

//CARTILLA

ANÁLISIS DEL RIESGO ASOCIADO AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE MANIZALES

MANIZALES EN EL CAMINO HACIA LA RESILIENCIA CLIMÁTICA Y LA ECONOMÍA BAJA EN CARBONO

Manizales se ha destacado en la agenda climática colombiana. El municipio participó en la fase II (2017-2021) del proyecto Urban-LEDS, una iniciativa de ONU-Hábitat e ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, financiada por la Comisión Europea, en donde recibió el análisis del Riesgo Asociado al Cambio Climático, el Inventario de Gases de Efecto Invernadero GEI y el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial PIGCCT para el municipio. Para el análisis de riesgo y vulnerabilidad climática, Manizales recibió el apoyo directo de una consultoría para su elaboración, con el fin de obtener insumos técnicos que ayuden a la gestión climática local, haciéndola más resiliente al cambio climático.

EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS CIUDADES

El cambio climático se considera uno de los desafíos más complejos de este siglo dada su magnitud, el posible desequilibrio ambiental y las incertidumbres inherentes a las proyecciones de riesgos. Los impactos generados por este cambio ya se sienten en los centros urbanos y han ido creciendo en los últimos años.

Las proyecciones climáticas del IPCC (2014) indican un aumento del riesgo para las personas, los bienes, las economías y los ecosistemas, incluidos los efectos relacionados con el estrés térmico, la modificación de la intensidad y la frecuencia de los episodios de precipitaciones extremas y las consecuencias relacionadas con el aumento del nivel del mar.

Los extremos climáticos tienden a amplificar los riesgos existentes causados por las presiones en relación con la mayor demanda de agua, alimentos, energía, vivienda, movilidad urbana y otras infraestructuras y servicios (WORLD BANK, 2010; ONU-Hábitat, 2016). Es decir, el cambio climático genera y seguirá generando una serie de daños y pérdidas de forma desproporcionada en las ciudades.

Ante este escenario, el análisis del riesgo climático para la ciudad de Manizales surge como una forma de entender los riesgos actuales y futuros a los que está y estará expuesta la ciudad para que, a partir de los resultados, se puedan proponer estrategias de adaptación a los riesgos climáticos, y en consecuencia hacer que la ciudad sea resiliente al cambio climático.

ANÁLISIS DEL RIESGO ASOCIADO AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA MANIZALES

El análisis del riesgo asociado al cambio climático se realizó a través de la plataforma del Model of Vulnerability Evaluation (MOVE), basado en la metodología del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático - IPCC (2014), alineado con los pasos y subpasos de la metodología de las Green Climate Cities (GCC). Este programa, desarrollado por ICLEI, ofrece una metodología de proceso para ayudar a los municipios a desarrollar y aplicar estrategias para hacer frente al cambio climático.

Según la metodología del IPCC (2014), el riesgo es el resultado de la interacción entre **la amenaza climática, la exposición** de los sistemas naturales, humanos y económicos y sus características de **vulnerabilidad (Figura 1 y Box 1)**.

El análisis del riesgo asociado al cambio climático se realizó a través de la plataforma del Model of Vulnerability Evaluation (MOVE), basado en la metodología del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático - IPCC (2014), alineado con los pasos y subpasos de la metodología de las Green Climate Cities (GCC). Este programa, desarrollado por ICLEI, ofrece una metodología de proceso para ayudar a los municipios a desarrollar y aplicar estrategias para hacer frente al cambio climático.



Figura 1 – Metodología del riesgo climático. Fuente: Elaborado a partir de IPCC (2014).

Amenaza: Posible ocurrencia de un evento natural, de un impacto físico o tendencia a estos y que pueda causar daño.

Exposición: Implica la presencia de personas, medios de vida, especies o ecosistemas, funciones ambientales, servicios, recursos, infraestructuras o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que pueden verse afectados negativamente.

Vulnerabilidad: Se refiere al grado en que un sistema se ve afectado, ya sea positiva o negativamente por la variabilidad del clima.

Capacidad de adaptación: comprende la habilidad de los sistemas, las instituciones, los seres humanos y otros organismos para ajustarse a los posibles daños, saber aprovechar las oportunidades o responder a las consecuencias.

