UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025

ANEXO 3

ACTIVIDAD 3.3.

utambientalmeta@gmail.com
3124498009
Cl 41 30a - 21 Edificio Scala Of 306 Villavicencio

ACTIVIDAD 3

ESTRUCTURA DE ACTUALIZACIÓN DE LOS CAPÍTULOS DEL 6 A 10 DEL PIGCCT DPTO DEL META

PIGCCT DEPARTAMENTO DEL META

Contrato No. PS-GCT.2.7.25-1320 de 2025.

Consultoría para realizar la evaluación del Plan Regional Integral de Cambio Climático para la Orinoquía (PRICCO) y la estructura de actualización al Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial (PIGCCT) del departamento del Meta.

Supervisor: Iván Darío Escobar

Diciembre de 2025

DOCUMENTO PREVIO

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 6. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN _____ *3*

CAPÍTULO 7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN _____ *7*

CAPÍTULO 8. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN Y ESQUEMA DE FINANCIAMIENTO. _ *21*

CAPÍTULO 9. ESQUEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN. _____ *24*

CAPÍTULO 10. VISIÓN DE UN DEPARTAMENTO RESILIENTE. _____ *26*

DOCUMENTO PREVIO

CAPÍTULO 6. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Las medidas de adaptación al cambio climático en el departamento del Meta se orientan a reducir la vulnerabilidad de los sistemas socioecológicos y productivos, fortalecer la resiliencia territorial y asegurar la sostenibilidad del desarrollo económico y social frente a escenarios climáticos actuales y futuros. Dado el carácter altamente dependiente del clima que presentan sectores estratégicos como la agricultura, la ganadería, el recurso hídrico y la infraestructura rural, la adaptación se constituye en un eje central de la planificación territorial y sectorial.

Los análisis climáticos recientes indican que el Meta enfrentará incrementos en la variabilidad climática, mayor frecuencia de eventos extremos (inundaciones, sequías prolongadas y avenidas torrenciales) y cambios en la aptitud de la tierra para usos agropecuarios, lo cual exige una adaptación anticipada, territorialmente diferenciada y basada en evidencia científica (Proyecto Biocarbono Orinoquia, 2024a; IDEAM, 2023).

Las medidas de adaptación priorizadas para el Meta se estructuran bajo los siguientes principios:

- Enfoque territorial y diferencial, reconociendo las particularidades del piedemonte, la altillanura, las sábanas inundables y las zonas de transición Andino-Amazónica.
- Gestión integral del riesgo climático, articulando adaptación, ordenamiento territorial y reducción del riesgo de desastres.
- Soluciones basadas en la naturaleza, como eje para la regulación hídrica, la conservación de suelos y la conectividad ecosistémica.
- Adaptación productiva, orientada a mantener la competitividad agropecuaria bajo condiciones climáticas cambiantes.
- Articulación institucional, integrando instrumentos como el PIGCCT Meta, POT/EOT, POMCA y planes sectoriales.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN EN EL SECTOR AGROPECUARIO

Agricultura

Las medidas de adaptación para la agricultura en el Meta responden a los cambios proyectados en temperatura, precipitación y aptitud de la tierra, particularmente bajo escenarios RCP 4.5 y RCP 6.0. Los análisis del Proyecto Biocarbono Orinoquia evidencian pérdidas y ganancias diferenciales de aptitud climática según cultivo y subregión, lo cual obliga a una adaptación productiva planificada (INGEAG, 2024).

Las principales medidas incluyen:

- Ajuste de calendarios agrícolas, incorporando información climática estacional y sistemas de alerta temprana.
- Diversificación productiva y rotación de cultivos, priorizando especies con mayor tolerancia al estrés hídrico y térmico.
- Mejoramiento del manejo de suelos, mediante prácticas de conservación, cobertura vegetal y control de erosión.
- Fortalecimiento de sistemas de riego y drenaje adaptativo, especialmente en zonas arroceras y de agricultura transitoria.
- Uso de material vegetal mejorado y resiliente, adaptado a condiciones climáticas futuras.
- Reconversión productiva en áreas con pérdida significativa de aptitud climática.

Estas medidas permiten reducir la vulnerabilidad de la producción agrícola y sostener la seguridad alimentaria y los ingresos rurales frente al cambio climático (FAO, 2017; UPRA, 2019).

Ganadería

En el sector ganadero, la adaptación se orienta a enfrentar el aumento del estrés térmico, la variabilidad en la disponibilidad de forrajes y los riesgos asociados a sequías e inundaciones. Los escenarios climáticos futuros indican cambios relevantes en la aptitud de las tierras para pasturas, particularmente en la altillanura y las sábanas inundables del Meta (Proyecto Biocarbono Orinoquia, 2024a).

Las medidas prioritarias incluyen:

- Implementación de sistemas silvopastoriles y agroforestales, que mejoran el confort térmico animal, la productividad y la captura de carbono.
- Mejoramiento del manejo de praderas, incorporando especies forrajeras más resilientes.
- Gestión eficiente del recurso hídrico, garantizando acceso al agua en periodos secos.
- Ajuste de cargas animales según capacidad de soporte climática del territorio.
- Planes de suplementación estratégica frente a eventos climáticos extremos.

Estas medidas contribuyen simultáneamente a la adaptación y a la mitigación, fortaleciendo la sostenibilidad del sistema ganadero del Meta (CIAT & Cormacarena, 2018; IPCC, 2022).

Medidas de adaptación para el recurso hídrico

La adaptación del recurso hídrico es prioritaria dada la alta dependencia del Meta de la regulación natural de ríos y humedales. Las medidas incluyen:

- Protección y restauración de áreas estratégicas de recarga hídrica.
- Restauración de rondas hídricas y humedales, como amortiguadores naturales frente a inundaciones.
- Gestión integrada de cuencas, articulada a los POMCA existentes.
- Fortalecimiento de sistemas comunitarios de agua, con criterios de resiliencia climática.

Adaptación en infraestructura y asentamientos humanos

Las medidas de adaptación en infraestructura buscan reducir la exposición y sensibilidad frente a eventos climáticos extremos, mediante:

- Incorporación de criterios de adaptación climática en la planificación de infraestructura vial y rural.
- Localización adecuada de asentamientos fuera de zonas de alto riesgo climático.
- Diseño de infraestructura resiliente frente a inundaciones y movimientos en masa.
- Fortalecimiento de capacidades municipales para la gestión del riesgo climático.

Articulación con instrumentos de planificación

- Las medidas de adaptación del PRICCO Meta se articulan con:
- Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial – PIGCCT Meta.
- Planes de Ordenamiento Territorial (POT/EOT).
- Planes de Desarrollo Departamental y Municipales.
- Instrumentos de ordenamiento ambiental (POMCA, determinantes ambientales).

Esta articulación garantiza coherencia entre la adaptación climática, la inversión pública y el desarrollo territorial sostenible (Ley 1931 de 2018).

La adaptación al cambio climático en el Meta debe entenderse como un proceso dinámico, continuo y multisectorial, que requiere fortalecer capacidades institucionales, acceso a información climática y participación activa de las comunidades rurales. La implementación efectiva de estas medidas permitirá reducir pérdidas económicas, proteger los medios de vida rurales y avanzar hacia un Meta más resiliente y competitivo frente al cambio climático.

DOCUMENTO BORRADOR

CAPÍTULO 7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El objetivo principal de las medidas de mitigación del cambio climático en el departamento del Meta es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) hacia la atmósfera y, de manera complementaria, aumentar la captura y el almacenamiento de carbono en ecosistemas naturales y sistemas productivos. La urgencia de avanzar en la mitigación radica en que el volumen de GEI emitido y acumulado hasta la fecha seguirá influyendo de manera determinante en el aumento de la temperatura global durante las próximas décadas. En este contexto, si bien las acciones de mitigación se implementan a escala local, su impacto real depende de la suma y articulación de esfuerzos a nivel regional, nacional y global.

En el Meta, las estrategias de mitigación se han orientado prioritariamente a los sectores con mayor contribución a las emisiones, reconociendo al mismo tiempo el alto potencial del departamento para la captura de carbono, especialmente a través de sus ecosistemas forestales, sabanas naturales y sistemas agroforestales. La formulación del Plan Regional Integral de Cambio Climático de la Orinoquía (PRICCO) identificó un conjunto de medidas dirigidas a reducir emisiones y fortalecer sumideros de carbono, organizadas en sistemas agropecuarios y agroindustriales, biodiversidad y servicios ecosistémicos, minería e hidrocarburos, y la dimensión humana, que incluye infraestructura y salud.

Estas medidas fueron proyectadas para su implementación a nivel municipal, reconociendo que la precisión espacial depende de la información disponible y de los análisis técnicos realizados. En conjunto, las acciones priorizadas abarcaron la mayoría de los municipios del departamento, con énfasis en aquellos donde la presión sobre los ecosistemas y las emisiones asociadas a actividades productivas son más altas. Hacia 2025, se mantiene la necesidad de fortalecer la implementación territorial de estas medidas, articulándolas con los instrumentos de ordenamiento territorial, planificación ambiental y desarrollo rural.

Uno de los ejes centrales de la mitigación en el Meta es la reducción de la deforestación y la degradación de bosques, dado que estas continúan siendo una de las principales fuentes de emisiones de GEI en el departamento. En este sentido, resulta prioritario avanzar en procesos de reconversión productiva, control efectivo del cambio de uso del suelo y fortalecimiento de esquemas de conservación, especialmente en zonas de piedemonte, transición Orinoquía–Amazonía y áreas

cercanas a la Serranía de La Macarena. De manera complementaria, se requiere mejorar la eficiencia de la ganadería extensiva, promoviendo sistemas silvopastoriles y prácticas sostenibles que reduzcan la presión sobre los bosques y la sabana nativa.

El departamento del Meta cuenta con un alto potencial para incrementar las absorciones de carbono mediante el establecimiento de cultivos forestales comerciales y sistemas agroforestales, particularmente con especies como caucho, cacao y café, así como mediante procesos de reforestación y restauración ecológica en potreros degradados. Estas acciones no solo contribuyen a la mitigación del cambio climático, sino que también fortalecen la adaptación, al mejorar la resiliencia de los sistemas productivos y los servicios ecosistémicos asociados.

En el sector de minería e hidrocarburos, una de las medidas de mitigación priorizadas es la sustitución de motores de combustión interna por motores eléctricos en los sistemas de bombeo. La operación de motores diésel para el bombeo de agua y petróleo genera emisiones significativas de dióxido de carbono como subproducto de la combustión. La implementación progresiva y masiva de motores eléctricos permite reducir de manera sustancial estas emisiones, al tiempo que mejora la eficiencia energética de los procesos productivos. Esta medida es considerada prioritaria y viable en gran parte del territorio departamental, especialmente en zonas con infraestructura energética disponible.

A nivel económico, el esfuerzo requerido para la implementación de las medidas de mitigación en el Meta continúa siendo significativo. No obstante, hacia 2025 se reconoce que la inversión en mitigación representa una oportunidad estratégica para el desarrollo sostenible del departamento, al reducir riesgos climáticos futuros, fortalecer la competitividad de los sectores productivos y generar co-beneficios ambientales y sociales. En este marco, resulta fundamental priorizar las medidas con mayor impacto en la reducción de emisiones y captura de carbono, así como aquellas que generan sinergias con la adaptación al cambio climático.

En conclusión, la mitigación del cambio climático en el departamento del Meta debe concentrarse en la reducción de la deforestación, la transformación sostenible de los sistemas agropecuarios, el fortalecimiento de los sumideros de carbono y la modernización tecnológica de los sectores intensivos en emisiones. La implementación oportuna y articulada de estas medidas permitirá contribuir de manera efectiva a los compromisos climáticos, al tiempo que se protege la

biodiversidad y se promueve un desarrollo territorial más resiliente frente al cambio climático.

1. Implementación de mecanismos para reducir la deforestación

La implementación de mecanismos para reducir la deforestación constituye la principal medida de mitigación del cambio climático en el departamento del Meta, en coherencia con las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) de Colombia, que reconocen la reducción de la deforestación y la restauración de ecosistemas como ejes estratégicos para el cumplimiento de las metas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. En el Meta, la pérdida y degradación de los bosques continúa siendo la mayor fuente de emisiones, especialmente en los municipios del sur del departamento y en las zonas de transición Orinoquía–Amazonía, lo que hace prioritaria la acción territorial focalizada.

Esta medida se articula directamente con el enfoque REDD+, en tanto promueve la reducción de emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal, el manejo sostenible de los bosques, la conservación y el aumento de las reservas de carbono forestal. En este sentido, el Meta presenta un alto potencial para implementar acciones REDD+ a escala subnacional, dadas sus extensas coberturas boscosas, su biodiversidad estratégica y la presencia de comunidades rurales que dependen directamente de los servicios ecosistémicos del bosque.

El contexto posterior al acuerdo de paz ha generado nuevas dinámicas de ocupación y uso del suelo que, sin una gobernanza ambiental fortalecida, han incrementado el riesgo de deforestación. Por ello, la reducción de la deforestación debe abordarse desde un enfoque integral que combine ordenamiento territorial, control y monitoreo forestal, incentivos económicos y fortalecimiento institucional, en concordancia con los lineamientos nacionales de cambio climático y las políticas departamentales de gestión ambiental y desarrollo sostenible.

Las proyecciones climáticas indican que la ganadería extensiva tradicional enfrentará niveles de riesgo climático muy altos en las próximas décadas, lo que coincide con los diagnósticos incluidos en los instrumentos de planificación climática nacional y departamental. En este contexto, se hace necesario promover la transformación de los sistemas productivos rurales mediante alternativas que reduzcan la presión sobre los bosques y contribuyan tanto a la mitigación como a la adaptación al cambio climático.

Entre las estrategias prioritarias, alineadas con las NDC y los enfoques REDD+, se incluyen el fortalecimiento de esquemas de pago por servicios ambientales, el desarrollo de turismo de naturaleza y comunitario, la promoción de cultivos con valor diferenciado y bajo impacto ambiental, y el impulso de iniciativas de biocomercio sostenible. Estas alternativas permiten generar ingresos para las comunidades locales, al tiempo que incentivan la conservación de los ecosistemas forestales y el mantenimiento de los sumideros de carbono.

A nivel departamental, la implementación de esta medida debe integrarse con los instrumentos de planificación existentes, como los planes de ordenamiento territorial, los planes de desarrollo y los planes ambientales regionales, garantizando la coherencia entre las metas climáticas, la conservación de la biodiversidad y el desarrollo rural. La reducción de la deforestación en el Meta no solo contribuye al cumplimiento de los compromisos climáticos nacionales e internacionales, sino que también fortalece la resiliencia territorial, protege los servicios ecosistémicos y promueve un modelo de desarrollo más sostenible y equitativo frente al cambio climático

2. Implementación de actividades de rehabilitación de pasturas introducidas

La implementación de actividades de rehabilitación de pasturas introducidas y degradadas constituye una medida prioritaria de mitigación y adaptación al cambio climático en el departamento del Meta, en coherencia con las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) de Colombia, que promueven la transformación de los sistemas agropecuarios hacia modelos productivos sostenibles y resilientes. La degradación de pasturas, asociada históricamente a prácticas de manejo inadecuadas, sobrepastoreo y ausencia de planificación del uso del suelo, ha generado pérdida de productividad, compactación del suelo, disminución de la capacidad de infiltración y aumento de emisiones de gases de efecto invernadero.

Esta medida se orienta a la renovación y rehabilitación de praderas degradadas mediante la introducción de especies forrajeras tolerantes y resistentes a condiciones climáticas extremas, como periodos prolongados de sequía y eventos de encharcamiento, los cuales se han intensificado como consecuencia del cambio climático. Hacia 2025, el país y la región cuentan con una mayor disponibilidad de germoplasma mejorado y adaptado a las condiciones edafoclimáticas del Meta, lo

que permite implementar esta medida con mayores probabilidades de éxito técnico y productivo.

La rehabilitación de pasturas contribuye directamente a la mitigación del cambio climático al mejorar la eficiencia productiva de la ganadería, reducir la presión sobre nuevas áreas de bosque y sabana nativa, y aumentar el almacenamiento de carbono en suelos y biomasa vegetal. En este sentido, la medida se articula de manera complementaria con los enfoques REDD+, al disminuir indirectamente la deforestación asociada a la expansión ganadera y favorecer el uso sostenible del territorio.

Desde una perspectiva de adaptación, esta acción fortalece la resiliencia de los sistemas ganaderos frente a la variabilidad climática, al mejorar la disponibilidad y calidad del forraje, reducir la vulnerabilidad de los productores ante eventos extremos y optimizar el uso de recursos como el agua y el suelo. Asimismo, permite avanzar hacia esquemas de producción más sostenibles, coherentes con las políticas departamentales de desarrollo rural, gestión ambiental y cambio climático.

La implementación de esta medida se focaliza principalmente en la zona de piedemonte del Meta y en áreas cercanas a los principales corredores viales, donde se concentra una parte significativa de la actividad ganadera y donde existen mayores niveles de intervención histórica del paisaje. Está dirigida especialmente a productores con niveles medios de tecnificación, que cuentan con capacidades básicas para adoptar prácticas de manejo mejorado, asistencia técnica y procesos de reconversión productiva.

En el marco de la planificación departamental, la rehabilitación de pasturas degradadas debe integrarse con otros instrumentos y acciones, como la promoción de sistemas silvopastoriles, el ordenamiento productivo del territorio y los incentivos económicos para la ganadería sostenible. De esta manera, esta medida no solo contribuye al cumplimiento de las metas climáticas nacionales y departamentales, sino que también apoya la transición hacia un modelo ganadero más eficiente, resiliente y compatible con la conservación de los ecosistemas estratégicos del Meta.

3. Uso eficiente de fertilizantes

El uso eficiente de fertilizantes, en particular de los fertilizantes nitrogenados, constituye una medida clave de mitigación del cambio climático en el departamento del Meta, en coherencia con las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) de Colombia, que promueven la reducción de emisiones provenientes del sector agropecuario mediante prácticas productivas sostenibles y eficientes. La aplicación inadecuada de fertilizantes nitrogenados genera emisiones significativas de gases de efecto invernadero, especialmente óxido nitroso (N_2O), debido a que una proporción considerable del nitrógeno aplicado no es absorbida por las plantas y se pierde por volatilización, lixiviación y procesos microbianos en el suelo.

Esta medida tiene como objetivo principal reducir las emisiones asociadas al uso indiscriminado de fertilizantes, mediante el fortalecimiento de capacidades técnicas, la capacitación y concientización de los productores, y la mejora de los procesos de fertilización en los sistemas agrícolas del departamento. Hacia 2025, se reconoce la necesidad de avanzar hacia esquemas de manejo integrado de nutrientes, que consideren las características del suelo, los requerimientos específicos de los cultivos y las condiciones climáticas locales, con el fin de optimizar la eficiencia del uso de insumos y minimizar los impactos ambientales.

La implementación de esta medida requiere la participación activa de las empresas agrícolas y los gremios productivos del Meta, en particular aquellos asociados a cultivos estratégicos como arroz, maíz y cacao. Estos gremios desempeñan un papel fundamental en la difusión de buenas prácticas agrícolas, el acompañamiento técnico y la adopción de tecnologías limpias entre sus asociados, lo que facilita la implementación a escala regional y la sostenibilidad de los resultados en el tiempo.

El uso eficiente de fertilizantes contribuye indirectamente a los enfoques REDD+, al mejorar la productividad agrícola en áreas ya intervenidas y reducir la presión para la expansión de la frontera agrícola hacia ecosistemas naturales. Asimismo, esta medida se articula con las políticas departamentales de desarrollo rural sostenible y gestión ambiental, al promover una agricultura más eficiente, resiliente y compatible con la conservación de los recursos naturales.

Desde el punto de vista económico, esta acción genera beneficios directos para los productores, al reducir los costos asociados a la compra de insumos agrícolas y mejorar la rentabilidad de los sistemas productivos. Adicionalmente, el manejo adecuado de fertilizantes contribuye a la protección de la calidad del suelo

y de los recursos hídricos, fortaleciendo la sostenibilidad de la actividad agrícola frente a los escenarios de variabilidad y cambio climático.

En conjunto, el uso eficiente de fertilizantes representa una medida de alto impacto y bajo costo relativo, que permite avanzar simultáneamente en la mitigación del cambio climático, la adaptación del sector agropecuario y el cumplimiento de las metas climáticas nacionales y departamentales en el departamento del Meta.

4. Implementación de sistemas silvopastoriles

La implementación de sistemas silvopastoriles constituye una de las medidas más estratégicas para la mitigación y adaptación al cambio climático en el departamento del Meta, en coherencia con las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) de Colombia, que promueven la ganadería sostenible, la reducción de emisiones del sector agropecuario y el fortalecimiento de los sumideros de carbono. Estos sistemas integran de manera planificada árboles, arbustos y pasturas en los sistemas ganaderos, lo que permite reducir la sensibilidad de la actividad pecuaria frente al aumento de la temperatura y a la variabilidad climática proyectada para la región.

Desde el punto de vista de la mitigación, los sistemas silvopastoriles contribuyen a la reducción de las emisiones asociadas a la fermentación entérica, al mejorar la calidad y disponibilidad de la oferta forrajera para los bovinos, lo que se traduce en una mayor eficiencia alimentaria y productiva. Adicionalmente, la incorporación de árboles y arbustos incrementa el almacenamiento de carbono en biomasa y suelos, aportando de manera directa a la captura de carbono y a la reducción neta de emisiones de gases de efecto invernadero.

En términos de adaptación, estos sistemas generan microclimas más favorables para el ganado, al proporcionar sombra y mejorar las condiciones térmicas, reduciendo el estrés calórico y mejorando el bienestar animal. Asimismo, contribuyen a la recuperación de la estructura y fertilidad del suelo, mejoran la infiltración de agua y disminuyen los riesgos asociados a sequías e inundaciones, aspectos críticos bajo los escenarios climáticos futuros para el Meta.

Se recomienda la implementación de sistemas silvopastoriles intensivos y semi-intensivos para productores ganaderos con niveles medios y altos de tecnificación, localizados principalmente en la zona de piedemonte del

departamento, donde existen mejores condiciones de acceso a asistencia técnica, infraestructura y mercados. Estos sistemas permiten maximizar la productividad por unidad de área y reducir la presión sobre nuevos territorios.

Para ganaderos con bajo nivel de tecnificación, ubicados en suelos de baja fertilidad, con problemas de compactación, encharcamiento u otras limitantes productivas, se recomienda la adopción de esquemas de árboles dispersos en potreros, priorizando la regeneración natural asistida y el manejo de especies nativas. Esta estrategia representa una alternativa de menor costo, técnicamente viable y socialmente apropiada, que contribuye de manera progresiva a la restauración del paisaje productivo y a la reducción de la vulnerabilidad climática.

La promoción de sistemas silvopastoriles en el Meta se articula de forma complementaria con los enfoques REDD+, al disminuir la presión sobre los bosques naturales, fomentar la restauración de áreas degradadas y fortalecer la conectividad ecológica. Asimismo, se integra con las políticas departamentales de desarrollo rural sostenible y cambio climático, posicionándose como una herramienta clave para avanzar hacia una ganadería más eficiente, resiliente y compatible con la conservación de la biodiversidad y el cumplimiento de las metas climáticas nacionales y subnacionales.

5. Fomento de plantaciones de cultivos permanentes

El fomento de plantaciones de cultivos permanentes con alta acumulación de biomasa, como cacao, cultivos forestales y caucho, constituye una medida estratégica de mitigación del cambio climático en el departamento del Meta, en coherencia con las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) de Colombia, que promueven el aumento de sumideros de carbono y la transformación sostenible del uso del suelo. Estos sistemas productivos representan una alternativa económica viable para la región y, al mismo tiempo, contribuyen de manera significativa al almacenamiento de carbono en la biomasa aérea y subterránea, lo que los convierte en un instrumento clave para la fijación de gases de efecto invernadero.

La implementación de esta medida permite avanzar hacia modelos productivos más sostenibles, al reducir la dependencia de actividades de alto impacto ambiental y generar ingresos estables para los productores rurales. En particular, los sistemas de cacao bajo sombra, las plantaciones forestales

comerciales manejadas de forma sostenible y los cultivos de caucho natural presentan un alto potencial para integrarse en esquemas agroforestales y de restauración productiva, favoreciendo la captura de carbono y la provisión de servicios ecosistémicos.

Para asegurar una contribución positiva en términos de reducción neta de emisiones, es fundamental que el establecimiento de estos cultivos se realice en el marco de una planificación territorial adecuada, que evite la sustitución de bosques naturales y otros ecosistemas estratégicos. En este sentido, la medida debe orientarse prioritariamente a la reconversión de suelos degradados o con baja productividad, previamente identificados, garantizando que su implementación genere beneficios climáticos, ambientales y sociales.

