Eje Cafetero: cambio climático y vulnerabilidad territorial

Por: Doralice Ortiz Ortiz (1), Jorge Julián Vélez (2) y Gonzalo Duque-Escobar (2)*

Manizales. Octubre 22 a 24 de 2019

Ponencia para el 8° Congreso Internacional por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente. Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo –CIMAD. Universidad de Manizales. Imagen de portada: Nevado del Ruiz; Fotografía de Jaime Duque-Escobar.

(1) Universidad Luis Amigó; (2) U.N. de Colombia.

…

Presentación

Imagen: Rama del Cafeto. Adaptación de GDE.

A continuación, una estimación de los impactos sobre el ecosistema que tendrá el calentamiento global en el Eje Cafetero y unas acciones a emprender para mitigar sus consecuencias, a partir de las previsiones que hace el IDEAM para Caldas, Risaralda y Quindío, al entregar los escenarios de cambio climático 2011-2100 a escala nacional, como insumo científico para la toma de decisiones.

La Ecorregión Cafetera, tiene en el cambio climático uno de los mayores desafíos socioambientales para su desarrollo, dados los efectos directos e indirectos que esta amenaza puede producir en el sector agropecuario, razón por la cual se deben tomar decisiones a partir de los escenario posibles que aquí se presentan, a la luz de la correspondiente evaluación de los impactos en el medio natural y en la estructura ecológica como base del medio transformado, dado que no sólo la agricultura local y con ella la seguridad alimentaria se verá afectada a causa de las alteraciones del clima (humedad relativa, precipitación y temperatura), sino también los ecosistemas por los cambios en la distribución del patrimonio hídrico afectando sus requerimientos fisiológicos, y la infraestructura vial y urbana.

En nombre de la Universidad Nacional de Colombia y de la ULA, el equipo de trabajo agradece a la Universidad de Manizales este valioso espacio que abre el Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo –CIMAD.

…

Un fenómeno cíclico de comportamiento errático

Al analizar los desastres climáticos ocasionados en el país cada vez que arrecian las lluvias y las sequías, se evidencia la necesidad de conocer qué nos trae el calentamiento global en el Eje Cafetero, los impactos a mitigar y cómo hacerlo: de ahí la importancia de los pronósticos sobre el clima y del conocimiento de cómo está preparado el país.

Según los escenarios de cambio climático del IDEAM que se presentan a continuación, en Colombia se calentarían menos las zonas de relieve montañoso, como la Región Andina (2 ºC a 3 ºC), y más las regiones planas, como la Costa Norte, la Orinoquia y la Amazonia (3 ºC a 4 ºC).

Conforme la temperatura en Colombia se incremente hasta 2 y 3 ºC, al variar el clima por otro más cálido, se modificarán los pisos térmicos quedando en una ubicación equivalente a 300 a 500 metros más cerca del nivel del mar, con lo cual quedarán amenazados en el país páramos, manglares, ambientes coralinos, glaciares y todas las selvas andinas, costeras y de la Amazonia, y en nuestra ecorregión los ecosistemas cafeteros, de bosques altoandinos y de páramos.

Mientras en la zona Norte y Oriental prevalece un solo clima, en la Andina se presentan dos temporadas invernales, que se inician con los equinoccios (marzo 21 y septiembre 22), y dos veraniegas, que empiezan con los solsticios (junio 21 y diciembre 22).

La Niña y El Niño del fenómeno ENSO, una oscilación cíclica y errática de la temperatura en la superficie del Pacífico, no son un desastre en sí, sino un fenómeno natural, que se califica de débil cuando la anomalía alcanza entre 0,5 y 1,0 ºC, de moderada entre 1,0 y 1,5 ºC y de fuerte si supera los 1,5 ºC.

Pero otra cosa es el calentamiento global, donde la acción del hombre con la emisión de gases de efecto invernadero, ha alterado la magnitud del fenómeno, causando inviernos cada vez más torrenciales, sequías más intensas o huracanes más devastadores.

Con La Niña en la Región Andina, las temporadas de invierno y verano se hacen más húmedas; y con El Niño se hacen más secas, pero también más frecuentes e intensos huracanes en el Caribe.

…

Emisiones de CO2 (eq)

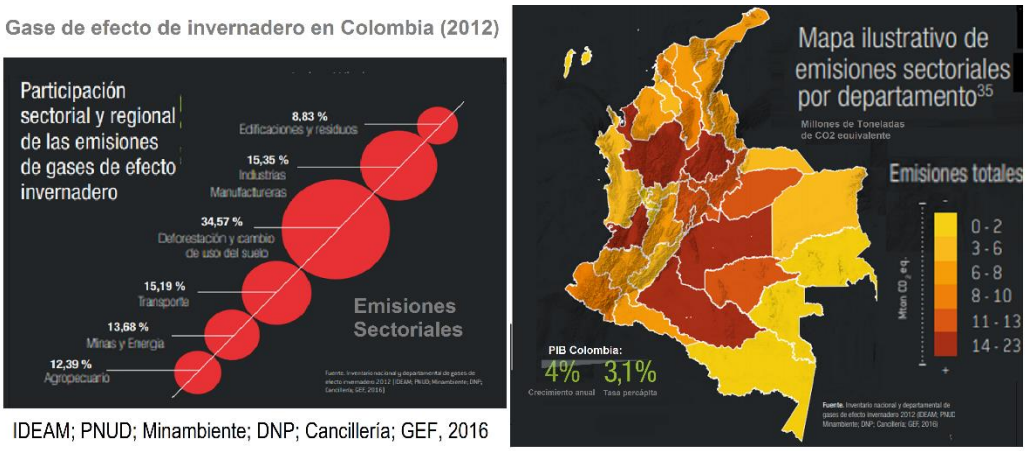


Imagen: Participación sectorial y territorial de las emisiones nacionales de gases de invernadero (IDEAM; PNUD; Minambiente; DNP; Cancillería; GEF, 2016)

La Primera Comunicación Nacional en diciembre de 2001, señaló en el inventario de emisiones por fuentes y absorción por sumideros de GEI, cinco fuentes emisoras en el país: Energía, Procesos Industriales, Cambio en el uso de la tierra y silvicultura, Agricultura, y Disposición de Residuos. La mayor participación sectorial, se relaciona con la deforestación y el cambio de uso del suelo; aún más, el sector agropecuario y la deforestación, aportaron el 47 % de las emisiones.

Mientras en Caquetá, Santander, Meta, Cundinamarca, Valle del Cauca y Antioquia se registraron los mayores valores, Quindío, Risaralda, Huila, Guainía, Vaupés y Amazonas, obtuvieron las menores participaciones. Según la Universidad de las Andes, bajo un escenario tendencial, en el año 2040 se duplicarán los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero, respecto a los estimados en el año 2010.

La agricultura natural que respeta el ritmo natural y la cultura ancestral, combate el cambio climático al disminuir el uso de energía fósil asociado con la mecanización del suelo, la tala y los insumos químicos: se estima que entre 13 y 16 % de la producción del GEI global, se debe al uso de agroquímicos, a la implementación de maquinaria pesada, a las prácticas agresivas como la deforestación y a los modelos de consumo relacionados con la agricultura convencional.

...

Aguas superficiales y subterráneas

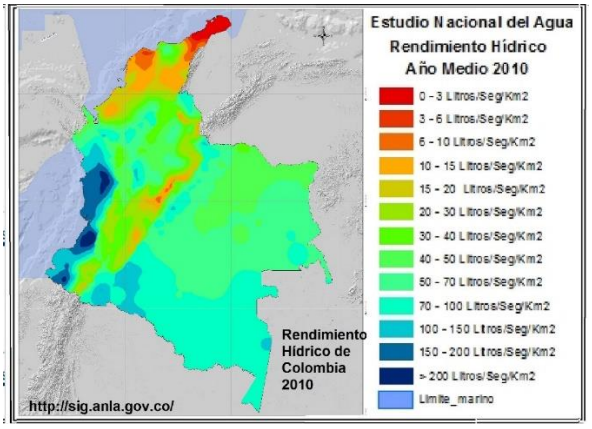


Imagen: Colombia - Rendimiento Hídrico 2010, www.sig.anla.gov.co

Aunque en el país las cuencas hidrogeológicas con posibilidades de aprovechamiento abarcan el 74% del territorio, según el estudio “Zonas hidrogeológicas homogéneas de Colombia” del IDEAM (2005), mientras el 56% de dicha área corresponde a la Orinoquía, Amazonía y Costa Pacífica, y el 31,5% a la región Caribe e Insular, sólo el 12,5% está en la Región Andina, que es la más densamente poblada.

Las cuencas hidrogeológicas más utilizadas, según el IDEAM, son las de los valles del Cauca, Magdalena Medio y Superior y la Cordillera Oriental; siguen en importancia, las de los golfos de Urabá y de Morrosquillo y de los departamentos de Bolívar, Magdalena, Cesar y La Guajira.

En Colombia donde el 31% del agua dulce está contenida en acuíferos y la Ley ha tenido que legislar para proteger los páramos, hace falta garantizar el carácter patrimonial y de bien público del agua subterránea. Si en la gran cuenca del Cauca-Magdalena sobresalen los valles del Cauca y Alto Magdalena por la abundancia de aguas subterráneas, dicha disponibilidad resulta precaria en el Magdalena Medio y Bajo y en el cañón del Cauca.

…

Colombia Biodiversa

Imagen: Colombia Biodiversa -Especies Registradas y Endémicas. Fuente: IAvH.

Colombia con un estimado de 56.343 especies, sin considerar la enorme diversidad de microorganismos existentes, es el segundo país más biodiverso del mundo, al ubicarse después de Brasil y sobrepasar a Sudáfrica e Indonesia. Se han identificado 85 tipos de ecosistemas en Colombia, de los cuales, la intervención humana ha deteriorado el 31,3 por ciento, dejando 20 en estado crítico y 17 más en peligro.

Además, en especies endémicas, cuenta con plantas, anfibios, orquídeas, mariposas, peces de agua dulce, reptiles, aves, palmas y mamíferos, hacen parte de los grupos biológicos con especies únicas de Colombia para el mundo.

La base de datos ornitológicos, de Cenicafé, relacionada con el inventario sobre un paisaje agrícola intervenido y ubicado en un rango altitudinal estrecho (entre 1.000 y 2.000 msnm), reporta 516 especies diferentes, cuantía que corresponde aproximadamente al 25% de las especies de aves de Colombia. Añade Cenicafé, que las investigaciones sobre la biota en otras regiones cafeteras del mundo, confirman el aporte significativo a la biodiversidad regional de algunos sistemas productivos de café.

Según el Instituto Humboldt en su Reporte de Estado y Tendencias de la Biodiversidad de Colombia (RET) correspondiente a uno de los entregables del “Programa de Trabajo 2014-2018”, entre los factores que explican una disminución promedio del 18% de pérdida de biodiversidad en Colombia, están la pérdida de hábitats

naturales relacionada con la agricultura y la ganadería expansiva, y el impacto de cambios en las condiciones climáticas y de otras actividades humanas.

...

Ecosistemas amenazados

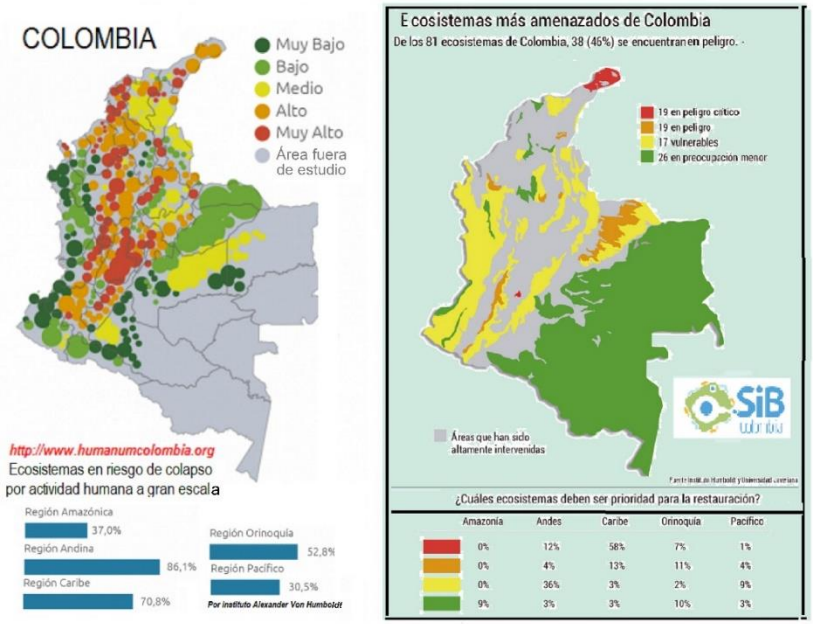


Imagen. Imagen. Colombia: ecosistemas en riesgo y amenazados, IAvH y SiB, en http://www.humanumcolombia.org y en El Espectador.

Según 'Colombia Viva 2017', publicado por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), las consecuencias de la desproporcionada intervención humana son los ecosistemas en estado crítico y cientos de especies amenazadas, que están poniendo en riesgo de colapso al 86,1% de dicho patrimonio en la región Andina del País.

Según los reportes (The regional impacts of climate change: An assessment of vulnerability), los agrosistemas de la zona andina son los más vulnerables en más de 47% de su extensión, debido a que el desplazamiento que se genera es vertical ascendente.

Los bosques de montaña presentan una diversidad que incluye enclaves secos en las estribaciones cordilleranas y valles de salida de los ríos, donde las precipitaciones varían entre 500 y 1000 mm anuales. La diversidad de especies y endemismo, que en las altitudes inferiores a los 1000 msnm es alta, con el gradiente altitudinal produce una rotación rápida de especies con reemplazos congenéricos. Si bien la diversidad dentro de cada cinturón altitudinal es baja, a lo largo de un gradiente altitudinal es alta: por ejemplo, a la altura del bosque montano bajo, mientras el número de especies de aves en cada cinturón puede ser inferior a 200 especies, en un gradiente altitudinal excede las 500.