RESULTADOS

A continuación se presentan los principales resultados del índice del riesgo asociado al cambio climático para las **inundaciones, los movimientos en masa, las olas de calor y la proliferación de vectores**, así como el mapa de riesgo proyectado a medio plazo (2050), y algunos ejemplos de medidas de adaptación destinadas a reducir o eliminar los riesgos cartografiados:



//INUNDACIÓN

Resultados para el Riesgo de Inundación

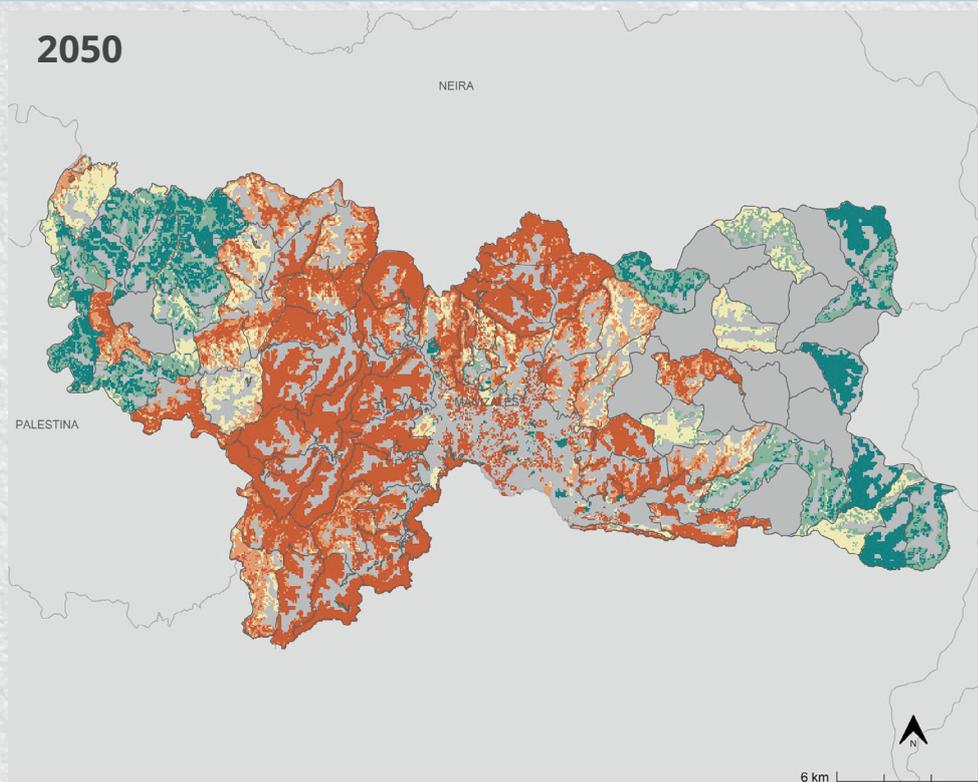
El índice de riesgo de inundación presenta variaciones significativas a lo largo del periodo analizado, intensificándose considerablemente. El riesgo clasificado como muy alto se concentra en la parte central y oeste de Manizales, siendo más intenso en los ríos de orden superior. Las zonas más críticas (hotspots) en cuanto a riesgo de inundación se ubican en la parte central y occidental del municipio, con el peor escenario en 2050.

Ejemplos de medidas de adaptación

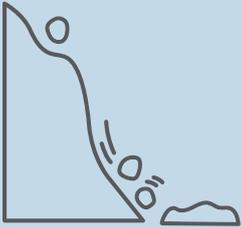
- Implantación de infraestructuras verdes y otras medidas de drenaje de bajo impacto.
- Promoción y priorización de las soluciones NBS en las nuevas obras de recalificación del espacio público.
- Ampliación del flujo de información.

RIESGO

- 1. MUY BAJA
- 2. BAJA
- 3. MEDIA
- 4. ALTA
- 5. MUY ALTA
- SIN DATOS



RESULTADOS



//MOVIMIENTOS EN MASA

Resultados para el Riesgo de Movimientos en Masa

Similar que el riesgo de inundación, el riesgo de movimientos en masa se intensifica considerablemente a lo largo del periodo analizado. El riesgo se concentra en el centro y más al oeste del municipio.

