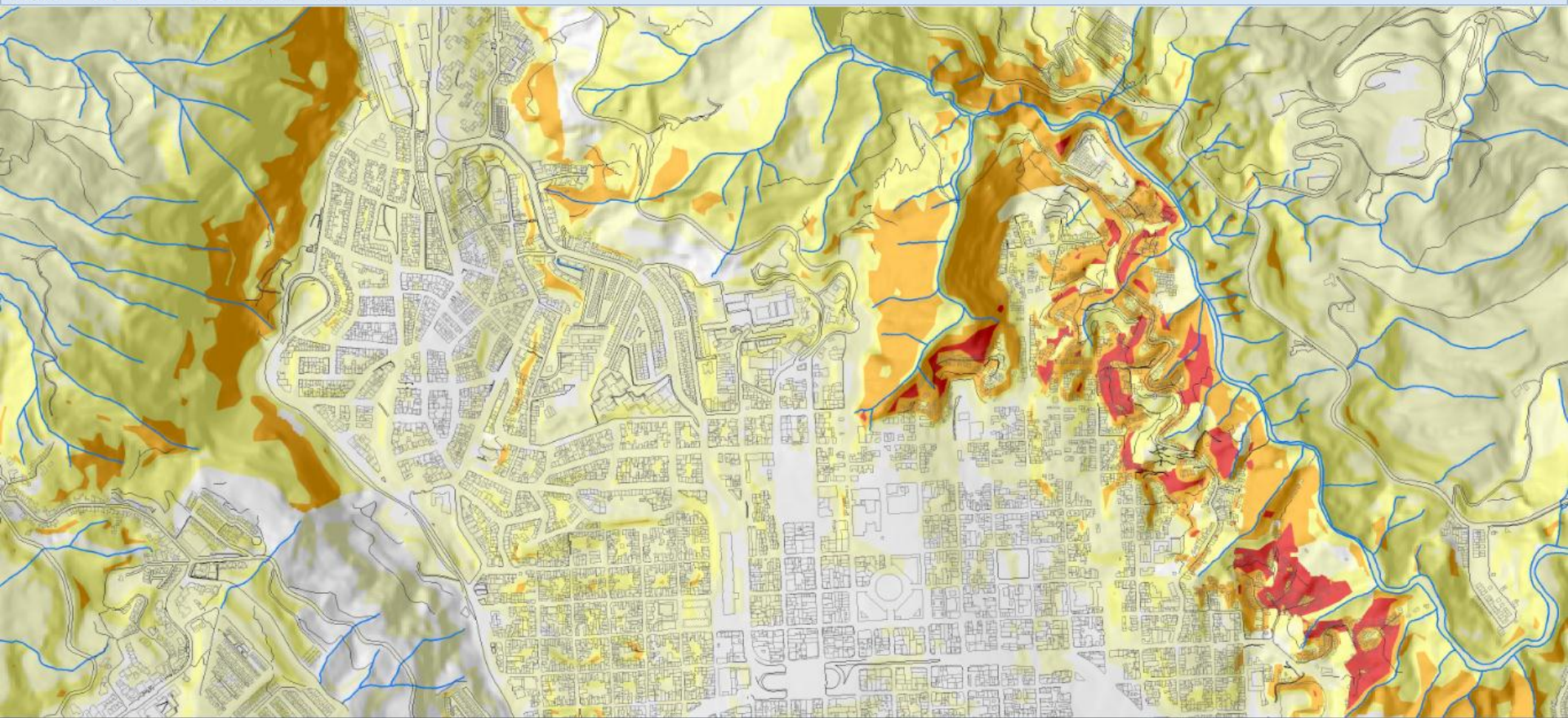
- Red Neuronal Artificial



- Deslizamientos

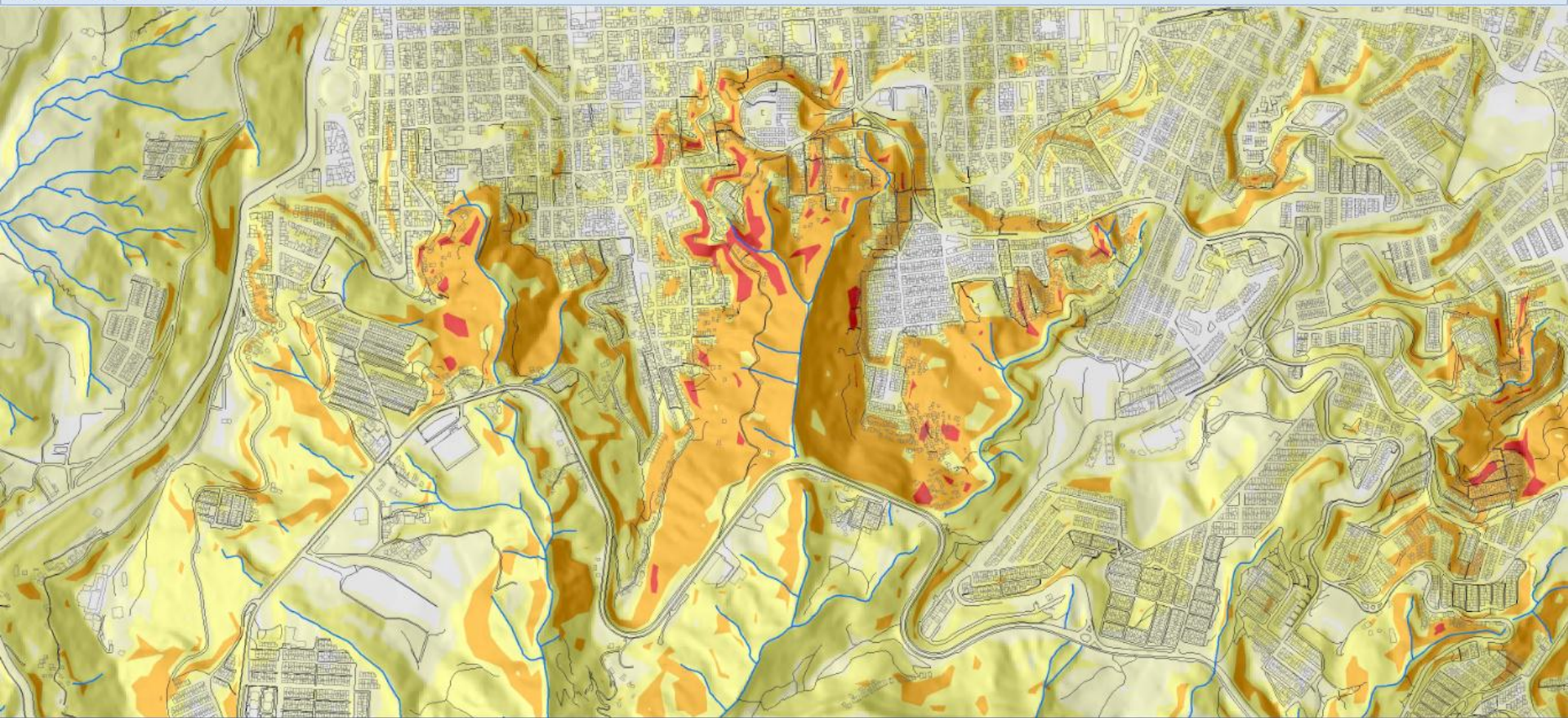




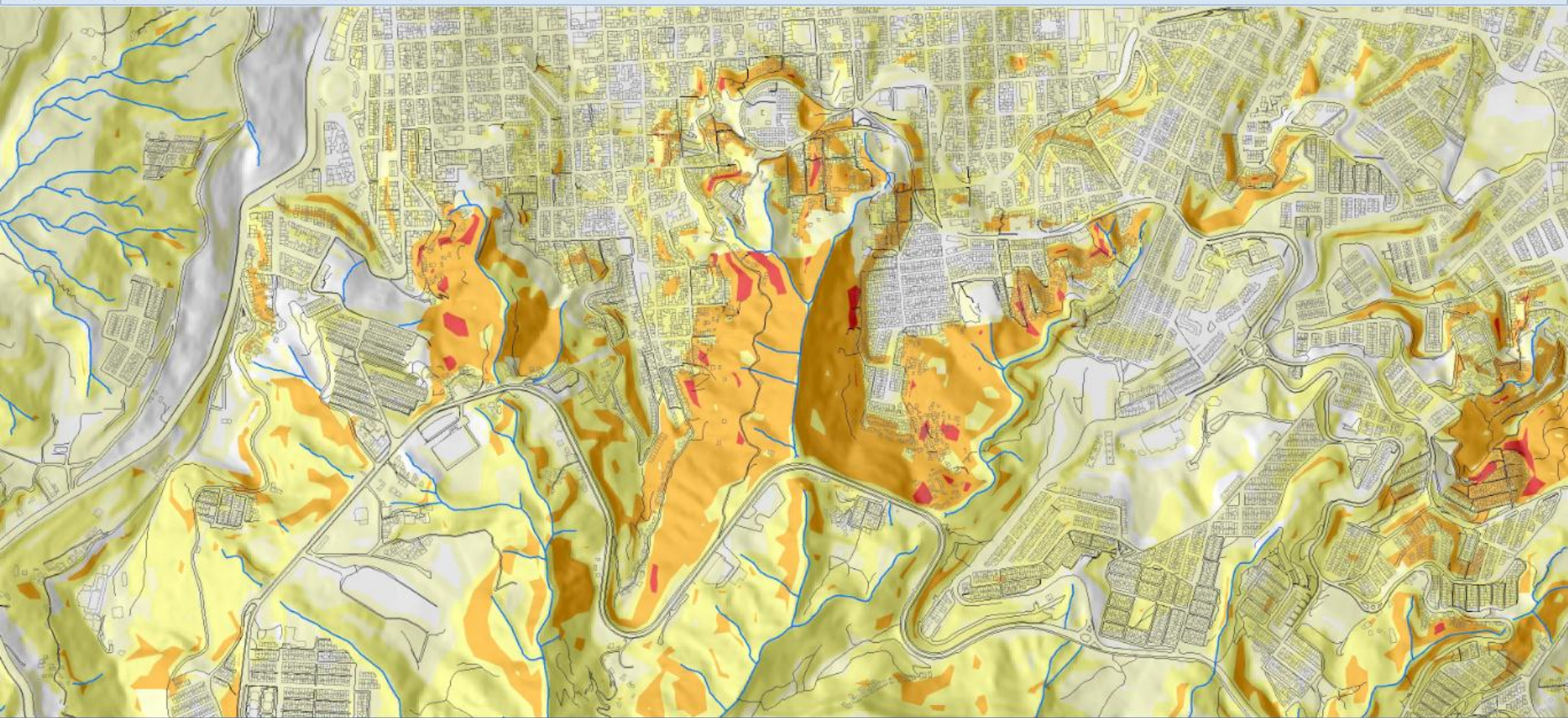


annshp.jpg - Visualizador de fotos de Windows

Archivo Imprimir Correo electrónico Grabar Abrir



ES 12:37 a.m.
28/08/2013



Susceptibilidad por polígonos

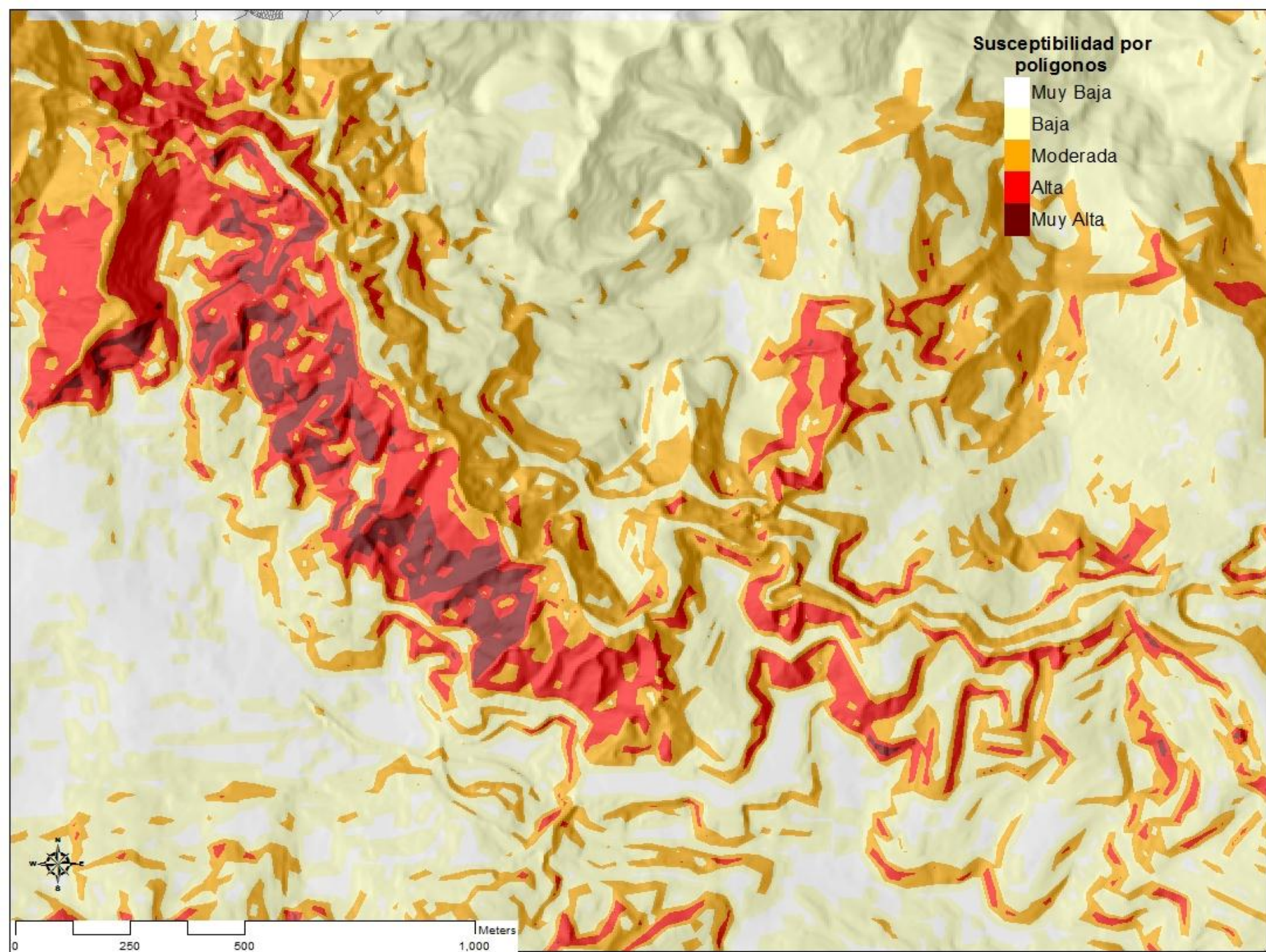
Muy Baja

Baja

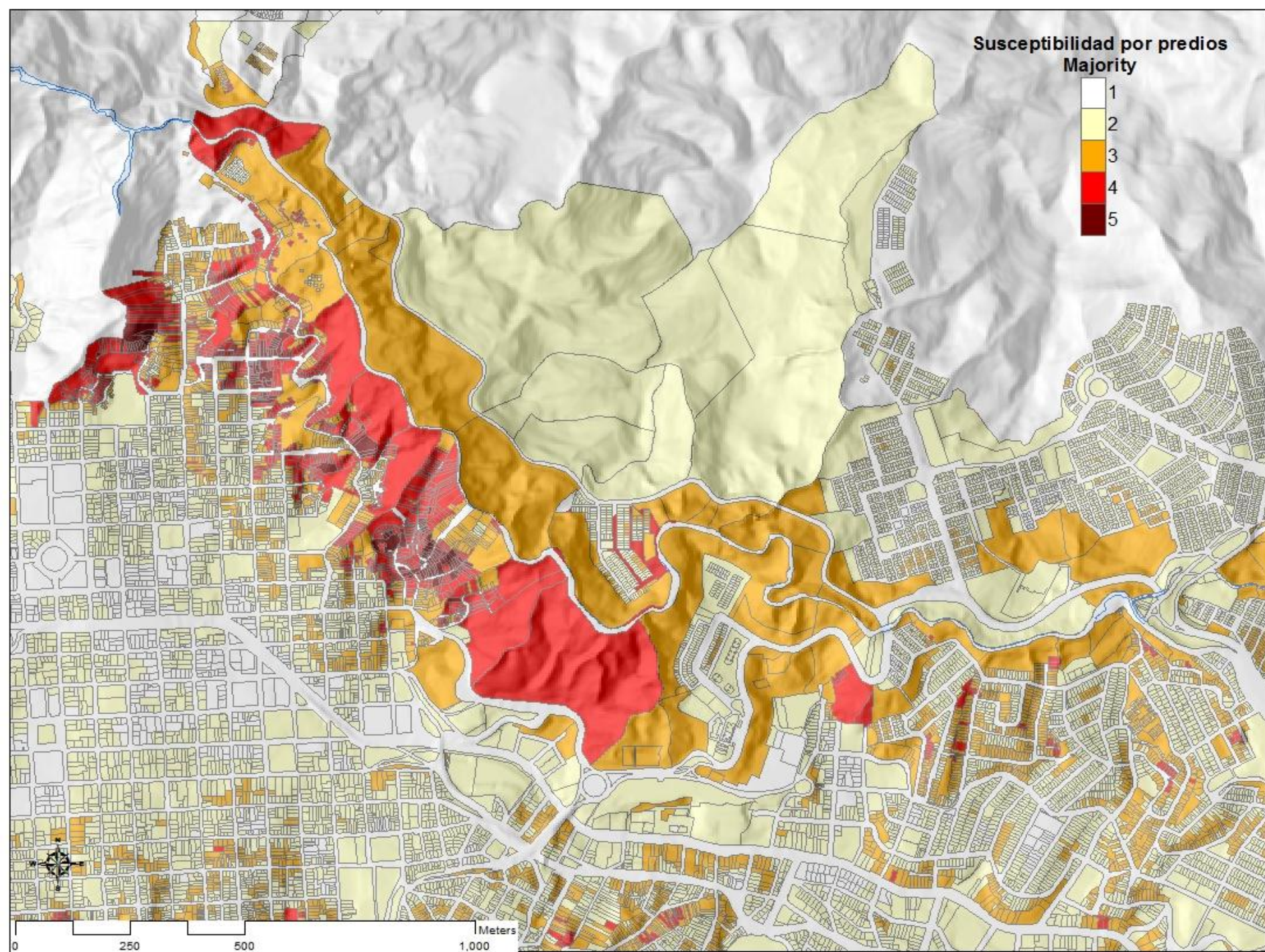
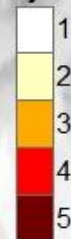
Moderada

Alta

Muy Alta

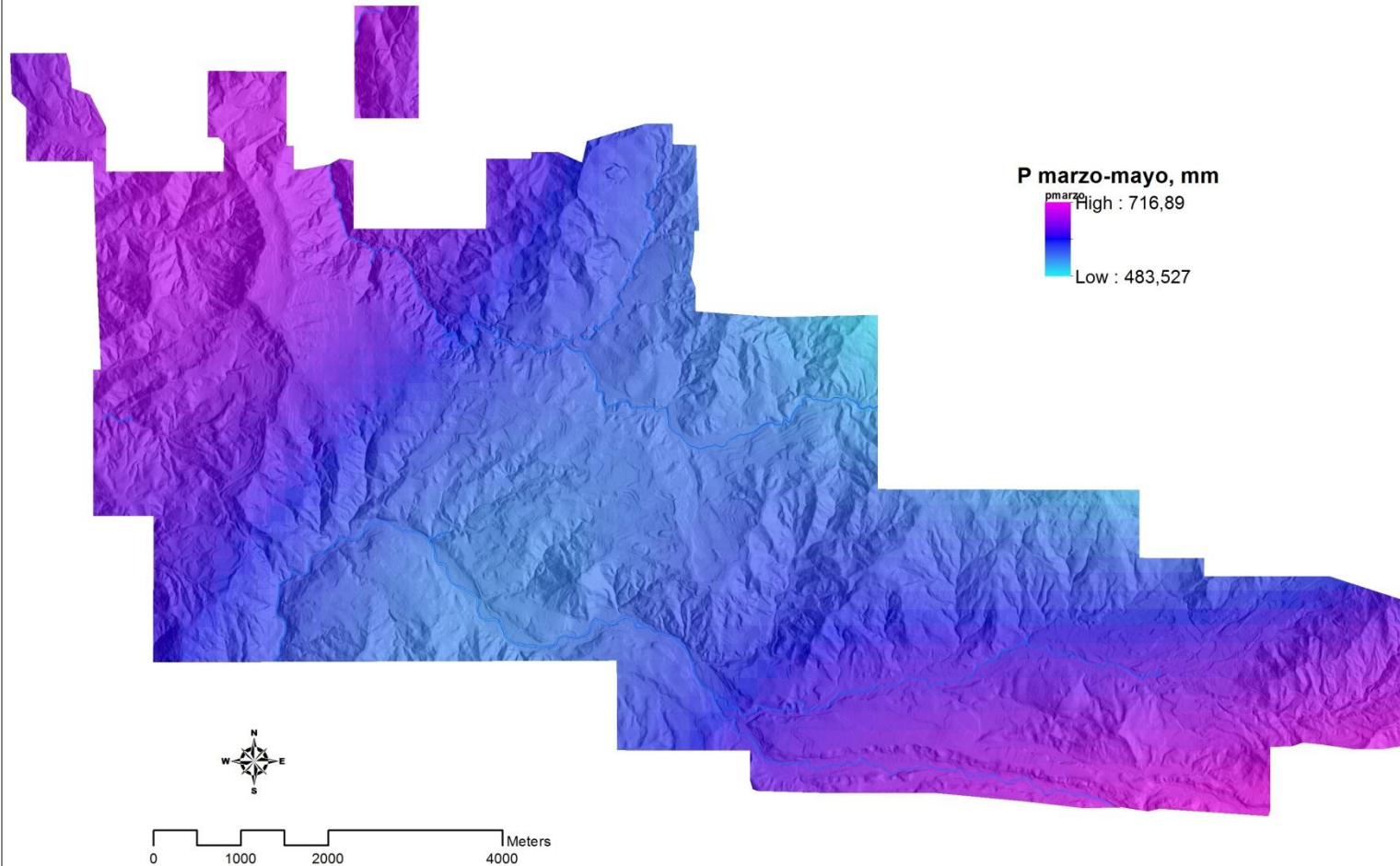


**Susceptibilidad por predios
Majority**



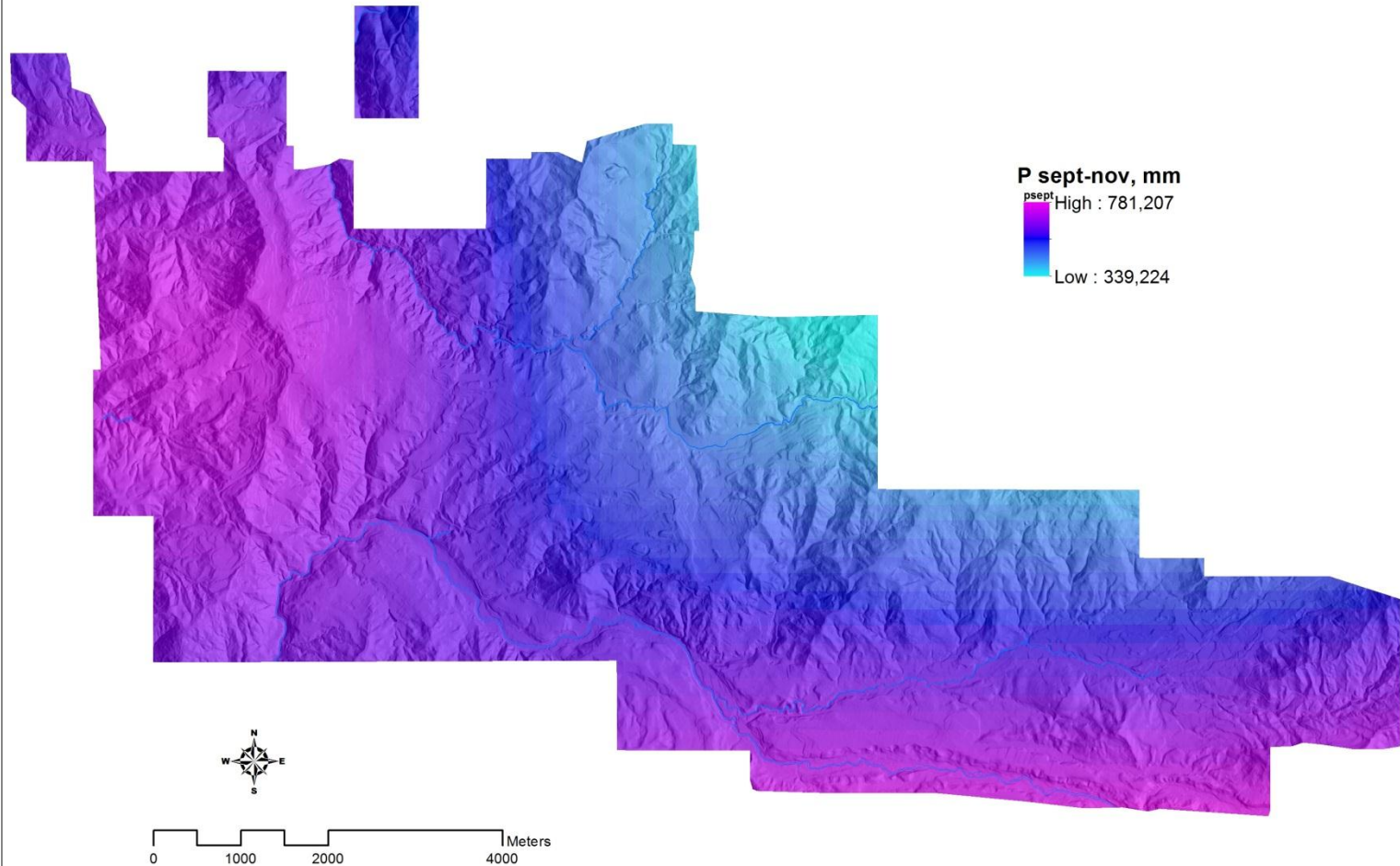
ANÁLISIS PLUVIOMÉTRICO

LLUVIA MAR-ABR-MAY MULTIANUAL (30 AÑOS)