La migración de las zonas de vida en 170 m de altitud por cada grado centígrado conforme el clima varíe, pasará factura sobre los ecosistemas fragmentados.

Como consecuencia de lo anterior, habrá que mitigar el descontrol hídrico y pluviométrico, y resolver de paso la fragmentación de los ecosistemas, dos problemas relacionados con el alto índice de deforestación que vulnera los derechos bioculturales del territorio, e incrementa el riesgo frente a la amenaza del cambio climático.

...

Escenarios para Colombia

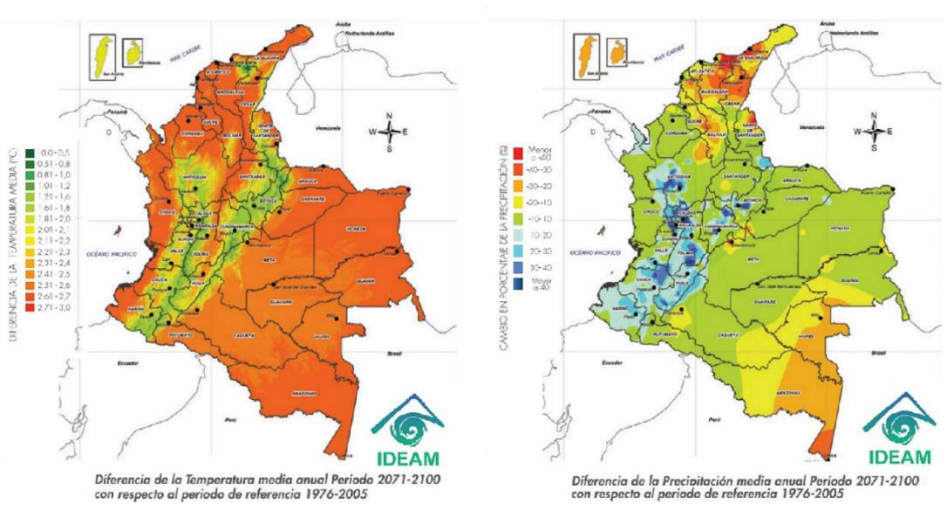


Imagen: Escenarios de Cambio Climático 2011-2100 para Colombia. IDEAM 2015.

Estos escenarios obtenidos a partir de la información histórica y la generación de modelos físicos, matemáticos, estadísticos y/o geográficos, son una descripción estimable sobre cómo puede desarrollarse el clima futuro del país. Un solo grado es una amenaza a la sostenibilidad de los diversos ecosistemas del país, que se traduce en sequías, cambio en los ciclos de precipitación, aumento del nivel del mar y grandes olas de calor.

Según el IDEAM, los escenarios de cambio climático para Colombia en los tres períodos comprendidos entre los años 2011-2040-2070-2100, y en su orden, son:

Habrá incrementos de Temperatura promedio en las áreas continentales en 0,9°C; 1,6°C y 1,4°C. Dichas cuantías se duplicarán en las zonas costeras, Orinoquia y en la Amazonia, mientras que en las zonas montañosas sólo alcanzarán a la mitad. También, en los mares y para los tres períodos, la temperatura se incrementaría en promedio y en su orden 0,6°C; 1°C y 1,5°C.

Las lluvias, que se incrementarán en las zonas de montaña entre un 10 y 40%, también se reducirán entre un 10 y 40% en la costa norte, en el archipiélago de San Andrés y en la Amazonía.

…

Impactos del ENSO

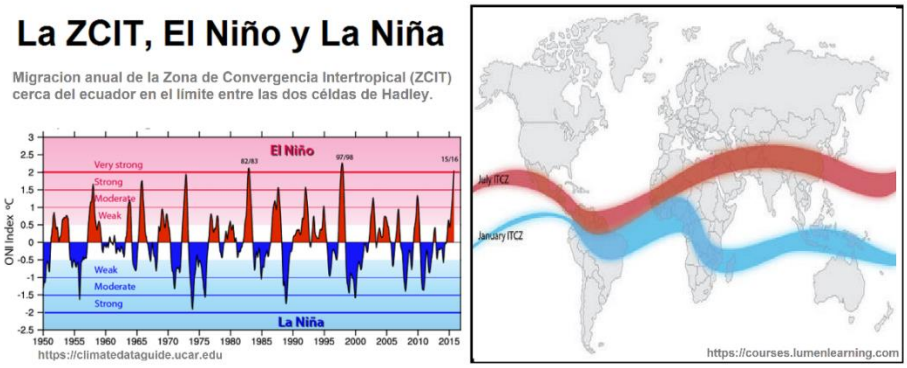


Imagen: ENSO histórico 1950-2015 y Dinámica de la ZCIT (Climatedataguide.ucar.edu y Courses.lumenlearning.com).

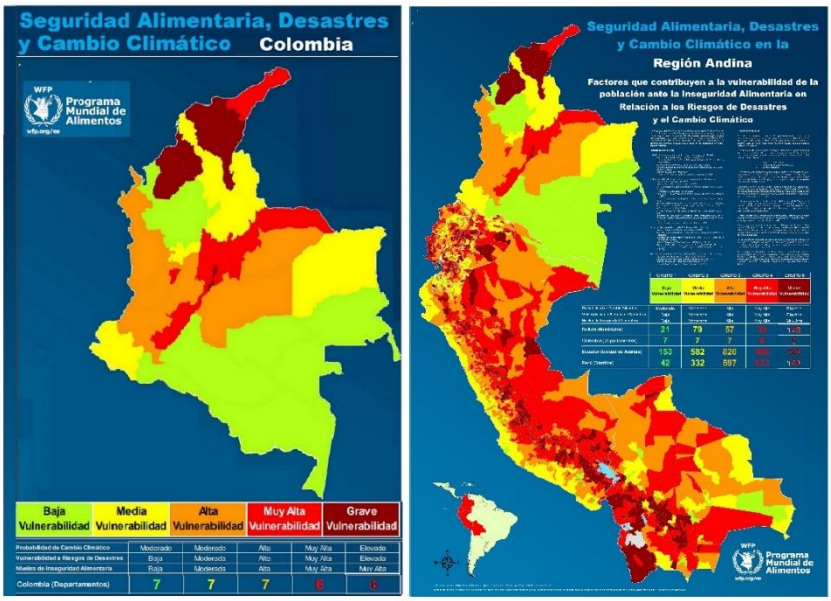
Una muestra del cambio climático se evidenció con los acentuados fenómenos de El Niño (2009-2010) y La Niña (2010-2011): los impactos climáticos del ENSO durante La Niña 2010-11, son un punto de referencia, ya que las lluvias ocasionaron, además de inundaciones (2219 emergencias), deslizamientos (778 emergencias), vendavales (174) y avalanchas (24) en varias zonas del país, la imperiosa necesidad de reubicar 30 cabeceras, 20 de ellas como Gramalote por fuera de su jurisdicción.

Similarmente, a finales de 2015 e inicios de 2016, Colombia vivió la peor sequía en casi dos décadas cuando más de 120 municipios sufrieron desabastecimiento y el caudal de los ríos está bajo mínimos: el debilitamiento de las precipitaciones en el país fue de casi un año y el déficit de lluvias acumulado en Enero, el mes más cálido en los 136 años se mide en Colombia, llegó al 65%.

Aunque la gestión del riesgo per se, no incluye todos los componentes de una gestión integral del cambio climático, como instrumento es un sistema complementario que contempla estrategias y acciones coordinadas y coherentes, que armonizan y fortalecen la gestión del cambio climático.

…

Cambio climático y vulnerabilidad en el Eje Cafetero y Colombia.



- *Imagen: Seguridad alimentaria Desastres y Cambio Climático en Colombia y la Región Andina. Fuente: IBCE - Atlas del WFP.*

Inundaciones, movimientos en masa, avenidas torrenciales, vendavales y sequías, tienen como detonantes fenómenos asociados a la amenaza climática. Según el Banco Mundial (2012), los municipios con un NBI del 48 % de expuestos a impactos climáticos, se clasifican en un nivel alto de vulnerabilidad.

El 12 % del territorio nacional se encuentra localizado en áreas con alta susceptibilidad a inundaciones; allí los departamentos con mayor población expuesta son el Valle del Cauca, Atlántico, Cundinamarca, Magdalena, Antioquia, Córdoba, Cesar, Cauca y Meta.

Además el 8 % de la población nacional ubicada en 353 municipios donde se destacan los departamentos de Antioquia, Cundinamarca, Cauca, Santander, Boyacá, Caldas y Tolima presentan la mayor exposición por movimientos en masa.

Para el Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas (PMA), con el Cambio climático, la vulnerabilidad a Riesgos de desastres y la Inseguridad Alimentaria, en el Eje Cafetero, según la imagen, muestra niveles de vulnerabilidad: Media (Caldas), Alta (Risaralda) y Muy Alta (Quindío).

…

Definiciones necesarias

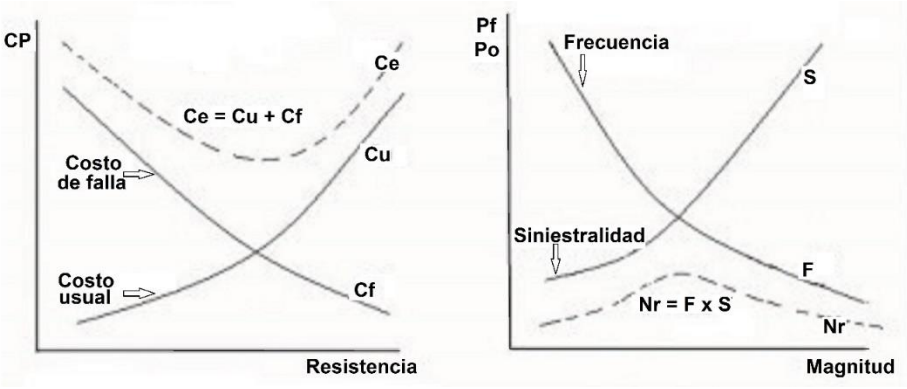


Imagen: Costo Probable esperado Ce de una estructura expuesta de resistencia dada, en función del Costo usual Cu y del Costo de falla Cf; y Nivel de riesgo Nr, como producto de la Frecuencia F y Siniestralidad S del evento.

Riesgo: Posibilidad de afectar significativamente las vidas o bienes a causa de un fenómeno dañino.
Amenaza: Evento o fenómeno perjudicial con un cierto nivel de magnitud y alcance espacial. La relación entre amenaza y riesgo se establece con la expresión:

Riesgo = Amenaza x Vulnerabilidad

Siendo la vulnerabilidad el factor de riesgo que tiene en cuenta la resistencia o fragilidad de las personas y de los bienes expuestos. Por lo tanto: Vulnerabilidad = Exposición/Resistencia

Similarmente, la amenaza depende del evento detonante, de su grado de susceptibilidad, y energía potencial. Luego: Amenaza = Detonante x Susceptibilidad x Potencial.

Por lo tanto, reemplazando tenemos:

Riesgo = Detonante x Susceptibilidad x Potencial x Exposición/Resistencia.

Valores de R		n= Vida útil de una obra						
	Años	10	25	50	100	250	500	1000
Tr= Periodo de retorno de la amenaza	10	0,65	0,93	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00
	25	0,34	0,64	0,87	0,98	1,00	1,00	1,00
	50	0,18	0,40	0,64	0,87	0,99	1,00	1,00
El Riesgo R está dado por:	100	0,10	0,22	0,39	0,63	0,92	0,99	1,00
	250	0,04	0,10	0,18	0,33	0,63	0,87	0,98
$R=1-(1-1/Tr)^n$	500	0,02	0,05	0,10	0,18	0,39	0,63	0,86
	1000	0,01	0,02	0,05	0,10	0,22	0,39	0,63

Tabla: plotéo de los valores de R, que muestra en la diagonal "roja" el criterio utilizado: diseñar del lado del riesgo.

Por otro lado: la valoración del Riesgo, se hace en función del período de las Amenazas y la vida útil de una obra, mediante esta expresión matemática:

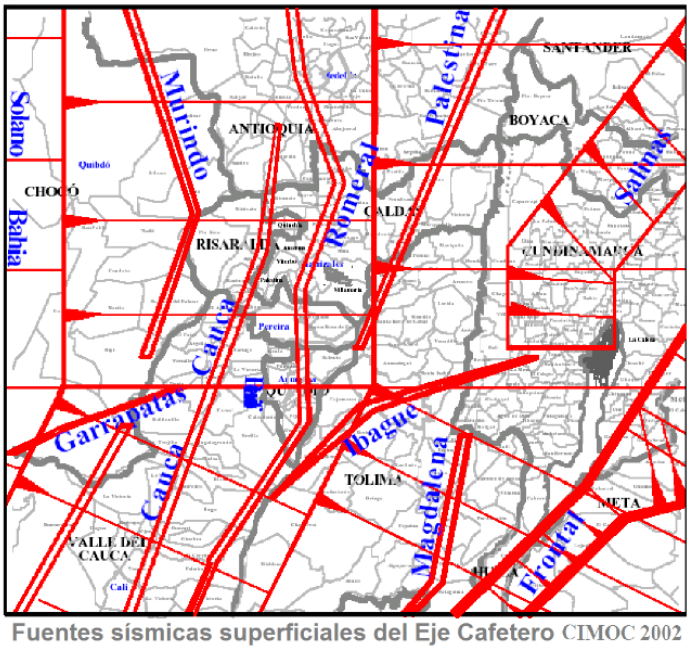
$$R=1-(1-1/T_r)^n$$

En la fórmula: R =Riesgo de falla, Tr= Período de retorno de las amenazas y n= vida útil de una obra. Tr y n. Como fundamento, el inverso de Tr es la probabilidad del evento. Al aplicar este concepto, la recomendación es que las obras se diseñen del lado de la falla, donde R>50%.

Obsérvese el incremento de R de 0,63 a 0,98 para una obra con una vida útil "n" de 100 años, cuando el período de retorno "Tr" de la amenaza cambia de 100 a 25 años.