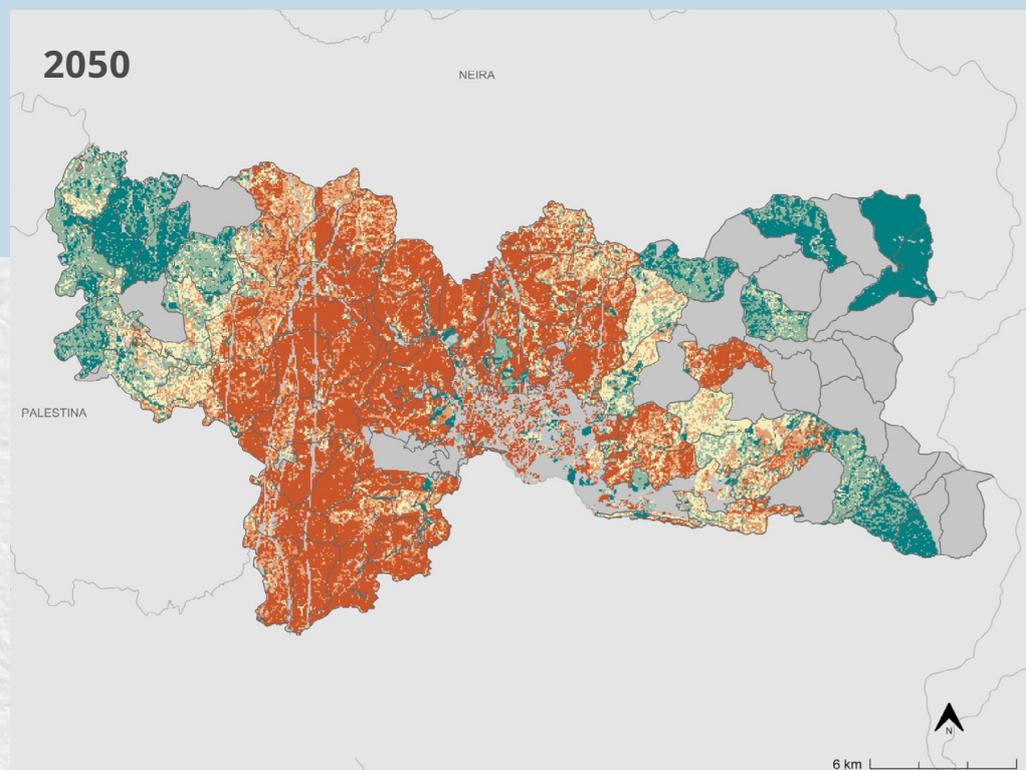
Las zonas más críticas (hotspots) en cuanto a riesgo de movimientos en masa se ubican en el centro y más al oeste de Manizales, con el peor escenario en 2050.

Ejemplos de medidas de adaptación

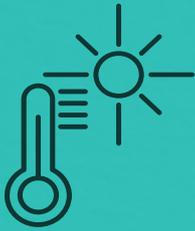
- Implantación y mejora de las infraestructuras de contención de taludes en las zonas de riesgo.
- Reducción de los cortes de talud no autorizados.
- Control y reducción de la eliminación de residuos en las laderas.

RIESGO

- 1. MUY BAJA
- 2. BAJA
- 3. MEDIA
- 4. ALTA
- 5. MUY ALTA
- SIN DATOS



RESULTADOS



//OLAS DE CALOR

Resultados para el Riesgo de Olas de Calor

El riesgo de olas de calor se concentra en la parte centro oeste de Manizales. Se señala que la región urbanizada sufre de antemano los efectos de esta amenaza.