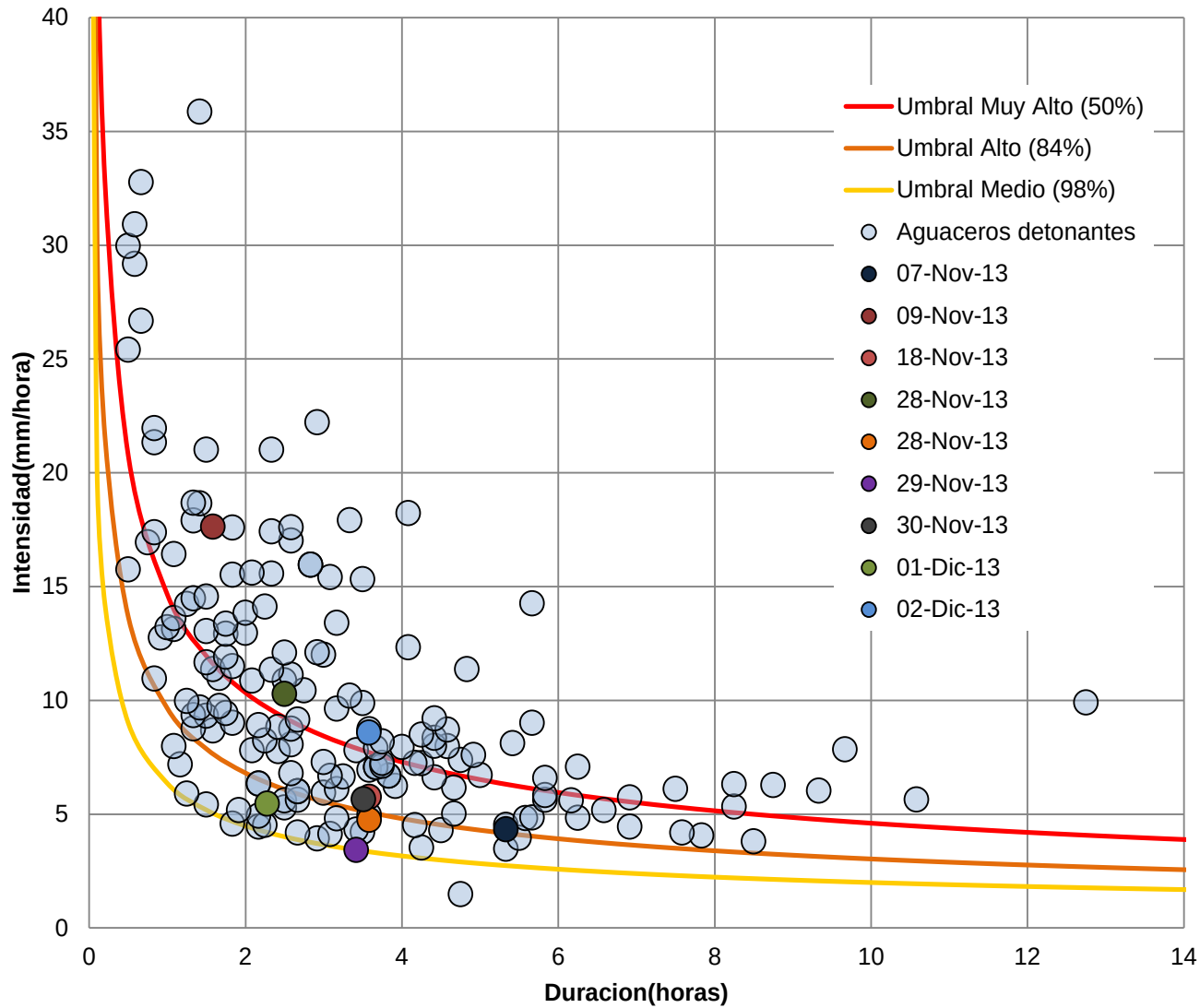
ANÁLISIS PLUVIOMÉTRICO

LLUVIA SEP-OCT-NOV MULTIANUAL (30 AÑOS)

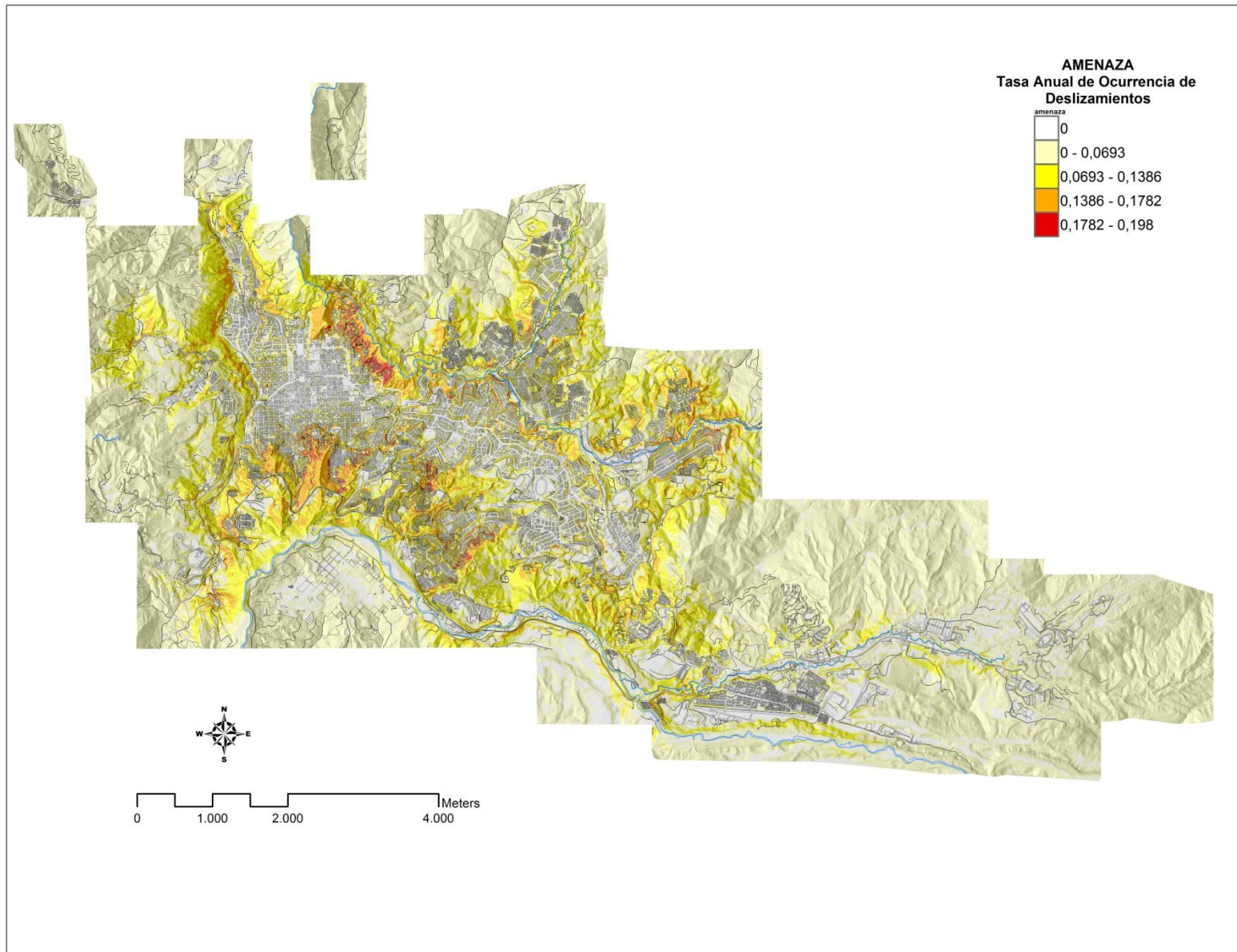


FACTORES DETONANTES

UMBRALES I/D MANIZALES

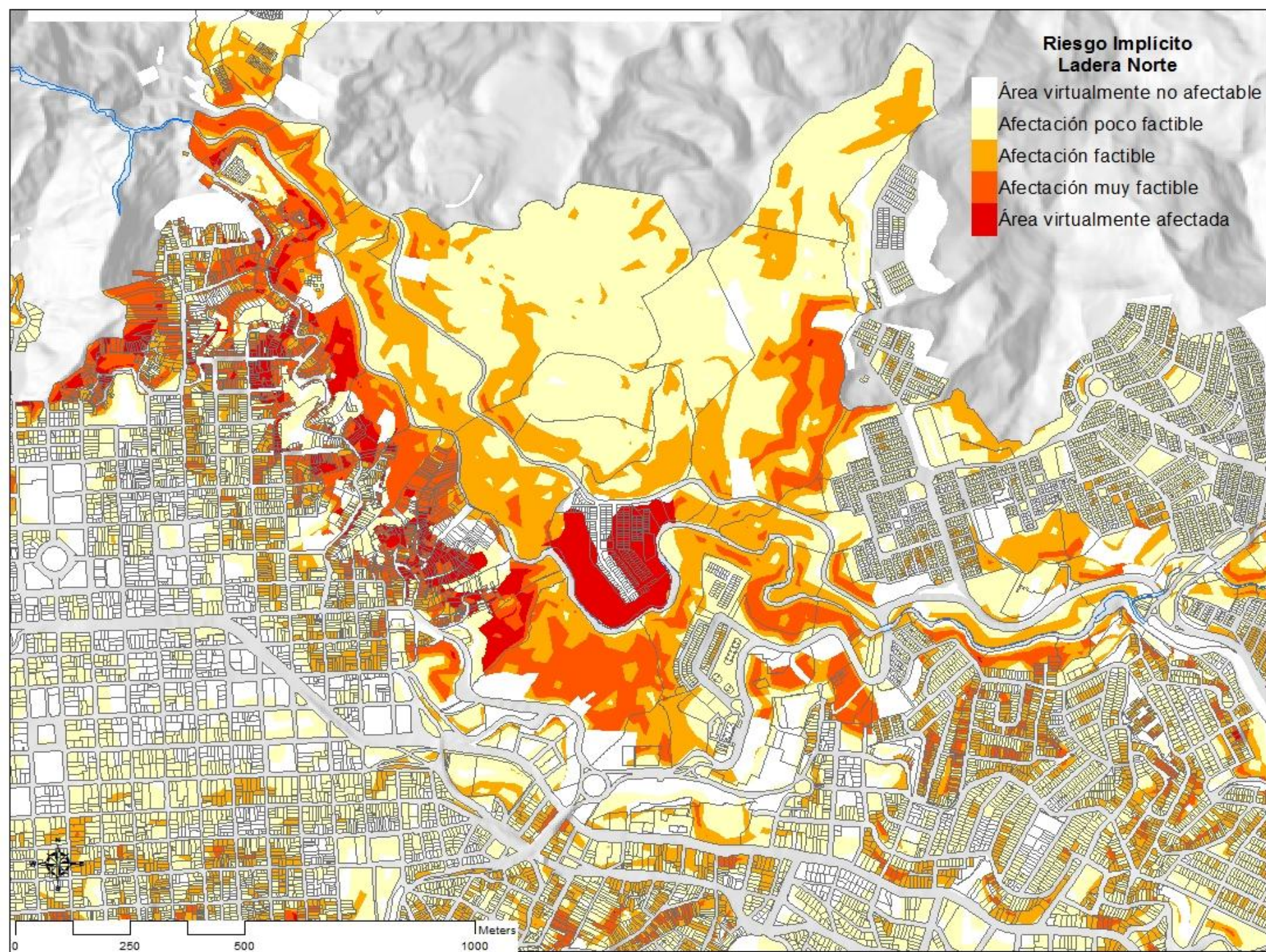


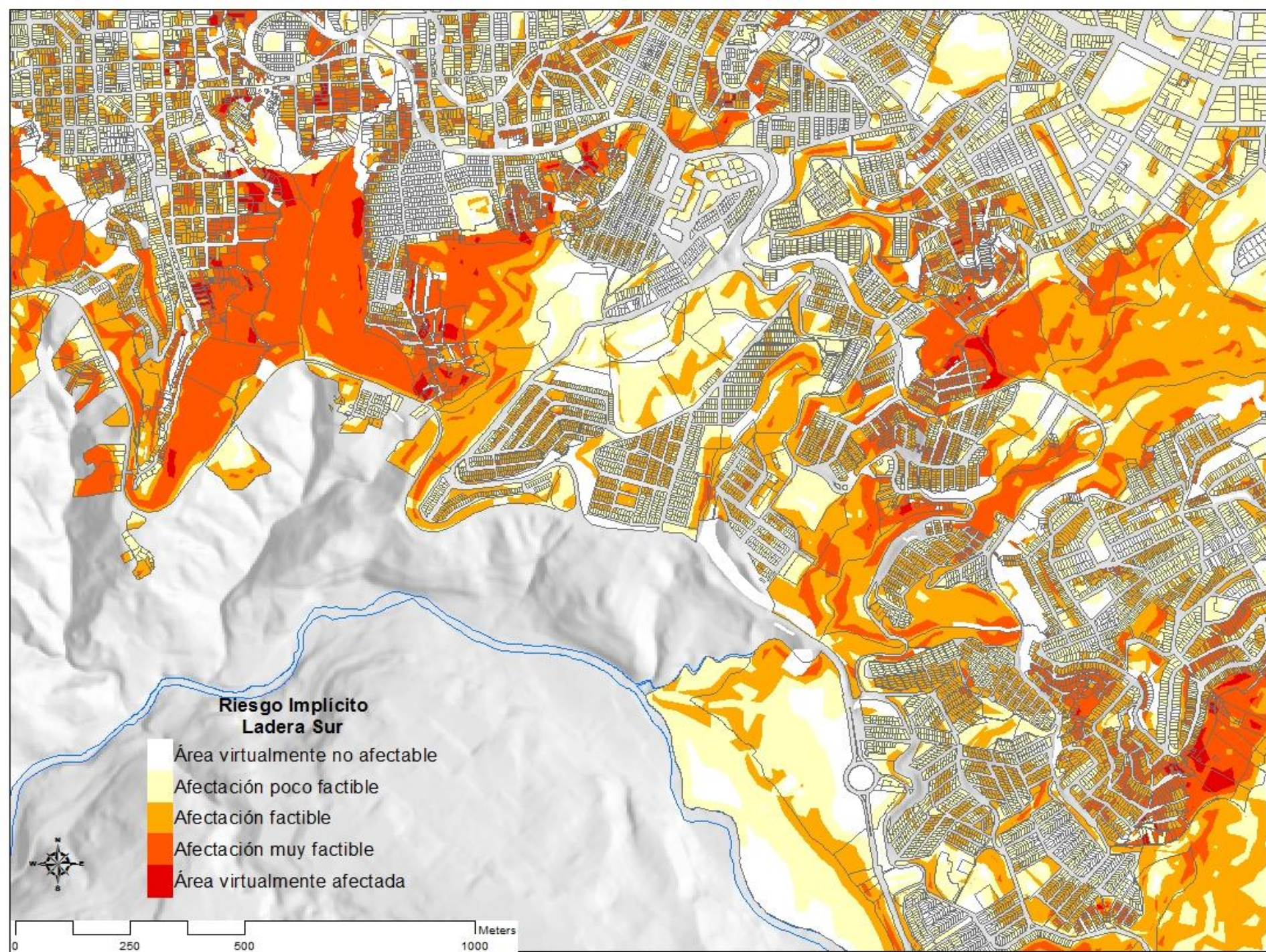
- *Amenaza por deslizamientos*



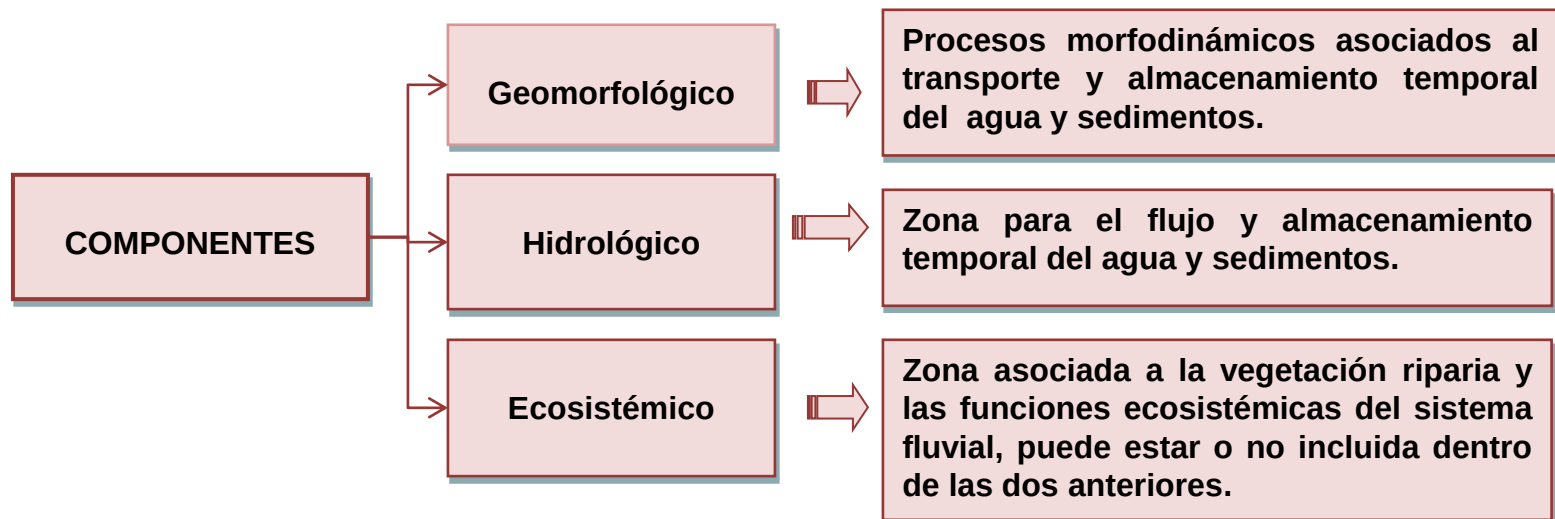
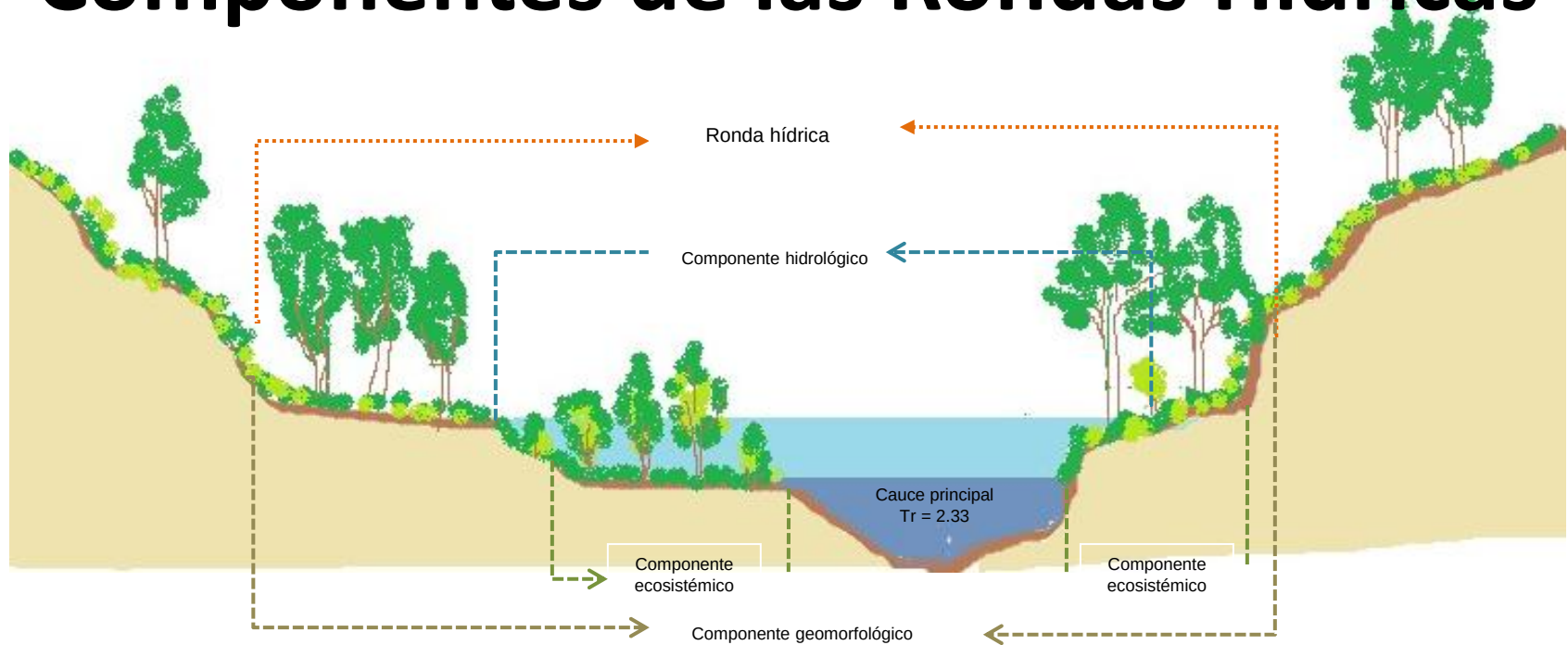
**Riesgo Implícito
Ladera Norte**