…

Vulnerabilidad de las laderas



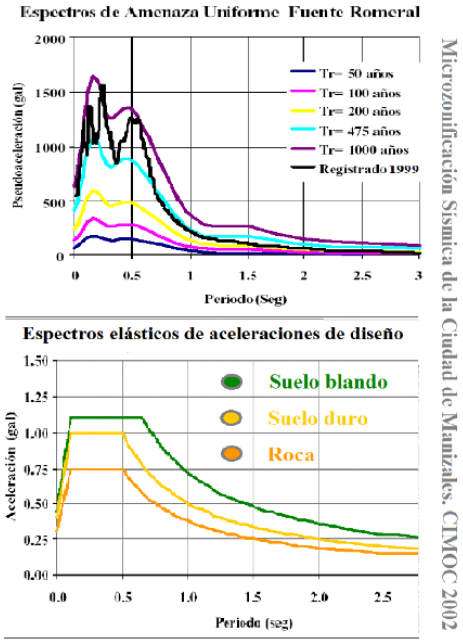


Imagen: Fuentes Sísmicas superficiales en el Eje Cafetero, y Espectros Amenaza -Fuente Romeral- y de Aceleración para el diseño sismo-resistente según el suelo. In: Microzonificación Sísmica de Manizales. CIMOC (2002).

Si las laderas de fuerte pendiente del trópico andino poseen un factor de seguridad de largo plazo igual a uno, con los modelados y con la deforestación se ha vulnerado ese frágil equilibrio límite de estabilidad. De ahí la importancia de considerar ajustes en el factor de seguridad de las laderas, teniendo en cuenta además de los resultados de la microzonificación sísmica desarrollada por el CIMOC en 2002 que invitan a contemplar el efecto de amplificación de los suelos, los cambios en la amenaza climática donde el período de los eventos extremos se ha venido acortando de forma sustantiva.

1- Respecto a la amenaza sísmica, el CIMOC ha sugerido como evento sísmico de diseño para Manizales un terremoto con período Tr =475 años (azul), y los diferentes espectros de aceleración de la figura anexa, tomando como fuente sísmica el Sistema de Fallas de Romeral y el registro del Sismo del Quindío de 1999, y no la zona de Subducción cuyos eventos de 1961,1979 y 1995 pese a ser de mayor magnitud, no han tenido intensidades tan importantes como las de los sismos de Popayán (1983) y el Quindío (1999).

2- En cuanto a la amenaza hidro-meteorológica, conforme los períodos de retorno de los eventos extremos Tr se han acortado por el calentamiento global, también el riesgo R se ha incrementado, tal cual se ha ilustrado en la Valoración del Riesgo.

…

Ecorregión Cafetera: usos del suelo 2002

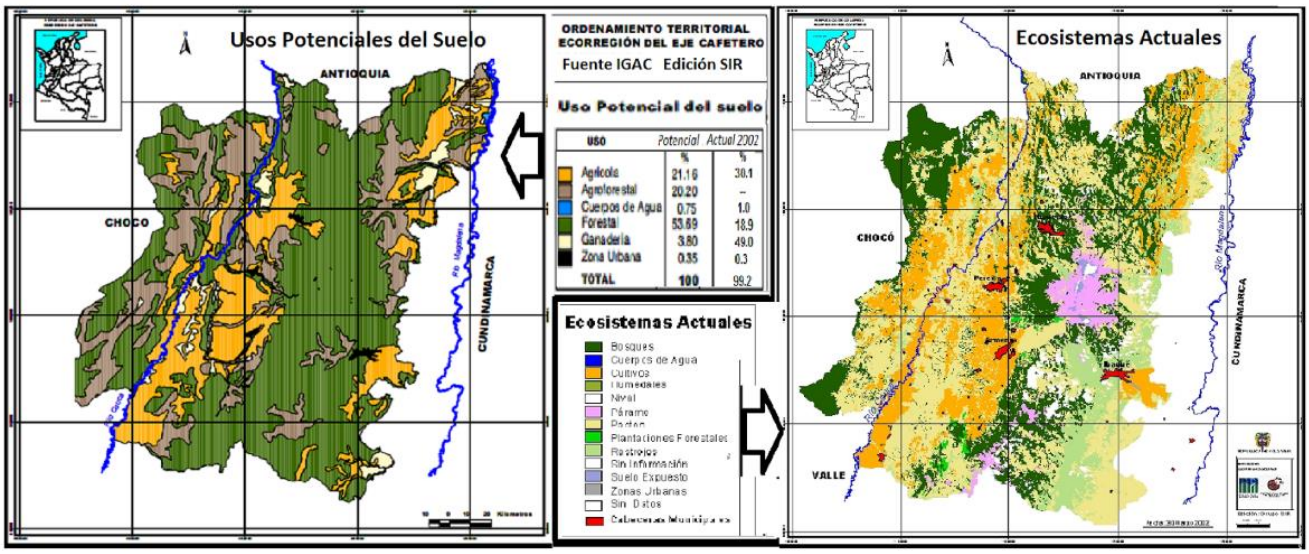


Imagen: Usos potenciales y actuales del suelo al año 2000, en la Ecorregión Cafetera. SIR - Alma Mater (2002).

El territorio con una población de 3,7 millones de habitantes -76% urbanos y 24% rurales, y una extensión 27.249 km2 del trópico andino, es un jardín deforestado. Según SIR - Alma Mater (2002): mientras la superficie apta para potreros era del 4 % del territorio, las coberturas en dicho uso alcanzaron el 49 %, y mientras el potencial forestal era del 54 %, las áreas en bosque bajaron al 19 %. Añade además: para el año 2000, en los usos agrícolas y agroforestales, de un potencial del 21% y 20% en su orden, la cobertura agrícola era del 30% y la agroforestería no se implementaba.

…

Caldas

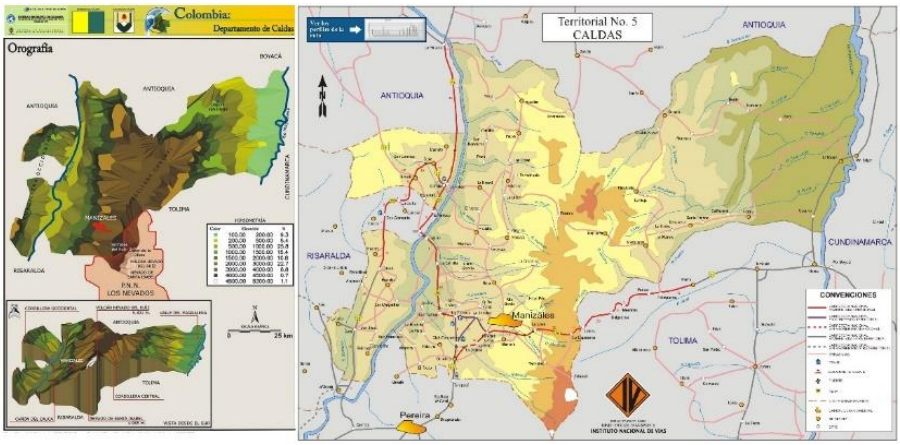


Imagen: Caldas en https://www.todacolombia.com y en https://www.gifex.com

Caldas, departamento cuyo PIB le aporta el 1,6% al de la Nación, con una superficie de 7888 km2, una altitud media de 3190 msnm, y una población de 993 870 habitantes, gracias a su relieve y ubicación geográfica, además del sistema hidrográfico constituido por numerosos ríos y quebradas que nacen en las cordilleras Occidental y Central, cuenta con dos vertientes que drenan a las cuencas del Magdalena y del Cauca.

Siendo su principal acuífero el valle del Magdalena Centro, la cuenca más degradada del departamento es la del Río Chinchiná-Guacaica, como cuna de una conurbación de 500 mil habitantes, bañada por uno de los ríos más contaminados de Colombia. Aunque en promedio las lluvias anuales varían entre 2000 y 3000 mm, en el Nor-Oriente caldense las precipitaciones alcanzan los 5000 mm anuales y en el Centro-Norte, en el corredor del Cauca y en la alta cordillera, sólo 1500 mm al año.

En el análisis de vulnerabilidad para el departamento, tomando como referentes Chen et al. 2015 y el IDEAM et al., 2017, la UAM al considerar seis dimensiones: Salud, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, Recurso Hídrico, Seguridad Alimentaria, Hábitat Humano, e Infraestructura, señala que entre estos temas, Caldas se ha destacado por una gestión fuerte salud, hábitat humano e infraestructura.

...

Escenario para Caldas 2011-2100.

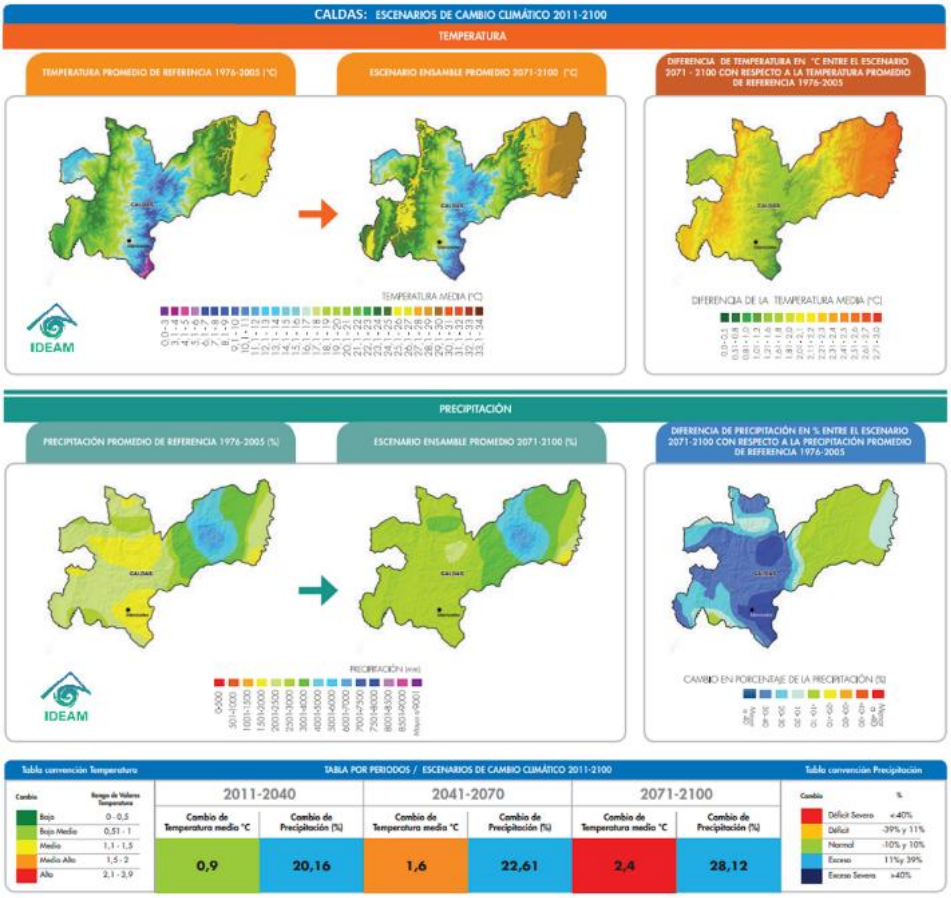


Imagen: Escenarios de Cambio Climático 2011-2100 para Risaralda. IDEAM 2015.

Para el fin de siglo la temperatura del Departamento de Caldas, según el IDEAM, podrá aumentar en 2,4°C en promedio, de acuerdo a los escenarios proyectados. Los principales aumentos dentro se podrán presentar en la

región magdalenense del departamento, en donde la temperatura podría aumentar hasta en 2,5°C, sobre la temperatura actual de referencia.

Y en precipitaciones, aunque según los escenarios modelados, Caldas sólo presentará disminuciones de precipitación del 10% en el oriente para los periodos evaluados, estima el IDEAM que por las vertientes del Cauca se darán aumentos de entre un 20% en 2040 y hasta un 28% para fin de siglo, y que para fin de siglo la precipitación podrá aumentar entre un 30% y 40% en el pie cordillerano, desde Villamaría y Manizales hasta Salamina.
Para el IDEAM, los principales efectos podrían presentarse en los sectores de infraestructura vial y cuencas deforestados en zonas de alta pendiente, debido al aumento de los porcentajes de precipitación y precaria regulación hídrica. Además, las coberturas nivales hoy en retroceso, seguirán disminuyendo en volumen debido al incremento de la temperatura. Adicionalmente, dados los aumentos de precipitación y humedad, el sector agrícola podría afectarse por plagas sostenidas en el tiempo.

...

Risaralda

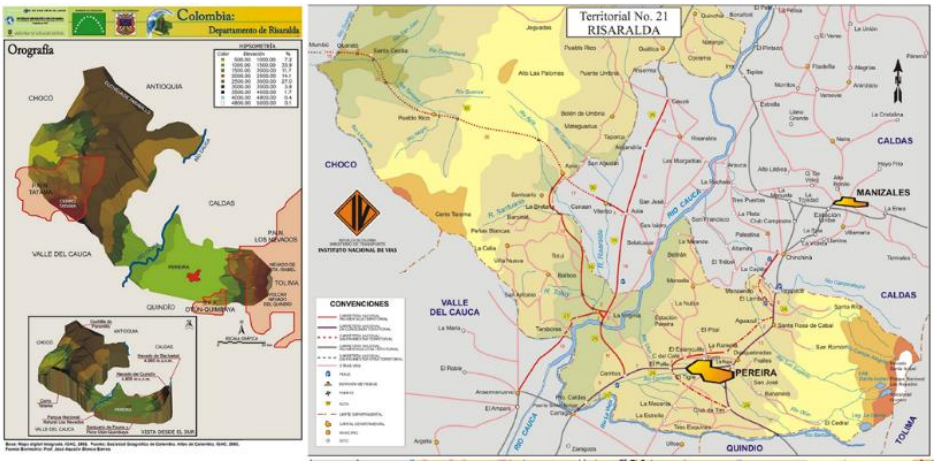


Imagen: Risaralda en https://www.todacolombia.com y en https://www.gifex.com

Este departamento con un PIB que también le aporta el 1,6% al de la Nación, tiene una superficie de 4140 km², una altitud media de 1516 msnm y una población (2018) de 967 780 habitantes, de los cuales 700 mil conforman su área Metropolitana.

