

# La Incorporación del Cambio Climático en el Ordenamiento Territorial; diez estudios de caso en Colombia.

**XII SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN URBANA Y REGIONAL**  
**La región como escenario de la reflexión territorial.**

Manuel Tiberio Flórez Calderón, Iris Eliana Orozco Gómez, Tito Morales Pinzón

Grupo de Investigación en gestión Ambiental Territorial –GAT  
Universidad Tecnológica de Pereira.

Cali, 29 de septiembre de 2016



Convenio celebrado entre la **Universidad Tecnológica de Pereira** y el **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible**

Objeto: Determinar el proceso de evaluación de la Incorporación del Cambio Climático en el Ordenamiento Territorial

Reconocimiento en perspectiva histórica y proyección de los **efectos del cambio** climático que afectan el territorio a escala municipal, y en las diferentes regiones geográficas de Colombia.

Desarrollo de estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático a partir del diseño e incorporación de **aspectos de ordenamiento territorial** por sistemas estructurantes del ordenamiento.

Evaluación de la gestión de los **efectos del cambio** climático, desde los diferentes componentes (general, urbano, rural) de los planes y/o esquemas de ordenamiento territorial.

Diez municipios de Colombia:

1. Puerto Carreño,
2. La Virginia,
3. Balboa,
4. Circasia,
5. Mistrató,
6. Guadalajara de Buga,
7. Popayán,
8. Aipe,
9. San Bernardo del Viento,
10. Santa Rosa de Cabal.

Mapa Ubicación Entidades Territoriales Seleccionadas

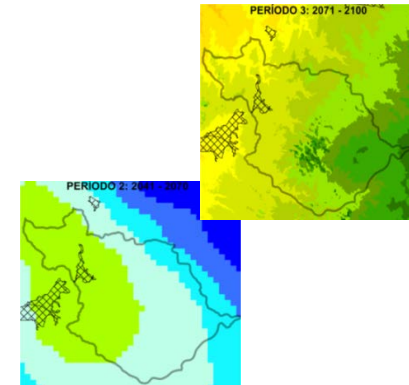


Fuente: Elaboración propia. Mapa Base Google 2015 INEGI

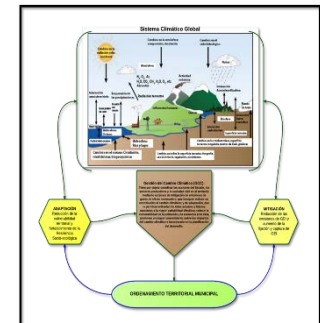
Constituyen el escenario base para la definición de un marco referente para otros municipios de Colombia.

## Fases del proceso de investigación:

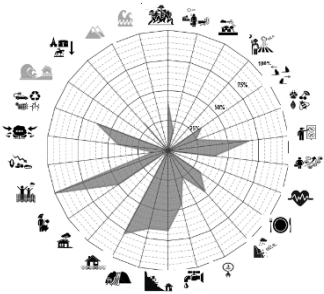
1. Identificación para cada entidad territorial seleccionada de los **efectos de cambio climático** que deben ser considerados en los instrumentos de planificación para el ordenamiento territorial municipal.



2. Identificación de los diferentes **aspectos de ordenamiento territorial** desde los cuales pueden desarrollarse estrategias de adaptación y mitigación frente a los efectos del cambio climático.



3. Revisión y análisis de la **incorporación actual de los efectos de la variabilidad y cambio climático en los Planes de Ordenamiento Territorial** de las ET seleccionadas.





An aerial photograph of a dense urban area, likely a city grid, showing a complex pattern of streets and buildings. The image is dominated by a grid of streets and blocks. The buildings are mostly multi-story structures with flat roofs. There are several green spaces, including a large rectangular field in the upper left and several smaller parks or courtyards scattered throughout the grid. The overall color palette is dominated by grays and browns, with some green from trees and grass. The word "Resultados" is overlaid in the center in a large, white, sans-serif font.

# Resultados



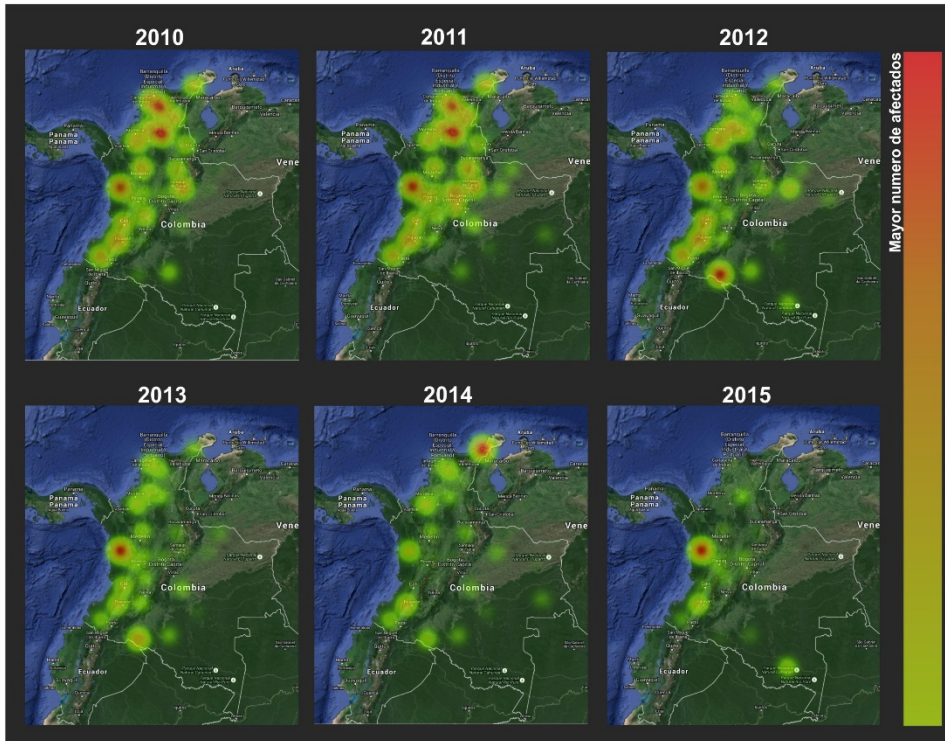
## 1. Manifestaciones y efectos del cambio climático en el territorio

