Gobernación de Cundinamarca



ESTRATEGIA DEPARTAMENTAL DE ECONOMÍA CÍRCULAR

Gobernación de Cundinamarca | Bienestar Verde
Gobernación de Cundinamarca

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785

Secretaría de Bienestar Verde

ELABORACIÓN Y DIVULGACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE ECONOMÍA CIRCULAR, Y DELIMITACIÓN DE NODOS PRODUCTIVOS, COMO PILOTO DE PROCESOS DE INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD DEPARTAMENTAL EN EL MARCO DEL PLAN DE DESARROLLO DEL DEPARTAMENTO "*GOBERNANDO: MÁS QUE UN PLAN*".

ENTREGABLE 4

Presentado a:
Secretaría del Bienestar Verde
Gobernación de Cundinamarca

Elaborado por:
Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia – CTA

Diciembre de 2024
Medellín - Colombia

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 8
2 OBJETIVOS 9
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 9
3 ANTECEDENTES, MARCO TÉCNICO Y NORMATIVO 10
3.1 CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE ECONOMÍA CIRCULAR 10
3.2 ANTECEDENTES Y MARCO TÉCNICO 12
3.2.1 Contexto internacional 13
3.2.2 Contexto nacional 18
3.2.3 Contexto departamental 20
3.3 MARCO NORMATIVO 26
3.3.1 Marco normativo internacional 26
3.3.2 Marco normativo nacional 31
3.3.3 Marco normativo regional 34
4 ESQUEMA GENERAL DE GOBERNANZA DE ECONOMÍA CIRCULAR 36
4.1 MODELO DE GOBERNANZA DE REFERENCIA 36
4.2 ENFOQUE DEL MODELO DE GOBERNANZA 38
4.2.1 Desarrollo sostenible y economía circular 38
4.2.1 Sistema o modelo de gobernanza 39
4.2.2 Principios comunes en la construcción de una adecuada gobernanza 40
4.3 PROPUESTA DE MODELO DE GOBERNANZA 42
4.3.1 Elementos clave para el modelo de gobernanza 42
4.3.2 Misión y objetivos 43
4.3.3 Composición y estructura del modelo de gobernanza 43
5 LINEAS TERRITORIALES DE LA ESTRATEGIA - NODOS DE ECONOMÍA CIRCULAR 51
5.1 DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS TERRITORIAL 51
5.1.1 Principales aspectos productivos y económicos 51
5.1.2 Manejo de residuos sólidos en el departamento 53
5.2 CRITERIOS DE INTERÉS PARA LA DELIMITACIÓN DE LOS NODOS 57

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

5.3 NODOS PRIORIZADOS 58
5.3.1 Nodo Industrial - Curtiembres 58
5.3.2 Nodo Agroindustrial – Lechero 65
5.3.1 Nodo Turístico – Turismo ecológico 71
5.3.2 Nodo Minero – Minería de carbón 77
5.3.3 Otros nodos de interés para la Estrategia Departamental de Economía Circular 83
6 INDICE DE CIRCULARIDAD 93
6.1 Marco de referencia para el índice de circularidad 93
6.2 Índice de Circularidad municipal 94
6.2.1 Componente circularidad de residuos (CResiduos) 96
6.2.2 Componente circularidad de agua (CAgua) 98
6.2.3 Componente energía 99
6.3 Resultados del índice de circularidad 100
6.3.1 Fómeque 101
6.3.2 Gachetá 101
6.3.3 Lenguazaque 101
6.3.4 Nemocón 102
6.3.5 Ubaté 102
6.3.6 Villapinzón 102
6.3.7 Zipaquirá 103
7 COMPONENTES TRANSVERSALES DE LA ESTRATEGIA DEPARTAMENTAL DE ECONOMÍA CIRCULAR 105
7.1 Fortalecer procesos de educación ambiental en torno a la circularidad 105
7.1.1 Diagnóstico de necesidades educativas por nodo 106
7.1.2 Desarrollo de programas de capacitación localizados 106
7.1.3 Fomento de la investigación con un enfoque hacia la economía circular 106
7.1.4 Creación de plataformas de conocimiento compartido 106
7.1.5 Promoción de la participación comunitaria 107

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

7.1.6 Colaboración con Entidades y Organizaciones Especializadas 107
7.2 Enfoque en la conservación de bosques, agua y biodiversidad 107
7.2.1 Gestión eficiente del recurso hídrico 108
7.2.2 Cuidado de los ecosistemas y la biodiversidad 108
7.2.3 Fomento de procesos circulares transversales en el departamento 109
8 IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DEPARTAMENTAL DE ECONOMÍA CIRCULAR 110
9 RECOMENDACIONES 112
10 CONCLUSIONES 113
11 REFERENCIAS 114

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Referentes para el marco normativo internacional. Fuente: CTA 26
Tabla 2 Marco normativo internacional de referencia. Fuente: CTA 27
Tabla 3 Marco normativo nacional de referencia. Fuente CTA 31
Tabla 4 Localización de los rellenos sanitarios del departamento 53
Tabla 5 Criterios utilizados para la delimitación del nodo curtiembres 59
Tabla 6 Criterios utilizados para la delimitación del nodo lechero 65
Tabla 7 Criterios utilizados para la delimitación del nodo turístico 71
Tabla 8 Criterios utilizados para la delimitación del nodo minero 77
Tabla 9 Índice de circularidad de acuerdo con los valores de porcentaje 95
Tabla 10 Municipios incluidos en el cálculo del índice de Circularidad 100
Tabla 11 Resultados del índice de Circularidad para 11 municipios del departamento de Cundinamarca 100

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Matriz impacto de las estrategias de Economía circular. Fuente: CTA modificado de (Cramer, 2014) 11
Ilustración 2 Contexto global de la economía circular. Fuente: CTA 13
Ilustración 3 Objetivos y líneas de gestión del plan de acción de economía circular para la Unión Europea. Fuente: CTA con base en Comisión Europea (2020) 14

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

Ilustración 4 Mapa de proyectos de parques eco-industriales de ONUDI en países en desarrollo Fuente: ONUDI (2019) 16
Ilustración 5 Diagrama mariposa de la economía circular. Fuente: Fundación Ellen MacArthur (2019) 17
Ilustración 6 Ámbitos de aplicación y herramientas de la ENEC. Fuente: CTA basado en reportes del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 18
Ilustración 7 Líneas de acción priorizadas por la ENEC. Fuente: CTA basado en la ENEC....19
Ilustración 8 Mecanismos de gestión de la ENEC. Fuente: CTA basado en la ENEC. 20
Ilustración 9 Estructura del índice Departamental de Competitividad. Fuente: Tomado de Consejo Privado de Competitividad (2024)....24
Ilustración 10. Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 37
Ilustración 11 Valores del modelo de general de gobernanza. Fuente: CTA....42
Ilustración 12. Modelo de gobernanza para la Estrategia Departamental de Economía Circular de Cundinamarca. Fuente: CTA....44
Ilustración 13 Jurisdicción de la CAR Cundinamarca, CORPOGUAVIO y CORPORINOQUIA en el departamento de Cundinamarca. Fuente CTA 47
Ilustración 14. Modelo de gobernanza local para los nodos de economía circular. Fuente: CTA....49
Ilustración 15 Distribución porcentual del aporte al PIB de Cundinamarca de las actividades productivas de interés. Fuente: CTA a partir de DANE (2024) 53
Ilustración 16 Distribución de la disposición de residuos sólidos en el departamento a nivel municipal 54
Ilustración 17 Tiempos de desplazamiento por municipio a los sitios de disposición 56
Ilustración 18 Nodo Curtiembres 61
Ilustración 19 Análisis del proceso productivo del nodo curtiembres y potencial desde la circularidad 64
Ilustración 20 Nodo Lechero....67
Ilustración 21 Análisis del proceso productivo del nodo lechero y potencial desde la circularidad . 70
Ilustración 22 Nodo Turístico....73
Ilustración 23 Análisis del proceso productivo del nodo turístico y potencial desde la circularidad . 76
Ilustración 24 Nodo minero....79
Ilustración 25 Análisis del proceso productivo del nodo minero y potencial desde la circularidad....82
Ilustración 26 Delimitación sugerida para el nodo floricultor en el contexto regional....84
Ilustración 27 Delimitación sugerida para el nodo floricultor en el contexto de local 85
Ilustración 28 Delimitación sugerida para el Nodo Turístico Del Río en el contexto regional....87
lustración 29 Delimitación sugerida para el Nodo Turístico Del Río en el contexto local....88
Ilustración 30 Delimitación sugerida para el Nodo Turístico Patrimonial en el contexto regional 89
Ilustración 31 Delimitación sugerida para el Nodo Turístico Patrimonial en el contexto local 90
Ilustración 32 Delimitación sugerida para el Nodo Turístico Pueblos Dorados en el contexto regional 91

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

Ilustración 33 Delimitación sugerida para el Nodo Turístico Pueblos Dorados en el contexto local . 92
Ilustración 34 Resultados índice de Circularidad para los 7 municipios 104
Ilustración 35 Procesos de formulación, implementación y consolidación de la Estrategia Departamental de Economía Circular..... 110

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

1 INTRODUCCIÓN

La Agenda 2030, resultado de la COP 21 en París en 2015, dio origen a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que buscan la implementación de nuevos modelos de desarrollo bajos en carbono en los países que ratificaron este acuerdo multilateral. En 2018, Colombia, a través del documento CONPES 3918, estableció indicadores y metas para consolidar un modelo de desarrollo sostenible con un horizonte a 2030. Ese mismo año, se adoptó la Política de Crecimiento Verde mediante el documento CONPES 3934, cuyo objetivo es aumentar la productividad y competitividad económica del país, asegurando al mismo tiempo el uso sostenible del capital natural y la inclusión social en un marco compatible con el clima.

La economía circular se presenta como uno de los pilares fundamentales de esta política, promoviendo interacciones con otras líneas de acción del crecimiento verde al fomentar el uso eficaz de materiales y servicios. Esto genera alternativas de proyectos y emprendimientos basados en la circularidad, esenciales para mejorar la productividad y competitividad.

En junio de 2019, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, junto al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, estructuraron la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC). Esta estrategia busca transformar las cadenas de producción y consumo en Colombia a través del manejo eficiente de materiales, agua y energía. Su objetivo es incentivar a los actores productivos y consumidores a desarrollar nuevos modelos de negocio que integren la gestión de residuos y promuevan estilos de vida más sostenibles.

El departamento de Cundinamarca comprometido con la sostenibilidad a través de las metas plasmadas en el Plan de Desarrollo Departamental “Gobernando, más que un plan” busca crear un territorio más resiliente al clima y con bajas emisiones de carbono, priorizando la gestión eficiente de recursos, incluyendo el agua, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, así como el fortalecimiento de la gobernanza y la cultura ambiental.

En este contexto, se busca diseñar la Estrategia Departamental de Economía Circular con un horizonte de 4 años, promoviendo la innovación y competitividad en el marco del Plan de Desarrollo Departamental "*Gobernando: Más que un Plan*". Dentro de la Estrategia se busca definir y priorizar 4 nodos de economía circular estratégicos, los cuales funcionarán como pilotos para implementar procesos que fomenten la sostenibilidad y la eficiencia en los recursos a nivel departamental. Adicionalmente, se busca que la Estrategia se enmarque en un horizonte de 3 años correspondientes a la administración actual y buscando su implementación y consolidación, mientras que el último año se proyectará como una etapa de sostenibilidad y continuidad para el siguiente periodo administrativo.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

2 OBJETIVOS

Elaborar y divulgar la estrategia departamental de economía circular, y delimitación de nodos productivos, como piloto de procesos de innovación y competitividad Departamental en el marco del Plan de Desarrollo del Departamento "Gobernando: más que un plan".

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar la Estrategia Departamental de Economía Circular del departamento de Cundinamarca, con un horizonte de tiempo de cuatro (4) años.
- Delimitar y priorizar nodos en el departamento de Cundinamarca, a través de la identificación de actividades económicas predominantes en la región, vocación productiva, características ambientales, localización, potencial de articulación con estrategias de economía circular, entre otros.
- Diseñar un índice de circularidad con los componentes residuos, agua y energía y pilotear en siete (7) municipios del departamento de Cundinamarca.
- Diseñar e implementar actividades de comunicación y divulgación para la cocreación y solución de la estrategia, y presentación de resultados del índice de EC en el nodo piloto priorizado

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

3 ANTECEDENTES, MARCO TÉCNICO Y NORMATIVO

El siguiente apartado describe los conceptos básicos a tener en cuenta al hablar de Economía Circular, así como los antecedentes y marco normativa en los cuales se fundamenta la Estrategia Departamental de Economía Circular para el departamento de Cundinamarca.

3.1 CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE ECONOMÍA CIRCULAR

La economía circular es un modelo económico que tiene como propósito desvincular el consumo de recursos naturales del crecimiento económico. Promueve la producción y consumo responsable, el uso de energías renovables, la extensión de la vida útil de productos o materiales mediante la reparación, alquiler, reúso, renovación, reutilización o reciclaje. En síntesis, busca reducir al mínimo la generación de residuos, con la premisa de que los residuos son un error de diseño

A continuación, se presenta la definición de economía circular de la Fundación Ellen MacArthur:

"Por el contrario al actual sistema de economía lineal basado en extracción-producción-desecho, la economía circular es un nuevo modelo que sugiere diseñar, hacer y usar productos y materiales a su más alto valor, el mayor tiempo posible, para evitar la generación de desechos y externalidades negativas" (Fundación Ellen MacArthur, 2021)

El modelo de economía circular se basa en conceptos como la economía del rendimiento de *Walter Stahel*; *Cradle to Cradle* "de la cuna a la cuna" de *William McDonough* y *Michael Braungart*; la biomimésis creada por *Janine Benyus*; la ecología industrial de *Reid Lifset y Thomas Graedel*; la economía azul creada por *Gunter Pauli*, la economía de rosquilla de *Kate Raworth* y las soluciones basadas en la naturaleza, entre otros, considerando tres principios:

- Eliminar residuos y contaminación desde el diseño
- Mantener productos y materiales en uso
- Regenerar y restaurar los sistemas naturales

Lo anterior denota que la economía circular tiene un fundamento técnico y científico amplio y se aplica en el sector productivo para lograr el cierre de ciclos, la eficiencia en el uso de recursos y la reducción en la generación de los residuos. De esta forma, la economía circular busca maximizar el valor de los recursos, productos y materiales para hacer productos más durables facilitando su reutilización y refabricación.

Bajo los 3 principios mencionados anteriormente, se han desarrollado estrategias para migrar de modelos de economía lineales a circulares. Uno de los más convencionales es el de las 9R, que brinda

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

una metodología que orienta sobre cómo aumentar la circularidad en cada paso y mantener el valor económico del producto y material a lo largo de su vida útil.

Adicionalmente, la economía circular propone 9 “R” considerando que las 3 “R” de la sostenibilidad son insuficientes para garantizar el uso eficiente de los recursos naturales (Cramer, 2014). Las R se priorizan de acuerdo con su impacto de cara a la economía circular (Ilustración 1).



Ilustración 1 Matriz impacto de las estrategias de Economía circular. Fuente: CTA modificado de (Cramer, 2014)

- *Rechazar:* hace referencia a no comprar ni utilizar objetos innecesarios. Lo anterior con el fin de reducir la generación de residuos y evitar la compra de bienes que se descartan fácilmente por ser innecesarios. Requiere de estrategias sólidos en educación ambiental.
- *Repensar:* está invitando al consumidor a adoptar prácticas de uso compartido en lugar de comprar bienes que se usan poco y se mantienen la mayor parte del tiempo en desuso. Esto aplica para medios de transporte, inmuebles, prendas o incluso empaques.
- *Reducir*: se refiere a reducir la generación de residuos, reducir el consumo de materiales o materias primas, llevando así a la optimización.

- *Reúso:* permite que un elemento descartado por un usuario que aún es funcional pueda ser utilizado por otra persona, en lugar de considerarse residuo y evitar que objetos útiles sean dispuestos en un relleno sanitario.
- *Reparación*: hace referencia al mantenimiento o reparación que permite extender la vida útil de objetos, máquinas o prendas.
- *Restauración:* hace referencia a intervenciones más grandes que permiten recuperar objetos que presentan daño o deterioro, aplica para inmuebles, decoración, juguetes, prendas. Adicionalmente, se consideran estrategias de restauración ecosistémica que permiten recuperar suelos degradados o revertir daños ambientales.
- *Remanufactura:* hace referencia el servicio de reparación que ofrecen los fabricantes para garantizar que los dispositivos o elementos puedan presentar mucho desgaste o daños relevantes y que, a través de una intervención, se pueda extender la vida útil. Por ejemplo: el reacondicionamiento de vehículos, maquinaria, motores, computadores, celulares. El propósito es que este servicio lo realicen los fabricantes de tal forma que puedan ofrecer garantía sobre los productos y se mantengan en uso por más tiempo.
- *Reproponer:* es buscar usos alternos a objetos que ya fueron descartados por otro proceso con el fin de mantenerlos en uso.
- *Reciclar:* permite que se recuperen las materias primas contenidas en un elemento o producto. Es aconsejable hacerlo una vez se han explorado las otras "R". Su aporte consiste en que permite reducir el uso de materias primas vírgenes.
- *Recuperar:* una vez se han intentado las demás "R" y no es posible reciclar los materiales, se plantean alternativas como aprovechamiento energético de residuos con el fin de establecer una fuente de energía renovable y evitar el desperdicio de la energía embebida en los materiales.

3.2 ANTECEDENTES Y MARCO TÉCNICO

Uno de los grandes retos a nivel global es disminuir el sobreuso de recursos. Diversos estudios realizados por expertos alrededor del mundo ponen en evidencia que el planeta es inviable si se mantiene la tendencia actual de uso de recursos. Esto se traduce en efectos negativos como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y las alteraciones en los ciclos de nitrógeno y fósforo.

Proyectando la tasa actual de consumo de recursos al año 2050, se requerirían 3 planetas para suplir la demanda de recursos de la población mundial (Naciones Unidas, 2021) y se estima que el consumo mundial de materias como la biomasa, los combustibles fósiles, los metales y los minerales se

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

duplicará en los próximos cuarenta años (OECDC, 2019). A esto se le suma que la generación anual de residuos se incrementará en un 70 % a 2050 (Kaza et al., 2018).

Expuesto lo anterior, urge la implementación de medidas que permitan reducir el consumo de recursos naturales y generen eficiencias en los flujos de materiales y energía. Por tal razón cobra relevancia la adopción de la economía circular en el entorno global, nacional y departamental.

3.2.1 Contexto internacional

A nivel internacional se tienen 3 referentes altamente relevantes que proporcionan elementos importantes para la Estrategia Nacional de Economía Circular y para la Estrategia Departamental de Economía Circular de Cundinamarca: *el Nuevo Plan de Acción para la Economía Circular de la Unión Europea*, el *Manual de implementación para parques eco-industriales* de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial – ONUDI y los *Lineamientos generales para la implementación de la Economía Circular como políticas públicas o estrategias empresariales* de la Fundación Ellen MacArthur. A continuación, se describen cada uno de ellos y su aporte a la estrategia nacional y departamental de economía circular (Ilustración 2).

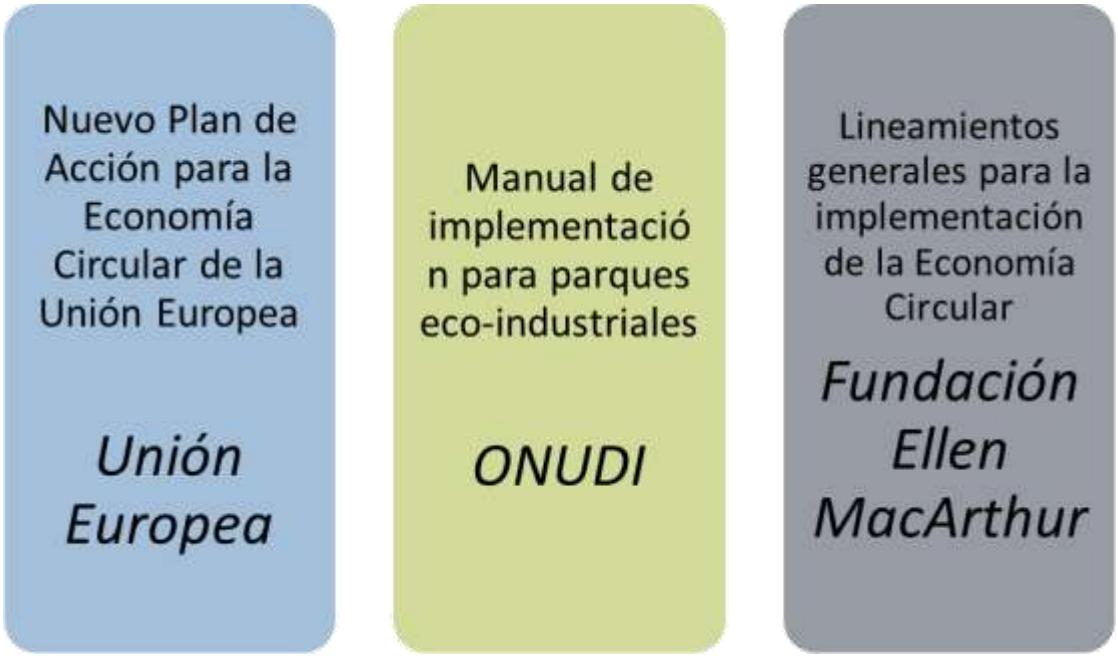


Ilustración 2 Contexto global de la economía circular. Fuente: CTA

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

3.2.1.1 Nuevo plan de acción para la economía circular de la Unión Europea

La Comisión Europea adoptó en 2020 un plan de acción sobre la economía circular, que constituye uno de los principales elementos incluidos en el Pacto Verde Europeo (European Green Deal), el nuevo programa de Europa para el crecimiento sostenible (Comisión Europea, 2020).

El Pacto Verde Europeo inició una estrategia concertada para una economía climáticamente neutra, eficiente en el uso de los recursos y competitiva. Su apuesta a través de la economía circular contribuirá decisivamente a lograr la neutralidad climática a 2050 y desvincular el crecimiento económico del uso de recursos, garantizando al mismo tiempo la competitividad a largo plazo de la UE.

Este nuevo plan de acción de 2020 incluye iniciativas a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos, partiendo desde su diseño, y pretende promover la generalización de los procesos de economía circular, logrando con ello fomentar el consumo sostenible y que los recursos utilizados se mantengan en la economía de la UE durante el mayor tiempo posible.

Como se muestra en la Ilustración 3 este nuevo plan la Comisión Europea establece los siguientes objetivos y líneas de gestión:



Ilustración 3 Objetivos y líneas de gestión del plan de acción de economía circular para la Unión Europea. Fuente: CTA con base en Comisión Europea (2020)

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

3.2.1.2 Manual de implementación para Parques Eco-Industriales (PEI)

Los Parques Eco-Industriales (PEI) son fundamentales para que la economía circular se implemente a escala industrial y se fortalezcan los procesos de simbiosis industrial. Considerando que uno de los tres pilares de la economía circular es eliminar el concepto de residuo desde el diseño, a través de estos ecoparques se logra hacer aprovechamiento de flujos residuales de calor, fluidos, vapores, residuos y materiales logrando un uso eficiente de los recursos por parte de las industrias contenidas en los ecoparques.

La siguiente definición, comúnmente utilizada por ONUDI, reconoce la importancia de los tres pilares del desarrollo sostenible y la integración de las consideraciones de PEI en todas las fases del desarrollo y operación de los parques industriales:

"*Una comunidad de empresas manufactureras y de servicios ubicadas juntas en una propiedad común. Las empresas miembros buscan mejorar el desempeño ambiental, económico y social a través de la colaboración en la gestión de asuntos ambientales y de recursos*"(Lowe, 2001).

En este sentido, el cumplimiento de las regulaciones nacionales y locales son la base de todos los parques industriales, independientemente de la ubicación geográfica y las características específicas del parque. Por lo tanto, los parques eco industriales deberían ir más allá del cumplimiento de las regulaciones ambientales y sociales, locales y nacionales.

Según Lowe (2001) existen diferentes niveles de ecosistemas industriales:

- *Parque o polígono ecoindustrial:* es un conjunto de compañías que se sitúan una al lado de la otra y que operan de forma similar a una comunidad que comparte intereses medioambientales, económicos y sociales. Esta definición hace una clara referencia tanto al ámbito geográfico reducido, ya que, aunque el parque en sí mismo sea de gran extensión y agrupe a cientos de empresas, no se sale de estos límites, como a la actividad empresarial industrial.
- *Intercambio de productos*: el objetivo último consiste en crear un sistema para intercambiar materiales, energía, agua, etc., entre los integrantes de este, que pueden ser desde las empresas de un parque industrial o de una región hasta una comunidad de vecinos. Con lo que se pretende que los recursos que algunas entidades participantes en el intercambio consideran residuos puedan ser utilizadas por otras. Las ventajas derivadas pueden ser una reducción de la contaminación y de los costes de deposición y un mejor aprovechamiento de recursos naturales, entre otras. Es conveniente destacar que estos sistemas de intercambio de productos no son, en sí mismos, ecoparques.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

- *Red eco-industrial:* surge a partir del intercambio de productos en términos más amplios para impulsar tanto la actuación medioambiental como la empresarial. Bajo este concepto se pueden englobar parques eco industriales o redes entre compañías independientes. Entre los miembros que conforman la red se pueden incluir programas de entrenamiento medioambiental, programas de servicios comunitarios y en general todos los tipos de programas que fomenten la unión y colaboración.

En el 2010, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) llevó a cabo las primeras iniciativas piloto para Parques Eco-Industriales (PEI's) en 8 países. En Colombia se proyectan 2 PEI's: Parque Industrial Malambo en Barranquilla y un Parque Eco-Industrial en Sabaneta, Antioquia (Ilustración 4).



Ilustración 4 Mapa de proyectos de parques eco-industriales de ONUDI en países en desarrollo Fuente: ONUDI (2019)

En particular, se identifican los parques eco-industriales de especial interés en el marco de la Estrategia Departamental de Economía Circular para Cundinamarca, al identificarse dentro del Plan Departamental de Desarrollo la meta de producto *Poner en marcha 2 parques tecnológicos ambientales como solución a la disposición final de residuos y valorización,* como se detalla más adelante.

De esta forma, dentro de las potenciales estrategias y proyectos detonantes se considerarán los partes tecnológicos como de especial interés para la economía circular del departamento.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

3.2.1.3 Fundación Ellen MacArthur

La Fundación Ellen MacArthur es una organización sin ánimo de lucro que promueve a nivel global la economía circular. Trabaja con las empresas, academia, los formuladores de políticas y las instituciones, para movilizar soluciones sistémicas a escala mundial. El planteamiento general de la economía circular establecido por dicha fundación se expresa en el diagrama mariposa el cual define la forma como se deben gestionar los recursos renovables y no renovables (Ilustración 5).

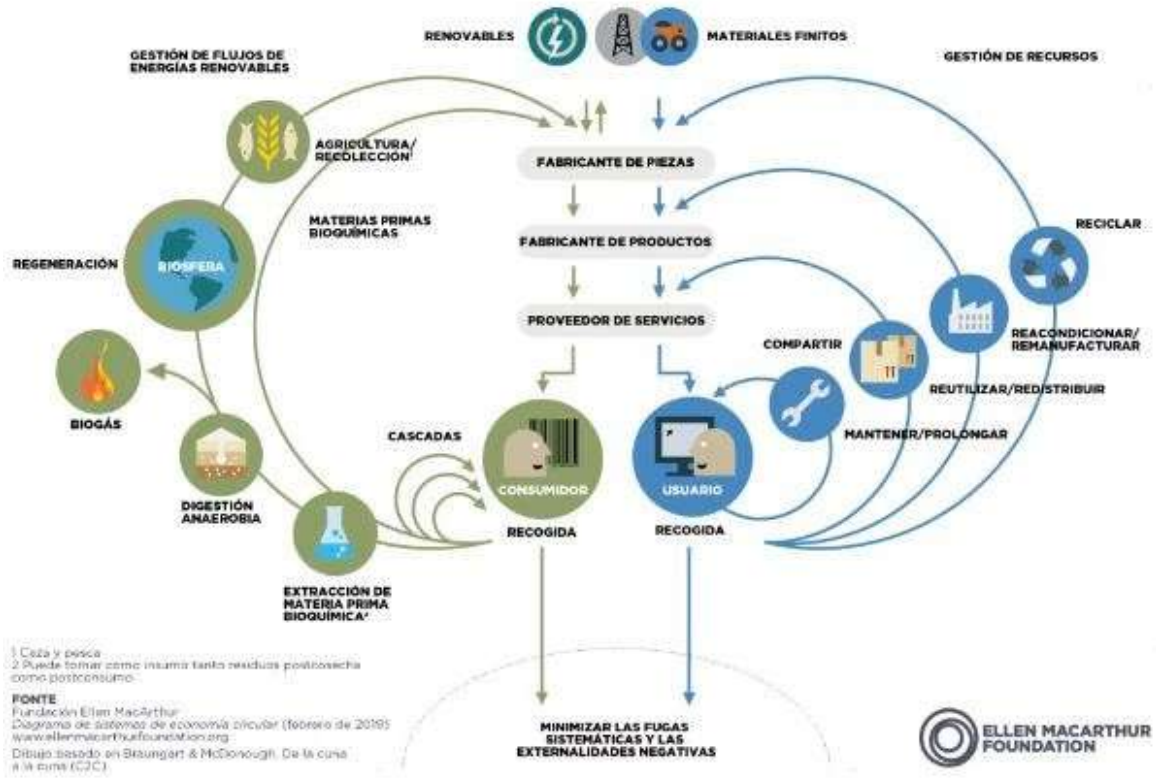


Ilustración 5 Diagrama mariposa de la economía circular. Fuente: Fundación Ellen MacArthur (2019)

El modelo busca maximizar el aprovechamiento de los insumos y los recursos. En caso de que no sea posible realizar procesamiento o aprovechamiento de biomasa residual, se busca que estos residuos regresen al suelo como nutrientes y no como contaminantes. El diagrama muestra cómo se extiende la vida útil o se maximiza el valor para minimizar la generación de residuos y de este modo, reducir o minimizar las externalidades negativas como, por ejemplo, la contaminación.