El fomento de cultivos permanentes con alta biomasa se articula directamente con los enfoques REDD+, al contribuir al aumento de las reservas de carbono y a la reducción indirecta de la deforestación, al ofrecer alternativas productivas sostenibles en áreas ya intervenidas. Asimismo, esta medida se integra con las políticas departamentales de ordenamiento territorial, desarrollo rural y cambio climático, promoviendo un uso del suelo compatible con la conservación de la biodiversidad y la resiliencia climática.

Desde una perspectiva territorial, esta medida se enfoca principalmente en los municipios del piedemonte del Meta, donde existen condiciones edafoclimáticas favorables, acceso a infraestructura y cercanía a mercados, lo que facilita su implementación y sostenibilidad a largo plazo. Adicionalmente, estos sistemas productivos pueden generar co-beneficios importantes, como la mejora de la estructura del suelo, la regulación hídrica y el fortalecimiento de la conectividad ecológica en paisajes transformados.

En conjunto, el fomento de plantaciones de cultivos permanentes con alta biomasa representa una medida de alto impacto climático y socioeconómico, que contribuye al cumplimiento de las metas de mitigación establecidas en las NDC, fortalece los enfoques REDD+ y apoya la transición del departamento del Meta hacia un modelo de desarrollo rural bajo en carbono y resiliente al cambio climático.

6. Fomento del pastoreo racional mediante la división de potreros y el establecimiento de bancos forrajeros.

El fomento del pastoreo racional mediante la división de potreros y el establecimiento de bancos forrajeros constituye una medida prioritaria para la mitigación del cambio climático en el departamento del Meta, en coherencia con las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) de Colombia, que promueven la reducción de emisiones del sector agropecuario y la adopción de prácticas ganaderas sostenibles. La ganadería bovina es una de las principales fuentes de emisiones de metano (CH_4) en la región, generado como subproducto de la fermentación entérica, por lo que mejorar la eficiencia alimentaria del ganado resulta fundamental para disminuir estas emisiones.

Esta medida tiene como objetivo optimizar el manejo de los hatos ganaderos mediante prácticas que mejoran la dieta y el aprovechamiento del forraje disponible. La división de potreros permite racionalizar el consumo diario de pasturas, controlar los tiempos de pastoreo y descanso, y favorecer la recuperación de la cobertura vegetal. A su vez, el establecimiento de bancos forrajeros de alta calidad nutricional garantiza una oferta estable de alimento, especialmente en épocas críticas, lo que se traduce en una mayor eficiencia productiva y una reducción de las emisiones de metano por unidad de producto.

Desde la perspectiva de la mitigación, estas prácticas contribuyen a disminuir la intensidad de emisiones del sistema ganadero, al mejorar la conversión alimenticia y reducir los períodos improductivos del ganado. Adicionalmente, el pastoreo racional favorece la recuperación de suelos degradados, incrementa la cobertura vegetal y puede aumentar el almacenamiento de carbono en el suelo, generando beneficios adicionales en términos de captura de carbono.

En términos de adaptación, esta medida fortalece la resiliencia de los sistemas ganaderos frente a la variabilidad climática, al mejorar la disponibilidad de forraje durante eventos de sequía o inundación y reducir la vulnerabilidad de los productores ante cambios abruptos en las condiciones climáticas. Asimismo, contribuye a un uso más eficiente del suelo y del agua, elementos clave en los escenarios climáticos futuros para el Meta.

La implementación del pastoreo racional con división de potreros y bancos forrajeros se focaliza en los agroecosistemas de sabanas inundables, disectadas y llanas del departamento del Meta, donde la ganadería extensiva es una actividad predominante y donde existe un alto potencial de mejora en la eficiencia productiva. Esta medida debe integrarse con programas de asistencia técnica, capacitación y

acompañamiento a los productores, en concordancia con las políticas departamentales de desarrollo rural sostenible y cambio climático.

En conjunto, el fomento del pastoreo racional representa una medida de alto impacto climático y productivo, que contribuye al cumplimiento de las metas establecidas en las NDC, complementa los enfoques REDD+ al reducir la presión sobre los ecosistemas naturales y fortalece la transición del sector ganadero del Meta hacia un modelo más eficiente, resiliente y bajo en emisiones.

7. Promoción del uso de la bicicleta

La promoción del uso de la bicicleta como medio de transporte constituye una medida estratégica de mitigación del cambio climático en los centros urbanos del departamento del Meta, en coherencia con las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) de Colombia, que impulsan la reducción de emisiones del sector transporte mediante la adopción de alternativas de movilidad sostenible. El transporte urbano motorizado representa una fuente significativa de emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos, especialmente en ciudades intermedias con crecimiento acelerado del parque automotor, como Villavicencio y otros centros urbanos del departamento.

Esta medida busca incrementar el uso de la bicicleta para desplazamientos de corta y media distancia, mediante el desarrollo de infraestructura segura y funcional de ciclovías, diseñada para complementar los sistemas de transporte urbano existentes y mejorar la conectividad entre zonas residenciales, educativas, comerciales y de servicios. La planificación de esta infraestructura debe integrarse a los instrumentos de ordenamiento territorial y movilidad urbana, garantizando accesibilidad, continuidad y seguridad vial para los usuarios.

De manera complementaria, la promoción del uso de la bicicleta requiere la implementación de campañas de sensibilización y educación ciudadana, orientadas a fomentar un cambio cultural en los hábitos de movilidad, reducir la dependencia del automóvil particular y posicionar la bicicleta como una alternativa eficiente, económica y ambientalmente sostenible. Estas acciones son fundamentales para asegurar la adopción efectiva y sostenida de la medida en el tiempo.

La medida incluye también el fortalecimiento de servicios de mantenimiento y reparación de bicicletas, así como la dotación de infraestructura urbana adecuada

para el estacionamiento seguro, como biciparqueaderos en espacios públicos, centros educativos, instituciones y nodos de transporte. Estos elementos resultan clave para generar confianza en los usuarios y reducir barreras asociadas a la seguridad y operatividad del uso cotidiano de la bicicleta.

Desde la perspectiva de la mitigación, el aumento del uso de la bicicleta contribuye directamente a la reducción de emisiones de dióxido de carbono y otros contaminantes, al sustituir viajes que de otro modo se realizarían en vehículos motorizados. Asimismo, esta medida se articula con las políticas departamentales de desarrollo urbano sostenible y cambio climático, al mejorar la calidad del aire y reducir la congestión vehicular en las ciudades.

Adicionalmente, la promoción de la bicicleta genera co-beneficios en salud pública, al incentivar la actividad física regular y contribuir a la prevención de enfermedades asociadas al sedentarismo, como enfermedades cardiovasculares y metabólicas. De esta manera, la medida integra objetivos ambientales, sociales y de salud, fortaleciendo la sostenibilidad urbana y la calidad de vida de la población del Meta.

En conjunto, la promoción del uso de la bicicleta representa una medida de mitigación de bajo costo relativo y alto impacto social, que contribuye al cumplimiento de las metas climáticas nacionales y departamentales, al tiempo que impulsa ciudades más saludables, inclusivas y resilientes frente al cambio climático.

8. Promoción de patrones sostenibles en el transporte público, privado y de carga.

La promoción de patrones sostenibles en el transporte público, privado y de carga constituye una medida clave de mitigación del cambio climático en el departamento del Meta, en coherencia con las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) de Colombia, que priorizan la reducción de emisiones del sector transporte mediante mejoras en la eficiencia energética, la modernización tecnológica y el cambio de comportamientos en los usuarios. El transporte terrestre es una de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos en los centros urbanos y corredores logísticos del departamento, asociados principalmente al uso de motores de combustión interna a gasolina y ACPM.

Esta medida tiene como objetivo reducir las emisiones generadas por los motores de los vehículos que circulan en la región, a través de campañas de promoción, incentivos y mecanismos de apoyo para la adopción de tecnologías vehiculares más eficientes. Entre estas acciones se incluye el fomento del uso de motores con mayor eficiencia en la combustión, mejores estándares de desempeño energético y menores factores de emisión, en concordancia con la normativa nacional vigente sobre eficiencia vehicular y control de emisiones.

De manera complementaria, se propone la implementación de campañas de sensibilización, capacitaciones y cursos de conducción eficiente, dirigidos a conductores de transporte público, privado y de carga. Estas iniciativas buscan promover la adopción de técnicas de conducción que optimicen el uso del combustible, como el mantenimiento de velocidades constantes, la anticipación en la conducción, el uso adecuado de marchas y la reducción de aceleraciones y frenadas bruscas. La aplicación sistemática de estas prácticas puede generar ahorros de combustible de hasta un 30 %, lo que se traduce en una reducción significativa de emisiones de gases de efecto invernadero y en beneficios económicos directos para los usuarios.

Desde la perspectiva de la mitigación, esta medida contribuye a disminuir la intensidad de emisiones del sector transporte sin requerir, en una primera etapa, grandes inversiones en infraestructura, lo que la convierte en una alternativa costo-efectiva para el departamento. Asimismo, se articula con las políticas departamentales de movilidad sostenible, calidad del aire y cambio climático, al promover una transición progresiva hacia sistemas de transporte más limpios y eficientes.

Adicionalmente, la promoción de patrones sostenibles de transporte genera co-beneficios en términos de mejora de la calidad del aire, reducción del ruido urbano y aumento de la seguridad vial, al incentivar prácticas de conducción más responsables. En el caso del transporte de carga, la optimización del consumo de combustible contribuye también a mejorar la competitividad logística del departamento del Meta.

En conjunto, la promoción de patrones sostenibles en el transporte público, privado y de carga representa una medida de alto impacto climático y social, que apoya el cumplimiento de las metas establecidas en las NDC, fortalece la gestión

de la movilidad a nivel departamental y contribuye a un desarrollo territorial más eficiente, saludable y resiliente frente al cambio climático.

DOCUMENTO PREVIO

CAPÍTULO 8. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN Y ESQUEMA DE FINANCIAMIENTO.

La implementación del Plan Regional Integral de Cambio Climático del departamento del Meta se concibe como un proceso progresivo, territorialmente diferenciado y multisectorial, orientado a integrar la gestión del cambio climático en la planificación del desarrollo, la inversión pública y la gobernanza del territorio. Este enfoque reconoce que la acción climática efectiva requiere no solo la definición de medidas, sino la consolidación de arreglos institucionales, mecanismos de articulación intersectorial y esquemas financieros sostenibles.

En el contexto del Meta, territorio de transición entre la Amazonía y la Orinoquía y con presencia recurrente de núcleos activos de deforestación, la implementación del PRICCO adquiere una relevancia estratégica como instrumento operativo para territorializar las políticas nacionales de cambio climático y reducción de la deforestación, particularmente la Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques (ENREDD+).

La estrategia de implementación del PRICCO Meta se fundamenta en una gobernanza climática articulada, que permita alinear los instrumentos nacionales, regionales y locales de gestión del cambio climático, el ordenamiento territorial y el desarrollo sectorial. En este marco, el Gobierno Departamental del Meta ejerce un rol de liderazgo estratégico, articulando a las autoridades ambientales, los municipios, los sectores productivos, las comunidades rurales y los actores de cooperación internacional.

La articulación con la ENREDD+, enmarcada en la Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques (EICDGB), fortalece la implementación del PRICCO al integrar componentes de ordenamiento ambiental del territorio, monitoreo y control, gobernanza forestal, salvaguardas sociales y ambientales y financiamiento climático, permitiendo que las acciones de mitigación y adaptación se implementen de manera coordinada y focalizada en territorios críticos del departamento.

La implementación del PRICCO Meta se orienta a través de los siguientes ejes operativos:

1. Integración del PRICCO en la planificación y la inversión pública.

Las medidas priorizadas del PRICCO deben incorporarse de manera explícita en los Planes de Desarrollo Departamental y Municipales, los Planes Operativos Anuales de Inversión, los proyectos del Sistema General de Regalías y los instrumentos de ordenamiento territorial y ambiental (POT, EOT, POMCA). Esta integración garantiza que la acción climática se aborde como un criterio transversal para la toma de decisiones públicas y la priorización de inversiones.

2. Priorización territorial basada en riesgo y deforestación.

La evidencia proveniente del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMByC) y de los boletines de Detección Temprana de Deforestación (DTD) permite identificar núcleos activos de deforestación en el sur del Meta, asociados principalmente a procesos de praderización, ganadería extensiva, acaparamiento de tierras y apertura informal de infraestructura. Estos territorios deben constituirse en áreas prioritarias para la implementación del PRICCO y de la ENREDD+, concentrando esfuerzos de control, reconversión productiva y restauración ecológica.

ESQUEMA DE FINANCIAMIENTO PARA LA ACCIÓN CLIMÁTICA EN EL META.

Financiamiento público y recursos nacionales

El financiamiento del PRICCO Meta se estructura a partir de la articulación de recursos del Presupuesto General de la Nación, el Sistema General de Regalías, los presupuestos departamentales y municipales, y los fondos sectoriales y ambientales, priorizando proyectos de adaptación, reconversión productiva y reducción del riesgo climático.

Financiamiento climático internacional y pagos por resultados

El Meta cuenta con una ventana estratégica de acceso a financiamiento climático internacional, particularmente a través de los mecanismos asociados a la ENREDD+. La adopción del Nivel de Referencia de Emisiones Forestales (NREF) 2023–2027, presentado por Colombia ante la CMNUCC, habilita al país y a sus territorios para acceder a pagos por resultados derivados de la reducción verificable de emisiones por deforestación evitada.

El PRICCO Meta se consolida como un instrumento habilitante para estructurar proyectos que contribuyan a la reducción de emisiones, la estabilización de la frontera agropecuaria y la reconversión productiva, particularmente en el sector ganadero, mediante sistemas silvopastoriles, agroforestales y prácticas sostenibles.

Adicionalmente, la plataforma RENARE garantiza la trazabilidad, transparencia y no doble contabilidad de las reducciones de emisiones, fortaleciendo la credibilidad del departamento frente a los mercados de carbono y los fondos internacionales de clima.

Portafolio de proyectos y alianzas estratégicas

El portafolio de proyectos identificados en la región Orinoquía por entidades públicas, privadas y de cooperación internacional constituye una base relevante para el apalancamiento financiero del PRICCO Meta. Estos proyectos, alineados con la ENREDD+, el PIGCCT y la NDC, permiten escalar intervenciones en territorios priorizados, fortalecer capacidades locales y consolidar modelos productivos sostenibles y bajos en carbono.

La implementación efectiva del PRICCO Meta depende de la capacidad del departamento para articular planificación, gobernanza y financiamiento climático, integrando de manera operativa la ENREDD+ como un eje estratégico para la reducción de la deforestación y la mitigación del cambio climático. Esta articulación posiciona al Meta como un territorio clave para el cumplimiento de las metas nacionales de reducción de emisiones, al tiempo que promueve un desarrollo rural más resiliente, sostenible e incluyente.

DOCUMENTO BORRADOR

CAPÍTULO 9. ESQUEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.

El esquema de seguimiento y evaluación del Plan se concibe como una hoja de ruta orientada a garantizar la medición sistemática del avance, la efectividad y el impacto de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático implementadas en el departamento del Meta. Este esquema se fundamenta en el uso de un conjunto estructurado de indicadores y métodos de medición que permiten generar información periódica y confiable sobre el grado de implementación de las acciones, así como sobre sus resultados frente a los objetivos planteados. De esta manera, el seguimiento continuo facilita la retroalimentación permanente, la toma de decisiones informadas y la realización de ajustes oportunos durante el proceso de implementación.

Para este propósito, el Plan cuenta con una batería de indicadores asociada a las variables clave que se desean evaluar, así como con una línea base que sirve como punto de referencia para estimar el comportamiento esperado de dichas variables en ausencia de la implementación de las medidas. Esta línea base resulta fundamental para cuantificar los beneficios reales del Plan, tanto en términos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero como de fortalecimiento de la capacidad adaptativa de los sectores y territorios intervenidos.

El PIGCCT incorpora un planteamiento metodológico integral de evaluación, que contempla tanto una evaluación intermedia como una evaluación final. La evaluación intermedia permite identificar avances, limitaciones y cuellos de botella en el proceso de implementación, así como realizar ajustes técnicos, institucionales o financieros que mejoren el desempeño del Plan. Por su parte, la evaluación final está orientada a documentar los cambios logrados, medir la efectividad de las medidas implementadas y sistematizar las lecciones aprendidas, de manera que sirvan como insumo para la actualización del Plan o la formulación de futuros instrumentos de planificación climática a nivel regional y departamental.

El sistema de seguimiento y evaluación contempla indicadores específicos para cada medida de mitigación y adaptación. En el caso de las medidas de mitigación, los indicadores se centran principalmente en la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero reducidas o en el incremento de las absorciones de carbono con respecto a la línea base, en coherencia con las metas establecidas en las NDC de Colombia. En contraste, la identificación y medición de indicadores de

adaptación presenta mayores retos metodológicos, dado que los objetivos de estas medidas varían según el sector intervenido y el tipo de amenaza climática que se busca enfrentar.

Por ejemplo, algunas medidas del sector ganadero, como la cosecha de agua, están orientadas a reducir el riesgo de pérdida de animales durante períodos de sequía, mientras que otras, como los sistemas silvopastoriles, buscan disminuir la pérdida de peso del ganado asociada al estrés calórico. Aunque ambas medidas se aplican en un mismo sector productivo, responden a problemáticas distintas, por lo que requieren indicadores de efectividad diferenciados que reflejen adecuadamente sus resultados.

En determinados casos, las medidas pueden ser complementarias, como ocurre con la conservación y la restauración ecológica de ecosistemas estratégicos, las cuales convergen en la protección de la biodiversidad y el fortalecimiento de los servicios ecosistémicos. En estas situaciones, un mismo indicador puede utilizarse para evaluar el desempeño conjunto de varias medidas, optimizando el seguimiento y permitiendo una visión integrada de los resultados.

Durante el proceso de definición del sistema de seguimiento y evaluación se identificaron diversas barreras o cuellos de botella para la implementación efectiva del Plan. Entre las principales se destacan la necesidad de generar información adicional para establecer líneas base robustas para algunos indicadores, la realización de estudios que permitan esclarecer los efectos económicos de las medidas propuestas, el fortalecimiento de mecanismos que promuevan una mayor participación de la sociedad civil y de los actores locales, y el robustecimiento institucional de las entidades clave responsables de la gestión y coordinación del Plan.

El esquema de seguimiento y evaluación se implementa bajo la orientación del Nodo Regional de Cambio Climático de la Orinoquía, en articulación con las entidades departamentales y municipales, y se utiliza como herramienta para el ajuste progresivo del Plan Regional a lo largo de sus diferentes fases de ejecución. En coherencia con los horizontes de planificación climática nacional y subnacional, este esquema acompaña el proceso de implementación durante el período comprendido entre 2018 y 2040, asegurando la mejora continua del Plan y su alineación con los compromisos climáticos, ambientales y de desarrollo sostenible del departamento del Meta.

CAPÍTULO 10. VISIÓN DE UN DEPARTAMENTO RESILIENTE.

La visión de un departamento resiliente al cambio climático para el Meta se construye de manera articulada con la visión del Plan de Desarrollo Departamental y con los enfoques estratégicos definidos en el Plan Regional Integral de Cambio Climático para la Orinoquía – PRICCO, reconociendo al territorio como un sistema socioambiental dinámico, diverso y altamente sensible a la variabilidad y al cambio climático.

En este contexto, el PIGCCT del departamento del Meta proyecta una visión de largo plazo en la cual el desarrollo territorial se fundamenta en la sostenibilidad ambiental, la reducción de las vulnerabilidades sociales y productivas, y el fortalecimiento de la competitividad regional, en coherencia con los objetivos del Plan de Desarrollo Departamental orientados al bienestar de la población, el cierre de brechas territoriales y el aprovechamiento responsable del capital natural.

Un departamento resiliente, en concordancia con el PRICCO, es aquel que reconoce al cambio climático como un factor estructural del desarrollo y lo integra de manera transversal en la planificación, el ordenamiento del territorio y la gestión pública. Esta visión parte del fortalecimiento de los ecosistemas estratégicos del Meta —cuencas hidrográficas, áreas de importancia ecológica, sistemas productivos rurales y paisajes estratégicos— como base para garantizar la seguridad hídrica, la biodiversidad, la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de las actividades económicas del departamento.

Desde la dimensión territorial, la resiliencia del Meta se expresa en municipios capaces de anticipar, reducir y gestionar los riesgos climáticos, incorporando criterios de adaptación y mitigación en sus instrumentos de planificación, en coherencia con las orientaciones regionales del PRICCO y las prioridades definidas en el Plan de Desarrollo Departamental. El PIGCCT se consolida, así como el instrumento articulador que orienta la acción climática a escala municipal y departamental, promoviendo una ocupación del territorio más segura, eficiente y compatible con los escenarios climáticos futuros.

En el ámbito social, la visión del departamento resiliente se alinea con el enfoque de desarrollo humano del Plan de Desarrollo Departamental, reconociendo que la resiliencia climática solo es posible mediante comunidades informadas, organizadas

y con capacidades fortalecidas. El PIGCCT incorpora los principios del PRICCO relacionados con la construcción colectiva, la participación social y el enfoque diferencial, priorizando a las poblaciones rurales, étnicas y en situación de mayor vulnerabilidad climática, y promoviendo una adaptación justa e inclusiva.

Desde la perspectiva productiva y económica, el Meta resiliente avanza hacia la transformación progresiva de sus sistemas productivos, en coherencia con los lineamientos del PRICCO para la región Orinoquía y con los objetivos del Plan de Desarrollo Departamental relacionados con el desarrollo rural sostenible, la innovación y la competitividad. Esta visión promueve la adopción de prácticas productivas resilientes y bajas en carbono en sectores estratégicos como la ganadería, la agricultura, la infraestructura y el uso del suelo, reduciendo la exposición a los impactos climáticos y fortaleciendo la sostenibilidad económica del territorio.

La gobernanza climática constituye un eje central de la visión del departamento resiliente. En articulación con el PRICCO, el PIGCCT fortalece el rol de las instituciones departamentales y municipales, así como de la autoridad ambiental regional, en la coordinación, implementación, seguimiento y evaluación de la acción climática. Esta visión reconoce la importancia de una gestión pública articulada, con claridad de roles, mecanismos de seguimiento efectivos y capacidades institucionales suficientes para garantizar la sostenibilidad de las medidas en el tiempo.

Finalmente, el departamento del Meta se proyecta como un territorio que aprende y se adapta de manera continua, utilizando la información climática, el seguimiento a las medidas y la evaluación de resultados como insumos permanentes para la toma de decisiones. En coherencia con el Plan de Desarrollo Departamental y el PRICCO, el PIGCCT consolida una visión compartida de resiliencia que posiciona al Meta como un departamento preparado para enfrentar los desafíos del cambio climático, aprovechar sus oportunidades y avanzar hacia un desarrollo sostenible, equitativo y territorialmente equilibrado para todos sus municipios.

UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025

ANEXO 4

ACTIVIDAD 3.4.

utambientalmeta@gmail.com
3124498009
Cl 41 30a - 21 Edificio Scala Of 306 Villavicencio

UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025

ANEXO 5

ACTIVIDAD 3.5.

utambientalmeta@gmail.com
3124498009
Cl 41 30a - 21 Edificio Scala Of 306 Villavicencio

ACTIVIDAD 3

3.5 DISEÑAR LA GUÍA METODOLÓGICA DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS EN EL DEPARTAMENTO DEL META

PIGCCT DEPARTAMENTO DEL META

Contrato No. PS-GCT.2.7.25-1320 de 2025.

Consultoría para realizar la evaluación del Plan Regional Integral de Cambio Climático para la Orinoquía (PRICCO) y la estructura de actualización al Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial (PIGCCT) del departamento del Meta.