Clasificación de amenazas climáticas según fenómeno y temporalidad relacionada.

Fenómeno relacionado	Cambio Climático	Variabilidad Climática	Fenómenos meteorológicos
Temporalidad	Cambios no menores a 30 años	Cambios entre un año y otro	Cambios entre un día y otro o en un mismo día
Amenaza Climática	<p>Cambios en la temperatura media</p> <p>Cambios en la precipitación media anual</p> <p>Olas de calor extremo</p> <p>Aumento en el nivel del mar</p>	<p>Cambios en la temperatura media</p> <p>Tornados</p> <p>Inundaciones</p> <p>Desertificación y sequia</p>	<p>Cambios en el régimen de vientos</p> <p>Vendavales, heladas y Granizadas</p> <p>Deslizamientos</p> <p>Avenidas torrenciales</p> <p>Tormentas eléctricas</p> <p>Lluvias intensas y torrenciales</p>

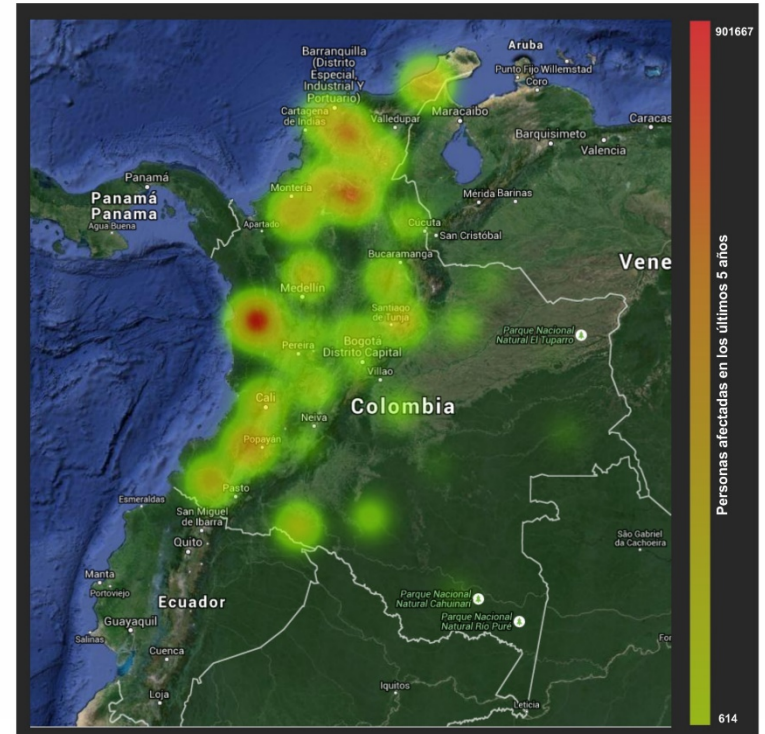
# 1. Manifestaciones y efectos del cambio climático en el territorio

CONCENTRACIÓN DE POBLACIÓN AFECTADA POR VARIABILIDAD y CAMBIO CLIMÁTICO EVOLUCIÓN HISTÓRICA 2010 - 2015

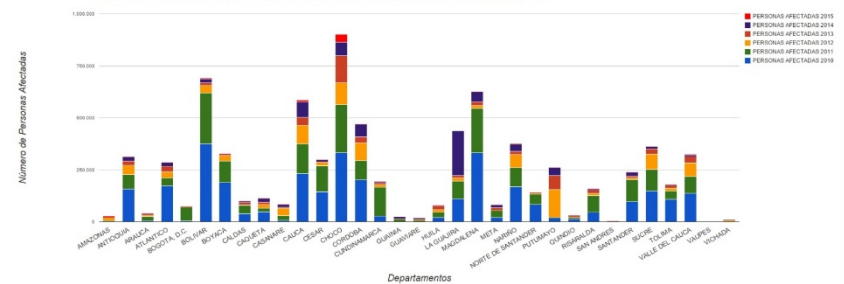


Fuente: Equipo consultor convenio 290 MADS - UTP  
 Datos población afectada UNGRD 2015. Datos agrupados por Departamentos  
 Mapa Base: Datos de mapas 2015 Google, INEGI Imágenes 2015 TerraMetrics