- Área virtualmente no afectable
- Afectación poco factible
- Afectación factible
- Afectación muy factible
- Área virtualmente afectada

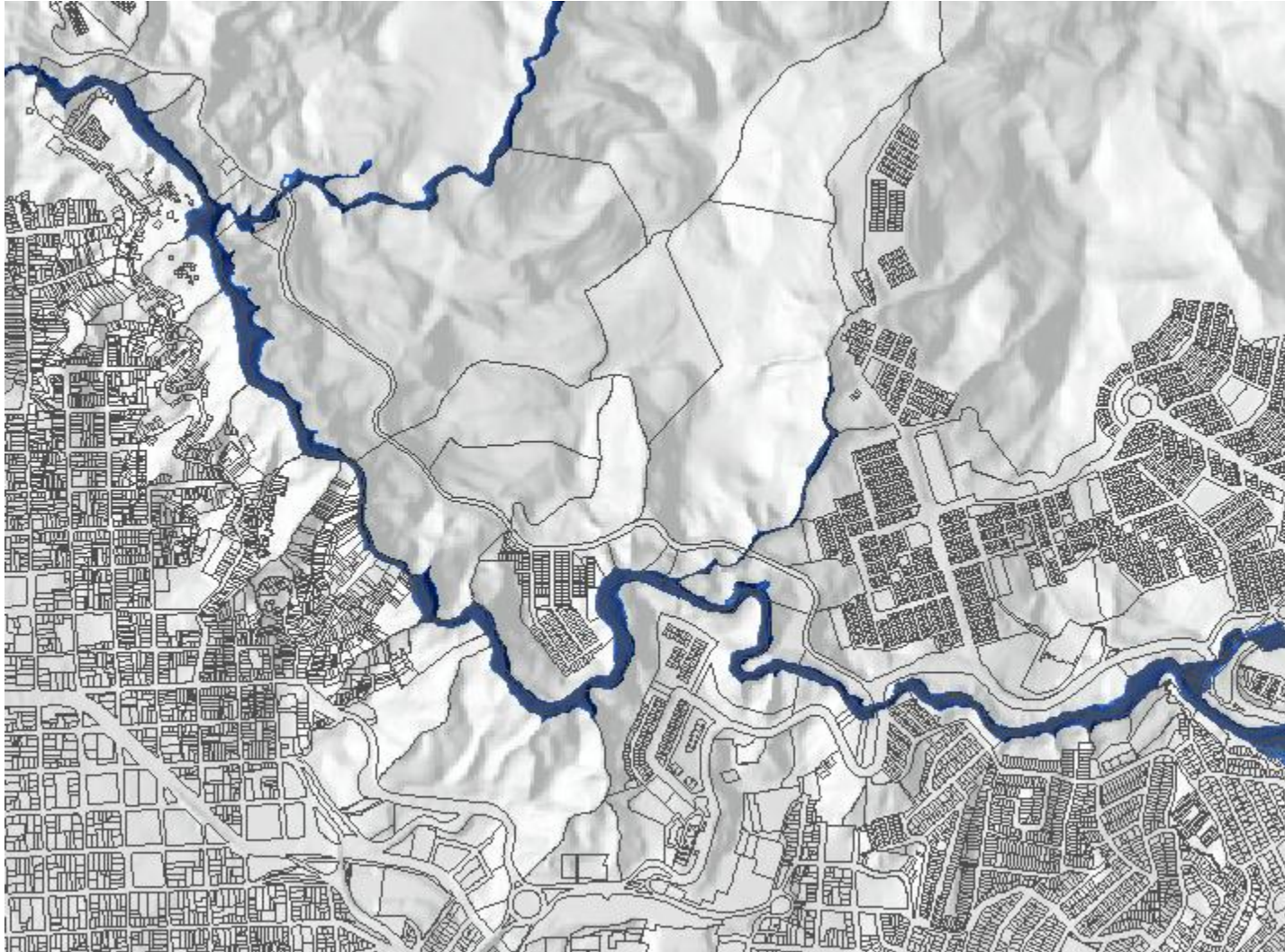




Componentes de las Rondas Hídricas



RIESGO IMPLÍCITO



INUNDACIÓN

RIESGO IMPLÍCITO



INUNDACIÓN

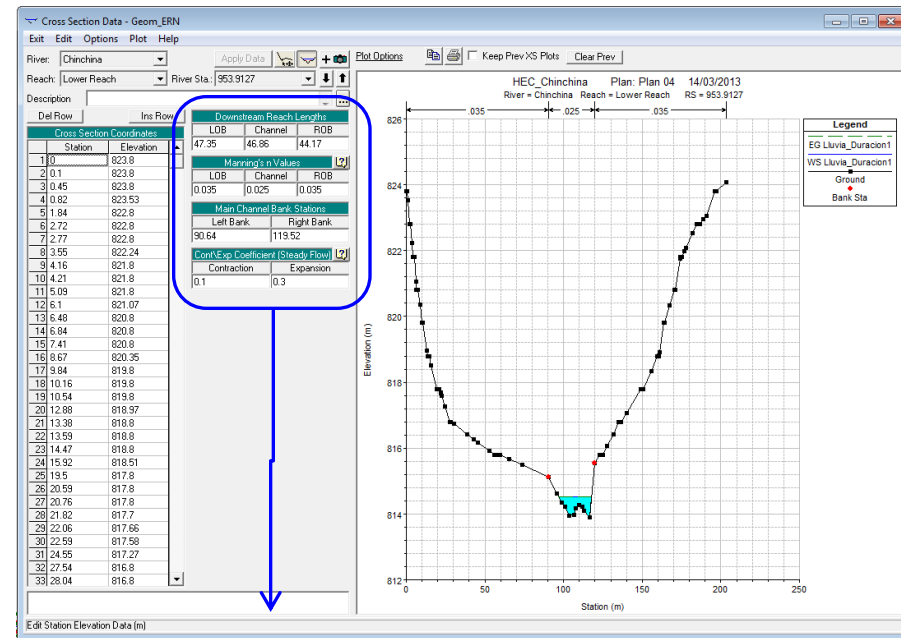
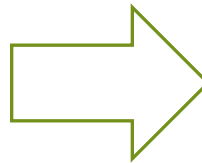
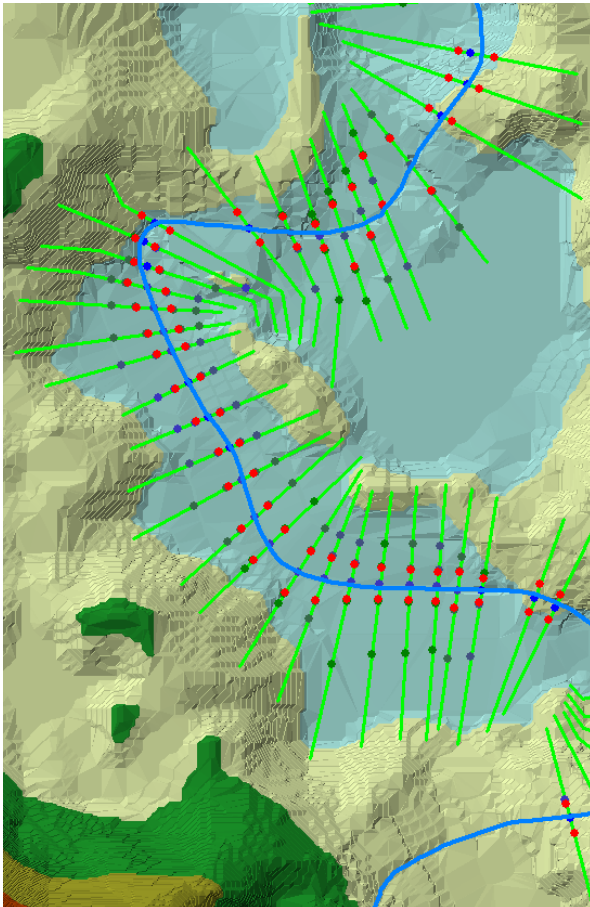
RIESGO IMPLÍCITO



INUNDACIÓN

AMENAZA POR INUNDACIÓN - DETALLADA

→ Herramientas de SIG para la determinación de la geometría del cauce

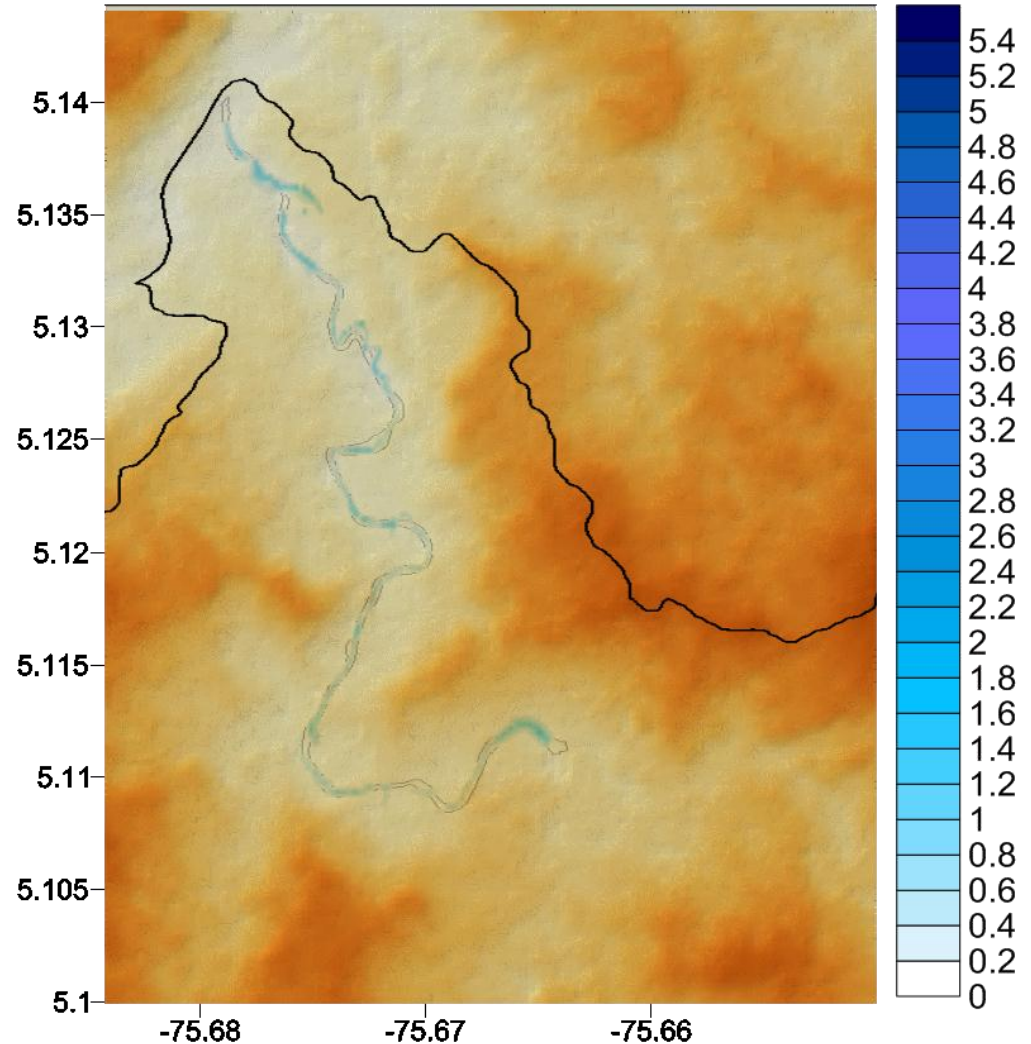


Definición de:

- Distancia a la próxima sección transversal.
- N de Manning para las secciones del cauce.
- Límites izquierdo y derecho del cauce.
- Coeficientes de pérdida de energía: contracción y expansión.