ENTIDAD CERTIFICADA
icontec ISO 9001 CO-SC-CER303297
icontec ISO 45001 ST-CER655785
IQNET
Great Place To Work. Certificada
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

3.2.2 Contexto nacional

Reconociendo la importancia y la necesidad de adoptar la economía circular como herramienta de competitividad, productividad y eficiencia en los flujos de recursos, Colombia formuló la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) en el año 2018. Dicha estrategia está enmarcada dentro de la Política Nacional de Crecimiento Verde.

En términos generales la ENEC establece los ámbitos de implementación a nivel Micro (empresas y consumidores), Meso (cadenas de valor y parques industriales) y a nivel Macro (nacional, departamental y municipal). Para cada nivel establece 3 herramientas estratégicas orientadas a la eficiencia en el uso de recursos, los encadenamientos productivos y el fortalecimiento de las cadenas de valor, cierre de ciclos y protección del capital natura (Ilustración 6).



Ilustración 6 Ámbitos de aplicación y herramientas de la ENEC. Fuente: CTA basado en reportes del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

También se definen 6 Líneas de acción priorizadas (Ilustración 7) y 6 mecanismos de gestión enfocados en fomentar la sostenibilidad y la eficiencia en el uso de recursos. Estas incluyen la promoción de la economía circular en sectores clave, el impulso de la innovación y la investigación y la creación de alianzas entre diferentes actores (Ilustración 8).



Ilustración 7 Líneas de acción priorizadas por la ENEC. Fuente: CTA basado en la ENEC

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co



Ilustración 8 Mecanismos de gestión de la ENEC. Fuente: CTA basado en la ENEC.

3.2.3 Contexto departamental

La Gobernación de Cundinamarca ha llevado a cabo importantes esfuerzos para alinearse con las políticas públicas departamentales y nacionales en el marco de la economía circular, buscando una mayor sostenibilidad ambiental al reintegrar materiales residuales al sistema económico, permitiendo su reutilización en procesos productivos.

En los Planes Departamentales de los últimos cuatrienios, el departamento de Cundinamarca viene impulsando diferentes estrategias en torno a la economía circular, especialmente en el marco de la gestión integral de residuos sólidos. El Plan de Desarrollo Departamental 2020-2024 *"Cundinamarca, ¡región que progresa!"* reportó la implementación de 30 sistemas productivos "negocios verdes" contribuyendo al cuidado del medio ambiente mediante la producción de bienes y servicios sostenibles y a través del fortalecimiento de competencias y la incorporación de buenas prácticas ambientales, sociales y económicas en torno al manejo y aprovechamiento de residuos sólidos, uso eficiente del agua y la energía, entre otras estrategias de sostenibilidad ambiental (Gobernación de Cundinamarca, 2022).

Adicionalmente, la Gobernación de Cundinamarca ha implementado estrategias para el aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos en Cundinamarca, mediante lo cual logró contribuir con el aprovechamiento de más de 3.450 toneladas/mes. Así como acciones orientadas a reintroducir al sistema económico materiales residuales con el fin de utilizarlos nuevamente en procesos productivos en busca de ciudades y comunidades más sostenibles (Gobernación de Cundinamarca, 2022).

En años anteriores, en el marco del Plan de Desarrollo Departamental 2016-2020 *"Unidos podemos más"* reconoció prácticas internas asociadas con la economía circular y la sostenibilidad ambiental y fomentó el desarrollo de capacidades y transferencia de conocimientos en empresarios, entre ellos, el sector de curtiembres en torno al tratamiento de vertimientos y residuos de curtiembres para la descontaminación y recuperación del Río Bogotá.

Por otro lado, a través del programa de Innovación Verde se definieron nuevas herramientas de disposición final, generando aprovechamiento y selección de residuos sólidos, con un enfoque especial en Residuos de Construcción y Demolición, con un enfoque especial en residuos recuperables (Gobernación de Cundinamarca, 2019).

3.2.3.1 Plan Departamental de Desarrollo 2024-2028 "Gobernando, más que un plan"

El Plan Departamental de Desarrollo 2024-2028 "*Gobernando, más que un plan*", a través de las diferentes mesas de diálogo con los municipios identificó dentro de las problemáticas de interés para la definición de la temática de ambiente la necesidad de intervenir en la preservación de los ecosistemas, a partir de la disposición correcta de residuos sólidos, el uso eficiente de recursos, el cuidado de fuentes hídricas y aplicación de políticas para el bienestar animal.

Así mismo, se plantea la Línea Estratégica *"Bienestar Verde"* la cual tiene como objetivo "*promover una relación con el ambiente desde la reciprocidad, lo que implica un equilibrio entre el desarrollo del*

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

ser humano y la protección del entorno natural, que demanda el reconocimiento del cambio climático como un factor presente en el territorio que exige la adaptabilidad y resiliencia".

El Plan de Desarrollo presenta, entre sus diversas apuestas, un enfoque claro hacia la economía circular:

- *Apuesta agua:* con la finalidad de preservar el agua, como activo ambiental del departamento, con acciones que incentiven la protección de las fuentes hídricas. Incorpora dentro de sus metas de gestión, *Implementar la red de recolección departamental de residuos sólidos para mejorar cobertura, continuidad, calidad y eficiencia del servicio de aseo.*

- *Apuesta adaptación al cambio climático:* entendiendo el cambio climático como un hecho generador de nuevas gestiones acordes a la realidad que vive el planeta. Dentro de los factores a considerar se menciona el manejo de residuos sólidos, pues el buen manejo y aprovechamiento reduce la contaminación, causa directa del cambio climático.

  Para esta apuesta se tiene dentro de sus estrategias *Promover la economía circular mediante el fomento del reciclaje y la reutilización de residuos sólidos, con el propósito de fortalecer el cuidado del medio ambiente y generar prácticas ambientales que impulsen el desarrollo económico sostenible.*

  Dentro de esta apuesta se identifican las siguientes metas de producto alineadas con la economía circular:

  - Asistir técnicamente a 40 asociaciones de recuperadores ambientales en los procesos de aprovechamiento de residuos sólidos.
  - Apoyar financieramente la interventoría al proyecto "Relleno sanitario Nuevo Mondoñedo" para el control técnico, administrativo, financiero, ambiental y jurídico.
  - Poner en marcha 2 parques tecnológicos ambientales como solución a la disposición final de residuos y valorización.
  - Asistir técnicamente a 60 municipios del Departamento en la implementación de una estrategia para reducir el consumo de plásticos de un solo uso en coordinación con administraciones municipales y empresas de servicios públicos.
  - Gestionar la disposición de 150 toneladas de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE- generados en el Departamento.
  - Implementar 1 programa de separación en la fuente y aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios en municipios del Departamento.
  - Impulsar 200 negocios verdes que aporten a la gestión del cambio climático mejorando las condiciones de la calidad de vida y sostenibilidad del territorio

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

- *Apuesta turismo sostenible:* contempla al turismo como pilar fundamental en el crecimiento económico del departamento, a partir de la generación de acciones que promuevan la competitividad de negocios turísticos y desarrollo social de los territorios, priorizando siempre la sostenibilidad de la naturaleza y el bienestar ambiental de Cundinamarca. Lo que abre además una oportunidad de sinergia en torno a estrategias de economía circular para el departamento.

- *Apuesta Ciencia tecnología e innovación (CTeI):* busca implementar la Ciencia, Tecnología e Innovación como uno de los principales pilares en su tarea de impulsar la productividad y desarrollo económico desde una visión de sostenibilidad y eficiencia.

  En esta apuesta se contempla como una estrategia *Promover la economía circular a través del fomento de cambios comportamentales y cultura de consumo sostenible y responsable y mejorar procesos en los sectores productivos que generen el cuidado del medio ambiente y generar prácticas ambientales que impulsen el desarrollo económico sostenible.*

  Dentro de esta apuesta se identifica la siguiente meta de producto alineada con la economía circular:

  - Implementar un proyecto de Economía Circular para el uso eficiente de los recursos naturales en cuatro nodos productivos del Departamento

El Plan Departamental de Desarrollo establece un marco de ejecución que se alinea tanto con las políticas nacionales como con las tendencias internacionales, abordando de manera integral las diversas necesidades de la región. No solo se enfoca en la gestión adecuada de residuos sólidos, sino que también destaca la imperante necesidad de adoptar nuevos modelos económicos que promuevan la circularidad. Este enfoque busca no solo mitigar los impactos ambientales negativos, sino también fomentar una sostenibilidad económica robusta que beneficie a todas las comunidades del departamento.

3.2.3.2 Índice departamental de competitividad (IDC)

De acuerdo con el Consejo Privado de Competitividad (2024) "*la competitividad puede entenderse como el conjunto de factores, recursos e instituciones que inciden sobre la productividad de una economía; un elemento que es determinante en su crecimiento de largo plazo y en su capacidad de generar un mayor bienestar para hogares y empresas"* por lo cual el Índice Departamental de Competitividad mediante 102 indicadores distribuidos en 13 pilares y agrupados en 4 factores de competitividad (Ilustración 9).

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co



Ilustración 9 Estructura del índice Departamental de Competitividad. Fuente: Tomado de Consejo Privado de Competitividad (2024)

Dentro de los factores de Condiciones Habilitantes se encuentra el Pilar 4, Sostenibilidad Ambiental, dentro del cual se reconocen dos indicadores de interés en el marco de la economía circular. El primero, *Negocios verdes*, evalúa la proporción del tejido empresarial en el departamento que se dedica a líneas de negocio verdes sobre el total nacional. Por su parte, el indicador *Vida útil del sitio de disposición final de residuos sólidos* relaciona el promedio de los años de vida útil del sitio de disposición final de los residuos sólidos en el departamento.

El departamento de Cundinamarca ocupa las primeras 5 posiciones en los pilares de *Instituciones, Entorno para los negocios, Mercado laboral y Tamaño del mercado*, en contraste, para el pilar de Sostenibilidad ambiental en los que se encuentran los indicadores *Negocios verdes y Vida útil del sitio de disposición final de residuos sólidos,* entre otros indicadores ambientales, el departamento ocupa la posición 13 de los 33 departamentos evaluados.

Para *Negocios verdes* se obtuvo un puntaje de 2,9 en el IDC 2024 ocupando el puesto 15. Para *Vida útil del sitio de disposición final de residuos sólidos* obtuvo un puntaje de 4, ocupando la posición 28.

Estos resultados hacen evidente que uno de los grandes retos del departamento es mejorar las prácticas en la gestión integral de residuos, considerando que predomina la disposición final, así como promover actividades económicas ambientalmente sostenibles, lo que resalta la necesidad de

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

formular e implementar la *Estrategia Departamental de Economía Circular* para el departamento de Cundinamarca

En el marco del Plan Departamental de Desarrollo 2024-2028, se reconoce que los pilares que se convierten en retos para Cundinamarca son: Sistema Financiero que ocupa para el año 2023 el puesto 20; Sostenibilidad Ambiental que se encuentra en el puesto 22 y el pilar Salud el puesto 24 para el mismo año. De esta forma, el Índice de Competitividad será uno de los indicadores trazadores del Plan de Desarrollo Departamental, por lo que apostarle al incremente de alguno de los indicadores de los diferentes pilares, especialmente aquellos pilares de menor calificación contribuyen al logro de las metas al año 2028.

Por lo anterior, dentro de la *Apuesta: Adaptación al Cambio Climático*, se establece la meta de Aumentar en 1 punto la calificación del pilar de sostenibilidad ambiental, según lo estipulado en el Índice Departamental de Competitividad. Este objetivo resalta la alineación del Plan Departamental de Desarrollo con diversas estrategias de sostenibilidad, entre las cuales se incluye la economía circular, buscando una gestión más eficiente de los recursos, reduciendo el impacto ambiental y promoviendo un desarrollo más sostenible a largo plazo.

3.2.3.3 Bogotá Región Circular

Bogotá Región Circular tiene como objetivo consolidar un espacio colaborativo para implementar la economía circular a nivel regional, buscando coordinar esfuerzos entre diversos actores estratégicos. Esta iniciativa busca integrar de manera efectiva los recursos técnicos, logísticos y económicos para hacer operativas las acciones que promuevan la sostenibilidad en la región. Su importancia para la Estrategia Departamental de Economía Circular de Cundinamarca radica en su potencial para generar sinergias entre Bogotá y los municipios del departamento, fortaleciendo la transición a modelos circulares a nivel regional y favoreciendo la cooperación interinstitucional.

La propuesta se centra en posicionar a Bogotá Región Circular como la instancia principal para la validación y planificación de proyectos relacionados con la circularidad. A través de esta estructura, se fomenta una integración eficiente de los recursos disponibles para impulsar la transición hacia modelos de producción y consumo sostenibles.

Finalmente, se busca facilitar la articulación entre actores públicos y privados, promoviendo una visión compartida de transición hacia la economía circular. Esto se logrará mediante la implementación de políticas y estrategias regionales que involucren a todos los sectores en la transformación hacia un modelo económico más sostenible y resiliente.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

3.3 MARCO NORMATIVO

Antes de analizar el contexto normativo nacional es importante conocer el contexto internacional con base en el cual se referencia y se estructura gran parte del marco normativo en torno a la economía circular en el país.

3.3.1 Marco normativo internacional

Previo a la identificación del marco normativo, es necesario mencionar algunos referentes internacionales que estos representan esfuerzos coordinados a nivel internacional para abordar desafíos globales a través de la cooperación, la innovación y la sostenibilidad (Tabla 1).

Tabla 1 Referentes para el marco normativo internacional. Fuente: CTA

Referentes internacionales	
Referente	Descripción
Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad. Estos 17 Objetivos se basan en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, aunque incluyen nuevas esferas como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible, la paz y la justicia, entre otras prioridades. Los Objetivos están interrelacionados, y es así como se evidencia que la clave del éxito de uno involucrará las cuestiones más frecuentemente vinculadas con otro.
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)	La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) se establece como un espacio en el que los países comparan, intercambian experiencias en políticas públicas, identifican mejores prácticas, promueven decisiones y recomendaciones, y mediante esos y otros instrumentos legales, acuerdan y se comprometen con estándares de alto nivel técnico y avanzada voluntad política. Para ello, el diálogo, el consenso, las evaluaciones y las revisiones entre partes conforman el núcleo del trabajo de la OCDE, lo que la constituye en una de las fuentes más grandes y confiables a nivel internacional en los ámbitos de las estadísticas de la información económica y social.
Conferencia de las Partes sobre Cambio Climático (COP21)	La Conferencia de las Partes (COP) es la Cumbre Anual que realiza la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, CMNUCC, es el órgano de la ONU responsable del clima y de tomar decisiones sobre la implementación de los tratados internacionales. La COP21 fue realizada en Paris en noviembre de 2015 y allí se presentaron de manera autónoma los planes con las "contribuciones determinadas a nivel nacional" (NDC. por su sigla en inglés) de cada uno de los estados miembros para cumplir con la meta de evitar el aumento de la temperatura promedio global por encima de los 2 °C. Colombia, como miembro de la Asociación Independiente de

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

Referentes internacionales	
Referente	Descripción
	Latinoamérica y el Caribe (AILAC) participó en las negociaciones de cambio climático y presentó su propuesta de contribución.
Basura Cero	Basura Cero es una institución sin ánimo de lucro desde la cual se ha construido una red global y una certificación que promueve mejores prácticas en la gestión integral de residuos sólidos.

El marco normativo internacional economía circular se compone de diversas hojas de ruta y estrategias implementadas por distintos países, cada una adaptada a sus contextos específicos y desafíos ambientales. Se resaltan el desarrollo de iniciativas por parte de diferentes países, que buscan no solo reducir residuos, sino también fomentar un uso más sostenible de los recursos. Estas estrategias abordan áreas críticas como la gestión de residuos, la producción y el consumo sostenibles y la innovación, al tiempo que promueven la colaboración entre sectores públicos y privados (Tabla 2 Marco normativo internacional de referencia. Fuente: CTA).

Tabla 2 Marco normativo internacional de referencia. Fuente: CTA

Marco normativo internacional de referencia		
País	Hojas de ruta/Visión país/Acciones	Líneas estratégicas planteadas
Finlandia	Hoja de ruta en EC- 2016-2025. Se focalizó en las siguientes áreas:	1-Sistema alimentario más sostenible.
		2-Forestación.
		3-Bucle Técnico (producir soluciones que otorguen un uso sostenible de los materiales y productos).
		4-Transporte y logística.
		5-Acciones Comunes.
Inglaterra	Estrategia: Nuestros Residuos, nuestros recursos: Estrategia de Inglaterra- 2018. Es un documento guía para avanzar hacia una economía circular preservando los recursos materiales minimizando los desperdicios y promoviendo la eficiencia de recursos. Establece una línea de tiempo 2019 a 2050.	1-Producción sostenible.
		2-Ayudar a consumidores a ser más conscientes en sus elecciones.
		3-Gestión de residuos y recuperación de recursos.
		4-Delincuencia en residuos.
		5-Residuos alimenticios.
		6-Liderazgo internacional.
		7-Investigación e innovación.
		8-Indicadores, evaluación y monitoreo.
Escocia	Estrategia de EC- 2015. El slogan es “Making things last” y las áreas de trabajo son:	1-Alimentos y bebidas.
		2-Manufactura.
		3-Construcción.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

Marco normativo internacional de referencia		
País	Hojas de ruta/Visión país/Acciones	Líneas estratégicas planteadas
		4-Infraestructura Energética.
		5-Gestión de residuos es transversal a todas las áreas.
Luxemburgo	Hoja de ruta en EC- 2014. Este país se propone ser el centro de conocimiento y campo de pruebas en EC. Para lograrlo se centraron en 3 áreas:	1-Mejorar la competitividad.
		2-Empleo.
		3-Mejora del medio ambiente. Priorizó la eco innovación y la economía circular, siendo esta última un eje transversal dentro de 6 sectores principales:
		3.1 alimentación, 3.2 industria, 3.3 construcción, 3.4 energía, 3.5 movilidad, 3.6 finanzas.
Francia	Hoja de ruta en EC- 2018. Establece 4 pilares de trabajo:	1-Producción.
		2-Mejores pautas de consumo.
		3-Cero Residuos.
		4-Movilización de actores.
		También desde el año 2018 emprendió un desarrollo normativo que propicia la transición a la economía circular como hoja de ruta para la economía circular; la Ley de transición energética para el crecimiento verde; la Ley conta el despilfarro, para promover la producción de residuos, la mejora de la información al consumidor y la reutilización de recursos.
China	Ley nacional de EC- 2009.	Basada en el concepto de las 3 R (reducir, reciclar, reutilizar) en un número de recursos (agua, energía, minerales). Adoptaron un Estrategia de Desarrollo y Plan de Acción en EC (2010-2015). Se implementaron agencias locales para asesorar a las empresas y a los ciudadanos. Se sumaron esfuerzos a nivel empresarial, parques industriales, municipios, sistemas urbanos.
Japón	Estrategia de EC-1990.	Es considerado un país de avanzada en EC. No solo cuenta con legislación, sino que los objetivos planteados se soportan en políticas sectoriales como pueden ser: Programa TopRunner (eficiencia energética), ecociudades, Premios 3R, contratación pública ecológica, entre otras. Además, se hace hincapié en el ecodiseño, remplazando recursos no renovables por renovables. El desarrollo de estas políticas busca la asociatividad entre las comunidades locales, las organizaciones y las empresas.
Holanda	Visión de país – 2016.	El camino hacia la EC comenzó a transitarse en 2016 promoviendo, por ejemplo, mejoras tecnológicas, desarrollo de habilidades y conocimiento relacionados a la EC, promoviendo el desarrollo de mayor conciencia en el consumo. El país tiene por objetivo ser completamente circular a 2050. Es país referente debido a su propósito de contar con una economía circular al 100% para el año 2050, comenzando a ejecutarse desde el año 2018 en los siguientes sectores: biomasa, plásticos, industria, construcción y consumo

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

Marco normativo internacional de referencia		
País	Hojas de ruta/Visión país/Acciones	Líneas estratégicas planteadas
Alemania	Ley de gestión de residuos en ciclo cerrado Energía Renovables-1996.	Se establecieron las organizaciones de responsabilidad de productores. Para que una experiencia así tenga éxito es necesario un mercado de tratamiento de desechos bien desarrollado; provisión de infraestructura adecuada de recolección y tratamiento; campañas de información para ayudar al cambio de comportamiento del consumidor; y establecimiento de precio adecuado.
Austria	Compras públicas sostenibles – 2007.	Un aspecto importante fue incluir esta metodología dentro de la oficina de adquisiciones federales (Bundesbeschaffung GmbH).
Unión Europea	"Plan de acción para una EC en Europa" 2015. Este documento invitaba a los estados parte a incorporar en sus políticas nacionales acciones para una economía circular en los siguientes rubros:	1-Procesos de producción.
		2-Consumo.
		3- Gestión de residuos.
		4-De residuos a recursos: impulsar el mercado de materias primas secundarias y la reutilización del agua.
		5-Áreas prioritarias:
		5.1-Plásticos.
		5.2-Residuos alimentarios.
		5.3-Materias primas críticas.
		5.4-Construcción y demolición.
		5.5-Biomasa y bioproductos.
		6-Innovación, inversión y otras medidas horizontales.
		7-Seguimiento de los avances hacia una economía circular.
Canadá	Consejo Nacional Cero Residuo - 2013	Objetivo: lograr cero residuos. La estrategia planteada se divide en 2: cambio de diseño (diseño de productos y empaques para reducir la intensidad del material y permitir que sean reutilizados, reciclados y recuperados más fácilmente) y cambio de comportamiento (entre todas las partes interesadas y sectores de la sociedad, con el objetivo de reducir la cantidad de residuos que ingresan al flujo de residuos).
España	España Circular 2030 Estrategia Española de Economía Circular	Producción.
		Consumo.
		Gestión de residuos.
		Materias primas secundarias.
		Reutilización y depuración del agua.
		Sensibilización y participación.
		Investigación, innovación y competitividad.
		Empleo y formación.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

Marco normativo internacional de referencia		
País	Hojas de ruta/Visión país/Acciones	Líneas estratégicas planteadas
Crea del Sur	Manejo de Residuos - 1990	Adoptó una política de reducción de residuos alimenticios. Para instrumentar esta política se desarrollaron diferentes programas que buscan reducir la generación de residuos. Por ejemplo: aprovechamiento energético a partir de residuos de alimentos. Por otro lado, el sistema de contenedores cuenta con scanners que pesan los residuos y pagan a los usuarios según el peso.
Ecuador	Libro Blanco de EC. El Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca con el apoyo de la Unión Europea, avanza en la elaboración del Libro Blanco, que gira en torno a cuatro pilares:	1-Producción y consumo sostenible.
		2-Gestión integral de residuos.
		3-Industrialización de residuos.
		4-Mecanismos de políticas y financiación para la EC.
Chile	Hoja de Ruta en EC. Ministerio de Medio Ambiente. El objetivo final es establecer lineamientos, metas y regulaciones que impulsen la transición hacia la EC.	Innovación circular.
		Cultura circular.
		Regulación circular.
		Territorios circulares.
Uruguay	Plan de Acción en Economía Circular 2019	1. Compra pública de alimentos y sus empaques con perspectiva sostenible.
		2. Transición de la industria hacía una Economía Circular.
		3. Diseño de un Centro Tecnológico en Bioeconomía circular.
		4. Vehículos eléctricos a demanda para el sector público.
		5. Circularidad de nutrientes en tambos.
		6. Fortalecimiento de capacidades en Economía Circular.
		7. Valorización de materiales.
Perú	Hoja de Ruta hacia una Economía Circular en el Sector Industria- DECRETO SUPREMO N.º 003-2020-PRODUCE	Enfoque 1: producción Industrial Sostenible. a) Línea de Acción: incentivar la producción industrial bajo un enfoque de economía circular.
		b) Línea de acción: gestionar la información vinculada a la productividad circular.
		Enfoque 2: consumo sostenible. c) Línea de Acción: generar hábitos de consumo sostenible en el sector público, privado y la ciudadanía en general.
		Enfoque 3: aprovechamiento de material de descarte y gestión de residuos industriales. d) Línea de acción: promover el aprovechamiento de material de descarte y la valorización de residuos industriales.
		Enfoque 4: innovación y financiamiento.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

Marco normativo internacional de referencia		
País	Hojas de ruta/Visión país/Acciones	Líneas estratégicas planteadas
		e) Línea de acción: incentivar la innovación y el uso de tecnologías limpias y sostenibles.
		f) Línea de acción: diseño de mecanismos e incentivos para promover iniciativas innovadoras y tecnologías limpias.

3.3.2 Marco normativo nacional

La adopción de una estrategia departamental de economía circular va en concordancia con la evolución del marco normativo nacional y permite la contextualización puntual de Cundinamarca de cara a las siguientes políticas y consideraciones e instrumentos Nacionales y regionales.

Tabla 3 Marco normativo nacional de referencia. Fuente CTA

Marco normativo nacional de referencia	
Nombre	Descripción
Corte Constitucional, sentencia C - 793 de 2009 y el auto de la corte 587 de 2015	Exhorta al gobierno nacional a darle cumplimiento a las acciones afirmativas en favor de los recicladores de oficio y fue así como el ministerio de vivienda por intermedio de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA expide los decretos 596 de 2016 (por el cual se modifica y adiciona el Decreto número 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones) y la resolución 276 de 2016 (se reglamentan los lineamientos del esquema operativo de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y del régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio acorde).
Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos 1997, Ministerio del medio ambiente	Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
CONPES 3530 de 2008	Lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos.
Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible 2010, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Política Nacional de Producción más Limpia y el Plan Nacional de Mercados Verdes como estrategias del Estado Colombiano.
Resolución 754 de 2014	Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

Marco normativo nacional de referencia	
Nombre	Descripción
Decreto 1077 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.
Resolución CRA 720 de 2015	Por la cual se establece el régimen de regulación tarifaria al que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de más de 5.000 suscriptores en áreas urbanas, la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio público de aseo y se dictan otras disposiciones.
Documento CONPES 3874 de 2016	Política Nacional para La Gestión Integral de Residuos Sólidos. Consejo Nacional de Política Económica y Social, Departamento Nacional de Planeación.
Resolución 276 de 2016	Por la cual se reglamentan los lineamientos del esquema operativo de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y del régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio acorde con lo establecido en el capítulo 5 del título 2 de la parte 3 del Decreto 1077 de 2015 adicionado por el Decreto 596 del 11 de abril de 2016.
Decreto 596 de 2016	Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1784 de 2017	Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos, sólidos en el servicio público de aseo".
CONPES 3918 de 2018	Estrategia para la Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia.
CONPES 3934 de 2018	Política de Crecimiento Verde.
Decreto 2412 de 2018	Reglamenta el incentivo al aprovechamiento y al Tratamiento de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
Resolución 2407/2018	Por el cual se reglamenta la gestión ambiental de residuos de envases y empaques.
Resolución 938 de 2019	Se reglamenta el Decreto 1784 del 2 de noviembre de 2017 en lo relativo a las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo.
Resolución 2184 de 2019	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible establece que, a partir del 1 de enero de 2021, los municipios y distritos deberán implementar el código de colores para la presentación de los residuos sólidos en bolsas u otros recipientes, en el marco de los programas de aprovechamiento de residuos del servicio público de aseo, de acuerdo con lo establecido en los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).
Resolución 176 de 2020	Se reglamentan los criterios de elegibilidad y demás aspectos de los proyectos que pretendan acceder a los recursos del Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos.
Resolución 1344 de 2020	Por el cual se adiciona un parágrafo al artículo 4 de la resolución 2184 de 2019 y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1342 de 2020	Por el cual se modifica la resolución 1407 de 2018 y se toman otras determinaciones.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

Marco normativo nacional de referencia	
Nombre	Descripción
Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad"	El Plan Nacional de Desarrollo "Pacto por Colombia, pacto por la equidad", pretende alcanzar la inclusión social y productiva, a través del emprendimiento y la legalidad. En esta línea, se formulan tres pactos estructurales: 1. El pacto por la legalidad que se basa en la consolidación del Estado Social de Derecho en todo el país. 2. El pacto por el emprendimiento y la productividad, centrado en la transformación productiva que pretende reducir la dependencia del país de la minería y de los hidrocarburos, así como aumentar la formalización laboral y empresarial, dinamizar el desarrollo y la productividad en las zonas rurales del país. 3. El pacto por la equidad se centra en garantizar la igualdad de oportunidades para la inclusión social (el acceso eficiente y con calidad a servicios de salud, cuidado infantil, educación y formación de capital humano, seguridad alimentaria, vivienda y hábitat) y las oportunidades para la inclusión productiva (acceso a mercados de trabajo e ingresos dignos). Adicionalmente, en el plan se plantean un conjunto de pactos transversales: 1. Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo. 2. Pacto por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación: un sistema para construir el conocimiento de la Colombia del futuro. 3. Pacto por el transporte y la logística para la competitividad y la integración regional. 4. Pacto por la transformación digital de Colombia: gobierno, empresas y hogares conectados con la era del conocimiento. 5. Pacto por la calidad y eficiencia de servicios públicos: agua y energía para promover la competitividad y el bienestar de todos. 6. Pacto por los recursos minero-energéticos para el crecimiento sostenible y la expansión de oportunidades. 7. Pacto por la identidad y la creatividad: desarrollo de la economía naranja y protección y promoción de nuestra cultura. 8. Pacto por la construcción de paz: víctimas, reintegración, estabilización y reconciliación. 9. Pacto por la equidad de oportunidades para grupos étnicos: indígenas, negros, afros, raizales, palenqueros y rom. 10. Pacto por la inclusión y la dignidad de todas las personas con discapacidad. 11. Pacto por la igualdad de la mujer. 12. Pacto por la descentralización: conectar territorios, gobiernos y poblaciones. 13. Pacto por la productividad y la equidad en las regiones.
Estrategia nacional de economía circular 2018 - 2022 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	A través de la Estrategia Nacional de Economía Circular se busca "maximizar el valor agregado de los sistemas de producción y consumo en términos económicos (rentabilidad), ambientales (cambio climático) y sociales (empleo), a partir de la circularidad en flujos de materiales, energía y agua". En síntesis, lo que busca la Estrategia Nacional es favorecer el aprovechamiento de los recursos y aumentar la eficiencia de los procesos productivos. A partir de un ejercicio de integración entre las Políticas de Producción y Consumo Sostenible y la Gestión Integral de Residuos, implementa las siguientes acciones:

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

Marco normativo nacional de referencia	
Nombre	Descripción
	1. Ejecución de programas orientados a modificar los patrones de producción y consumo hacia la sostenibilidad. 2. Implementación de programas para promover el consumo responsable y la responsabilidad extendida del productor para la gestión de residuos posconsumo. 3. Adopción de estrategias para incrementar las compras públicas sostenibles. En el año 2018, el Gobierno Nacional formulo la estrategia de economía circular "Nuevos modelos de negocio, transformación productiva y cierre de ciclo de materiales" que se enfatiza en seis líneas de acción: 1. Materiales y productos industriales 2. Materiales de envases y empaques 3. Optimización y aprovechamiento de biomasa 4. Ciclo del agua 5. Fuentes y aprovechamiento de energía 6. Gestión de materiales en centros urbanos Articular el PGIRS a estas políticas puede facilitar la formulación de nuevos proyectos que apunta al cumplimiento de las metas de aprovechamiento, tratamiento y reducción de residuos.