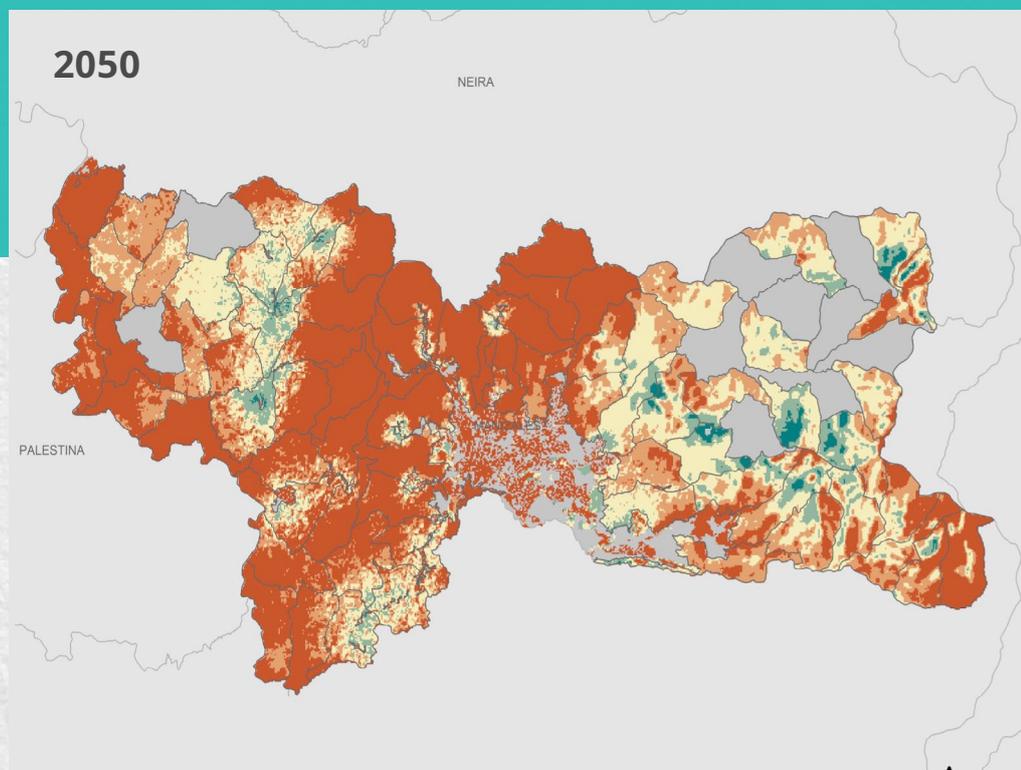
Las zonas más críticas (hotspots) en cuanto al riesgo de olas de calor están dispersas a lo largo de Manizales, concentrándose más en la parte central.

Ejemplos de medidas de adaptación

- Promoción de la pintura de tejados, parqueaderos y calles.
- Promoción de la implantación de muros y techos verdes, además de jardines verticales.
- Instalación de fuentes públicas de agua potable accesibles para personas con discapacidad (PCD) en los puntos de mayor circulación de la ciudad.

RIESGO

- 1. MUY BAJA
- 2. BAJA
- 3. MEDIA
- 4. ALTA
- 5. MUY ALTA
- SIN DATOS



RESULTADOS



//PROLIFERACIÓN DE VECTORES

Resultados para el Riesgo de Proliferación de Vectores

El riesgo aumenta considerablemente en el periodo analizado debido a la amenaza proyectada, concentrado en la zona centro oeste de Manizales.