Supervisor: Iván Darío Escobar

Diciembre de 2025

INTRODUCCIÓN

El seguimiento y evaluación intermedio en la implementación de las medidas de adaptación y mitigación son una herramienta fundamental para obtener un desarrollo apropiado de cada medida e identificar potenciales limitaciones que permitan hacer los debidos ajustes y recomendaciones. La evaluación final de los impactos generados por la implementación de las medidas de adaptación y mitigación debe realizarse por medio del seguimiento de los objetivos propuestos inicialmente en cada medida y de la batería de indicadores específicos para cada sistema propuesto que hacen parte de uno de los insumos del Plan Regional Integral de Cambio Climático para la Orinoquía que se está desarrollando, la evaluación consistirá en analizar los resultados de la implementación de cada medida y el cumplimiento de los objetivos propuestos inicialmente por medio de los indicadores. Tanto los procesos de mitigación por medio del seguimiento y cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como los procesos de adaptación al cambio climático son los principales ejes de la evaluación del plan, ya que el fin último de este mismo es reducir o evitar que se aumenten las emisiones generadas por cada línea estratégica e implementar las acciones que aumenten la resiliencia de los sistemas expuestos, lo anterior disminuiría la vulnerabilidad de la región de la Orinoquía a los impactos adversos del cambio climático. Hace parte de la evaluación final verificar que las entidades encargadas directamente de llevar a cabo cada una de las medidas propuestas las hayan implementado en los tiempos requeridos, esto promoverá acciones de fortalecimiento y mejora para acciones futuras.

Finalmente, se propone la metodología para evaluación de impacto final del plan considerando las medidas de mitigación y adaptación por separado.

Evaluación de impacto

La evaluación de impacto del Plan Regional Integral del Cambio Climático para la Orinoquía (PRICCO) es una práctica indispensable para conocer la efectividad que tuvo el plan y determinar si la inversión de recursos fue efectiva y contribuyó a la disminución del riesgo y la vulnerabilidad de los sistemas, y por ende a la adaptación, y a su vez analizar la contribución del PRICCO a las metas de mitigación de GEI departamentales y nacionales.

En ese sentido, la evaluación de impacto final en el proyecto PRICCO tiene dos vertientes, por un lado está la evaluación de la adaptación y por el otro está la evaluación de la mitigación; la evaluación de la adaptación tiene particular complejidad, ya que dependerá del tipo de línea estratégica que se desee analizar, dado que no deben evaluarse con los mismos criterios metodológicos e indicadores, por ejemplo, la biodiversidad y la dimensión humana (ver Anexo 2, enfoque de las medidas de adaptación por sector). Mientras que todas las acciones de mitigación tienen como fin último la reducción de emisiones GEI, y por lo tanto, su evaluación tiene un mismo indicador; aunque en ocasiones los procesos de mitigación también pueden generar importantes co-beneficios que valen la pena ser cuantificados.

La adaptación

Para identificar el impacto medidas de adaptación, deberá cuantificarse el cambio observado en los sistemas a 2040 vs el cambio que se esperaba en este análisis previo, este análisis se realizará siguiendo la metodología expuesta por (Bono, 2005) la cual consiste en el análisis general de diseños cuasi experimentales transversales, y se especifica el análisis del diseño de grupo de control no equivalente (DGCNE) que incorpora el análisis de la aplicación de las medidas antes y después, ya sea a sujetos, poblaciones o zonas definidas, las cuales pueden ser diferentes o asignadas en grupos a las condiciones control o de tratamiento (diseños de grupos intactos).

Se deberá seguir los siguientes pasos metodológicos en el caso de las medidas de adaptación:

La medición o cuantificación de los beneficios de la adaptación al cambio climático ha sido una de los retos más importantes con los que se han enfrentado las instituciones que impulsan procesos de adaptación, en ese sentido, cada propuesta metodológica se convierte en un aporte importante a un campo que sigue en desarrollo.

En este caso, las medidas de adaptación propuestas en el PRICCO deberán evaluarse por línea estratégica y por subsistema[1], por lo tanto el análisis de impacto final quedará expresado de la siguiente manera:

Agrícola

Impacto de las medidas de adaptación en los rendimientos agrícolas

La aplicación de la medida de adaptación deberá aumentar la capacidad de adaptación, y por lo tanto reducir la sensibilidad del sistema expuesto, el nivel de vulnerabilidad y el nivel de riesgo, al horizonte temporal establecido en el PRICCO que es 2040. Por lo tanto una zona donde se haya aplicado una medida de adaptación (h), supone una menor variación en rendimiento debido al cambio climático, en comparación con otra zona donde se estableció un mismo nivel de impacto del cambio climático sobre el cultivo (i) pero no se aplicó ninguna medida de adaptación.

$$IR_i > 0 => \left[\frac{VRM_{ijh}}{VRE_{ij}} < \frac{VRSM_{ik}}{VRE_{ik}}\right] \text{ Ecuación 1}$$

Donde:

IR_i= Impacto de la medida de adaptación h, en el rendimiento en el cultivo i.
VRM_{ijh}= Variación en el rendimiento en el cultivo i, en la zona j donde se aplicó la medida h (las medidas en agricultura se especifican en el R38, pueden ser: sistemas de riego,

[1] Cada línea estratégica, tiene una serie de elementos expuestos y variables de respuesta que fueron analizadas en el R.22. de impactos, por lo tanto en el Anexo 1. (documento Excel), se establece una relación entre las medidas de adaptación y las variables de respuesta, de tal forma, que ante un debido desarrollo de las mismas, las variables respuesta podrán variar de manera positiva para los sistemas.

restauración de suelos, uso eficiente de fertilizantes, agricultura específica por sitio, entre otras).

$VRSM_i$= Variación en el rendimiento en el cultivo i, en la zona k donde No se aplicó la medida.

VRE_i= Variación en el rendimiento en el cultivo i, en la zona j y k según el análisis de impacto del cambio climático.

Ganadería

El análisis de impacto del cambio climático en el subsector ganadería se dividió en 3 variables de respuesta, el cambio en la calidad nutricional en las dos grandes tipologías de pasturas (sabana nativa y pastos mejorados), la ganancia de peso y la pérdida en la producción de leche. En ese sentido, se propone un método de análisis de impacto para cada una de las variables de respuesta.

Impacto de las medidas de adaptación en el cambio de la calidad nutricional

$$CN_i > 0 => \left[\frac{VCNCM_{ijh}}{VRE_{ij}} < \frac{VRSM_{ik}}{VRE_{ik}}\right] \text{ Ecuación 2}$$

Donde:

CN_i= Impacto de la medida h en la calidad nutricional en el tipo de pastura i (sabana nativa o pastos mejorados).

$VCNCM_{ijh}$= Variación en la calidad nutricional en el tipo de pastura i, en la zona j donde se aplicó la medida h.

$VCNSM_{ik}$= Variación en la calidad nutricional en el tipo de pastura i, en la zona k donde no se aplicó la medida.

VRE_{ijk}= Variación en la calidad nutricional del tipo de pastura i, en la zona j y k según el análisis de impacto del cambio climático.

Impacto de las medidas de adaptación en la ganancia de peso

$$GP_i > 0 => \left[\frac{GPCM_{jh}}{VGPE_j} < \frac{GPSM_k}{VGPE_k}\right] \text{ Ecuación 3}$$

Donde:

GP_i= Impacto de la medida h en la ganancia de peso
$GPCM_{ijh}$= Ganancia de peso, en la población o zona j donde se aplicó la medida h.
$GPSM_{ik}$= Ganancia de peso, en la población o zona k donde No se aplicó la medida h.
$VGPE_{ijk}$= Variación en la ganancia de peso, en la zona j y k según el análisis de impacto del cambio climático.

Impacto de las medidas de adaptación en la producción de leche

$$PL_i > 0 => \left[\frac{PLCM_{jh}}{VPLE_j} < \frac{PLSM_k}{VPLE_k}\right] \text{ Ecuación 4}$$

Donde:

PL_i= Impacto de la medida h en la producción de leche
$PLCM_{ijh}$= Producción de leche promedio, en la zona j donde se aplicó la medida h.
$PLSM_{ik}$= Producción de leche promedio, en la zona k donde No se aplicó la medida h.
$VPLE_{ijk}$= Variación en la producción de leche, en la zona j y k según el análisis de impacto del cambio climático.

Agroindustria

Impacto de las medidas de adaptación en la productividad de productos agrícolas.

El impacto del cambio climático sobre la agroindustria se analizó desde el punto de vista de la pérdida futura de productividad en los sectores del maíz, arroz y la soya. En donde se encontró que el cultivo más afectado por el cambio climático, en términos de rendimiento será la soya, con pérdidas cercanas al 10% en promedio, al año 2040. Sin embargo, el cambio climático también se presenta como una oportunidad para el cultivo de palma, ya que tendrá unas mejores condiciones climáticas para su implementación.

$$PP_i > 0 => \left[\frac{PPCM_{ijh}}{VPPE_j} < \frac{PPSM_{ik}}{VPPE_k}\right] \text{ Ecuación 5}$$

Donde:
PP_i= Impacto de la medida h en la reducción de pérdida de productividad en el cultivo i
$PPCM_{ijh}$= Disminución de la pérdida de productividad en el cultivo i, en la zona j donde se aplicó la medida h.
$PPSM_{ik}$= Pérdida de productividad, en la zona k donde No se aplicó la medida h.
$VPPE_{ijk}$= Variación en la producción de leche, en la zona j y k según el análisis de impacto del cambio climático.

Recurso hídrico

El impacto del cambio climático sobre el recurso hídrico se analizó sobre siete principales cuencas hidrográficas (Guaviare, Meta y Casanare, Vichada, Tomo, Bita, Tuparro y Caño Matavén), y los resultados reflejan que todas se verán afectadas por el cambio climático, principalmente las cuencas del río Bita y el río Tuparro, los cuales pueden llegar a perder gran parte de su caudal a 2040. (Para más detalle Ver. R22 y R23, Impactos).

Se definieron 6 medidas que pueden contribuir a disminuir el impacto del cambio climático en las cuencas, y la efectividad de cada una de ellas dependerá entre otras cosas de su debida aplicación, (Ver R51).

A continuación se presenta el esquema metodológico para el análisis del impacto de las medidas sobre la producción hídrica de las siete cuencas analizadas.

Variación en la producción hídrica de las siete principales cuencas

$$PH_i > 0 => \left[\frac{PHCM_{ijh}}{VPHE_j} < \frac{PHSM_{ik}}{VPHE_k}\right] \text{ Ecuación 6}$$

Donde:

PH_i= Impacto en la producción hídrica en la cuenca i
$PHCM_{ijh}$= Pérdida de producción hídrica en la cuenca i, en la zona j donde se aplicó la medida h.
$PHSM_{ik}$= Pérdida de producción hídrica en la cuenca i, en la zona k donde No se aplicó la medida h.
$VPHE_{ijk}$= Variación en la producción hídrica en la cuenca i, en la zona j y k según el análisis de impacto del cambio climático.

Dimensión humana

El impacto del cambio climático sobre la dimensión humana se analizó sobre dos componentes clave, por una parte la probabilidad que aumenten las personas afectadas por el dengue y la malaria, y por el otro la probabilidad de aumento de las inundaciones y su afectación en las viviendas, a causa del cambio climático. (Para más detalle Ver. R22 y R23, Impactos).

Se definieron 8 medidas de adaptación que pueden contribuir a disminuir el impacto del cambio climático en la incidencia del dengue, la malaria sobre la población, y así mismo, contribuir a la reducción del riesgo de las inundaciones sobre las viviendas. La efectividad de cada una de las medidas dependerá entre otras cosas de su debida aplicación, (Ver R51).
A continuación se presenta el esquema metodológico para el análisis del impacto de las medidas sobre la dimensión humana.

Impacto de las medidas de adaptación en la reducción del riesgo de incidencia del dengue y la malaria sobre la población de la Orinoquía

$$IV_i > 0 => \left[\frac{IVCM_{ijh}}{VIVE_j} < \frac{IVSM_{ik}}{VIVE_k}\right] \text{Ecuación 7}$$

Donde:

IV_i= Impacto de la medida h en la reducción de riesgo de incidencia del dengue y la malaria en la población i

$IVCM_{ijh}$= Reducción del riesgo de incidencia del dengue y la malaria en la población i, en la zona j donde se aplicó la medida h.
$IVSM_{ik}$= Reducción del riesgo de incidencia del dengue y la malaria en la población i, en la zona k donde No se aplicó la medida h.
$VIVE_{ijk}$= Aumento del riesgo de incidencia del dengue y la malaria en la población i, en la zona j y k.

Impacto de las medidas de adaptación en la reducción del número de inundaciones sobre las viviendas en riesgo de la Orinoquía

$$RI_i > 0 => \left[\frac{RICM_{ijh}}{VRIE_j} < \frac{RISM_{ik}}{VRIE_k}\right] \text{ Ecuación 8}$$

Donde:

RI_i= Impacto de la medida h en la reducción de riesgo de inundaciones sobre las viviendas i
$RICM_{ijh}$= Reducción del riesgo de inundaciones sobre las viviendas i, en la zona j donde se aplicó la medida h.
$RISM_{ik}$= Reducción del riesgo de inundaciones sobre las viviendas i, en la zona k donde No se aplicó la medida h.
$VRIE_{ijk}$= Aumento del riesgo de inundaciones sobre las viviendas i, en la zona j y k.

Biodiversidad

En impacto del cambio climático sobre la biodiversidad estuvo orientado en analizar la probabilidad de distribución de 34 especies al año 2040. También se definieron dos medidas de adaptación que podrán ayudar a disminuir el impacto sobre las especies, estas medidas son un proyecto de conectividad del paisaje, y por otra parte generar estrategias de conservación en los ecosistemas de alta montaña, transición Orinoco - Amazonas y humedales.

El impacto final de las medidas sobre la biodiversidad podrá interpretarse como el aumento de la presencia de especies en zonas donde la aptitud climática a 2040 se vería afectada.

$$PE_i > 0 => \left[\frac{PECM_{ijh}}{VPEE_j} < \frac{PESM_{ik}}{VPEE_k}\right] \text{ Ecuación 9}$$

Donde:

PE_i= Impacto de la medida h en el aumento de la presencia de especies i en zonas afectadas por el cambio climático
$PECM_{ijh}$= Aumento de la presencia de la especie i, en la zona j donde se aplicó la medida h.
$PESM_{ik}$= Aumento o reducción de la especie i, en la zona k donde No se aplicó la medida h.
$VPEE_{ijk}$= Variación de la presencia de la especie i esperada a 2040, en la zona j y k.

1.1.1. *Minería e hidrocarburos.*

Para el caso de minería e hidrocarburos se espera que el impacto del cambio climático sobre la producción no sea significativo, sin embargo, se definieron 4 medidas que inicialmente se clasifican como medidas de adaptación, pero que, dadas las condiciones antes expuestas, ayudarán a fortalecer el sistema minero - energético de la región. Por lo tanto, en este caso el impacto final de las medidas podrá analizarse desde el punto de vista del aumento de la productividad en la explotación del material y en las variaciones de operación y producción de hidrocarburos.

1.2. La mitigación

Como bien se mencionó en la presentación metodológica inicial, la evaluación de las medidas de mitigación es un poco más sencilla que la evaluación de las medidas de adaptación, dado que el objetivo y los resultados esperados son fácilmente mensurables, con respecto, a la *reducción esperada de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)*.

La reducción de emisiones de GEI podrá cuantificarse a nivel regional, departamental o a nivel de cada medida implementada. Para efectos de evaluación de impacto final, se propone analizar el impacto de las medidas de mitigación en cuanto a la reducción de

emisiones a nivel departamental. El cumplimiento de las metas de mitigación dependerá de la correcta implementación de las actividades de cada medida descritas en el R.51.

Los datos de reducciones de emisiones por medida para cada quinquenio en el periodo (2020-2040) a nivel departamental y el agregado regional se analizan en el R.39-Identificación de las medidas de adaptación y mitigación-. Se estima que a 2040 la región emitirá 44.915 Gg CO_2 eq, sin considerar la implementación de medidas de mitigación propuestas, sin embargo, de implementarse a cabalidad el PRICCO se lograría que las emisiones a 2040 en la región fueran de 23.614 Gg CO_2 eq; es decir una reducción de emisiones de 21.301 Gg CO_2 eq.

A nivel departamental se espera que: Arauca aporte con una reducción de 1.311 Gg CO_2 eq, Casanare con 3.567 Gg CO_2 eq, Meta con 12.847 Gg CO_2 eq, y Vichada con un total de 3.576 Gg CO_2 eq, reducidas.

El propósito es que cada departamento implemente la totalidad de las medidas priorizadas en la construcción del PRICCO (R40) y por lo tanto se obtengan los niveles de mitigación potenciales (Ver Anexo 3), por lo tanto, el indicador de evaluación final estará relacionado con el complimiento en 2040 de dichos niveles mediante la siguiente relación:

$$LM_{depto,2040} = \frac{Ml_{depto,2040}}{OM_{depto,2040}} \quad \textit{Ecuación 10}$$

Donde:

$LM_{depto,2040}$= Indicador de logro de mitigación por *departamento*[2] a 2040

$Ml_{depto,2040}$= Mitigación lograda por departamento a 2040 en CO_{2eq}

$PM_{depto,2040}$= Potencial estimado de mitigación por departamento a 2040.

Adicionalmente, cada medida de mitigación podrá generar algunos co-beneficios, que se describen en el R.42. (Identificación de co-beneficios con bajos niveles de incertidumbre y

[2] En el Anexo 3, se muestra el consolidado de las metas por medida de mitigación a 2040 para cada departamento.

el desarrollo de un sondeo de carácter estratégico), para ello, será necesario realizar un estudio de identificación de co-beneficios generados por medida implementada. Esto se puede realizar a través de metodologías indirectas, como la valoración contingente, los costos de viaje, los precios hedónicos, entre otras. (Ver Anexo 4).

Bibliografía

Bolt, K., Ruta, G., & Sarraf, M. (2005). *Estimating the cost of environmental degradation. .* The World Bank Environment Department. Environmental Department Papers. .

Bono, R. (2005). *Diseños cuasi experimentales y longitudinales.* Barcelona: Facultad de psicología, Universidad del Barcelona.

Galarza, E., & Kamiche, J. (2013). *Propuesta metodológica para el análisis costo y beneficio de la adaptación al cambio climático.* Perú: Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) para la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ).

Riera, P. (1994). *Manual para la valoración contingente.* Instituto de estudios fiscales.

COMPLEMENTOS

A continuación, se presenta el número y tipo de medida por línea estratégica.

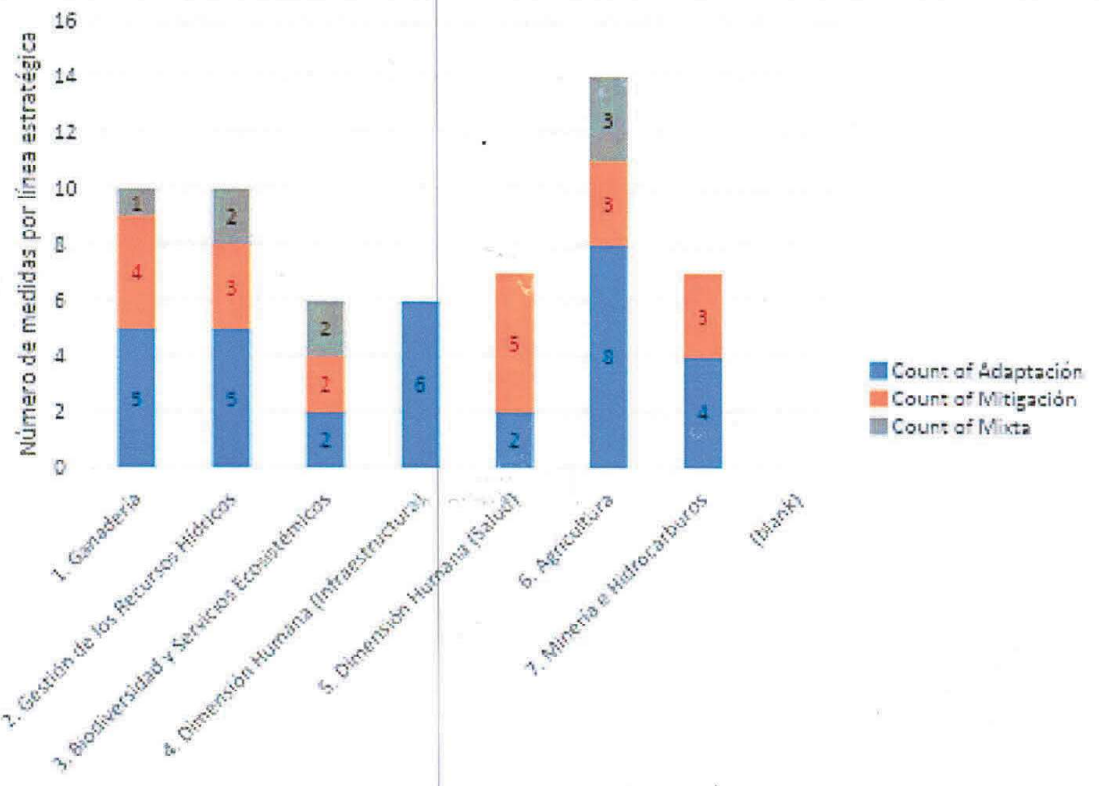


Figura 2a. Aporte de las medidas a la adaptación, mitigación o a los dos enfoques.

Reducciones estimadas a 2040 por departamento para cada medida de mitigación.

En la Tabla 1 se muestra un consolidado del potencial de mitigación de cada departamento al año 2040, sin embargo, en el R51, se muestran los objetivos intermedios que deberán cumplirse para llegar a estos valores potenciales.

	Reducciones de Gg CO_2 eq. a 2040			
Medida de mitigación	Arauca	Casanare	Meta	Vichada
Promoción de patrones sostenibles en el transporte privado	1	6	14	0
Promoción de patrones sostenibles en el transporte público	4	7	15	0
Sistemas silvopastoriles de media intensidad	6	14	22	0
Sustitución de motores de combustión interna por motores eléctricos, en sistemas de bombeo en hidrocarburos	26	26	26	0
Detección temprana y reparación de fugas en producción de crudo	38	60	0	0
Promoción de patrones sostenibles en transporte de carga	2	41	108	0
Rehabilitación de pasturas	22	64	64	15
Promoción de bicicletas	0	69	154	0
Recuperación mejorada de crudo	0	253	0	0
Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados	40	142	97	17
Pastoreo racional	38	106	113	49
Sistemas silvopastoriles de baja intensidad	72	126	157	24
Fomento de plantaciones de cultivos permanentes con alta cantidad de biomasa (caucho, caco y forestales comerciales).	160	164	30	56

IMPLEMENTACIÓN DE MECANISMOS PARA REDUCIR LA DEFORESTACIÓN	902	2489	12047	3415
TOTAL POTENCIAL DE GG CO_2 EQ. A 2040 PARA REDUCCIÓN	**1311**	**3567**	**12847**	**3576**

A continuación se presenta la reducción potencial de emisiones departamentales por medida a 2040 sin incluir deforestación evitada.

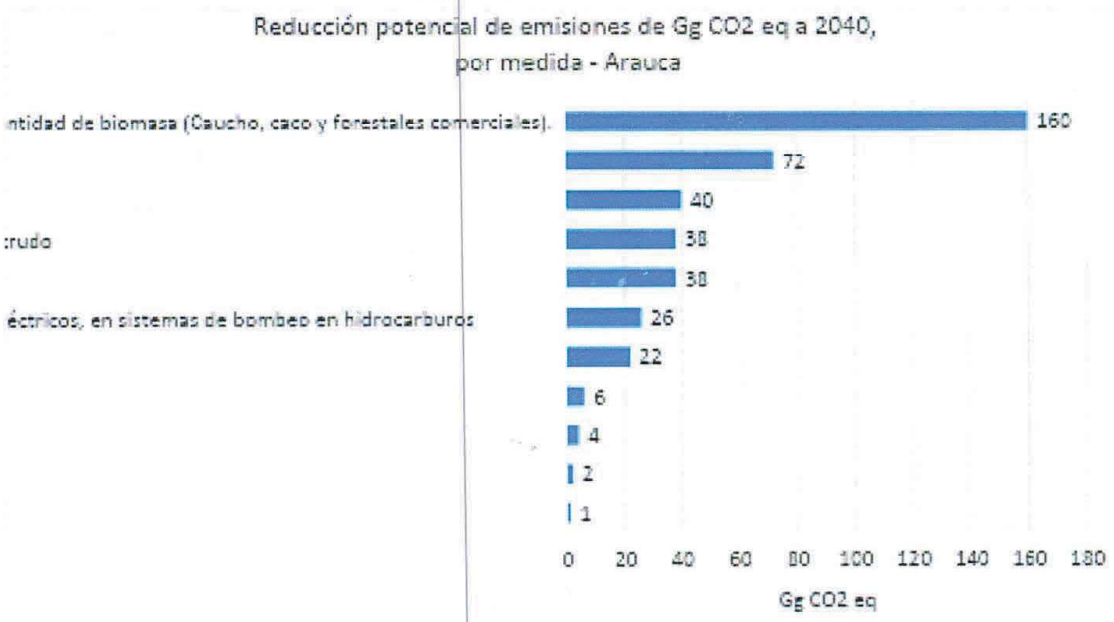


Figura 2. Reducciones esperadas por medida a 2040 en Arauca.