Mientras la red hidrográfica del Risaralda se divide entre las cuencas de los ríos San Juan de la Región del Pacífico, que ocupa el 32% del departamento, y las cuencas de los tributarios del río Cauca, el principal acuífero lo constituye el valle del Risaralda, río que recorre desde el Cerro Caramanta y transita por la vertiente oriental del Tatamá, hasta La Virginia. Además, la cuenca más degradada del departamento, es la del Río Otún-Consota, otro de los 10 ríos más contaminados del país.

En la mayor parte de su territorio, el clima del departamento, con un régimen bimodal de lluvias, registra precipitaciones entre 2000 y 2500 mm anuales. No obstante, en Mistrató y Pueblo Rico, las lluvias pueden superar los 5000 mm al año, mientras que en el corredor del Cauca y en la alta cordillera las cuantías son de 1500 mm anuales.

La CARDER que a partir de 2013, contempla como instancias técnica y de decisión la “Planificación y Ordenamiento Ambiental del Territorio para la Adaptación al Cambio Climático”, y como instancia de veeduría y concertación el “Observatorio de Inteligencia Territorial Climática”, ha implementado desde 2018 un programa

piloto, instalando en 10 instituciones educativas de Risaralda estaciones meteorológicas, al tiempo que capacita a docentes, estudiantes y miembros de la comunidad. Aunado a lo anterior, desde hace varios años la CARDER ha venido adelantando perfiles climáticos en los municipios de Risaralda como herramientas diagnósticas de la situación histórica, actual y proyectada, frente al clima, para el análisis de las amenazas.

...

Escenario para Risaralda 2011-2100.

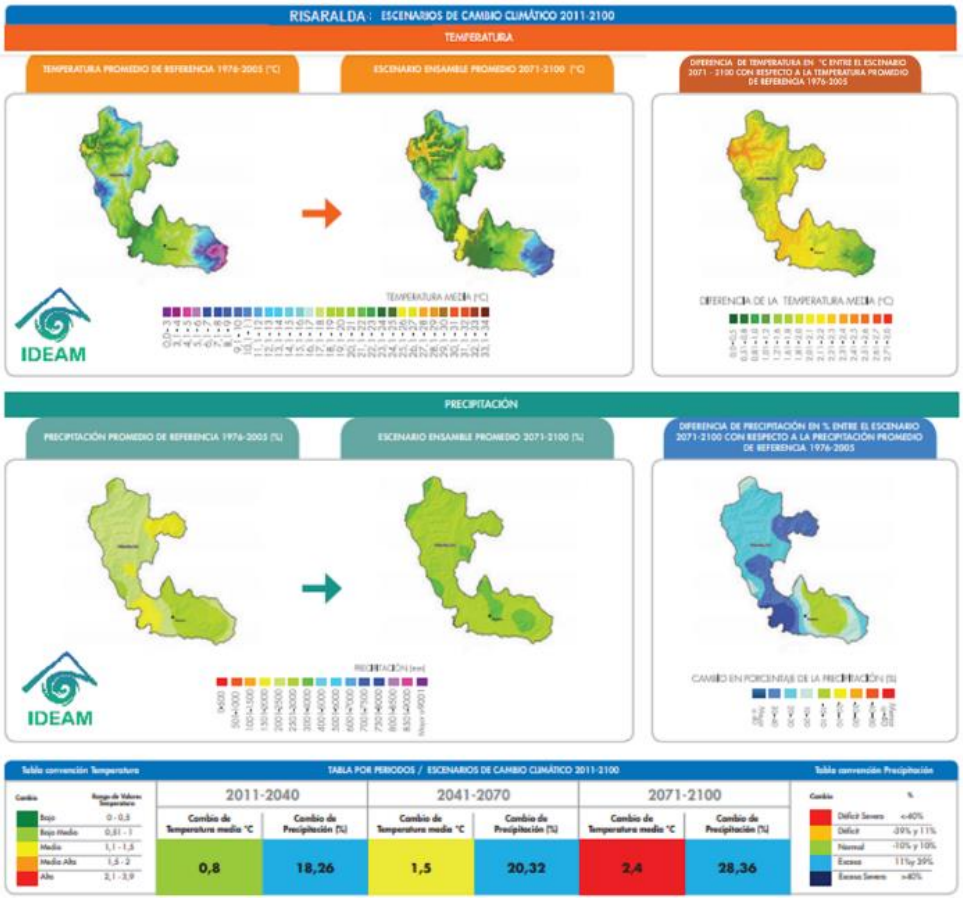


Imagen: Escenarios de Cambio Climático 2011-2100 para Risaralda. IDEAM 2015.

Para el IDEAM a finales de siglo la temperatura de Risaralda podrá presentar aumentos de hasta 2,4°C en los valles de los afluentes del Cauca, y un mayor incremento hacia el poniente en Pueblo Rico y Mistrató, donde la temperatura subiría 2,6° C adicionales.

En precipitaciones, según el IDEAM, Risaralda podrá presentar aumentos importantes en promedio de hasta un 28%, y entre 30% y 40% en Pereira, Quinchía y Santuario.

En la cuenca del San Juan, y en vecindades del Cauca, se esperan los menores cambios de precipitación.

Los principales efectos para Risaralda se darían en el sector agrícola como consecuencia del aumento gradual y acentuado de precipitaciones, e incluso de plagas y enfermedades para los cultivos representativos en Pereira, La Celia y Balboa por el incremento de la humedad relativa. Igualmente, señala el IDEAM que debido a los aumentos en precipitaciones podrá darse cierre de vías en zonas de alta pendiente, como consecuencia de las mayores precipitaciones.

…

Quindío

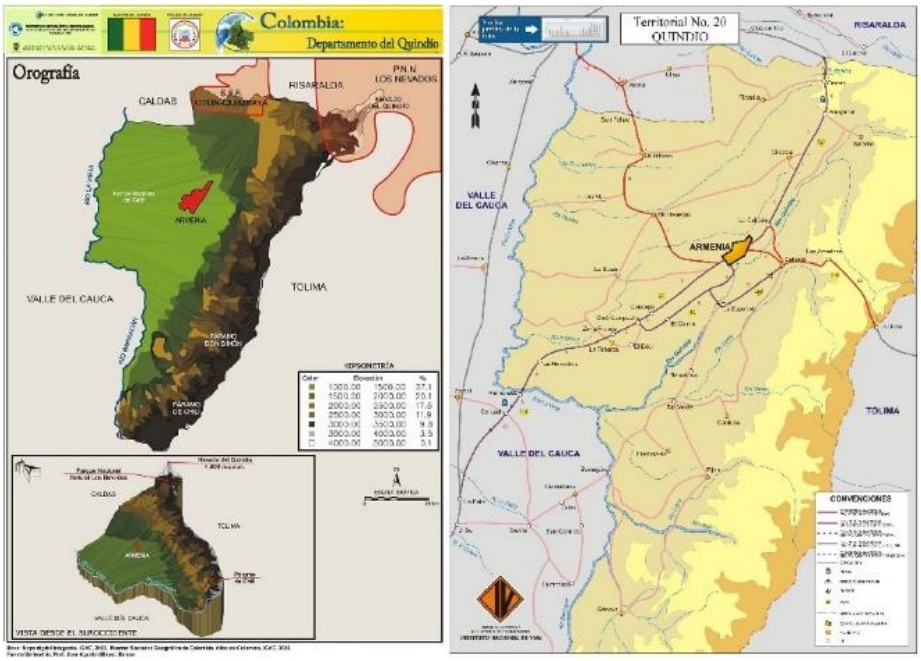


Imagen: Quindío en https://www.todacolombia.com y en https://www.gifex.com

La Superficie del Quindío es de 1845 km², su altitud media de 1458 msnm y su población (2018) de 574 960 habitantes, de los cuales 500 mil pertenecen a 6 municipios de su potencial Área Metropolitana. La participación del departamento en el PIB nacional, es del 0,9%.

A la red hidrográfica del departamento constituida por el río La Vieja con sus afluentes, se suma el gran acuífero de este río, cuyo reservorio se alimenta del Glacis del Quindío, una formación volcano sedimentaria que cubre el 30% del departamento. Igualmente, la cuenca más degradada, es la del Río Quindío, afluente de La Vieja, y también uno de los ríos más contaminados de Colombia.

Las lluvias en el Quindío, con un promedio de 2500 a 1500 mm año, e incluso con cuantías de hasta 1000 mm anuales en la alta cordillera, presentan los mayores volúmenes hacia el Norte (Filandia y Salento), los valores medios hacia el Centro (Armenia y Calarcá) y las menores cuantías hacia el Sur y Sureste (Alcalá, Pijao y Génova).

El Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial del Quindío, contempla como ejes estratégicos: el recurso hídrico, los sectores productivos y sus servicios, ciudad y territorio, salud ambiental y ecosistemas. Con dicha herramienta proyectada a 2030, se fortalece el Ordenamiento Territorial, e implementan acciones de planificación estratégica que mejoren la sostenibilidad y competitividad del sector agropecuario y ambiental en el departamento, adecuándolo al compromiso de reducir un 20% las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) adquirido por Colombia en el marco del Acuerdo de París.

…

Escenario para Quindío 2011-2100.

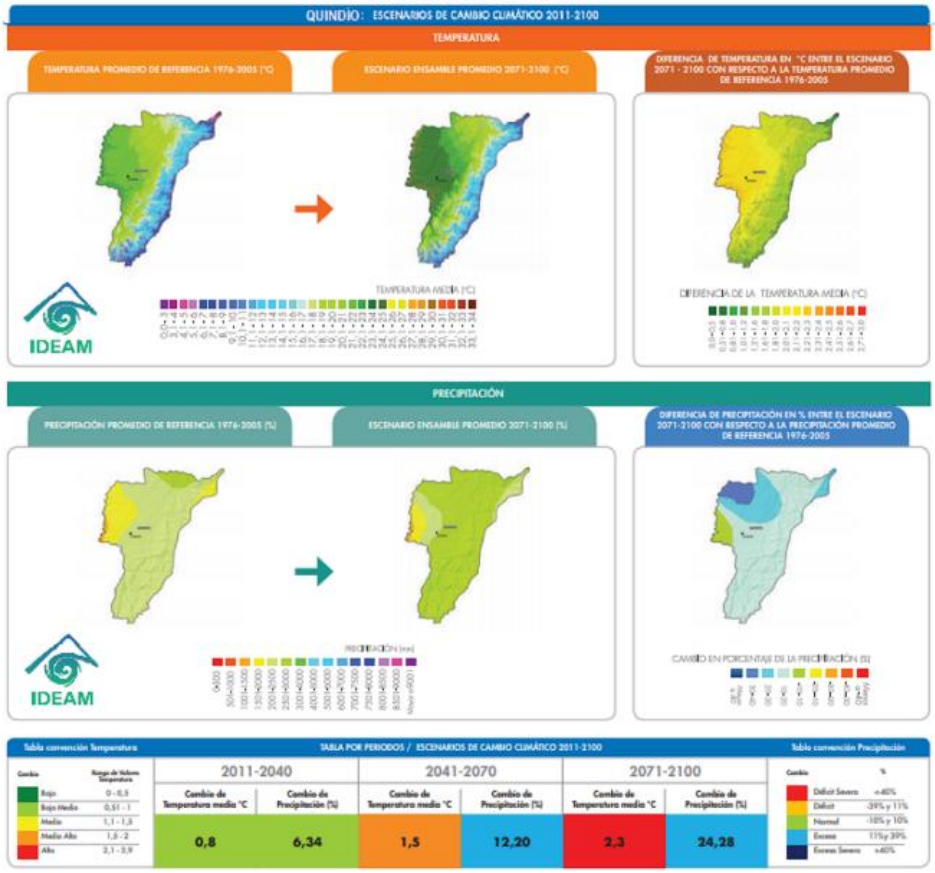


Imagen: Escenarios de Cambio Climático 2011-2100 para Quindío. IDEAM 2015.

Estima el IDEAM que para finales de siglo, Quindío podrá presentar aumento de temperatura sobre el valor actual, en especial hacia el poniente (Quimbaya, Montenegro, La Tebaida, Armenia, Circasia y Finlandia) donde dicha variable podría incrementarse 2,3°C.

Y en cuanto a la precipitación, el mayor aumento con un 24%, se daría hacia el N y NW del Quindío, en los municipios de Quimbaya y Filandia, según los escenarios modelados por el IDEAM.

Los principales impactos serían en el sector agrícola, consecuencia del aumento gradual y acentuado de las precipitaciones, posibilitándose con ello la presencia de plagas en los cultivos representativos por el incremento de la humedad relativa.

Aún más en el 2030 - 2050 las áreas aptas para la siembra del café, se desplazarán a los municipios de tierras más altas, y la intensificación de los vientos por el mayor gradiente térmico, afectar las plataneras.

Finalmente, señala el IDEAM, cómo en la zona cordillerana, las precipitaciones afectarían el sector turístico por cierre de vías asociados a procesos de remoción en masa.

…

Ecorregión Cafetera: ¿Ecosistemas protegidos?