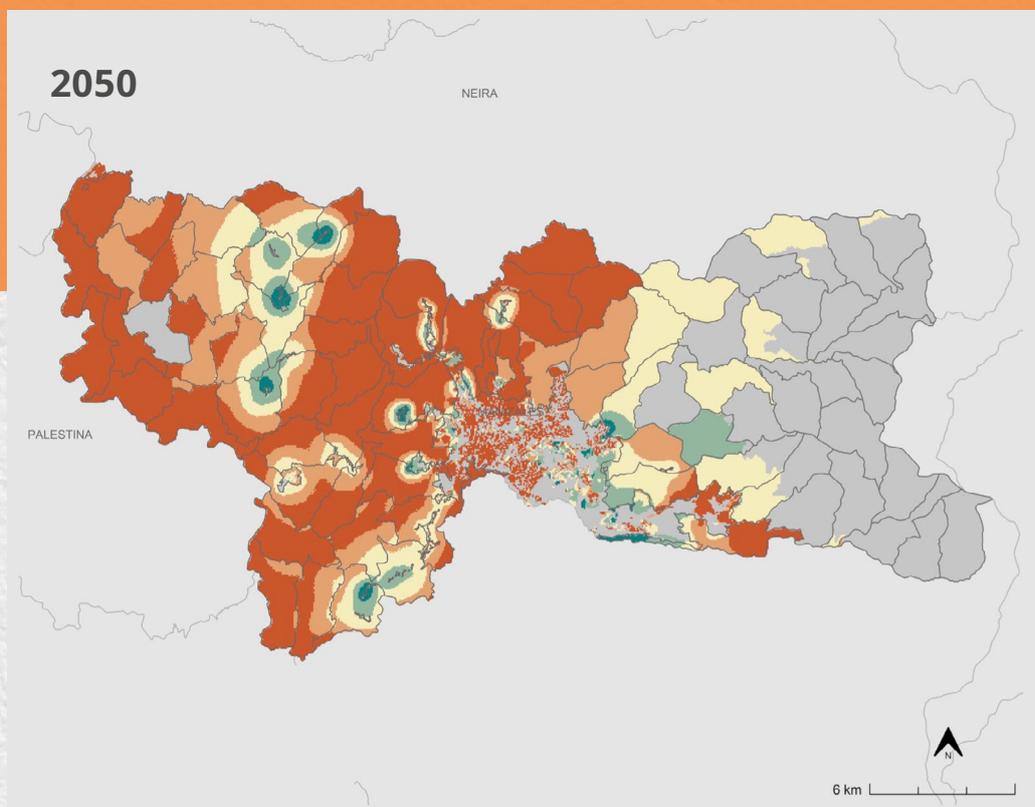
En la misma línea de la ola de calor, las zonas más críticas (hotspots) en términos de riesgo de proliferación de vectores están dispersas en Manizales, concentrándose más en la parte central.

Ejemplos de medidas de adaptación

- Desarrollo de campañas de prevención de la proliferación de vectores.
- Control biológico de la transmisión del mosquito del dengue.
- Fomentar el uso de la "técnica del insecto estéril" para combatir el *Aedes aegypti*.

RIESGO

- 1. MUY BAJA
- 2. BAJA
- 3. MEDIA
- 4. ALTA
- 5. MUY ALTA
- SIN DATOS



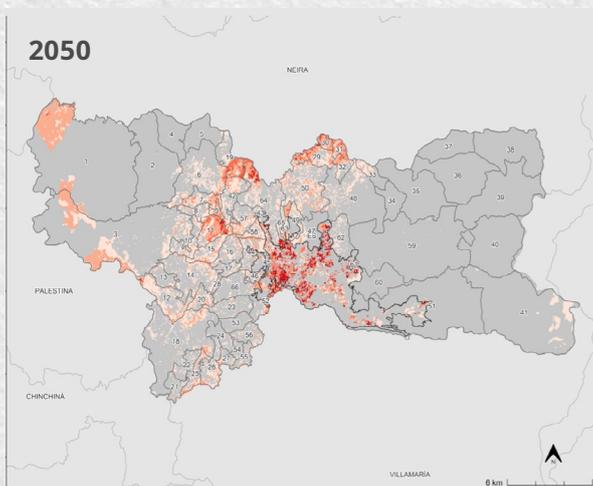
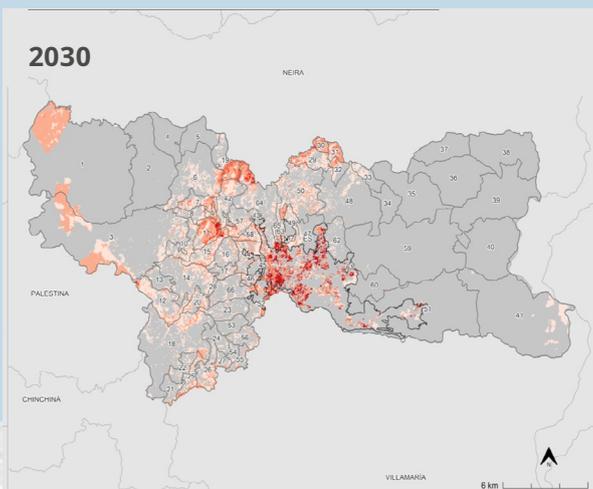
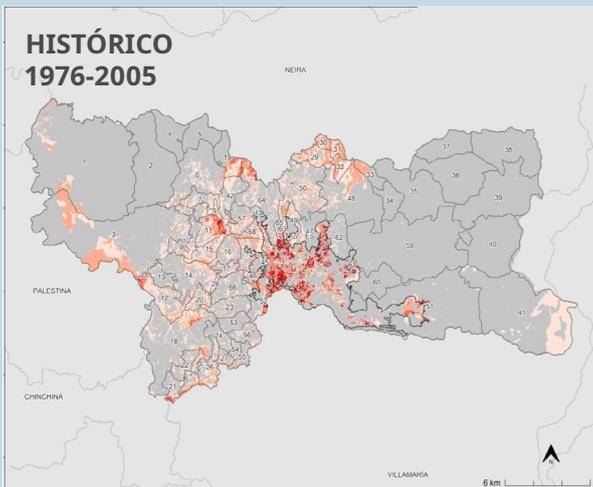
RESULTADOS