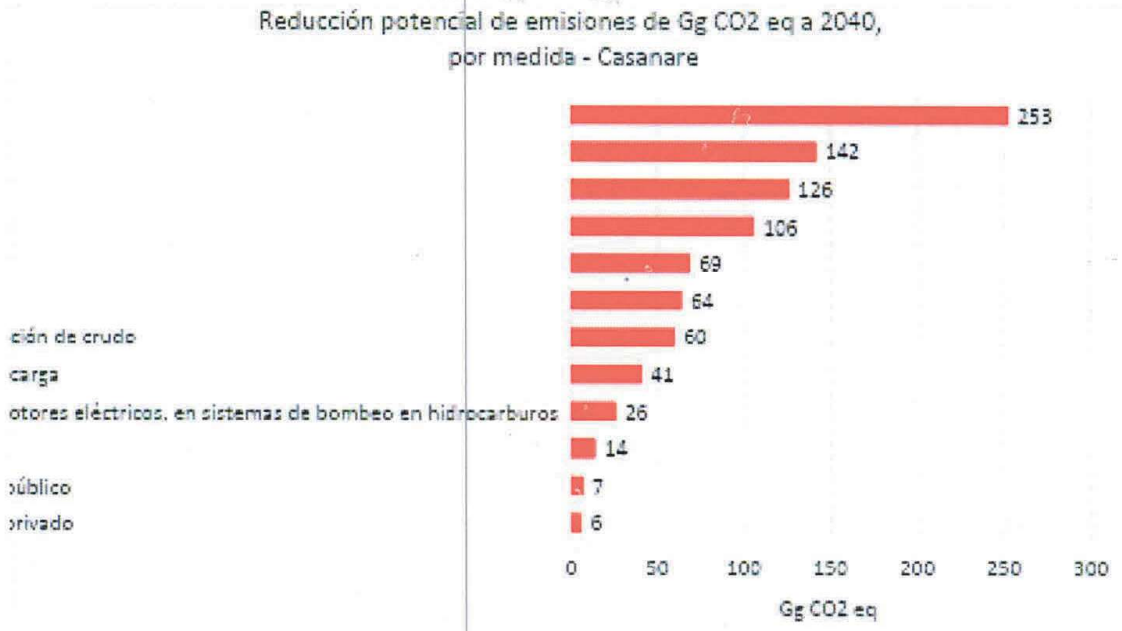


Figura 3. Reducciones esperadas por medida a 2040 en Casanare.

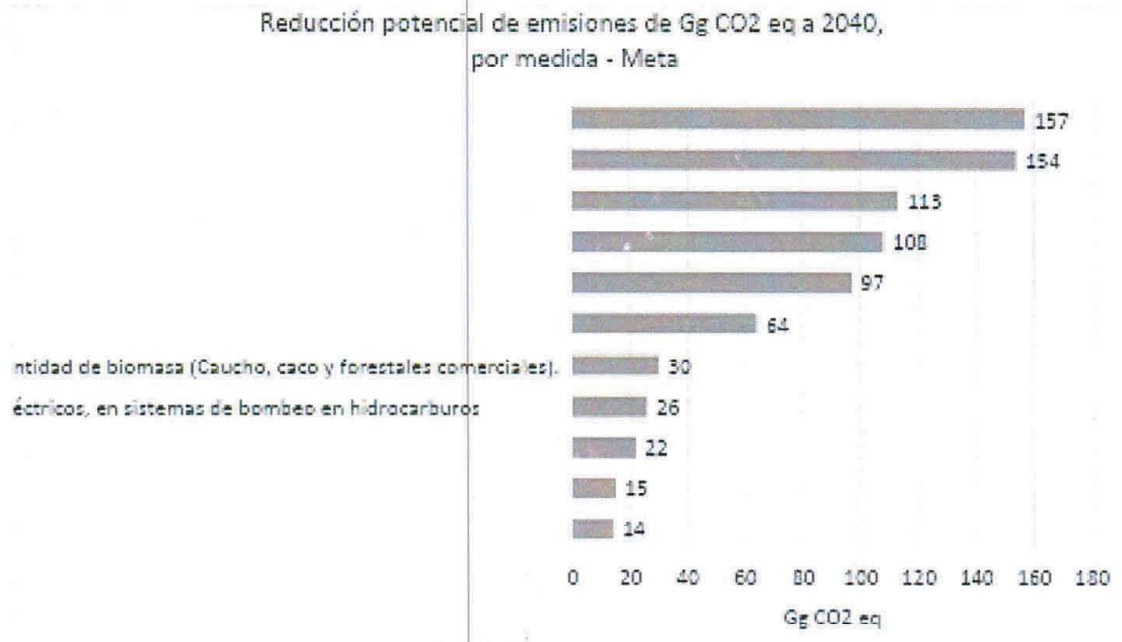


Figura 4. Reducciones esperadas por medida a 2040 en Meta.

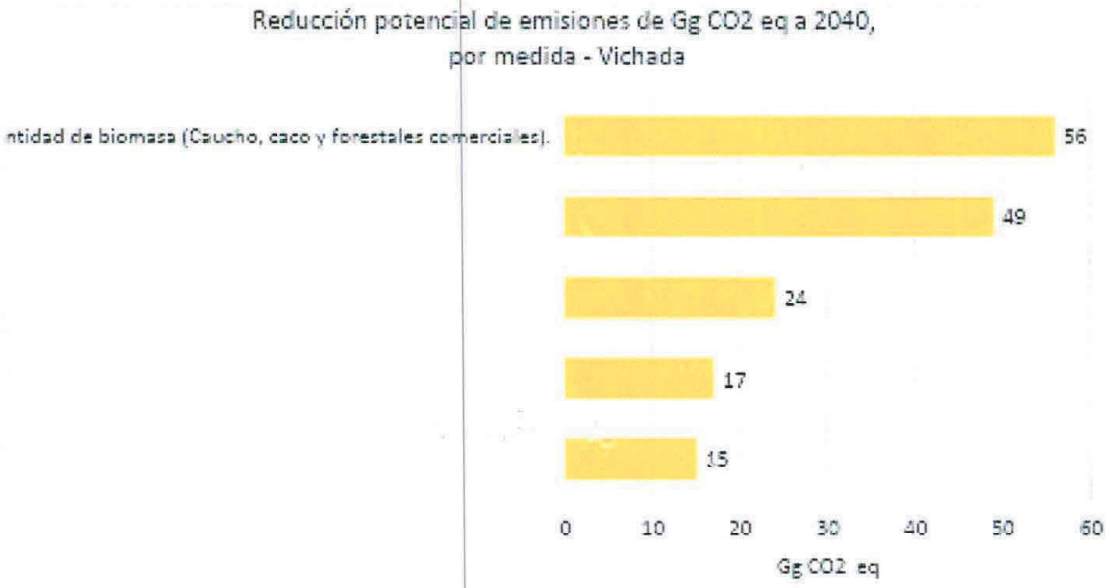


Figura 5. Reducciones esperadas por medida a 2040 en Vichada

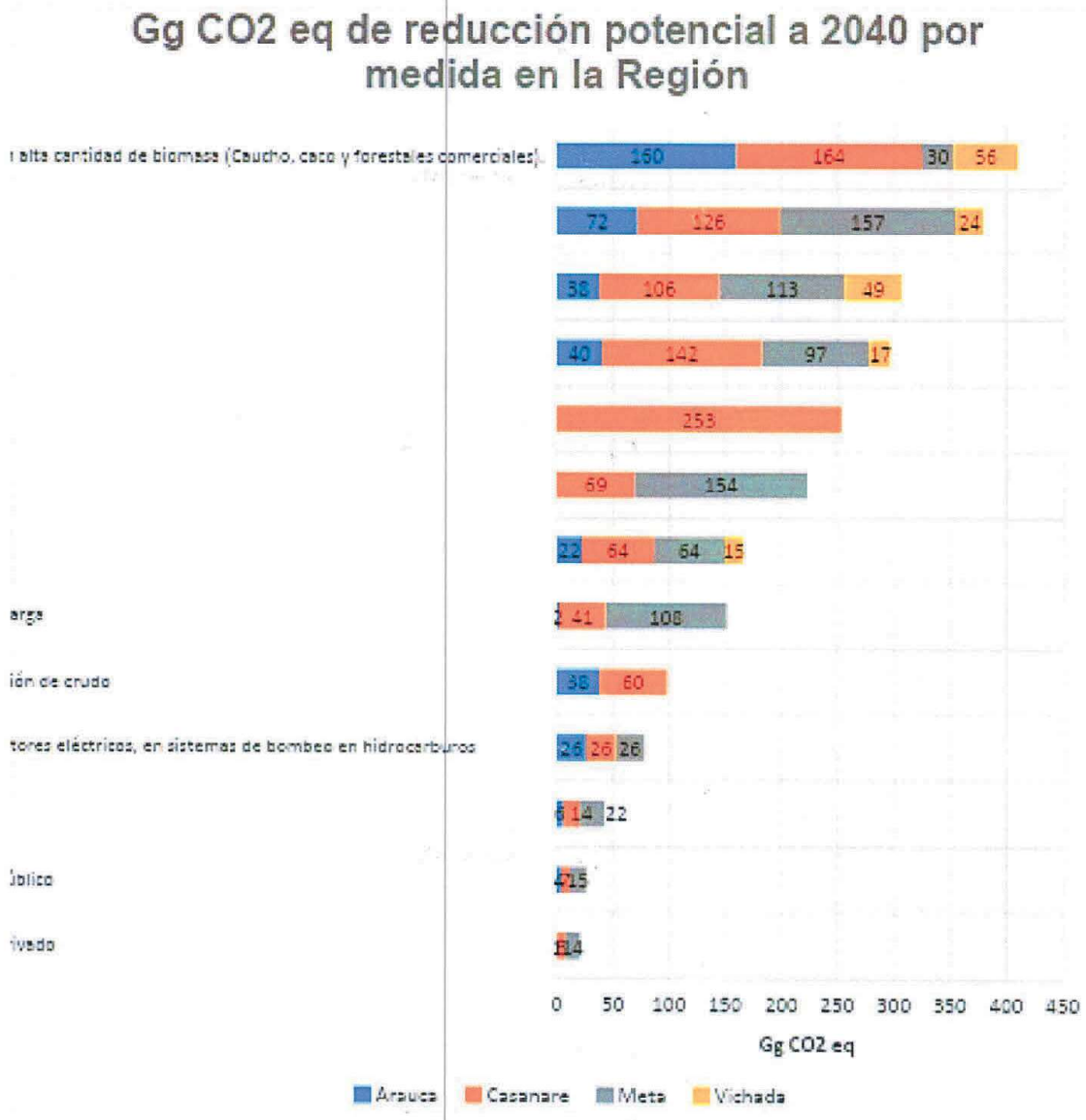
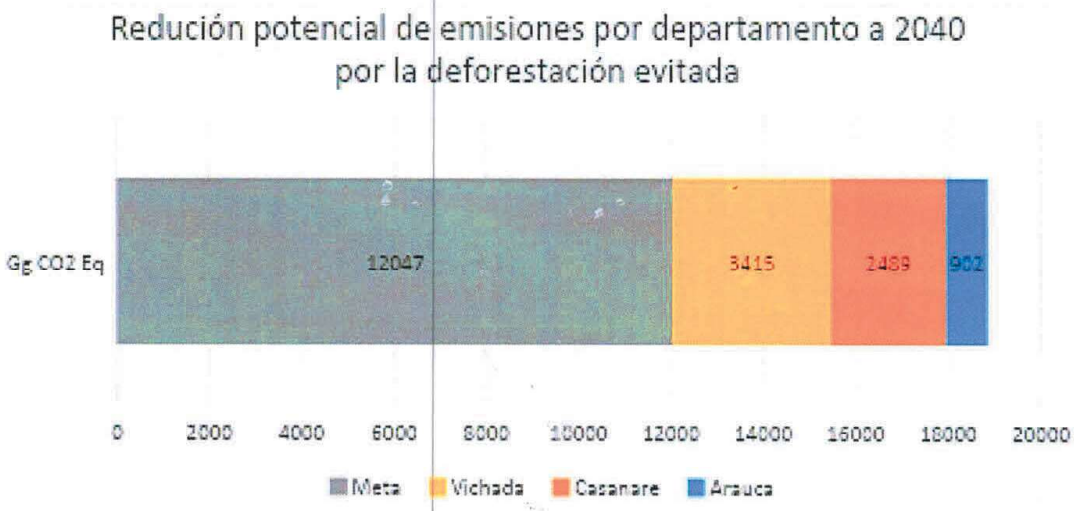


Figura 6. Reducciones esperadas por medida a 2040 en la Región.

Reducción de emisiones departamentales por deforestación evitada a 2040.



Anexo 4. Métodos de valoración indirecta, que pueden ser aplicados en la cuantificación de co-beneficios:

Valoración contingente: Según (Riera, 1994), es un método de preferencia declarada que consiste en valorar un mercado hipotético a través de encuestas a la población. Las encuestas permiten identificar la disponibilidad a pagar (DAP) de la población por el aumento de bienestar relacionado con las externalidades positivas que genere una acción de adaptación o mitigación, o la disponibilidad a aceptar (DAA) una compensación por una afectación debido a la presencia de externalidades negativas. Este método es muy apropiado para darle un valor económico a bienes y servicios que no tienen mercado, tales como los servicios ecosistémicos que por ejemplo proveen los bosques, los ríos, el paisaje, etc.

Costo de viaje: Es un método de preferencias reveladas en la cual cada persona está "revelando" con su comportamiento acerca de la valoración del activo en cuestión. Es decir, a diferencia de la valoración contingente, este método no se basa en una situación hipotética. En este caso, las personas indican cuánto les costó realizar un determinado viaje, y se asume que el valor total de dichos gastos (incluido el costo de oportunidad del tiempo) es una aproximación a su disponibilidad a pagar por visitar el lugar en cuestión

(Galarza & Kamiche, 2013). Este método es muy apropiado para identificar el beneficio escénico y de recreación de ciertos bienes ambientales (bosques, ríos, paisajes).

Precios hedónicos: Este método se basa en el presupuesto de que los individuos valoran los bienes privados debido al conjunto de características que lo identifican como tal. Por lo tanto, se asume que el precio del bien en el mercado refleja el valor de todas sus características, incluyendo las ambientales. Al utilizar métodos econométricos, se calcula el valor de cada variable que determina el precio final del bien y de esa manera se determina la valoración de las características ambientales en cuestión. Por ejemplo, se puede identificar el peso que los individuos proporcionan a la ubicación de una casa en una zona cercana a un parque urbano.

Costos evitados: Este método permite identificar el beneficio potencial de acciones de adaptación al considerar los costos que se dejarían de incurrir con la implementación de una cierta medida. Aunque se utiliza mucho en el ámbito de la salud pública, también es aplicable en la agricultura en temas ambientales. Por ejemplo, puede usarse para saber cuál sería el beneficio de implementar controles sobre la erosión al calcular los posibles costos evitados en recuperación de cultivos.

Cambios en productividad: Según (Bolt, Ruta, & Sarraf, 2005) esta técnica se centra en los recursos ambientales como insumo para la producción de bienes o servicios. Cuando un insumo productivo cambia de calidad, ésto conduce a un cambio en la productividad y, por tanto, en los rendimientos al productor. Este método detecta la relación entre calidad de insumo y productividad para analizar los beneficios de acciones de adaptación. En el sector agropecuario, por ejemplo, se puede dar el mejoramiento del rendimiento en un cultivo por la implementación de un sistema de riego.

Precios sombra: Permite corregir las distorsiones que tienen los precios en los mercados, sea referente a los costos o a los beneficios. Las distorsiones están relacionadas con los impuestos, subvenciones, externalidades y sobre estimaciones. La corrección de precios se realiza por medio de una multiplicación del precio de mercado a través de un precio cuenta determinado para cada rubro a cuantificar.

UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025

ANEXO 6

ACTIVIDAD 3.6.

utambientalmeta@gmail.com
3124498009
Cl 41 30a - 21 Edificio Scala Of 306 Villavicencio

ACTIVIDAD 3

3.6 CREAR EL MECANISMO DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS EN EL DEPARTAMENTO DEL META

PIGCCT DEPARTAMENTO DEL META

Contrato No. PS-GCT.2.7.25-1320 de 2025.

Consultoría para realizar la evaluación del Plan Regional Integral de Cambio Climático para la Orinoquía (PRICCO) y la estructura de actualización al Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial (PIGCCT) del departamento del Meta.

Supervisor: Iván Darío Escobar

Diciembre de 2025

MECANISMO DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS EN EL DEPARTAMENTO DEL META

El esquema de seguimiento y evaluación del Plan se concibe como una hoja de ruta orientada a garantizar la medición sistemática del avance, la efectividad y el impacto de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático implementadas en el departamento del Meta. Este esquema se fundamenta en el uso de un conjunto estructurado de indicadores y métodos de medición que permiten generar información periódica y confiable sobre el grado de implementación de las acciones, así como sobre sus resultados frente a los objetivos planteados. De esta manera, el seguimiento continuo facilita la retroalimentación permanente, la toma de decisiones informadas y la realización de ajustes oportunos durante el proceso de implementación.

Para este propósito, el Plan cuenta con una batería de indicadores asociada a las variables clave que se desean evaluar, así como con una línea base que sirve como punto de referencia para estimar el comportamiento esperado de dichas variables en ausencia de la implementación de las medidas. Esta línea base resulta fundamental para cuantificar los beneficios reales del Plan, tanto en términos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero como de fortalecimiento de la capacidad adaptativa de los sectores y territorios intervenidos.

El PIGCCT incorpora un planteamiento metodológico integral de evaluación, que contempla tanto una evaluación intermedia como una evaluación final. La evaluación intermedia permite identificar avances, limitaciones y cuellos de botella en el proceso de implementación, así como realizar ajustes técnicos, institucionales o financieros que mejoren el desempeño del Plan. Por su parte, la evaluación final está orientada a documentar los cambios logrados, medir la efectividad de las medidas implementadas y sistematizar las lecciones aprendidas, de manera que sirvan como insumo para la actualización del Plan o la formulación de futuros instrumentos de planificación climática a nivel regional y departamental.

El sistema de seguimiento y evaluación contempla indicadores específicos para cada medida de mitigación y adaptación. En el caso de las medidas de mitigación, los indicadores se centran principalmente en la cantidad de emisiones

de gases de efecto invernadero reducidas o en el incremento de las absorciones de carbono con respecto a la línea base, en coherencia con las metas establecidas en las NDC de Colombia. En contraste, la identificación y medición de indicadores de adaptación presenta mayores retos metodológicos, dado que los objetivos de estas medidas varían según el sector intervenido y el tipo de amenaza climática que se busca enfrentar.

Por ejemplo, algunas medidas del sector ganadero, como la cosecha de agua, están orientadas a reducir el riesgo de pérdida de animales durante períodos de sequía, mientras que otras, como los sistemas silvopastoriles, buscan disminuir la pérdida de peso del ganado asociada al estrés calórico. Aunque ambas medidas se aplican en un mismo sector productivo, responden a problemáticas distintas, por lo que requieren indicadores de efectividad diferenciados que reflejen adecuadamente sus resultados.

En determinados casos, las medidas pueden ser complementarias, como ocurre con la conservación y la restauración ecológica de ecosistemas estratégicos, las cuales convergen en la protección de la biodiversidad y el fortalecimiento de los servicios ecosistémicos. En estas situaciones, un mismo indicador puede utilizarse para evaluar el desempeño conjunto de varias medidas, optimizando el seguimiento y permitiendo una visión integrada de los resultados.

Durante el proceso de definición del sistema de seguimiento y evaluación se identificaron diversas barreras o cuellos de botella para la implementación efectiva del Plan. Entre las principales se destacan la necesidad de generar información adicional para establecer líneas base robustas para algunos indicadores, la realización de estudios que permitan esclarecer los efectos económicos de las medidas propuestas, el fortalecimiento de mecanismos que promuevan una mayor participación de la sociedad civil y de los actores locales, y el robustecimiento institucional de las entidades clave responsables de la gestión y coordinación del Plan.

El esquema de seguimiento y evaluación se implementa bajo la orientación del Nodo Regional de Cambio Climático de la Orinoquía, en articulación con las entidades departamentales y municipales, y se utiliza como herramienta para el ajuste progresivo del Plan Regional a lo largo de sus diferentes fases de ejecución. En coherencia con los horizontes de planificación climática nacional y subnacional, este esquema acompaña el proceso de implementación durante el período

comprendido entre 2018 y 2040, asegurando la mejora continua del Plan y su alineación con los compromisos climáticos, ambientales y de desarrollo sostenible del departamento del Meta.

Estrategias administrativas innovadoras para el financiamiento

La financiación de la implementación del PIGCCT para el Meta necesita de una estrategia administrativa coordinada desde el Nodo regional y considerando varios fondos como se describe en los documentos R54 y R55, pero también es conveniente que dicha estrategia incluya mecanismos no convencionales e innovadores. Las Asociaciones público privadas, las fundaciones empresariales, contratos plan y convenios con el sector privado son parte del componente innovador que requiere la implementación del Plan.

- **Asociaciones público privadas (APP)**

Las asociaciones público privadas según el Departamento Nacional de Planeación (DNP) son un esquema de cualquier tipo de proyecto de inversión en donde el sector público y el sector privado trabajan conjuntamente y alinean sus objetivos. Aunque en el país la mayoría de Asociaciones público privadas se dan para la ejecución de proyectos de infraestructura vial, este esquema aplica para cualquier tipo de infraestructura como distritos de riego, hospitales, vivienda, entre otras. Como se dice anteriormente las Asociación Publico Privada permiten el trabajo conjunto entre el sector público y privado, lo que facilitan el desarrollo de un marco institucional que garantiza mayor control de factores de riesgo que producen sobrecostos y sobreplazos en los proyectos de inversión.

Para la implementación del PIGCCT para el Meta, que contempla acciones de iniciativa pública, y que involucra al sector privado en sectores como el agropecuario y agroindustrial y en los sectores salud, infraestructura y vivienda, las APP son una opción factible e innovadora en la ejecución de acciones propuestas dentro del Plan. En este sentido, las acciones que podrían ser financiadas a través de APP son aquellas de gran impacto y con una alta demanda y cuyos beneficios o cobeneficios sean atractivos para el sector privado.

Medidas de adaptación como sistemas de abastecimiento de agua para ganadería o sistemas de riego para productores agrícolas podrían financiarse con recursos privados dado que estas intervenciones pueden brindar beneficios económicos a los inversionistas y a los usuarios de las medidas. Este esquema de inversión también aplica para la implementación de medidas de mitigación, es el caso de alianzas con el sector privado para impulsar la chatarrización y la renovación de la flota de carga, así como otras acciones encaminadas a la implementación de energías renovables.

En otros países tanto de América como en Europa, las APP han sido utilizadas de forma exitosa en los últimos 20 años, se destacan proyectos como servicios de transporte urbano, construcción de vías terrestres y férreas, hospitales, colegios, proyectos ambientales, iluminación pública, disposición de residuos sólidos y reciclaje, desarrollo de energía alternativa, entre otras. Los casos exitosos en otros países de la región como Chile y México son ejemplo de cómo este esquema puede utilizarse para proyectos de diferente índole.

- PIGCCT para el Meta **en la responsabilidad social empresarial**

Como estrategia innovadora para comprometer el sector privado en la implementación del PIGCCT para el Meta, se puede promover la inclusión de las medidas de adaptación y mitigación y la estrategia educativa en las políticas de responsabilidad social de las empresas de la región, con lo cual el sector privado puede liderar procesos de transformación en métodos de producción para reducir emisiones, usos más eficientes de recursos naturales, minimización de desperdicios, entre otros. De igual forma, la responsabilidad social empresarial daría lugar a programas con las comunidades alineados a las medidas de adaptación que sugiere el PIGCCT para el Meta, entre estas medidas se pueden encontrar procesos de asistencia técnica a productores para adoptar prácticas de manejo que mejoren la adaptación del sistema productivo a los cambios esperados del clima, campañas para combatir la propagación de vectores de enfermedades como el dengue y programas de conservación de especies. Por lo tanto, asociaciones empresariales como Asorinoquia son espacios idóneos para socializar los resultados del PIGCCT para el Meta y buscar el compromiso de las empresas vinculadas con programas y proyectos alineados a los esfuerzos por mitigar y adaptar a la región frente al cambio climático.