CONCENTRACIÓN DE POBLACIÓN AFECTADA POR VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO DATOS TOTALIZADOS POR DEPARTAMENTOS PERIODO 2010 - 2015









COMPARATIVO HISTÓRICO DE PERSONAS AFECTADAS POR FENÓMENOS RELACIONADOS CON V Y CC 2010 - 2015



Fuente: Equipo consultor convenio 290 MADS - UTP  
 Datos población afectada UNGRD 2015. Datos agrupados por Departamentos  
 Mapa Base: Datos de mapas 2015 Google, INEGI Imágenes 2015 TerraMetrics

# 1. Manifestaciones y efectos del cambio climático en el territorio

Tabla 1. Efectos de la Variabilidad y Cambio Climático que puede abordarse desde el Ordenamiento Territorial

Amenaza Climática	Fenómeno relacionado	Efectos en el territorio	Manifestación a escala territorial	Iconografía
Desertificación y sequía	Variabilidad climática	Procesos de erosión	Pérdida de suelos	
	Variabilidad climática	Cambio del potencial hidroenergético	Disminución o aumento del nivel de agua en embalses, menor disponibilidad de agua	
	Variabilidad climática	Desabastecimiento hídrico		
Deslizamientos	Fenómenos meteorológico	Afectación por deslizamientos	Afectación a infraestructuras básicas y sectores. Cambios en los patrones de ocupación del territorio.	
Avenidas torrenciales	Fenómenos meteorológico	Afectación por avenidas torrenciales		
Inundaciones	Variabilidad climática	Afectación por inundaciones		
Tormentas eléctricas	Fenómenos meteorológico	Afectaciones por tormentas eléctricas		
Lluvias intensas y torrenciales	Fenómenos meteorológico	Afectación por crecientes súbitas		
Tornados	Variabilidad climática / Cambio climático	Afectación de sistemas pecuarios y/o pesqueros.		Afectación a sistemas agrícolas, pecuarios, silvícolas y pesqueros.



# 1. Manifestaciones y efectos del cambio climático en el territorio

Continuacion tabla 1. Efectos de la Variabilidad y Cambio Climático que puede abordarse desde el Ordenamiento Territorial



Amenaza Climática	Fenómeno relacionado	Efectos en el territorio	Manifestación a escala territorial	Iconografía
Olas de calor extremo	Variabilidad climática	Pérdida de coberturas vegetales por incendios	Afectación de coberturas vegetales	
	Cambio Climático	Estrés Térmico	Afectaciones a la salud humana, animal y vegetal por temperaturas extremas.	
Vendavales, Heladas y Granizadas	Fenómenos meteorológico	Afectación por Vendavales, Heladas y Granizadas	Afectación a sistemas productivo e infraestructuras por fuertes vientos, heladas y granizadas	
Aumento en el nivel del mar	Cambio Climático	Pérdida de plataforma continental	Inundaciones y erosión en zonas costeras	
Cambios en el régimen de vientos	Fenómenos meteorológico	Afectación por mar de leva	Afectación de costas, puertos y zonas de interés turístico.	
Vendavales y Granizadas	Fenómenos meteorológico	Daños a cultivos por eventos extremos	Afectaciones a sistemas agrícolas	

Continuación tabla 1. Efectos de la Variabilidad y Cambio Climático que puede abordarse desde el Ordenamiento Territorial

Amenaza Climática	Fenómeno relacionado	Efectos en el territorio	Manifestación a escala territorial	Iconografía
Cambios en la temperatura media	Cambio Climático	Cambios fenológicos en especies de flora y fauna	Cambios en los ciclos de los seres vivos	
	Cambio Climático	Afectación y pérdida de ecosistemas	Afectación y cambio en biomas	
	Variabilidad climática	Plagas y epidemias en sistemas agrícolas, pecuarios, silvícolas y pesqueros.	Aumento de plagas y epidemias en sistemas productivos	
	Cambio Climático	Oportunidades económicas frente al cambio climático	Aprovechamiento productivo de nuevas aptitudes climáticas	
	Variabilidad climática / Cambio climático	Pérdida de productividad	Afectación y pérdida de sistemas productivos agrícolas.	
	Variabilidad climática	Afectación a la salud humana	Aparición de nuevos vectores de enfermedades que afectan a la salud humana	
	Cambio Climático	Pérdida de glaciares	Retroceso de superficie del ecosistema de nieves perpetuas (glaciares)	
	Variabilidad climática	Afectación a la seguridad alimentaria	Menor disponibilidad, acceso y aprovechamiento de alimentos.	
	Variabilidad Climática / Cambio Climático	Afectación y pérdida del patrimonio cultural, material e inmaterial	Deterioro de los valores objeto de conservación de interés cultural	

## 1. Manifestaciones y efectos del cambio climático en el territorio

Continuación tabla 1. Efectos de la Variabilidad y Cambio Climático que puede abordarse desde la mitigación en el Ordenamiento Territorial

Amenaza Climática	Fenómeno relacionado	Efectos en el territorio	Manifestación a escala territorial	Iconografía
Aumento de emisiones de GEI	Cambio Climático	Fijación de GEI en suelos y coberturas vegetales	Cambios de uso de suelo, y área de coberturas boscosas.	
	Cambio Climático	Alternativas para la reducción en la emisión de GEI	Cambios en sistemas productivos y hábitos de consumo	

Un total de **26** efectos del cambio y variabilidad climática que pueden abordarse desde el ordenamiento territorial incorporando estrategias de adaptación y mitigación.