//RIESGO COMPUESTO

A continuación se presenta el **mapa de riesgo** compuesto resultante de la agregación de los mapas de riesgo crítico de inundaciones, movimientos en masa, olas de calor y proliferación de vectores.

A través del mapa de riesgo compuesto es posible conocer qué zonas del municipio de Manizales están más expuestas a más de uno de los riesgos analizados. Es decir: algunas zonas, además de estar en riesgo de inundación, pueden sufrir al mismo tiempo olas de calor, desprendimientos de tierra y proliferación de vectores. Estas áreas deben ser priorizadas al considerar las medidas de adaptación.

Este mapa sirve como visión general de cómo la ciudad se verá afectada por el cambio climático y como punto de partida para priorizar las acciones. Se recomienda que, a la hora de implementar medidas de adaptación, se adopten aquellas que generen beneficios contra más de un riesgo climático.



----- RIESGO COMPUESTO

- 1 RIESGO
- 2 RIESGO
- 3 RIESGO
- 4 RIESGO

RESULTADOS ESTUDIOS

En los últimos años, el municipio de Manizales ha venido liderando un proceso asociado al fortalecimiento de la gestión del riesgo en el municipio. Entre esos esfuerzos se destaca el proceso realizado en el año 2012, en convenio interinstitucional con la Universidad Nacional de Manizales UNAL y Corpocaldas, cuyo objetivo fue “Aunar esfuerzos para mejorar la gestión del riesgo mediante el conocimiento y el desarrollo de sistemas de información en el municipio”. A través de este proceso se logró una modelación multi-amenaza del riesgo de desastres y un informe de proyecciones que consideró la incidencia del cambio climático en distintas variables asociadas al riesgo.

El trabajo comprendió el análisis de proyecciones de cambio climático en cuanto a las variables de temperatura y precipitación, la evaluación de las anomalías o cambios entre la línea base y las proyecciones, la evaluación de la incidencia de las proyecciones climáticas en las amenazas pertinentes en el marco del modelo probabilista de riesgo CAPRA (plataforma de software abierto) y algunas evidencias de las emisiones de GEI que se generan en la ciudad de Manizales.