Si bien las políticas empresariales de responsabilidad social no son de carácter obligatorio, cada vez más cobran importancia y existe la tendencia en el mercado de reconocerlas y de favorecer las empresas que las adopten, estas políticas son una inclusión de tipo voluntario de intereses sociales y medioambientales que en algunos casos, brindan cobeneficios a las empresas como acceso a mercados internacionales, beneficios tributarios y mejor percepción de la marca en el mercado. La coordinación de la implementación del PIGCCT para el Meta puede identificar estos beneficios asociados a la implementación de medidas de adaptación y mitigación en el sector productivo que puedan incluirse como parte de políticas de responsabilidad social con el fin de comprometer e involucrar las empresas de la región.

La responsabilidad social se expresa en beneficios para los trabajadores, mejoras en procesos para mitigar y reducir la contaminación por desechos, brindar bienestar a la población local, emprender proyectos de carácter social a través de fundaciones, entre otras formas que pueden hacer parte de la estrategia. Las fundaciones empresariales son solo una posible herramienta para expresar la responsabilidad social y se abordará en el siguiente apartado.

La responsabilidad social empresarial hace alusión principalmente a preocupaciones de tipo social y medioambiental, preocupaciones muy presentes en la región y que el PIGCCT para el Meta aborda desde los impactos del cambio climático y con acciones concretas de mitigación y adaptación. Por otro lado, el desarrollo de la agroindustria y en general el crecimiento económico de la región prevén un aumento del sector empresarial, que a través de sus políticas de responsabilidad social, pueden abordar resultados y acciones del PIGCCT para el Meta, con lo cual, este crecimiento económico es una oportunidad para reducir la pobreza, adaptar procesos al clima esperado y mitigar emisiones.

- **Fundaciones empresariales**

Las fundaciones empresariales desarrollan sus programas en diversos campos pero se destacan en temas relacionados con educación, desarrollo comunitario y desarrollo económico. Más del 50% de las fundaciones empresariales se han creado en los últimos 20 años y el número de estas sigue en aumento en todo el país. Según la Asociación de fundaciones empresariales (AFE, 2016) en la región se están ejecutando 22 proyectos asociados a estás fundaciones (Tabla 1), siendo el departamento de Meta el que mayor representación tiene con 14 proyectos.

Tabla 1. Proyectos en ejecución de fundaciones empresariales en la Orinoquia.

Departamento	Número de proyectos	Inversión (COP)
Arauca	3	$ 85.845.743
Casanare	3	$ 23.462.886
Meta	14	$ 812.647.232
Vichada	2	$ 559.572.000

Fuente: (AFE, 2016)

Los proyectos de educación y desarrollo comunitario de las fundaciones pueden alinearse a los resultados y acciones del PIGCCT para el Meta. Medidas de adaptación como sistemas de abastecimiento de agua, restauración de bosques riparios o suplementación animal, son ejemplos de acciones que pueden incluirse en los programas de estas fundaciones y lograr su financiamiento a través de estas. Las medidas del PIGCCT para el Meta que han sido resultado del análisis de impacto, de vulnerabilidad y riesgo, son acciones concretas que responden a las amenazas esperadas en la región, lo cual, para las fundaciones, justifica su financiación e implementación, además cada medida se encuentra debidamente estructurada, con avances en la planificación de su implementación que representan un punto de partida para la ejecución de los proyectos.

Asimismo, las fundaciones empresariales pueden participar en la implementación de medidas de forma parcial, brindando herramientas como asistencia técnica o insumos para la ejecución de estas, con lo cual, contribuyen en parte de la financiación y se convierten en un agente más que verificaría la correcta ejecución. Las fundaciones representan beneficios para las empresas como se describe en el apartado sobre responsabilidad social empresarial, entre estos se destacan los beneficios tributarios (impuesto de renta), como la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) lo señala, esta estipula que los ingresos totales de las fundaciones de toda naturaleza en el país son $30 billones anuales, las cuales dejan de pagar unos $10 billones por impuesto de renta. Al igual que otras estrategias que hacen parte de la responsabilidad social empresarial, las fundaciones contribuyen a mejorar la percepción de la compañía entre los habitantes locales y favorecen la relación entre la empresa y la población.

- **Contratos plan**

En un esfuerzo por proporcionar herramientas para el desarrollo de las regiones y avanzar en la descentralización, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) definió los Contratos Plan, estos son un instrumento de cofinanciación para ejecutar proyectos en las regiones y son el resultado de un acuerdo entre estas y el gobierno nacional. Esta figura la impulsa el gobierno nacional desde el 2012 y en el plan nacional de desarrollo se contempla su expansión. Una de las ventajas de los Contratos Plan es que permite a los gobiernos locales priorizar la inversión en el marco de un acuerdo de este tipo, ya que en los departamentos se conocen mejor las necesidades propias, las brechas que marcan la pobreza y las oportunidades que puede explotar la región para su desarrollo económico. Con esta forma de financiación y ejecución, las regiones proponen proyectos al gobierno nacional y pueden acceder a recursos de la nación para su financiación. Otra característica importante es la participación de diferentes actores en el proceso, provenientes de las administraciones municipales, departamentales y la nación, esto ayuda a la vigilancia, control y correcta ejecución de los proyectos. Existen todo tipo de proyectos que pueden financiarse a través de Contratos Plan, desde programas ambientales o de educación, hasta grandes obras civiles.

Los Contratos Plan son una forma de financiar medidas que se proponen en el PIGCCT para el Meta, en especial aquellas que demandan una alta inversión y para las cuales la región no cuenta con los recursos necesarios para su financiación. El uso de esta figura permite acceder a recursos de la nación para financiar proyectos de adaptación y mitigación. Los análisis del PIGCCT para el Meta justifican ampliamente la inversión y además proporcionan costos y detalles de las medidas para la elaboración del contrato.

Los Contratos Plan son una forma innovadora de financiación en la implementación de cualquier Plan Regional Integral de Cambio Climático en Colombia, un ejemplo en el contexto ámbito medioambiental del uso de esta herramienta, es el contrato Plan del

Amazonas, donde según (DNP, 2016) "*busca contribuir a la implementación de un modelo de crecimiento verde, que por un lado genere beneficios sociales a través de intervenciones en salud, educación y vivienda, a la vez que potencialice las ventajas competitivas*". Otro ejemplo, son las obras del sistema de atención y protección del riesgo del turista (SOS) en Arboletes, Antioquia y la construcción de viviendas como parte de los Contratos Plan en el sur del Tolima, el norte del Cauca y el Gran Darién.

En la región de la Orinoquía se cuenta actualmente con el Contrato Plan Arauca, donde la prioridad es la infraestructura vial para mejorar la movilidad de unidades productivas y facilitar la conectividad de éstas a los mercados nacionales e internacionales, además, este Contrato Plan involucra no sólo apuestas estratégicas de tipo social y ambiental, como garantizar condiciones de vida dignas y oportunidades para la formación y trabajo de la población, sino estrategias relacionadas con la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos. Estos son antecedentes del uso de esta herramienta y que aplican para la implementación de muchas de las medidas del PIGCCT para el Meta.

Conclusiones

El Nodo Regional de Cambio Climático de la Orinoquía debe fortalecerse con el PIGCCT para el Meta e involucrar al sector privado para la implementación del mismo. La financiación para dicha implementación necesita adoptar formas innovadoras donde se agregue valor a las medidas de adaptación y mitigación, es decir cobeneficios, que se traduzcan en ingresos para los productores, empresas y demás organizaciones que podrían asumir los costos. La implementación del PIGCCT para el Meta es una inversión al corto, mediano y largo plazo que se presenta como oportunidad para potencializar la producción agropecuaria, proteger los servicios ecosistémicos. Asimismo, avanzar en la competitividad de la región y mejorar la calidad de vida de las habitantes.

Las Asociaciones Publico Privadas son una forma de financiar proyectos que se contemplan en el PIGCCT para el Meta y que traen beneficios al inversionista privado, usualmente en el país se han usado las APP en proyectos de infraestructura como carreteras y viviendas, sin embargo, se pueden financiar a través de esta forma proyectos de otra índole como sistemas para la optimización en el manejo del recurso hídrico, hospitales, entre otras.

Además, se puede vincular al sector privado en los procesos de implementación a través de las políticas de responsabilidad social de las empresas. Las organizaciones privadas pueden comprometerse con acciones de mitigación en sus procesos y liderar estrategias de adaptación en las comunidades o ecosistemas más vulnerables al cambio climático. La responsabilidad social empresarial abarca gran cantidad de estrategias que surgen de las preocupaciones sociales y medioambientales de las empresas, si estas preocupaciones se convierten en acciones concretas podrían estar alineadas con los resultados del PIGCCT para el Meta.

Una forma concreta y disruptiva de involucrar a las empresas en la implementación del PIGCCT para el Meta es a través de las fundaciones empresariales, éstas invierten en programas de desarrollo comunitario y bienestar social en los que se pueden incluir la implementación de medidas de adaptación y mitigación.

Los Contratos Plan son una herramienta impulsada por el DNP para financiar iniciativas regionales, es una forma de acceder a recursos de la nación y materializar proyectos de diferente índole, la implementación de medidas de adaptación y mitigación consignadas en el PIGCCT para el Meta son el tipo de iniciativas que pueden implementarse a través de este tipo de contratos.

Bibliografía

AFE. (2016). Obtenido de Asociación de fundaciones empresariales: http://afecolombia.org/es-es/

DNP. (2014). *Guía de asociaciones público privadas.* DNP.

DNP. (2016). *Contratos Plan.* Bogotá D.C.

Econometria. (2016). *Diagnóstico de fuentes y necesidades de financiación.* Bogotá: Ediprinter.

MADS. (2013). *Nodos regionales de cambio climático.*

WRI. (2014). *Better growth better climate: The new climate economy.* Washington, D.C.

UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025

ANEXO 7

ACTIVIDAD 3.7.

utambientalmeta@gmail.com
3124498009
Cl 41 30a - 21 Edificio Scala Of 306 Villavicencio

UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025

Fecha:	Miércoles 09 de diciembre 2025
Lugar:	Reunión presencial. Instalaciones de Cormacarena, Villavicencio.
Reunión:	SOCIALIZACIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO No. 2 – ACTUALIZACIÓN DEL PIGCCT DEL DEPARTAMENTO DEL META
Objeto de la reunión:	Socialización de la estructura de actualización del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial (PIGCCT) del departamento del Meta
Participantes:	CORMACARENA, CONSULTORÍA
Orden o agenda del día:	• Presentación de la estructura de actualización del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial (PIGCCT) del departamento del Meta • Socialización de los principales hallazgos sobre cambio climático, vulnerabilidad y riesgos en el departamento del Meta. • Recoger aportes, percepciones y saberes para ajustar y enriquecer el documento.

Agenda de la sesión:

La agenda de la reunión se desarrolló de manera secuencial y técnica, iniciando con la instalación y contextualización del proceso contractual, en la cual se presentó el objeto del contrato, el alcance de la Actividad 3 y el rol estratégico de CORMACARENA en la gestión climática departamental. Posteriormente, se socializó la identificación de barreras mediante herramienta gráfica, destacando los principales cuellos de botella para la implementación del PIGCCT y su relación con los ajustes propuestos al Plan. A continuación, se presentó la estructura de actualización de los capítulos 1 al 10 del PIGCCT, enfatizando su coherencia con los lineamientos nacionales vigentes y su articulación con los instrumentos de planificación territorial y sectorial. Seguidamente, se expuso el proceso de revisión y ajuste de los setenta (70) anexos técnicos, explicando su estandarización y su función como soporte para la implementación, el reporte y el seguimiento de las medidas. La agenda continuó con la presentación de la guía metodológica para la implementación de las medidas de mitigación y adaptación, así como del mecanismo de evaluación y seguimiento del PIGCCT, resaltando su utilidad como herramientas operativas para la gestión institucional. Finalmente, se desarrolló un espacio de retroalimentación y validación técnica por parte de los participantes, concluyendo con la síntesis de acuerdos, ajustes a incorporar y el cierre formal de la jornada.

Desarrollo de la reunión:

1. Instalación y contextualización del proceso

El Director de la consultoría dio apertura a la reunión, presentando el objeto contractual y el alcance específico de la Actividad 3 dentro del contrato. Se contextualizó el proceso de evaluación del PRICCO y la actualización del PIGCCT del Meta, resaltando la importancia del rol de CORMACARENA como autoridad ambiental regional y actor estratégico dentro del Sistema Nacional de Cambio Climático para la implementación, seguimiento y articulación del Plan.

2. Identificación de barreras – Actividad 3.1

Se presentó la herramienta gráfica tipo espina de pescado utilizada para la identificación de barreras, explicando de manera detallada las limitaciones encontradas durante el diagnóstico, clasificadas en

de información climática, gobernanza, financiamiento y apropiación social. Se expuso la relación directa entre dichas barreras y los ajustes incorporados en la estructura del PIGCCT.

3. Estructura de actualización de los capítulos 1 al 10 – Actividades 3.2 y 3.3

El equipo consultor presentó la nueva estructura de los capítulos del PIGCCT, explicando los contenidos técnicos incorporados en los capítulos de contexto territorial, inventarios, análisis de impactos, medidas de adaptación y mitigación, estrategias de implementación, seguimiento y visión de largo plazo. Se enfatizó la articulación del PIGCCT con los instrumentos de planificación territorial y sectorial del departamento y la coherencia con los lineamientos nacionales vigentes.

4. Ajuste y actualización de los anexos técnicos – Actividad 3.4

Se socializó el proceso de revisión, ajuste y estandarización de los setenta (70) anexos que soportan técnicamente el PIGCCT, explicando su clasificación funcional, su rol dentro del Plan y los criterios técnicos utilizados para fortalecer la implementación, el reporte y el seguimiento de las medidas a escala municipal y departamental.

5. Guía metodológica de implementación – Actividad 3.5

Se presentó la guía metodológica diseñada para la implementación de las medidas de mitigación y adaptación, detallando las rutas de implementación, los roles institucionales, las escalas territoriales y los mecanismos de articulación con las administraciones municipales. Se expusieron ejemplos de aplicación de la guía en diferentes contextos territoriales del departamento del Meta.

6. Mecanismo de evaluación y seguimiento – Actividad 3.6

Se explicó el esquema de evaluación y seguimiento del PIGCCT, incluyendo indicadores, líneas base, metas y periodicidad de reporte, destacando el rol de CORMACARENA y de los municipios en la gestión, monitoreo y toma de decisiones, así como la utilidad del mecanismo como herramienta de gestión adaptativa.

7. Espacio de retroalimentación y validación técnica

Los participantes de CORMACARENA realizaron observaciones y comentarios técnicos sobre los productos presentados, destacando su pertinencia, claridad y utilidad para la gestión ambiental regional. Se discutió la aplicabilidad de los instrumentos propuestos y se aclararon inquietudes relacionadas con la implementación, seguimiento y articulación institucional del PIGCCT.

8. Cierre y acuerdos

Se realizó una síntesis de los principales aportes recibidos durante la socialización y se acordó la incorporación de ajustes menores de forma, sin que estos afecten la estructura ni el contenido técnico del Producto No. 2. Finalmente, se dio cierre formal a la actividad, dejando constancia de la socialización y validación técnica del producto.

UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025

Compromisos		
Compromiso	**Responsable**	**Fecha cumplimiento**
Ajustes de forma en el documento final.	Consultoría	18 de diciembre de 2025

Anexos

- Evidencia fotográfica de la reunión:



Cormacarena	Código: F-GC-09
	Versión: 06
REGISTRO DE ASISTENCIA A REUNIONES Y EVENTOS INTERNOS	Fecha: 20/Oct/2022

REUNIÓN O EVENTO:	SOCIALIZACIÓN DEL PIECCT DEL DEPARTAMENTO DEL META.						
LUGAR:	CORMACARENA - VILLAVICENCIO.						
RESPONSABLE:	CONSULTORÍA - UT AMBIENTAL.						
FECHA:	09 / 12 / 2025			HORA INICIO:	10:00 am.	HORA FINAL:	11:00 am.

N.	NOMBRES Y APELLIDOS	GÉNERO			DEPENDENCIA	CARGO	CORREO ELECTRÓNICO	NUMERO TELEFÓNICO	FIRMA
		M	F	OTRO					
1	Rodrigo Viana C.	X			Cambio climático	CPS.	rodrigo.viana@gmail.com	3108736250	RVI.
2	Nicolas Nuñez	X			Cambio climatico	CPS	sig.climatico@corma...	3178495243	
3	Christopher Lamus Diaz	X			Cambio climatico	CPS	christopher.ramirez@cormacarena.gov.co	3222545016	
4	Diana Lerac C.		X		Cambio climatico	CPS	dianalerac831@gmail.com	3627 7334	
5	Lizeth Vargas Bello		X		Cambio Climatico	CPS	lizvargas@gmail.com	3143442194	
6	Mauricio Cocuy	X			Cambio climatico	CPS	mauroj23@hotmail.es	3103453892	
7	Angela Natalia Torres		X		Cambio Climatico	CPS	angeltorres@gmail.com	3214411451	
8	Dianacespedes Moreno		X		cambio climatico	cps	diana.cespedes@cormacarena.gov.co	3165721126	
9	Victoria Machuca Perez		X		Cambio climatico	CPS	victoriamachucap@gmail.com	3204777154	
10	Luis Alejandro Duarte P.	X			Cambio Climatico	CPS	alejandroduartepaez@gmail.com	3175605206	
11	Diego Estupiñan	X			Cambio Climatico	CPS	fechs513@gmail.com	3212727034	
12	Andres Montenegro	X			Cambio climático	CPS	andresmontenegro493@gmail.com	3144903164	
13	DIANA PAEZ		X		CAMBIOCLIMATICO	CPS	lizbethbuitrago2@gmail.com	3128737487	

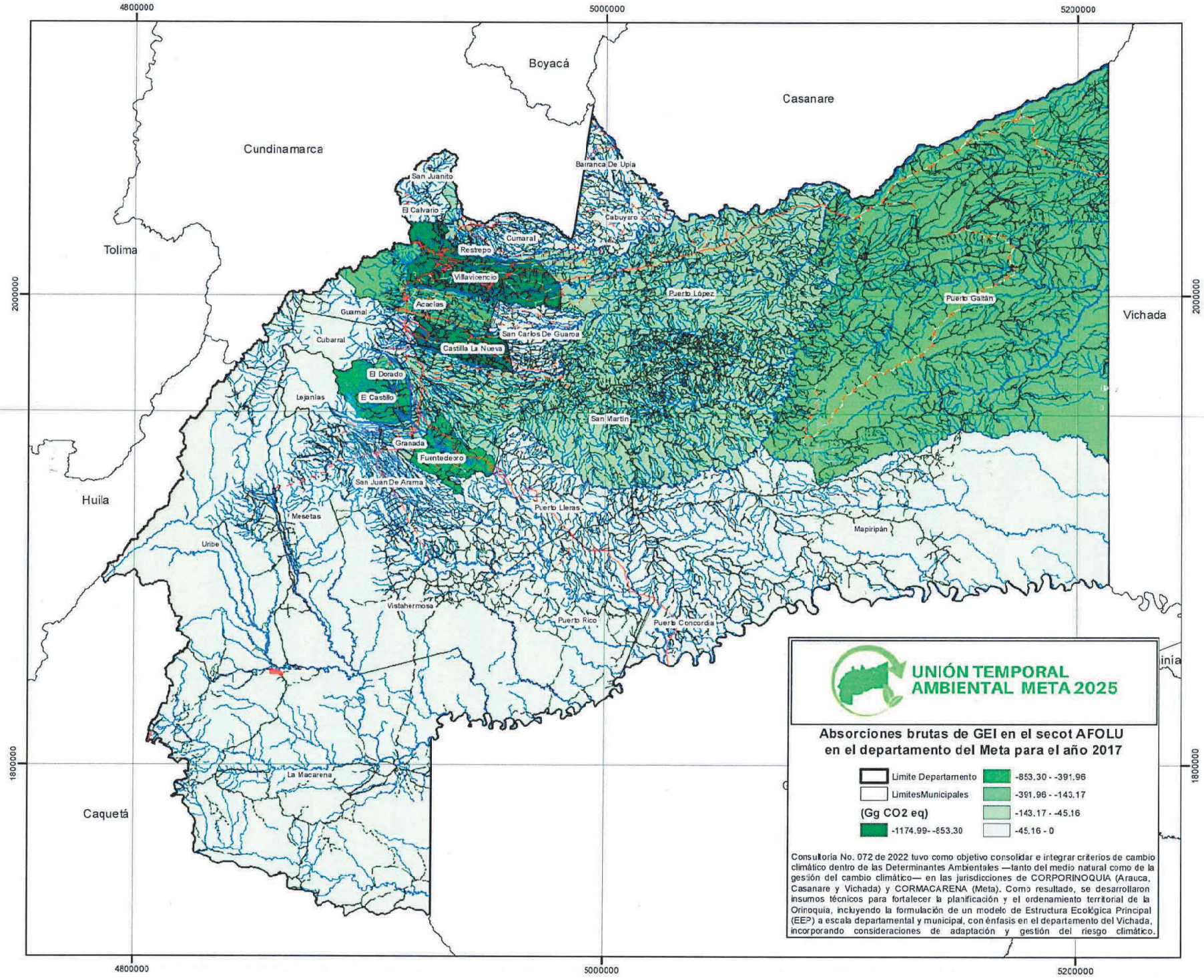
Género: (M: masculino, F: femenino)

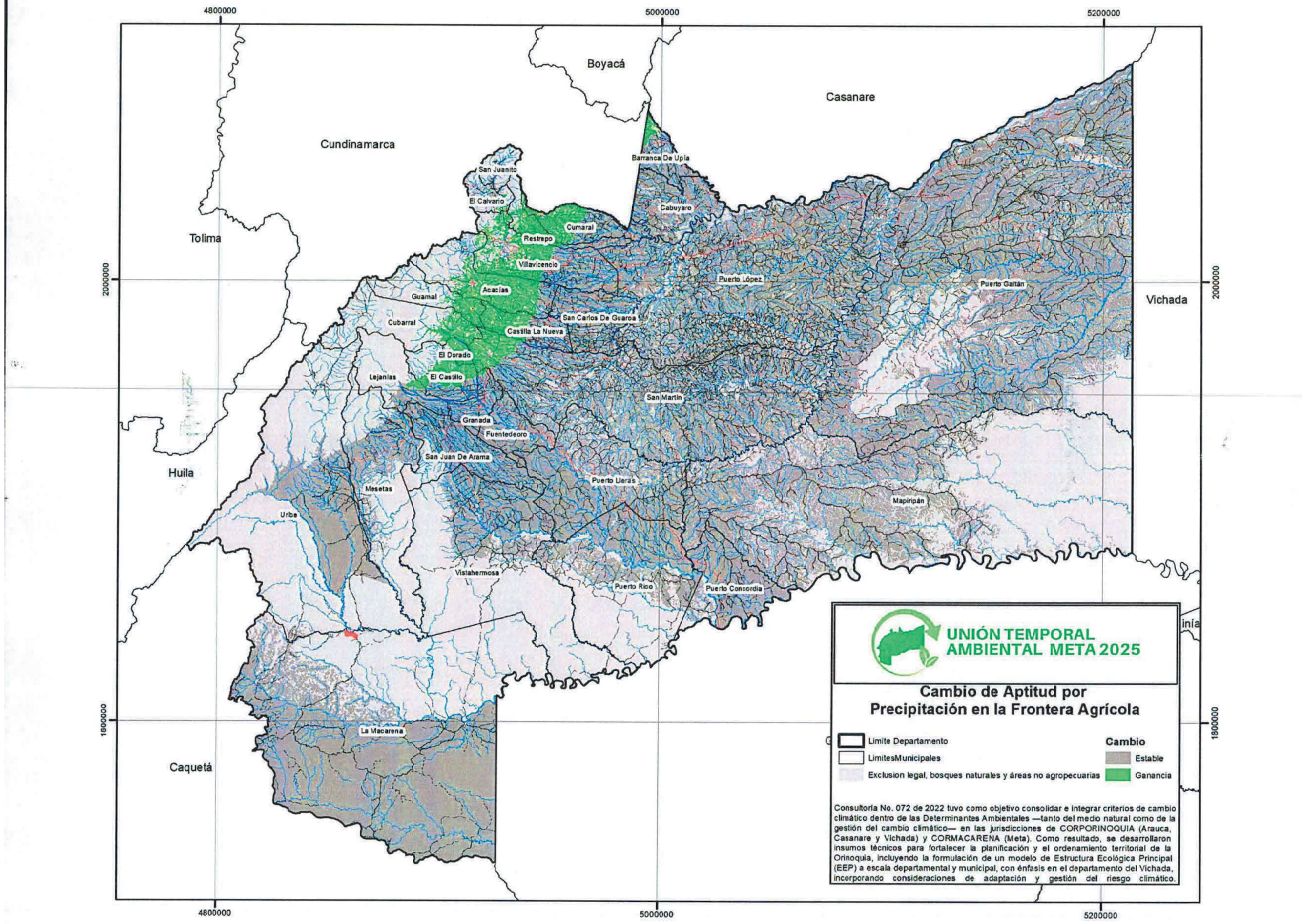
UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025