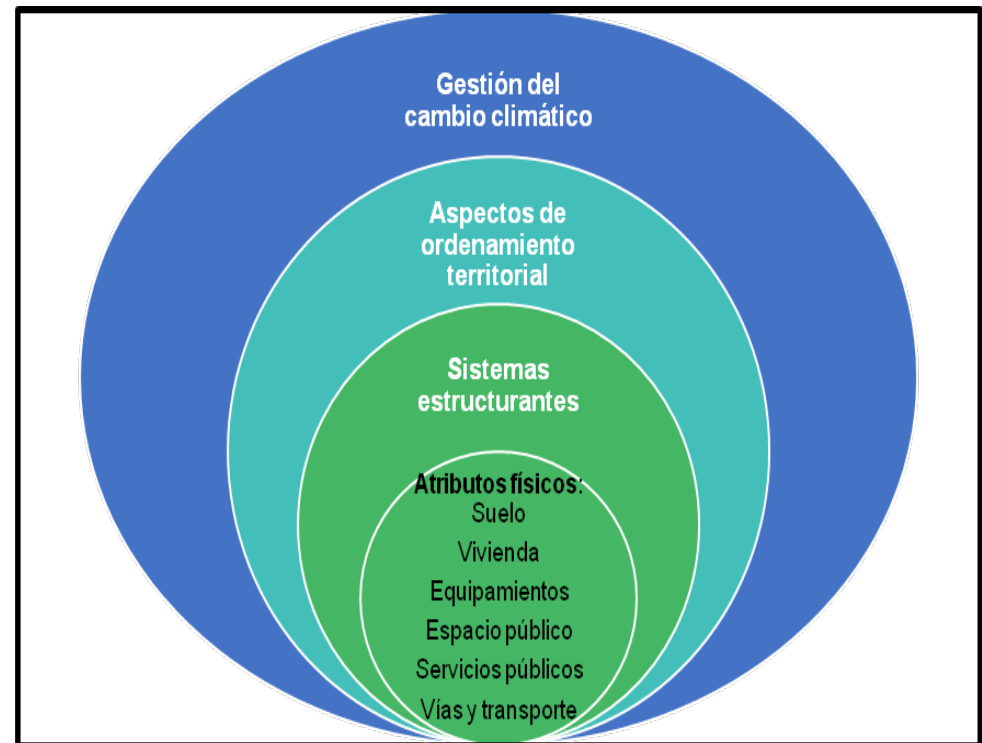




## 2. Aspectos de ordenamiento territorial que aportan a la gestión de la adaptación y mitigación frente al cambio climático

Sistemas estructurantes del ordenamiento territorial:

1. Movilidad,
2. Hábitat y Vivienda,
3. Sistemas Productivos,
4. **Estructura Ecológica Principal,**
5. Equipamientos Colectivos,
6. Espacio Público,
7. Servicios Públicos Domiciliarios,
8. **Patrimonio Cultural**



## 2. Aspectos de ordenamiento territorial que aportan a la gestión de la adaptación y mitigación frente al cambio climático

### DOS CATEGORÍAS DE ASPECTOS:

Una primera categoría de estos aspectos está conformada por aquellos propios del ordenamiento territorial según la **Ley 388** de 1997 y el **Decreto 3600** de 2007, el **Decreto 2372** de 2010 y el **Decreto 879** de 1998, los cuales abordan elementos que contribuyen a la gestión del cambio climático.

Una segunda categoría de estos aspectos, corresponde a algunos que **no son de obligatorio cumplimiento en el ordenamiento territorial**, pero que se identificó, contribuyen a gestionar los efectos del cambio climático, producto de la revisión de **políticas, leyes y los PAS**, relacionados con la gestión ambiental y sectorial.

## 2. Aspectos de ordenamiento territorial que aportan a la gestión de la adaptación y mitigación frente al cambio climático

**Primera categoría.** Aspectos del Ordenamiento Territorial que contribuyen a la Gestión de los efectos del Cambio Climático, de obligatorio cumplimiento desde el ordenamiento territorial.

- Delimitación de áreas de **aguas superficiales** para el abastecimiento de poblaciones rurales, urbanas y costeras, y de actividades productivas.
- Delimitación de áreas de **aguas subterráneas** para el abastecimiento de poblaciones rurales, urbanas y costeras, y de actividades productivas.
- Definición de normas específicas para el manejo y reducción de conflictos asociados al **uso del suelo**.
- Normas para regular el **uso del suelo en áreas rurales** que limiten con suelo urbano o de expansión urbana.
- Normas para el manejo y conservación de las áreas que hagan parte de las **categorías de protección**.
- Delimitación de áreas para la transferencia, aprovechamiento/transformación y disposición final de **residuos sólidos** de acuerdo con la clasificación y usos del suelo.



## 2. Aspectos de ordenamiento territorial que aportan a la gestión de la adaptación y mitigación frente al cambio climático

**Continuación... Primera categoría.** Aspectos del Ordenamiento Territorial que contribuyen a la Gestión de los efectos del Cambio Climático, de obligatorio cumplimiento desde el ordenamiento territorial.

- Normas con consideraciones de **uso eficiente de energía, agua y aprovechamiento** de residuos líquidos, sólidos y gaseosos en las agrupaciones residenciales, comerciales, industriales, agrícolas, pesqueros y minero-energéticos
- Señalamiento de áreas de reserva, conservación y protección del **patrimonio histórico, cultural, arquitectónico y ambiental.**
- Delimitación de zonas de conservación estratégicas, importancia ambiental y de manejo especial en los suelos de protección, para el buen estado de los **ecosistemas que prestan los servicios de regulación, provisión y soporte.**
- Delimitación de **zonas de amenaza y riesgo** alto frente a fenómenos climatológicos identificados.
- Definición de **áreas para la reubicación de población** asentada en zona de amenaza y riesgo alto.
- Instrumentos o medidas previstas para el aprovechamiento y mejoramiento de las **zonas de producción agropecuaria, forestal o minera** de forma tal que se favorezca la adaptación frente al cambio climático y la reducción de GEI.



## 2. Aspectos de ordenamiento territorial que aportan a la gestión de la adaptación y mitigación frente al cambio climático

**Segunda categoría.** Aspectos complementarios que contribuyen a gestionar los efectos del cambio climático y aportan al ordenamiento territorial.

- Delimitación de **áreas claves para la seguridad alimentaria** de la población costera y continental, que ante la ocurrencia de un evento climático tienen mayor vulnerabilidad.
- Delimitación de **áreas para la localización de infraestructuras vitales** en áreas menos vulnerables frente a los efectos de los fenómenos climatológicos.
- Reconocimiento e incorporación de los **determinantes ambientales** de los instrumentos de superior jerarquía.
- Delimitación de las zonas objeto de compensación para **reforestación y restauración ecológica** en áreas de proyectos de minería.
- Establecimiento de norma que señale como condición para las actividades minero-energética e industriales, el **uso de energías renovables** para suplir necesidades energéticas.
- Delimitación de áreas para el desarrollo de infraestructura vial de **transportes alternativos** que contribuyan a la mitigación del cambio climático.
- El sistema de espacio público, equipamientos colectivos y sistema naturales se prevén interconectados físico-espacialmente.

## 2. Aspectos de ordenamiento territorial que aportan a la gestión de la adaptación y mitigación frente al cambio climático

**Continuación... Segunda categoría.** Aspectos complementarios que contribuyen a gestionar los efectos del cambio climático y aportan al ordenamiento territorial.

- Sistema de transporte eficiente e intermodal con nodos debidamente identificados.
- Definición de normas que adopten los criterios ambientales para el diseño y construcción de vivienda urbana y rural.
- Delimitación de áreas que requieren manejo dados los procesos de desertificación, sequía o afectaciones por procesos de encharcamiento o inundación en zonas de la cuales vive población dependiente de la productividad de estos suelos.
- Instrumentos o medidas que favorecen o incentivan conservación y manejo in situ y ex situ de la biodiversidad a través de la preservación, restauración y uso sostenible, tanto en áreas silvestres como en paisajes transformados para mantener la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos y el suministro de servicios ecosistémicos.
- Identificación de zonas de comunidades indígenas, afro y raizales que pueden verse afectados en sus medios de vida por los efectos de cambio climático y variabilidad climática.
- Delimitación y localización de las zonas objeto de compensación para reforestación y restauración ecológica que son claves para la recuperación de las funciones ecosistémicas de regulación y soporte para la adaptación territorial en zona continental y marino-costera.
- Identificación de áreas con potencial para la provisión y uso de energías renovables y recursos hídricos no convencionales en suelo rural, urbano y zonas costeras.
- Normas que promueven la utilización de fuentes alternativas de recursos hídricos y energéticos no convencionales
- Zonificación de áreas de protección para disminuir la vulnerabilidad de la población costera y continental, los ecosistemas y los sectores productivos frente a los fenómenos climatológicos en el marco de los efectos del cambio climático.