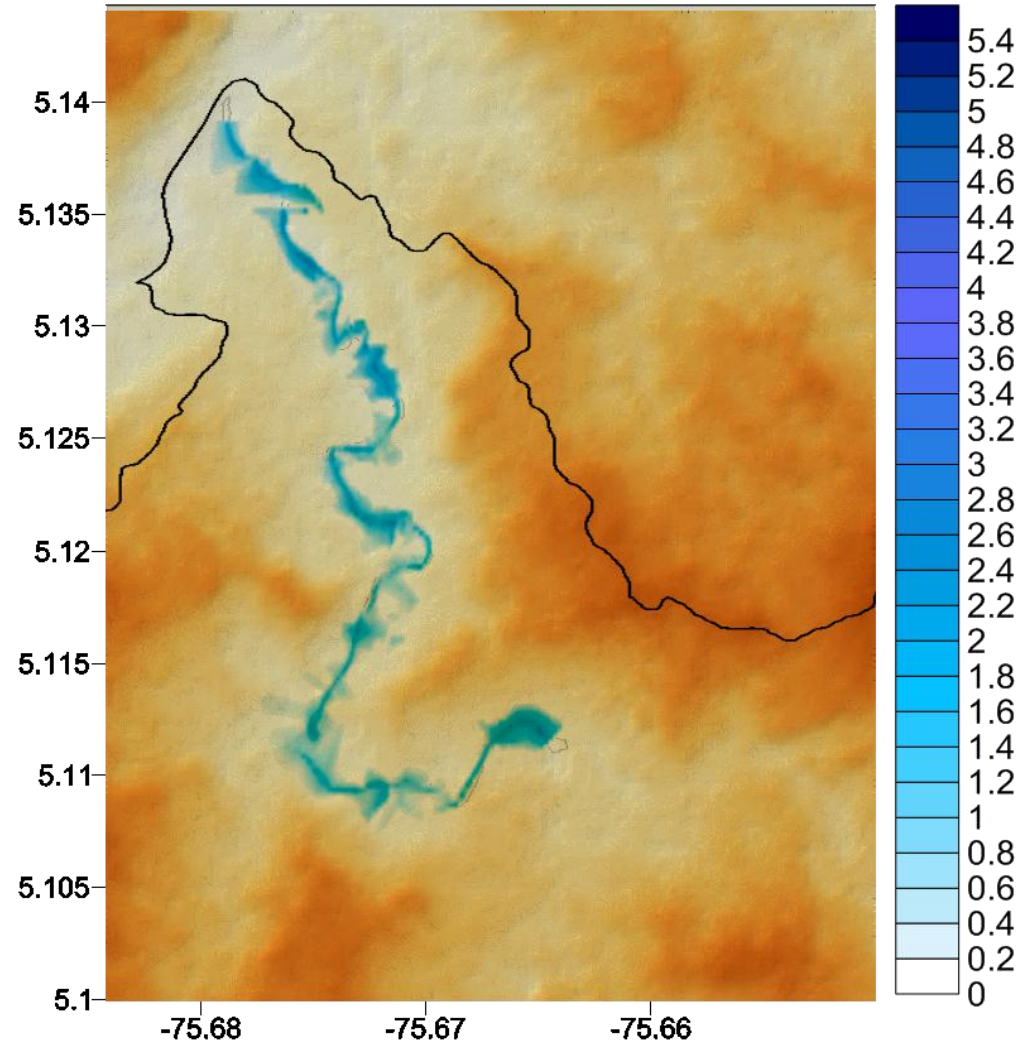
AMENAZA POR INUNDACIÓN - DETALLADA

*Mapa de amenaza por
inundación (1 día de
precipitación)
TR 25 años. [m]*



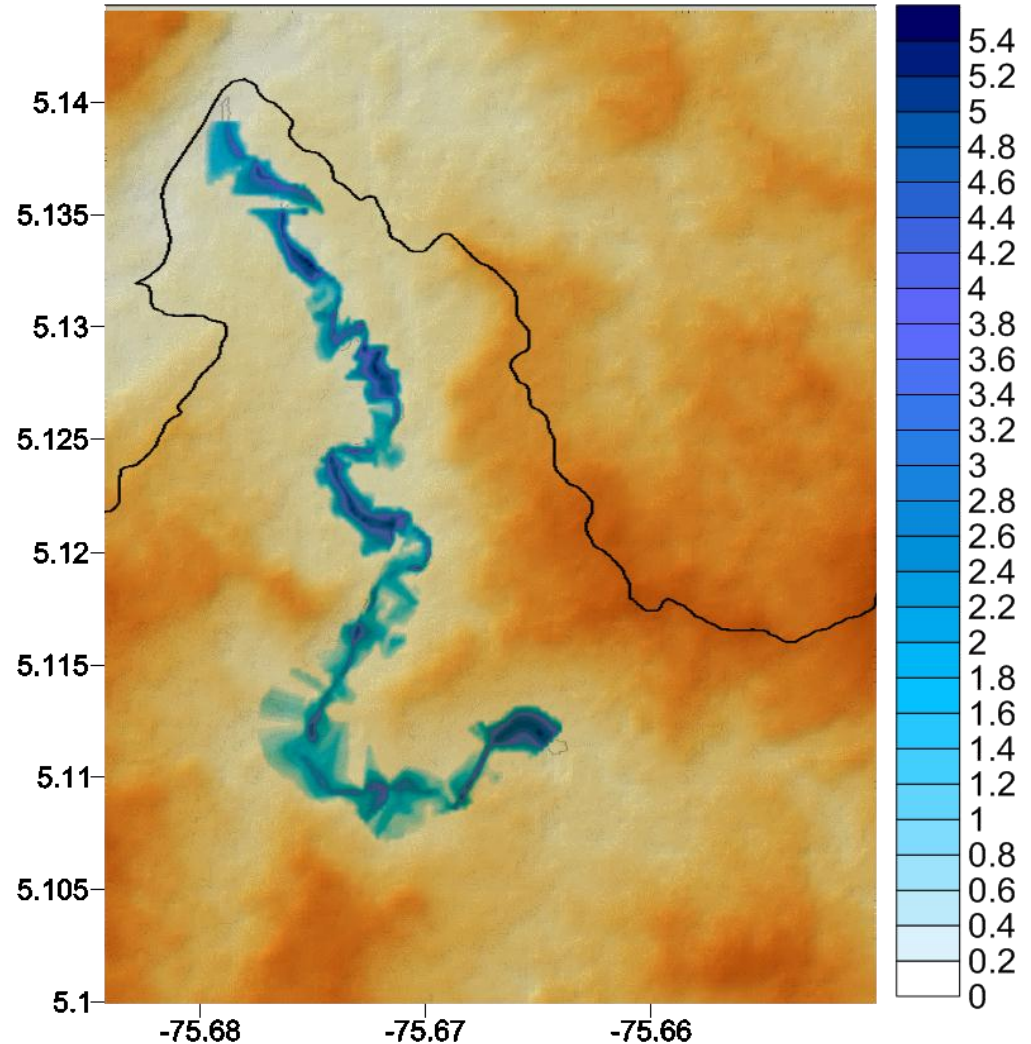
AMENAZA POR INUNDACIÓN - DETALLADA

*Mapa de amenaza por
inundación (1 día de
precipitación)
TR 50 años. [m]*



AMENAZA POR INUNDACIÓN - DETALLADA

*Mapa de amenaza por
inundación (3 días de
precipitación)
TR 100 años. [m]*

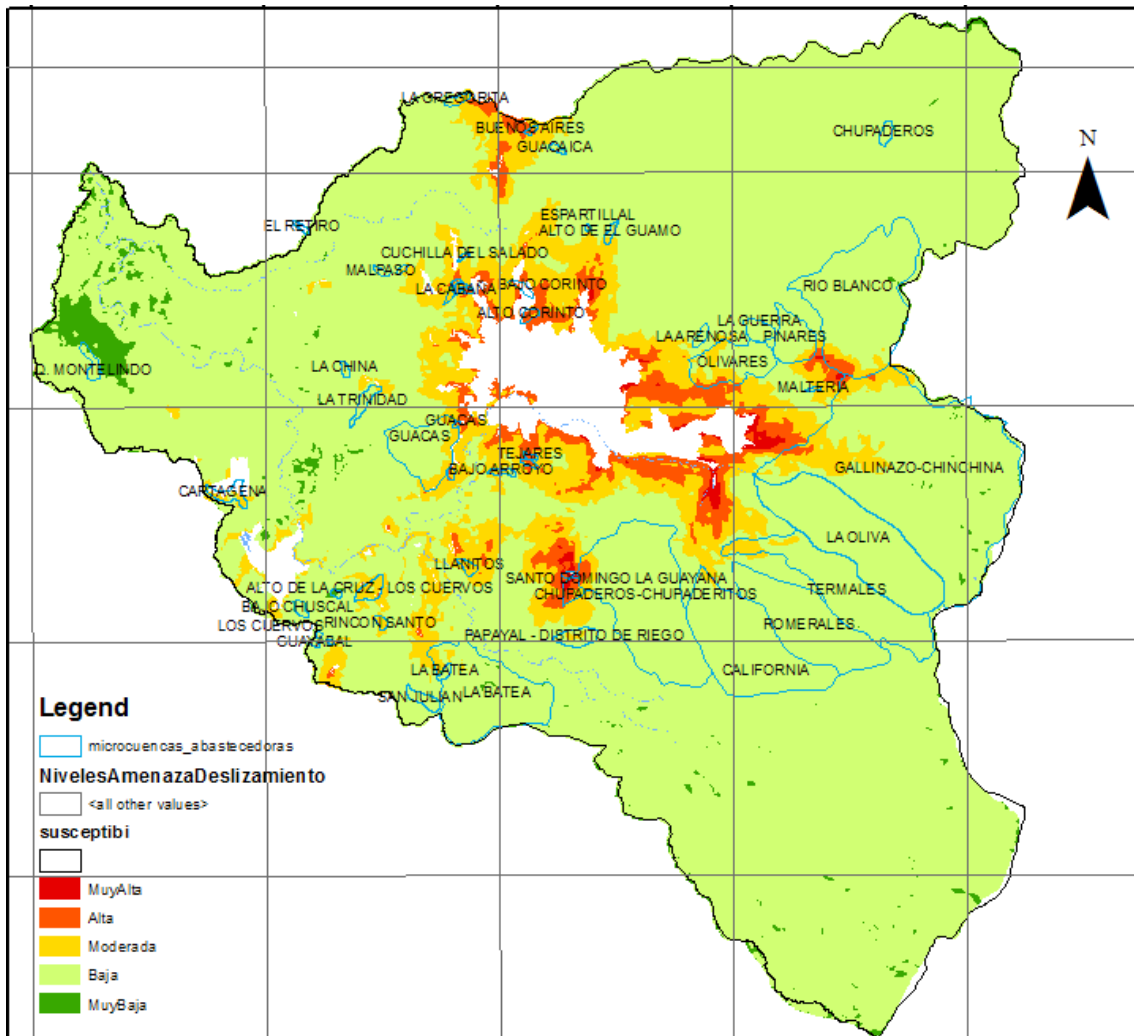


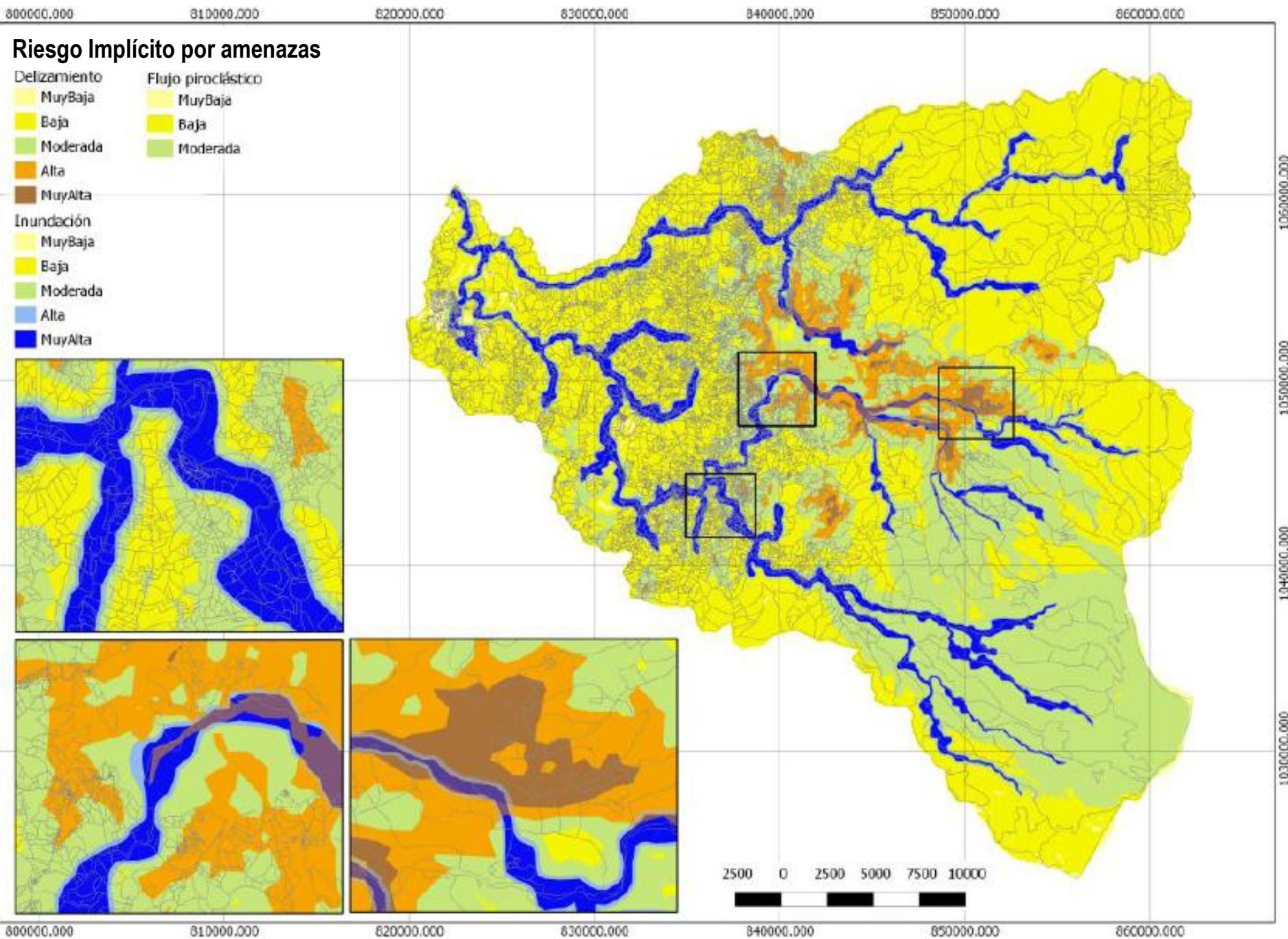
CASO DE INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGO Y PROPUESTA DE GESTIÓN DEL RIESGO EN EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA CUENCA DEL RÍO CHINCHINÁ

VULNERABILIDAD AMBIENTAL

Nombre microcuenca	Suscep deslizamientos
El Pindo (Villamaría)	Muy alta
Buenos Aires (Neira)	Muy alta
Santo Domingo La Guayana (Villamaría)	Muy alta y Alta
Bajo Corinto (Manizales)	Alta
Alto Corinto (Manizales)	Alta
Manzanares (Manizales)	Alta
El Tablazo	Alta
La Linda (Manizales)	Alta
Río Blanco (Manizales)	Alta y Moderada
Pinares (Manizales)	Alta y Moderada
Gallinazo-Chinchiná (Manizales – Villamaría)	Moderada y Alta
La Gregorita (Neira)	Moderada
Cueva Santa (Manizales)	Moderada
La Cabaña (Manizales)	Moderada
Cuchilla del Salado (Manizales)	Moderada
Oliveros (Manizales)	Moderada
Maltería (Manizales)	Moderada
Termales (Villamaría)	Moderada
Papaya distrito de Riego (Villamaría)	Moderada
Llanitos (Villamaría)	Moderada
Alto de la Cruz los Cuervos (Villamaría)	Moderada
Rincón Santo (Villamaría)	Moderada
Cartagena (Palestina)	Moderada
Guacas (Manizales)	Moderada

Microcuencas abastecedoras X Mapa suscep. Deslizamientos

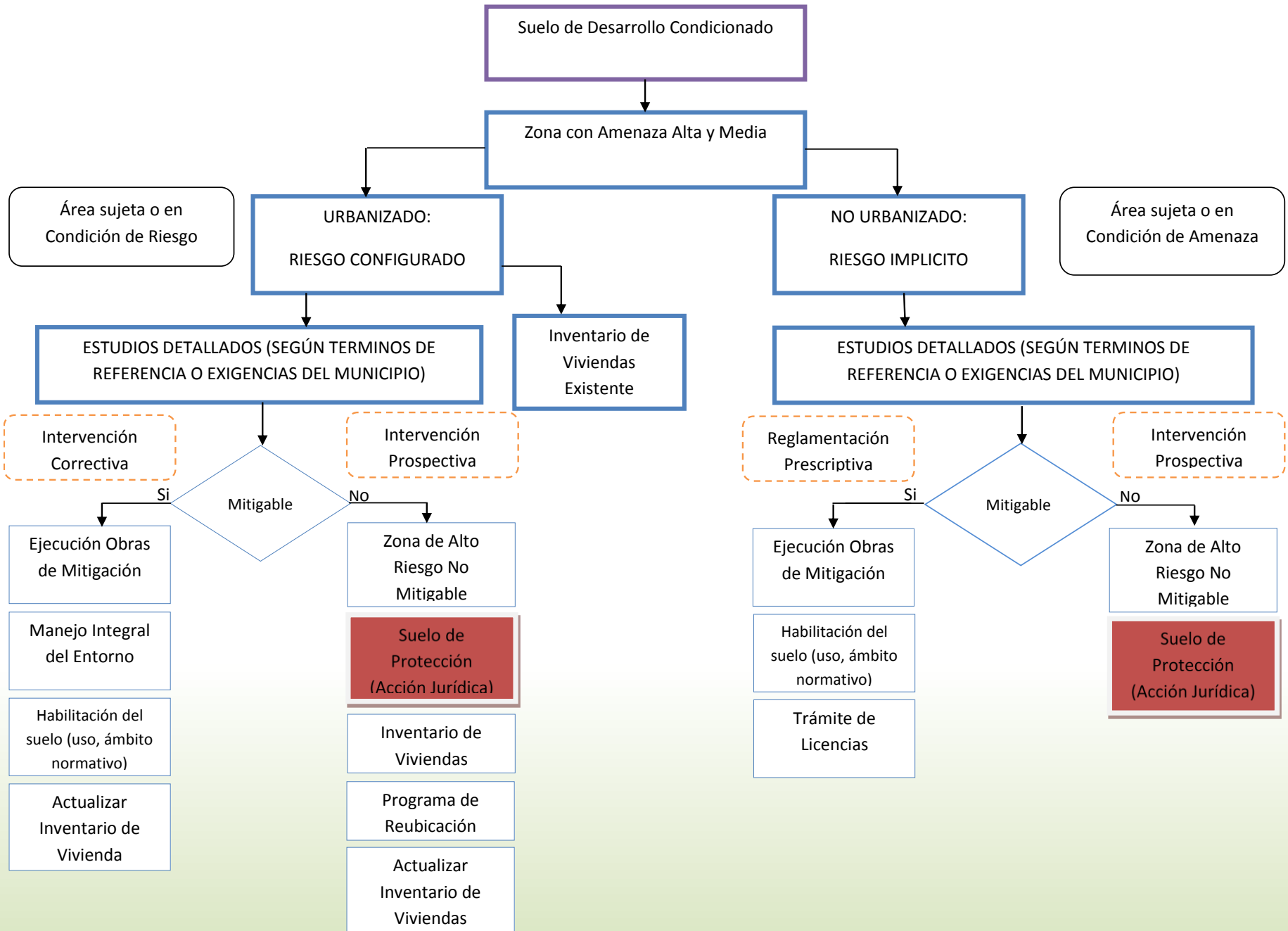




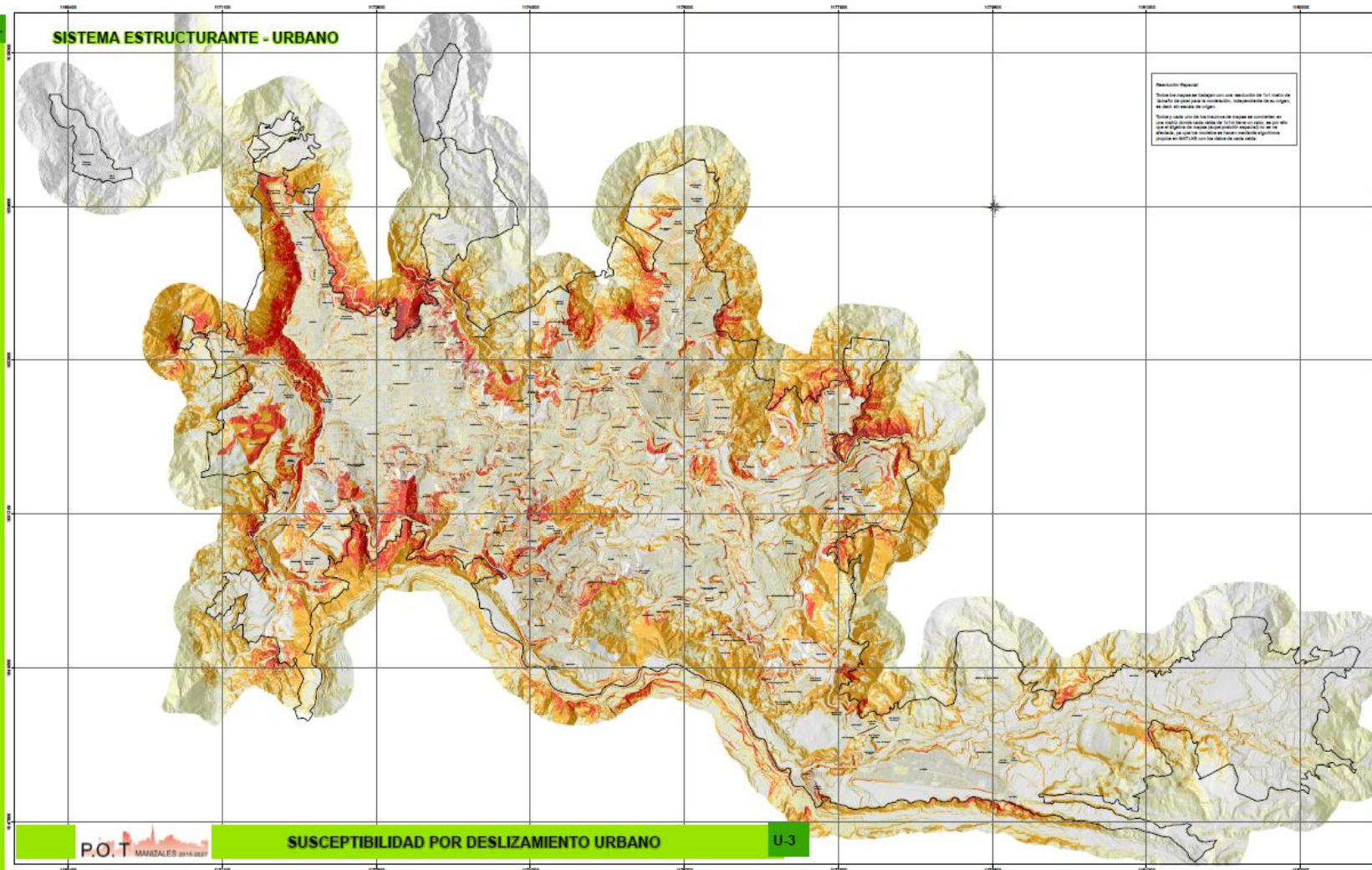
Áreas de Desarrollo Condicionado Situación Transitoria

Esta constituido por zonas localizadas dentro de cualquiera de las clases de suelo definidas en el Art. 30 de la Ley 388 de 1997, las cuales están sujetas a intervención prospectiva o correctiva, en las cuales se podrían realizar las obras que permitan habilitar el suelo para futuros desarrollos.

- Área en la que no se puede construir hasta que la mitigabilidad de la amenaza esté definida, hasta entonces el uso del suelo permanece no habilitado.
- Este suelo se puede valorizar o revalorizar, porque el propietario puede asumir la construcción de las obras que se deben realizar para reducir la amenaza.



SISTEMA ESTRUCTURANTE - URBANO



Presentación Especial:

Todas las tarjetas de Volapég son una reproducción de la 1ª edición de la obra de José Luis de la Cruz, independientemente de su origen o fecha de emisión de origen.

Todas y cada una de las tiradas de tarjetas se conservarán en una copia donada a la biblioteca de la Universidad de Valencia, así como al Archivo de la tarjeta (papeles pertenecientes a la obra de la biblioteca, que por lo tanto se conservan mediante algunas copias en el IRTAAR con los datos de cada copia.





ACUERDO N°
PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DEL MUNICIPIO DE MANIZALES
2015-2027

☐ Propuesta Patrimonio Urbano

Component	Steel Element	Steel Element	Concrete Element
	Rein	May Reinf	May Reinf
		Rein	Rein
	Rein	Rein	Rein
	Rein	Rein	Rein
		Rein	Rein

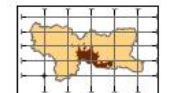
^a Define a positive preliminary test statistic.

CONVERSIONES

Restituzioni ventidici miliardi (dati alla 2014)

 Denegato Dubio ——— classe per incrementale
 Denegato sensibile ——— classe più per incrementale

LOCALIZACIÓN



IMPRESO LEON de Morales vertido en 2016 copyright © COMPOUND DE
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, Sede Medellín. SERVICIO
DE MANEJO DE

Coordonnées (logistique)
Lettud 04° 04' 00" N 007° 54' 00" E
4780 90 300 au point

Coordinadora: Flávia
 INSTITUTO GLOBOAL FINE
 100000, 12 Melrose Norte
 CASAMENTO DIGITAL, AÑO 2010, número 12.000
 copyright © INSTITUTO GLOBOAL FINE ADRIANA COGALZI
 Todos los derechos reservados
 Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización expresa

Proyecto de Gestión del Riesgo en Montañas. Asumir esfuerzos para mejorar la gestión del riesgo mediante el conocimiento y desarrollo de sistemas de información en el Municipio de Montaña.

Fecha Ingresión	Fecha de presentación	Conceptos plan
-----------------	-----------------------	----------------

Enriquez, Edilberto; Mares, Carlos
Tandil P.D.T. Avila



Relacionado en las leyendas de los Mapas

Susceptibilidad	Amenaza* Intrínseca	Amenaza* asociada a lluvia	Riesgo ¹
Muy Baja	Inestabilidad muy remota, con probabilidad relativa menor a 10%	Inestabilidad muy remota, tasa anual de ocurrencia menor a 0.25‰	Afectación (daños) muy remota, con probabilidad relativa inferior al 10%
Baja	Inestabilidad remota, con probabilidad relativa entre 10 y 33%	Inestabilidad remota, tasa anual de ocurrencia entre 0.25‰ y 1‰	Afectación (daños) remota, con probabilidad relativa entre 10-33%
Moderada	Inestabilidad poco factible, con probabilidad relativa entre 33 y 66%	Inestabilidad poco factible, tasa anual de ocurrencia entre 1‰ y 2‰	Afectación (daños) poco factible, con probabilidad relativa entre 33-66%
Alta	Inestabilidad factible, con probabilidad relativa entre 66 y 90%	Inestabilidad factible, tasa anual de ocurrencia entre 2‰ y 3‰	Afectación (daños) factible, con probabilidad relativa entre 66-90%
Muy Alta	Inestabilidad muy factible, con probabilidad relativa mayor a 90%	Inestabilidad muy factible, tasa anual de ocurrencia mayor a 3‰	Afectación (daños) muy factible, con probabilidad relativa mayor al 90%

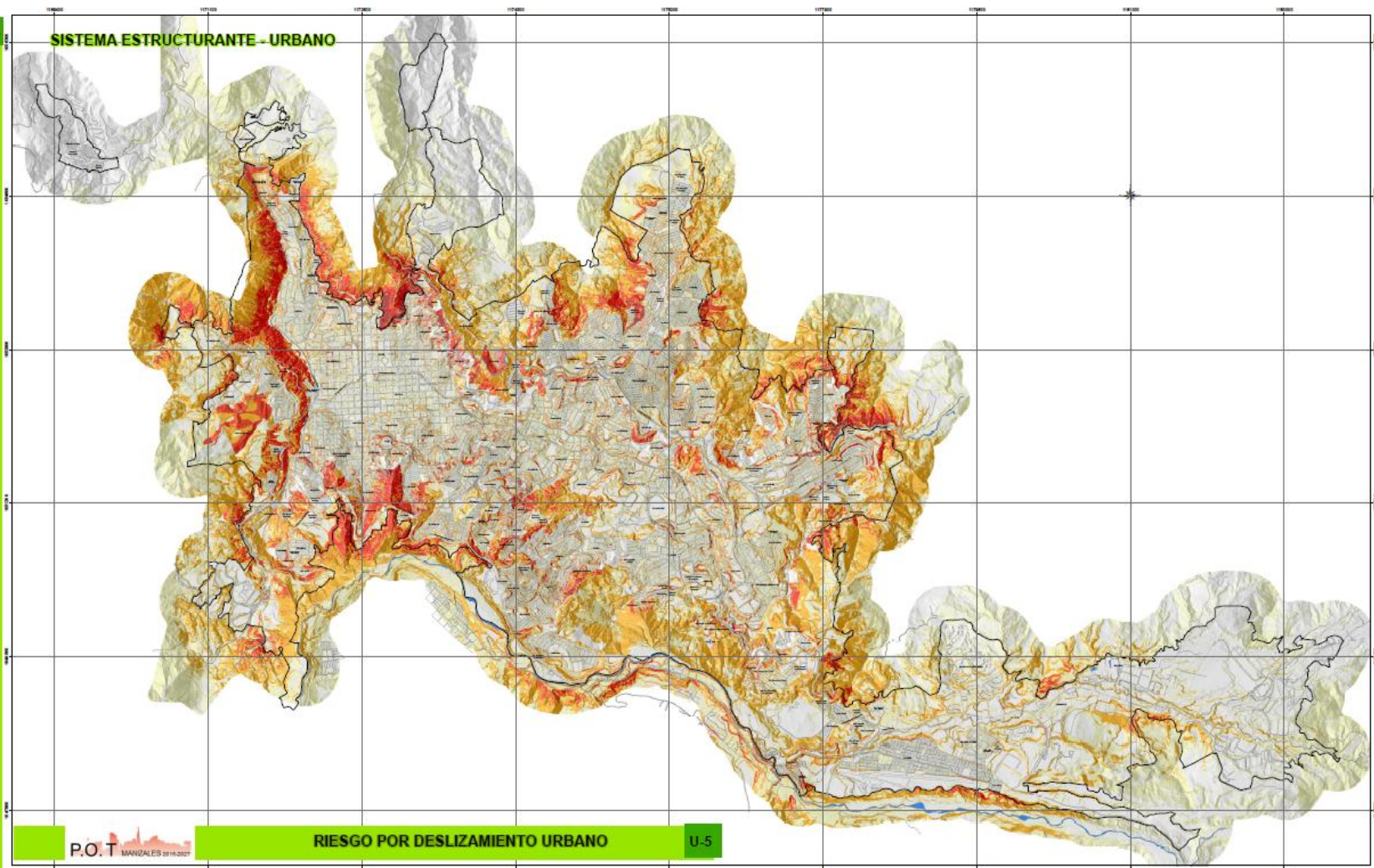
*debida a eventos predominantemente traslacionales

¹Configurado o Implícito, dependiendo si el área está ocupada o no

Amenaza en el área	Probabilidad relativa	Deslizamientos	Inundaciones	Riesgo Implícito o configurado
Muy alta	90%-100%	Inestabilidad muy factible $FS < 0.6$	Mancha de inundación $Tr = 15$ años	Afectación muy factible
Alta	66%-100%	Inestabilidad factible $0.6 < FS < 1.05$	Mancha de inundación $15 < Tr < 25$ años	Afectación factible
Moderada	33%-66%	Inestabilidad poco factible $1.05 < FS < 1.5$	Mancha de inundación $25 < Tr < 50$ años	Afectación poco factible
Baja	0%-33%	Inestabilidad remota $1.5 < FS < 2.0$	Mancha de inundación $50 < Tr < 100$ años	Afectación remota
Muy baja	0%-10%	Inestabilidad muy remota $FS > 2.0$	Mancha de inundación $Tr > 100$ años	Afectación muy remota

Niveles de amenaza y riesgo implícitamente asociado por saturación de la vulnerabilidad

SISTEMA ESTRUCTURANTE - URBANO



RIESGO POR DESLIZAMIENTO URBANO

U-5

P.O.T. MANIZALES 2010-2027

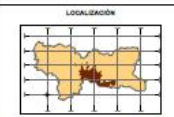
ACUERDO N°
PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DEL MUNICIPIO DE MANIZALES
2010-2027

LEYENDA

Zonas de riesgo por deslizamiento		Descripción	Medida
Alto	Alto	Alto	Alto
Medio	Medio	Medio	Medio
Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

CONVENCIONES

Reducción vertical (cambio de nivel)	Reducción horizontal (cambio de nivel)
Cambio de nivel	Cambio de nivel



Manizales es un municipio del departamento de Risaralda, Colombia. Se encuentra en la zona central del departamento, a una altura promedio de 1.500 metros sobre el nivel del mar. El municipio tiene una extensión territorial de 1.500 hectáreas. La población total del municipio es de 1.500 habitantes. El municipio es uno de los más importantes del departamento de Risaralda.