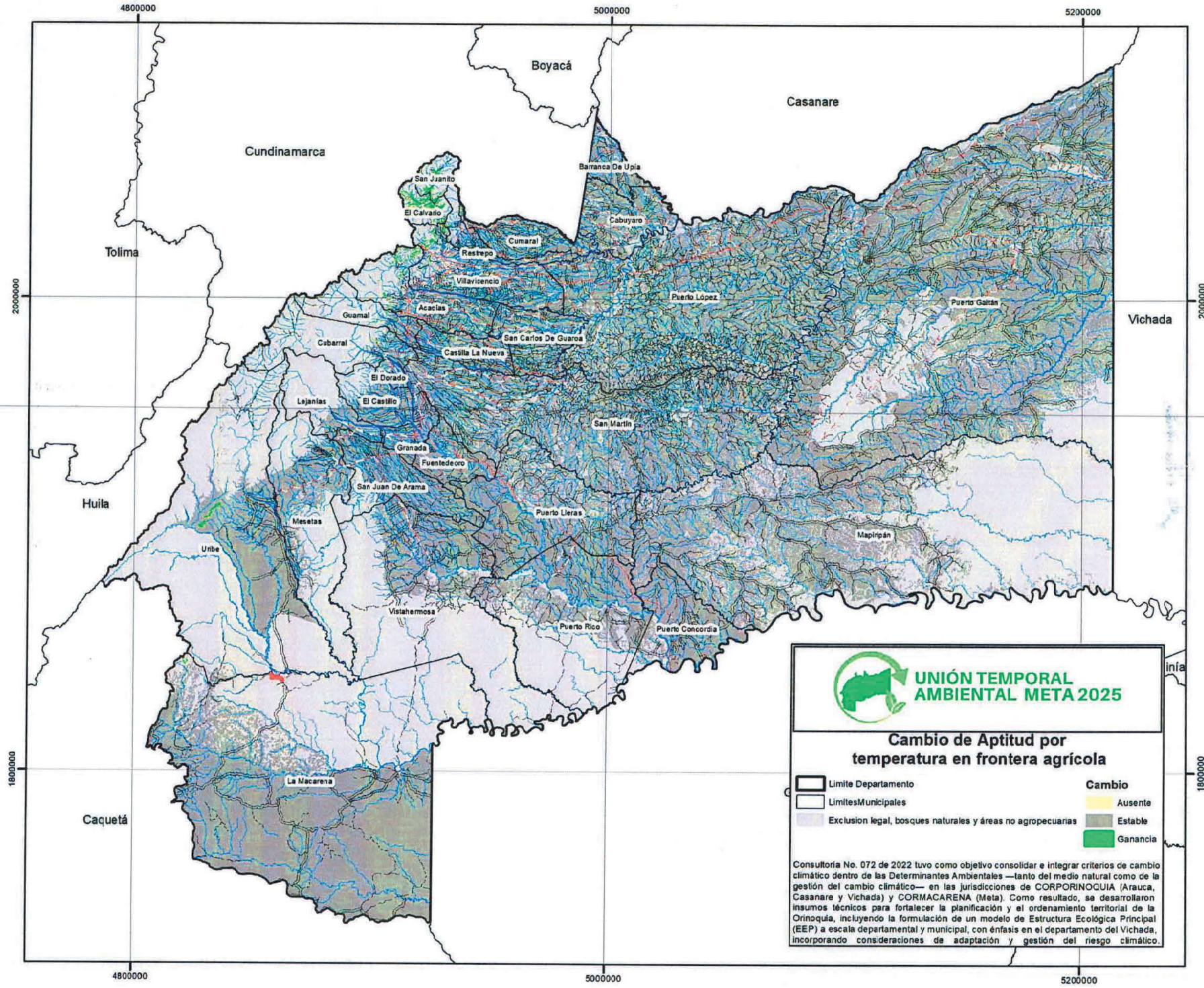
ANEXO 8

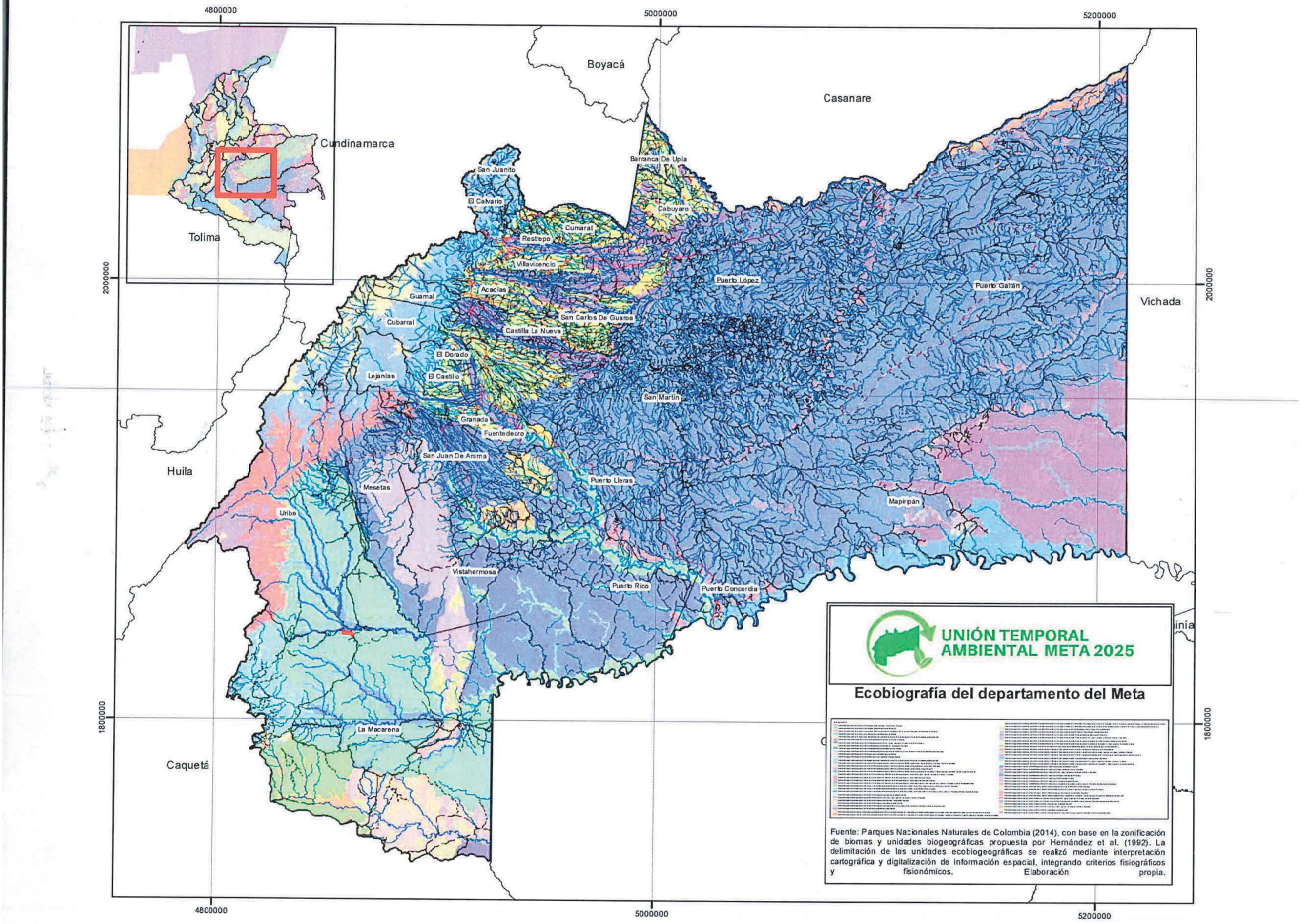
CARTOGRAFÍA PIGCCT META

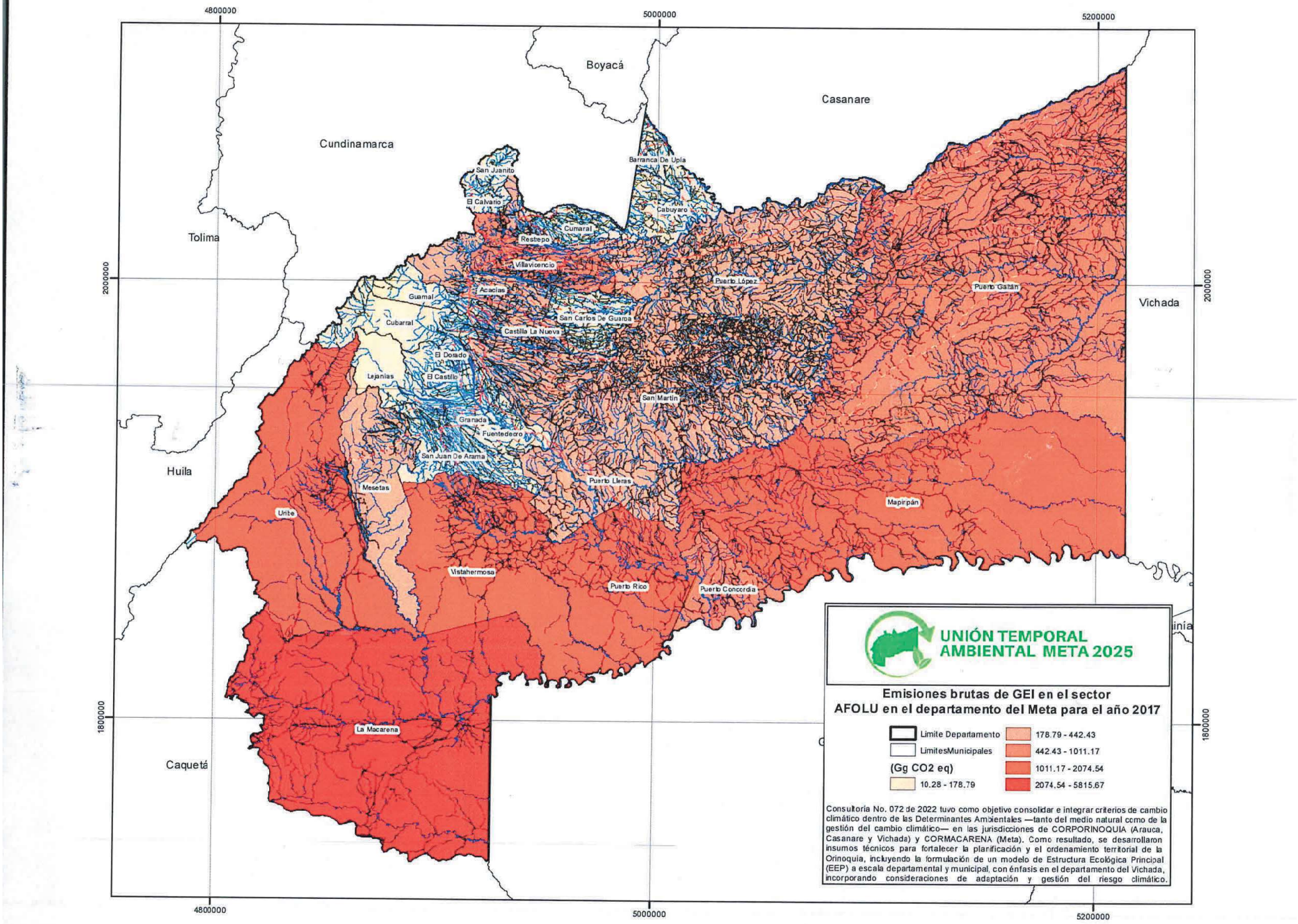
utambientalmeta@gmail.com
3124498009
Cl 41 30a - 21 Edificio Scala Of 306 Villavicencio

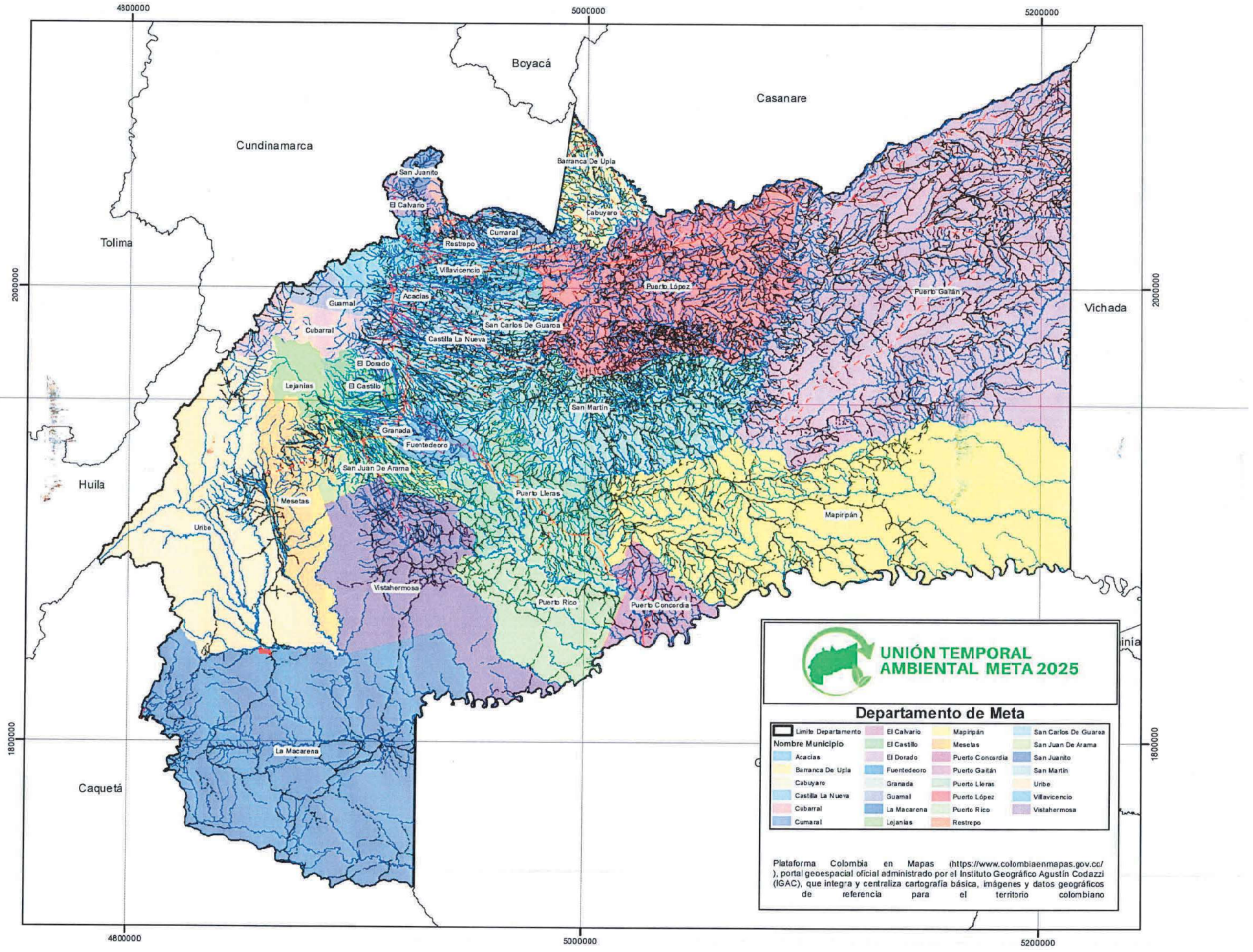

4800000
5000000
5200000
2000000
1800000
Boyacá
Casanare
Cundinamarca
Tolima
Huila
Caquetá
Vichada
Barranca De Upia
San Juanito
El Calvario
Cabuyaro
Cumaral
Restrepo
Villavicencio
Puerto López
Puerto Gaitán
Acacías
Guamal
Cubarral
San Carlos De Guaroa
Castilla La Nueva
El Dorado
El Castillo
Lejanías
San Martín
Granada
Fuentedeoro
San Juan De Arama
Puerto Lleras
Mapiripán
Mesetas
Uribe
Vistahermosa
Puerto Rico
Puerto Concordia
La Macarena
UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025
Absorciones brutas de GEI en el secot AFOLU
en el departamento del Meta para el año 2017
Limite Departamento
LimitesMunicipales
(Gg CO2 eq)
-1174.99- -853.30
-853.30 - -391.96
-391.96 - -143.17
-143.17 - -45.16
-45.16 - 0
Consultoria No. 072 de 2022 tuvo como objetivo consolidar e integrar criterios de cambio climático dentro de las Determinantes Ambientales —tanto del medio natural como de la gestión del cambio climático— en las jurisdicciones de CORPORINOQUIA (Arauca, Casanare y Vichada) y CORMACARENA (Meta). Como resultado, se desarrollaron insumos técnicos para fortalecer la planificación y el ordenamiento territorial de la Orinoquia, incluyendo la formulación de un modelo de Estructura Ecológica Principal (EEP) a escala departamental y municipal, con énfasis en el departamento del Vichada, incorporando consideraciones de adaptación y gestión del riesgo climático.

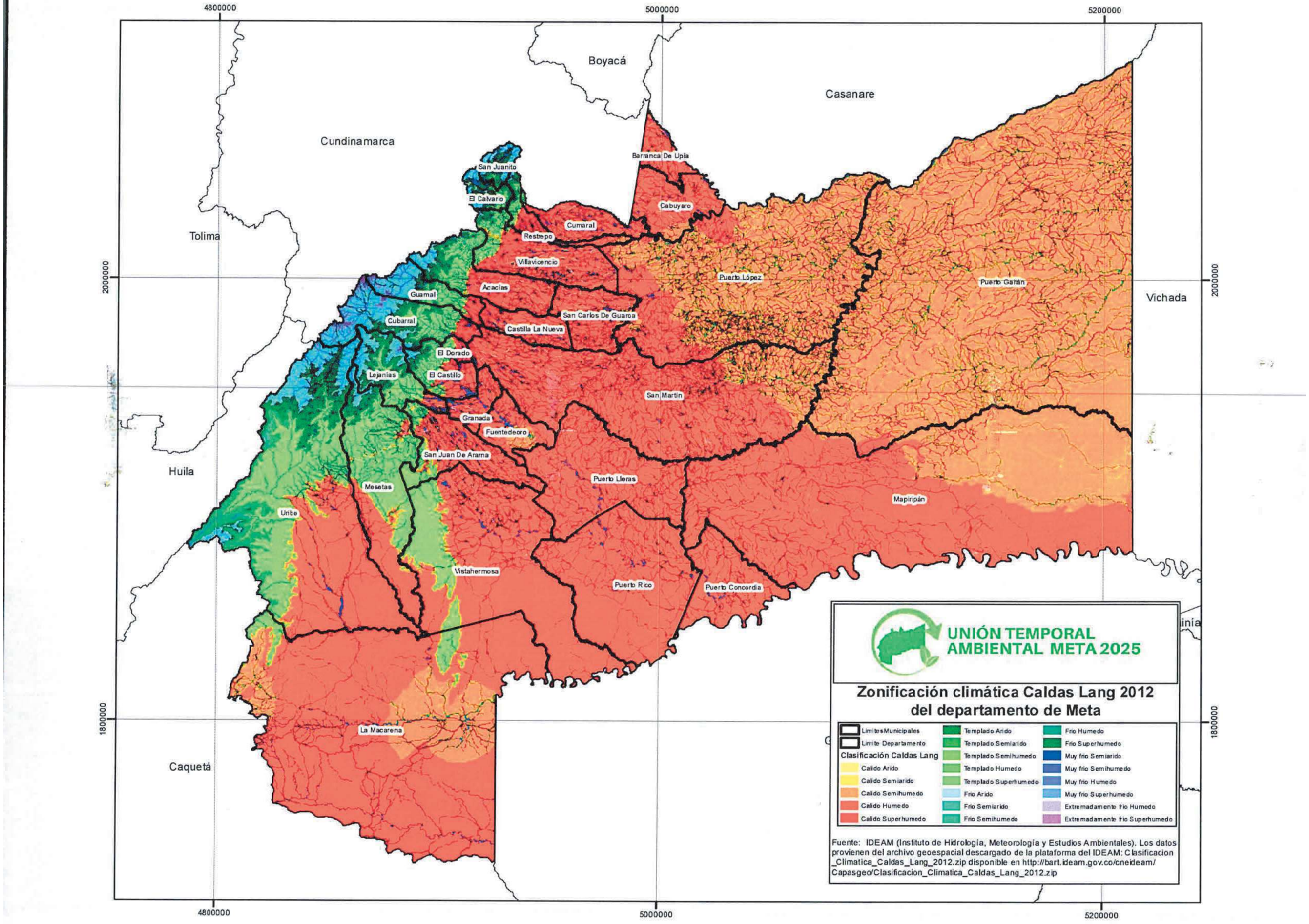

4800000
5000000
5200000
2000000
1800000
Boyacá
Casanare
Cundinamarca
Tolima
Huila
Caquetá
Vichada
Barranca De Upía
San Juanito
El Calvario
Cabuyaro
Cumaral
Restrepo
Villavicencio
Puerto López
Puerto Gaitán
Acacías
Guamal
Cubarral
San Carlos De Guaroa
Castilla La Nueva
El Dorado
El Castillo
Lejanías
San Martín
Granada
Fuentedeoro
San Juan De Arama
Puerto Lleras
Mapiripán
Mesetas
Uribe
Vistahermosa
Puerto Rico
Puerto Concordia
La Macarena
UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025
Cambio de Aptitud por
Precipitación en la Frontera Agrícola
Limite Departamento
LimitesMunicipales
Exclusion legal, bosques naturales y áreas no agropecuarias
Cambio
Estable
Ganancia
Consultoría No. 072 de 2022 tuvo como objetivo consolidar e integrar criterios de cambio climático dentro de las Determinantes Ambientales —tanto del medio natural como de la gestión del cambio climático— en las jurisdicciones de CORPORINOQUIA (Arauca, Casanare y Vichada) y CORMACARENA (Meta). Como resultado, se desarrollaron insumos técnicos para fortalecer la planificación y el ordenamiento territorial de la Orinoquia, incluyendo la formulación de un modelo de Estructura Ecológica Principal (EEP) a escala departamental y municipal, con énfasis en el departamento del Vichada, incorporando consideraciones de adaptación y gestión del riesgo climático.