3.3.3 Marco normativo regional

3.3.3.1 Política Distrital de Economía Circular

En Bogotá, la Política Pública Distrital de Economía Circular busca resolver los problemas derivados de la economía lineal y la gestión inadecuada de residuos, promoviendo hábitos sostenibles y mejores prácticas productivas y de consumo.

El objetivo principal de esta política es impulsar la transición hacia la economía circular en Bogotá, mejorando la calidad de vida y promoviendo la sostenibilidad. Para ello, se establecen objetivos específicos como fomentar hábitos y prácticas circulares, incentivar la adopción de modelos de producción y consumo sostenibles, optimizar la gestión de materiales y fortalecer la gobernanza y el conocimiento para apoyar la transición hacia la economía circular en la ciudad.

La Política Pública Distrital de Economía Circular de Bogotá busca articular las intervenciones e inversiones de entidades distritales y actores clave como la sociedad civil, gremios y la academia, a través de un enfoque ambiental, de derechos humanos, género y territorialidad. Esta estrategia contribuye al cumplimiento de los ODS, promoviendo la equidad y sostenibilidad en los procesos

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

productivos y de consumo de la ciudad. Su implementación se proyecta hasta 2040, con 54 productos, 10 resultados y 4 objetivos específicos.

Esta política es de gran relevancia la Estrategia Departamental de Economía Circular de Cundinamarca, ya que fomenta la cooperación interinstitucional y territorial, alineando acciones en torno a la sostenibilidad y optimización de recursos. Ambas iniciativas promueven un desarrollo regional coherente y coordinado, consolidando un modelo circular que integra la gestión de residuos, la producción sostenible y el fortalecimiento de la economía local.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Great Place To Work. Certificada
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

4 ESQUEMA GENERAL DE GOBERNANZA DE ECONOMÍA CIRCULAR

La estructuración de un modelo de gobernanza facilita la dinamización del ecosistema local y la interacción de los actores clave en los distintos nodos del territorio. Este modelo debe priorizar la articulación interinstitucional en el marco de la Estrategia Departamental de Economía Circular, con el objetivo de responder a los retos específicos de Cundinamarca.

La implementación de este modelo debe centrarse en la búsqueda de soluciones a las problemáticas locales, así como en el cierre de brechas detectadas en el entorno socioeconómico, las vocaciones productivas y las necesidades de los diferentes actores presentes en el departamento. Esto implica un enfoque integral que no solo promueva la sostenibilidad, sino que también impulse el desarrollo económico de la región, alineando las políticas públicas y la cooperación entre instituciones, empresas y comunidades.

Adicionalmente, permite integrar iniciativas y proyectos en economía circular afines a los nodos de Economía Circular del Departamento y los actores clave de los territorios para elevar la productividad y sinergias del departamento en torno a la economía circular.

4.1 MODELO DE GOBERNANZA DE REFERENCIA

La Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) promueve un nuevo modelo de desarrollo económico que aboga por la valorización continua de los recursos, el cierre de ciclos de materiales, agua y energía, la creación de nuevos modelos de negocio, la promoción de la simbiosis industrial y la consolidación de ciudades sostenibles. El objetivo es, entre otros, optimizar la eficiencia en la producción y el consumo de materiales, y reducir la huella hídrica y de carbono.

La implementación de la Estrategia Nacional de Economía Circular está liderada por la Comisión Nacional de Competitividad e Innovación, en el marco institucional del Sistema Nacional de Competitividad e Innovación (SNCI), y cuenta con el asesoramiento del Comité Ejecutivo, el Comité de Regionalización y el Comité Técnico de Sostenibilidad. Este último establece las directrices para la estructura organizacional de las mesas de trabajo, que son el espacio formal para la articulación y colaboración de diversos actores públicos y privados involucrados en las acciones dirigidas a aumentar la circularidad de los flujos de materiales. La gobernanza del sistema departamental es dinámica y se adapta a las necesidades del entorno; por lo tanto, se actualizará en función de los avances de los diferentes actores involucrados.

La gobernanza de la ENEC establece mesas específicas para cada línea de acción priorizada, así como mesas regionales e interinstitucionales para avanzar en los mecanismos de gestión.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

- *Comisión Nacional de Competitividad e Innovación*

La gobernanza de la ENEC está liderada por el Comité Ejecutivo, presidido por la Comisión Nacional de Competitividad. Bajo su liderazgo se encuentran el Comité de Regionalización y el Comité Técnico de Sostenibilidad, este último como órgano rector de la economía circular, encargado de la implementación y el seguimiento de sus avances.

La Comisión Nacional de Competitividad e Innovación, el Comité de Regionalización y el Comité Ejecutivo están conformados según lo dispuesto en el capítulo 2 del Decreto 1651 de 2019. Asimismo, se crea el Comité Técnico de Sostenibilidad, presidido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con Secretaría Técnica a cargo del Departamento Nacional de Planeación (DNP). Este comité se reúne periódicamente para revisar los avances en la implementación de la Estrategia Nacional de Economía Circular y priorizar las acciones a seguir.

El Comité Técnico de Sostenibilidad se alimenta de las mesas de trabajo organizadas por cada línea de acción priorizada, las mesas de información y las mesas interinstitucionales encargadas de los mecanismos de gestión. En conjunto, estas mesas coordinan y dinamizan la implementación de la estrategia. Este enfoque se enmarca en las funciones asignadas al Comité Técnico de Sostenibilidad según lo establecido en el Decreto 1651 de 2019.

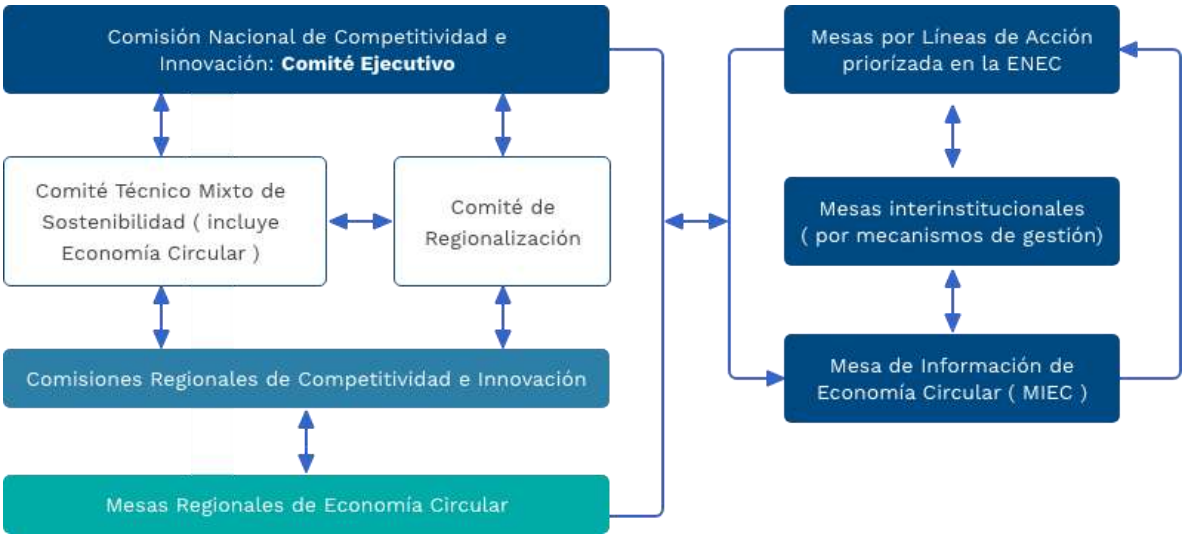


Ilustración 10. Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

- Mesas de trabajo

Las mesas de trabajo se organizan a partir de la necesidad de un grupo de actores interesados en contribuir a las metas de la Estrategia Nacional de Economía Circular. Este proceso es dinámico y está basado en la voluntad y el compromiso de los convocados para participar activamente. Las mesas

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

permiten coordinar esfuerzos y recursos entre los diversos actores involucrados, lo que facilita el avance hacia las metas propuestas.

- Mesas de trabajo regionales

Las mesas de trabajo regionales replican en el ámbito local las mesas descritas a nivel nacional y son responsables de dinamizar la implementación de la ENEC en los territorios. Las comisiones regionales de competitividad lideran estas mesas, en conjunto con las cámaras de comercio y las autoridades ambientales regionales. Estas instituciones se encargan de coordinar y articular la implementación de las acciones dentro de cada departamento y municipio. Cada comisión regional define los temas a abordar y establece las prioridades según las capacidades y necesidades locales.

En las mesas regionales participan los firmantes de los pactos regionales, las áreas metropolitanas, las secretarías de los gobiernos locales y la comunidad empresarial regional. Juntas, estas entidades trabajan para asegurar que las acciones de la estrategia se alineen con los contextos y desafíos específicos de cada región.

El modelo de gobernanza de la ENEC como referente establece un punto de partida y un ejemplo coherente de estructura de gobernanza, por lo que adoptar un enfoque similar permite aprovechar la estructura interinstitucional que promueve la colaboración entre el gobierno, las empresas y la sociedad civil, optimizando recursos y capacidades a través de los mecanismos. Además, este enfoque facilita el alineamiento con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y contribuye al cumplimiento de los compromisos internacionales de Colombia en materia de sostenibilidad.

Asimismo, adoptar un modelo similar para la gobernanza local, permite que los diferentes actores departamentales y locales coordinen de manera efectiva las acciones de economía circular, ajustándolas a las necesidades y características específicas del departamento de Cundinamarca. La estructura de gobernanza nacional, que incluye mesas de trabajo y la participación de diferentes actores clave, permite la creación de un ecosistema colaborativo que facilita la toma de decisiones, mejora la eficiencia en la gestión y promueve el intercambio de buenas prácticas.

4.2 ENFOQUE DEL MODELO DE GOBERNANZA

4.2.1 Desarrollo sostenible y economía circular

El desarrollo sostenible implica explorar las teorías del desarrollo para comprender cómo ha evolucionado la concepción de este término. Originalmente centrado en aspectos económicos, el concepto ahora abarca también las preocupaciones sociales, ambientales y de bienestar general. Por

ENTIDAD CERTIFICADA
icontec ISO 9001 CO-SC-CER303297
icontec ISO 45001 ST-CER655785
IQNET
Great Place To Work. Certificada
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

esto, a partir de la década de 1970, el desarrollo económico comenzó a integrar, de manera más explícita, la participación social y la sostenibilidad ambiental. Según (Nussbaum & Mosquera, 2012) , "*el objetivo básico del desarrollo es crear un ambiente propicio para que los seres humanos disfruten de una vida prolongada, saludable y creativa*". Este enfoque resalta la importancia de lograr un equilibrio entre los aspectos económicos, sociales y ambientales, donde el desarrollo no solo se mide en términos de crecimiento económico, sino también en la mejora de la calidad de vida de la población.

En este contexto, la nueva visión del desarrollo ha propuesto que converjan factores económicos, políticos, sociales, culturales y ambientales para lograr un desarrollo integral que permita la construcción de una sociedad más justa y equitativa. Esta visión también ha abierto espacio para nuevas discusiones y el desafío de incluir acciones innovadoras que promuevan el desarrollo sostenible, minimizando los impactos negativos de los modelos lineales de producción y consumo. En este sentido, la Economía Circular se presenta como una alternativa para abordar estos problemas, al ofrecer soluciones que involucran a todos los actores: individuos, comunidades, empresas y el Estado.

4.2.1 Sistema o modelo de gobernanza

La adopción de la economía circular genera ventajas competitivas locales y regionales al fomentar la interacción entre elementos clave como infraestructura, recursos, respaldo institucional y el conocimiento disponible. Esta interacción fortalece las capacidades locales, adaptándolas a las particularidades del territorio, lo que impulsa el desarrollo y la competitividad regional.

Como resultado, los territorios incorporan nuevas aproximaciones y transforman sus procesos de toma de decisiones. Este cambio se refleja en el liderazgo de los actores más cercanos al territorio y en el involucramiento de nuevos actores en la dinámica territorial, con el fin de mejorar la competitividad local. A este proceso se le denomina gobernanza, un modelo que ha surgido recientemente debido a las crecientes demandas de participación de sectores no tradicionales en la coordinación y construcción de diálogos y acuerdos a nivel local y regional.

Según (Sánchez, 2018), la gobernanza se entiende como el *"conjunto de procesos e instituciones a través de los cuales se determina cómo se ejerce el poder en un país o territorio para desarrollar sus recursos económicos y sociales"*. En este contexto, la relación entre gobernanza y buen gobierno se refiere a la transparencia y eficacia en tres áreas fundamentales: 1) métodos de elección, control y reemplazo de los gobernantes (estabilidad institucional); 2) capacidad del gobierno para administrar recursos y aplicar políticas (marco regulatorio y eficacia del gobierno); y 3) respeto a los ciudadanos (transparencia, participación y garantía del Estado de derecho)

Aunque este concepto ha estado principalmente orientado a la administración pública, los nuevos modelos de gobernanza incorporan también la participación de actores del sector privado y la

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

academia. Estos modelos operan a niveles nacional, regional y sectorial, promoviendo una colaboración más inclusiva y abierta.

En este sentido, la gobernanza territorial se puede entender como la aplicación de los principios y características de la gobernanza, mediante la creación y análisis de redes de planificación y gestión que dan lugar a dinámicas territoriales innovadoras y compartidas. Estas dinámicas son respaldadas por múltiples actores que comparten objetivos e interactúan en la esfera pública (Farinós, 2008). Los ecosistemas de innovación, investigación y emprendimiento se enriquecen con la experiencia, los recursos y la visión de los actores clave del territorio, lo que facilita la consecución de objetivos comunes. Sin embargo, este modelo de gobernanza requiere condiciones adecuadas para afrontar los desafíos actuales, considerando tanto las oportunidades identificadas como el contexto institucional propio de la región.

Según (Aghón et al., 2001) la reforma de los ecosistemas regionales de innovación enfrenta retos que exigen un orden institucional y industrial estable, necesario para generar redes de innovación. Estas redes se constituyen a partir de relaciones de cooperación a largo plazo entre empresas, autoridades políticas e instituciones científicas y académicas, y son fundamentales para la incorporación de nuevas tecnologías y el impulso del desarrollo de estos ecosistemas. La cooperación entre actores de diversos sectores es crucial para enfrentar los nuevos desafíos, ya que estos requieren soluciones complejas que integren a la sociedad de manera colectiva, en lugar de ser abordados por organizaciones individuales.

Finalmente, un ecosistema regional de innovación debe articular a los actores clave dentro de la región, así como a aquellos fuera de ella que puedan tener un impacto significativo en el territorio. Si bien la gobernanza nacional sigue siendo determinante para muchos gobiernos regionales, los actores locales deben hacer uso estratégico de sus competencias y de los espacios de interacción comunes para relevar sus demandas y garantizar el apoyo necesario para su desarrollo (BID, 2011).

4.2.2 Principios comunes en la construcción de una adecuada gobernanza

La construcción de una gobernanza efectiva depende de varios factores clave, entre los cuales destacan la definición de ideales comunes y el desarrollo de confianza entre los actores involucrados. La definición de una visión compartida facilita la reflexión, la articulación y la toma de decisiones, mientras que el desarrollo de confianza entre pares se basa en la creación de normas de comportamiento, la experiencia mutua y la implementación de estructuras de gobierno adecuadas (Sotomayor et al., 2023).

A partir de estos elementos e independientemente del modelo de gobernanza propuesto, en Sotomayor et al. (2023) destacan ciertos principios comunes para la construcción de una gobernanza efectiva. Estos principios incluyen:

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

- Institucionalidad: Es necesario contar con una base institucional sólida que respalde y otorgue sostenibilidad a las iniciativas, asegurando una apuesta a largo plazo.
- Carácter Multinivel y Multiactor: La gobernanza debe ser inclusiva, incorporando la representatividad y los aportes de todos los actores involucrados desde diversas perspectivas.
- Coordinación: Es fundamental establecer mecanismos de coordinación que aseguren la alineación de esfuerzos hacia un objetivo común y eviten el desperdicio de recursos.
- Confianza: El compromiso y la participación de los actores deben ser sostenidos a través de la construcción y mantenimiento de la confianza mutua.

Con base en estos principios, la dinamización y fortalecimiento de un ecosistema regional requiere una gobernanza que no solo tenga visión y comprenda las prioridades del ecosistema, sino que también sea capaz de evidenciar su propuesta de valor, convirtiéndola en una opción atractiva para todos los actores involucrados.

De acuerdo con (Santocildes et al., 2012) para liderar un ecosistema se debe crear una propuesta de conducción "comunitaria", es decir, un liderazgo compartido que no pertenezca a un solo miembro del ecosistema, pero que sea efectivo en la ejecución de las tareas. La conducción y gobernanza de un ecosistema, aunque involucrada en diversos aspectos como las políticas públicas, los intereses gremiales de los emprendedores o las decisiones de inversión de universidades, el estado y las empresas, debe operar en sinergia con todos estos actores dentro de un ecosistema colaborativo.

El desafío, por lo tanto, radica en transformar la gobernanza en una herramienta propia y efectiva que acelere el crecimiento y la consolidación del ecosistema regional, manteniendo un espacio activo de colaboración permanente.

En este sentido, Colombo et al., (2019) analiza diversos estudios sobre ecosistemas emprendedores y concluye que un ecosistema se caracteriza por la interacción entre empresas y otros actores promotores de la actividad empresarial, todos ellos formando parte de un sistema económico. Los mecanismos que orientan dicho sistema incluyen las reglas y condiciones que fomentan el emprendimiento, así como los recursos como el financiamiento y la difusión del conocimiento, entre otros.

4.3 PROPUESTA DE MODELO DE GOBERNANZA

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones se presenta la propuesta de modelo de gobernanza propuesto para la Estrategia Departamental de Economía Circular, el cual incluye la identificación de elementos garantes para un adecuado funcionamiento, la misión y objetivos y la composición y estructura propuesta.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

4.3.1 Elementos clave para el modelo de gobernanza

De acuerdo con las consideraciones previas, es fundamental que las bases de una adecuada gobernanza establezcan principios claros, de modo que se facilite tanto la puesta en marcha como la toma de decisiones a lo largo del proceso (Ilustración 11).



Ilustración 11 Valores del modelo de general de gobernanza. Fuente: CTA

- Liderazgo: Para dirigir el proceso bajo el consenso de una visión común estableciendo objetivos claros, líneas de acción y proyectos priorizados.
- Adaptabilidad: Para hacer frente a cualquier cambio de escenario y/o de prioridades temáticas relacionadas con la Economía Circular u otros aspectos pertinentes.
- Proactividad: Para adoptar una postura proactiva que permita identificar nuevas soluciones o enfoques ante los desafíos que puedan surgir.
- Apertura para Escuchar: Para tomar decisiones más informadas que integren los diferentes puntos de vista y propuestas de los actores del ecosistema.
- Credibilidad: Para mantener una imagen y reputación positiva tanto de la gobernanza como del ecosistema regional que se busca consolidar.
- Transparencia: Para garantizar espacios que permitan visibilizar los avances y resultados alcanzados, promoviendo la rendición de cuentas.

4.3.2 Misión y objetivos

4.3.2.1 Misión

Facilitar la dinamización y ejecución efectiva de la Estrategia Departamental de Economía Circular de Cundinamarca, asegurando su implementación a través de un marco de gobernanza claro y funcional que impulse la ejecución de los nodos priorizados y de los proyectos y actividades definidos en ellos.

4.3.2.2 Objetivos

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

- Poner en marcha el plan de dinamización de la Estrategia Departamental de Economía Circular y en sus nodos priorizados.
- Fomentar la cultura de la Economía Circular y los patrones de producción sostenible y consumo responsable en el departamento.
- Posicionar el departamento de Cundinamarca como una región líder en el manejo integral de residuos sólidos, el uso sostenible de los recursos, la innovación de cadenas de valor, la educación y la generación de capacidades, basada en las estructuras de los nodos propuestos y en un marco de circularidad.

A partir de estos objetivos, se propone un modelo de gobernanza que responda a los principios y elementos fundamentales para su adecuado funcionamiento. Este modelo debe ser ágil, simplificado en sus componentes y con roles claramente definidos, lo que permitirá el despliegue eficiente de las actividades dentro del territorio y facilitará la interacción con actores de otras regiones o experiencias tanto nacionales como internacionales.

4.3.3 Composición y estructura del modelo de gobernanza

Se recomienda que la estructura de gobernanza se base en una visión común compartida, con un liderazgo principal de entes territoriales y autoridades ambientales, respaldado por el sector empresarial, el sector público y la academia, y asegurando la representatividad de todos los actores involucrados. Es esencial que quienes lideran el proceso tengan un enfoque sistémico que les permita articularse con iniciativas existentes que potencien los resultados y, al mismo tiempo, incorporar nuevas iniciativas que complementen o fortalezcan los esfuerzos de la estrategia departamental de economía circular.

De esta manera, se plantea la siguiente composición y estructura del modelo de gobernanza.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

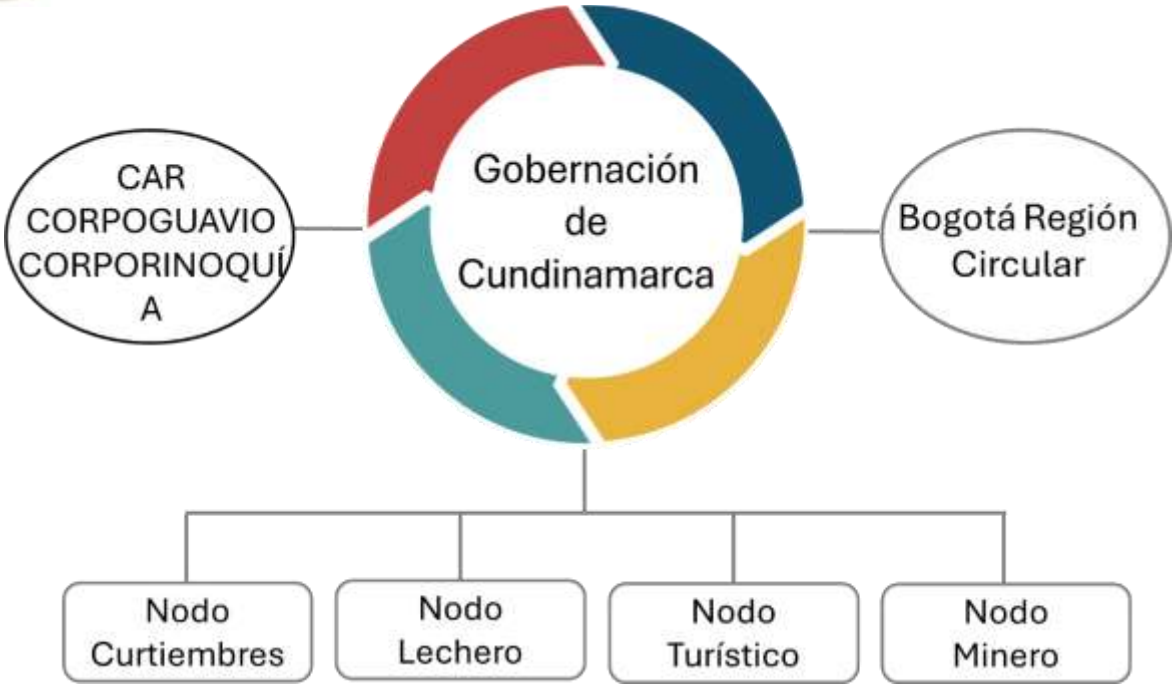


Ilustración 12. Modelo de gobernanza para la Estrategia Departamental de Economía Circular de Cundinamarca. Fuente: CTA

4.3.3.1 Gobernación de Cundinamarca

La Gobernación de Cundinamarca actúa como el eje central y dinamizador de la Estrategia Departamental de Economía Circular, desempeñando un papel clave en la coordinación y orientación de los esfuerzos necesarios para su implementación. Su función principal es facilitar e impulsar el proceso de implementación, asegurando que todos los actores involucrados trabajen de manera alineada y coordinada hacia los objetivos de la estrategia.

Como entidad territorial, la Gobernación congrega los intereses del departamento y promueve el desarrollo económico, ambiental y social de la región. A través del trabajo conjunto con las diferentes secretarías, la Gobernación buscará consolidar, integrar y articular los esfuerzos de las entidades públicas, el sector privado, la academia y la sociedad civil, fomentando la colaboración para el

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

desarrollo de proyectos y actividades alineados con los principios de la Economía Circular.

La Secretaría del Bienestar Verde será la principal impulsora de la estrategia, en articulación con las otras secretarías, las cuales contribuirán con sus competencias específicas en áreas como desarrollo económico, innovación, infraestructura, educación, y competitividad.

4.3.3.2 Autoridades Ambientales regionales

Las autoridades ambientales regionales son actores estratégicos en el modelo de gobernanza para la Estrategia Departamental de Economía Circular, dada su capacidad para coordinar y articular, al interior del departamento y municipios, la implementación de las distintas acciones. Además, dentro de sus funciones como autoridades ambientales, están llamados a realizar a controlar y sancionar los procesos ilegales que afectan los recursos naturales, lo que incluye la capacidad de monitorear y medir métricas clave sobre estos impactos. Esto les otorga un conocimiento detallado de los sectores con mayores impactos ambientales, especialmente aquellos con mayor dependencia en la extracción de recursos naturales. Por ello, se busca que las diferentes autoridades ambientales no solo apoyen las prioridades de cada nodo según sus capacidades, sino también que fortalezcan su papel regulador y promuevan prácticas sostenibles que alineen a los actores económicos con los objetivos de la estrategia.

Las autoridades ambientales regionales desempeñan un rol estratégico dentro del modelo de gobernanza de la Estrategia de Economía Circular en Cundinamarca, debido a su capacidad para coordinar y articular la implementación de las acciones y proyectos de economía circular tanto a nivel departamental como municipal. Estas entidades son clave para asegurar que las acciones propuestas en la estrategia se adapten a las realidades y prioridades ambientales de los diferentes territorios del departamento.

El conocimiento técnico y su proximidad con los municipios les otorga una ventaja única para liderar procesos de planificación y ejecución de políticas ambientales, especialmente aquellas relacionadas con la transición hacia un modelo de economía circular. Dentro de la Estrategia Economía Circular de Cundinamarca, se busca que la CAR CUNDINAMARCA, CORPOGUAVIO y CORPORINOQUIA actúen como facilitadoras y coordinadoras de las diferentes iniciativas en sus respectivas áreas de

competencia (Ilustración 13), además de validar que los enfoques y actividades en cada uno de los nodos se alineen con las normativas y regulaciones ambientales vigentes, asegurando que el modelo de gobernanza no solo sea eficaz, sino también coherente con las normativas locales y nacionales en materia de protección ambiental.

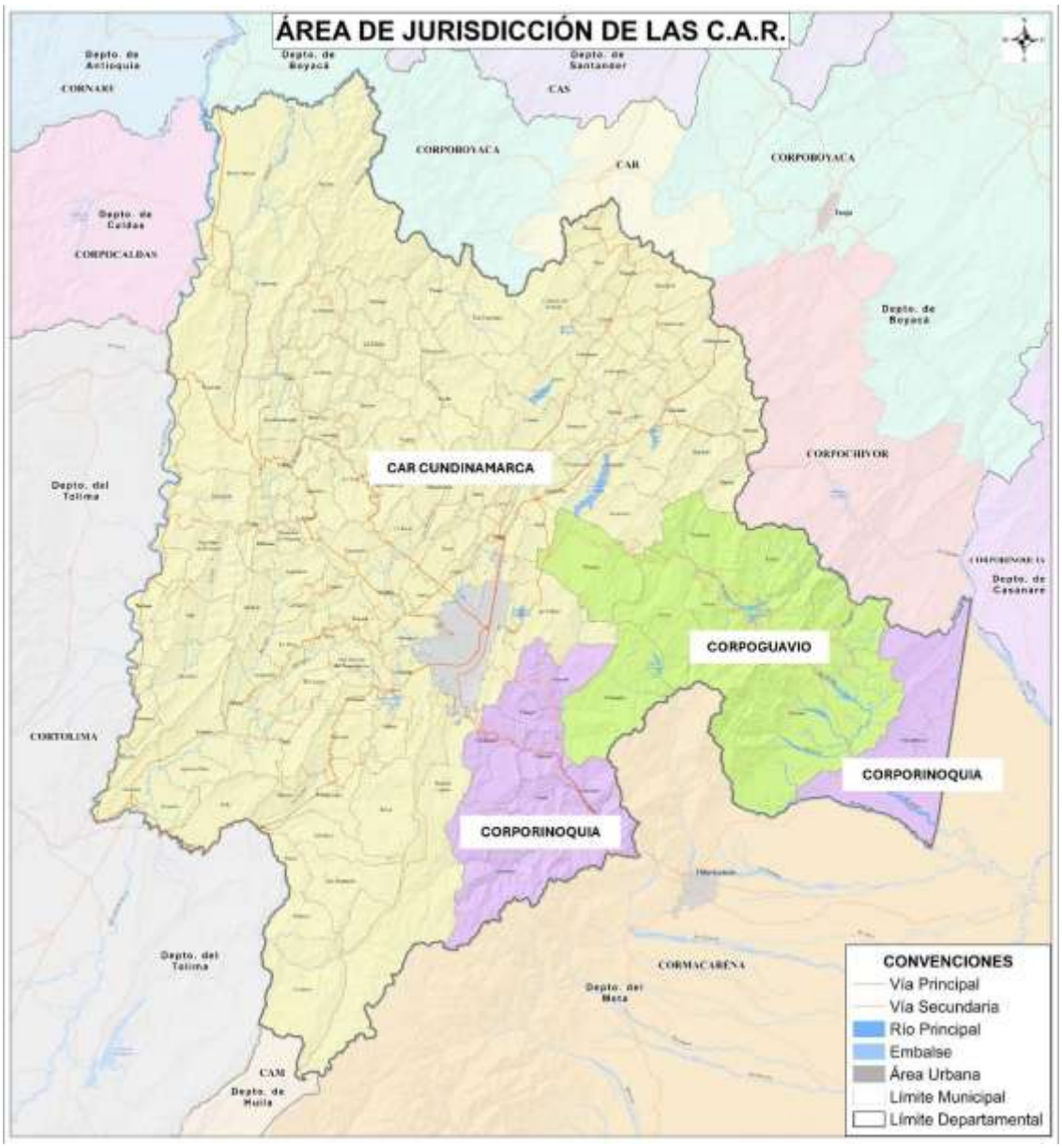


Ilustración 13 Jurisdicción de la CAR Cundinamarca, CORPOGUAVIO y CORPORINOQUIA en el departamento de Cundinamarca. Fuente CTA

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

4.3.3.3 Bogotá Región Circular

Bogotá Región Circular, es una iniciativa público-privada que busca articular, direccionar y apoyar la transición de la ciudad hacia la economía circular. Es liderado por la Secretaría Distrital de Ambiente, la Secretaría Distrital de Hábitat y la Secretaría Distrital de Desarrollo Económico; Probogotá Región participa con GIZ, Asocolplásticos, Connect Bogotá Región, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, CEMPRE, la Cámara de Comercio de Bogotá y el programa Visión 30/30 de la ANDI, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR y la Gobernación de Cundinamarca representada por la Secretaría del Bienestar Verde.