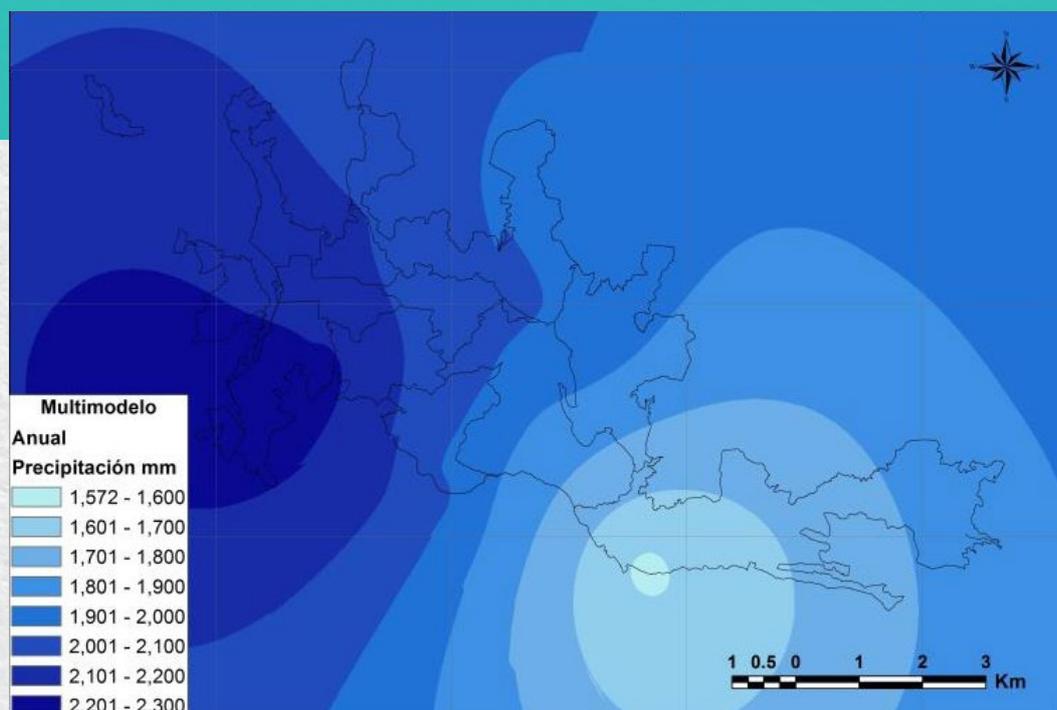


//PRECIPITACIONES

ESCENARIOS DE PROYECCIÓN DE PRECIPITACIÓN

Se establecieron dos escenarios de proyección a 2050 para la ciudad de Manizales: uno a escala departamental (30x30 m) y uno a escala local (10x10 m), como se muestra en la figura, haciendo la distinción por comuna.

La zona con mayor predominancia de precipitación anual a 2050 se ubica en la zona oeste del área urbana municipal.