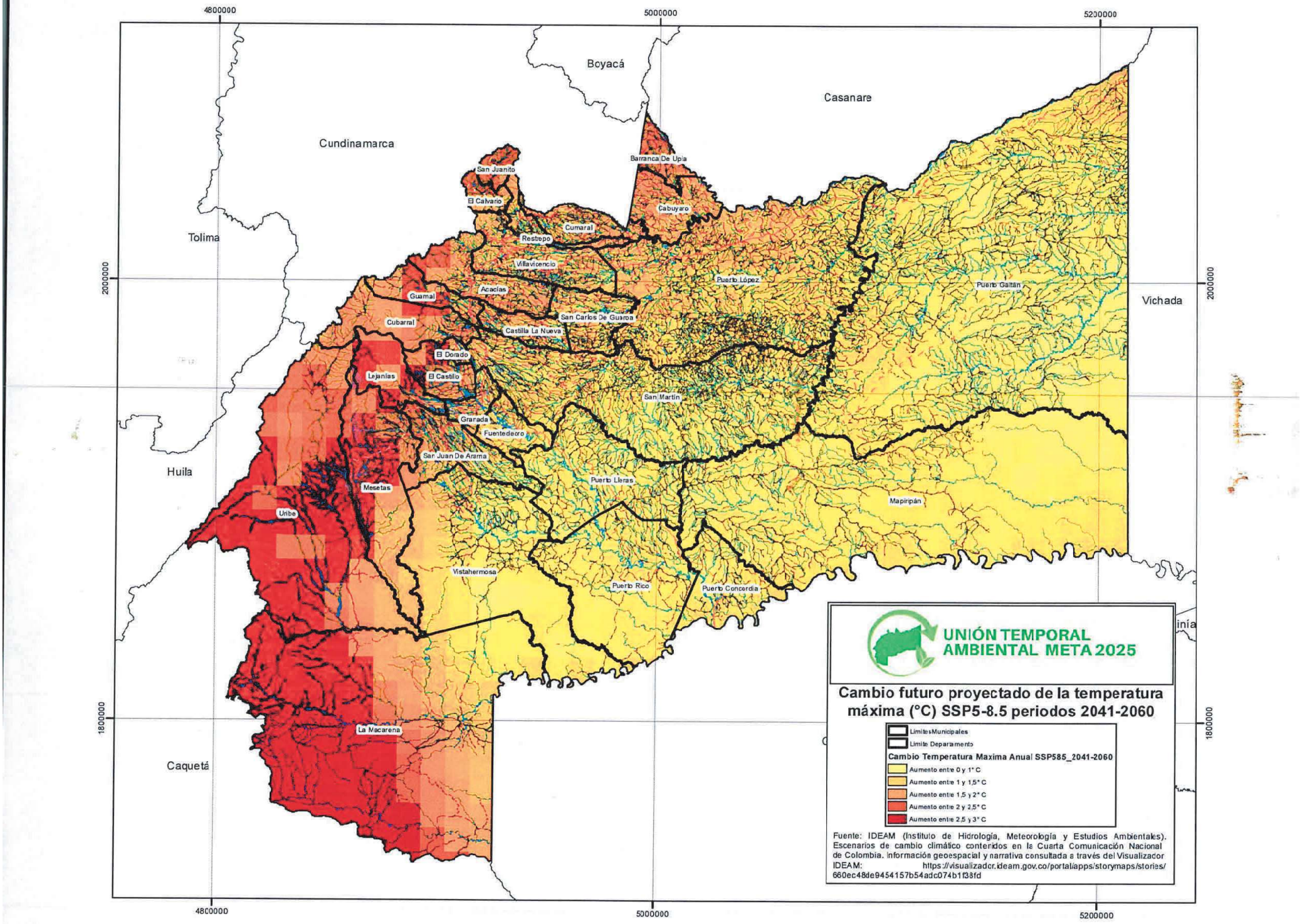

4800000
5000000
5200000
2000000
1800000
Boyacá
Casanare
Cundinamarca
Tolima
Huila
Caquetá
Vichada
Barranca De Upía
San Juanito
El Calvario
Cabuyaro
Cumaral
Restrepo
Villavicencio
Puerto López
Puerto Gaitán
Acacías
Guamal
Cubarral
San Carlos De Guaroa
Castilla La Nueva
El Dorado
Lejanías
El Castillo
San Martín
Granada
Fuentedeoro
San Juan De Arama
Puerto Lleras
Mesetas
Mapiripán
Uribe
Vistahermosa
Puerto Rico
Puerto Concordia
La Macarena
UNIÓN TEMPORAL AMBIENTAL META 2025
Cambio de Aptitud por temperatura en frontera agrícola
Limite Departamento
LimitesMunicipales
Exclusion legal, bosques naturales y áreas no agropecuarias
Cambio
Ausente
Estable
Ganancia
Consultoría No. 072 de 2022 tuvo como objetivo consolidar e integrar criterios de cambio climático dentro de las Determinantes Ambientales —tanto del medio natural como de la gestión del cambio climático— en las jurisdicciones de CORPORINOQUIA (Arauca, Casanare y Vichada) y CORMACARENA (Meta). Como resultado, se desarrollaron insumos técnicos para fortalecer la planificación y el ordenamiento territorial de la Orinoquia, incluyendo la formulación de un modelo de Estructura Ecológica Principal (EEP) a escala departamental y municipal, con énfasis en el departamento del Vichada, incorporando consideraciones de adaptación y gestión del riesgo climático.

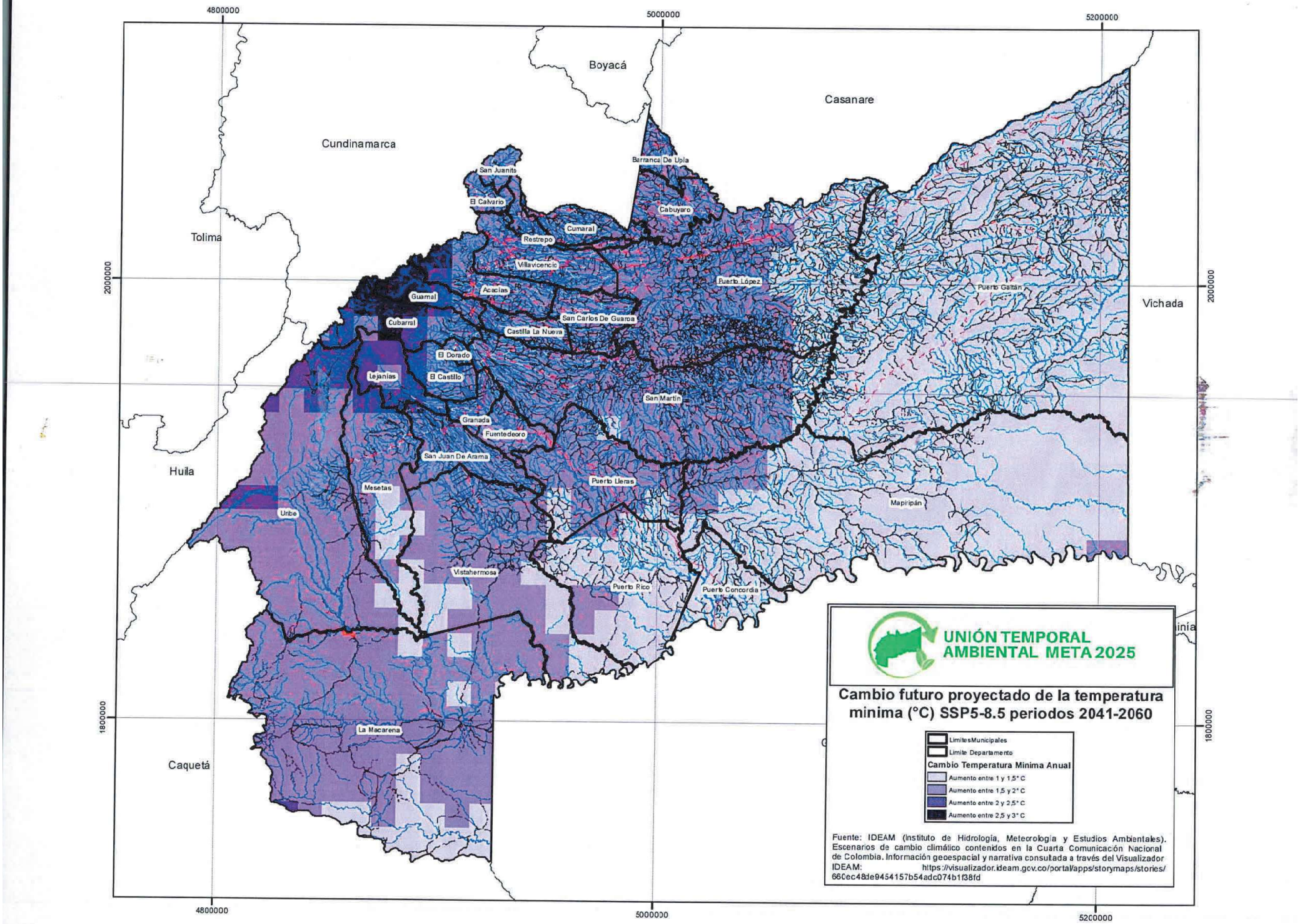

4800000
5000000
5200000
2000000
1800000
Boyacá
Casanare
Cundinamarca
Tolima
Huila
Caquetá
Vichada
Barranca De Upia
San Juanito
El Calvario
Cabuyaro
Cumaral
Restrepo
Villavicencio
Puerto López
Puerto Gaitán
Acacías
Guamal
Cubarral
San Carlos De Guaroa
Castilla La Nueva
El Dorado
El Castillo
Lejanías
San Martín
Granada
Fuentedeoro
San Juan De Arama
Puerto Lleras
Mapiripán
Mesetas
Uribe
Vistahermosa
Puerto Rico
Puerto Concordia
La Macarena
UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025
Ecobiografía del departamento del Meta
Fuente: Parques Nacionales Naturales de Colombia (2014), con base en la zonificación de biomas y unidades biogeográficas propuesta por Hernández et al. (1992). La delimitación de las unidades ecobiogeográficas se realizó mediante interpretación cartográfica y digitalización de información espacial, integrando criterios fisiográficos y fisionómicos. Elaboración propia.

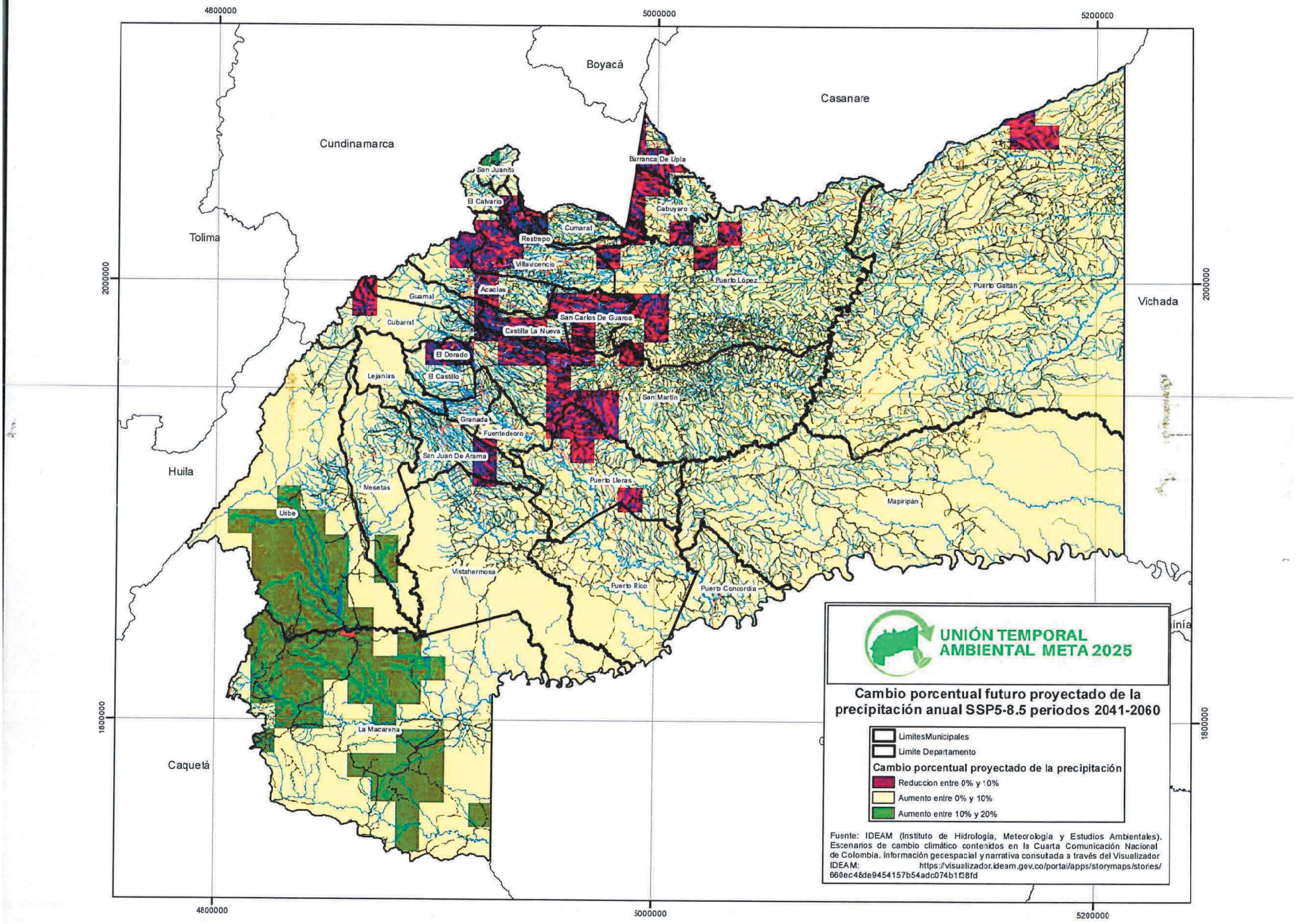

4800000
5000000
5200000
2000000
1800000
Boyacá
Casanare
Cundinamarca
Tolima
Huila
Caquetá
Vichada
Barranca De Upía
San Juanito
El Calvario
Cabuyaro
Cumaral
Restrepo
Villavicencio
Puerto López
Puerto Gaitán
Acacías
Guamal
Cubarral
San Carlos De Guaroa
Castilla La Nueva
El Dorado
Lejanías
El Castillo
San Martín
Granada
Fuentedeoro
San Juan De Arama
Puerto Lleras
Mesetas
Mapiripán
Uribe
Vistahermosa
Puerto Rico
Puerto Concordia
La Macarena
UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025
Emisiones brutas de GEI en el sector
AFOLU en el departamento del Meta para el año 2017
Limite Departamento
LimitesMunicipales
(Gg CO2 eq)
10.28 - 178.79
178.79 - 442.43
442.43 - 1011.17
1011.17 - 2074.54
2074.54 - 5815.67
Consultoría No. 072 de 2022 tuvo como objetivo consolidar e integrar criterios de cambio climático dentro de las Determinantes Ambientales —tanto del medio natural como de la gestión del cambio climático— en las jurisdicciones de CORPORINOQUIA (Arauca, Casanare y Vichada) y CORMACARENA (Meta). Como resultado, se desarrollaron insumos técnicos para fortalecer la planificación y el ordenamiento territorial de la Orinoquia, incluyendo la formulación de un modelo de Estructura Ecológica Principal (EEP) a escala departamental y municipal, con énfasis en el departamento del Vichada, incorporando consideraciones de adaptación y gestión del riesgo climático.

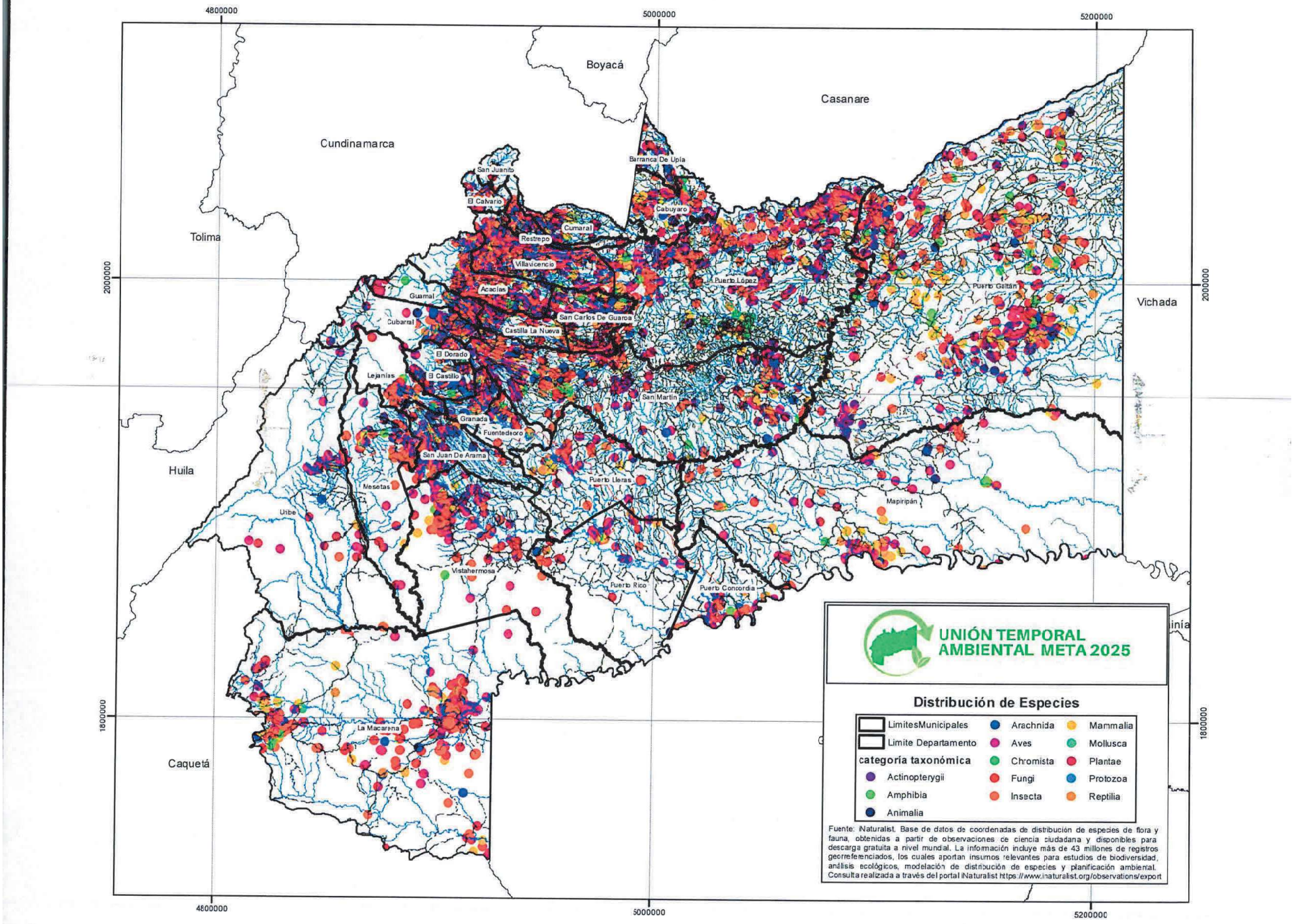

4800000
5000000
5200000
2000000
1800000
Boyacá
Casanare
Cundinamarca
Tolima
Huila
Caquetá
Vichada
Barranca De Upia
San Juanito
El Calvario
Cabuyaro
Cumaral
Restrepo
Villavicencio
Puerto López
Puerto Gaitán
Acacías
Guamal
Cubarral
San Carlos De Guaroa
Castilla La Nueva
El Dorado
El Castillo
Lejanías
San Martín
Granada
Fuentedeoro
San Juan De Arama
Puerto Lleras
Mapirpán
Mesetas
Uribe
Vistahermosa
Puerto Rico
Puerto Concordia
La Macarena
UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025
Departamento de Meta
Limite Departamento
Nombre Municipio
Acacías
Barranca De Upia
Cabuyaro
Castilla La Nueva
Cubarral
Cumaral
El Calvario
El Castillo
El Dorado
Fuentedeoro
Granada
Guamal
La Macarena
Lejanías
Mapirpán
Mesetas
Puerto Concordia
Puerto Gaitán
Puerto Lleras
Puerto López
Puerto Rico
Restrepo
San Carlos De Guaroa
San Juan De Arama
San Juanito
San Martín
Uribe
Villavicencio
Vistahermosa
Plataforma Colombia en Mapas (https://www.colombiaenmapas.gov.co/), portal geoespacial oficial administrado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), que integra y centraliza cartografía básica, imágenes y datos geográficos de referencia para el territorio colombiano

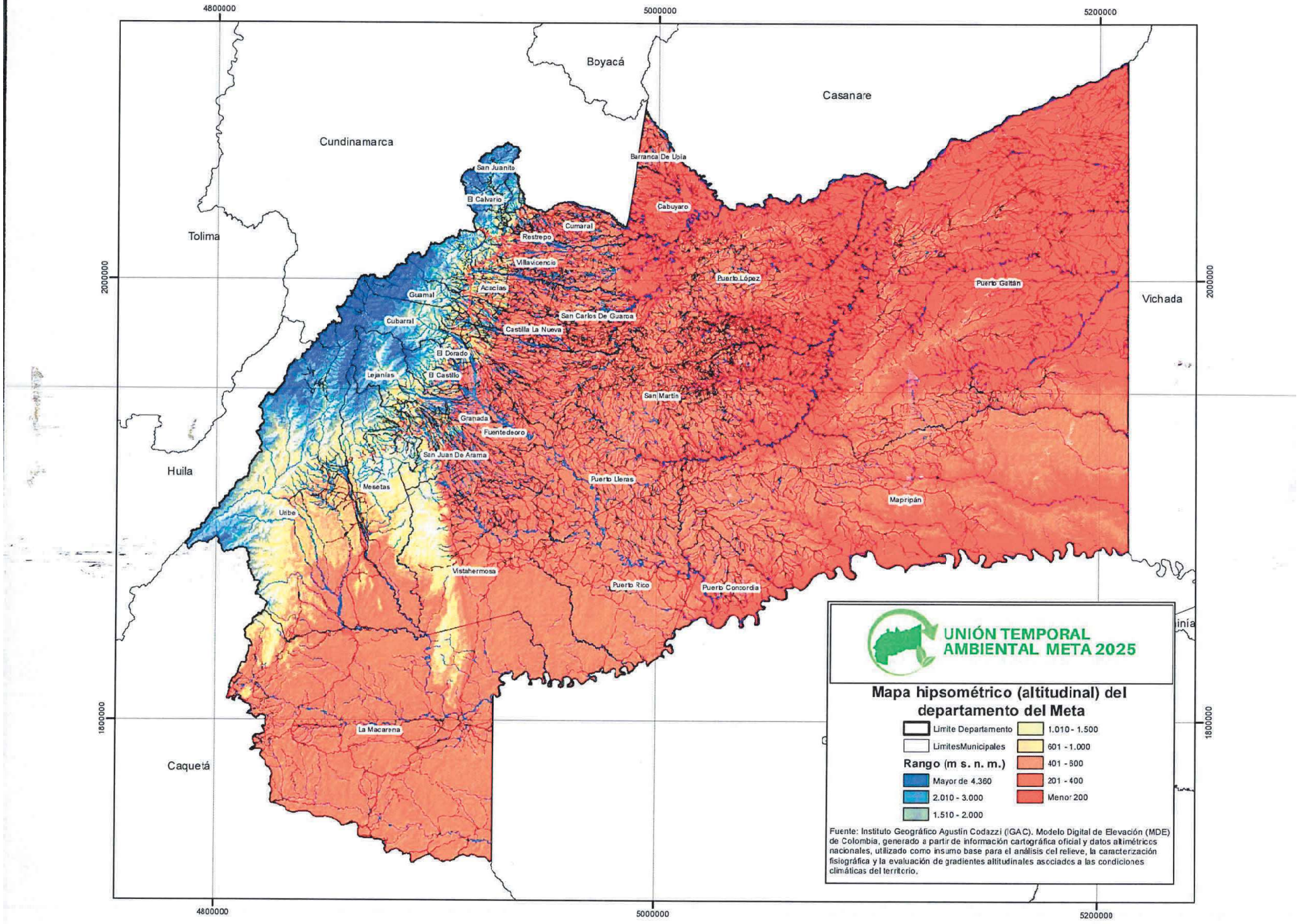

4800000
5000000
5200000
2000000
1800000
Boyacá
Casanare
Cundinamarca
Tolima
Huila
Caquetá
Vichada
Barranca De Upia
San Juanito
El Calvario
Cabuyaro
Cumaral
Restrepo
Villavicencio
Puerto López
Puerto Gaitán
Acacías
Guamal
San Carlos De Guaroa
Cubarral
Castilla La Nueva
El Dorado
Lejanías
El Castillo
San Martín
Granada
Fuentedeoro
San Juan De Arama
Puerto Lleras
Mesetas
Mapiripán
Uribe
Vistahermosa
Puerto Rico
Puerto Concordia
La Macarena
UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025
Zonificación climática Caldas Lang 2012
del departamento de Meta
LimitesMunicipales
Limite Departamento
Clasificación Caldas Lang
Calido Arido
Calido Semiarido
Calido Semihumedo
Calido Humedo
Calido Superhumedo
Templado Arido
Templado Semiarido
Templado Semihumedo
Templado Humedo
Templado Superhumedo
Frio Arido
Frio Semiarido
Frio Semihumedo
Frio Humedo
Frio Superhumedo
Muy frio Semiarido
Muy frio Semihumedo
Muy frio Humedo
Muy frio Superhumedo
Extremadamente frio Humedo
Extremadamente frio Superhumedo
Fuente: IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales). Los datos provienen del archivo geoespacial descargado de la plataforma del IDEAM: Clasificacion_Climatica_Caldas_Lang_2012.zip disponible en http://bart.ideam.gov.co/cneideam/Capasgeo/Clasificacion_Climatica_Caldas_Lang_2012.zip