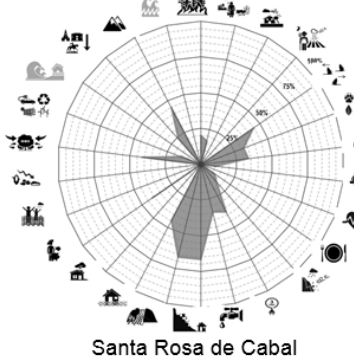
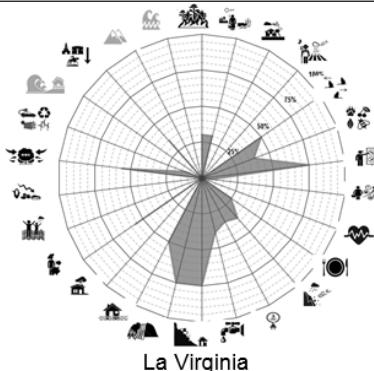
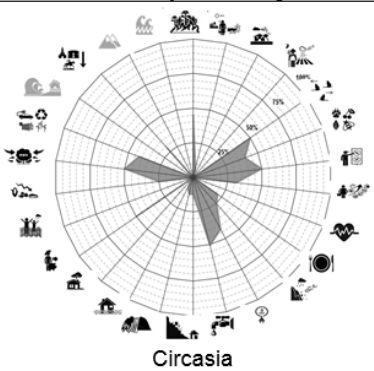
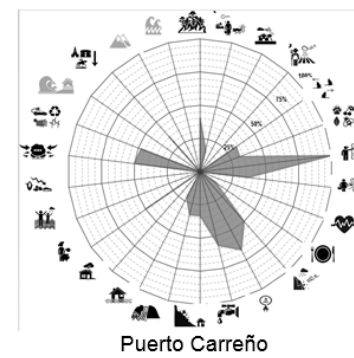
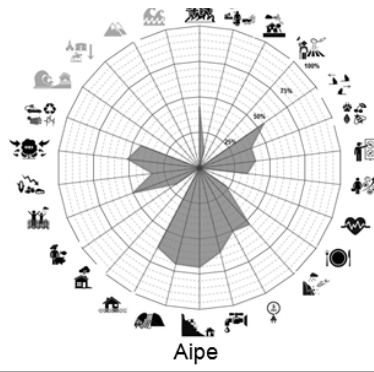
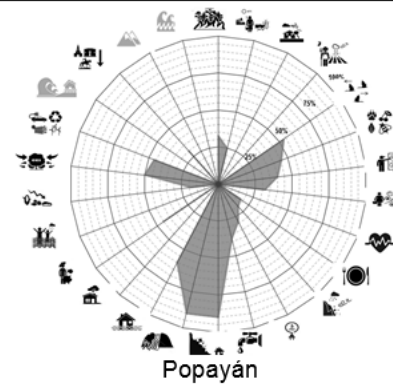
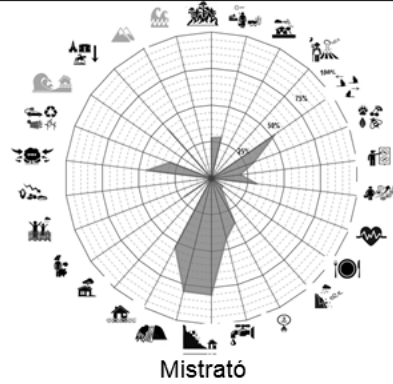


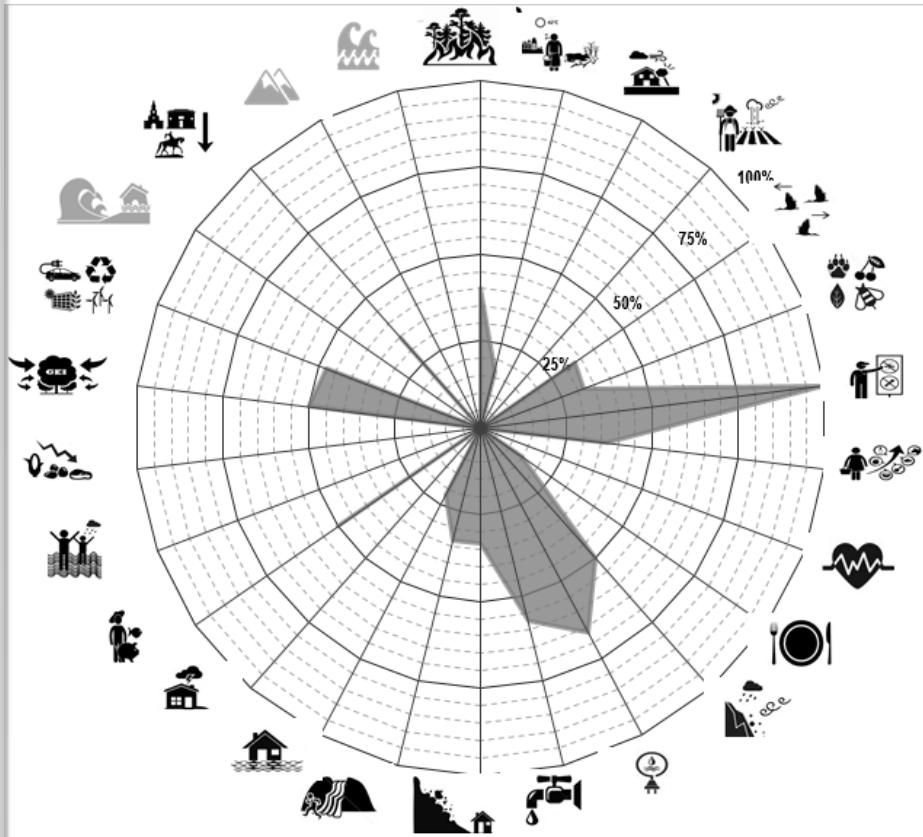
## Relación efectos de cambio climático, aspectos de ordenamiento y sistemas estructurantes del ordenamiento territorial.