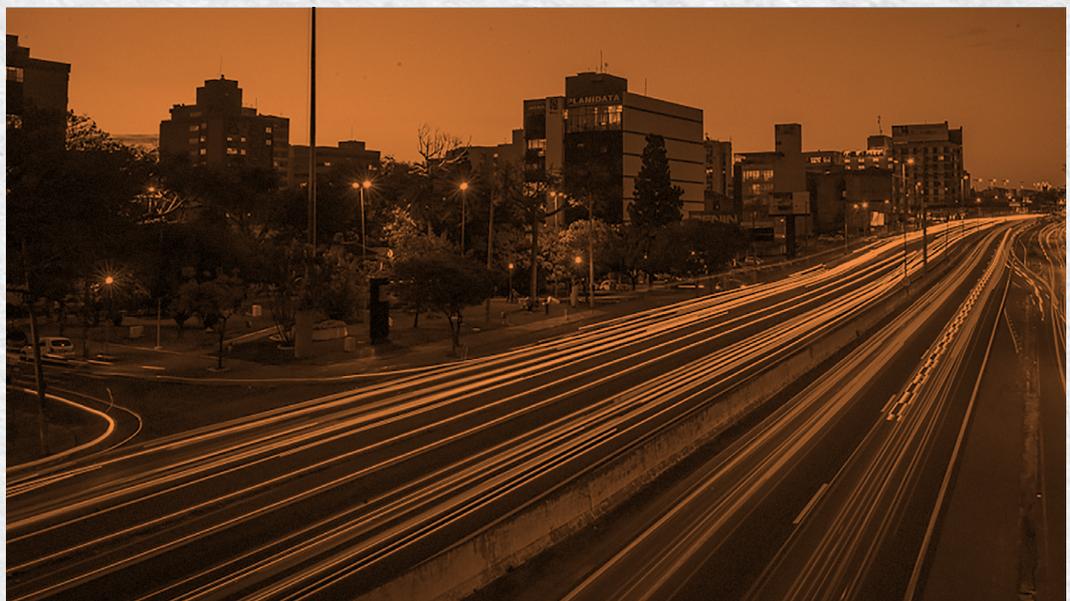
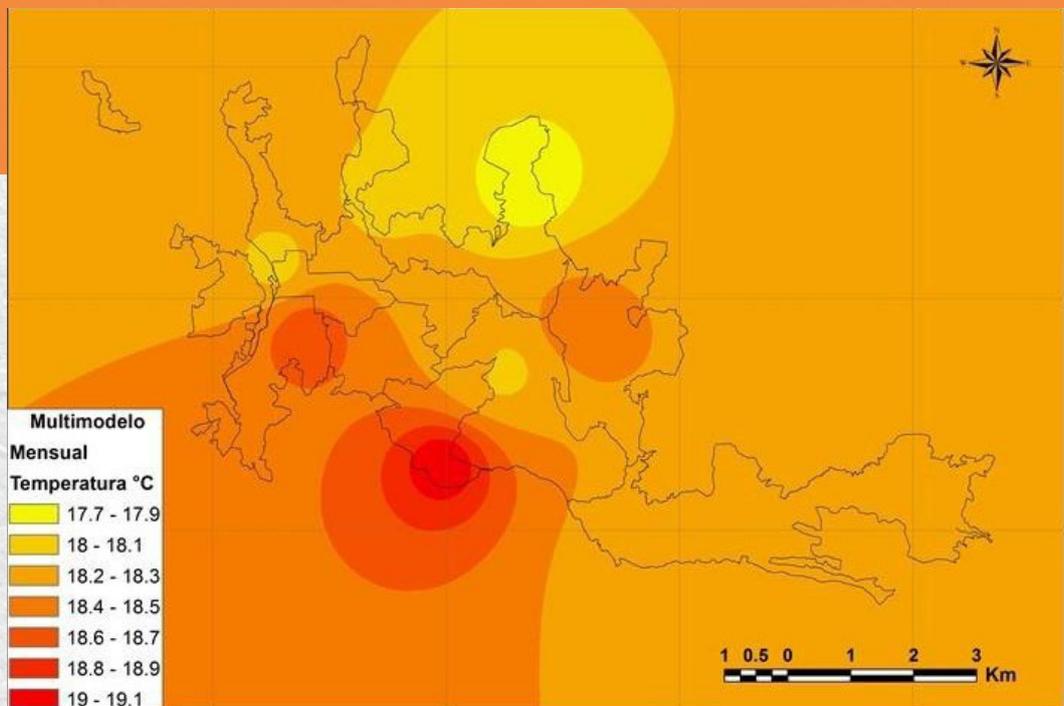
RESULTADOS ESTUDIOS



//TEMPERATURA

ESCENARIOS DE PROYECCIÓN DE TEMPERATURA

En cuanto a los escenarios de temperatura media de 2020 a 2050, al igual que en precipitación, se establecieron escenarios a nivel departamental y local. Como se observa en el mapa, El mayor aumento de temperatura se presentará en la zona sur oeste del municipio.



CONCLUSIÓN

Es necesario un enfoque espacial para identificar las regiones donde se concentran los impactos del cambio climático.

En este sentido, el Análisis del Riesgo Asociado al Cambio Climático para el municipio de Manizales proporciona insumos técnicos para entender cómo los eventos extremos ya afectan a la ciudad y cómo el cambio climático puede amplificar los riesgos actuales y poner de relieve los problemas que ya son inherentes a la complejidad de la dinámica urbana de la ciudad.

Con el fin de complementar los resultados obtenidos en el análisis de riesgo asociado al cambio climático como fenómeno global y regional realizado bajo la metodología MOVE, y cuyas variables toman datos de los sistemas de información nacional tales como el IDEAM, el DANE, Corpocaldas, y organismos internacionales, entre otros. En este sentido, es importante aclarar que el presente informe no sustituye ningún documento realizado por el municipio, sino que complementa la gestión del riesgo del territorio a través del análisis de información nacional en cuanto a variables directamente relacionadas con el cambio climático. Por ende, en el documento se incluyeron resultados de los avances realizados por la Unidad de Gestión del Riesgo de la Alcaldía de Manizales como complemento a lo anteriormente presentado.

Ejecución técnica