La Iniciativa Bogotá Circular, creada en el año 2022, juega un papel fundamental en el modelo de gobernanza de la Estrategia Departamental de Economía Circular de Cundinamarca al proporcionar un marco de políticas públicas, estrategias y proyectos adaptables a las particularidades del departamento, retroalimentados a través de la implementación conjunta. A partir de octubre de 2024, la Gobernación de Cundinamarca en cabeza de la Secretaría del Bienestar Verde, forma parte de esta iniciativa, brindando la posibilidad de que la Estrategia de Economía Circular se articule de manera efectiva con los sectores público, privado, académico y de cooperación. Este enfoque integrado facilita la cooperación interinstitucional, fortaleciendo la coordinación entre los gobiernos locales, las autoridades ambientales y otros actores clave. De esta manera, se busca que los esfuerzos en economía circular sean efectivos y sinérgicos para enfrentar de manera conjunta los desafíos comunes en materia ambiental, social y económica.

4.3.3.4 Nodos de economía circular

Un nodo de economía circular está conformado por un sector productivo que comparte características económicas, ambientales y sociales, integrando a actores clave que operan en una misma cadena de valor o actividad económica. Estos nodos están diseñados para fomentar la colaboración entre sus integrantes para fomentar la circularidad en sus procesos, además de identificar oportunidades de innovación, optimización de recursos y creación de valor compartido, impulsando la transición hacia modelos de producción y consumo más sostenibles.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

Los nodos de economía circular son esenciales en el modelo de gobernanza ya que permiten la adaptación de las estrategias globales a las realidades y necesidades locales, actuando además como plataformas de coordinación y colaboración entre los diferentes actores involucrados en la economía circular, asegurando que los esfuerzos hacia la economía circular se alineen y potencien mutuamente.

Adicionalmente, los nodos facilitan la ejecución de proyectos específicos que aborden problemáticas regionales, como la gestión de residuos, la innovación en cadenas de valor y la educación ambiental, lo que garantiza que las soluciones sean viables y efectivas para cada territorio.

Dado que cada nodo presenta una dinámica específica, se hace también necesaria la estructuración de una gobernanza local para cada uno de los nodos, definido a través de un líder, un comité de generación, un comité logístico y un comité de aprovechamiento (Ilustración 14).

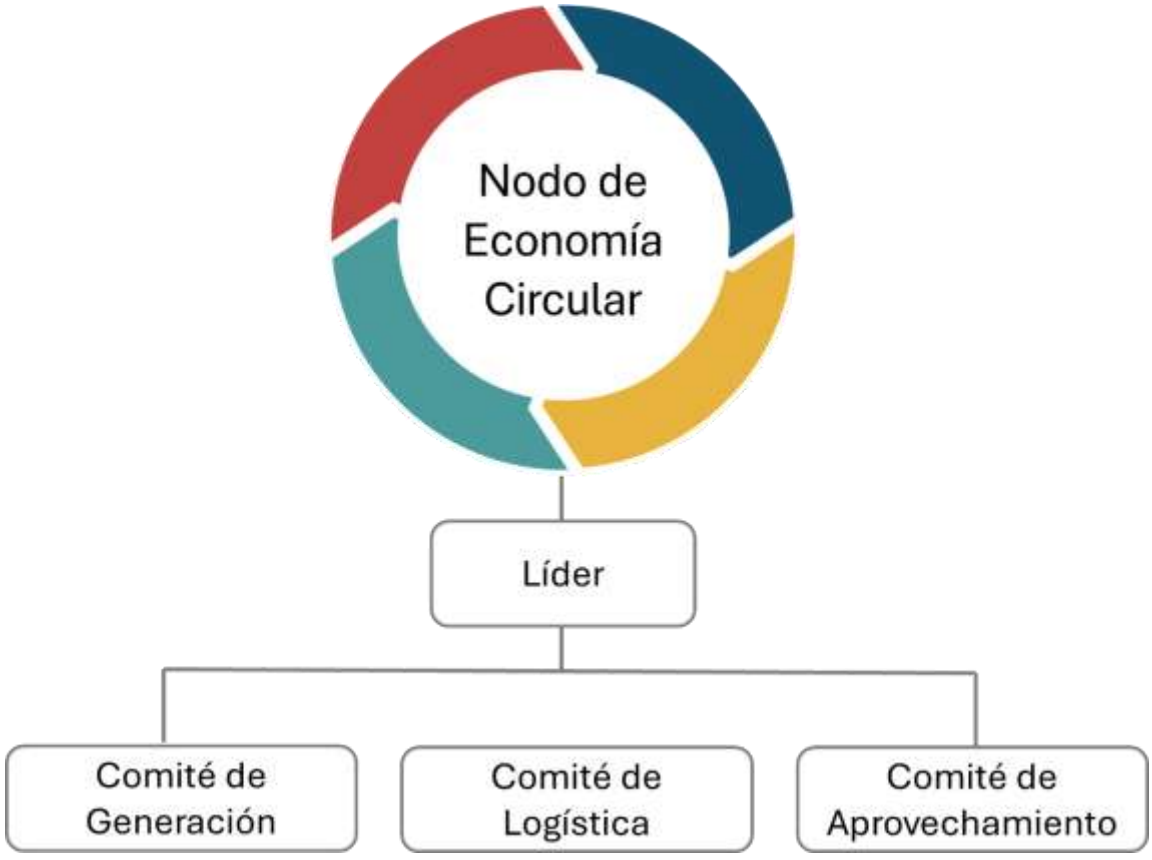


Ilustración 14. Modelo de gobernanza local para los nodos de economía circular. Fuente: CTA

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

- Líder del nodo: El nodo será liderado por un actor clave en el territorio y se encarga de impulsar la facilitación y el monitoreo del progreso de las actividades del nodo en el marco de la Estrategia de Economía Circular. Su función principal es coordinar y supervisar la ejecución de los proyectos e iniciativas en curso, asegurando que se alineen con los objetivos estratégicos del nodo. Además, el líder del nodo actúa como un punto de contacto entre las distintas partes involucradas en el modelo general de gobernanza, garantizando que las actividades se lleven a cabo de manera eficiente y efectiva.
- Comité de generación: El Comité de Generación está compuesto por los actores directamente relacionados con el sector productivo ligado al nodo y que, durante sus procesos, generan residuos que pueden ser aprovechados en el ciclo de la economía circular. Este comité incluye sectores como centros turísticos, mineros, productores lecheros, curtiembres y otros sectores industriales o productivos que, por su naturaleza, generan residuos en el curso de sus actividades. La función de este comité es trabajar activamente en la reducción de residuos desde la fuente y facilitar su gestión dentro del ciclo de economía circular.
- Comité de logística: Este comité busca garantizar la recolección, transporte y distribución de los residuos generados por los diferentes actores hacia los centros de aprovechamiento y promover y facilitar el flujo de materiales en torno a estrategias de economía circular. Este comité juega un rol esencial en la conectividad entre los generadores de residuos y los procesadores de esos residuos.
- Comité de aprovechamiento: El Comité de Aprovechamiento es crucial para cerrar el ciclo de la economía circular, ya que se encarga de dar una segunda vida a los residuos recolectados, transformándolos en nuevos productos o materiales que puedan reincorporarse a la cadena productiva. Este comité trabaja en la reutilización, reacondicionamiento, reciclaje, compostaje, valorización energética y otros procesos que permitan maximizar el valor de los residuos.

5 LINEAS TERRITORIALES DE LA ESTRATEGIA - NODOS DE ECONOMÍA CIRCULAR

La Estrategia Economía Circular de Cundinamarca se estructura en torno a líneas territoriales definidas a través de la priorización y delimitación de nodos, que buscan adaptar el modelo de economía circular a las características socioeconómicas, productivas y ambientales de cada región del departamento. Los nodos de economía circular representan áreas clave donde se concentrarán los esfuerzos de implementación de la estrategia, promoviendo un desarrollo más sostenible, eficiente y con menor impacto ambiental.

Para la delimitación de los nodos de economía circular, se inicia con la identificación de los sectores productivos más relevantes en el departamento y su localización geoespacial en territorio. Esta

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

selección se basa no solo en su aporte económico, sino también en su impacto ambiental y su papel estratégico en la promoción de la circularidad. Además, se consideran diversos criterios que abarcan dimensiones económicas, biofísicas, sociales y contextuales y distribución espacial. Estos criterios permiten una mejor especialización de los potenciales nodos, facilitando así su priorización y delimitación efectiva. De este modo, se busca establecer un marco integral que maximice los beneficios económicos y ambientales, promoviendo un desarrollo sostenible y adaptado a las características específicas de la región.

5.1 DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS TERRITORIAL

El diagnóstico y análisis territorial proporcionan una comprensión profunda del contexto económico y los sectores productivos de interés en la región. Este proceso permite identificar no solo las dinámicas económicas existentes, sino también las problemáticas actuales, particularmente aquellas relacionadas con la generación de residuos sólidos. Al evaluar estas cuestiones, se pueden reconocer patrones de producción y consumo que contribuyen a la acumulación de desechos, así como los desafíos que enfrenta la gestión de estos residuos. Este enfoque integral es fundamental para desarrollar estrategias efectivas que promuevan una economía circular y reduzcan el impacto ambiental, al tiempo que se fortalecen los sectores productivos y se fomenta el bienestar social en la comunidad.

5.1.1 Principales aspectos productivos y económicos

Según análisis realizados por el equipo del Observatorio de Competitividad de la gobernación de Cundinamarca, se evidenció que el producto interno bruto (PIB) real del departamento desde el año 2012 hasta el año 2022 creció un 27.5%, para 2010 el PIB per cápita del departamento a precios corrientes tiene una participación del 5.9% del PIB nacional para el año 2022(P) el PIB del departamento tiene una participación 6.13% dentro de la dinámica económica nacional evidenciando un crecimiento en cuanto a la participación dentro de la economía colombiana.

En cuanto a la distribución departamental del PIB, de acuerdo con el DANE (2024) este valor estuvo representado en un 12% por actividades de *Agricultura; ganadería, caza, silvicultura y pesca*, en un 1,2% en actividades de *Explotación de minas y canteras;* en un 11% en *Industrias manufactureras;* en un 11,9% en *Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental;* en un 6,7% en el sector de la *Construcción* y en un 2,6% en *Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación* (Ilustración 15).

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

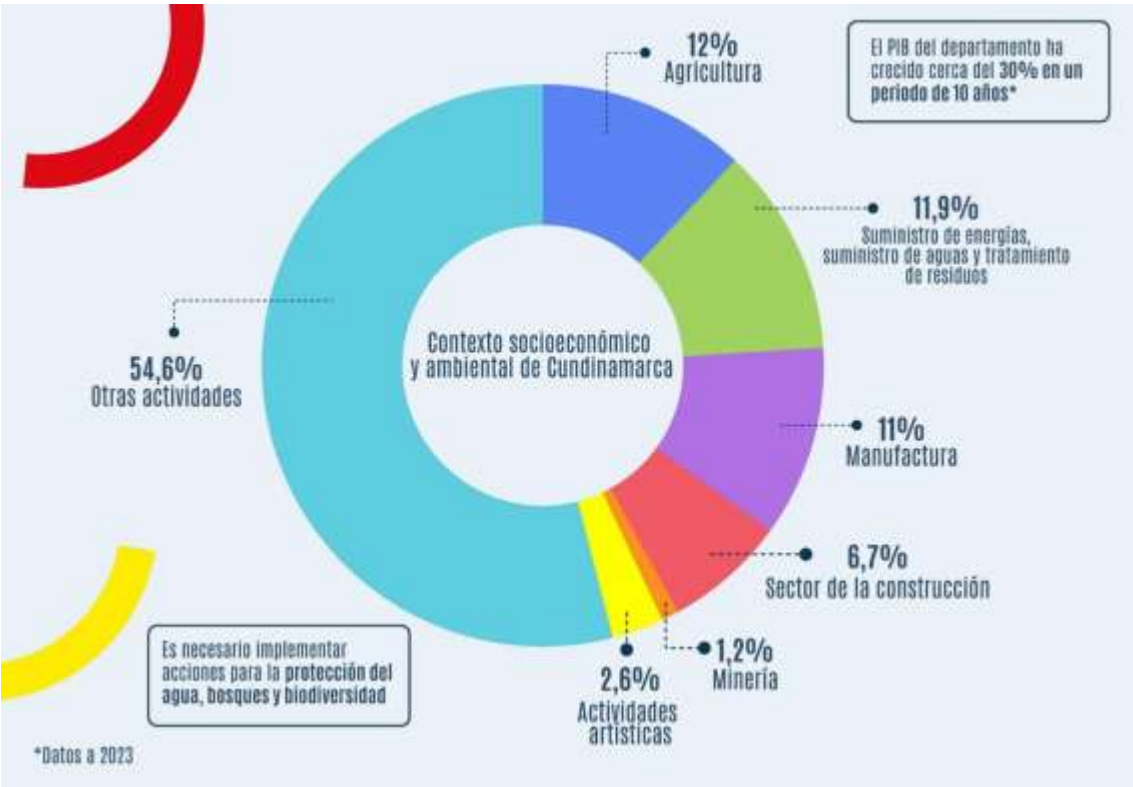


Ilustración 15 Distribución porcentual del aporte al PIB de Cundinamarca de las actividades productivas de interés.
Fuente: CTA a partir de DANE (2024)[1]

Lo anterior, resalta la participación de la industria agrícola en el desarrollo económico de la región, identificándose además como un centro productivo de gran impacto no solo a nivel económico sino también como un punto focal y estratégico para la posterior delimitación de nodos de economía circular.

5.1.2 Manejo de residuos sólidos en el departamento

Se hace evidente que uno de los grandes retos del departamento es mejorar las prácticas en la gestión integral de residuos, considerando que predomina la disposición final, que las tasas de reciclaje y aprovechamiento aún son bajas, que se recorren grandes distancias para la disposición de los residuos. Además, para los rellenos sanitarios del departamento se tiene una gran concentración de residuos y se tiene una escasa vida útil en los rellenos lo que exige tomar acciones que permitan reducir la disposición final. Adicionalmente, tomando en consideración que uno de los pilares de la economía circular es la eliminación del residuo desde el diseño, se identifica que uno de los aspectos críticos del departamento es la gestión de residuos y, por ende, la necesidad de implementar un

sistema de gestión de residuos más circular.

Dentro del Departamento se tienen actualmente 7 rellenos sanitarios (Tabla 4), con una disposición anual de731.000 toneladas de residuos sólidos, de las cuales tan solo 5.000 son aprovechables. Además, de acuerdo con esta cifra es válido mencionar que solo 48 municipios tienen Sistema de Aprovechamiento de Residuos Sólidos, dándole manejo y creando una oportunidad sobre estos desechos (Plan Departamental de Desarrollo 2024-2028).

Tabla 4 Localización de los rellenos sanitarios del departamento

Relleno	Latitud	Longitud
Relleno sanitario Praderas del Magdalena	4,330583	-74,857204
Relleno sanitario Nuevo Mondoñedo	4,645555	-74,285833
Relleno sanitario Vereda Aposentos	5,224897	-73,781638
Parque Reciclante Villavicencio	4,127075	-73,441888
La Doradita	5,560000	-74,700000
Relleno Sanitario Doña Juana	4,313261	-74,073639
Relleno Santario Parque Ambiental Pirgua	5,575272	-73,321560

[1] https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales#:~:text=Para%202023%20pr,%20el%20PIB%20nacional%20es

Para el 2022 se tiene el reporte de 78 municipios que depositan sus residuos en el relleno Nuevo Mondoñedo, aportando un total de 614.184,97toneladas/año de residuos sólidos. Para el año 2023 se tiene un reporte de 80 municipios con una disposición total de 603.467,44toneladas/año, un valor inferior al año 2022. Finalmente, para 2024 se registran 81 municipios que depositan los residuos en este relleno, aportando a la fecha un total de 409.521,46toneladas/año de residuos sólidos (Ilustración 16).

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

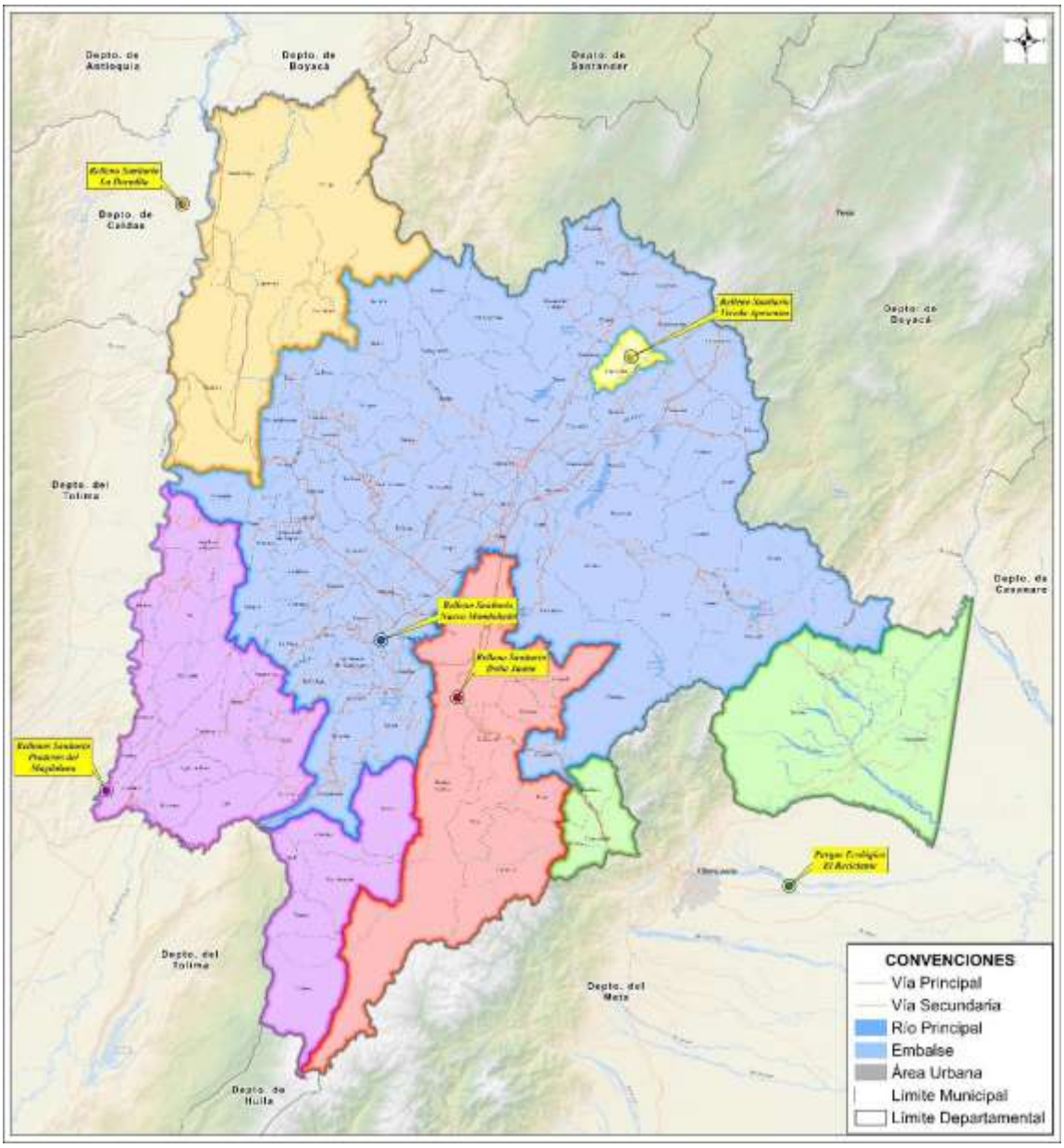


Ilustración 16 Distribución de la disposición de residuos sólidos en el departamento a nivel municipal

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

Adicional a la problemática en torno a la cantidad de residuos sólidos dispuestos, la capacidad limitada de los rellenos y la baja proyección de vida útil actual, el transporte de residuos sólidos a largas distancias tiene importantes implicaciones económicas, ambientales y sociales. Desde el punto de vista económico, los costos asociados con el transporte aumentan significativamente, incluidos los gastos de combustible, mantenimiento y personal, lo que puede generar una carga financiera adicional para los municipios. Además, a medida que los residuos se trasladan más lejos, se pierden oportunidades de recuperar materiales valiosos para su reciclaje o reutilización, lo que reduce el valor económico que podría haberse aprovechado localmente.

A nivel ambiental, el transporte de residuos a largas distancias contribuye al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la contaminación del aire, además de aumentar el riesgo de contaminación de suelos y cuerpos de agua. Adicionalmente, al depender de sitios de disposición lejanos, se pierden oportunidades para fomentar el desarrollo de una economía circular local, que podría generar empleo verde y contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades.

Como se muestra en la Ilustración 17, municipios como Junín, Gachalá, Ubalá, Topaipi, San Cayetano y Paime requieren un desplazamiento superior a 4 horas para la disposición de residuos, lo que propicia problemáticas como las descritas anteriormente.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

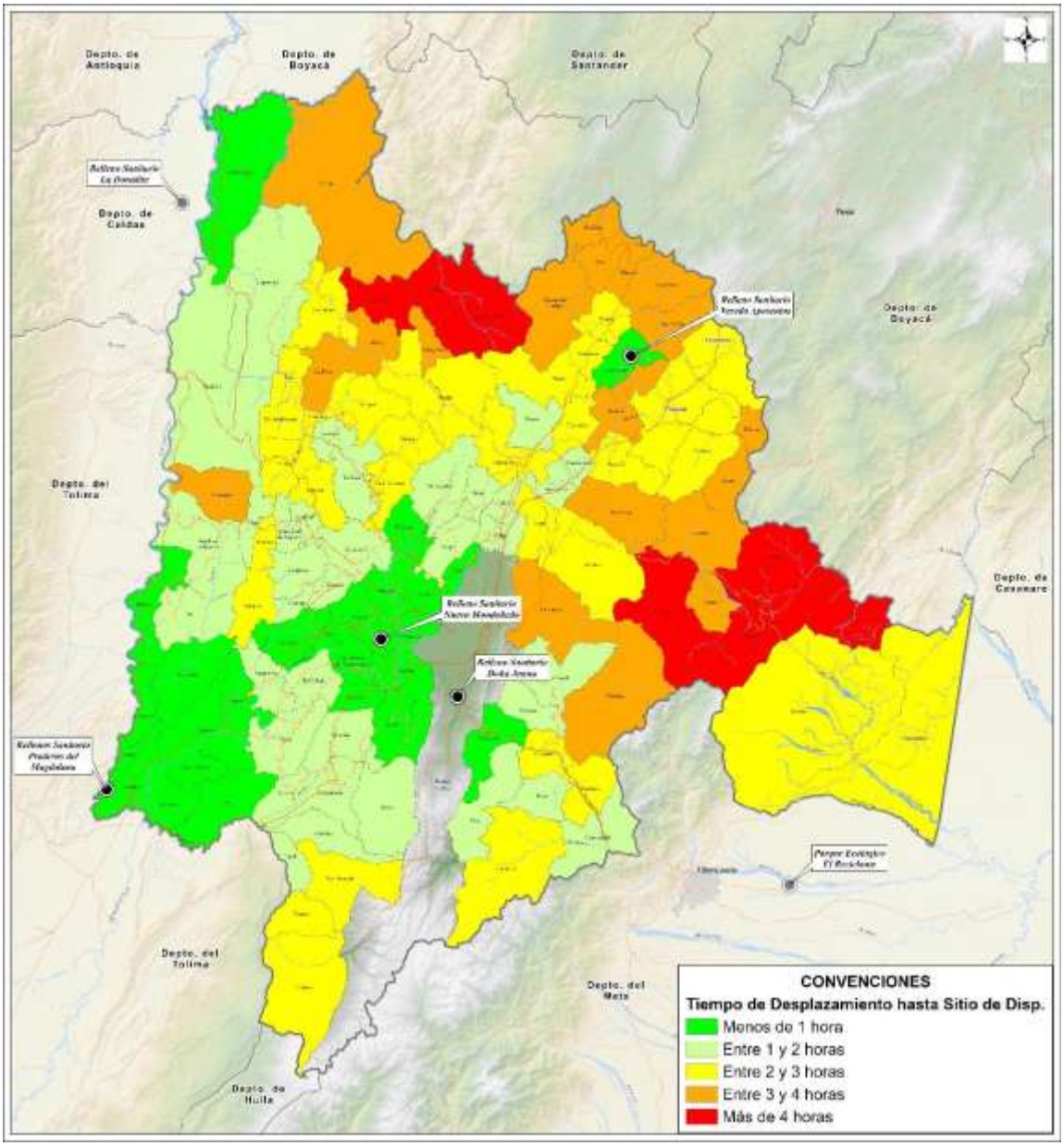


Ilustración 17 Tiempos de desplazamiento por municipio a los sitios de disposición

Comprendiendo la necesidad e importancia de definir acciones concretas mediante un instrumento articulado con lineamientos internacionales y nacionales, se formula la estrategia Departamental de Economía Circular para e departamento de Cundinamarca, evidenciando los retos y oportunidades en torno a los diferentes sectores económicos, sus impactos ambientales y las potencialidades del sector en torno a una producción circular.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

5.2 CRITERIOS DE INTERÉS PARA LA DELIMITACIÓN DE LOS NODOS

En el proceso de análisis preliminar para la determinación de los nodos de economía circular, se emplearon modelos generados en el software ArcGIS Pro, en versión 3.0.2, junto con diversas técnicas de geoprocesamiento y análisis espacial que son características de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Este análisis permitió examinar aspectos como la concentración de la población, las áreas de generación de residuos, las zonas de actividad productiva y las cabeceras municipales. Para el departamento Cundinamarca, se espacializaron y evaluaron los siguientes criterios:

- Características económicas: Evaluación de la capacidad productiva y el aporte económico de cada sector.
- Volúmenes de generación de residuos: Análisis de la cantidad de residuos generados en el departamento.
- Tipos de residuos generados: Identificación de la naturaleza de los desechos, lo que es crucial para su gestión.
- Condiciones climáticas: Consideración de factores ambientales que pueden influir en la gestión de residuos y en las actividades productivas.
- Condiciones de infraestructura existente: Evaluación de la infraestructura disponible para la recolección, tratamiento y disposición de residuos.
- Vocaciones productivas: Identificación de las actividades económicas para cada región.
- Distancia a vías: Análisis de la accesibilidad de los nodos a las principales vías de transporte.
- Distancia a centros urbanos importantes: Consideración de la proximidad a áreas urbanas que pueden influir en la demanda de productos y servicios.
- Distancia a sitios de disposición: Evaluación de la cercanía a lugares de tratamiento y disposición de residuos.
- Distancia a plantas de transformación: Análisis de la proximidad a instalaciones que procesan y reciclan residuos.

Este enfoque integral y detallado permite una planificación más efectiva y alineada con las realidades territoriales, facilitando la implementación de estrategias que promuevan la economía circular y la sostenibilidad en el departamento.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

5.3 NODOS PRIORIZADOS

Los análisis previos han permitido identificar los principales desafíos y oportunidades asociados a la gestión de residuos, uso sostenible de los recursos, flujo de materiales y otros elementos clave para una transición hacia una economía circular en Cundinamarca. En este contexto, se considera fundamental abordar tres pilares clave el bienestar ambiental y social de la región: la protección del agua, la protección de los bosques y la protección de la biodiversidad. Estos pilares son estratégicos para el desarrollo sostenible del departamento, ya que su preservación es esencial no solo para el mantenimiento de los ecosistemas, sino también para el bienestar de las comunidades y la sostenibilidad de las economías locales.

A continuación, se presentan los criterios principales utilizados en la delimitación de los nodos de economía circular y la ubicación espacial de cada uno de estos. El detalle metodológico se presenta en el ANEXO1_DELIMITACION_NODOS.

5.3.1 Nodo Industrial - Curtiembres

5.3.1.1 Descripción del nodo

Desde el sector industrial, las curtiembres se identifican como una importante fuente de empleo e ingresos para la economía del departamento. Este sector no solo contribuye a la producción de materiales para otras industrias, sino que también genera valor agregado a la materia prima local, fortaleciendo la economía tanto rural como urbana, promoviendo el desarrollo de habilidades y fomentando el crecimiento económico en la región.

Diversas actividades económicas, como las curtiembres, la agroindustria y la minería, generan una alta contaminación en la cuenca alta del río Bogotá debido al vertimiento de metales pesados como cromo, mercurio y arsénico (Pinzón, 2019). En particular, en los municipios de Villapinzón y Chocontá se producen vertimientos a escasos kilómetros del nacimiento del río, como resultado de la actividad de las curtiembres. Por lo tanto, este sector enfrenta importantes desafíos ambientales debido a los procesos químicos involucrados en la transformación del cuero, que pueden generar desechos contaminantes si no se manejan adecuadamente.