Proyecto de Gestión del Riesgo de Deslizamientos "Análisis de riesgo por deslizamientos en el municipio de Manizales"

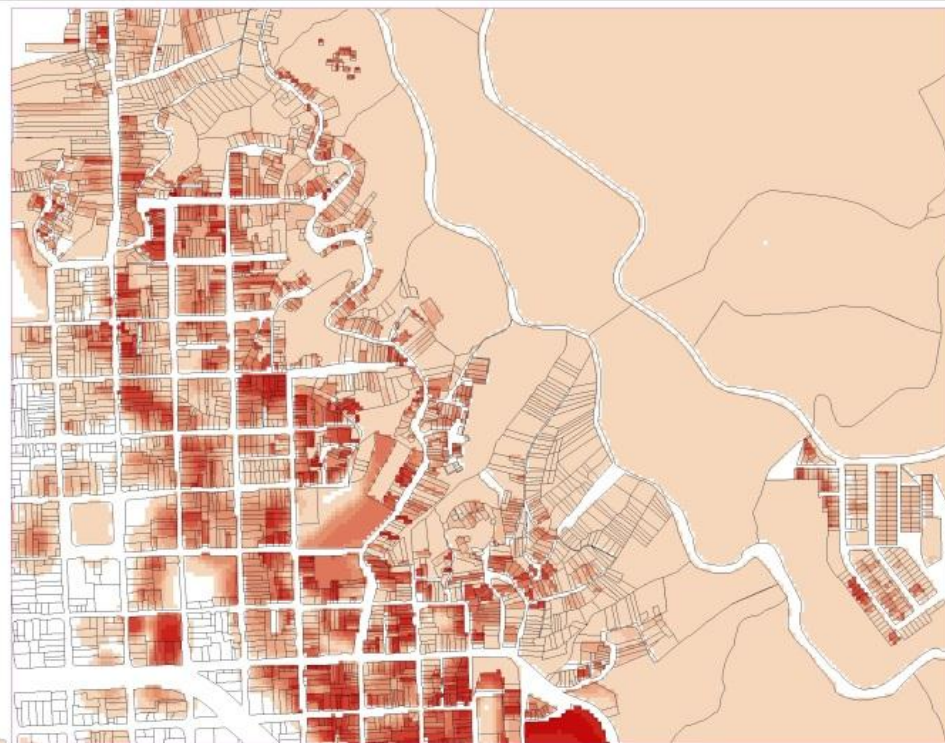
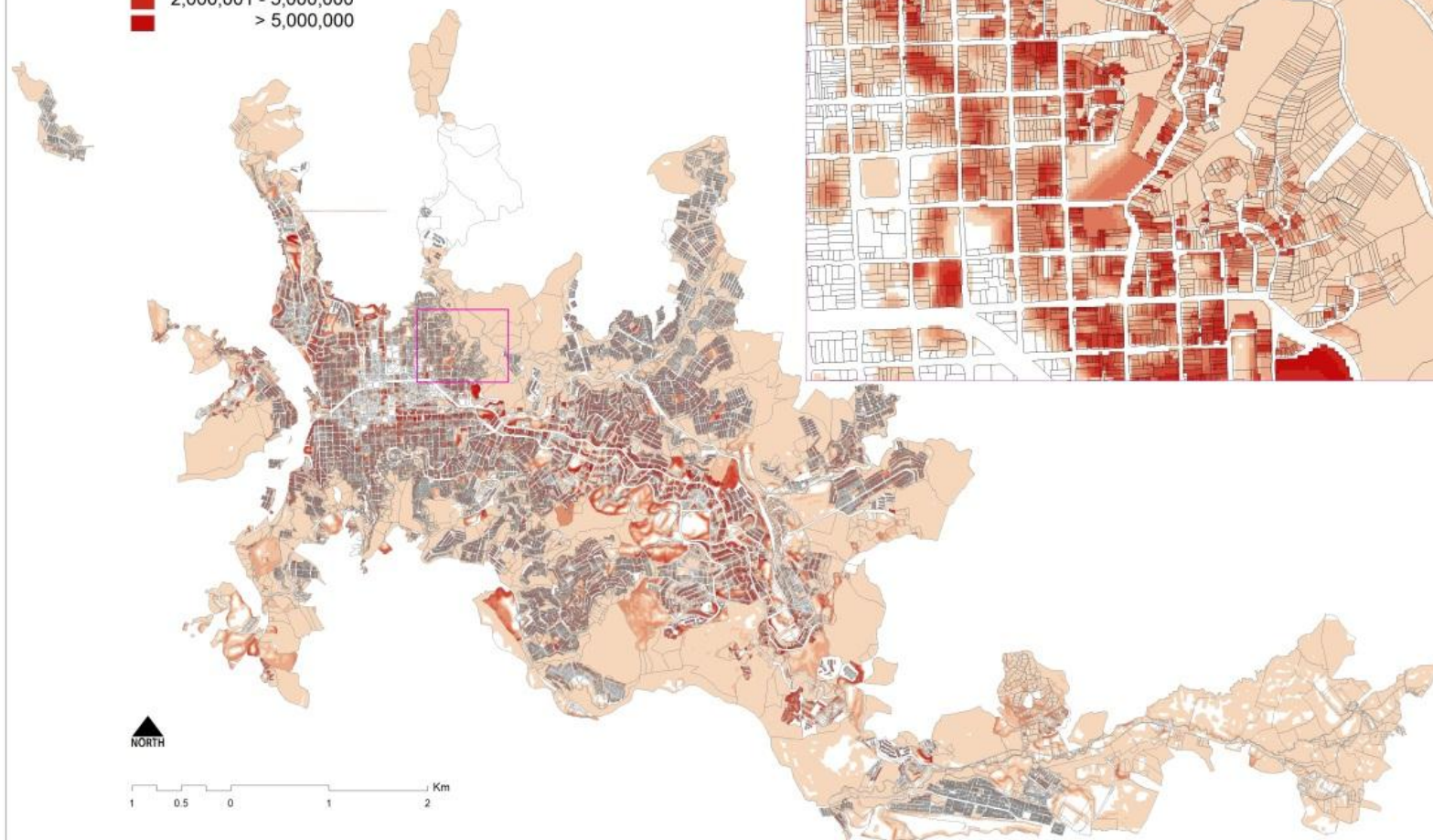
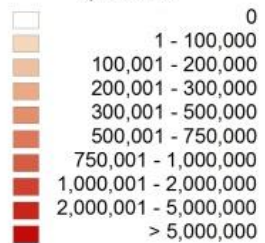
Elaborado por: [Nombre del autor]
 Fecha de elaboración: [Fecha]
 Revisado por: [Nombre del revisor]
 Fecha de revisión: [Fecha]



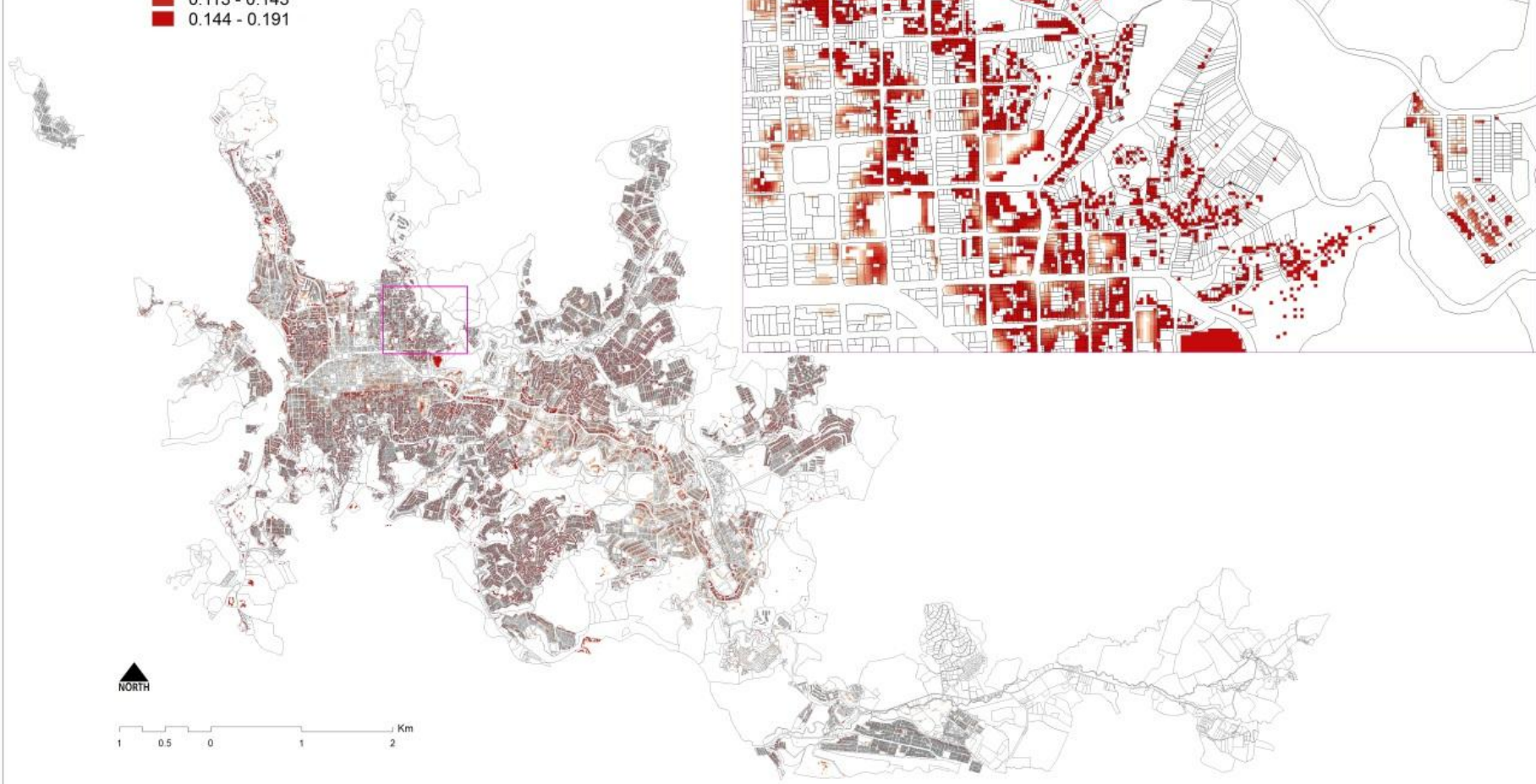
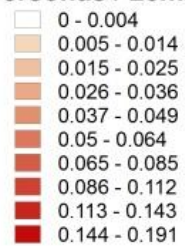
Niveles de Intervención	Riesgo Implícito o configurado	Nivel de Riesgo	Intervención Prospectiva (área no ocupada)	Intervención Correctiva (área ocupada)	Intervención Prescriptiva (Exigencias)
5	Afectación muy Factible	Muy Alto	Prohibición de asentamientos e infraestructura	Reubicación de asentamientos e infraestructura	Explorar como opción reducir la amenaza
4	Afectación Factible	Alto	Obras de reducción de la amenaza + sistema de alerta	Obras de reducción y protección + sistema de alerta	Reducir la amenaza y proteger el área
3	Afectación poco factible	Medio	Obras de control de la amenaza	Obras de control y protección del área	Controlar la amenaza y proteger el área
2	Afectación remota	Bajo	Obras de control de la amenaza	No permitir el aumento amenaza	Controlar la amenaza verificar no aumento
1	Afectación muy remota	Muy Bajo	No permitir el aumento amenaza	No permitir el aumento amenaza	Verificar no aumento de la amenaza

Tipos de intervención según el nivel de riesgo en áreas expuestas

**Pérdidas Económicas Esperadas
En 100 años
\$/25m2**

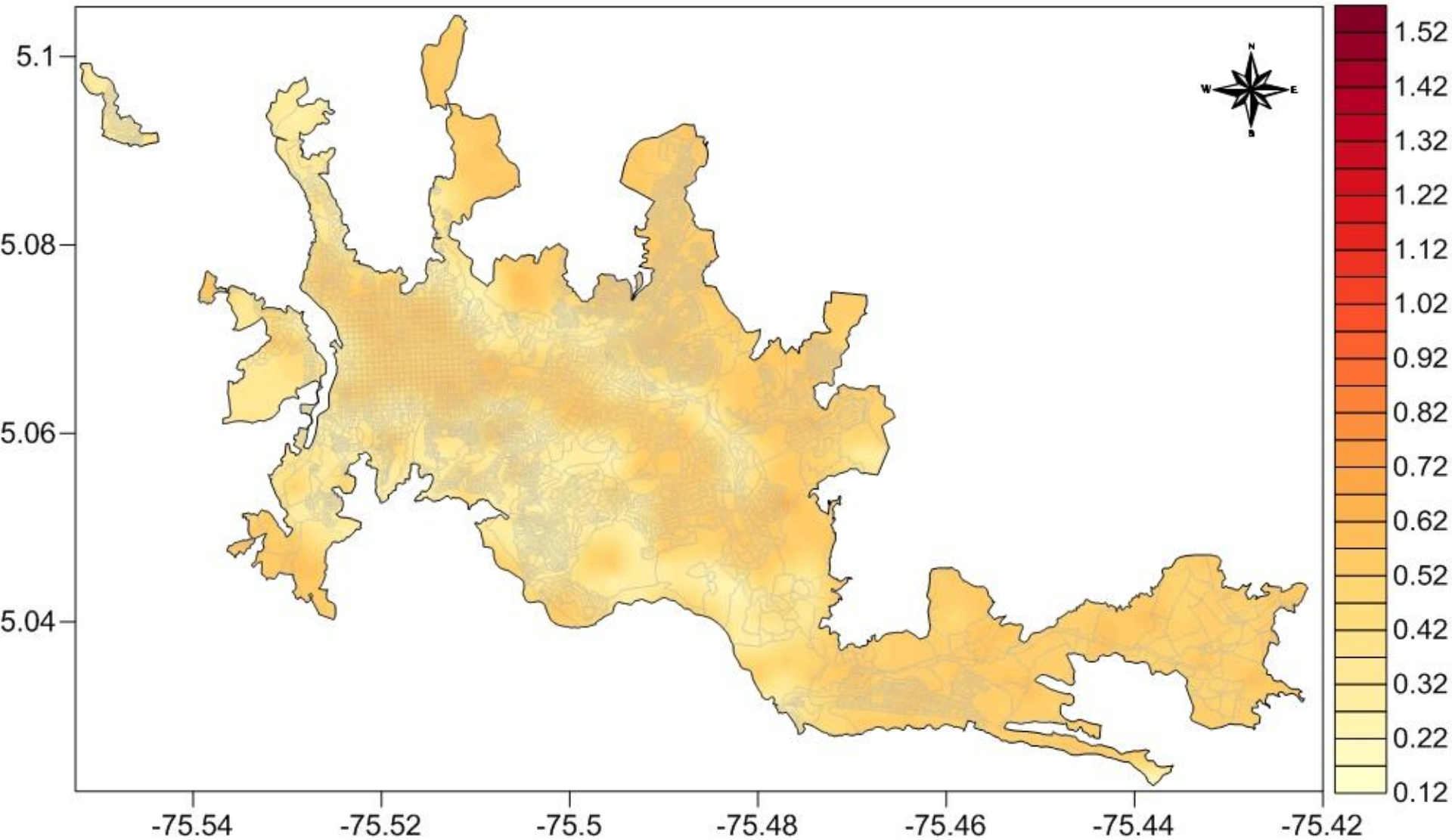


**Pérdidas Humanas Esperadas
En 100 años
Personas / 25m2**



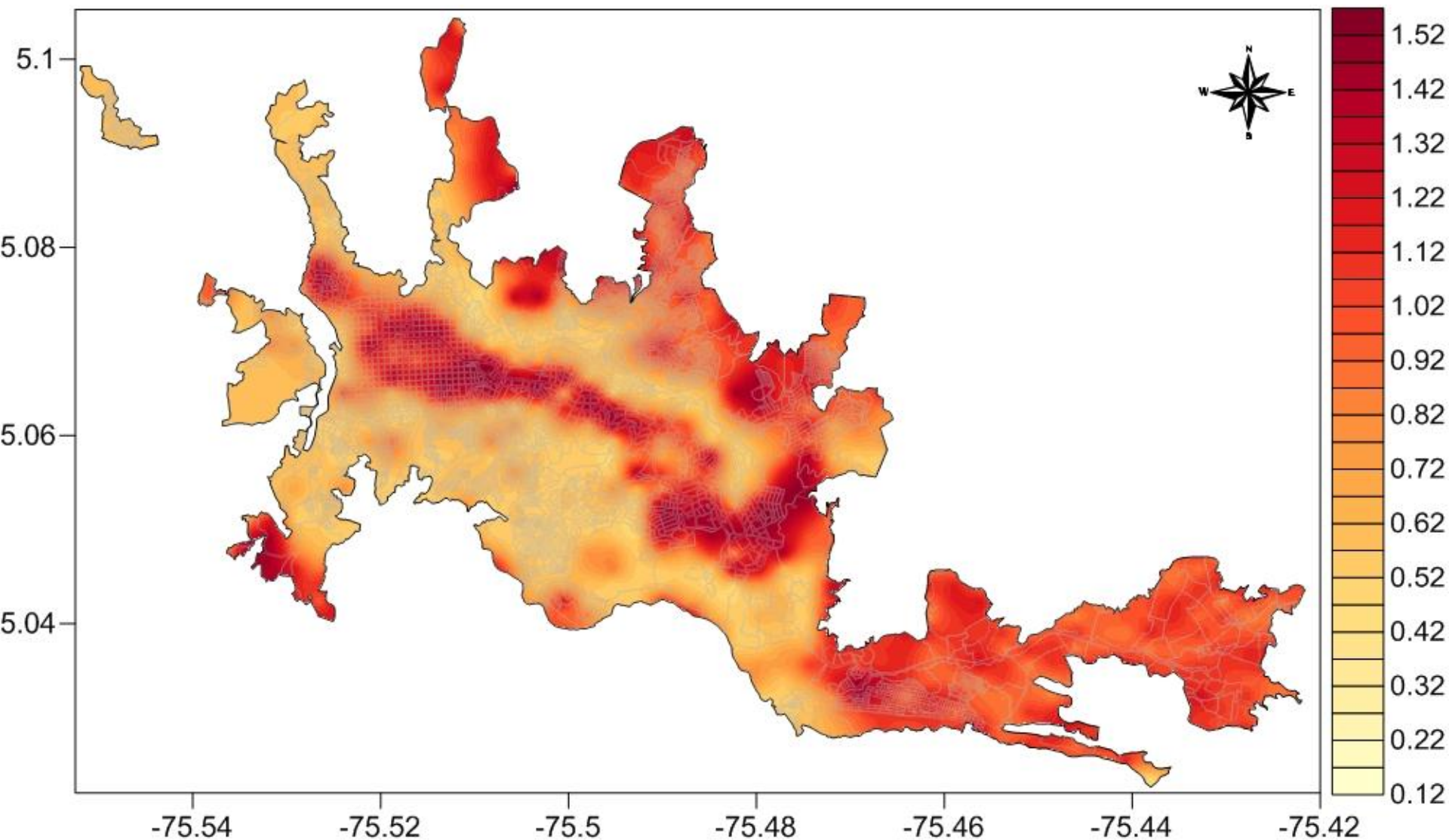
Amenaza sísmica en superficie

Aceleración máxima del terreno



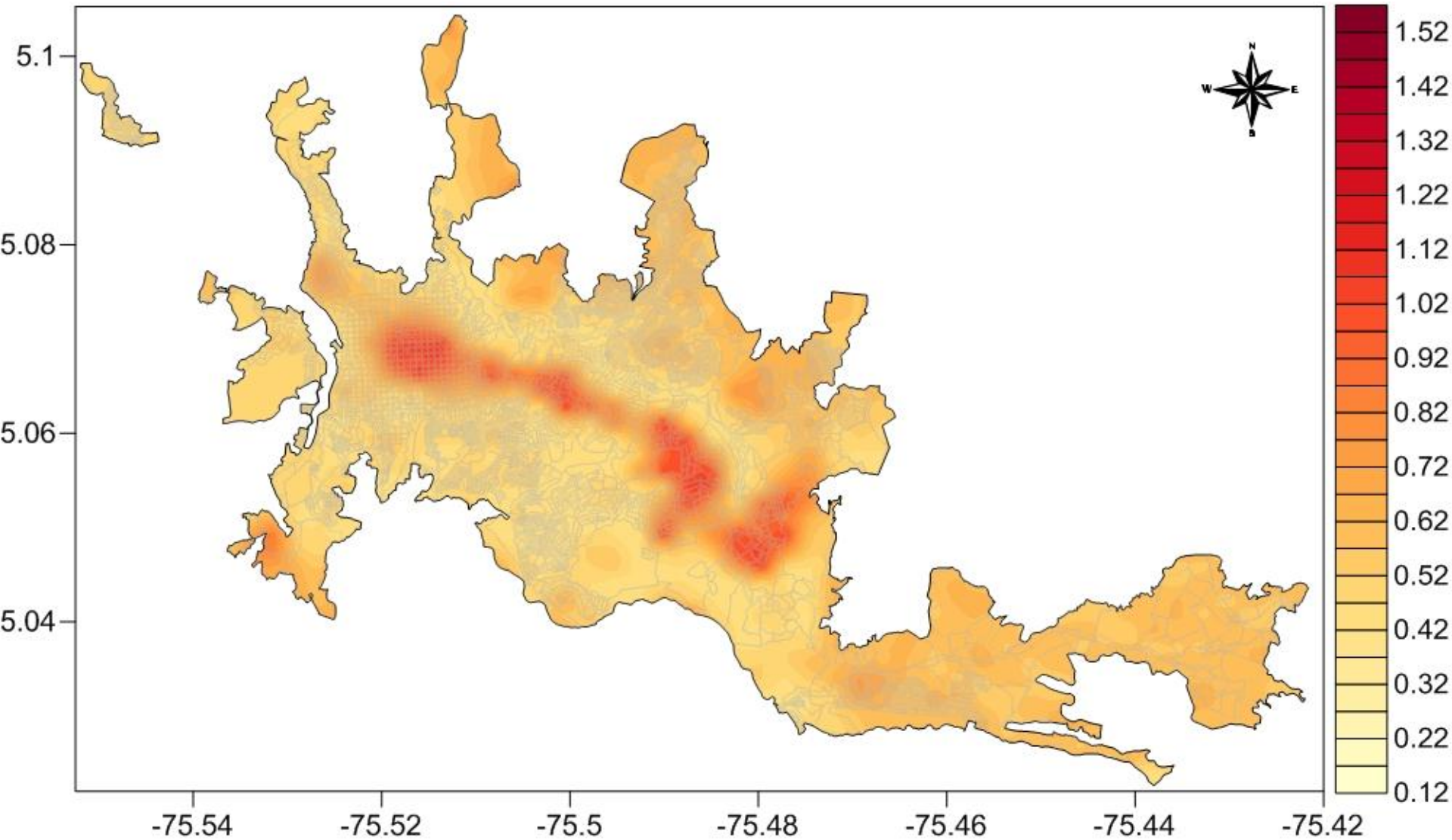
Amenaza sísmica en superficie

Aceleración espectral - $T=0.3$ seg.