Sistemas Estructurantes	Aspecto del ordenamiento territorial para la gestión de los efectos del cambio climático	Efectos de Cambio Climático que pueden gestionarse desde el ordenamiento territorial
Servicios Públicos Domiciliarios	Delimitación de áreas de aguas superficiales para el abastecimiento de poblaciones rurales, urbanas y costeras, y de actividades productivas.	Desabastecimiento hídrico Disminución del potencial hidroenergético Oportunidades económicas frente al cambio climático Afectación por inundaciones Afectación por crecientes súbitas Afectación a la salud humana Afectación a la seguridad alimentaria
	Delimitación de áreas de aguas subterráneas para el abastecimiento de poblaciones rurales, urbanas y costeras, y de actividades productivas.	
	Establecimiento de norma que señale como condición para la actividad minera, el uso de energías renovables para suplir necesidades energéticas.	
	Delimitación de áreas que requieren manejo dados los procesos de desertificación, sequía o afectaciones por procesos de encharcamiento o inundación en zonas de la cuales vive población dependiente de la productividad de estos suelos.	
	Delimitación de áreas para la disposición final de residuos sólidos de acuerdo con la clasificación y usos del suelo	
	Normas con consideraciones de uso eficiente de energía, agua y aprovechamiento de residuos líquidos, sólidos y gaseosos en las agrupaciones residenciales, comerciales, industriales, agrícolas, pesqueros y minero-energéticos	
	Delimitación de zonas de amenaza y riesgo alto frente a fenómenos climatológicos identificados (Aspecto nodal 6,17)	
	Definición de áreas para la reubicación de población asentada en zona de amenaza y riesgo alto (Aspecto nodal 7,18)	
	Identificación de áreas con potencial para la provisión y uso de energías renovables y recursos hídricos no convencionales en suelo rural, urbano y zonas costeras. Aspecto nodal (8,20)	
	Normas que promueven la utilización de fuentes alternativas de recursos hídricos y energéticos no convencionales (Aspecto nodal 9,29)	
Delimitación de zonas de amenaza y riesgo alto frente a fenómenos climatológicos identificados (Aspecto nodal 6,17)		

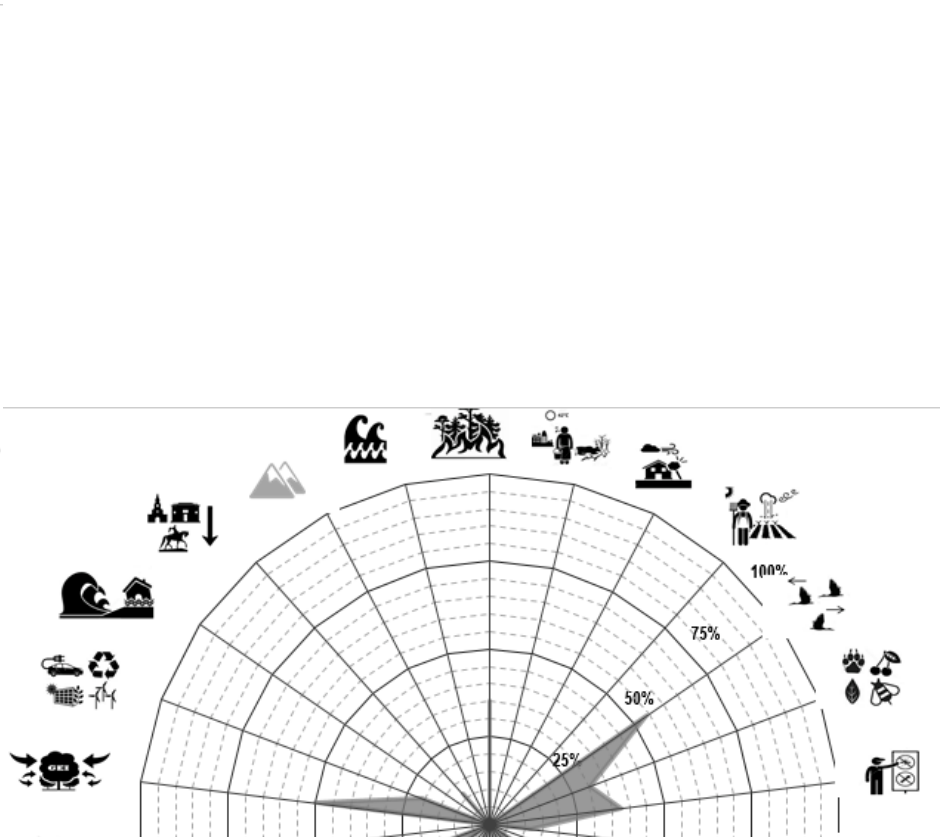
3. Revisión y análisis de la incorporación actual de los efectos de la variabilidad y cambio climático en los Planes de Ordenamiento Territorial de las ET seleccionadas.

Porcentaje de incorporación - estrategias de gestión de los efectos del cambio climático en los planes de ordenamiento territorial