Este impacto ambiental resalta la necesidad de implementar prácticas sostenibles que minimicen los efectos negativos. En el contexto de la economía circular, las curtiembres tienen la oportunidad de contribuir significativamente al adoptar modelos que promuevan la reutilización de recursos y el reciclaje de subproductos. Al integrar enfoques sostenibles en sus operaciones, no solo pueden

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

mejorar su rentabilidad y competitividad, sino que también pueden desempeñar un papel fundamental en la reducción del desperdicio y en la promoción de un ciclo de vida más responsable para los productos de cuero, alineándose así con los principios de sostenibilidad y economía circular.

Adicionalmente, la dinámica de los municipios de Villapinzón y Chocontá tienen una notable incidencia en la contaminación del río Bogotá, especialmente desde la parte alta de su cuenca. Por esta razón, la Sentencia de Acción Popular sobre el río Bogotá insta a implementar y regular procesos de producción más limpia en las curtiembres de estos municipios. Este llamado cuenta con el respaldo de las autoridades territoriales y ambientales, con el objetivo de mitigar su impacto en la contaminación del río, promoviendo prácticas sostenibles y responsables en las actividades productivas.

Por lo anterior, incluir a los curtidores en estrategias de economía circular es crucial para abordar esta problemática, ya que estas industrias tienen un impacto directo en la calidad del agua y los ecosistemas de la cuenca.

5.3.1.2 Delimitación del nodo

Para la delimitación del nodo curtiembres se consideraron los criterios descritos en la Tabla 5 Estos criterios corresponden a factores biofísicos, socioeconómicos y ambientales de interés en el sector curtiembres desde un enfoque de economía circular.

Tabla 5 Criterios utilizados para la delimitación del nodo curtiembres

Criterios	Descripción	Fuente de información
Vías Nivel 1	Distancia euclidiana a las vías nivel 1	Instituto Geográfico Agustin Codazzi
Vías Nivel 2	Distancia euclidiana a las vías nivel 2	Instituto Geográfico Agustin Codazzi
Ubicación de plantas curtidoras	Densidad de plantas por cada 10 Km^2	Secretaría del Bienestar Verde de Cundinamarca (2024)
Río Bogotá	Distancia euclidiana al río Bogotá	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
Pendiente	Pendiente reclasificada en el departamento de Cundinamarca	Modelo de elevación digital USGS (2011)

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

Con los criterios anteriores y definiendo un peso ponderado de 15% para las vías nivel 1 y nivel 2, 40% para Ubicación de plantas curtidoras, 20% para el Río Bogotá, dada su importancia ambiental y procesos de contaminación desde la parte alta, y 10% a la pendiente, se realiza la suma de criterios, obteniendo como resultado la delimitación del nodo de curtiembres.

Como se muestra en la ilustración 18 este nodo se encuentra conformado por los municipios de Villapinzón y Chocontá. Esta delimitación se validó con el sector de curtidores a través de un taller de co-creación con el sector de curtidores.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co



Ilustración 18 Nodo Curtiembres

5.3.1.3 Aspectos clave identificados en el proceso productivo

Con el fin de identificar aspectos clave en el sector productivo, se llevó a cabo un espacio de co-creación con los productores. Este permitió desarrollar un proceso colaborativo, identificar problemáticas ambientales y explorar potencialidades desde la perspectiva de la circularidad. Durante el análisis del proceso productivo de los curtidores, se destacaron varios elementos relevantes en el marco de la economía circular:

- Subproductos con potencial en la economía circular

- La carnaza, con su alto contenido en grasas y colágeno, se identifica como una materia prima valiosa para diversos sectores, reconociendo su utilidad en la producción de alimentos para mascotas y en la fabricación de productos como jabones y velas. Sin embargo, no hay estrategias definidas para fortalecer las cadenas de valor para maximizar el aprovechamiento de la carnaza, fomentando su integración en procesos productivos circulares y reduciendo el desperdicio en la industria del curtido
- El pelambre como subproducto del proceso de curtido es rico en queratina, posee un alto potencial para su aprovechamiento en diversas aplicaciones, especialmente en la industria farmacéutica, donde puede ser utilizado en productos cosméticos y terapéuticos. Tampoco se tienen estrategias claras de aprovechamiento que beneficien al sector de curtidores.
- El ripio o viruta es un residuo generado durante el proceso de rebajado, es comúnmente dispuesto en vertederos o arrojado a corrientes de agua, lo que provoca un impacto ambiental considerable al contaminar suelos y cuerpos de agua. Este manejo inapropiado resalta la necesidad urgente de implementar soluciones más sostenibles para su disposición y reutilización.

- Investigación y fortalecimiento técnico

- Actualmente, no existen estrategias claras para fortalecer las capacidades del sector de curtidores en términos de procesos circulares y sostenibles. Además, carece de un enfoque que incluya la investigación y la incorporación de expertos con conocimientos específicos en el sector. Se reconoce la necesidad urgente de desarrollar e implementar estrategias que promuevan el aprovechamiento de subproductos del curtido, como su uso en procesos industriales alternativos o su transformación en insumos útiles, impulsando la innovación y la sostenibilidad dentro de la industria.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

5.3.1.4 Líneas de acción para impulsar la circularidad

Los dos tipos de actores asistentes (alcaldía y productores) priorizaron dos problemáticas y potenciales soluciones:

- El sector de los curtidores mostró un marcado interés en potenciar el uso del pelambre, enfatizando la importancia de fomentar la investigación científica y tecnológica para innovar en su aprovechamiento y desarrollar nuevos productos derivados.
- Los funcionarios de la Alcaldía de Villapinzón priorizaron la gestión de la viruta generada en el proceso de rebajado, subrayando su impacto ambiental negativo y la necesidad de intervención inmediata.

Ambas perspectivas resaltan la importancia de articular esfuerzos entre el sector productivo, las instituciones locales y los centros de investigación e implementar proyectos que paulatinamente abarquen las necesidades del sector y la perspectiva de los diferentes actores.

Adicionalmente, se plantean las siguientes recomendaciones generales para fortalecer al sector de curtidores:

- Promoción de la investigación y el desarrollo tecnológico:
- Impulsar proyectos en el Centro Tecnológico del Cuero orientados a desarrollar aplicaciones innovadoras para los subproductos identificados.
- Fomentar alianzas con universidades y centros de investigación para explorar nuevos usos de materiales como la carnaza y el pelambre.

- Educación y capacitación:

- Implementar programas formativos para los curtidores enfocados en prácticas de economía circular, manejo sostenible de subproductos y optimización de procesos productivos.

- Mejora de las condiciones de comercialización:

- Diseñar estrategias que garanticen mercados sólidos para los subproductos, priorizando aquellos derivados de procesos circulares.

- Establecer incentivos para promover prácticas sostenibles en toda la cadena de valor del sector.

En la Ilustración 19 se muestra el resultado del análisis del proceso productivo y el potencial de circularidad del nodo de curtiembres, de acuerdo con la información recopilada en los talleres de co-creación.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co



Ilustración 19 Análisis del proceso productivo del nodo curtiembres y potencial desde la circularidad

5.3.2 Nodo Agroindustrial – Lechero

5.3.2.1 Descripción del nodo

La actividad lechera es una de las principales fuentes económicas del departamento de Cundinamarca, con numerosos municipios dedicados a la producción de leche y derivados lácteos, principalmente concentrados en Ubaté, Almeidas y la parte alta del Guavio, y de forma también representativa en Oriente, Sabana Centro y Sabana Occidente, en otras regiones como Alto Magdalena y Bajo Magdalena y algunos municipios de Gualivá y Tequendama predomina la lechería Tropical[2]. Sin embargo, este sector enfrenta desafíos importantes, como la gestión de los residuos orgánicos (estiércol, desechos alimentarios, subproductos de la transformación de la leche) y la emisión de gases de efecto invernadero derivados de las prácticas ganaderas tradicionales, así como el alto consumo de agua y la generación de residuos.

Al aplicar principios circulares, se pueden reducir significativamente los residuos generados durante la producción de leche, así como optimizar el uso de recursos como el agua y la energía en los

procesos productivos, mejorando la eficiencia y la rentabilidad del sector, promoviendo de esta forma un sector lechero más resiliente, competitivo y alineado con los principios de desarrollo sostenible.

5.3.2.2 Delimitación del nodo

Para la delimitación del nodo lechero se consideraron los criterios descritos en la Tabla 6. Estos criterios corresponden a factores biofísicos, socioeconómicos y ambientales de interés en el sector lechero desde un enfoque de economía circular.

Tabla 6 Criterios utilizados para la delimitación del nodo lechero

Criterios	Descripción	Fuente de información
Vías Nivel 1	Distancia euclidiana a las vías nivel 1	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
Vías Nivel 2	Distancia euclidiana a las vías nivel 2	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
Ubicación de Industrias Lácteas	Densidad de industrias lácteas por cada 10 Km^2	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca (2024)
Ubicación de productores de Leche	Interpolación por Unidad Territorial	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca (2024)

[2] Gobernación de Cundinamarca. https://www.cundinamarca.gov.co/noticias/a+tomar+leche+producida+en+cundinamarca

Con los criterios anteriores y definiendo un peso ponderado de 20% para las vías nivel 1 y nivel 2 y 30% para Ubicación de Industrias Lácteas y Ubicación de productores de Leche, se realiza la suma de criterios, obteniendo como resultado la delimitación del nodo lechero.

Como se muestra en la Ilustración 20, este nodo se encuentra conformado por los municipios de Fúquene, Suesca, Guachetá, Nemocón, Ubaté, Sesquilé, Lenguazaque, Tocancipá, Cucunubá, Zipaquirá, Villapinzón, Tabio, Chocontá y Cajicá y los municipios de Simijaca y Susa, los cuales fueron incluidos posterior a los talleres de co-creación con el sector lechero.

El detalle metodológico y de procesamiento se presenta en el ANEXO1_DELIMITACION_NODOS.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

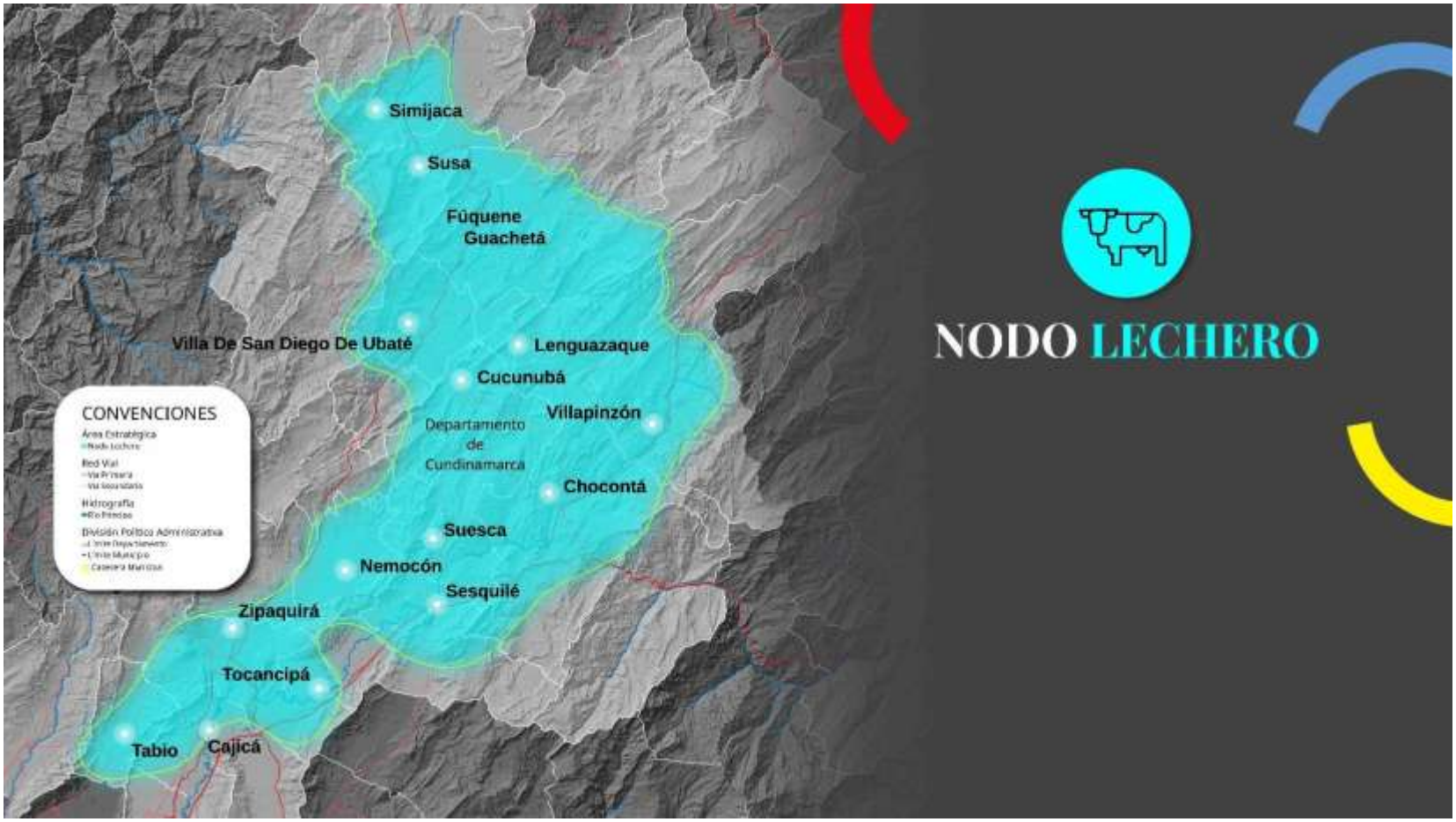


Ilustración 20 Nodo Lechero

5.3.2.3 Aspectos clave identificados en el proceso productivo

Con el fin de identificar aspectos clave en el sector productivo, se llevó a cabo un espacio de co-creación con los productores lecheros. Este permitió desarrollar un proceso colaborativo, identificar problemáticas ambientales y explorar potencialidades desde la perspectiva de la circularidad. Durante el análisis del proceso productivo, se destacaron varios elementos relevantes en el marco de la economía circular y la sostenibilidad:

- Aspectos específicos del proceso productivo

- Es necesario realizar Inversión en maquinaria para pulverizar el suero, permitiendo no solo optimizar su recirculación, sino también generar nuevos productos que fortalezcan la cadena de valor y dinamicen la economía local.

- Dada la inestabilidad del sector productivo frente a las fluctuaciones en los precios, resulta fundamental implementar sistemas de almacenamiento de leche que permitan gestionar eficientemente los excedentes durante estos periodos. Estas soluciones contribuirán a estabilizar el mercado, garantizar la sostenibilidad económica y fortalecer la resiliencia del sector frente a cambios en la demanda y las condiciones del mercado.

- Fortalecimiento de la producción del sector

- No se tiene actualmente un laboratorio certificado en la región a través del cual puedan definirse estándares de calidad claros para el sector productivo.

- Dinámica regional y nacional del sector lechero

- La falta de estandarización en los procesos y la producción lechera a nivel local y regional genera incertidumbre en el mercado, dificulta la competitividad del sector y afecta la sostenibilidad económica de los productores, quienes enfrentan variabilidad en la calidad de los productos y en las condiciones de venta.

- La falta de impulso a la producción nacional, especialmente aquella basada en procesos circulares y sostenibles limita el desarrollo de un sector productivo más responsable y competitivo. Esto contribuye a una dependencia de importaciones, reduce la demanda de productos locales y frena la transición hacia modelos de producción más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente.

5.3.2.4 Líneas de acción para impulsar la circularidad

Adicionalmente, a través del trabajo colaborativo con el sector lechero se identificaron acciones de interés para el sector, en un marco de circularidad y sostenibilidad para el sector:

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

- Fortalecimiento técnico
  Promover la creación de un laboratorio regional en colaboración con universidades y centros de investigación, que facilite la estandarización de procesos y el establecimiento de regulaciones para la comercialización local y regional.

- Educación y capacitación

  Implementar programas formativos para el sector lechero enfocados en prácticas de economía circular, manejo sostenible de subproductos y optimización de procesos productivos.

- Mejora de las condiciones de comercialización

  Diseñar estrategias que aseguren un mercado regulado y equitativo, fomentando la sostenibilidad económica y ambiental del sector mientras se abren nuevas oportunidades para integrar principios de circularidad. Adicionalmente, implementar un sello de "100% Producción Colombiana" como distintivo que impulse la producción circular y sostenible, y fortalezca el reconocimiento del producto local.

En la Ilustración 21se muestra el resultado del análisis del proceso productivo y el potencial de circularidad del nodo lechero, de acuerdo con la información recopilada en los talleres de co-creación.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

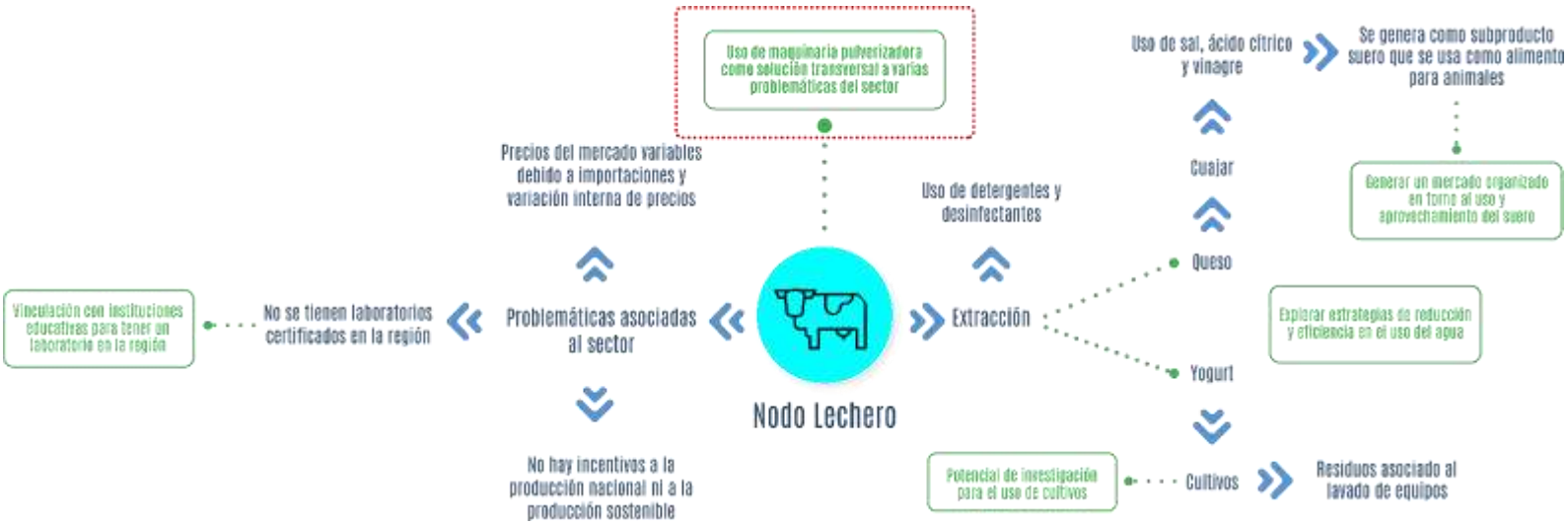


Ilustración 21 Análisis del proceso productivo del nodo lechero y potencial desde la circularidad

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

5.3.1 Nodo Turístico – Turismo ecológico

5.3.1.1 Descripción del nodo

El departamento de Cundinamarca es un destino turístico en constante crecimiento, lo que plantea desafíos en términos de manejo de residuos, consumo de recursos y huella ambiental. A través de este nodo, se busca transformar el sector turístico para que no solo sea un motor económico, sino también un modelo de desarrollo sostenible que minimice su impacto ambiental y fomente el uso eficiente de los recursos locales. De esta forma, se promueve la gestión responsable de los residuos generados y la reducción del consumo de recursos naturales, como el agua y la energía dentro de las actividades turísticas.

La reducción de residuos y la optimización en el uso de recursos disminuye la presión sobre los sistemas de disposición final de residuos y la contaminación, a la vez que se pueden reducir costos operativos y las emisiones de gases de efecto invernadero, alineándose con los objetivos de sostenibilidad regionales.

5.3.1.2 Delimitación del nodo

Para la delimitación del nodo turístico se consideraron los criterios descritos en la Tabla 7 Estos criterios corresponden a factores biofísicos, socioeconómicos y ambientales de interés en el sector lechero desde un enfoque de economía circular.

Tabla 7 Criterios utilizados para la delimitación del nodo turístico

Criterios	Descripción	Fuente de información
Vía desde La Calera hasta el Embalse del Guavio	Buffer de 1000 m a las vías	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
Atractivos Turísticos Ruta del Agua	Ubicación de atractivos	Elaboración propia a partir de Google Maps
Accesos al PNN Chingaza	Buffer de 1000 m a los accesos	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
Atractivos Turísticos Ruta Chingaza:	Ubicación de atractivos	Elaboración propia a partir de Google Maps

Como se muestra en la Ilustración 22 este este nodo se encuentra conformado por los municipios de La Calera, Gachalá, Guasca, Ubalá, Junín, Choachí, Gachetá, Fómeque y Gama.

El detalle metodológico y de procesamiento se presenta en el ANEXO1_DELIMITACION_NODOS.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

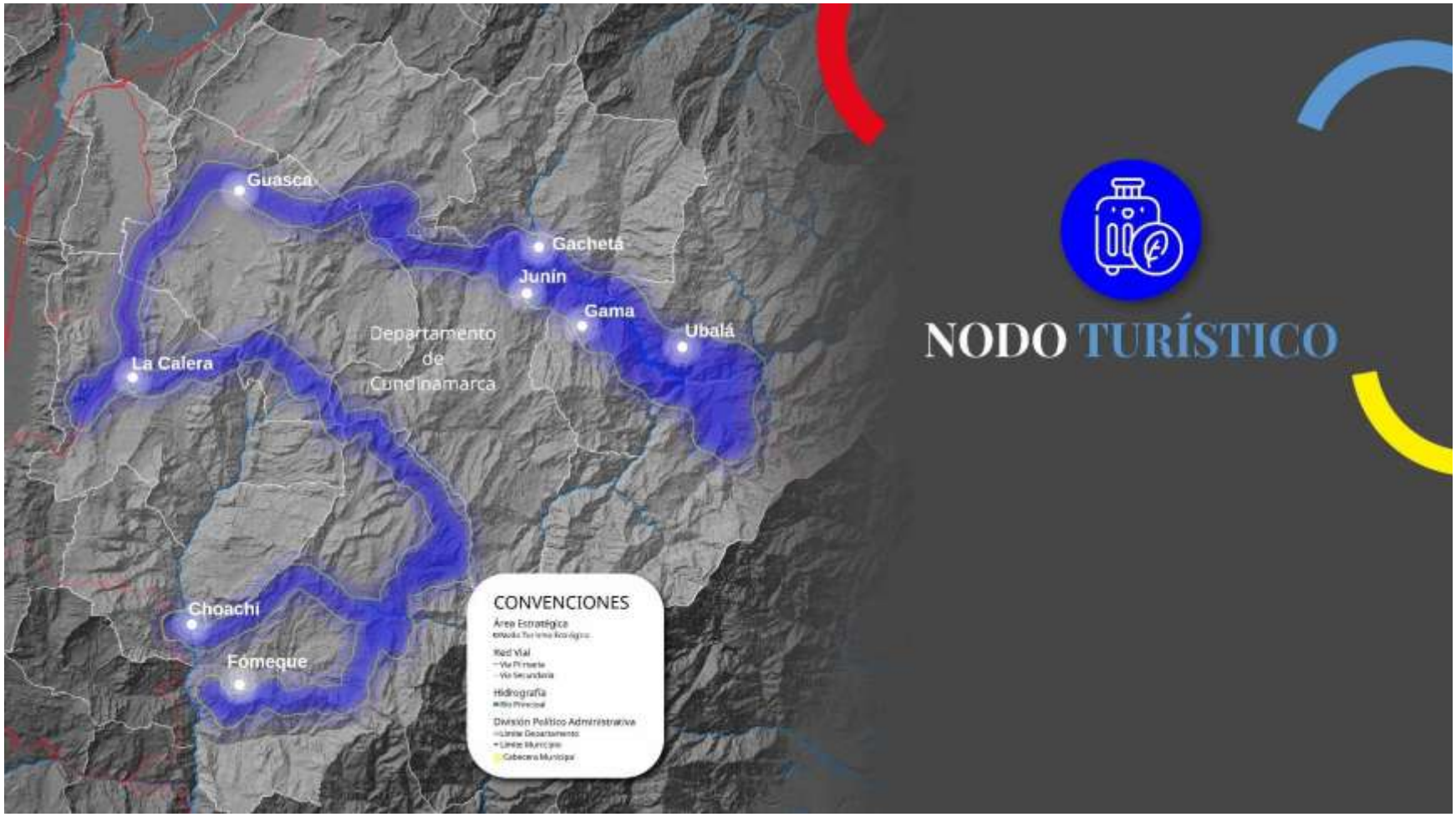


Ilustración 22 Nodo Turístico

5.3.1.3 Aspectos clave identificados en el proceso productivo

Con el fin de identificar aspectos clave en el sector productivo, se llevó a cabo un espacio de co-creación con actores estratégicos del sector turístico. Este permitió desarrollar un proceso colaborativo, identificar problemáticas ambientales y explorar potencialidades desde la perspectiva de la circularidad. Durante el análisis del proceso productivo, se destacaron varios elementos relevantes en el marco de la economía circular y la sostenibilidad

- Manejo inadecuado de residuos

- El manejo inadecuado de residuos genera afectaciones en suelos, cuerpos de agua y áreas naturales que son el atractor principal del sector de turismo, por lo que es evidente una interacción entre el sector turístico con los demás sectores productivos.
- Persisten métodos de manejo insostenibles, como la quema de residuos a cielo abierto, que genera emisiones contaminantes, y la disposición final en lugares no habilitados. Estas prácticas no solo afectan el medio ambiente, sino que también limitan el aprovechamiento de los residuos como recursos potenciales dentro de un modelo de economía circular.

- Uso ineficiente de recursos
- Consumo elevado de agua y energía que generan mayores costos operativos y un mayor impacto ambiental, limitando además la sostenibilidad a largo plazo del sector turístico y puede reducir su competitividad en mercados de turismo sostenible.
- Alta dependencia de materiales de construcción convencionales que tienen un alto impacto ambiental o uso de productos madereros extraídos de manera insostenible. dificulta la implementación de infraestructuras sostenibles y limita la adopción de prácticas circulares

5.3.1.4 Líneas de acción para impulsar la circularidad

Un análisis participativo con el sector turístico permitió definir 4 líneas principales para impulsar la circularidad en el Nodo Turístico:

- Gestión integral de residuos
  Articular con recicladores y establecer y optimizar rutas de recolección para integrar los residuos en cadenas de valor circulare
- Optimización de recursos
  Diseñar e implementar estrategias de circularidad que incentiven prácticas innovadoras y sostenibles, tales como la reutilización de agua, la implementación de tecnologías de bajo consumo energético y la integración de energías renovables. Estas acciones no solo reducirán los costos operativos, sino que también minimizarán el impacto ambiental del sector turístico.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

- Educación y capacitación
  Diseñar e implementar programas educativos dirigidos al sector turístico, enfocados en la adopción de estrategias de economía circular. Estos programas deben incluir temas como la gestión sostenible de recursos, el aprovechamiento de residuos, la eficiencia energética y la promoción de prácticas responsables que fortalezcan la sostenibilidad y competitividad del sector
- Fomento de materiales de construcción sostenibles
  Impulsar el uso de materiales ecológicos, reciclados, de origen local o con un menor impacto en la extracción, para la construcción y mantenimiento de infraestructuras turísticas. Esto incluye adoptar técnicas de construcción sostenible que reduzcan la huella de carbono y promuevan la resiliencia ambiental, al tiempo que potencian las economías locales mediante la valorización de recursos autóctonos.

En la Ilustración 23 se muestra el resultado del análisis del proceso productivo y el potencial de circularidad del nodo turístico, de acuerdo con la información recopilada en los talleres de co-creación.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co



Ilustración 23 Análisis del proceso productivo del nodo turístico y potencial desde la circularidad

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

5.3.2 Nodo Minero – Minería de carbón

5.3.2.1 Descripción del nodo

La minería es una de las actividades económicas clave en Cundinamarca, especialmente en municipios con una fuerte presencia de extracción de materiales como carbón, arcilla, oro y otros minerales. Sin embargo, la minería convencional genera impactos ambientales significativos, como la deforestación, la contaminación de fuentes de agua y la generación de grandes cantidades de residuos, así como impactos en la calidad del aire asociados a los hornos y la generación de partículas, polvo y gases contaminantes que pueden tener altas repercusiones en la calidad del medio ambiente, todo esto debido principalmente a la explotación y uso irracional de dicho recurso mineral y a la falta de un diseño e implementación de un modelo de desarrollo minero sostenible.

Con la priorización de un Nodo Minero en la Estrategia Departamental de Economía Circular, se busca reducir estos efectos negativos mediante la implementación de estrategias circulares que promuevan la recuperación y reutilización de materiales y la reducción de residuos, transformando los desechos mineros en nuevos recursos o productos.

De esta forma, se espera contar con beneficios significativos tanto para el medio ambiente como para la economía local, reduciendo a la vez la contaminación y la huella ecológica del sector, mientras que genera oportunidades de negocio, promoviendo la sostenibilidad económica y ambiental del sector minero, estimulando una economía más circular y competitiva en la región.

5.3.2.2 Delimitación del nodo

Para la delimitación del nodo minero se consideraron los criterios descritos en la Tabla 8 estos criterios corresponden a factores biofísicos, socioeconómicos y ambientales de interés para la minería de carbón desde un enfoque de economía circular.

Tabla 8 Criterios utilizados para la delimitación del nodo minero

Criterios	Descripción	Fuente de información
Vías Nivel 1	Distancia euclidiana a las vías nivel 1	Instituto Geográfico Agustin Codazzi
Vías Nivel 2	Distancia euclidiana a las vías nivel 2	Instituto Geográfico Agustin Codazzi
Minas de carbón	Densidad de minas por cada 10 Km^2	Elaboración propia a partir de Google maps

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

Criterios	Descripción	Fuente de información
Títulos mineros otorgados	Distancia euclidiana al río Bogotá	Secretaría del Bienestar Verde de Cundinamarca (2024)

Con los criterios anteriores y definiendo un peso ponderado de 20% para las vías nivel 1 y nivel 2, 40% para Ubicación de minas de carbón y 20% para Títulos mineros torgados.

Como se muestra en la Ilustración 24 este nodo se encuentra conformado por los municipios de Guachetá, Tausa, Lenguazaque, Suesca, Ubaté, Nemocón, Cucunubá, Zipaquirá, Sutatausa y Tocancipá.

El detalle metodológico y de procesamiento se presenta en el ANEXO1_DELIMITACION_NODOS

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

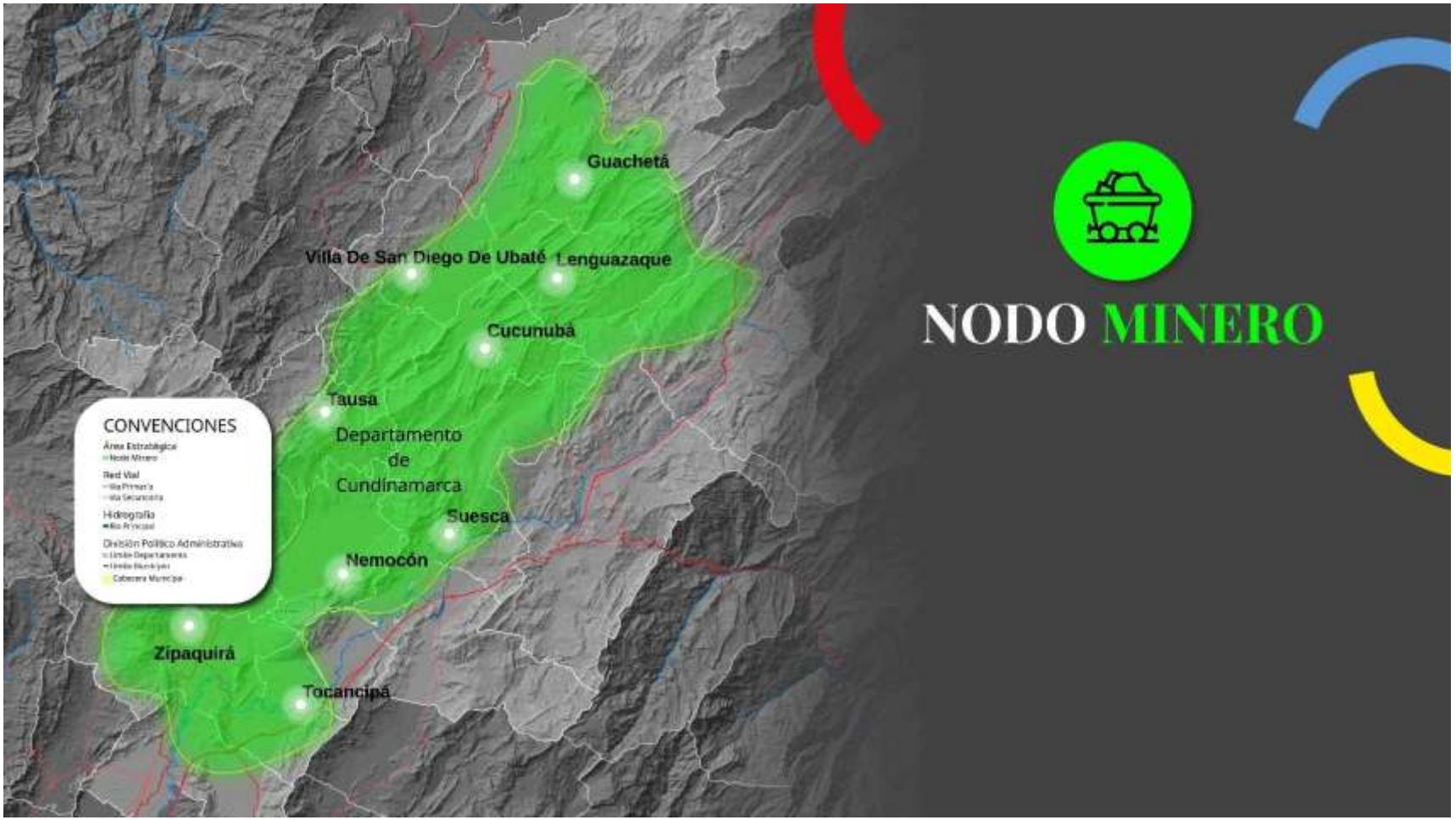


Ilustración 24 Nodo minero

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

5.3.2.3 Aspectos clave identificados en el proceso productivo

Durante el análisis del proceso productivo, se destacaron varios elementos relevantes en el marco de la economía circular y la sostenibilidad. En los talleres de co-creación se identificaron diferentes aspectos relacionados con el proceso minero y con el proceso de producción del coque, en los cuales pueden identificarse potenciales acciones en torno a la circularidad

- Potencial en el uso de subproductos
- Actualmente no se tienen altas eficiencias en la circularidad de subproductos por lo que se identifican diferentes subproductos relacionados con procesos del sector minero. Principalmente, se identifican residuos en los cuales puede identificarse un uso en otros sectores productivos o en procesos del sector minero mismo.
- Uso ineficiente de recursos
- Consumo elevado de agua que generan mayores costos operativos y un mayor impacto ambiental, limitando además la sostenibilidad a largo plazo del sector minero.
- Enfoque combinado en la extracción de material y la producción de coque
- Si bien la producción de coque se obtiene como producto final de todo el proceso de extracción minera, se identifican diferentes aspectos de interés que potenciarían la circularidad de la producción del coque, por ejemplo, recirculando recurso como el agua usada en la extracción del material estéril
- Impactos ambientales del sector productivo
- El sector minero tiene genera actualmente diversas afectaciones ambientales asociadas al uso elevado de recursos como el agua, la generación de residuos sólidos y la disposición inadecuada de estos. Adicionalmente, se identifican factores de contaminación en el recurso hídrico principalmente con metales, afectaciones en bosques y biodiversidad por los procesos de descapote de material, generación de residuos maderables aún no aprovechados y contaminación atmosférica.

5.3.2.4 Líneas de acción para impulsar la circularidad

Un análisis participativo con el sector permitió definir diferentes líneas principales para impulsar la circularidad en el nodo.

- Gestión integral de residuos
  Identificar potencial de uso de los residuos generados en los diferentes procesos mineros y articular con un mercado posible y un uso adicional en otros sectores productivos o en los procesos del sector minero como tal.
- Optimización de recursos
  Diseñar e implementar estrategias de circularidad que incentiven prácticas innovadoras y sostenibles, tales como la reutilización de agua, la implementación de tecnologías de bajo

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

consumo energético y la integración de energías renovables. Estas acciones no solo reducirán los costos operativos, sino que también minimizarán el impacto ambiental del sector turístico.

- Educación y capacitación
  Diseñar e implementar programas educativos dirigidos al sector minero enfocados en la adopción de estrategias de economía circular. Estos programas deben incluir temas como la gestión sostenible de recursos, el aprovechamiento de residuos, la eficiencia energética y la promoción de prácticas responsables que fortalezcan la sostenibilidad y competitividad del sector
- Fomento de investigación
  Impulsar la implementación de procesos alternativos o nuevas tecnologías con mayor eficiencia económica, que promuevan la circularidad y alineadas con principios de sostenibilidad ambiental.

En la Ilustración 25 se muestra el resultado del análisis del proceso productivo y el potencial de circularidad del nodo minero, de acuerdo con la información recopilada en los talleres de co-creación.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

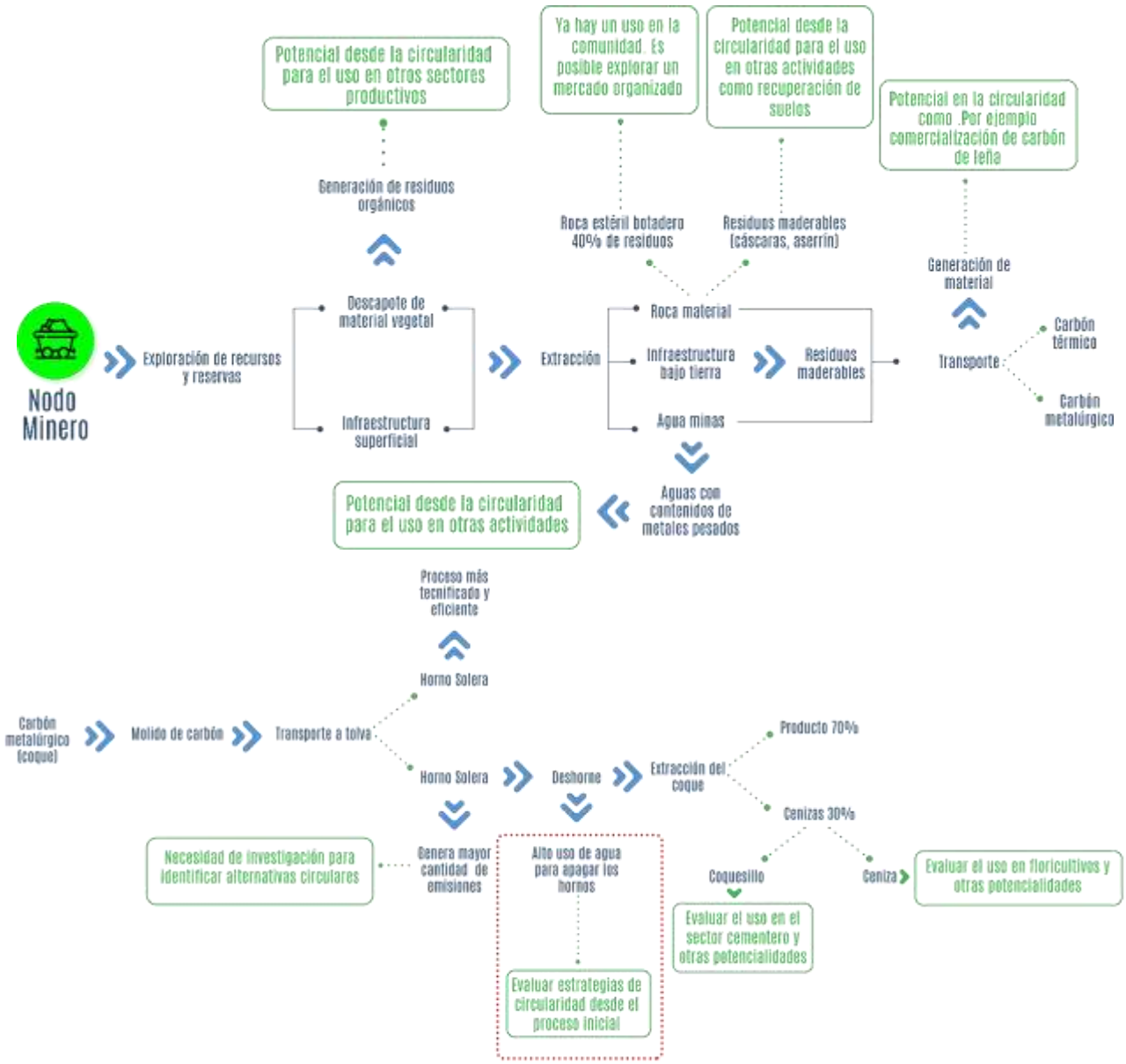


Ilustración 25 Análisis del proceso productivo del nodo minero y potencial desde la circularidad

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

5.3.3 Otros nodos de interés para la Estrategia Departamental de Economía Circular

En el proceso de priorización y delimitación de los nodos de economía circular, se identificaron otros nodos de interés en los cuales pueden definirse acciones para el fomento de la circularidad y sostenibilidad de estos sectores productivos. A continuación, se presentan una descripción general de estos nodos, los cuales podrían ser considerados para su priorización en etapas futuras de implementación de la Estrategia.

5.3.3.1 Nodo de Floricultura

El sector de la floricultura en Cundinamarca es fundamental para la economía regional, ya que representa una de las principales fuentes de empleo y generación de ingresos Esta actividad no solo impulsa la economía local, sino que también promueve el desarrollo de comunidades a través de la creación de empleo directo e indirecto, ofreciendo oportunidades laborales en áreas rurales donde la economía puede ser más limitada.

Además de su impacto económico, la floricultura presenta un gran potencial en términos de sostenibilidad adoptando métodos de cultivo responsables, que incluyen la reducción de desechos, la reutilización de materiales, el uso eficiente del agua y la implementación de técnicas de agricultura sostenible, lo que contribuye a la conservación de los recursos naturales. En este sentido, la floricultura puede alinearse con los principios de la economía circular al fomentar el reciclaje de materiales y la reutilización de subproductos. Al incorporar estas prácticas sostenibles, el sector no solo puede mejorar su competitividad, sino que también contribuirá a un desarrollo más responsable y a la conservación de los recursos naturales, promoviendo un modelo de producción que beneficia tanto a la economía como al medio ambiente.

Desde una exploración inicial se identificaron como criterios de interés las vías, ubicación de floricultivos, la pendiente y la población, realizando una delimitación sugerida para una posible inclusión de este nodo como parte de la Estrategia Departamental de Economía Circular (Ilustración 26 e Ilustración 27).

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

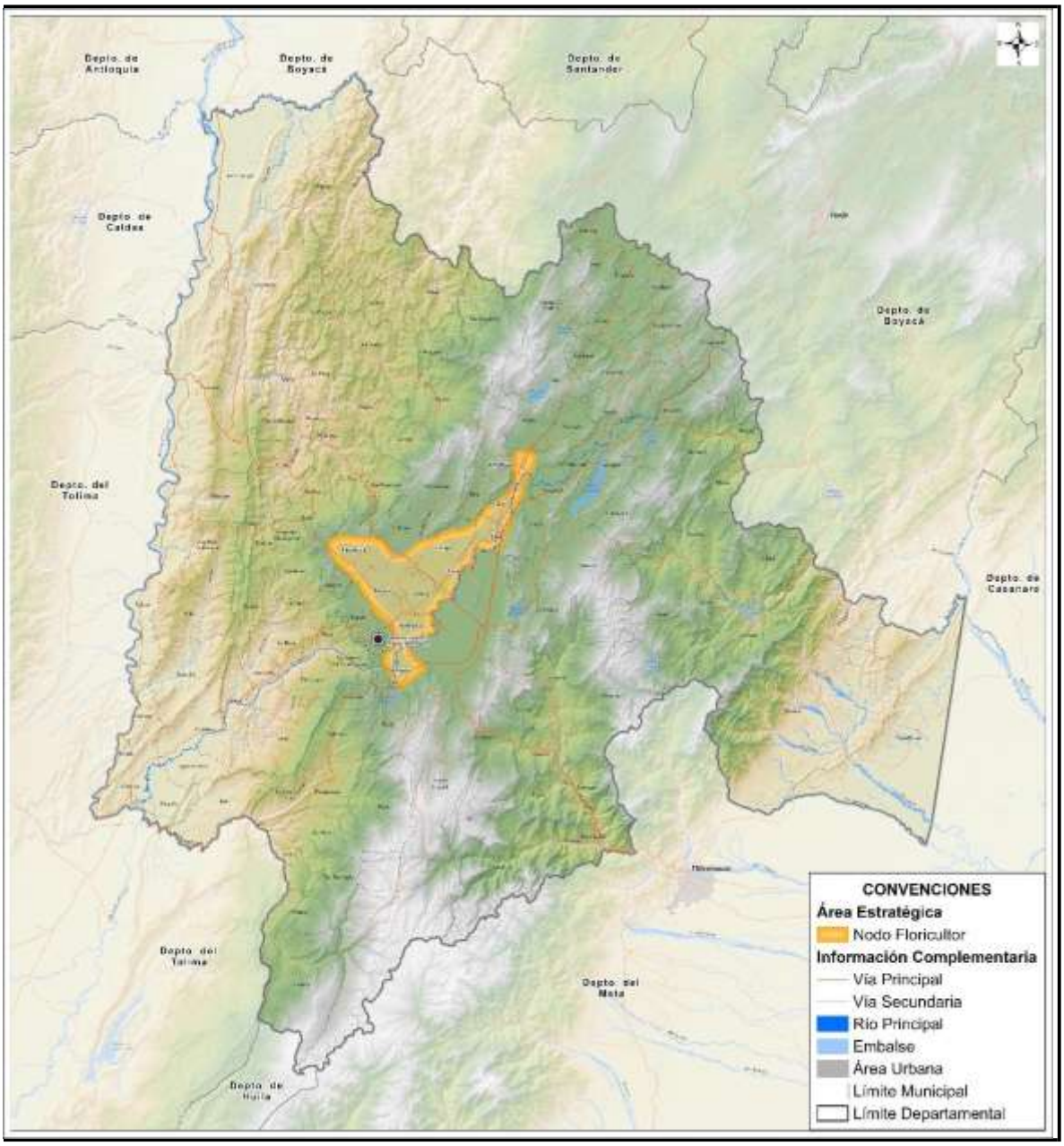


Ilustración 26 Delimitación sugerida para el nodo floricultor en el contexto regional

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

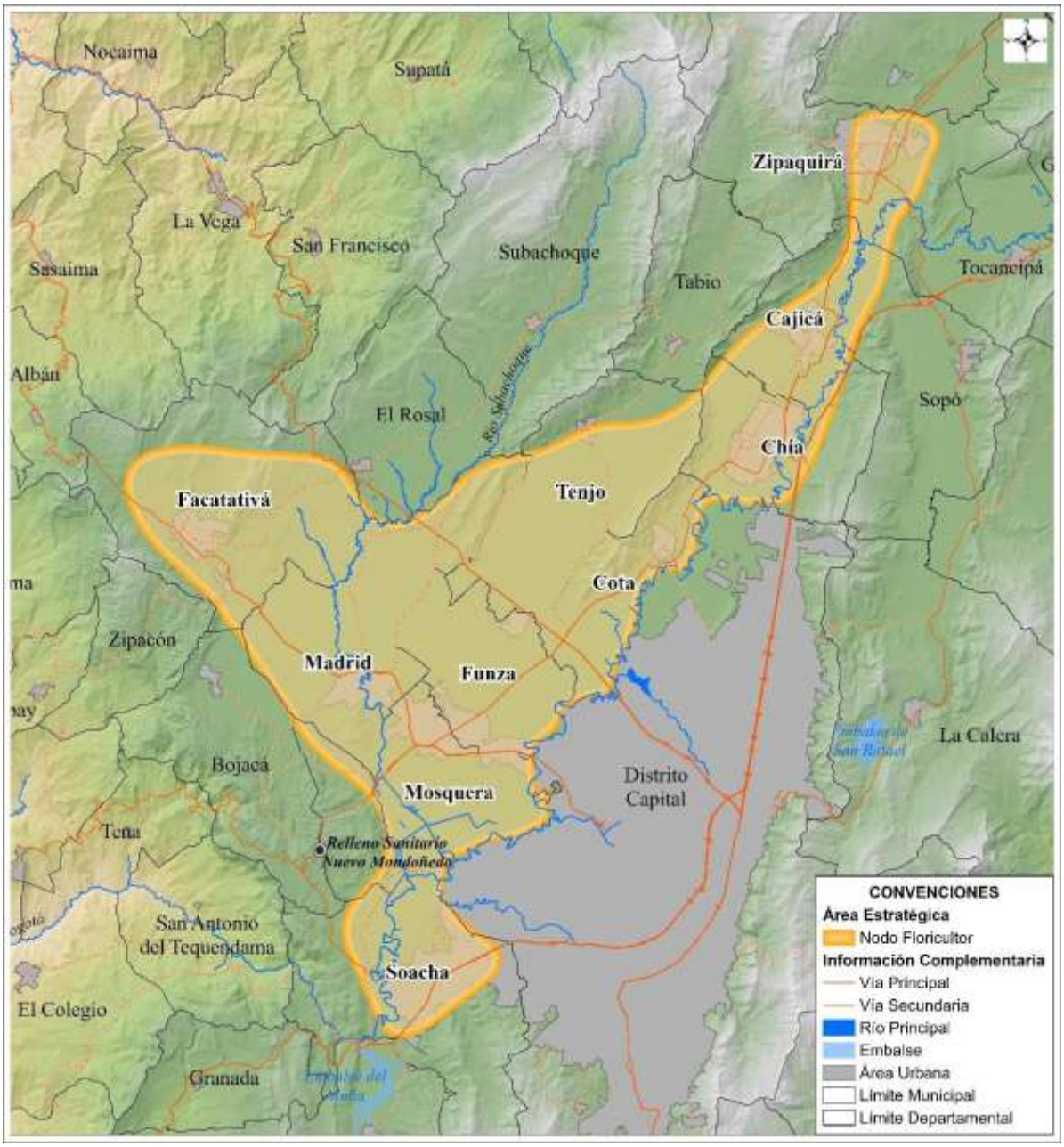


Ilustración 27 Delimitación sugerida para el nodo floricultor en el contexto de local

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

5.3.3.2 Nodos turísticos

Para la priorización y delimitación de los nodos, se realizó un análisis del sector turístico desde diversas perspectivas, considerando tanto su potencial de desarrollo como las necesidades específicas de los municipios involucrados. Además del nodo de Turismo Ecológico, se identificaron otros nodos de interés clave para la Economía Circular, reconociendo la importancia de ampliar y adaptar las rutas previamente establecidas.

Se espera que, a largo plazo, estos nodos se transformen en puntos estratégicos donde se implemente un enfoque sólido y coherente hacia la circularidad, alineado con las dinámicas regionales y las características particulares de cada nodo y municipio. La inclusión futura de estos nodos debe adaptarse a los cambios definidos a nivel regional, favoreciendo la integración de procesos circulares en las actividades productivas locales, el aprovechamiento de recursos y la optimización de flujos de residuos, impulsando así un modelo de desarrollo más sostenible y resiliente. Este enfoque permitirá fomentar la colaboración intermunicipal, fortalecer las capacidades locales y crear nuevas oportunidades económicas dentro de un marco de sostenibilidad.

- Nodo del Río: Conformado por los municipios Girardot, Agua de Dios, Tocaima, Viotá, Ricaurte, Nilo, Tibacuy y Fusagasugá (Ilustración 28 y lustración 29).
- Nodo Patrimonial: Conformado por Sibaté, Soacha, Mosquera, Funza, Madrid, Facatativá, El Rosal y Subachoque (Ilustración 30 y Ilustración 31).
- Nodo Pueblos Dorados: Conformado por Cota, Nemocón, Tenjo, Cogua, Chía, Suesca, Cajicá, Tausa, Guatavita, Sutatausa, Tabio, Cucunubá, Tocancipá, Ubaté, Gachancipá, Fúquene, Sesquilé, Susa, Zipaquirá, Simijaca (Ilustración 32 y Ilustración 33)

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

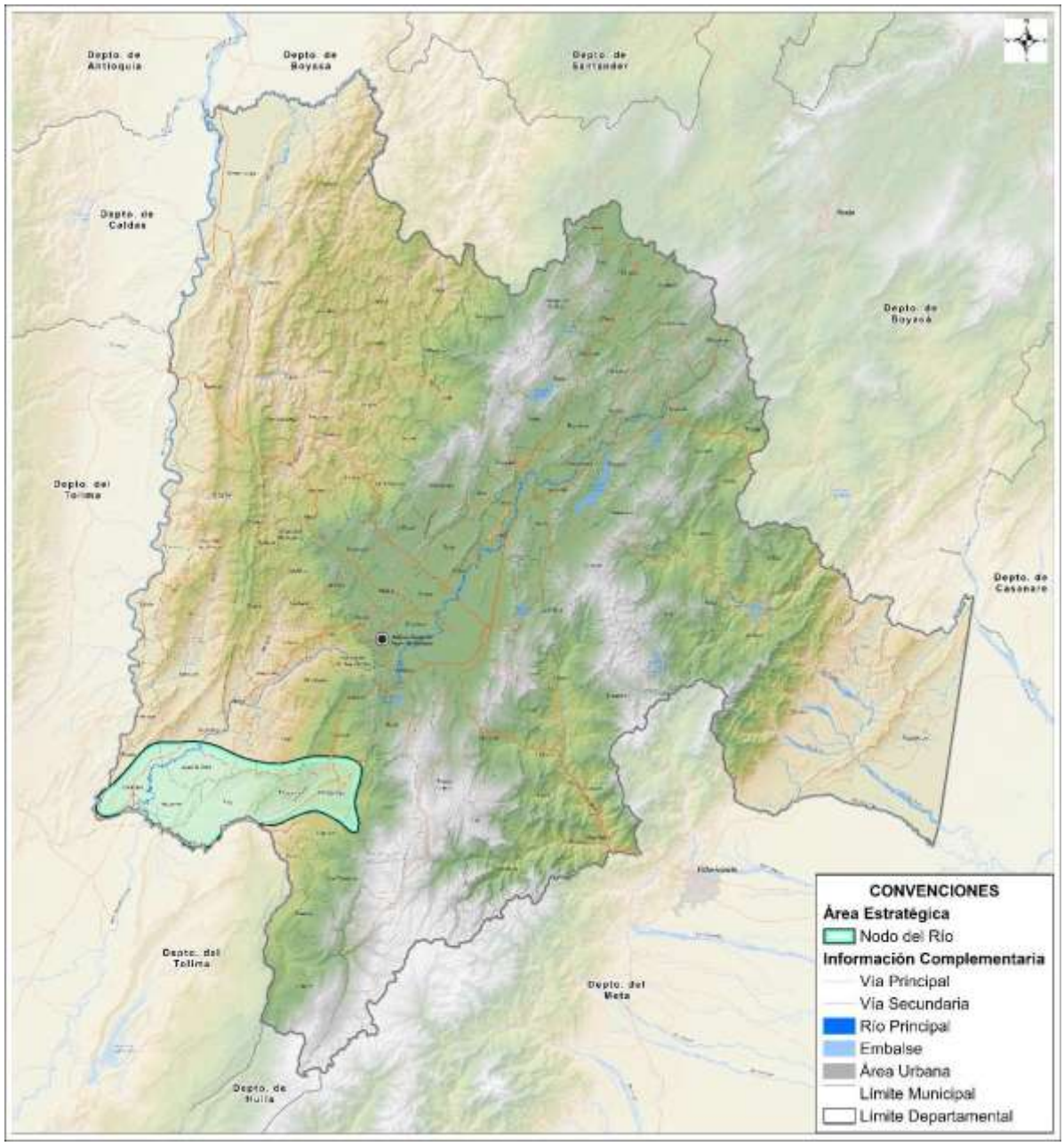
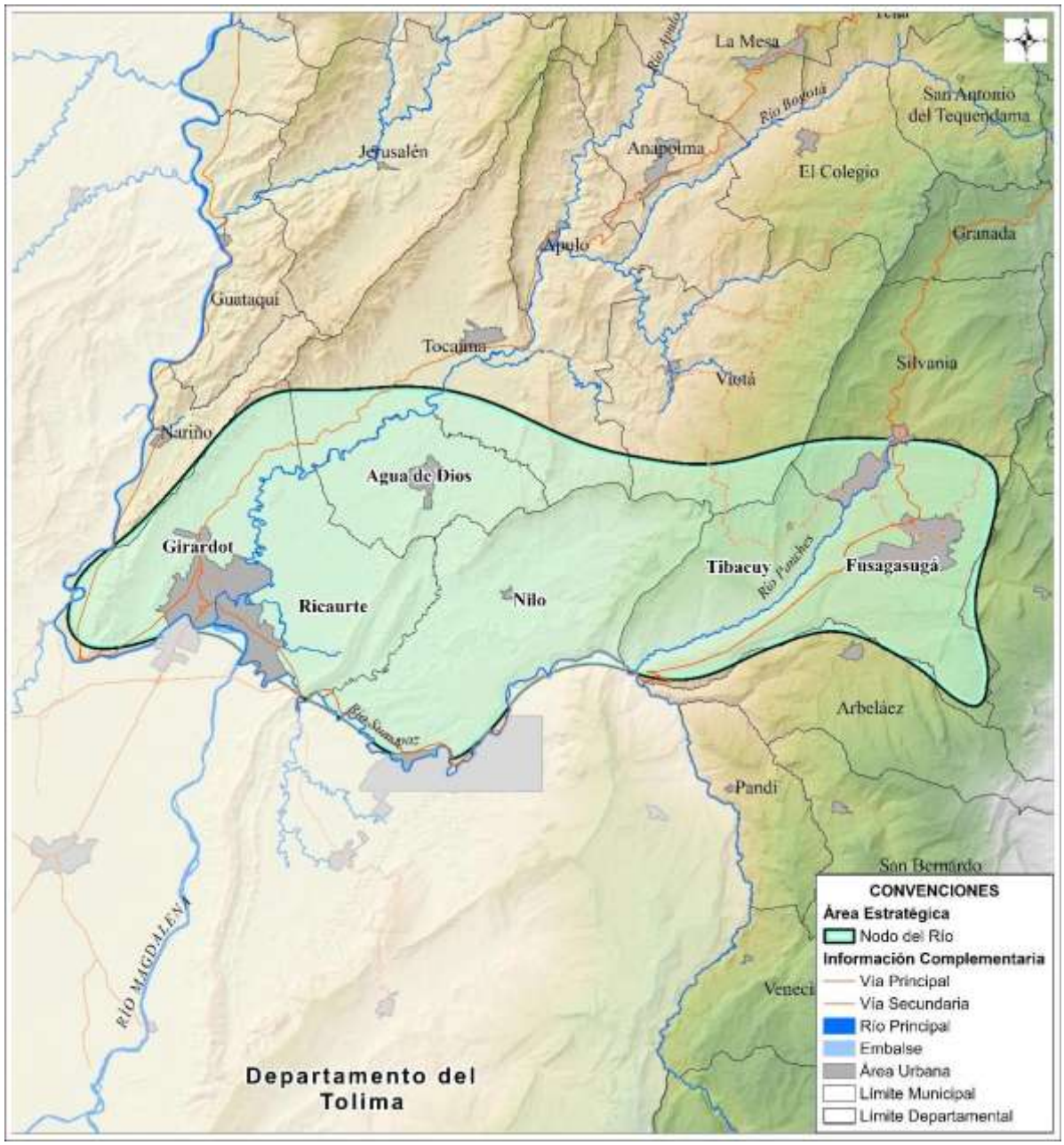


Ilustración 28 Delimitación sugerida para el Nodo Turístico Del Río en el contexto regional

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co



lustración 29 Delimitación sugerida para el Nodo Turístico Del Río en el contexto local