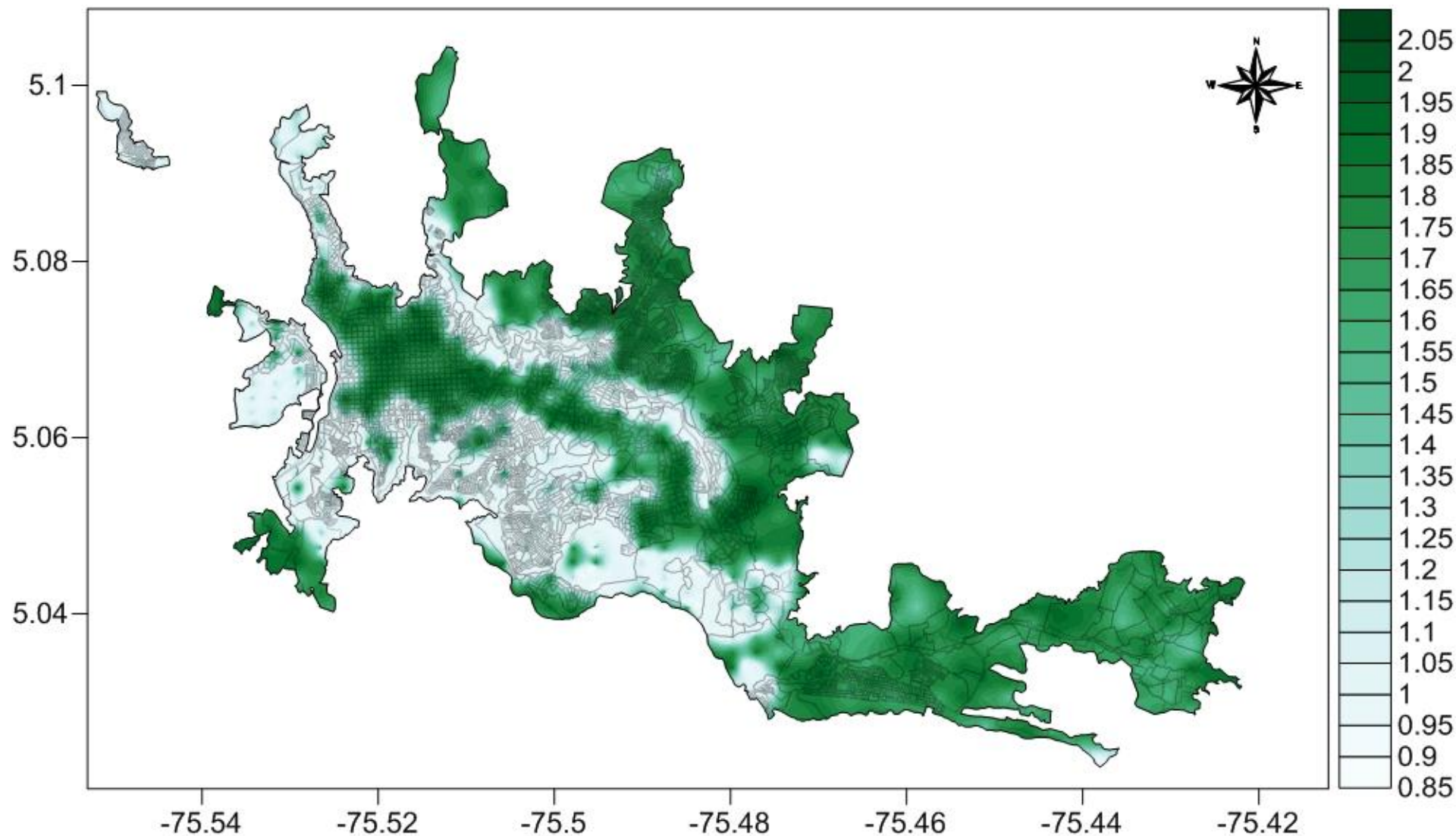


Amenaza sísmica en superficie

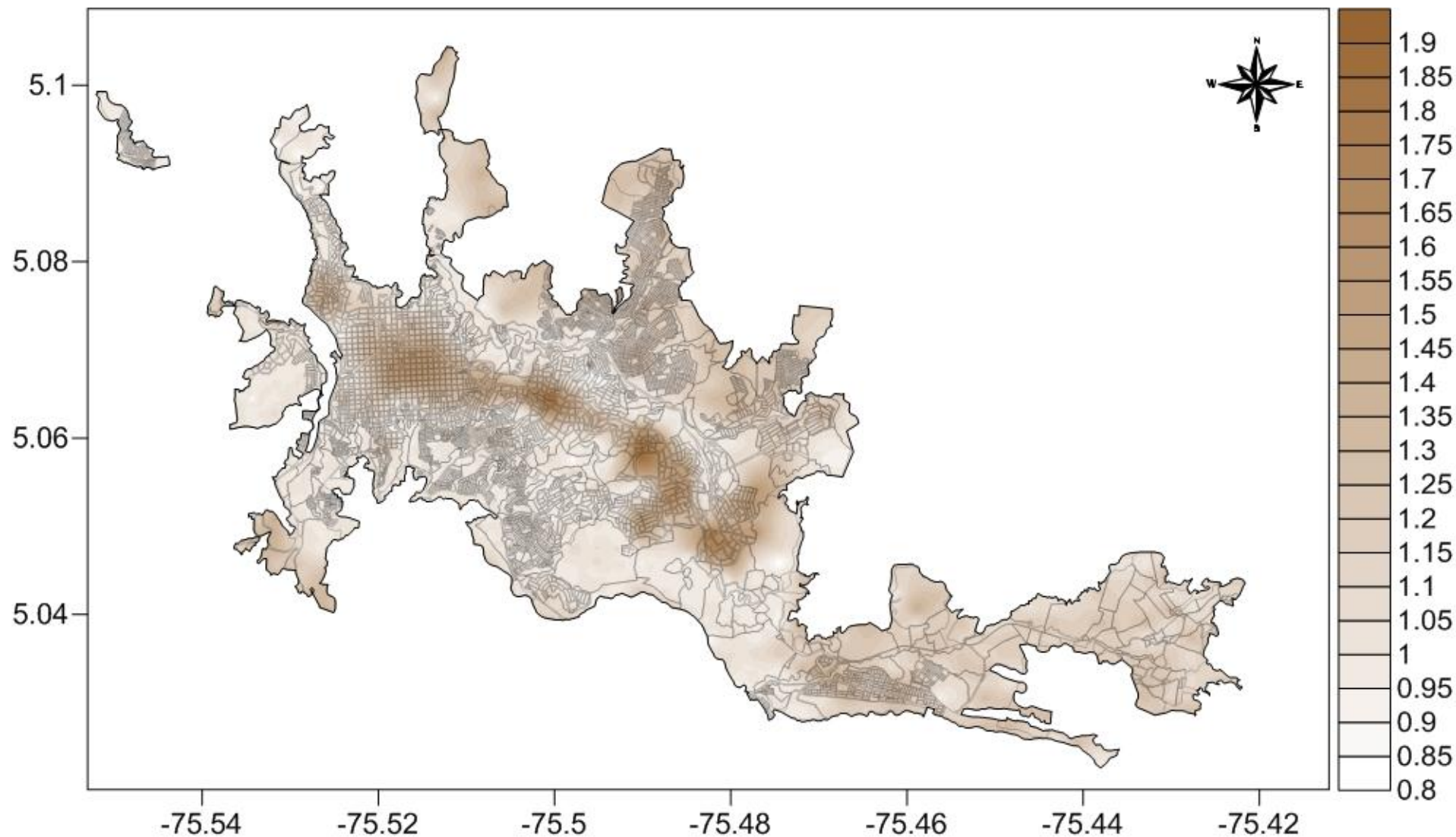
Aceleración espectral - $T=0.5$ seg.

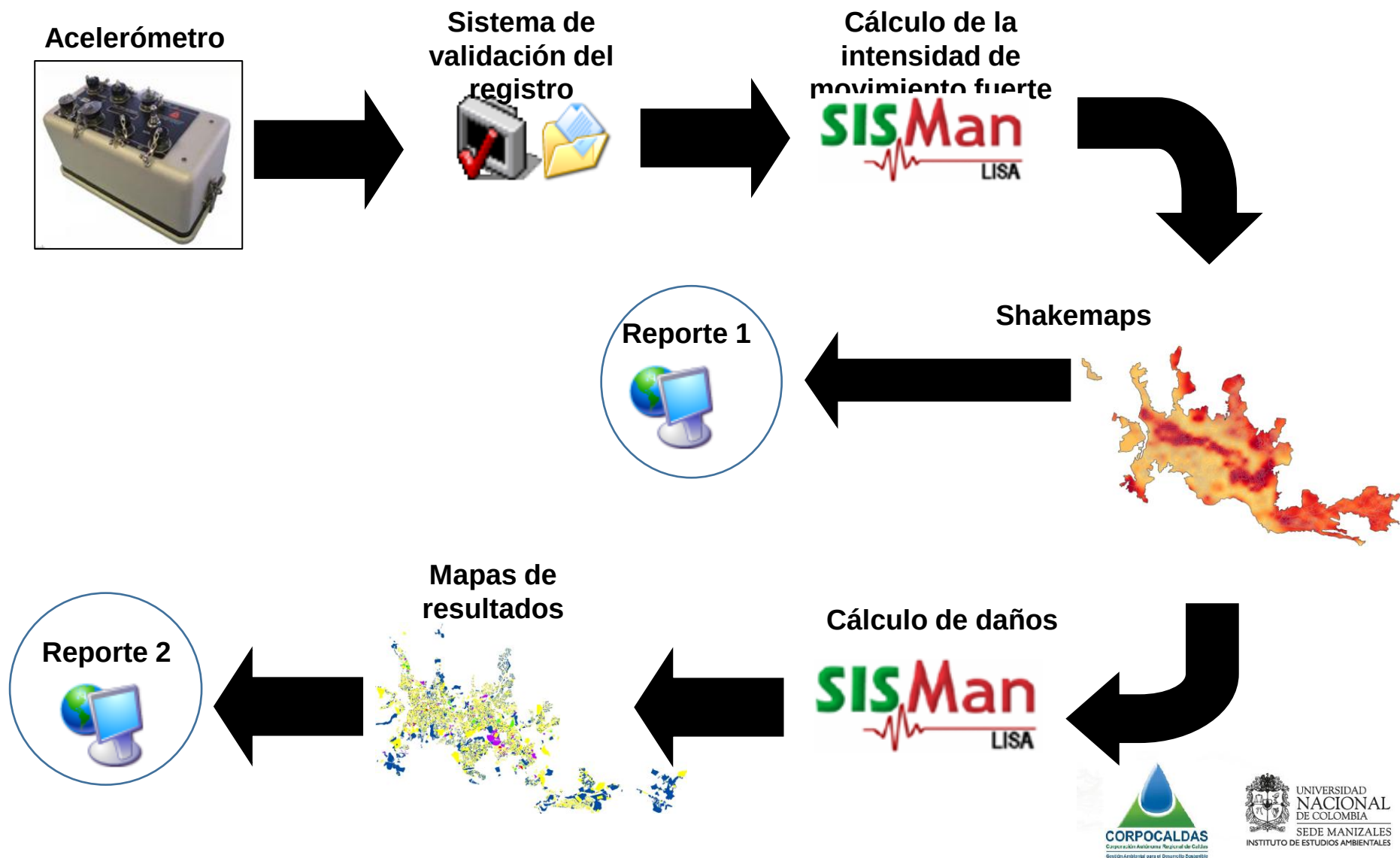


Factor Fa



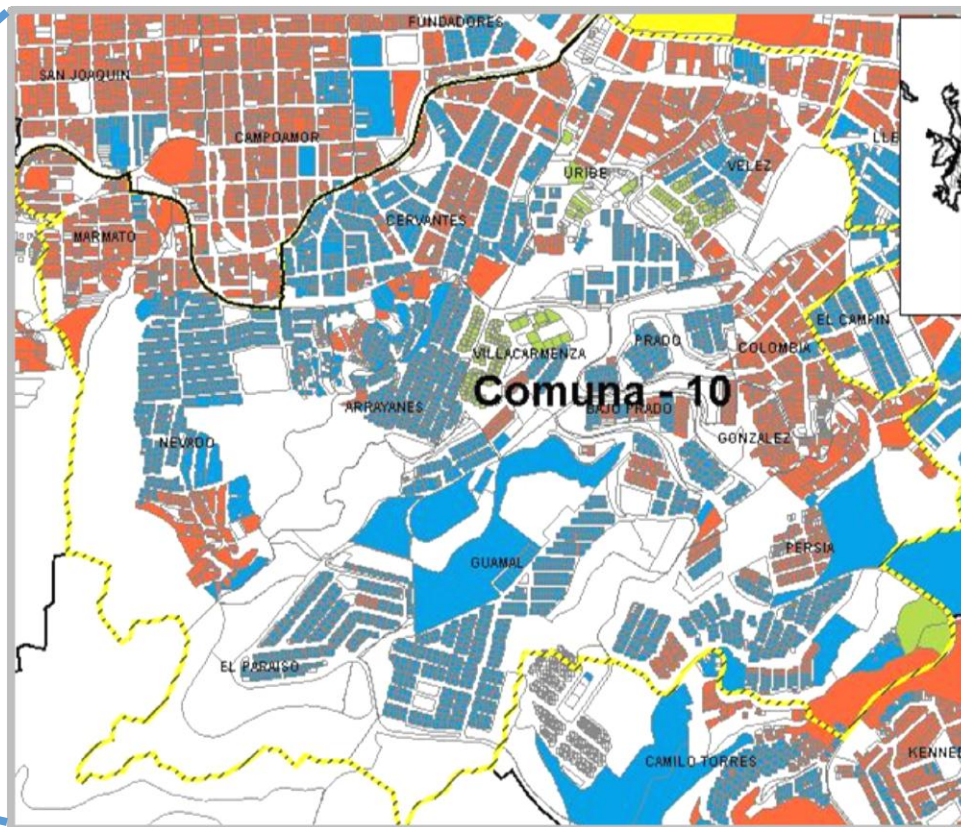
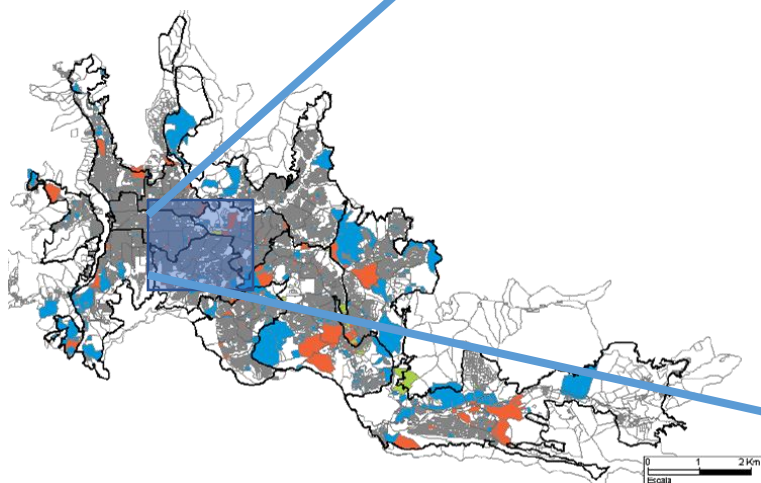
Factor Fv





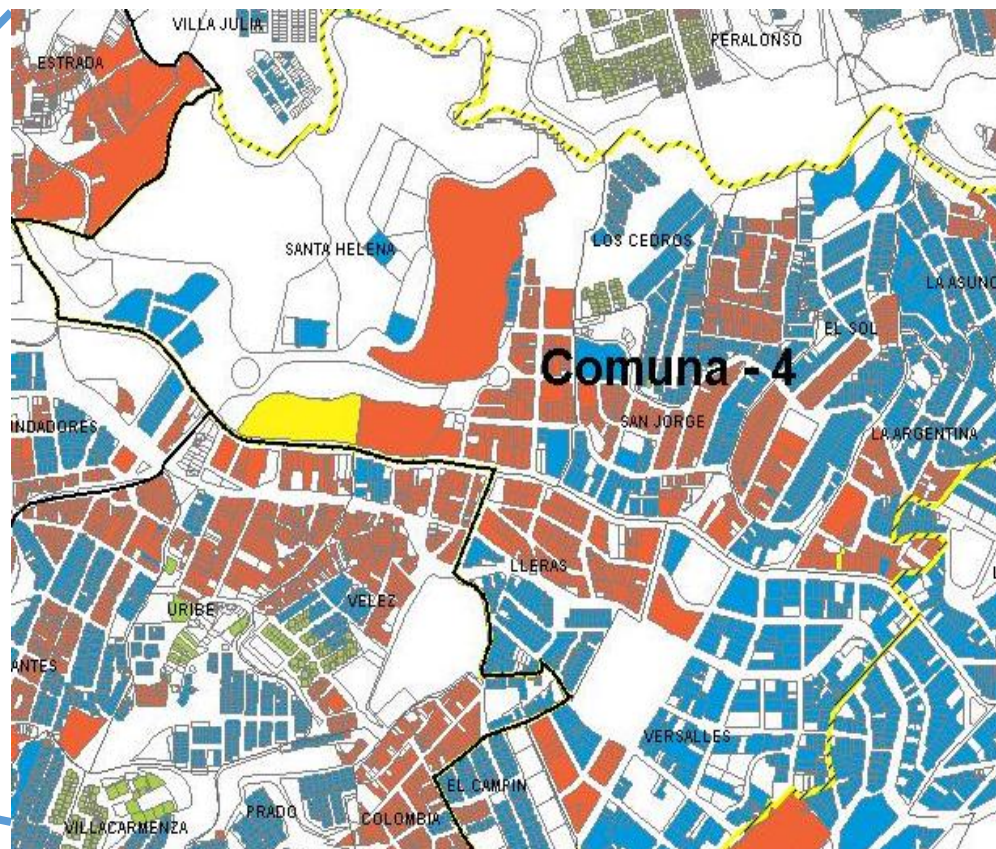
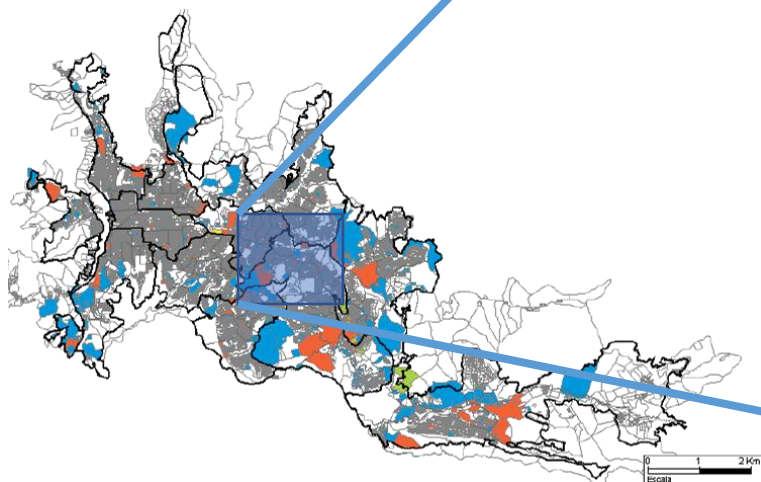
Estimación
del daño

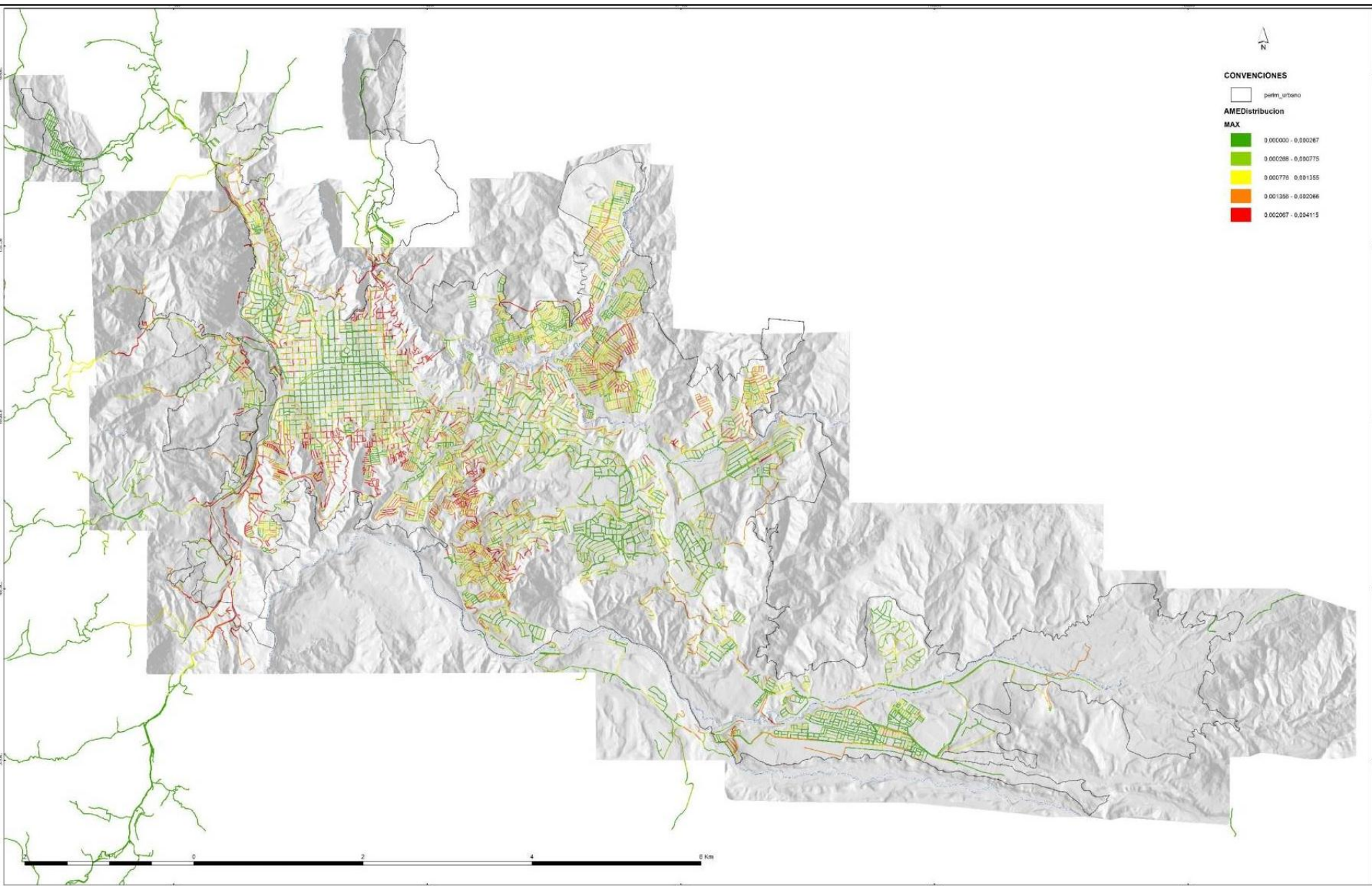
Por comuna



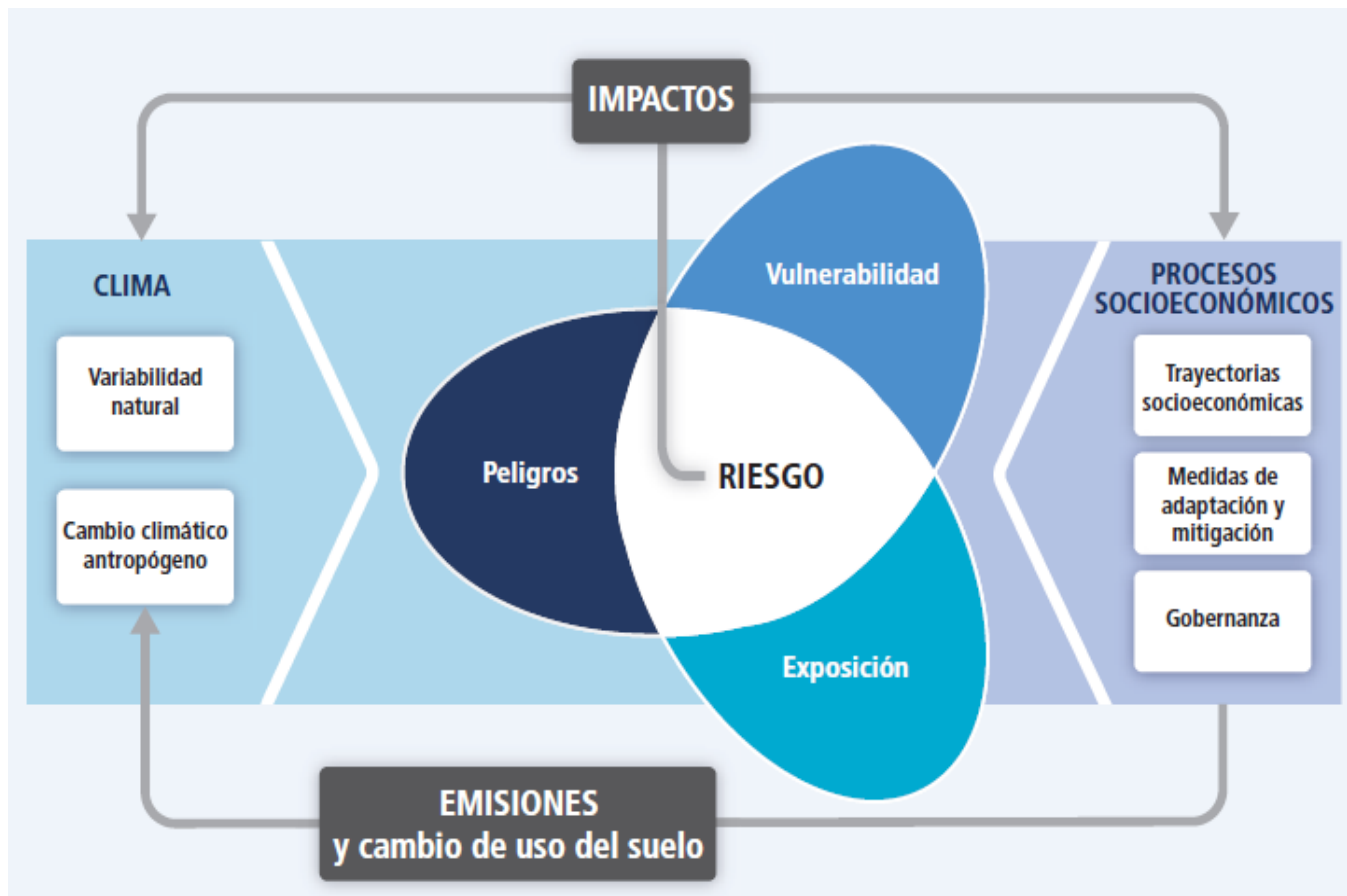
Estimación
del daño

Por comuna



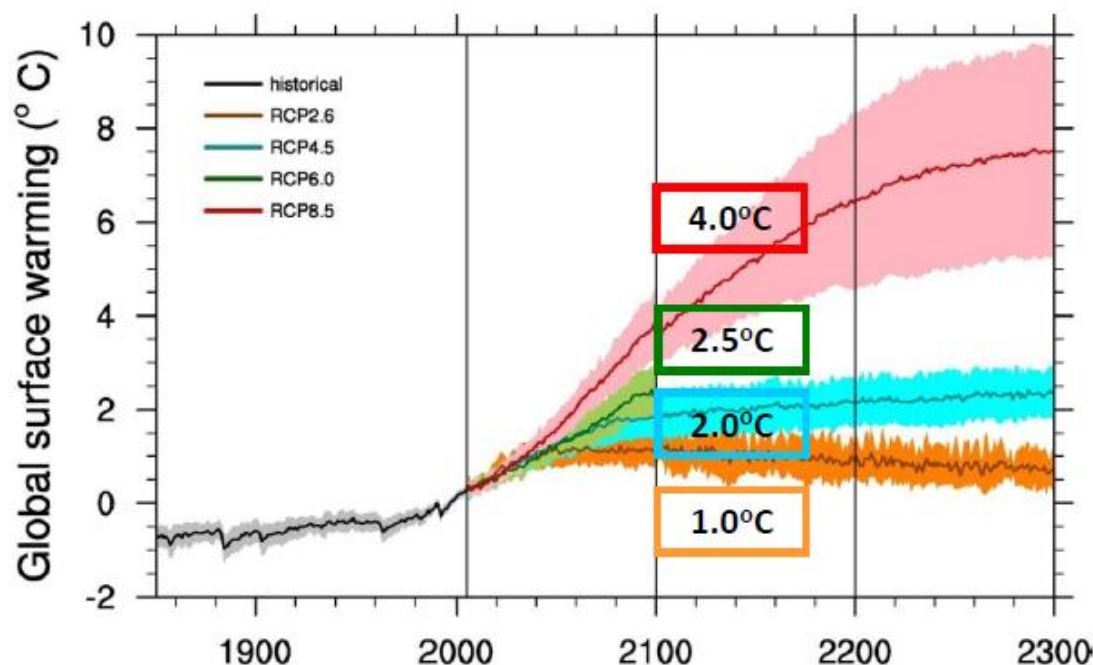


CAMBIO CLIMÁTICO



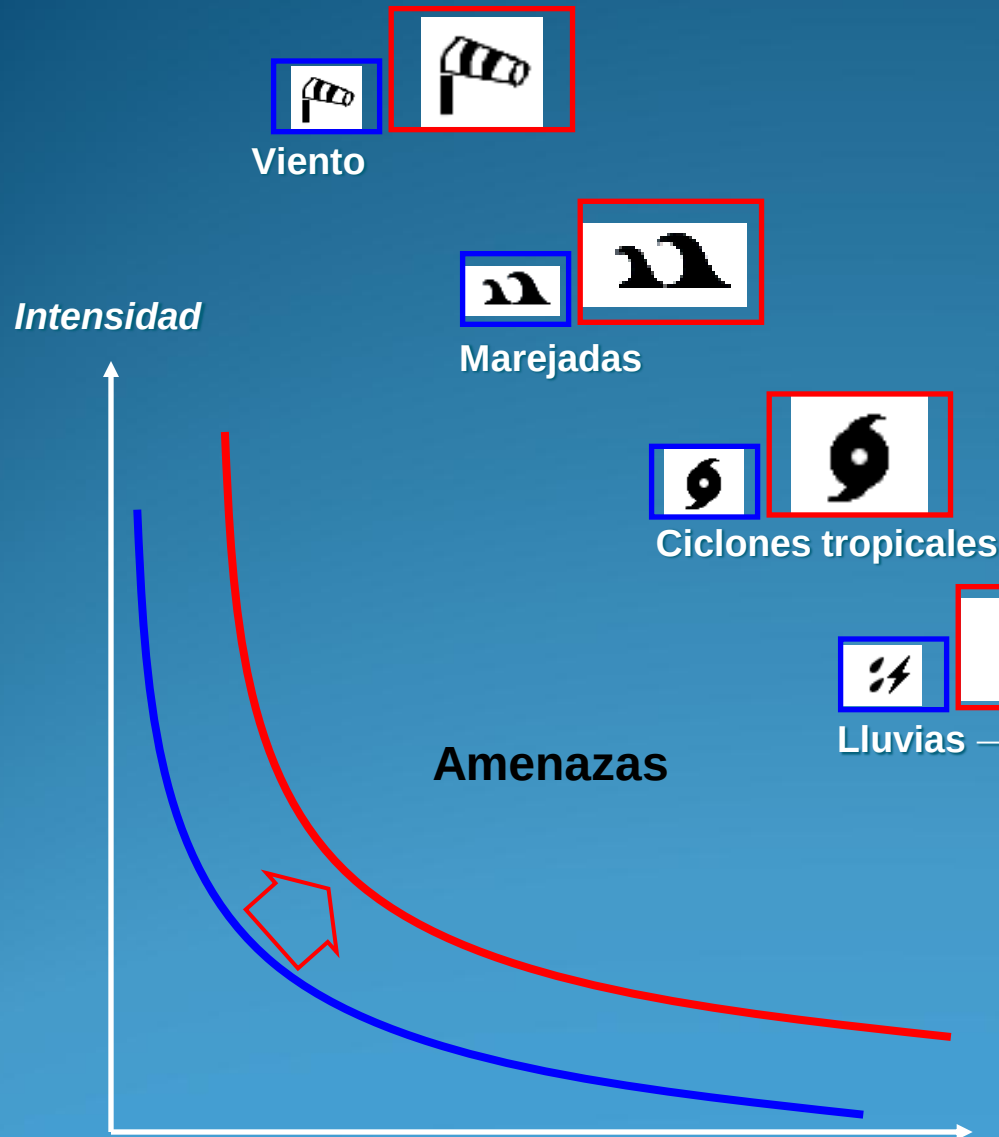
Enfoque para la evaluación y gestión de los Riesgos del Cambio Climático
Fuente: (IPCC, 2012)

Escenarios de Aumento de Temperatura Media global CMIP5



Fuente: (Hawkins and Sutton , 2009)

Aumento de la intensidad y la frecuencia de los eventos extremos con el cambio climático



Mayor exposición
+ aumento de la
vulnerabilidad



Mayor Riesgo

**GESTIÓN DE LOS RIESGOS DE FENÓMENOS
METEOROLÓGICOS EXTREMOS Y DESASTRES PARA
MEJORAR LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

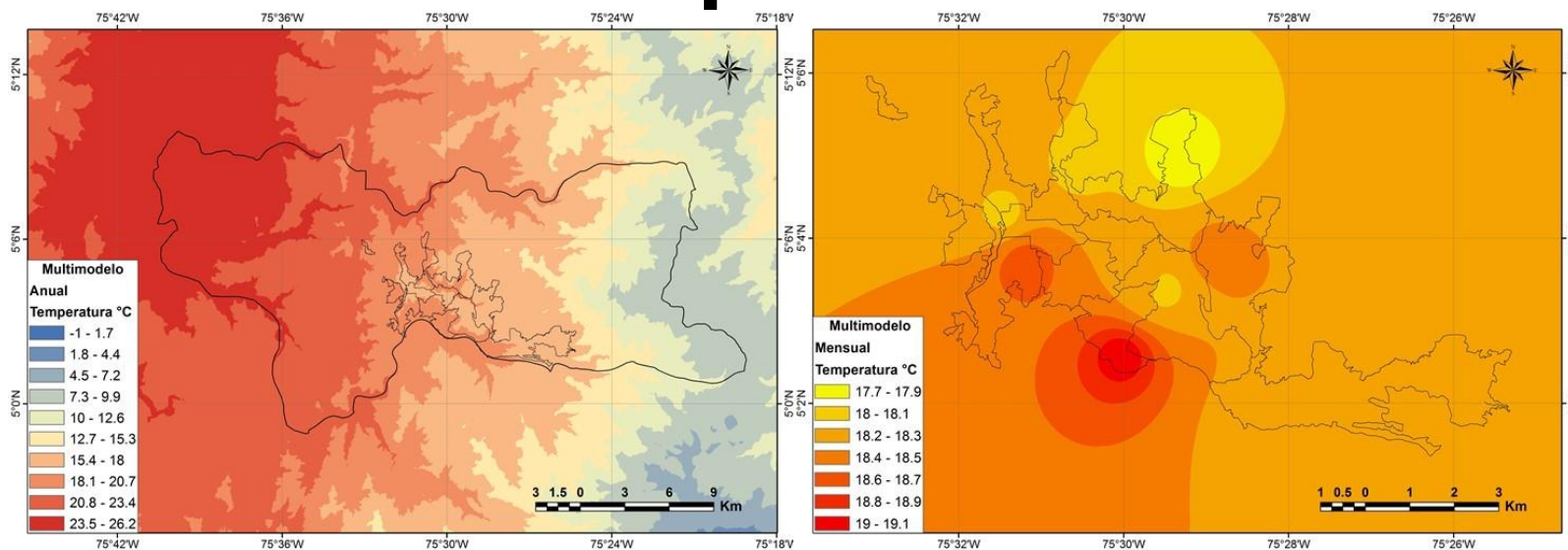
RESUMEN PARA RESPONSABLES DE POLÍTICAS



**INFORME ESPECIAL DEL GRUPO
INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS
SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

ipcc 
OMM PNUMA

Proyecciones de cambio climático: Temperatura

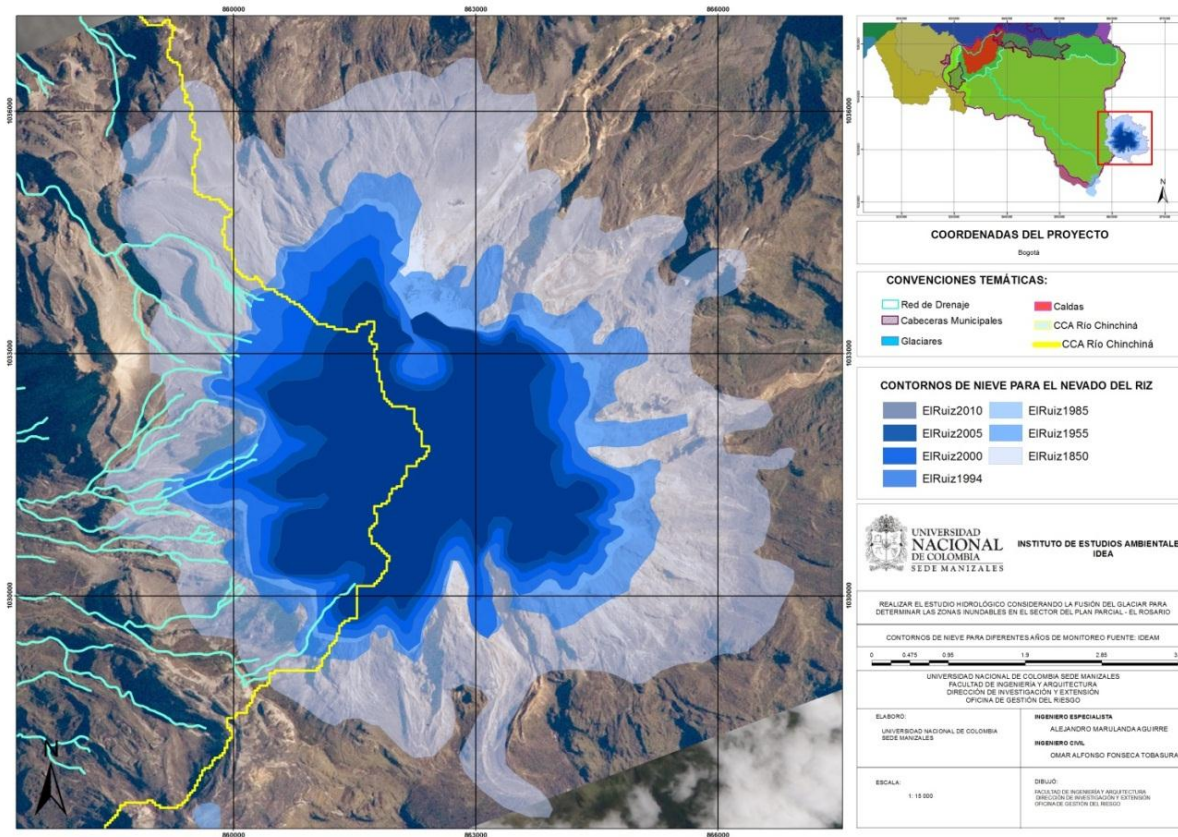


Modelos	Ensamble simple modelos (CESM1_CAM5; NCAR_CCSM4; NCC_NORESM1_M; CNRMM5)		
Instituto	IDEA - Universidad Nacional de Colombia sede Manizales		
RCP	8.5	Proyecciones	2020 – 2050
Down Scaling	kNN – bootstrapping	Escala	30 x 30 m
Variable	Temperatura Media, °C		

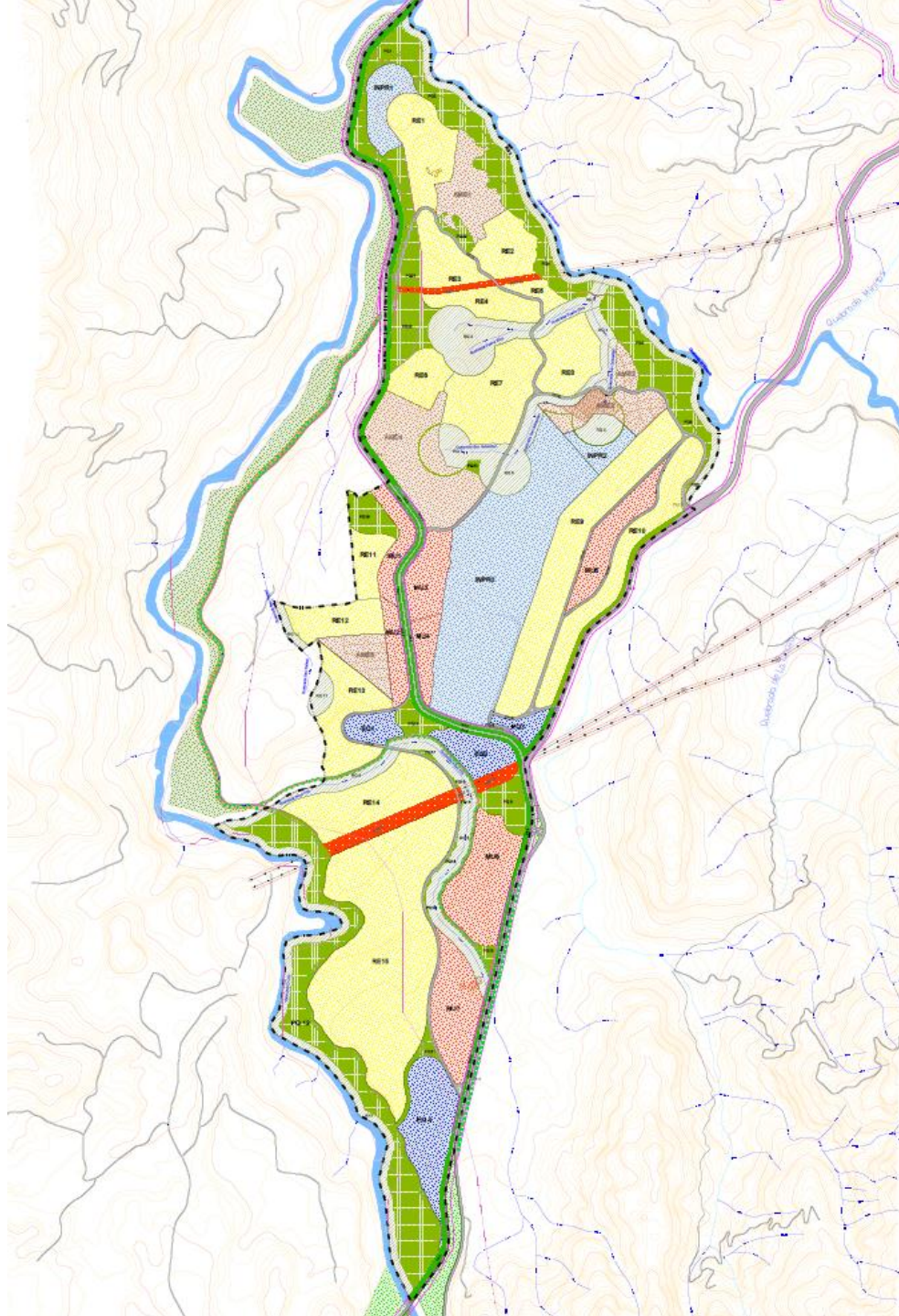
Modelo	Municipio de Manizales		Área Urbana (Comunas)	
	Anomalía Temperatura media °C	Coeficiente de variación	Anomalía Temperatura media °C	Coeficiente de variación
CCSM4_H1_Rcp8.5	1,32	4%	1,15	16%
CESM1_Rcp8.5	1,36	4%	1,14	16%
CNRMM5_Rcp8.5	0,86	5%	0,66	28%
NorESM1_Rcp8.5	1,15	4%	0,97	19%
Multimodelo RCP8.5	1,17	19%	0,98	23%

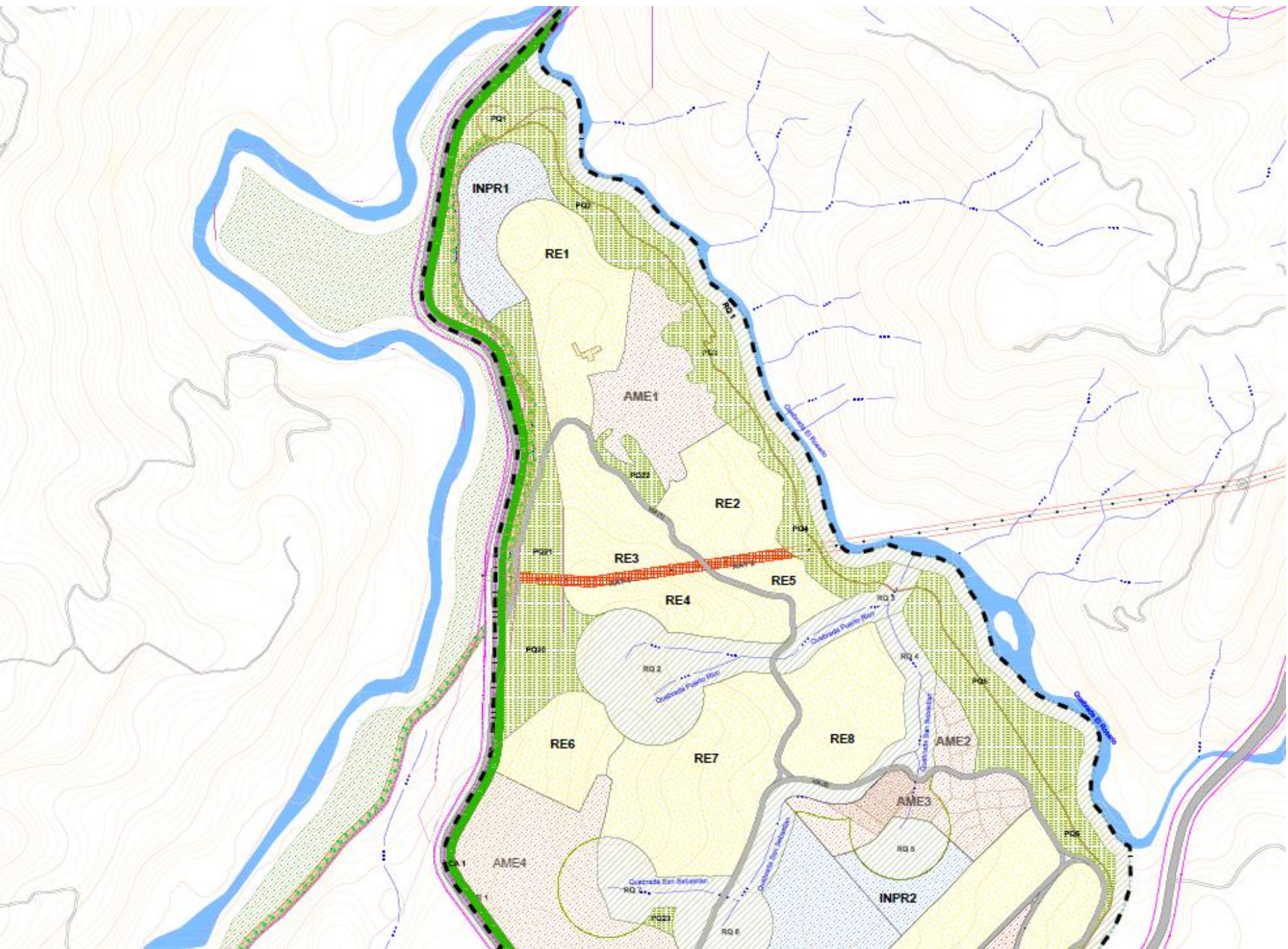
El Ruíz

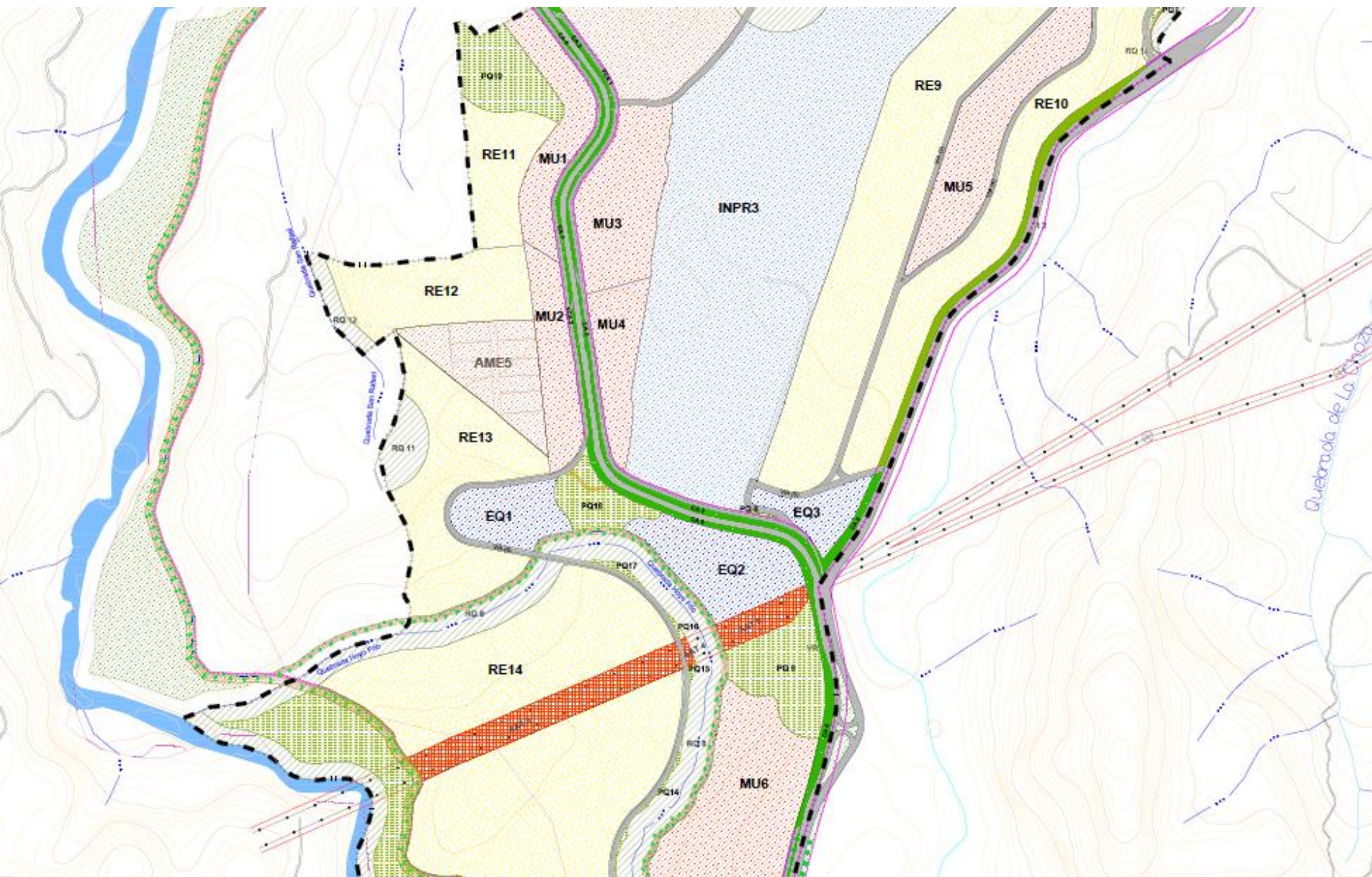
- Se definen los contornos para diferentes periodos.

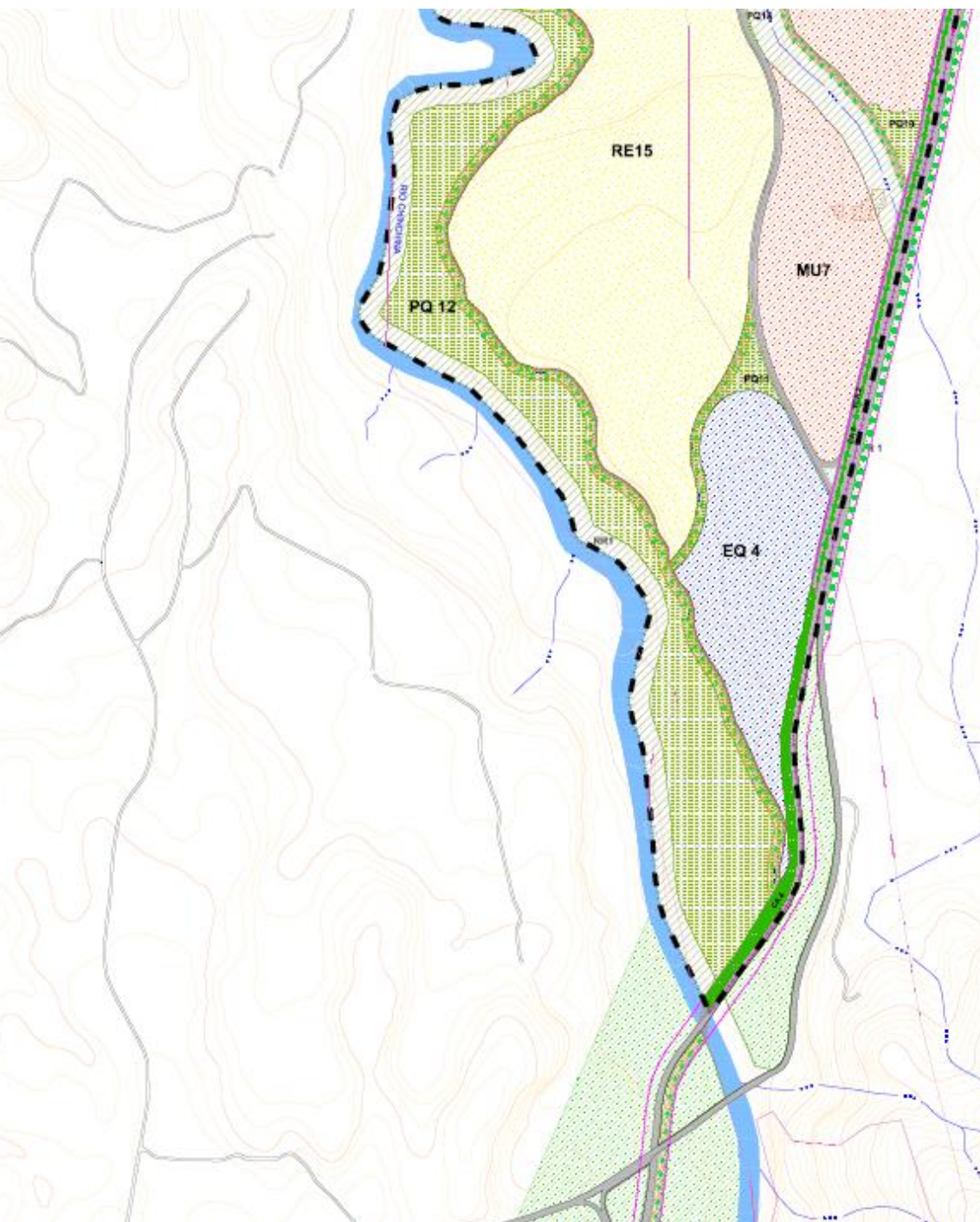


El Ruíz
1850
1955
1985
1994
2000
2005
2010

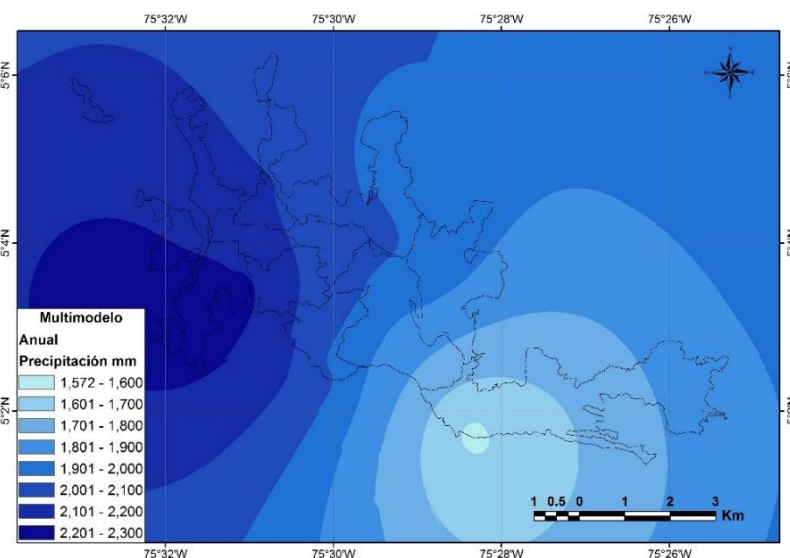
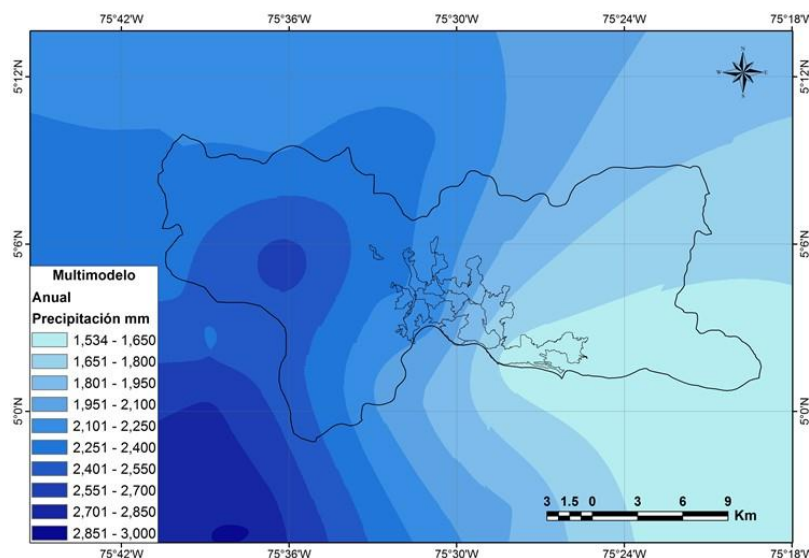








Proyecciones de cambio climático: Precipitación



Modelos	Ensamble simple modelos (CESM1_CAM5; NCAR_CCSM4; NCC_NORESM1_M; CNRMM5)		
Instituto	IDEA - Universidad Nacional de Colombia sede Manizales		
RCP	8.5	Proyecciones	2020 – 2050
Down Scaling	kNN – bootstrapping	Escala	30 x 30 m
Variable	Precipitación Anual	Unidades	mm

Anomalías en la precipitación 2020-2050 vs 1981-2010- Método No Paramétrico

Modelo	Municipio de Manizales		Área Urbana (Comunas)	
	Anomalía precipitación media %	Coefficiente de variación	Anomalía precipitación media %	Coefficiente de variación
CCSM4_H1_Rcp85	2,0	148%	-11,3	53%
CESM1_Rcp85	8,6	39%	-3,5	186%
CNRMM5_Rcp85	2,2	100%	-8,2	73%
NorESM1_Rcp85	-1,2	207%	-10,3	57%
PROMEDIO 85	1,7	73%	2,0	127%

Anomalías precipitación 2020-2050 vs 1981-2010

Estaciones Municipio Manizales

Modelos	La Esperanza	Agronomía	Apto. Nubia	Alta Suiza	Marmat o	P. Sancanci o	La Uribe	Java	La Selva	Cenicafé
CESM1_Rcp45	6.3%	8.8%	6.4%	7.9%	8.4%	8.1%	8.0%	6.7%	4.5%	6.5%
CCSM4_H1_Rcp85	-0.3%	0.0%	-0.2%	1.3%	0.4%	-0.9%	-1.2%	0.0%	0.2%	0.5%
CESM1_Rcp85	6.0%	8.2%	6.0%	7.2%	8.0%	7.4%	8.0%	6.4%	4.2%	6.2%
CNRMM5_Rcp85	0.4%	0.6%	0.0%	3.0%	1.4%	0.2%	0.5%	5.7%	1.3%	0.8%
NorESM1_Rcp85	-2.5%	-4.2%	-3.4%	-2.3%	-3.8%	-4.2%	-4.7%	-3.9%	-1.9%	-1.2%
Promedio modelos 8.5	0.9%	1.1%	0.6%	2.3%	1.5%	0.6%	0.6%	2.0%	0.9%	1.6%
Desvest	3.6%	5.2%	3.9%	4.0%	4.9%	4.9%	5.3%	4.9%	2.5%	3.2%

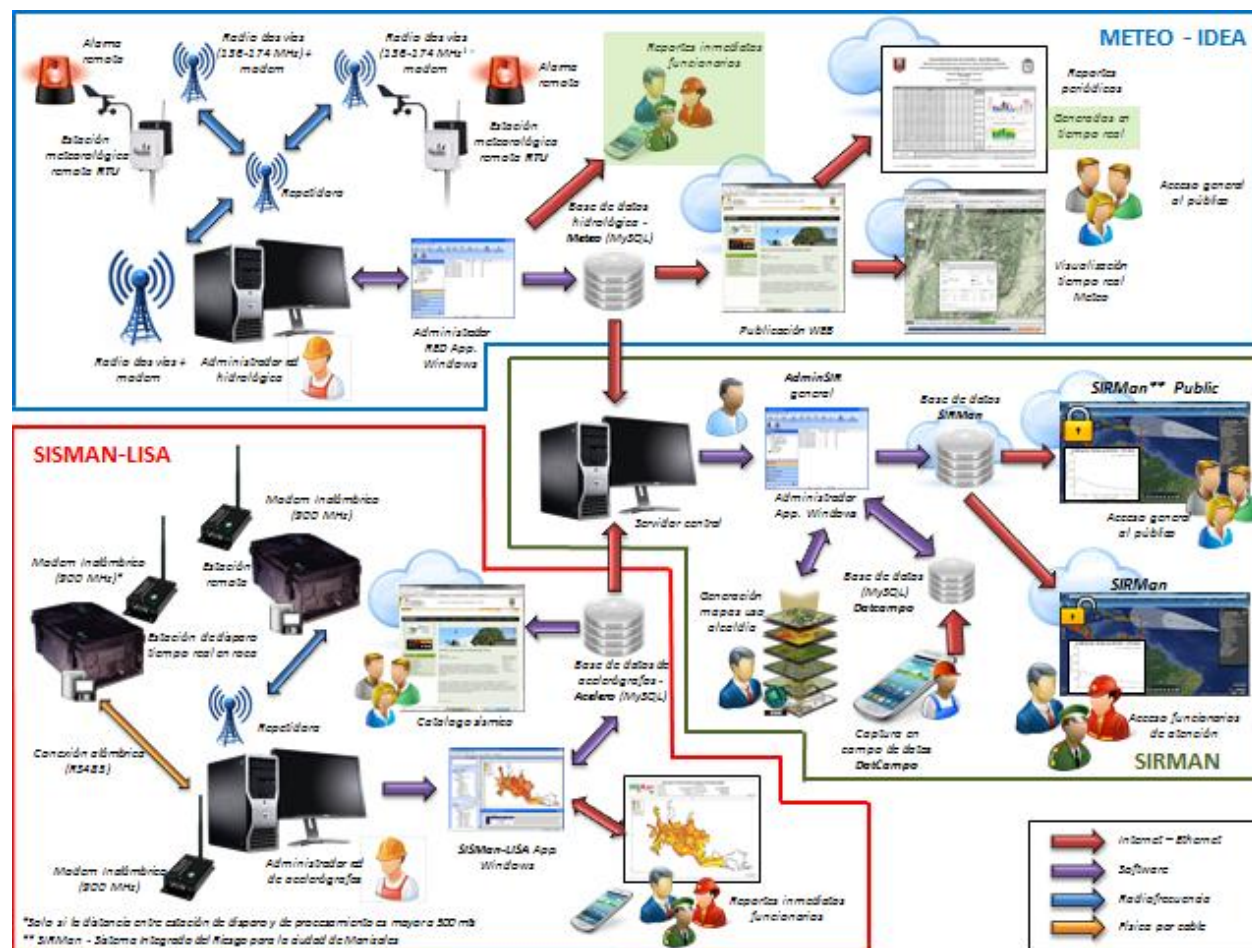
Anomalías precipitación 2020-2050 vs 1981-2010

Estaciones Municipio Manizales

Etiquetas de fila	Ingeominas	Yarumos	Posgrados	El Carmen	Bosques del Norte	Enea	EMAS	Aranjuez
CESM1_Rcp45	-15%	-13%	2%	-12%	0%	3%	3%	18%
CCSM4_H1_Rcp85	-22%	-20%	-8%	-21%	-8%	-5%	-6%	9%
CESM1_Rcp85	-16%	-13%	1%	-13%	0%	3%	3%	18%
CNRMM5_Rcp85	-20%	-17%	-4%	-17%	-5%	-2%	-3%	12%
NorESM1_Rcp85	-21%	-19%	-7%	-20%	-7%	-4%	-5%	10%
Promedio Modelos 8.5	-19%	-18%	-4%	-18%	-5%	-2%	-3%	12%
Desvest	3%	3%	4%	3%	4%	3%	4%	4%

Conocimiento del riesgo y sistemas de información

Sistema de información geográfica para la gestión del riesgo



Objetivo General del PMGRD de Manizales

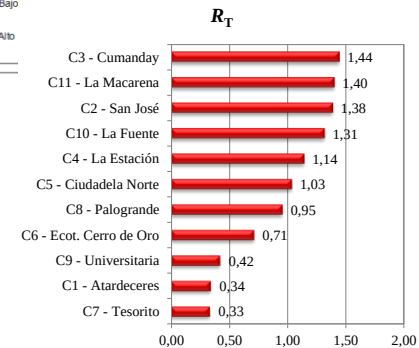
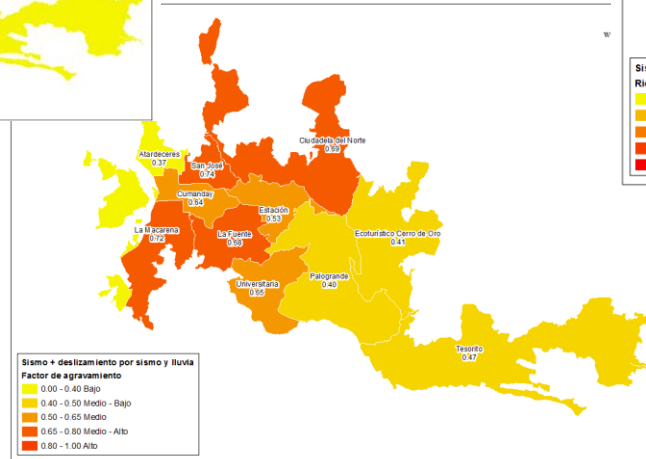
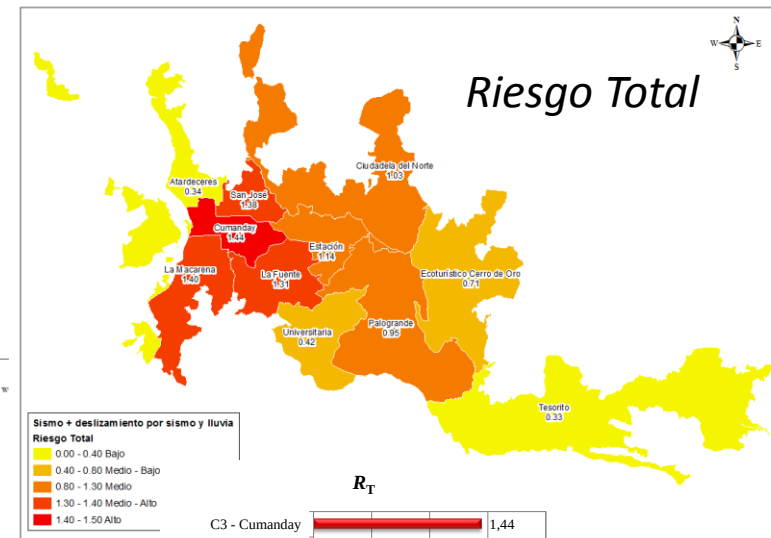
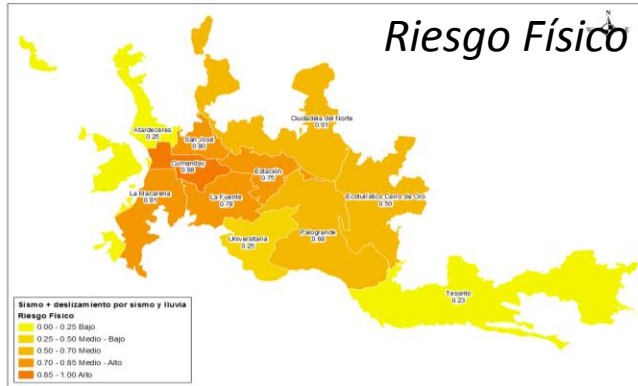
Orientar la implementación de los procesos de la gestión del riesgo de desastres, mejorando el conocimiento y la reducción del riesgo y el manejo de desastres, con la participación de todas las entidades públicas, privadas y comunitarias a través de una intervención coordinada y eficiente, para lograr el desarrollo sostenible con transformación, la competitividad, la resiliencia y la protección y mejoramiento de la calidad de vida de la población.



Estudios de amenazas y riesgos realizados para el ordenamiento territorial y la planificación en Manizales, 2013-2015.

Evaluación holística del riesgo multi-amenaza

- Se realizó la evaluación de riesgo físico multi-amenaza para la ciudad de Manizales, considerando las principales amenazas que afectan a la ciudad (primas puras multi-amenaza).
- Los indicadores que conforman el factor de impacto fueron contruidos a partir de información suministrada por a partir de los datos de indicadores de la ciudad de Manizales, para evaluar fragilidad social y falta de resiliencia.



*Factor Agravamiento
(fragilidad social y falta
de resiliencia)*

¿ Sostenibilidad ?

Es fundamental reconocer cuáles son las raíces de la insostenibilidad del actual modelo de desarrollo: raíces que residen en el estado de la sociedad civil (pobreza, ignorancia), en el funcionamiento del sistema financiero y económico (injusticia, inequidad) y en el estado y tendencia ecológica (agotamiento, deterioro, impactos):

*Desarrollo con transformación:
justicia, equidad, conocimiento.*



*los hechos son inciertos,
...los valores son discutibles,
...la relevancia es alta,
...las decisiones son urgentes.*



GRACIAS