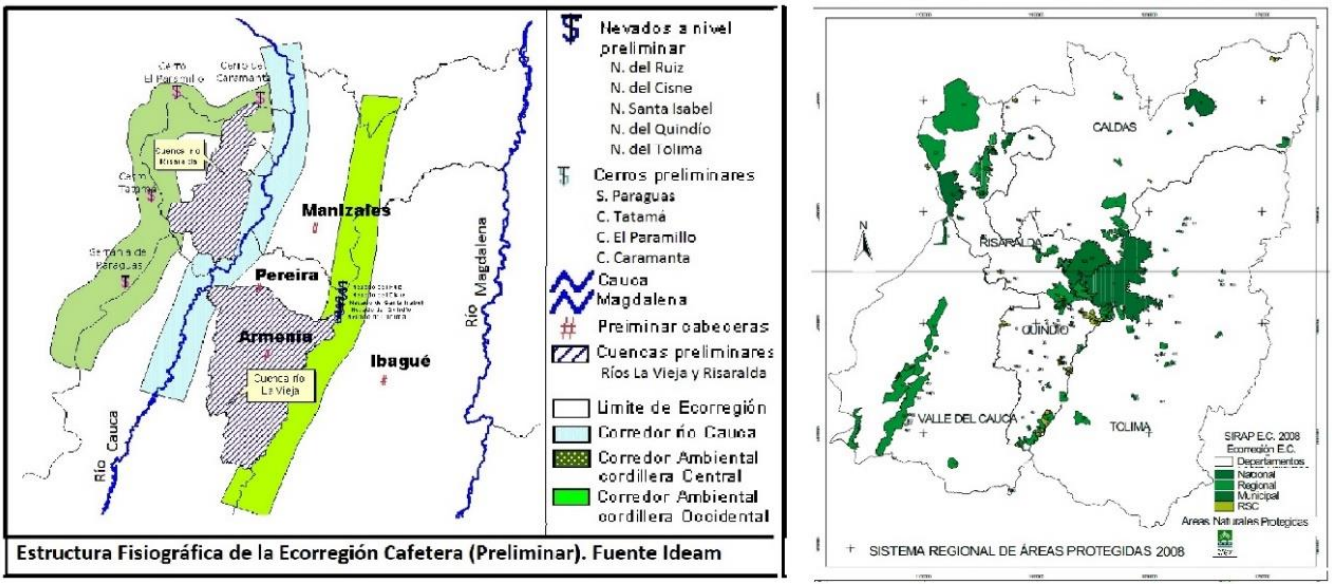


Imagen: Estructura fisiográfica de la ecorregión cafetera – Ideam; y Sistema de áreas protegidas de la Ecorregión Cafetera –SIRAP del Eje Cafetero.

Cuenta este territorio en su valioso patrimonio natural con cuatro Parques Naturales Nacionales PNN: el de los Nevados, el Tatamá, la Selva de Florencia, y el Santuario de Fauna y Flora Otún-Quimbaya. El Páramo de Tatamá, junto con los páramos del Sol en Frontino y El Duende que hospeda el Cerro Calima, son los únicos tres páramos de Colombia que no han sufrido alteración humana. Súmense a lo anterior, varias reservas forestales protectoras, distritos de suelos

El Sistema Regional de Áreas de Protegidas, SIRAP de la Ecorregión Cafetera en jurisdicción de 92 municipios de cinco departamentos - Eje Cafetero, N de del Valle del Cauca y NW de Tolima-, es un proceso de planeación participativa que incorpora conceptos de ordenamiento territorial para la gestión ambiental y un modelo de desarrollo sostenible, desde el año 2000 ha venido vinculando el tema de cambio climático en su plan de acción.

No obstante, a pesar de la Ley 99 de 1993, cuyo Art.1. N4 dice: “Las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos, serán objeto de protección especial”, este valioso patrimonio está amenazado, no sólo por el cambio climático, sino también por los históricos pasivos ambientales y presiones actuales de naturaleza antropogénica.

El Nodo Regional del Cambio Climático del Eje Cafetero, con 10 años de existencia y conformado por las CAR, teniendo como soporte el Decreto

…

Conflictos de uso del suelo

La Ley 1930 de 2018 o de Páramos y la Resolución 886 de 2018, dos poderosas herramientas para proteger y gestionar estos ecosistemas en la que se establecen actividades prohibidas y la posibilidad de declarar de utilidad pública e interés general su protección, admite a la vez que sus habitantes ancestrales puedan seguir desarrollando actividades agropecuarias de bajo impacto, que además de incluir el conocimiento tradicional de los pueblos sean sostenibles y contribuyan a la conservación de los servicios ambientales: cuando la resolución 886 menciona las “áreas de alta importancia para la prestación de servicios ambientales", permite que sus habitantes y las CAR participativamente resuelvan los conflictos socio-ambientales en dichas zonas, para hacer compatibles usos, manejos, sustituciones y reconversiones de actividades económicas, con la protección de los páramos.

En segundo lugar está la necesidad de proteger los bosques andinos, no solo por su valor estratégico para la prestación de servicios ambientales, sino también para prevenir la disminución de la diversidad causada por la presión antrópica a la que se someten día a día, como consecuencia de la expansión de la frontera agrícola y pecuaria, y de las zonas urbanas. Para ilustrar el caso, vale la pena citar el caso del Polígono N° 5 en el sector La Aurora en Manizales, donde se violaron los derechos ambientales bioculturales de la Reserva Protectora de Río Blanco, un ecosistema estratégico para la Nación y para Manizales, por las especies endémicas que protege y por los servicios ambientales que le provee a la ciudad: las decisiones del municipio modificando el POT de 2001 en 2003 para cambiar el uso del suelo de rural a urbano y las gestiones hechas desde 2010 hasta 2017 para urbanizar sin importar que dicho predio debe cumplir funciones amortiguadores, desconocieron los artículos 1, 79 y 80 de La Carta, la Ley Ambiental General (Art 1) y los principios rectores de la Ley 388 de 1997 sobre el Ordenamiento Territorial (Art 2), donde se consagran la prevalencia del interés general y la función social y ecológica de la propiedad.

Sobre lo anterior, la SMP de Manizales preocupada por los impactos de 2200 apartamentos para 10 mil habitantes, ubicados a tan solo 140 m de la Reserva Forestal Protectora, además de solicitar que se aplique el Principio de precaución contemplado en el Art 1 Numeral 6 de la Ley 99 de 1993, ha preguntado: si para cumplir con la función de amortiguar en dicho predio los impactos provenientes de Manizales, en beneficio de la Reserva Protectora, tal cual se señala en el Decreto 2372 de 2010 Artículos 19 y 31, "¿puede una "jungla de concreto" en La Aurora, no generar ruido ni contaminación lumínica, no alterar las cadenas tróficas y los ciclos biogenéticos, ni el microclima en el área que se protege?, ¿puede una zona con función amortiguadora ya urbanizada, capturar CO2 proveniente de Manizales, producir oxígeno de compensación para la reserva y aportarle a la regulación hídrica y a la estabilidad funcional del bosque de niebla, tal cual lo hace un bosque?". Ver: RÍO BLANCO, CUNA DE VIDA…

Y para el ecosistema cafetero, cuya potencialidad según Mario Calderón Rivera ha sido en gran parte destruida, y en el cual el desafío consiste en avanzar en la construcción de un paisaje resiliente en el territorio del Paisaje Cultural Cafetero, la tarea a emprender no sólo pasa por el tema de la economía rural campesina de base artesanal y por la adaptación al cambio climático, sino también por las problemáticas del agua y la biodiversidad de dicho ecosistema.

Para lograr su desarrollo rural y adaptarlo al cambio climático, dado que la suerte de los pequeños poblados cafetaleros dependerá de la salud del suelo y del agua, y del sombrío para la biodiversidad, si es que nos decidimos por el rescate de la estructura natural y simbólica con sus elementos tangibles e intangibles conexos a la cultura y al ecosistema cafetero: ¿por qué no declarar sujeto de derechos bioculturales el territorio del Paisaje Cultural Cafetero para ordenar su recuperación bajo los preceptos de la Declaratoria de 2011 que ha hecho la UNESCO?. Ver: El PCCC: ¿sujeto de derechos?.

…

Colombia: El PNCC

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático PNCC, tiene como objetivo la reducción del riesgo y los impactos socioeconómicos y ecosistémicos en Colombia.

Los objetivos específicos del PNCC, son: A- gestionar el conocimiento sobre el cambio climático y sus potenciales consecuencias sobre las comunidades, la biodiversidad, sus servicios ecosistémicos, y la economía del país; B- incorporar la adaptación al cambio climático en la planificación del desarrollo territorial y sectorial; y C- promover la transformación del desarrollo para la adaptación al cambio climático con criterios de competitividad, sostenibilidad y equidad.

A su vez, estos tres objetivos se concretan en nueve estrategias específicas que los desarrollan y dan el enfoque que se espera.

ESTRATEGIAS

Fortalecimiento de la gestión del conocimiento climático, hidrológico y oceanográfico, y sobre los impactos potenciales.

Educación, formación, comunicación y sensibilización de públicos.

Fortalecimiento de capacidades institucionales.

Incorporación de la variabilidad y cambio climático en los instrumentos de planificación del Estado.

Desarrollo de proyectos de inversión resilientes.

Gestión de los impactos sobre la biodiversidad y la oferta de servicios ecosistémicos.

Producción agropecuaria y seguridad alimentaria adaptadas.

Reducción prospectiva de riesgos en infraestructuras básicas

Crecimiento verde de hábitats humanos.

…

Colombia: La PNCC

La Política Nacional de Cambio Climático de Colombia, diseñada por el MADS en 2016, cuenta con cuatro líneas instrumentales, así:

1. Planificación de la gestión del cambio climático. 2. Educación, formación y sensibilización de públicos. 3. Información, ciencia, tecnología e innovación. 4. Financiación e instrumentos económicos.

Y también, con las siguientes cinco líneas estratégicas:

1. Desarrollo rural bajo en carbono y resiliente al clima. 2. Desarrollo urbano bajo en carbono y resiliente al clima. 3. Desarrollo minero- energético bajo en carbono y resiliente al clima. 4. Desarrollo de infraestructura baja en carbono y resiliente al clima. 5. Manejo y conservación de ecosistemas y servicios ecosistémicos para un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima.

El horizonte de planificación de los planes integrales de gestión del cambio climático territoriales, que deberán ser formulados a 12 años a nivel departamental, deberá considerar lo definido para su territorio dentro de los diferentes planes integrales sectoriales de gestión del cambio climático.

Todos los actores públicos y privados, de acuerdo con sus competencias, serán responsables de implementar las medidas de adaptación y mitigación de gases de efecto invernadero priorizadas en los planes integrales de gestión del cambio climático territoriales, a través de programas y proyectos específicos.

La política también plantea un ciclo de planificación, con escenarios a 2030 y 2050, que permite formular los planes integrales con las acciones, estrategias nacionales de largo plazo y actualizaciones cada 12 años.

…

Epílogo I

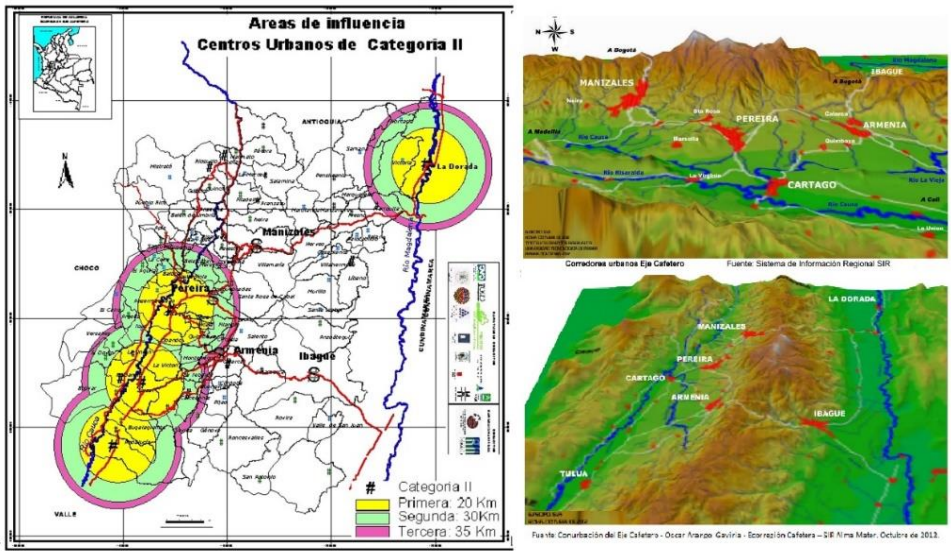


Imagen: Áreas de influencia, de centros urbanos. ALMA MATER-FOREC, 2004 y Conurbación del Eje Cafetero. Alma Mater 2012.

La planificación para un desarrollo sustentable, en la que los usos del suelo garanticen las funciones social y ecológica de la propiedad, debe empezar por una adaptación a las dinámicas del clima, cuyo fin sea proteger los derechos bioculturales del territorio, y por lo tanto los frágiles ecosistemas con su biodiversidad y los servicios ambientales para las comunidades que lo habitan, en especial el suministro confiable de agua, de calidad.

Si bien la estructura ecológica de la ecorregión, provee de agua las fuentes energéticas y sistemas agrícolas que abastecen a ciudades, poblados y áreas rurales, también las especies endémicas vulnerables y en riesgo de extinción, demandan una adaptación oportuna a las nuevas circunstancias del clima futuro, parta asegurar el vital líquido.

...

Epílogo II

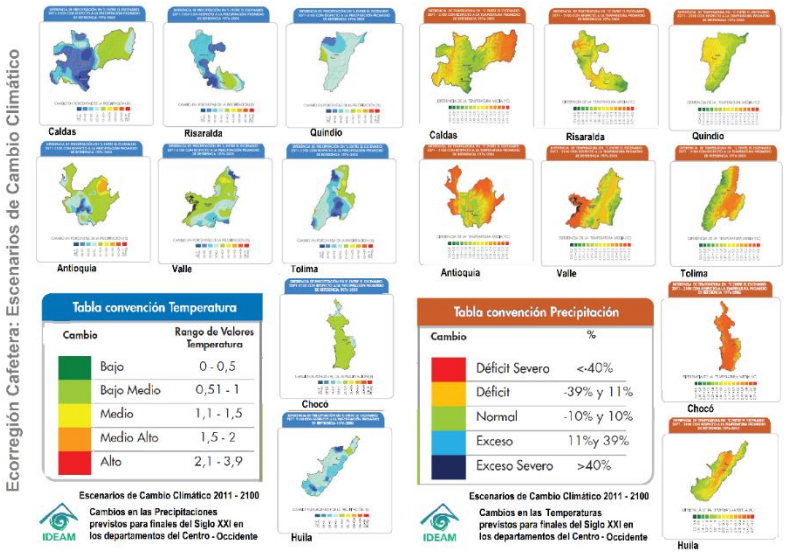


Imagen: Escenarios de Cambio Climático 2011-2100 para la Ecorregión Cafetera. IDEAM 2015.