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

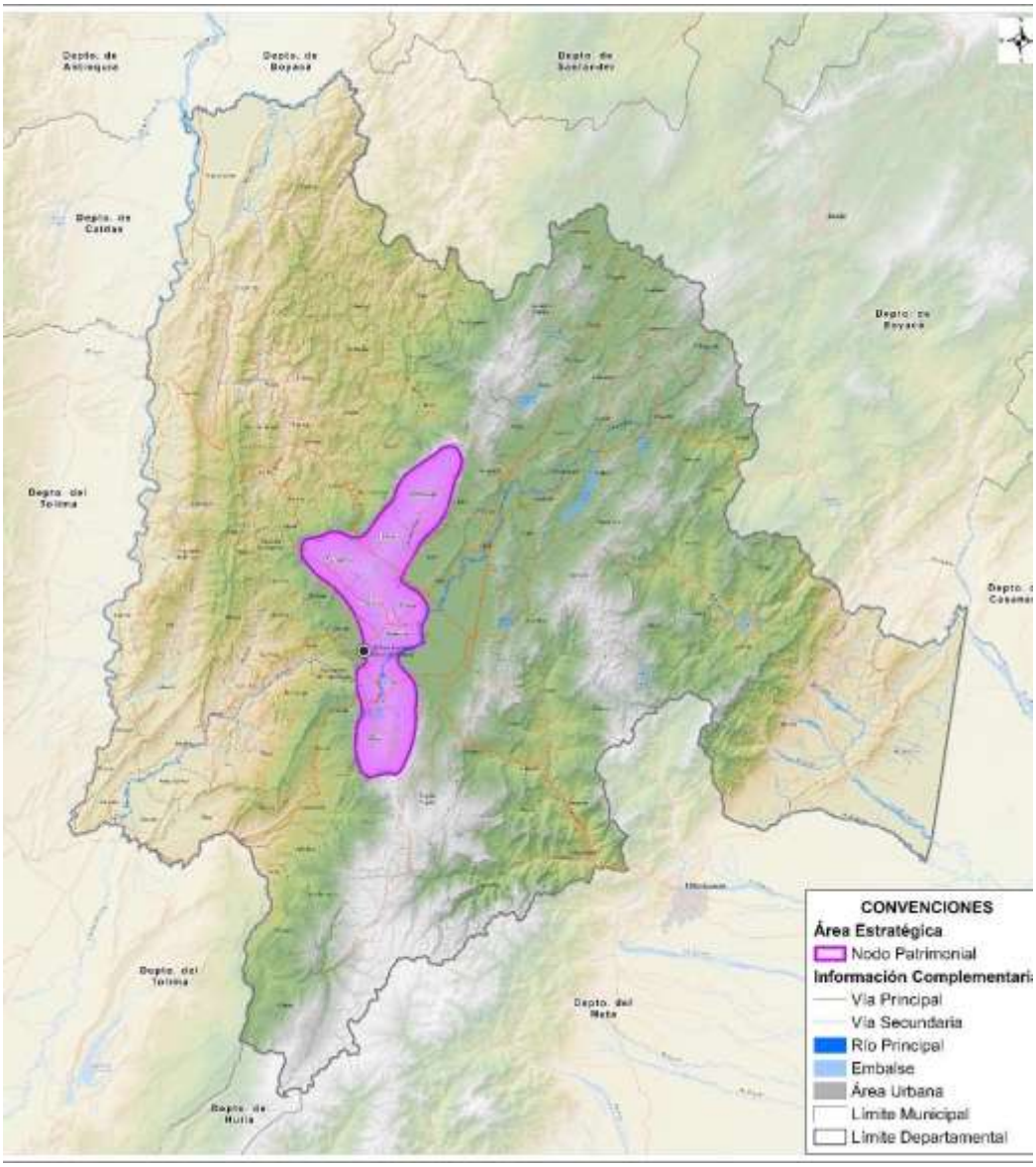


Ilustración 30 Delimitación sugerida para el Nodo Turístico Patrimonial en el contexto regional

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

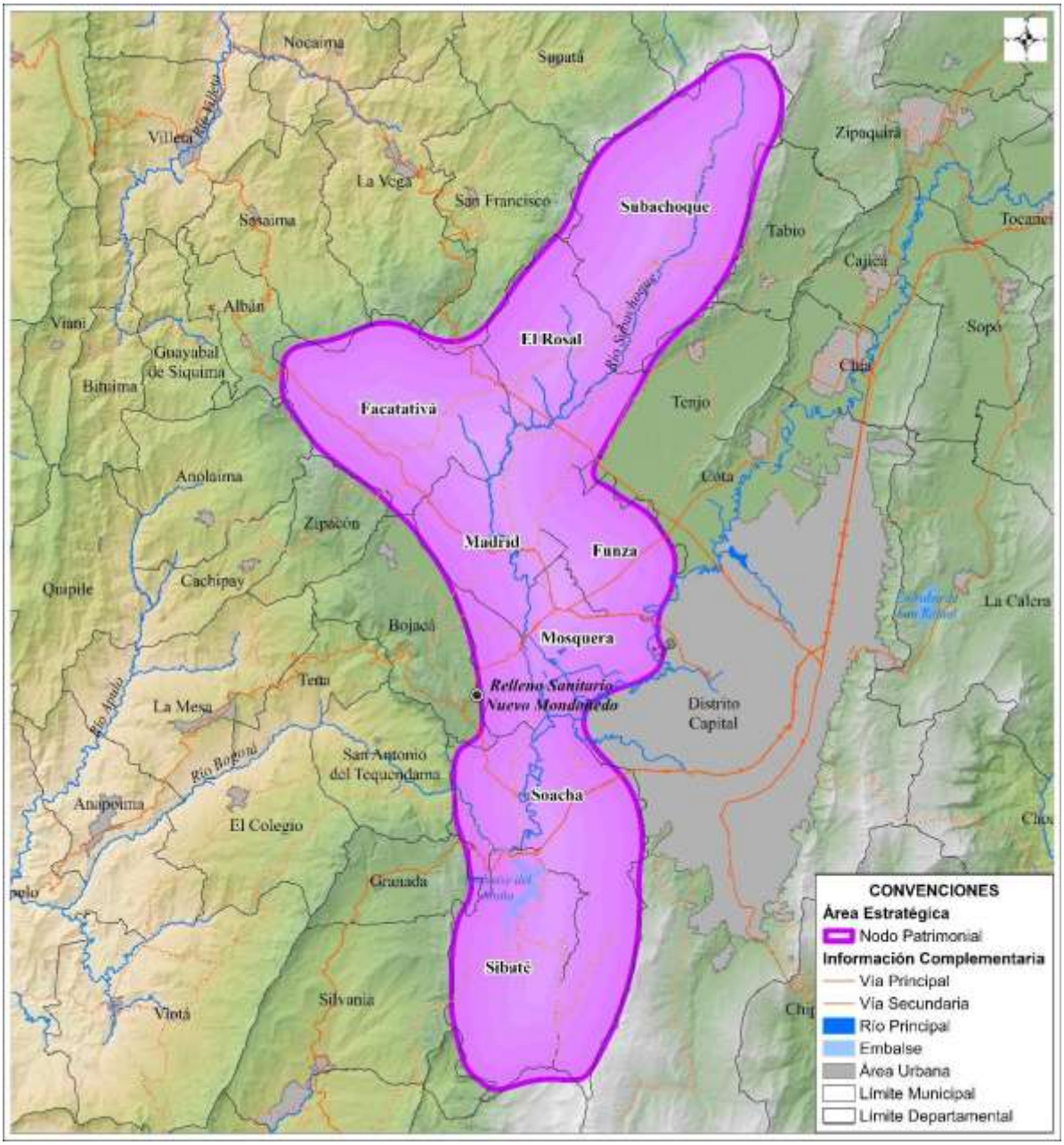


Ilustración 31 Delimitación sugerida para el Nodo Turístico Patrimonial en el contexto local

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

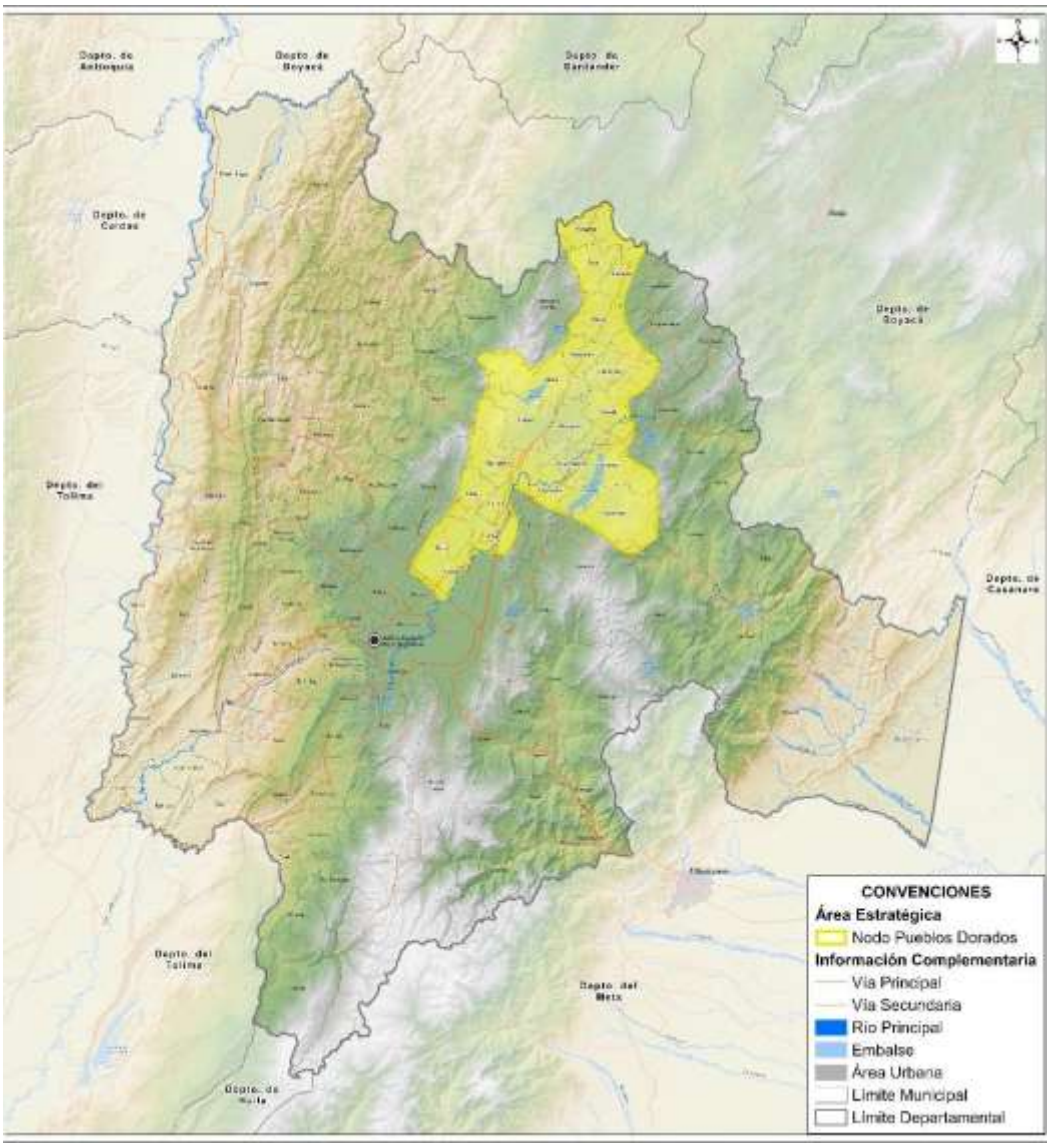


Ilustración 32 Delimitación sugerida para el Nodo Turístico Pueblos Dorados en el contexto regional

ENTIDAD CERTIFICADA
icontec ISO 9001 CO-SC-CER303297
icontec ISO 45001 ST-CER655785
IQNET
Great Place To Work. Certificada
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

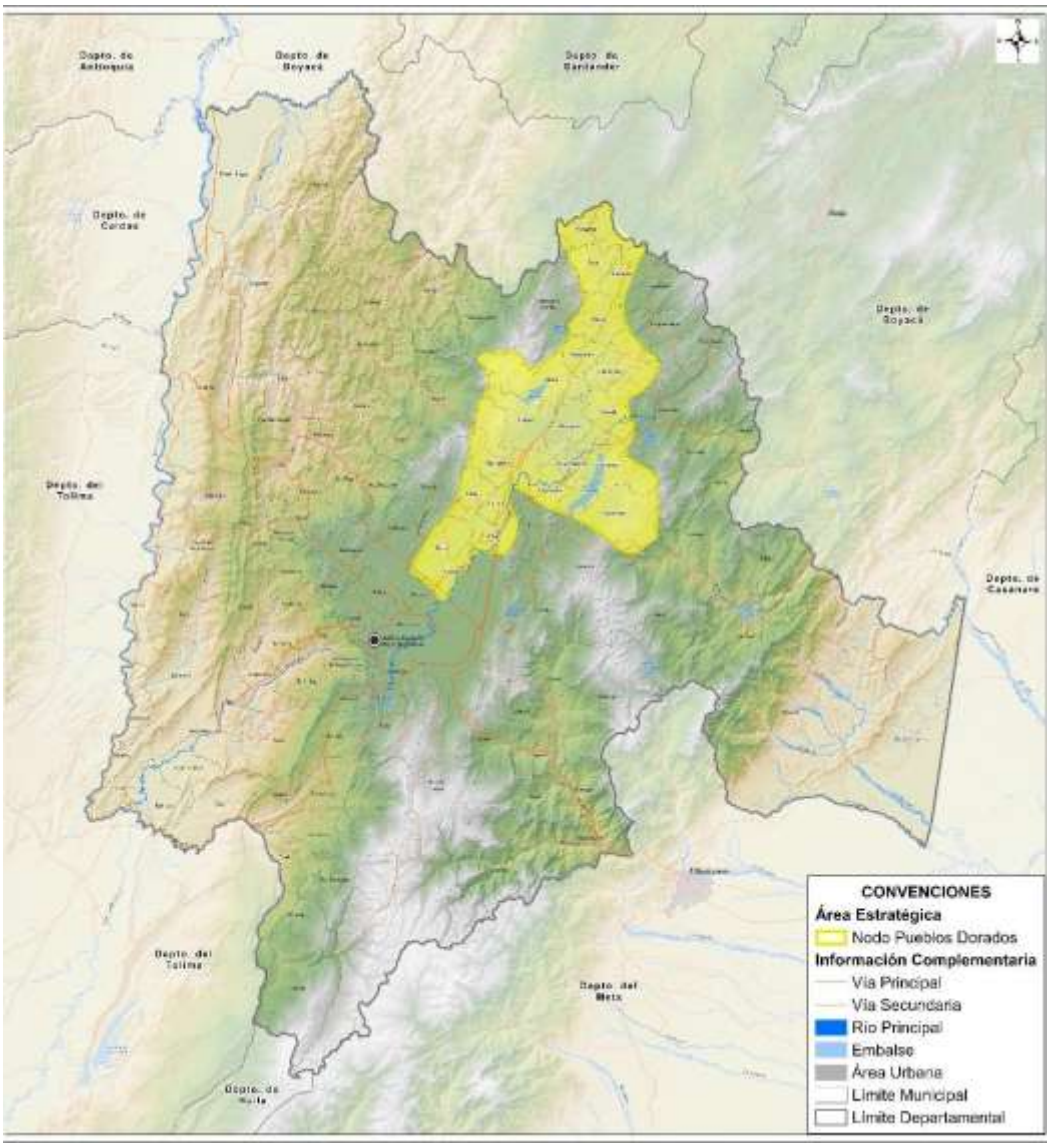


Ilustración 33 Delimitación sugerida para el Nodo Turístico Pueblos Dorados en el contexto local

ENTIDAD CERTIFICADA
icontec ISO 9001 CO-SC-CER303297
icontec ISO 45001 ST-CER655785
IQNET
Great Place To Work. Certificada
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

6 INDICE DE CIRCULARIDAD

Construir un índice de circularidad en el marco de la Estrategia Departamental de Economía Circular de Cundinamarca proporciona una herramienta para medir y monitorear el grado de implementación de prácticas circulares en la región. De esta forma, se busca unificar aspectos clave para la economía circular como el uso eficiente de los recursos, la optimización del consumo de agua y energía, permitiendo de esta forma hacer un diagnóstico actual de la economía circular en la región y evaluar el progreso hacia la sostenibilidad.

6.1 Marco de referencia para el índice de circularidad

Diferentes estudios a nivel mundial plantean la necesidad de definir a través de un índice diferentes aspectos de la economía circular con el fin de realizar un diagnóstico generalizado en diferentes escalas espaciales de implementación.

A nivel nacional, el Sistema de Indicadores Ambientales, de Sostenibilidad y Economía Circular (DANE, 2021) tiene como objetivo evaluar a escala nacional si las acciones de los diferentes agentes económicos están orientadas a reducir el consumo de recursos y a extender la vida útil de los materiales y bienes, así como a optimizar el uso de recursos esenciales como el agua y la energía. Para lograr esto, el sistema monitorea tres componentes clave:

1. Presión por la demanda de bienes y servicios ecosistémicos: evalúa cómo las actividades económicas impactan la demanda de recursos naturales.
2. Conservación o pérdida de valor de los materiales en el sistema productivo: mide el grado en que los materiales se mantienen en circulación dentro de la economía, evitando su pérdida prematura.
3. Presión en los ecosistemas por la disposición de residuos: analiza el impacto ambiental derivado de la gestión y disposición final de los residuos generados.

A nivel internacional, diversos referentes y organizaciones reconocen la utilidad de un índice de economía circular como una herramienta clave para medir el grado de circularidad y sostenibilidad de las ciudades.

Por ejemplo, el proyecto europeo CityLoops (Nordland Research Institut, 2023) se centra en medir el progreso de las ciudades hacia la implementación de la economía circular, con un enfoque en la sostenibilidad urbana. Estos indicadores abarcan diversos aspectos, desde la gestión de recursos, hasta la integración de modelos circulares en los sistemas de producción y consumo. Para esto, define múltiples indicadores enmarcados en cuatro elementos principales: Acciones de los interesados

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

locales, Modelos de negocio circulares y patrones de comportamiento, Cerrar los ciclos y reducir el uso de los recursos y Mejorar el bienestar humano y reducir los impactos ambientales.

Por su parte, (Kopp et al., 2024) subrayan que un índice bien diseñado no solo refleja las acciones concretas de las ciudades en términos ambientales, sino que también orienta el diseño de políticas públicas y facilita la comparación entre diferentes ciudades, ayudando a identificar áreas de mejora y mejores prácticas. Para esto, analizan indicadores enmarcados en el uso sostenible de materia prima y recursos, contaminación ambiental, cambio climático, huella ambiental, necesidades satisfechas, bienestar y equidad social, entre otros.

6.2 Índice de Circularidad municipal

El Índice de Circularidad Municipal tiene como objetivo proporcionar una medida integral del grado de circularidad en el territorio a nivel municipal, evaluando cómo los recursos son gestionados y reutilizados, así como el impacto de las políticas locales y regionales en la sostenibilidad. A través de estos componentes, se busca identificar áreas de mejora, promover la eficiencia de los recursos y orientar las decisiones hacia un modelo económico más sostenible, fomentando la adopción de prácticas circulares tanto en las actividades productivas como en la gestión de servicios públicos.

Este índice se estructura en componentes e indicadores que agrupan diversos aspectos relacionados con la circularidad, enfocándose en áreas clave como la gestión de residuos, el uso eficiente del agua y la energía, y la dinámica de estos recursos en los niveles departamental y municipal.

El índice está conformado por 3 componentes: Residuos, agua y energía, los cuales como se describe a continuación, están estrechamente vinculados con la eficiencia de los sistemas productivos, la sostenibilidad ambiental y la reducción de impactos negativos sobre el entorno, razón por la cual incorporar estos tres componentes en el índice permite tener una visión integral de la circularidad.

Ecuación 1

$$\boldsymbol{Índice\ de\ Circularidad = 0,5CResiduos + 0,3CAgua + 0,2CEnergía}$$

Donde:

CResiduos: Circularidad de residuos

CAgua: Circularidad de agua

CEnergía: Circularidad de energía

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

Tabla 9 Índice de circularidad de acuerdo con los valores de porcentaje

Índice de Circularidad	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
Puntaje (%)	0-19	20-39	40-59	60-79	>80

Los resultados del Índice de Circularidad se presentan en porcentaje de acuerdo con la Tabla 9 y se define por 5 categorías:

Bajo (0-19%)

Este rango indica una gestión deficiente en términos de circularidad. Los municipios en esta categoría tienen una baja integración de prácticas circulares en la gestión de residuos, agua y/o energía, lo que podría asociarse con un uso ineficiente de los recursos, altos niveles de desperdicio y un impacto negativo en el medio ambiente.

Medio Bajo (20-39%)

Los municipios en este rango han comenzado a implementar algunas prácticas de circularidad, pero de manera limitada. Aunque hay esfuerzos iniciales, aún existen grandes oportunidades de mejora para optimizar la gestión y reutilización de recursos y reducir impactos ambientales.

Medio (40-59%)

Este rango representa un nivel intermedio de circularidad. Los municipios muestran avances significativos en la implementación de estrategias de economía circular, pero aún enfrentan desafíos para alcanzar un modelo sostenible integral. Hay una mezcla de prácticas eficientes y áreas que requieren fortalecimiento.

Medio Alto (60-79%)

Los municipios en esta categoría han adoptado un enfoque más estructurado hacia la circularidad, logrando una gestión eficiente en la mayoría de los componentes (residuos, agua y energía). Sin embargo, todavía pueden fortalecerse algunos componentes en torno a la circularidad.

Alto (>80%)

Este rango refleja un alto desempeño en circularidad. Los municipios en esta categoría demuestran una gestión óptima de recursos, alineada con los principios de la economía circular. Han integrado de manera efectiva prácticas de circularidad en la gestión de residuos, agua y energía, sirviendo como ejemplos de buenas prácticas para otros territorios.

El Índice de Circularidad varía en un rango de 0 a 100, donde valores cercanos a 0 reflejan una menor adopción de prácticas circulares en la gestión de residuos, agua y energía, mientras que valores más altos indican un desempeño destacado en términos de circularidad. Este índice se desglosa en componentes específicos (residuos, agua y energía), cada uno conformado por diversos indicadores. Esta estructura permite un análisis detallado de los resultados, facilitando la identificación de buenas

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

o malas prácticas dentro de cada componente. Así, se puede evaluar el desempeño particular de los municipios en cada área y orientar estrategias de mejora en los aspectos menos desarrollados.

Como se presenta posteriormente, para cada municipio se analiza el resultado general y el resultado de cada componente, identificando el potencial de mejora en algún o la buena gestión municipal en circularidad de residuos, agua y energía.

6.2.1 Componente circularidad de residuos (CResiduos)

El componente de residuos en el Índice de Circularidad mide el grado en que un municipio gestiona y aprovecha los residuos generados, en el marco de un enfoque de economía circular. Este componente se evalúa a través de cinco indicadores clave, que permiten analizar tanto la eficiencia en la gestión de residuos como la adopción de prácticas sostenibles. Estos indicadores ofrecen una visión integral del manejo de residuos en el municipio y su contribución a la transición hacia una economía circular, orientada a maximizar la reutilización de recursos, y fomentar la reducción de residuos, disminuyendo así la presión sobre los recursos naturales y la necesidad de disposición final en vertederos.

Ecuación 2

$$\boldsymbol{CResiduos = R1 + R2 + R3 + R5 + R5}$$

Donde:

R1: Tasa de aprovechamiento de residuos orgánicos

R2: Tasa de aprovechamiento de residuos inorgánicos

R3: Cobertura de aseo municipal

R4: Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento de Residuos Sólidos (ECAs) por municipio

R5: Formalización de recicladores

6.2.1.1 Aprovechamiento de residuos orgánicos (R1)

Mide la proporción de residuos orgánicos aprovechados en un municipio comparado con la generación total de residuos del municipio. Refleja la capacidad del municipio para cerrar el ciclo de estos materiales y reducir la cantidad de residuos que terminan en vertederos.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

Ecuación 3

$$\boldsymbol{R1 = \frac{Residuos\ org\acute{a}nicos\ aprovechados(ton/a\tilde{n}o)}{Total\ de\ residuos\ dispuestos\ (ton/a\tilde{n}o)}}$$

6.2.1.2 Tasa de aprovechamiento de residuos inorgánicos (R2)

Mide la proporción de residuos inorgánicos aprovechados en un municipio comparado con la generación total de residuos del municipio. Refleja la capacidad del municipio para cerrar el ciclo de estos materiales y reducir la cantidad de residuos que terminan en vertederos

Ecuación 4

$$\boldsymbol{R2 = \frac{Residuos\ inorg\acute{a}nicos\ aprovechados(ton/a\tilde{n}o)}{Total\ de\ residuos\ dispuestos\ (ton/a\tilde{n}o)}}$$

6.2.1.3 Cobertura de aseo municipal (R2)

Evalúa el alcance de los servicios de gestión de residuos en el municipio, reflejando la capacidad del gobierno local para proporcionar servicios de recolección, disposición y tratamiento de residuos a la población.

Ecuación 5

$$\boldsymbol{R3 = Cobertura\ de\ aseo\ municipal\ urbana\ y\ rural}\ (\%)$$

6.2.1.4 Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento de Residuos Sólidos (ECAs) por municipio (R4)

Representan los puntos de infraestructura dedicados a la separación y tratamiento de residuos, y su distribución en el municipio es un indicativo de la red de gestión de residuos disponible.

Ecuación 6

$$\boldsymbol{R4 = ECASs\ en\ el\ municipio}\ (\#)$$

6.2.1.5 Formalización de recicladores (R5)

Refleja el grado en que los recicladores informales han sido integrados al sistema formal de gestión de residuos, lo que promueve la inclusión social y el aumento de la eficiencia en el reciclaje.

Ecuación 7

$$\boldsymbol{R5 = \frac{Recicladores\ formalizados\ en\ el\ municipio}\ (\#)}{\boldsymbol{Total\ recicladores\ en\ el\ municipio}\ (\#)}$$

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

6.2.2 Componente circularidad de agua (CAgua)

El componente de agua en un índice de circularidad evalúa el manejo y uso sostenible del recurso hídrico dentro del marco de la economía circular. Dada la relevancia del agua en la producción y el desarrollo económico su gestión eficiente es crucial para reducir la presión sobre los ecosistemas y promover prácticas sostenibles. Adicionalmente, en la economía circular, el agua no solo constituye un recurso para consumir, sino que es un elemento que puede ser gestionado, reutilizado y recirculado en diferentes etapas de los procesos productivos y en la vida cotidiana, reduciendo su uso de manera eficiente y promoviendo su conservación. La implementación de estos indicadores en el índice de circularidad ayuda a evaluar cómo los municipios avanzan hacia un modelo que optimiza el uso del agua, contribuye a la sostenibilidad y protege los recursos hídricos.

Ecuación 8

$$\boldsymbol{CAgua = A1 + A2}$$

Donde:

A1: Consumo de agua

A2: Recirculación de agua

6.2.2.1 Consumo de agua (A1)

Evalúa la cantidad total de agua por habitante utilizada en el municipio, tanto en sectores residenciales como industriales, comerciales y agrícolas. Un bajo consumo de agua en relación con la población o la actividad económica refleja un uso eficiente del recurso, lo cual es un pilar central de la economía circular, al indicar que puede haber mayor desperdicio del recurso o un uso más sostenible de este.

Ecuación 9

$$\boldsymbol{A1 = \frac{Consumo\ total\ de\ agua\ en\ el\ municipio\ (m^3)}{Habitantes\ del\ municipio\ (\#)}}$$

6.2.2.2 Recirculación de agua (A2)

Este indicador mide el porcentaje de agua que se reutiliza o recircula dentro del municipio. La recirculación de agua es una práctica clave en la economía circular, ya que reduce la necesidad de extraer nuevas fuentes de agua y minimiza la contaminación del recurso, contribuyendo a cerrar un ciclo cerrado en el uso del agua, alineándose con los principios de sostenibilidad y eficiencia.

Ecuación 10

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

$$A2 = \frac{Agua\ reusada\ en\ el\ municipio\ (m^3)}{Agua\ residual\ generada\ en\ el\ municipio\ (m^3)}$$

6.2.3 Componente energía

El componente de energía e el Índice de Circularidad mide cómo un municipio gestiona el consumo y la producción de energía, dentro de los principios de la economía circular. La transición hacia fuentes de energía más sostenibles y la optimización del consumo energético son esenciales para reducir el impacto ambiental y promover un modelo económico más eficiente y resiliente, dado que la reducción del consumo energético y la transición hacia energías renovables contribuyen a la eficiencia de los sistemas productivos, reducen los impactos ambientales y favorecen la creación de un ciclo más cerrado, donde se optimizan los recursos y se minimizan los residuos y las emisiones. Este componente permite evaluar el grado en que los municipios avanzan hacia un modelo energético más sostenible y alineado con los principios de la economía circular.

Ecuación 11

$$\boldsymbol{CEnergía = E1 + E2}$$

Donde:

A1: Consumo de agua

A2: Recirculación de agua

6.2.3.1 Consumo de energía (E1)

Cantidad total de energía consumida en el municipio por habitante. Un consumo de energía eficiente refleja un uso racional y optimizado de los recursos, lo cual es fundamental para la economía circular. Los resultados de este indicador buscan promover una reducción en el gasto energético y mejorar la eficiencia de los procesos.

Ecuación 12

$$\boldsymbol{E1 = \frac{Consumo\ total\ de\ energía\ en\ el\ municipio\ (terajulios)}{Habitantes\ del\ municipio\ (\#)}}$$

6.2.3.2 Energías renovables (E2)

Producción de energía proveniente de fuentes renovables, como la solar, eólica. La integración de energías renovables en la producción de energía local es un aspecto clave de la economía circular,

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

ya que reduce la dependencia de fuentes no renovables, minimiza las emisiones de gases de efecto invernadero y promueve la sostenibilidad a largo plazo.

Ecuación 13

$$E2 = \textbf{Generación de energía municipal de fuentes renovables } (MV)$$

La metodología detallada del Índice de Circularidad se describe en el Anexo3.

6.3 Resultados del índice de circularidad

El Índice de Circularidad se calculó para los municipios de Fómeque, Gachetá, Lenguazaque, Nemocón, Ubaté, Villapinzón y Zipaquirá, priorizando aquellos municipios que coinciden en la delimitación espacial de uno o varios nodos definidos previamente (Tabla 10).