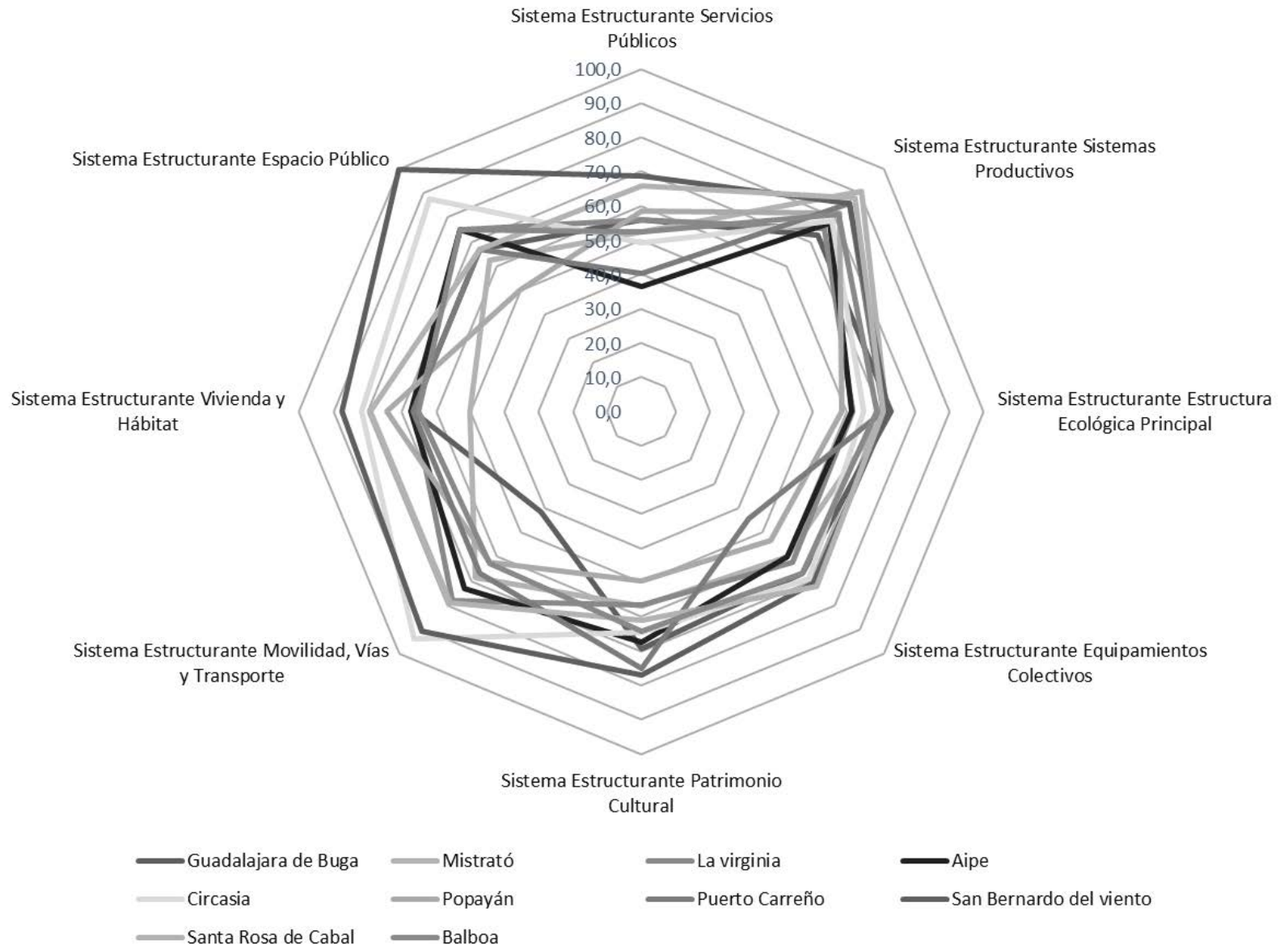
Puerto Carreño



San Bernardo del Viento



# Incorporación de cambio climático en los sistemas estructurantes del ordenamiento territorial.



A partir de los resultados, es posible identificar como tendencial, la ausencia de aspectos de ordenamiento (materializados en estrategias, proyectos, acciones y estudios específicos) relacionados con los siguientes efectos de cambio climático, los cuales presentan un nivel de incorporación medio y bajo:

- Pérdida de coberturas vegetales por incendios
- Estrés Térmico
- Afectación por Vendavales, Heladas y Granizadas
- Daños a cultivos por eventos extremos
- Pérdida de productividad
- Afectaciones por tormentas eléctricas
- Oportunidades económicas frente al cambio climático
- Afectación a la salud humana

- Según la evaluación realizada, los municipios incorporan en mayor medida aquellos efectos relacionados con condiciones de riesgo a infraestructuras básicas y sectores, relacionados con **deslizamientos, avenidas torrenciales, inundaciones, crecientes súbitas, procesos de erosión, desabastecimiento hídrico, potencial hidroenergetico, afectación al patrimonio cultural, y la seguridad alimentaria.**
- El municipio costero presento un bajo nivel de incorporación de efectos como Pérdida de plataforma continental y Afectación por mar de leva.
- Los sistemas estructurantes de **Espacio Público, Vivienda y hábitat, Movilidad Vías y Transporte**, presentan los niveles más altos de incorporación de efectos del cambio climático.
- La evaluación realizada indica un nivel de incorporación de los efectos de cambio climático con un mayor desarrollo en municipios pequeños, en comparación con las ciudades intermedias involucradas en el estudio.
- La gestión de los efectos de cambio climático es un proceso adaptativo, bajo la premisa de fenómenos poco previsibles, que requiere de la auto organización a escala local para su oportuna gestión.

# La Incorporación del Cambio Climático en el Ordenamiento Territorial; diez estudios de caso en Colombia.

XII SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN URBANA Y REGIONAL  
La región como escenario de la reflexión territorial.

# GRACIAS

Manuel Tiberio Flórez Calderón, Iris Eliana Orozco Gómez, Tito Morales Pinzón

Grupo de Investigación en gestión Ambiental Territorial –GAT  
Universidad Tecnológica de Pereira.

Cali, 29 de septiembre de 2016