Escenarios de Cambio Climático 2011-2100 por departamentos, para La Ecorregión Cafetera, Antioquia y Chocó. IDEAM 2015, donde se observa la amenaza de altas temperaturas en Chocó y el Magdalena Centro, e incremento alto de precipitaciones en el Eje Cafetero y Tolima.

El mayor incremento de precipitaciones que se podrá presentar en Colombia según el IDEAM, con un aumento promedio del 28% respecto a los valores actuales, se dará para el fin de siglo en los departamentos de Risaralda (con mayor incidencia en el Valle del Risaralda) y de Caldas (con valores máximos entre Villamaría y Salamina). Una situación similar, deberá esperarse en el Nor-Occidente del Quindío y en la vertiente Oriental del Tatamá. Similarmente, los mayores incrementos de temperatura, se darán en el Valle del Magdalena (Más de 2°C) y en el Corredor del río Cauca (cerca de 1,5°C).

Para atenuar en el Eje Cafetero el riesgo asociado a los eventos extremos, tanto en temporadas secas de El Niño como en las fases húmedas durante La Niña, habrá que corregir los conflictos entre uso y aptitud del suelo, implementar modelos agroforestales, y recuperar y reforestar las cuencas altas abastecedoras de agua, y las rondas hídricas.

...

Epílogo III

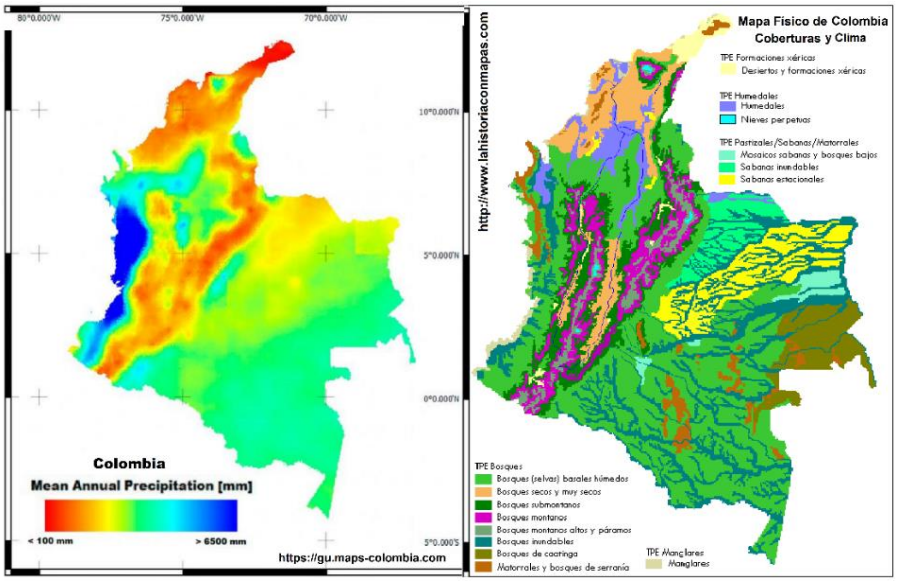


Imagen: Colombia: precipitaciones (Gu.maps-colombia.com) y Mapa Físico de Colombia: Coberturas y Clima, (La Historia con Mapas)

La zona tropical andina, región que se caracteriza desde el punto de vista geológico por la inestabilidad de los suelos y un ambiente de gran actividad volcano-tectónica, en sus amenazas naturales debe también incorporar el riesgo asociado al factor climático, como determinante de planificación y desarrollo territorial de primer orden.

La adaptación al calentamiento global, es un concepto que cada vez se incorpora más en los análisis de cambio climático, debido a que los procesos de mitigación no pueden actuar sobre los factores de la amenaza, sino sobre la vulnerabilidad. De ahí la importancia de las estrategias de adaptación a las trasformaciones climáticas orientadas a fortalecer la fragilidad de las comunidades amenazadas y de los ecosistemas vulnerables, pero también del conocimiento claro de las amenazas y de la vulnerabilidad de los sistemas expuestos, para poder contrarrestar el riesgo a sus efectos.

En relación con el agua, habrá que trazar estrategias a largo plazo, para prevenir desórdenes ambientales mayores que los del agua superficial, e incluso daños irreversibles en las aguas subterráneas, amenazadas por sobre-explotación, por contaminación o por deterioro de las zonas de recarga.

…

Epílogo IV

Imagen: Los cuatro mundos de Samoga: Museo Interactivo Samoga de la U.N. de Colombia.

Es necesario que la planificación y puesta en marcha de los procesos de adaptación al cambio climático sean incluyentes y participativos con los actores locales, en donde tienen un papel fundamental las comunidades locales y propietarios rurales, pues no solo están siendo afectados, sino que, en muchas ocasiones, las prácticas de aprovechamiento son foco de afectación al entorno.

Por lo tanto, para implementar estrategias de gobernanza que faciliten la apropiación social del territorio en los procesos de ordenamiento y planificación, debe entenderse el territorio como una construcción social e histórica, dado que en él es donde surge la cultura como el resultado de las complejas relaciones dialécticas entre la naturaleza y la sociedad.

Es por ello que los procesos de recuperación de bosques, humedales y ecosistemas degradados, y el manejo de emergencias por incendios, inundaciones y fenómenos hidrogeológicos, deben tener como base las alertas tempranas participativas, la formación y capacitación de comunidades en técnicas adecuadas de uso, manejo, aprovechamiento y conservación, entre otras prácticas culturales, que generen conciencia crítica sobre la problemática y la gestión ambiental como responsabilidad de todos.

…

Gracias

Imagen: Obra pictórica del Maestro Luis Guillermo Vallejo.

Doralice Ortíz Ortíz – Universidad Católica Luis Amigó; Jorge Julián Vélez y Gonzalo Duque-Escobar - Profesores de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.

Ponencia parta el 8° Congreso Internacional por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente. Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo –CIMAD. Universidad de Manizales. Manizales. Octubre 22 a 24 de 2019.

…

Fuentes Bibliográficas 1.

Acuerdo Climático: avance necesario pero insuficiente. Duque Escobar, Gonzalo (2018) [Objeto de aprendizaje – Teaching Resource] U.N. de Colombia.

Adaptación al cambio climático para Manizales. Duque Escobar, Gonzalo (2011) La Patria.

Agendas de Cambio Climático. Departamento de Caldas, Universidad Autónoma de Manizales (2019), CORPOCALDAS, Manizales.

Agua como bien público. Duque Escobar, Gonzalo (2017) In: Semana ambiental. Corpocaldas, Aguas de Manizales y Alcaldía de Manizales. Teatro Fundadores,

Agua, ordenamiento territorial y desastres. Duque Escobar, Gonzalo (2011) U.N. de Colombia.

Agua para un mundo sostenible: datos y cifras. WWDR (2015). Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el mundo. UNESCO 2015.

Amazonia: un mundo de agua y complejas relaciones. Santiago R. Duque (2011) Amazonia colombiana: Imaginarios y realidades. Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonía. Instituto Amazónico de Investigaciones, Bogotá.

Amenaza para la Reserva de Río Blanco en Manizales. Duque Escobar, Gonzalo (2018) Documento de trabajo. U.N. de Colombia. Manizales, Colombia.

Amenazas naturales en los Andes de Colombia. Duque Escobar, Gonzalo (2007) Documento de trabajo. Manizales, Caldas, Colombia.

Análisis comparativo de modelos hidrológicos de simulación continua en cuencas de alta montaña: caso del Río Chinchiná. Ocampo, O. L., & Vélez, J. J. (1). REVISTA Ingenierías Universidad de Medellín, 13(24), 43-58.

Análisis de los riesgos hidroclimáticos de comunidades de la Región Pacifica colombiana. Lemos Támara, Liliana Leonela (2017) Maestría Thesis, U.N. de Col. Bogotá.

Análisis de vulnerabilidad de la cuenca del río Chinchiná para condiciones estacionarias y de cambio climático. Ocampo López, Olga Lucía (2012). U.N de Colombia – Sede Manizales.

Aprendizajes en procesos participativos de reconversión productiva: cuenca del río San Francisco. Aguirre D. Carlos Mario, Ortiz O. Doralice, Duque E. Gonzalo. (2014). Corporación Aldea Global.

Alteraciones del régimen hidrológico y de la oferta hídrica por variabilidad y cambio climático. Mauricio Bedoya, Claudia Contreras y Franklin Ruiz. Estudio Nacional del Agua ENA 2010- IDEAM.

Asentamientos humanos, el principal riesgo de calidad del agua en Quindío Crónica del Quindío. Armenia, ABR 22 2019.

Aspectos geofísicos de los Andes de Colombia. Duque Escobar, Gonzalo (2009) (Workshop Item). In: 1er Congreso Internacional de Desempeño Humano en Altura, Manizales.

Asuntos del clima andino en Colombia. Duque Escobar, Gonzalo (Recopilación).

Biodiversidad en zonas cafeteras de Colombia: principales lecciones. Programa de Investigación Científica FNC (2014). Centro de Investigaciones de Café – Cenicafé.

Biodiversidad colombiana: números para tener en cuenta. Instituto Humboldt (2017) Bogotá, D. C.

Bosques Andinos y Subandinos del Departamento del Valle del Cauca. Gustavo Kattan Kattan. Wildlife Conservation Society; Santiago de Cali: CVC, 2003.

…

Fuentes Bibliográficas 2.

Caldas en la biorregión cafetera. Duque Escobar, Gonzalo (2014) In: Foro "Por la Defensa del Patrimonio Público", U, de Caldas. Manizales, Caldas, Colombia.

Calentamiento global en Colombia. Duque Escobar, Gonzalo (2011) In: El Día Mundial del Medio Ambiente, Junio 6 de 2011, Instituto Universitario de Caldas.

Cambio Climático tendencias en la segunda mitad del siglo XX y escenarios posibles para el siglo XXI. José Daniel Pabón Caicedo. U.N de Col. Rev. Acad. Col. Cienc. 36.

Cambio climático y seguridad alimentaria y nutricional América Latina y el Caribe. ONU para la Alimentación y la Agricultura. Santiago, 2018.

Cambio climático y gestión ambiental en Caldas. Duque Escobar, Gonzalo (2018) [Objeto de aprendizaje – Teaching Resource] U.N. de Colombia.

Ciencia, tecnología y ruralidad en el POT de Caldas. Duque Escobar, Gonzalo (2013) In: Instalación del CROT de Caldas, Gobernación de Caldas.

Clima andino y café en Colombia. Álvaro Jaramillo-Robledo. FNC- Cenicafé. Colombia. 2005.

Clima andino y problemática ambiental. Duque Escobar, Gonzalo (2016) In: IV Foro Ambiental, Julio 24 de 2016, La Merced, Caldas.

Clima, deforestación y corrupción. Duque Escobar, Gonzalo (2011).Circular de la Red de Astronomía de Colombia, RAC (608)

Clima extremo, desastres y refugiados. Duque Escobar, Gonzalo (2016) La Patria, Manizales, Colombia.

Colombia anfibia, IAVH (2015) Colombia.

Colombia biodiversa: potencialidades y desafíos. Duque Escobar, Gonzalo (2017). La Patria. Manizales.

Colombia, país de humedales amenazados. Duque Escobar, Gonzalo (2016) La Patria, Manizales, Colombia.

Colombia: riesgos geodinámicos y hábitat. Duque Escobar, Gonzalo (2018) In: Conferencia para el Curso de Tecnología V Escuela de Arquitectura y Urbanismo – Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales.

Colonización, fundaciones y conflictos agrarios. Albeiro Valencia Llano. Segunda edición: Noviembre de 2000. Manizales.

Complejidad ambiental: propuestas éticas emergentes del pensamiento ambiental latinoamericano. Noguera de Echeverri, Ana Patricia (2008) Gestión y Ambiente; Vol. 10,.

Conflictos de Uso del Territorio Colombiano". Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC (coordinador) (2012), MADR, INCODER, CORPOICA, IDEAM, INGEOMINAS.

CONPES 3803: Preservación del PCC de Colombia. Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación.

COP21, un reto social y político a nivel global. Duque Escobar, Gonzalo (2015) La Patria, Manizales, Caldas, Colombia.

Cuatro PNN, patrimonio natural de la Ecorregión Cafetera. Duque Escobar, Gonzalo (2017). La Patria. Manizales.

…

Fuentes Bibliográficas 3.

Cultura y Turismo en Caldas. Duque Escobar, Gonzalo (2018) In: FORO: Turismo y Cultura., Universidad Católica de Manizales.

Desarrollo urbano y huella ecológica. Duque Escobar, Gonzalo (2018) [Objeto de aprendizaje – Teaching Resource] U.N. de Colombia.

Determinando los efectos del cambio climático y del cambio en usos del suelo en la Macro Cuenca Magdalena Cauca. Arboleda Obando, Pedro Felipe (2018) Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá.

Dispersión Urbana y Oferta Hídrica en el Eje Cafetero Colombiano. Juan Leonardo González, Julián Galeano Moreno y Julio Cañón Barriga (2012) Gestión y Ambiente, Vol 15, N 2.

Ecorregión Cafetera y Bioturismo. Duque-Escobar, Gonzalo (2019) In: II Encuentro Nacional en Torno al Bahareque, Agosto 17 y 18 de 2019, Pijao, Quindío.

Ecorregión Eje Cafetero: Un Territorio de Oportunidades. ALMA MATER-FOREC, Pereira 2004 Programa Ambiental BID, Pereira.

Eje Cafetero: construcción social e histórica del territorio. Duque Escobar, Gonzalo (2011) In: Summa Iuiris, 5 (1). pp. 5 36. Editorial Revista ULA.

El Agua en el Contexto Nacional y Regional. Valencia Giraldo, Marinela and Mejía Fernández, Fernando and Soáres Hincapié, Joan Nathalie (2013) U. N. de Colombia. Manizales.

El agua en la biorregión caldense. Duque-Escobar, Gonzalo (2014). La Patria, Manizales, Colombia.

El agua, un reto para la salud pública. Espinosa Ramírez, Adriana Janneth (2018) Doctorado Thesis, Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá.

El cambio climático como factor transformador del territorio. Alarcón Hincapié, Juan Carlos (2017). Doctorado Thesis, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

El fenómeno de El Niño y su posible impacto en Colombia. Caicedo García, Edgar. Reportes del Emisor: Investigación en Información Económica. N. 92. Enero. 2007.

El modelo de ocupación urbano – territorial de Manizales. Duque Escobar, Gonzalo (2015) In: Encuentro Colectivo Alianza Verde, Concejo de Manizales.

El ocaso del bosque andino y la selva tropical. Duque Escobar, Gonzalo (2014) La Patria.

El Paisaje Cultural Cafetero: ¿sujeto de derechos? Duque Escobar, Gonzalo (2019) In: Asamblea General de la SMP Manizales. Auditorio José Restrepo Restrepo.

El papel de la amazonia en el Clima Global y Continental: impactos del Cambio Climático y la deforestación. Germán Poveda Jaramillo (2011).

Amazonia colombiana: Imaginarios y realidades. U. N.l de Col. Sede Amazonía. Instituto Amazónico de Investigaciones - IMANI, Bogotá.

El porqué de los aguaceros en Colombia. Duque Escobar, Gonzalo (2019) Documento de discusión. Razón Pública; Bogotá.

El Río Cauca en el desarrollo de la región. Duque Escobar, Gonzalo (2019) In: Cuarta Cátedra de Historia Regional de Manizales y Caldas,. Universidad de Caldas.

El territorio del río Grande de la Magdalena. Duque Escobar, Gonzalo (2018) [Objeto de aprendizaje – Teaching Resource] U.N, de Colombia Sede Manizales.

Estimación de Indicadores de sequía para determinar escenarios de cambio climático en la jurisdicción de Corpocaldas. GOTTA Ingeniería SAS. (2017) Subdirección de Planificación Ambiental del Territorio, Corpocaldas.

…

Fuentes Bibliográficas 4.

Estimación hidrológica bajo escenarios de cambio climático en Colombia. Acevedo Aristizabal, Lina Alexandra (2009) Universidad Nacional de Colombia.

Evaluación de la calidad de agua de ríos de Colombia usando parámetros físico químicos y biológicos. Luis Eduardo Gualdrón Durán. Universidad Industrial de Santander, Revista Dinámica Ambiental. Diciembre 2016.

Estudio nacional del agua. IDEAM 2014. Bogotá.

Fase prospectiva Plan de ordenación y manejo de la cuenca del río Campoalegre. Duque E, Gonzalo and Ortiz O, Doralice and Riveros L, Rosa Liliana and Dunoyer M, Mónica (2008) Reporte técnico. Corpocaldas-Carder.

Fisiografía y geodinámica de los Andes de Colombia. Duque Escobar, Gonzalo and Duque Escobar, Eugenio (2016) [Objeto de aprendizaje – Teaching Resource] U.N, de Colombia Sede Manizales.

FLEGT en Colombia. Alcances de una iniciativa de la Unión Europea D Ortiz Ortiz., N Vela Murillo, 2010. Proyecto Gobernanza Forestal Bosques

Geotecnia para el Trópico Andino. Duque Escobar, Gonzalo and Escobar Potes, Carlos Enrique. (2016) Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Colombia.

Gestión del riesgo natural y el caso de Colombia. Duque Escobar, Gonzalo (2008) Documento de trabajo. UN de Col., Manizales, Caldas.

Gestión frente al cambio climático en la Ecorregión Eje Cafetero. *SECRETARIA TECNICA (2014) Nodo Regional de Cambio Climático Ecorregión Eje Cafetero.*

Gestión y política pública ambiental, para el patrimonio natural en Colombia. Álvarez León, Ricardo and González González, Henry and Duque Escobar, Gonzalo (2016) [Objeto de aprendizaje – Teaching Resource] U.N, de Colombia Sede Manizales,

Gobernanza forestal para la ecorregión andina. Duque Escobar, Gonzalo (2014) Documento UN-SMP Manizales. Revista Civismo SMP Manizales.

Guerra o Paz, y disfunciones socio-ambientales en Colombia. Duque Escobar, Gonzalo (2016) Revista Civismo SMP Manizales, Colombia.

Hacia la gobernanza del agua. González Builes, Nicolás (2017) Maestría Thesis, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.

Huella hídrica en Colombia. Duque Escobar, Gonzalo (2018) [Objeto de aprendizaje – Teaching Resource.], U.N. de Colombia.

Informe nacional de calidad del agua para consumo humano INCA 2017. BOGOTÁ, D.C. Marzo de 2019. Ministerio de Salud y Protección Social.

Informe sobre Desarrollo Humano 2016. Oficina del Informe sobre Desarrollo Humano. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Intento por redescubrir la dimensión económica y social del ecosistema cafetero. Mario Calderón Rivera, Universidad Autónoma de Manizales.

Inventario nacional y departamental de Gases Efecto Invernadero – Colombia, IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA. 2016. Tercera Comunicación Nacional. Bogotá.

Investigación estratégica en el PNN de los Nevados. Duque Escobar, Gonzalo (2017). La Patria. Manizales.

La hidroclimatología de Colombia: una síntesis desde la escala inter-decadal hasta la escala diurna. G Poveda 2004. Rev. Acad. Col. Cienc.

La biodiversidad en Colombia. Manuel Rodríguez Becerra (1999).

La trama de la vida: bases ecológicas del pensamiento ambiental. Augusto Ángel Maya (1993) Mineducación Colombia.

Las cuentas del agua. Duque Escobar, Gonzalo (2016). La Patria, Manizales, Colombia.

Manizales: Foro del Agua 2019. Duque Escobar, Gonzalo (2019) In: XIV Semana Ambiental de Manizales, Universidad Autónoma de Manizales.

Manual de geología para ingenieros. Book. Duque Escobar, Gonzalo (2017) Universidad Nacional de Colombia, Manizales.

…

Fuentes Bibliográficas 5.

Manual de hidrología para obras viales basado en el uso de sistemas de información geográfica. Víctor Mauricio Aristizábal, Blanca Adriana Botero, Jorge Julián Vélez (2012) Universidad Nacional de Colombia.

Marco conceptual de la Misión para la Transformación del Campo. Antonio Ocampo – Jefe de Misión, Bogotá D.C., Octubre de 2014.

Microzonificación Sísmica de Manizales. CIMOC (2002). In Instituto de Estudios Ambientales IDEA. U.N de Colombia, Sede Manizales.

Nuestras aguas subterráneas. Duque Escobar, Gonzalo (2016) La Patria, Manizales, Colombia.

Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100 . IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA. 2015. Tercera Comunicación Nacional.

ONG: desarrollo sostenible, gestión del riesgo y cambio climático. Duque Escobar, Gonzalo (2019) In: Foro Ambiental de Alianza Suma, Universidad de Manizales.

Otra vez El Niño: ¿cómo adaptarnos? Duque Escobar, Gonzalo (2018) [Objeto de aprendizaje – Teaching Resource] U.N. de Colombia.

Páramos vitales para la Ecorregión Cafetera. Duque Escobar, Gonzalo (2016) La Patria, Manizales, Colombia.

Participación de la sociedad civil en el ordenamiento territorial. Duque Escobar, Gonzalo and Torres Arango, Claudia (2009) SMP de Manizales, Manizales.

Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial del Departamento de Quindío. UT CAEM-E3 (2015), Bogotá, D.C. Colombia. Min Ambiente Colombia.

Plan de ordenación y manejo ambiental cuenca del río Guarinó: fase prospectiva. Duque Escobar, Gonzalo and Ortiz Ortiz, Doralice (2009) Reporte técnico. Corpocaldas.

Plan de Manejo de la Cuenca Magdalena-Cauca Autónoma. Cormagdalena, In: Foro Calidad Ambiental MADS. Bogotá, 30 Nov 2017.

Planeación preventiva y cultura de adaptación ambiental. Duque Escobar, Gonzalo (2011) Circular de la Red de Astronomía de Colombia, RAC (607).

Planes de seguridad del agua: fundamentos y perspectivas de implementación en Colombia. Pérez Vidal, Andrea and Torres Lozada, Patricia and Cruz Vélez, Camilo Hernán (2009) Rev. Ingeniería e Investigación.

Planificación del ordenamiento productivo y social de la propiedad. UPRA 2014. Min Agricultura,. República de Colombia.

Plusvalía urbana para viabilizar el POT de Manizales. Duque Escobar, Gonzalo (2016) In: Foro-Debate: "Cargas y Beneficios en el POT: Concejo Municipal de Manizales.

Posicionamiento de la Gobernanza Forestal en Colombia: legalidad y sostenibilidad de la guadua en la ecorregión cafetera. Duque E, Gonzalo and Moreno O, Rubén Darío and Ortiz O, Doralice (2013) Corporación Aldea Global, CARDER. Pereira.

Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Colombia 2010.

Portal: Toda Colombia. Información sobre Caldas, Risaralda y Quindío.

Preservación Ambiental e Hídrica dentro de la Declaratoria del PCCC. Duque Escobar, Gonzalo (2019). In: Encuentro Regional EAT de la Ecorregión Cafetera, Manizales.

Problemática ambiental. Jorge Julián Vélez Upegui (2016). Ed Universidad Nacional de Colombia. ISBN: 9789587757880.

¿Qué es Adaptación al Cambio Climático? CARE Internacional. Documentos sobre Cambio Climático. [Disponible online]. U.N, de Colombia Sede Manizales.

Procesos de Control y Vigilancia Forestal en la Región Pacífica y parte de la Región Andina de Colombia. Book. Duque Escobar, Gonzalo and Moreno Orjuela, Rubén Darío and Ortiz Ortiz, Doralice and Vela Murillo, Norma Patricia and Orozco Muños, José Miguel (2014) Carder- Corporación Aldea Global, CARs Socias del Proyecto.

…

Fuentes Bibliográficas 6.

Relaciones ONG y Estado en Desarrollo Sostenible. Carmen Candelo, Eloy Corrales, Absalón Machado y Carlos Salgado. Seminario Taller Internacional. CINEP-IICA. Bogotá. 1995.

Reporte de avance del Estudio Nacional del Agua. ENA 2018. IDEAM: Bogotá, D.C., 2018.

Riesgo en zonas de montaña por laderas inestables y amenaza volcánica. Duque Escobar, Gonzalo (1995) In: VII Curso Internacional sobre Microzonificación Planeamiento Urbano y Mitigación de Desastres- CISMID, Lima, Perú.

Riesgos para el agua en la ecorregión cafetera de Colombia. Duque Escobar, Gonzalo (2018) UN Periódico. ISSN 16570987.

Río Blanco, cuna de vida… Duque Escobar, Gonzalo (2018) In: II Encuentro Internacional de Paisajes Culturales, Centro Cultural Banco de La República – Manizales.

Río Cauca: la geografía económica de su área de influencia. Gerson Javier Pérez-Valbuena; Alí Miguel Arrieta-Arrieta; José Gregorio Contreras-Anayaii. (2016) Centro de Estudios Económicos Regionales del B. de la República Cartagena.

Sistema regional de áreas protegidas del Eje Cafetero SIRAP-EC. MÓNICA SOFIA GUEVARA MEJÍA y ERIKA NADACHOWSKI CH. Pereira (Col) 2009.

Sistematización de Experiencias y Estrategias de los Planes de Acción Inmediatos PAI de la cuenca del río Guarinó y la Charca de Guarinocito. Vela Murillo, Norma Patricia and Duque Escobar, Gonzalo and Ortiz Ortiz, Doralice (2012), Manizales.

Situación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo en Colombia. Mauricio Alfonso Rubio (2013) MINTIC.

Sol, clima y calentamiento global. Duque Escobar, Gonzalo (2014) Universidad Nacional de Colombia. La Patria. Manizales.

Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua. WWDR 2018. Resumen ejecutivo. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos. ONU.

Subregiones del departamento de Caldas: Perfiles. Duque Escobar, Gonzalo (2016) In: Bases para el Plan de Desarrollo de Caldas 2016-2019. Secr. Plan. de Caldas.

Textos "verdes". Duque Escobar Gonzalo, et All. Recopilación.

The Regional Impacts of Climate Change: An Assessment of Vulnerability, REPORT IPCC, 1997 – R.T. Watson, M.C. Zinyowera, R.H. Moss (Eds) Cambridge University.

Tipos de Ecosistemas. Región Andina. Ministerio del Medio Ambiente. Colombia.

Una Visión del Recurso Agua desde la Dinámica Fluvial. Vélez Upegui, Jorge Julián (2009) Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales.

Variabilidad Climática y Cambio Climático en Colombia, IDEAM - UNAL,, Bogotá, D.C., 2018.

Valoración de la Biodiversidad en la Ecorregión del Eje Cafetero. Centro de Investigaciones y Estudios en Biodiversidad y Recursos Genético.

Vulnerabilidad de las laderas de Manizales. Duque Escobar, Gonzalo (2017) Presentación ante la Comisión Cuarta del Concejo de Manizales, 2017.

Zonas de Reserva Forestal en Colombia. UPME.

Zonas hidrogeológicas homogéneas de Colombia. Nelson Omar Vargas Martínez (2005). IDEAM.

ANEXO: ENLACES AMBIENTALES U.N.:

Acciones frente al clima y el "desarrollo".
Acuerdo Climático: avance necesario pero insuficiente.
Acuerdo sectorial ganadero.
Aerocafé, la Ciudad Región y el Paisaje Cultural Cafetero.
Agenda de eclipses U.N. para 2019.
Agua como bien público.
Agua y Clima.
Agua, ordenamiento territorial y desastres.
Aguadas: Esplendor entre neblinas y pasillos.
Aerocafé, la Ciudad Región y el Paisaje Cultural Cafetero.
Aire urbano contaminado… ¿qué hacer?
Albert Einstein
Amenaza climática en el trópico andino.
Amenaza para la Reserva de Río Blanco en Manizales.
Amenazas naturales en los Andes de Colombia.
América Latina: oportunidades en la economía del conocimiento.
Anserma puntal del occidente por sus raíces Umbra.
Anotaciones a las vías de Caldas.
Anotaciones para un crecimiento previsivo y con desarrollo.
Antropoceno… ¿concepto cultural o geológico?
Apostillas al PND 2018-2022 de Colombia.
Aprendizajes en procesos de
El desarrollo urbano y económico de Manizales.
El desastre de Armero y la erupción del Ruiz.
El desastre en el río Mira.
El eje cafetero, en la agenda De la Calle.
El eje Urabá – Tribugá y la salida a los océanos en Colombia.
El Estado y la función del suelo urbano en Manizales.
El Ferrocarril Cafetero por el Norte del Tolima.
El futuro de la ciudad.
El inestable clima y la crisis del agua.
El misterioso lado oculto del universo.
El modelo de ocupación urbano – territorial de Manizales.
El ocaso del bosque andino y la selva tropical.
El Paisaje Cultural Cafetero.
El PCCC: ¿sujeto de derechos?.
El porqué de los aguaceros en Colombia.
El regreso del tren a la Ecorregión Cafetera.
El Río Cauca y el desarrollo de la región.
El Ruiz continúa dando señales…
El siniestro de Mocoa, designio de la imprevisión.
El territorio como sujeto en el contexto del Magdalena Centro.
El territorio del Gran Caldas, "La Tierra del Café".
Mohán: sin bogas ¿pa' onde va el río?
Movilidad y modelo urbano.
Muelle de Tribugá.
Neira: entre la ruralidad y la ciudad región.
No todo lo que brilla es oro.
Nobel de Física a tres astrónomos.
Nuestras aguas subterráneas.
Nuestro frágil patrimonio hídrico.
Observaciones al componente general del POT de Manizales.
ONG: desarrollo sostenible, gestión del riesgo y calentamiento global.
Opciones de Caldas en medio ambiente, cultura y territorio.
Oportunidades en la economía del conocimiento.
Ordenamiento territorial: enfoques y desafíos regionales.
Oro de Marmato: miseria o desarrollo.
Otra prueba de la TGR: el agujero negro en M87.
Otra vez El Niño: ¿cómo adaptarnos?
Pacífico biogeográfico y geoestratégico.
Paisaje Cultural Cafetero PCC: qué nos hace diferentes.
Paisaje y Región en la Tierra del Café.
¿Para dónde va el Magdalena?: elementos sobre logística y transporte verde.
Paramos vitales para la Ecorregión Cafetera.
Participación de la sociedad civil en el Ordenamiento

reconversión productiva.
Árboles, poblaciones y ecosistemas.
Arroyo Bruno, entre la muerte negra y la vida wayuu.
Aspectos geofísicos de los Andes de Colombia.
Aspectos Urbanos del Eje Cafetero.
Asuntos estratégicos para el territorio.
Bioturismo y ruralidad en la Ecorregión Cafetera.
Bosques en la cultura del agua.
Bosques, Cumbre del Clima y ENSO.
Bosques para la Estabilidad del Medio Ambiente.
Café y Ciudad Región.
Caldas en la biorregión cafetera.
Caldas, el precursor de la ciencia neogranadina.
Calentamiento global en Colombia.
Cambio climático y gestión ambiental en Caldas.
Cambio climático y pasivos ambientales del modelo urbano.
Cambio climático y sustentabilidad del territorio.
Centro Histórico de Manizales: lineamientos conceptuales.
Centro Interpretativo para "La Ruta del Café" CIRCA.
Cerro Bravo, tras trescientos años de calma volcánica.
Chinchiná, de frontera a puente integrador.
Chinchiná Siglo XXI.
Ciclo geológico.
Cien años el universo
El territorio del río Grande de la Magdalena.
El tortuoso camino de los acuerdos climáticos.
Elementos para la construcción de una visión estructurada de Caldas.
Elementos de economía para el constructor.
En el Volcán Nevado del Huila: incertidumbre y éxodo.
Enlaces del Observatorio Astronómico de Manizales OAM.
Escenarios de cambio climático 2011-2100 para Colombia y el Eje Cafetero.
Eje Cafetero y Transporte Intermodal.
El agua en Colombia: glosas.
El agua en la biorregión caldense.
El Camino a las estrellas.
El cuidado de la casa común: Agua y Clima. Espectáculos taurinos y maltrato animal.
Ferrocarriles e Hidrovía, claves para la multimodalidad.
Ferrocarriles, integración y progreso para Colombia.
Fisiografía y geodinámica de los Andes de Colombia.
Fundamentos de Economía y Transportes.
Geociencias y Medio Ambiente.
Geomecánica.
Geomorfología.
Geotecnia para el trópico andino.
Gestión ambiental del riesgo en el territorio.
Gestión ambiental, del patrimonio natural en
Territorial.
Patrimonio hídrico: carencias en la abundancia.
Peajes sí, pero no así y menos ahí.
Pensamiento crítico para construir la Paz.
Pensilvania: la "Perla del oriente" caldense.
Planeación preventiva y cultura de adaptación ambiental.
Plataformas Logísticas y Transporte Intermodal en Colombia.
Medio ambiente, mercado y Estado.
Módulo para la Maestría Medio Ambiente y Desarrollo.
Plusvalía urbana para viabilizar el POT de Manizales.
Pobreza y ruralidad cafetera.
POMCA de la cuenca del río Campoalegre.
POMCA del río Guarinó: Fase Prospectiva
Por La Aurora, invocando el Principio Precautorio.
Por un territorio verde y funcionalmente integrado.
Posicionamiento de la Gobernanza Forestal en Colombia.
Preservación Ambiental e Hídrica y PCC de Colombia.
Procesos de Control y Vigilancia Forestal en Colombia.
¿Qué hacer con la vía al Llano?
Retos Ambientales en el Eje Cafetero.
Retrospectiva de la

relativista de Einstein.
Ciencia, Tecnología y Emprendimiento – CTyE.
Ciencia, tecnología y ruralidad en el POT de Caldas.
Ciencia, Tecnología, Desarrollo y PIB en Colombia.
Ciencias naturales y CTS.
Ciudad, puerto y río en tierra de pasillos, bundes y guabinas.
Clima andino y problemática ambiental.
Clima extremo, desastres y refugiados.
Clima, deforestación y corrupción.
Colombia biodiversa.
Colombia geoestratégica.
Colombia mira a la Cuenca del Pacífico.
Colombia: ¿muere el país rural?
Colombia, país de humedales amenazados.
Colombia: por el regreso del tren andino y la multimodalidad.
Colombia: riesgos geodinámicos y hábitat.
Con el solsticio, pasada la Navidad se acentuará El Niño
Conflicto socioambiental en la reserva de río blanco.
COP 21, un reto social y político a nivel global.
COP 23, la cumbre del clima en Bonn.
Corredor Bimodal Cafetero: ficha técnica.
Corredor Vial Chinchiná – Mariquita.
Corrupción y clientelismo: Colombia.
Gestión del riesgo natural y el caso de Colombia.
Gestión del riesgo por sismos, volcanes y laderas.
Gobernanza forestal para la ecorregión andina.
Guerra o Paz, y disfunciones socio-ambientales en Colombia.
Guía astronómica.
Hacia un norte más sostenible.
Haití sin resiliencia para el desastre.
Hidro-Ituango, una lectura a la crisis.
Huella hídrica en Colombia.
Humboldt y su periplo científico por América.
Huracanes y Terremotos acechan.
Impactos del nuevo Canal de Panamá.
Inestabilidad de laderas en el trópico andino – Caso Manizales.
Infraestructura regional: impactos y desafíos para Santa Rosa de Cabal.
Ingeniería, incertidumbre y ética.
Introducción a la economía del transporte.
Investigación estratégica en el PNN de los Nevados.
Isaac Newton.
La astronomía en Colombia: perfil histórico.
La catástrofe del Eje Cafetero en un país sin memoria.
La Ciudad Región Pereira – Manizales.
La encrucijada ambiental de Manizales.
La Gestión del Riesgo.
Constitución Política.
Retrospectiva histórica de la minería en Marmato.
Revolución urbana, desafío para el Eje Cafetero.
Rieles para el empleo cafetero.
Riesgo en zonas de montaña por laderas inestables y amenaza volcánica.
Riesgo para el agua en la ecorregión cafetera.
Riesgo sísmico: los terremotos.
Río Blanco, como área de interés ambiental.
Río Blanco, cuna de vida…
Riosucio mestiza e indígena.
Salamina, Caldas 187 años: "desarrollo rural en la región cafetera".
Samaná, tierra de agua y miel.
Sí a la metropolización del Centro-Sur de Caldas.
Sin gestión del riesgo, invierno volverá a hacer de las suyas.
Sismo, bahareque y laderas.
Sismos y volcanes en Colombia.
Sistema Ferroviario para la Región Andina de Colombia.
Sistema solar.
Sistema Urbano y Ciudad Región del Eje Cafetero.
Sobre Río Blanco: los derechos y la reserva protectora.
Sol, clima y calentamiento global.
Stephen Hawking
Subregiones del departamento de Caldas: Perfiles.
Supía: 475 años bajo la tutela

incultura cívica.
¿Crecimiento volátil con empleo vulnerable?
Cruzando la cordillera por Manizales, al Magdalena Centro.
¿Cuál es el mejor sistema de transporte para Colombia?
Cuatro PNN, patrimonio de la Ecorregión Cafetera.
Cultura y Astronomía (CyA).
Cultura y Turismo en Caldas.
Curso de capacitación UN-SMP para el CIDEAMA.
Daño a reserva forestal que protege a Manizales,
De la cultura del Cusco para la Tierra del Café.
De la economía marrón a la naranja.
Decálogo verde.
Degradación del hábitat y gestión ambiental.
Del antropocentrismo al biocentrismo.
Desafíos del Complejo Volcánico Ruiz – Tolima.
Desarrollo minero-energético de Caldas.
Desarrollo portuario del Pacífico: Caso Tribugá.
Desarrollo sostenido en la prospectiva de la problemática ambiental.
Desarrollo urbano y huella ecológica.
Desarrollo y revoluciones tecnológicas.
Desarrollo y ruralidad en la región cafetalera.
Deuda histórica con el Pacífico Colombiano.
Diálogos con el territorio y gestión de riesgos.
Dimensión urbano-regional de
La historia del Cerro Sancancio.
La Luna
La problemática ambiental.
La SMP de Manizales 107 años en la construcción del territorio.
La sostenibilidad de Manizales: qué ciudad queremos.
La Tierra sólida y fluida.
La U.N. en Manizales construyendo Ciudad y Región.
Las cuentas del agua.
Las nuevas rutas de la seda y el viraje geopolítico.
Legalidad y sostenibilidad de la guadua en la Ecorregión Cafetera.
LHC tras "la partícula de Dios".
Llegó La Niña… ¿y entonces?
Lo público como instrumento de desarrollo regional.
Logística del transporte para la RAP del Eje Cafetero.
Logros y retos en la construcción del territorio.
Los albores de la civilización.
Los frágiles cimientos de la democracia.
Los guetos urbanos o la ciudad amable.
Los peajes en Colombia están sobreutilizados.
Magdalena Centro como nodo andino intermodal.
Manizales, ¿ciudad del agua?
Manizales: El futuro de la ciudad.
Manizales, ¿entrando a la era del conocimiento?
Manizales, por la senda verde.
Manizales: Foro del Agua
del cerro Tacón.
Tanto temblor ¿qué pasa?
Temas cívicos para agendas de desarrollo regional.
Temas de Caldas.
Tercera vía y desarrollo en Colombia.
Terremotos en el occidente colombiano.
Territorio y Región: Caldas en la Ecorregión Cafetera.
Terrorismo y guerra, la ruta equivocada.
Textos "verdes".
Tierra sólida y fluida.
"Tierraviva" y el caso de la reserva de Río Blanco.
Transporte Integrado para la Ciudad Región.
Tribugá: ¿es posible el desarrollo sostenible?
UMBRA: la Ecorregión Cafetera en los Mundos de Samoga.
Un canal bioceánico por el Chocó biogeográfico.
Un contexto para el puerto de aguas profundas en Tribugá.
Un contexto para el turismo regional en el entorno de Pacífico Tres.
Un modelo educativo anacrónico y aburrido.
Un nuevo modelo educativo.
Un nuevo modelo urbano.
Un Plan de Acción para encausar el megaproyecto San José.
Un plan maestro de transporte "multi" pero no intermodal.
Un SOS por la bambusa guadua.
Un TIM verde para el POT.
Una agenda pública para

la movilidad. *Dinámicas del clima andino colombiano.* *Dos plataformas logísticas para la ecorregión.* *Doscientos años de regresiones rurales en Colombia.* *Ecoparques turísticos: nodos para articular cultura y biósfera.* *Ecorregión cafetera y bioturismo.* *Eje Cafetero: cambio climático y vulnerabilidad territorial.* *Eje Cafetero: construcción social e histórica del territorio.*	*2019.* *Manizales: funciones urbanas y metropolitanas.* *Manizales: intervención y uso del suelo urbano.* *Manizales, por la senda verde.* *Manizales, y "El derecho a la ciudad".* *Manizales: un diálogo con su territorio.* *Manual de geología para ingenieros.* *Marzo ambiental: cara y cruz en Colombia.* *Más espacio y oportunidades para el ciudadano.* *Más Estado para una nueva sociedad.*	*Manizales.* *Una lectura al PCC desde Pijao.* *Una mirada a los mares de Colombia.* *Una política ambiental para Manizales, con gestión del riesgo.* *Una urgencia del ordenamiento urbano.* *Una visión sistémica del Aeropuerto del Café – Aerocafé.* *Vías lentas en el corazón del Paisaje Cultural Cafetero.* *Vida y desarrollo para el territorio del Atrato.* *Vulnerabilidad de las laderas de Manizales.*

...

ENLACES AL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA U.N. DE COLOMBIA