Tabla 10 Municipios incluidos en el cálculo del índice de Circularidad

Municipio	Nodo (s) al que pertenece
Fómeque	Nodo Turístico
Gachetá	Nodo Turístico
Lenguazaque	Nodo Lechero – Nodo Minero
Nemocón	Nodo Lechero – Nodo Minero
Ubaté	Nodo Lechero – Nodo Minero
Villapinzón	Nodo Curtiembres

Los resultados del Índice de Circularidad se presentan en la Tabla 11.

Tabla 11 Resultados del índice de Circularidad para 11 municipios del departamento de Cundinamarca

Municipio	CirResiduos (%)	CirAgua(%)	CirEnergía(%)	Índice de Circularidad (%)	Resultado
Fómeque	50,0	0	0	25	Medio Bajo
Gachetá	20,0	100	0	30	Medio Bajo
Lenguazaque	30,0	50	100	55	Medio Bajo
Nemocón	10,0	50	0	15	Bajo
Ubaté	50,0	0	50	40	Medio
Villapinzón	10,0	100	0	25	Medio Bajo
Zipaquirá	80,0	0	0	40	Medio

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

6.3.1 Fómeque

Índice de Circularidad: 25%, Resultado: Medio Bajo

El municipio ha comenzado a implementar algunas prácticas de circularidad, pero de manera limitada. Aunque hay esfuerzos iniciales, aún existen grandes oportunidades de mejora en temas de circularidad.

- CirResiduos (50%): El manejo de residuos en Fómeque es relativamente eficiente, con un porcentaje moderado.
- CirAgua (0%): No se evidencia un enfoque hacia la gestión sostenible del agua en el municipio.
- CirEnergía (0%): El municipio no muestra avances en el uso de energías renovables ni en la optimización del consumo energético, lo que refleja una falta de acciones hacia la circularidad energética.

6.3.2 Gachetá

Índice de Circularidad: 30%, Resultado: Medio Bajo

El municipio ha comenzado a implementar algunas prácticas de circularidad, pero de manera limitada. Aunque hay esfuerzos iniciales, aún existen grandes oportunidades de mejora en temas de circularidad.

- CirResiduos (20%): El manejo de residuos en Gachetá es bajo, lo que indica una deficiencia en el manejo de residuos en comparación con los otros municipios evaluados.
- CirAgua (100%): Gachetá presenta un consumo reducido de agua por habitante en comparación con los otros municipios, lo que sugiere una mejor gestión del agua en el municipio.
- CirEnergía (0%): Al igual que Fómeque, Gachetá no muestra avances en el uso de energías renovables ni en la mejora del consumo energético.

6.3.3 Lenguazaque

Índice de Circularidad: 55%, Resultado: Medio Bajo

El municipio ha comenzado a implementar algunas prácticas de circularidad, pero de manera limitada. Aunque hay esfuerzos iniciales, aún existen grandes oportunidades de mejora en temas de circularidad.

- CirResiduos (30%): El aprovechamiento de residuos es moderado, con un potencial significativo para mejorar.
- CirAgua (50%): La gestión del agua es medianamente eficiente, lo que indica que hay áreas de oportunidad para mejorar la sostenibilidad hídrica.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

- CirEnergía (100%): Lenguazaque ha logrado un mayor nivel de utilización de energías renovables en comparación con los otros municipios, asociado al uso de energías térmicas para la generación de energía.

6.3.4 Nemocón

Índice de Circularidad: 15%, Resultado: Bajo

El municipio muestra una gestión deficiente en términos de circularidad, con una baja integración de prácticas circulares en la gestión de residuos, agua y energía.

- CirResiduos (10%): El manejo de residuos es deficiente, lo que indica una baja eficiencia en el aprovechamiento de residuos y resalta la necesidad de implementar estrategias orientadas a una mejor gestión de los residuos. Los resultados se deben a la falta de información publicada en cuando a la formulación e implementación del PGIRS.
- CirAgua (50%): Aunque la gestión del agua es moderada, aún existen oportunidades para mejorar su eficiencia.
- CirEnergía (0%): No hay evidencia de uso de energías renovables ni de optimización en el consumo energético.

6.3.5 Ubaté

Índice de Circularidad: 40%, Resultado: Medio

El municipio tiene un nivel intermedio de circularidad, con avances significativos en la implementación de estrategias de economía circular, pero aún con desafíos para alcanzar un modelo integral.

- CirResiduos (50%): La gestión de residuos es relativamente buena, con una eficiencia moderada en el aprovechamiento de los mismos.
- CirAgua (0%): Ubaté no muestra avances en la gestión sostenible del agua, al indicar un mayor consumo de agua por habitante en comparación con los otros municipios evaluados.
- CirEnergía (50%): El municipio tiene un enfoque moderado en la utilización de energías renovables relacionado con el uso de energía solar.

6.3.6 Villapinzón

Índice de Circularidad: 25%, Resultado: Medio Bajo

El municipio ha comenzado a implementar algunas prácticas de circularidad, pero de manera limitada. Aunque hay esfuerzos iniciales, aún existen grandes oportunidades de mejora en temas de circularidad.

- CirResiduos (10%): El aprovechamiento de residuos es bajo, lo que indica que hay un

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

potencial significativo para mejorar la gestión de residuos.

- CirAgua (100%): Al igual que Gachetá, Villapinzón muestra una mayor gestión del agua, asociado a un menor consumo per cápita.
- CirEnergía (0%): El municipio no ha avanzado en la incorporación de energías renovables ni en la eficiencia energética.

6.3.7 Zipaquirá

Índice de Circularidad: 40%, Resultado: Medio

El municipio tiene un nivel intermedio de circularidad, con avances significativos en la implementación de estrategias de economía circular, pero aún con desafíos para alcanzar un modelo integral.

- CirResiduos (80%): Zipaquirá se destaca por su eficiente gestión de residuos en comparación con los otros municipios evaluados.
- CirAgua (0%): No hay avances significativos en la gestión del agua, lo que limita el desempeño general del municipio y reduce los resultados del índice de circularidad. Esto se debe a que el municipio tiene un alto consumo per cápita de agua.
- CirEnergía (0%): El municipio tampoco ha implementado medidas significativas en términos de energías renovables o eficiencia energética.

De manera general, los municipios presentan un índice variado, manteniéndose en un rango medio a bajo en términos de economía circular. En general, la gestión de residuos parece ser el componente más avanzado, con varios municipios alcanzando puntuaciones relativamente altas. Sin embargo, los componentes de agua y energía requieren atención en la mayoría de los municipios al presentar bajos valores. La gestión del agua es destacada en Gachetá y Villapinzón, mientras que la transición hacia energías renovables es un área crítica para la mayoría de los municipios. En general, los resultados sugieren que muchos municipios están en una fase temprana de implementación de principios de economía circular, con una necesidad marcada de fortalecer la gestión de residuos, agua y energía, lo que abre las puertas a nuevos enfoques y resalta la importancia de implementar la Estrategia Departamental de Economía Circular.

Estos resultados son una línea base para el análisis de la circularidad en el departamento de Cundinamarca, se espera posteriormente avanzar en la medición en otros municipios y robustecer en alianza con otros actores, el sistema de información a nivel departamental en temas de circularidad.

El cálculo del Índice de Circularidad puede consultarse en el ANEXO2_INDICE_CIRCULARIDAD y en el ANEXO3_RESULTADOS_INDICE_CIRCULARIDAD.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co



ÍNDICE DE CIRCULARIDAD

Municipio	Puntaje	Clasificación
Fómeque	25	Medio Bajo
Gachetá	32	Medio Bajo
Lenguazaque	46	Medio Bajo
Nemocón	16	Bajo
Ubaté	46	Medio
Villapinzón	26	Medio Bajo
Zipaquirá	43	Medio

ÍNDICE DE CIRCULARIDAD	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
PUNTAJE (%)	0 - 19	20 - 39	40 - 59	60 - 79	>80

Ilustración 34 Resultados índice de Circularidad para los 7 municipios

ENTIDAD CERTIFICADA
icontec ISO 9001 CO-SC-CER303297
icontec ISO 45001 ST-CER655785
IQNET
Great Place To Work. Certificada
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

7 COMPONENTES TRANSVERSALES DE LA ESTRATEGIA DEPARTAMENTAL DE ECONOMÍA CIRCULAR

Además de las acciones previamente descritas y las oportunidades de mejora identificadas a través del Índice de Circularidad, se destacan dos aspectos transversales clave para la implementación de la Estrategia. Se sugiere que estos aspectos sean incorporados dentro del alcance temporal de la Estrategia y estén alineados con las diversas acciones que se lleven a cabo, asegurando su integración y coherencia a lo largo de todo el proceso.

7.1 Fortalecer procesos de educación ambiental en torno a la circularidad

El fortalecimiento de los procesos de educación ambiental constituye un pilar fundamental para el éxito de la Estrategia Departamental de Economía Circular. Este enfoque no solo sensibiliza a la población sobre la importancia de la sostenibilidad, sino que también impulsa la adopción de prácticas responsables que faciliten la transición hacia un modelo de economía circular.

Para alcanzar este objetivo, es crucial diseñar e implementar estrategias educativas adaptadas a las particularidades de cada nodo de la economía circular, así como a las características propias de los municipios que los integran. Esto incluye personalizar los contenidos y enfoques según las dinámicas sociales, económicas y ambientales de cada región y sector, garantizando así que los conocimientos sean relevantes, prácticos y aplicables en el contexto local.

Además, se propone que los procesos educativos incorporen un enfoque especial en el consumo consciente y responsable, promoviendo cambios en los patrones de comportamiento tanto a nivel individual como colectivo. Estas iniciativas deben desarrollarse de manera articulada con las instituciones educativas locales y regionales, las secretarías de educación y programas como los PRAES (Proyectos Ambientales Escolares), PROCEDAS (Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental) y CIDEAS (Comités Interinstitucionales de Educación Ambiental).

El fortalecimiento de estas figuras y programas desde la perspectiva de la economía circular permitirá optimizar los recursos existentes, potenciar el impacto de las iniciativas educativas y consolidar un marco ambiental sólido y coherente con los objetivos de la Estrategia Departamental de Economía Circular. Esto no solo asegurará la apropiación de los principios de circularidad por parte de las comunidades, sino que también contribuirá al desarrollo sostenible del territorio.

Dentro de las acciones a realizar para el fortalecimiento de la educación ambiental se sugiere lo siguiente:

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

7.1.1 Diagnóstico de necesidades educativas por nodo

Cada uno de los cuatro nodos de la economía circular —curtiembres, minero, turístico y lechero— presenta características, necesidades y dinámicas diferentes que requieren enfoques educativos específicos. Es fundamental realizar un diagnóstico que identifique las brechas de conocimiento en cada sector, de manera que se puedan diseñar estrategias educativas alineadas con las particularidades de cada nodo y las necesidades específicas de cada sector productivo.

7.1.2 Desarrollo de programas de capacitación localizados

Es importante crear programas de capacitación adaptados a las realidades de cada municipio, en respuesta a la dinámica y particularidades de cada nodo. Estos programas deben incluir talleres, cursos y seminarios dirigidos a diferentes actores, con un enfoque especial en aquellos que conforman el esquema de gobernanza de cada nodo, buscando un fortalecimiento directo en la circularidad de los sectores productivos que conforman los nodos.

7.1.3 Fomento de la investigación con un enfoque hacia la economía circular

La investigación es un pilar clave para avanzar en la economía circular. Es necesario fomentar la investigación aplicada que permita generar nuevas soluciones y modelos de negocio circulares e identificar estrategias de optimización de procesos hacia una mayor circularidad. Las investigaciones deben centrarse en áreas como el reciclaje, el aprovechamiento de residuos orgánicos, la optimización del uso de recursos naturales, la eficiencia energética, entre otras. Adicionalmente, Promover la investigación local en colaboración con universidades, centros de investigación y otras instituciones académicas fortalecerá la base de conocimiento del departamento.

7.1.4 Creación de plataformas de conocimiento compartido

La creación de plataformas digitales y físicas de conocimiento, donde se puedan compartir buenas prácticas, investigaciones, informes y estudios de caso, es una estrategia clave para fomentar el aprendizaje colaborativo. Estas plataformas facilitarán la difusión de información actualizada y el intercambio de experiencias entre los nodos, municipios, instituciones educativas, empresas y otros actores relevantes. Además, estas plataformas pueden servir como un espacio para la capacitación continua relacionada con la economía circular.

7.1.5 Promoción de la participación comunitaria

Involucrar a las comunidades locales en iniciativas de economía circular es esencial para lograr un cambio real. A través de actividades educativas, como charlas, ferias ambientales, campañas de sensibilización, y proyectos comunitarios, se puede involucrar directamente a los ciudadanos en la

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

implementación de la Estrategia, garantizando mayor apropiación en territorio y por tanto, mayor durabilidad de los procesos desarrollados.

7.1.6 Colaboración con Entidades y Organizaciones Especializadas

La colaboración con ONGs, empresas, entidades gubernamentales y otros actores especializados en sostenibilidad y economía circular es esencial para fortalecer las estrategias educativas. Estas entidades pueden aportar recursos, conocimientos técnicos y experiencias prácticas que complementen los esfuerzos educativos del departamento.

7.2 Enfoque en la conservación de bosques, agua y biodiversidad

Transversal a los diferentes aspectos ambientales de interés para la Estrategia Departamental de Economía Circular, se reconocen la conservación de bosques, agua y biodiversidad como pilares fundamentales dentro de la Estrategia, puesto que la gestión eficiente de estos recursos es esencial para garantizar la salud de los ecosistemas, la preservación de la biodiversidad y el fortalecimiento de los procesos productivos sostenibles en el departamento.

El enfoque en la conservación de bosques, agua y biodiversidad dentro de la Estrategia de Economía Circular no solo busca beneficios ambientales, sino que también tiene un impacto directo en la resiliencia económica del departamento, dado que al garantizar un uso sostenible de los recursos naturales y proteger los ecosistemas, se fomenta una economía más robusta, que depende de la regeneración de los recursos, en lugar de su explotación indiscriminada.

Además, la integración de estas acciones dentro de la economía circular fortalece la capacidad del departamento para afrontar desafíos globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la escasez de recursos. De esta manera, se asegura no solo la sostenibilidad de los recursos naturales, sino también el bienestar de las futuras generaciones.

7.2.1 Gestión eficiente del recurso hídrico

El agua es un recurso esencial para la vida y el desarrollo de las actividades humanas, y su gestión eficiente es un principio clave en la economía circular. Este enfoque busca minimizar la extracción de recursos naturales, optimizar su uso, maximizar su reutilización y garantizar su regeneración. Para ello, es fundamental adoptar estrategias integrales que consideren las dinámicas de aguas arriba y aguas abajo, así como la cantidad y calidad disponibles, asegurando que las acciones en las cabeceras de las cuencas no afecten negativamente las zonas bajas.

Entre las acciones prioritarias para garantizar una gestión sostenible del agua se encuentra la protección de fuentes hídricas y ecosistemas estratégicos como páramos, humedales y zonas de recarga acuífera, esenciales para mantener la cantidad y calidad del recurso. Además, es necesario

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

fomentar una gestión sostenible de las cuencas hidrográficas, complementada con procesos de educación ambiental que sensibilicen a la población sobre el uso responsable del agua y promuevan hábitos sostenibles en su consumo. Estas medidas deben incluir el fortalecimiento de capacidades locales para abordar los desafíos hídricos de manera coordinada y efectiva.

Asimismo, es indispensable reducir la contaminación de los cuerpos de agua, incluyendo el río Bogotá, mediante el tratamiento adecuado de aguas residuales domésticas e industriales, reduciendo los vertimientos no tratados, fomentando además nuevos estudios que permitan la adopción de tecnologías limpias que permitan el reúso de aguas residuales. Es necesario también establecer sistemas de control y monitoreo estrictos para garantizar que los vertimientos industriales cumplan con estándares ambientales. Estas acciones no solo mejoran la calidad del recurso hídrico, sino que también contribuyen a su disponibilidad para las generaciones actuales y futuras, promoviendo un modelo de economía circular que prioriza la sostenibilidad.

7.2.2 Cuidado de los ecosistemas y la biodiversidad

La salud de los ecosistemas y la biodiversidad es esencial en la economía circular, ya que estos proporcionan servicios ecosistémicos clave, como la regulación climática, la purificación del agua, la fertilidad del suelo y la polinización, que son fundamentales para los procesos productivos y el bienestar humano. Estos servicios son la base de una sostenibilidad económica que debe ir de la mano con una sostenibilidad ambiental, asegurando que las actividades humanas no solo utilicen los recursos naturales de manera eficiente, sino que también contribuyan a su conservación y regeneración.

La conservación de bosques, humedales, páramos y áreas protegidas en el departamento debe ser una prioridad y estar alineada con los principios de la economía circular. Esto implica garantizar que el uso de estos recursos se realice de forma sostenible, respetando su capacidad de regeneración y evitando su degradación. Es vital promover la restauración de ecosistemas degradados mediante la reforestación, la recuperación de hábitats y la implementación de proyectos que incentiven la biodiversidad local. Estas acciones no solo refuerzan la resiliencia de los ecosistemas ante el cambio climático, sino que también generan oportunidades económicas sostenibles, como el ecoturismo, la agricultura regenerativa y la biotecnología.

Además, el cuidado de los ecosistemas y la biodiversidad debe integrarse en las prácticas económicas de los diferentes sectores productivos, incentivando el uso de tecnologías limpias, materiales biodegradables y procesos que minimicen los impactos ambientales. El fortalecimiento de alianzas entre comunidades locales, instituciones públicas y empresas privadas resulta clave para garantizar la protección de los ecosistemas, promoviendo una gobernanza ambiental participativa que reconozca el valor estratégico de la biodiversidad en la economía circular. Este enfoque holístico asegura que los beneficios económicos estén en equilibrio con la preservación del entorno natural, cimentando un desarrollo sostenible para las generaciones presentes y futuras.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

7.2.3 *Fomento de procesos circulares transversales en el departamento*

Un aspecto clave de la Estrategia Departamental de Economía Circular es promover procesos internos sostenibles que impacten transversalmente a todos los sectores del departamento. Esto implica el diseño e implementación de políticas, normativas y prácticas que incentiven la adopción de modelos circulares en actividades productivas, comerciales y de servicios. Por ejemplo, fomentar que la madera utilizada en la región provenga exclusivamente de fuentes legales y sostenibles constituye una acción concreta y significativa. Este tipo de acuerdos es crucial para combatir la tala ilegal, promover la gestión forestal responsable y garantizar la conservación de los bosques, contribuyendo a mantener los servicios ecosistémicos que estos proporcionan.

La integración de estos acuerdos en la Estrategia no solo protege los recursos naturales, sino que también impulsa una economía más sostenible y alineada con los principios de la circularidad. Al promover el uso de materiales sostenibles, como la madera legal certificada, se fomenta la creación de cadenas de valor circulares que incluyan producción, consumo, reciclaje y reutilización. Este enfoque incentiva a los actores del mercado a adoptar prácticas responsables que reduzcan la huella ecológica y estimulen la innovación en procesos y productos más sostenibles.

Además, el fomento de procesos circulares transversales puede extenderse a otros sectores clave del departamento, como la agricultura, la construcción y la industria manufacturera, incentivando la adopción de tecnologías limpias y la utilización de insumos reciclados o renovables. La colaboración entre entidades públicas, empresas privadas y comunidades locales será esencial para asegurar que estas prácticas se implementen de manera efectiva y generen beneficios económicos, sociales y ambientales. Este enfoque integral fortalecerá la sostenibilidad del departamento, contribuyendo al desarrollo de un modelo económico más resiliente y regenerativo.

8 IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DEPARTAMENTAL DE ECONOMÍA CIRCULAR

La implementación de la Estrategia Departamental de Economía Circular se llevará a cabo en un horizonte de 4 años (Ilustración 35), alineada con el Plan de Desarrollo Departamental "Gobernando: *Más que un Plan*", con el objetivo de promover la innovación y la competitividad en la región. Durante los primeros tres años de implementación, se trabajará en el diseño, ejecución y seguimiento de acciones clave, estableciendo medidas concretas para fomentar la circularidad y mejorar la eficiencia en el uso de los recursos con un énfasis especial en los nodos de economía circular. Este enfoque permitirá que la Estrategia se adapte a los cambios y avances en la administración, impulsando los procesos desde la gestión pública y el sector privado.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co



Ilustración 35 Procesos de formulación, implementación y consolidación de la Estrategia Departamental de Economía Circular

Durante el primer trienio, se busca se implementen programas de capacitación, sensibilización y acompañamiento técnico para los actores involucrados en los nodos, facilitando la adopción de prácticas circulares en el marco de la ejecución de proyectos específicos asociados a las particularidades de cada sector productivo y los procesos en los cuales se identifican aspectos de interés en torno a la circularidad.

La implementación de la Estrategia debe ir acompañada de la generación continua de información actualizada que permita un monitoreo y evaluación efectivos del Índice de Circularidad. Esta información será clave para medir el impacto de las acciones implementadas, identificar áreas de mejora y realizar ajustes necesarios que optimicen los resultados a lo largo del tiempo. Se establecerán mecanismos de seguimiento que permitan evaluar tanto el avance de los nodos de economía circular como el impacto de las políticas y acciones a nivel departamental.

Asimismo, se fomentará una colaboración estrecha con los municipios, empresas y otros actores clave del territorio, promoviendo la integración de la economía circular en los procesos productivos y en las políticas locales. Esta cooperación será esencial para asegurar que los actores involucrados adopten prácticas circulares y trabajen de manera conjunta hacia la sostenibilidad. Se garantizará que los esfuerzos sean coherentes y coordinados, facilitando la alineación de objetivos y el intercambio de conocimientos para maximizar el impacto de la estrategia en la región.

El último año del periodo de implementación estará dedicado a consolidar los avances logrados en los años anteriores, con un enfoque en la circularidad y la continuidad de los proyectos. En esta etapa, se buscará que la Estrategia Departamental de Economía Circular se institucionalice de manera que pueda ser fácilmente adoptada por las administraciones futuras, asegurando su permanencia y expansión más allá del periodo administrativo actual.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

9 RECOMENDACIONES

En los años Es esencial que la Estrategia Departamental de Economía Circular para Cundinamarca se mantenga alineada con los intereses de la economía circular y los marcos normativos tanto nacionales como internacionales. Esto no solo asegura un compromiso con las mejores prácticas de sostenibilidad, sino que también facilita la adopción de enfoques innovadores que respondan a las particularidades de la región. La estrategia no solo busca optimizar el uso de recursos y reducir residuos, sino también generar una conciencia ambiental entorno a la circularidad, logrando un modelo económico sustentable a nivel departamental.

El Plan Departamental de Desarrollo 2024–2028 debe ser utilizado como una plataforma clave para promover la economía circular mediante la creación de estrategias, programas y proyectos específicos. La gobernación de Cundinamarca tiene la oportunidad de consolidarse como el eje central para coordinar iniciativas sostenibles y resilientes, generando sinergias efectivas entre las instituciones que operan en la región. Este enfoque garantizará un desarrollo integral que responda a las necesidades locales en un marco de circularidad.

La delimitación de nodos de economía circular es fundamental para abordar las particularidades de los sectores productivos en el departamento. Se recomienda focalizar esfuerzos y recursos en los procesos de interés identificados con los actores estratégicos de los sectores, implementando soluciones circulares adaptadas a sus necesidades y características. Estas acciones permitirán la optimización de recursos, la reducción de residuos y la maximización de la vida útil de los materiales, fortaleciendo así los procesos productivos y minimizando el impacto ambiental de cada industria.

Es indispensable consolidar un modelo de gobernanza que integre las capacidades de diversos actores y promueva la cooperación interinstitucional e intersectorial. Este modelo debe coordinar acciones que potencien la gestión integral de residuos, agua y energía en los municipios, especialmente en aquellos con índices de economía circular en niveles medio y bajo. La Estrategia Departamental de Economía Circular debe ser vista como una herramienta central para impulsar un cambio estructural que facilite el desarrollo de nuevos enfoques, fomente la sostenibilidad y garantice que las soluciones implementadas respondan a las necesidades específicas de los sectores productivos y territoriales.

10 CONCLUSIONES

La formulación de la estrategia departamental de economía circular para Cundinamarca se desarrolla en un contexto alineado con los intereses de la economía circular, así como con el marco normativo nacional e internacional. Lo que refleja no solo un compromiso con mejores prácticas en sostenibilidad, sino que también responde a las particularidades y necesidades específicas de la región, facilitando la adopción de enfoques innovadores que fomentan la eficiencia en el uso de recursos y la reducción de residuos.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

El Plan Departamental de Desarrollo 2024 – 2028 "*Gobernando, más que un plan*" busca promover la economía circular a través de diversas apuestas, lo que facilita la creación de estrategias, programas y proyectos. Esta orientación permite establecer sinergias efectivas entre múltiples instituciones que convergen en la gobernación de Cundinamarca, consolidándola como el eje central para impulsar iniciativas que promuevan un desarrollo sostenible y resiliente en la región en un marco de circularidad.

La delimitación de los nodos de economía circular (Nodo Turístico, Nodo Minero, Nodo Curtiembres y Nodo Lechero) es un paso clave para estructurar una estrategia departamental de economía circular que aborde de manera específica las particularidades de estos sectores productivos del departamento, integrando sus problemáticas ambientales y potencialidades en materia de economía circular. Estos nodos no solo permiten focalizar esfuerzos y recursos, sino que también facilitan la implementación de soluciones circulares adaptadas a las necesidades y características de cada industria, promoviendo la optimización de recursos, la reducción de residuos y la maximización de la vida útil de los materiales dentro de sus procesos productivos.

En términos generales, los municipios evaluados presentan un índice de economía circular que oscila entre niveles medio y bajo, reflejando una etapa inicial en la implementación de este enfoque. Si bien la gestión de residuos muestra avances significativos, con varios municipios alcanzando puntuaciones altas, los componentes relacionados con agua y energía presentan retos importantes. Estos resultados subrayan la necesidad de fortalecer de manera integral los sistemas de gestión de residuos, agua y energía, abriendo oportunidades para el desarrollo de nuevos enfoques y resaltando la importancia de consolidar la Estrategia Departamental de Economía Circular como una herramienta clave para impulsar el cambio en estos municipios.

La Estrategia Departamental de Economía Circular de Cundinamarca busca promover un modelo de gobernanza efectivo que integre las capacidades y competencias de diversos actores y posibilite el trabajo conjunto con iniciativas estratégicas en la región, favoreciendo la cooperación interinstitucional e intersectorial. El trabajo sinérgico facilita la implementación de estrategias alineadas con la economía circular y potencia los resultados a través de la participación de diferentes actores. De esta forma, el modelo de gobernanza se convierte en un vehículo para coordinar acciones, promover la sostenibilidad y garantizar que las soluciones propuestas respondan a las necesidades específicas de los sectores productivos y territoriales.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

11 REFERENCIAS

Aghón, G., Alburquerque, F., & Cortés, P. (2001). Desarrollo económico local y descentralización en América Latina: Un análisis comparativo. *CEPAL/GTZ*.

BID. (2011). Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina. . . *(J. J. ; L. y C. Pietrobelli & Con La Colaboración de M. Larsson, Eds.)*.

Colombo, M. G., Dagnino, G. B., Lehmann, E. E., & Salmador, M. (2019). The governance of entrepreneurial ecosystems. *Small Business Economics*.

Comisión Europea. (2020). *Modificar nuestras pautas de producción y consumo: El nuevo Plan de acción para la economía circular muestra el camino hacia una economía competitiva y climáticamente neutra de consumidores empoderados.*

Consejo Privado de Competitividad. (2024). *Índice departamental de competitividad 2024*.

Cramer, J. (2014). Milieu. *Amsterdam University Press.*

DANE. (2021). *Sistema de Indicadores Ambientales, de Sostenibilidad y Economía Circular*.

Farinós, J. (2008). Gobernanza Territorial para el Desarrollo Sostenible: Estado de la Cuestión y Agenda. *Boletín de La A.G.E, 11-32*.

Fundación Ellen MacArthur. (2021). *Universal circular economy policy goals*. www.ellenmacarthurfoundation.org

Gobernación de Cundinamarca. (2019). *Informe de Gestión 2019. "Unidos podemos más."*

Gobernación de Cundinamarca. (2022). *Informe de gestión 2022. "Cundinamarca, ¡región que progresa!*

Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050*.

Kopp, M., Petit-Boix, A., & Leipold, S. (2024). Municipal circular economy indicators: Do they measure the cities' environmental ambitions? *Sustainable Production and Consumption*, *50*, 431–444. https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.08.009

Lowe, E. (2001). *Eco-industrial Park Handbook for Asian Developing Countries Report to Asian Development Bank*. www.indigodev.com

Naciones Unidas. (2021). *Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora*. www.cepal.org/apps

Nordland Research Institut. (2023). *CityLoops evaluation framework and Circular City indicator set*. https://cityloops.metabolismofcities.org/indicators/

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co

Nussbaum, M. C., & Mosquera, A. S. (2012). *Crear capacidades*.

OECDC. (2019). *Global Material Resources Outlook to 2060 Economic drivers and environmental consequences*.

ONUDI. (2019). *Manual para la caja de herramientas de la ONUDI sobre Parques Eco-Industriales*.

Pinzón, Luis (2019. Metales pesados en los lodos de la cuenca alta del río Bogotá, entre Villapinzón y Chocontá. *Revista ambiental Agua, Aire y Suelo*, *10*(2).

Sánchez, F. R. (2018). *Análisis del concepto de Gobernanza Territorial desde el enfoque del Desarrollo Urbano. Estado, Gobierno y Gestión Pública*.

Santocildes, M. E. ., Urquijo, L. G., & Elorriaga, A. M. (2012). La iniciativa comunitaria en favor del emprendimiento social y su vinculación con la economía social: una aproximación a su delimitación conceptual. . *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*.

Sotomayor, O., Rodrigues, M. D. S., Rodríguez, A., Wander, P., & Sánchez, J. (2023). *Gobernanzas multiactor y multinivel para las políticas de desarrollo productivo en agrocadenas y territorios rurales*. Libros de la CEPAL.

ENTIDAD CERTIFICADA
CO-SC-CER303297 ST-CER655785
Secretaría de Bienestar Verde
/CundiGob @CundinamarcaGob
www.cundinamarca.gov.co