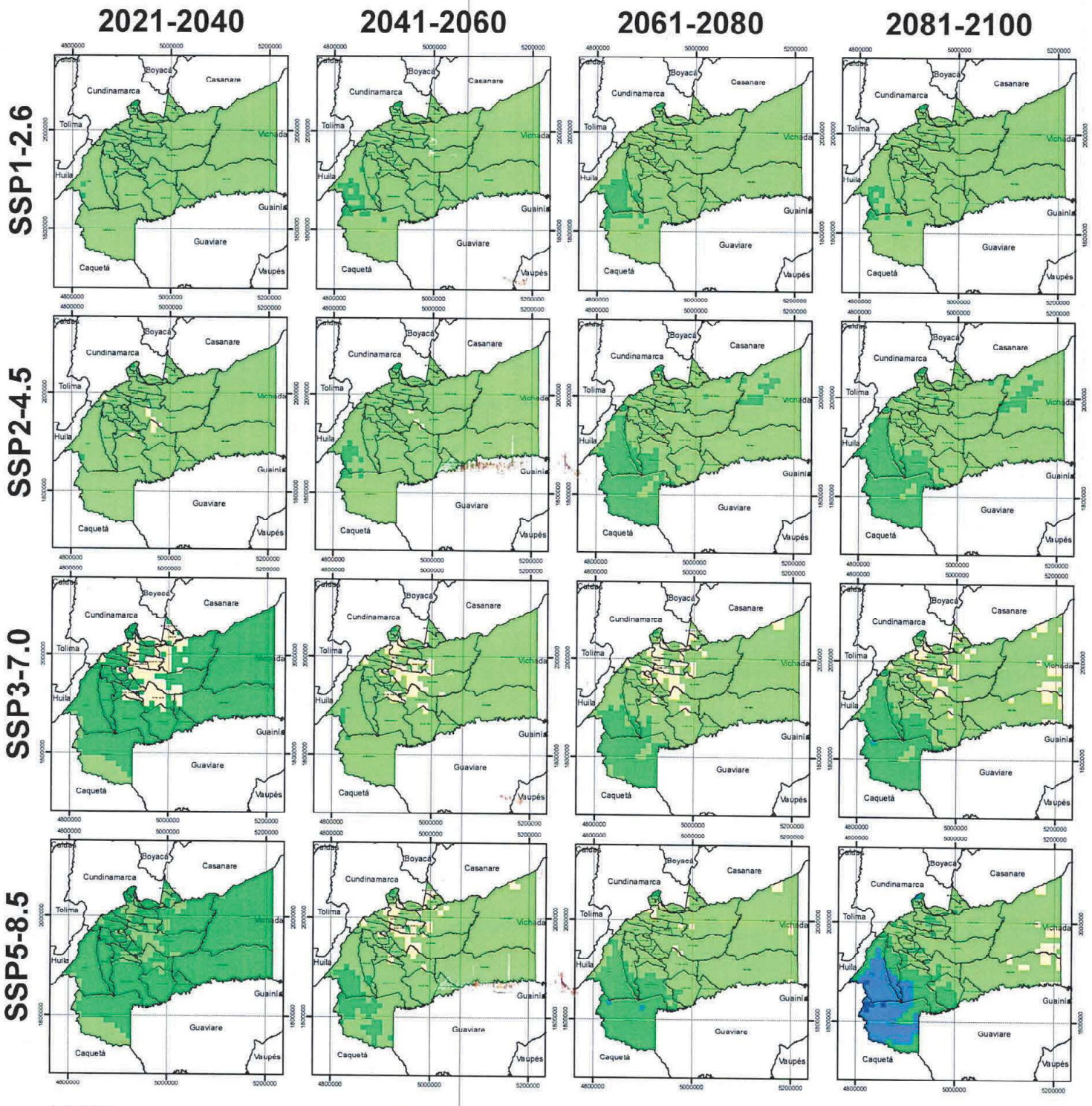

4800000
5000000
5200000
2000000
1800000
Boyacá
Casanare
Cundinamarca
Tolima
Huila
Caquetá
Vichada
Barranca De Upia
San Juanito
El Calvario
Cabuyaro
Cumaral
Restrepo
Villavicencio
Puerto López
Puerto Gaitán
Acacías
Guamal
San Carlos De Guaroa
Cubarral
Castilla La Nueva
El Dorado
El Castillo
Lejanías
San Martín
Granada
Fuentedeoro
San Juan De Arama
Puerto Lleras
Mapiripán
Mesetas
Uribe
Vistahermosa
Puerto Rico
Puerto Concordia
La Macarena
UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025
Cambio futuro proyectado de la temperatura máxima (°C) SSP5-8.5 periodos 2041-2060
LimitesMunicipales
Limite Deparamento
Cambio Temperatura Maxima Anual SSP585_2041-2060
Aumento entre 0 y 1° C
Aumento entre 1 y 1,5° C
Aumento entre 1,5 y 2° C
Aumento entre 2 y 2,5° C
Aumento entre 2,5 y 3° C
Fuente: IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales). Escenarios de cambio climático contenidos en la Cuarta Comunicación Nacional de Colombia. Información geoespacial y narrativa consultada a través del Visualizador IDEAM: https://visualizador.ideam.gov.co/portal/apps/storymaps/stories/660ec48de9454157b54adc074b1f38fd

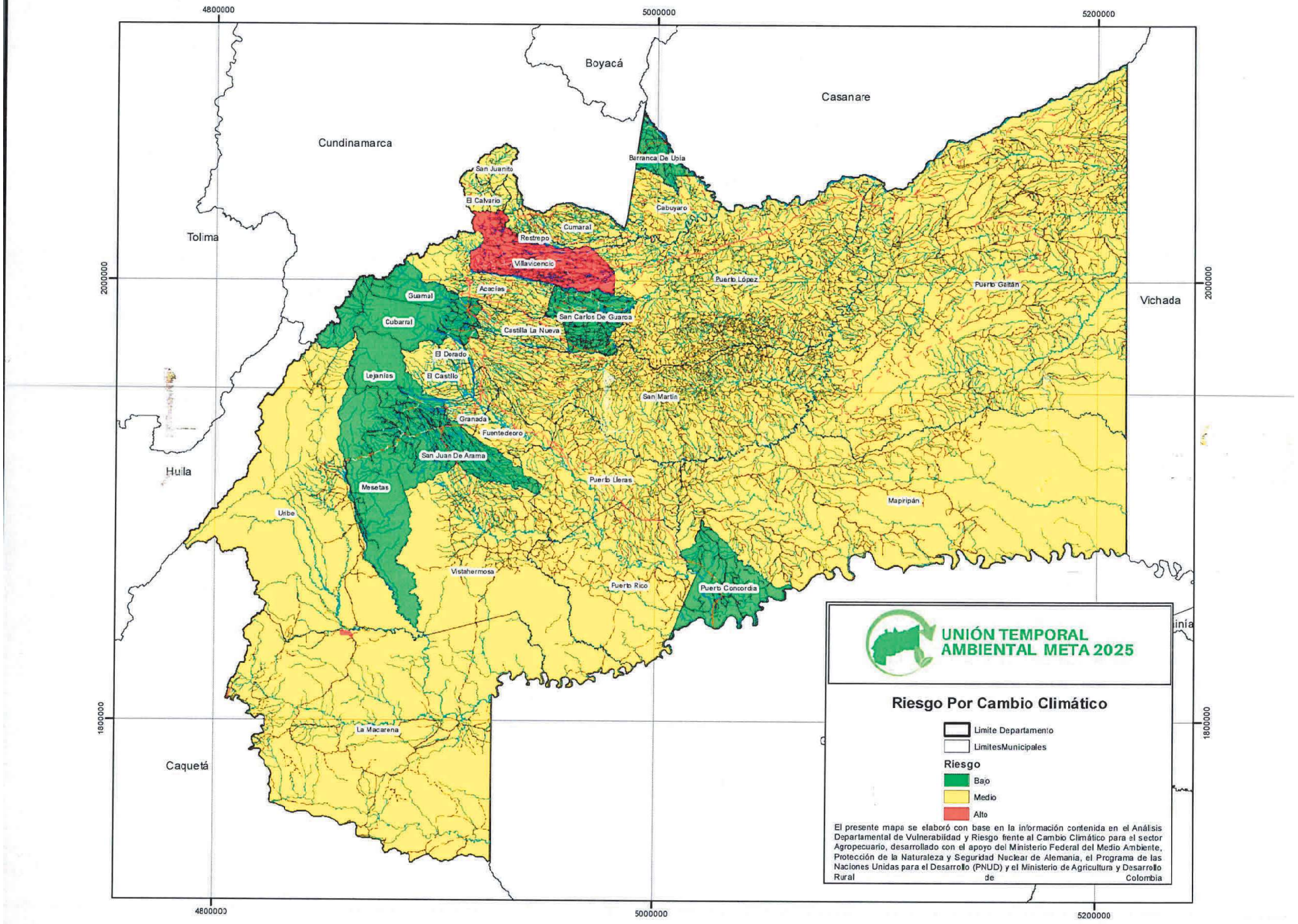

4800000
5000000
5200000
2000000
1800000
Boyacá
Casanare
Cundinamarca
Tolima
Huila
Caquetá
Vichada
Barranca De Upia
San Juanito
El Calvario
Cabuyaro
Cumaral
Restrepo
Villavicencio
Puerto López
Puerto Gaitán
Acacías
Guamal
Cubarral
San Carlos De Guaroa
Castilla La Nueva
El Dorado
El Castillo
Lejanías
San Martín
Granada
Fuentedeoro
San Juan De Arama
Puerto Lleras
Mesetas
Mapiripán
Uribe
Vistahermosa
Puerto Rico
Puerto Concordia
La Macarena
UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025
Cambio futuro proyectado de la temperatura minima (°C) SSP5-8.5 periodos 2041-2060
LimitesMunicipales
Limite Departamento
Cambio Temperatura Minima Anual
Aumento entre 1 y 1,5° C
Aumento entre 1,5 y 2° C
Aumento entre 2 y 2,5° C
Aumento entre 2,5 y 3° C
Fuente: IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales). Escenarios de cambio climático contenidos en la Cuarta Comunicación Nacional de Colombia. Información geoespacial y narrativa consultada a través del Visualizador IDEAM: https://visualizador.ideam.gov.co/portal/apps/storymaps/stories/660ec48de9454157b54adc074b1f38fd

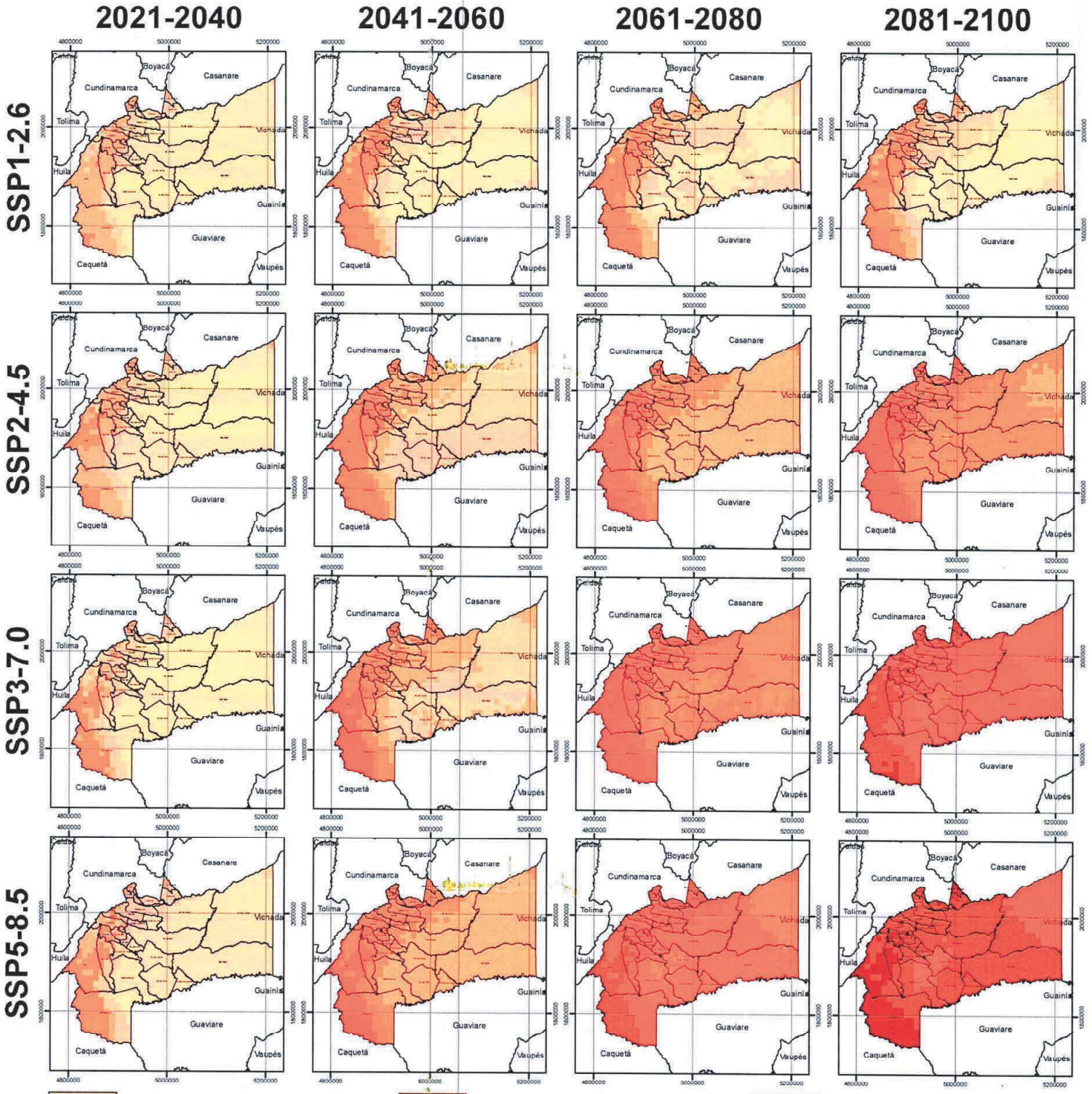

4800000
5000000
5200000
2000000
1800000
Boyacá
Casanare
Cundinamarca
Tolima
Huila
Caquetá
Vichada
Barranca De Upia
San Juanito
El Calvario
Cabuyaro
Cumaral
Restrepo
Villavicencio
Puerto López
Puerto Gaitán
Acacías
Guamal
Cubarral
San Carlos De Guaroa
Castilla La Nueva
El Dorado
El Castillo
Lejanías
San Martín
Granada
Fuentedeoro
San Juan De Arama
Puerto Lleras
Mesetas
Mapiripán
Uribe
Vistahermosa
Puerto Rico
Puerto Concordia
La Macarena
UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025
Cambio porcentual futuro proyectado de la precipitación anual SSP5-8.5 periodos 2041-2060
LimitesMunicipales
Limite Departamento
Cambio porcentual proyectado de la precipitación
Reduccion entre 0% y 10%
Aumento entre 0% y 10%
Aumento entre 10% y 20%
Fuente: IDEAM (Instituto de Hidrología, Metecrología y Estudios Ambientales). Escenarios de cambio climático contenidos en la Cuarta Comunicación Nacional de Colombia. Información gecespacial y narrativa consultada a través del Visualizador IDEAM: https://visualizador.ideam.gov.co/portal/apps/storymaps/stories/660ec48de9454157b54adc074b1f38fd

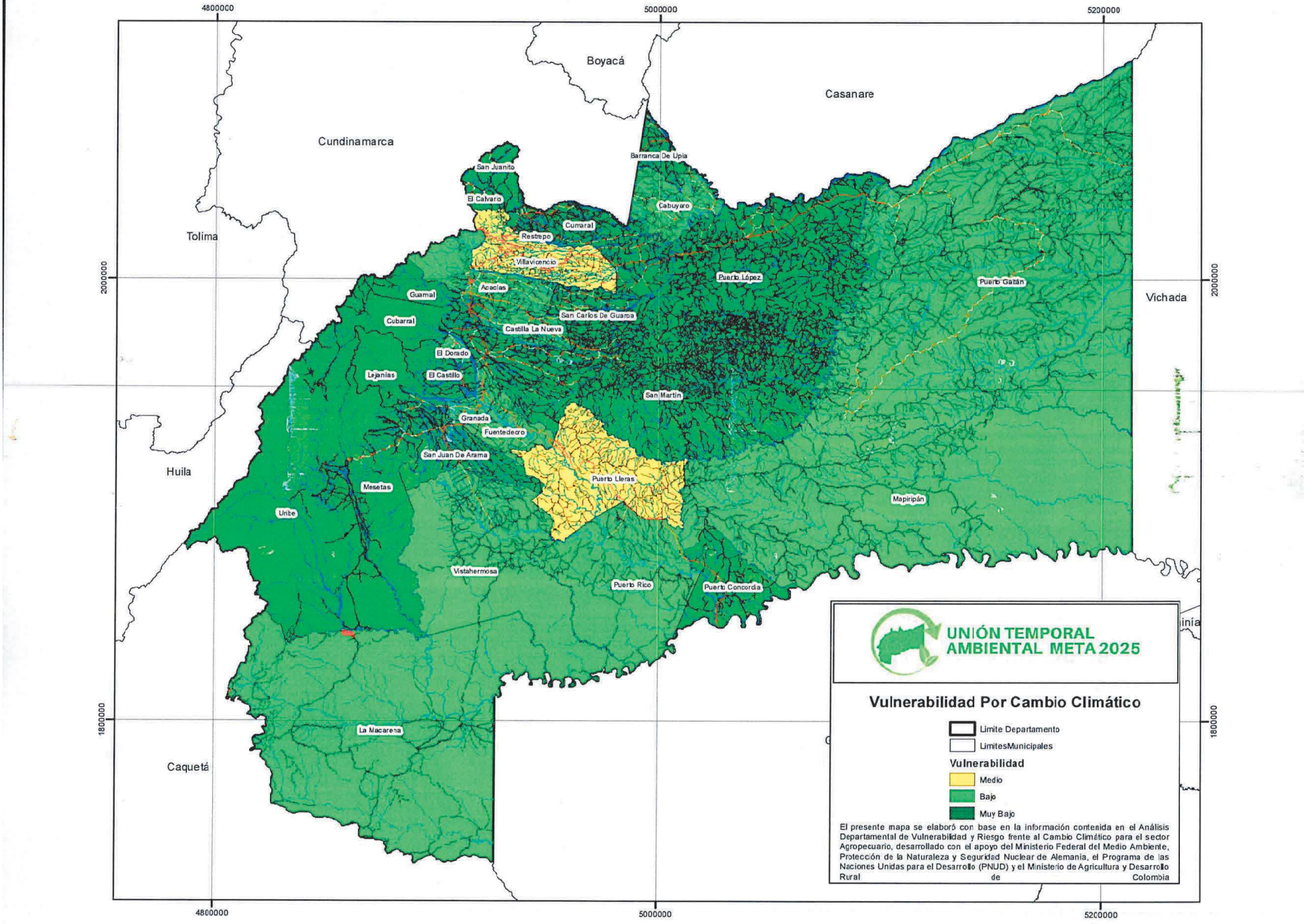

4800000
5000000
5200000
2000000
1800000
Boyacá
Casanare
Cundinamarca
Tolima
Huila
Caquetá
Vichada
Barranca De Upia
San Juanito
El Calvario
Cabuyaro
Cumaral
Restrepo
Villavicencio
Acacías
Guamal
Cubarral
San Carlos De Guaroa
Castilla La Nueva
El Dorado
El Castillo
Lejanías
San Martín
Granada
Fuentedeoro
San Juan De Arama
Mesetas
Puerto Lleras
Puerto López
Puerto Gaitán
Mapiripán
Uribe
Vistahermosa
Puerto Rico
Puerto Concordia
La Macarena
UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025
Distribución de Especies
LimitesMunicipales
Limite Departamento
categoría taxonómica
Actinopterygii
Amphibia
Animalia
Arachnida
Aves
Chromista
Fungi
Insecta
Mammalia
Mollusca
Plantae
Protozoa
Reptilia
Fuente: iNaturalist. Base de datos de coordenadas de distribución de especies de flora y fauna, obtenidas a partir de observaciones de ciencia ciudadana y disponibles para descarga gratuita a nivel mundial. La información incluye más de 43 millones de registros georreferenciados, los cuales aportan insumos relevantes para estudios de biodiversidad, análisis ecológicos, modelación de distribución de especies y planificación ambiental. Consulta realizada a través del portal iNaturalist https://www.inaturalist.org/observations/export


4800000
5000000
5200000
2000000
1800000
Boyacá
Casanare
Cundinamarca
Tolima
Huila
Caquetá
Vichada
Barranca De Upía
San Juanito
El Calvario
Cabuyaro
Cumaral
Restrepo
Villavicencio
Puerto López
Puerto Gaitán
Acacías
Guamal
San Carlos De Guaroa
Cubarral
Castilla La Nueva
El Dorado
Lejanías
El Castillo
San Martín
Granada
Fuentedeoro
San Juan De Arama
Puerto Lleras
Mesetas
Mapripán
Uribe
Vistahermosa
Puerto Rico
Puerto Concordia
La Macarena
UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025
Mapa hipsométrico (altitudinal) del departamento del Meta
Limite Departamento
LimitesMunicipales
Rango (m s. n. m.)
Mayor de 4.360
2.010 - 3.000
1.510 - 2.000
1.010 - 1.500
601 - 1.000
401 - 600
201 - 400
Menor 200
Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Modelo Digital de Elevación (MDE) de Colombia, generado a partir de información cartográfica oficial y datos altimétricos nacionales, utilizado como insumo base para el análisis del relieve, la caracterización fisiográfica y la evaluación de gradientes altitudinales asociados a las condiciones climáticas del territorio.


2021-2040
2041-2060
2061-2080
2081-2100
SSP1-2.6
SSP2-4.5
SSP3-7.0
SSP5-8.5
Cundinamarca
Boyacá
Casanare
Tolima
Huila
Vichada
Guainía
Guaviare
Caquetá
Vaupés
Reducción entre 0% y 10%
Aumento entre 0% y 10%
Aumento entre 10% y 20%
Aumento entre 20% y 30%
Aumento entre 30% y 40%


4800000
5000000
5200000
2000000
1800000
Boyacá
Casanare
Cundinamarca
Tolima
Huila
Caquetá
Vichada
Barranca De Upia
San Juanito
El Calvario
Cabuyaro
Cumaral
Restrepo
Villavicencio
Puerto López
Puerto Gaitán
Acacías
Guamal
Cubarral
San Carlos De Guaroa
Castilla La Nueva
El Dorado
El Castillo
Lejanías
San Martín
Granada
Fuentedeoro
San Juan De Arama
Puerto Lleras
Mapiripán
Mesetas
Uribe
Vistahermosa
Puerto Rico
Puerto Concordia
La Macarena
UNIÓN TEMPORAL
AMBIENTAL META 2025
Riesgo Por Cambio Climático
Limite Departamento
LimitesMunicipales
Riesgo
Bajo
Medio
Alto
El presente mapa se elaboró con base en la información contenida en el Análisis Departamental de Vulnerabilidad y Riesgo frente al Cambio Climático para el sector Agropecuario, desarrollado con el apoyo del Ministerio Federal del Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia


2021-2040
2041-2060
2061-2080
2081-2100
SSP1-2.6
SSP2-4.5
SSP3-7.0
SSP5-8.5
Boyacá
Casanare
Cundinamarca
Tolima
Huila
Vichada
Guainía
Guaviare
Caquetá
Vaupés
Aumento entre 0 y 0,5°
Aumento entre 0,5 y 1°
Aumento entre 1 y 1,5°
Aumento entre 1,5 y 2°
Aumento entre 2 y 2,5°
Aumento entre 2,5 y3°
Aumento entre 3 y 4°
Aumento entre 4 y 5°
Aumento de mas de 5°


4800000
5000000
5200000
2000000
1800000
Boyacá
Casanare
Cundinamarca
Tolima
Huila
Caquetá
Vichada
Barranca De Upia
San Juanito
El Calvario
Cabuyaro
Cumaral
Restrepo
Villavicencio
Puerto López
Puerto Gaitán
Acacías
Guamal
Cubarral
San Carlos De Guaroa
Castilla La Nueva
El Dorado
Lejanías
El Castillo
San Martín
Granada
Fuentedeoro
San Juan De Arama
Puerto Lleras
Mapiripán
Mesetas
Uribe
Vistahermosa
Puerto Rico
Puerto Concordia
La Macarena
UNIÓN TEMPORAL AMBIENTAL META 2025
Vulnerabilidad Por Cambio Climático
Limite Departamento
LimitesMunicipales
Vulnerabilidad
Medio
Bajo
Muy Bajo
El presente mapa se elaboró con base en la información contenida en el Análisis Departamental de Vulnerabilidad y Riesgo frente al Cambio Climático para el sector Agropecuario, desarrollado con el apoyo del Ministerio Federal del Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia