Cámara de Comercio de Bogotá

Guía de

Descarbonización y acción climática

para Bogotá Cundinamarca

Con el apoyo de:

caem
CORPORACIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL

Derechos reservados 2022 Cámara de Comercio de Bogotá. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en sistema recuperable o transmitido en ninguna forma o por medio magnético, electrónico, mecánico o fotocopia, grabación u otros, sin previa autorización escrita de la Cámara de Comercio de Bogotá.

Av. El Dorado No. 68D – 35 Bogotá D. C., Colombia

Línea de Respuesta Inmediata (601) 3830330
Visítenos en: www.ccb.org.co

Síganos en

Cámara de Comercio de Bogotá

Nicolás Uribe Rueda
Presidente Ejecutivo de la Cámara de Comercio de Bogotá

Ricardo Nates Escallón
Vicepresidente Ejecutivo

Ana Maria Fergusson Talero
Vicepresidente de Articulación Público – Privada

Equipo de trabajo

Dirección de Sostenibilidad, Derechos Humanos y Empresa

José María Balcázar Castillo
Director de Sostenibilidad, Derechos Humanos y Empresa

David Monroy Londoño
Director de Gestión del Conocimiento

Daniel Ibarra Andrade
Coordinador de Sostenibilidad

Camila Orduz de la Torre
Profesional Junior en Sostenibilidad y Valor Compartido

Juliana Barberena Arango
Profesional de la Vicepresidencia de Articulación Público Privada

Kevin López García
Profesional Junior de Gestión del Conocimiento

Corporación Ambiental Empresarial

Henry Garay Sarasty
Director Ejecutivo de la Corporación Ambiental Empresarial CAEM

Nicol Garzón Palacios
Coordinadora Línea de Cambio Climático

Yuly Paola Aguilera
Profesional Senior Línea de Cambio Climático

Daniel Álava
Cordinador Técnico Línea de Cambio Climático

Fabio Salgado
Coordinador Componente MRV Línea de Cambio Climático

Sthefany Quiroga
Profesional Línea de Cambio Climático

Luisa Cusgüen
Profesional Componente de Adaptación Línea de Cambio Climático

Amanda Ortiz
Profesional Senior de Línea de Cambio Climático

Sergio Martínez
Profesional Senior de Línea de Cambio Climático

Leonardo Velásquez
Consultor para CAEM

Producción Editorial

Equipo Técnico Corporación Ambiental Empresarial CAEM

Diseño y diagramación

Camilo Hochmuth
Diseñador Gráfico CAEM

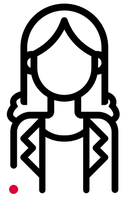
Contenido

1. SOBRE ESTA GUÍA ... 5
   - 1.1 ¿A quién va dirigida esta guía? ... 6
   - 1.2 ¿Cómo usar esta guía? ... 8
   - 1.3 Conceptos clave ... 9
   - 1.4 Siglas y acrónimos ... 12
2. CONTEXTO ... 14
   - 2.1 Breve contexto general sobre descarbonización y carbono neutralidad ... 15
   - 2.2 Normatividad de contexto ... 21
3. DIAGNÓSTICOS SECTORIALES ... 23
   - 3.1 Diagnóstico del Sector Industria ... 24
   - 3.2 Diagnóstico del Sector Construcción ... 26
   - 3.3 Diagnóstico del Sector Comercio ... 28
   - 3.4 Diagnóstico del Sector Servicios ... 30
   - 3.5 Diagnóstico del Sector Agrícola ... 32
   - 3.6 Diagnóstico del Sector Minero ... 34
4. PASO A PASO HACIA LA DESCARBONIZACIÓN ... 36
   - 4.1 Rutas de trabajo ... 37
     - 4.1.1 Ruta procedimental ... 38
     - 4.1.2 Ruta técnica y portafolio de medidas para la descarbonización ... 42
       - 4.1.2.1 Sector Industria ... 43
       - 4.1.2.2 Sector Construcción ... 49
       - 4.1.2.3 Sector Comercio ... 52
       - 4.1.2.4 Sector Servicios ... 57
       - 4.1.2.5 Sector Agrícola ... 63
       - 4.1.2.6 Sector Minero ... 67
5. MECANISMO DE FINANCIAMIENTO HACIA LA DESCARBONIZACIÓN ... 71
   - 5.1. Acceso a mecanismos de financiamiento hacia la descarbonización –Por nivel de accesibilidad ... 72
   - 5.2. Fuentes de financiación privados nacionales ... 73
   - 5.3. Fondos de financiación privados internacionales ... 79
   - 5.4. Fuentes de financiación con fondos internacionales públicos y donaciones ... 81
   - 5.5. Otros mecanismos de financiación ... 85
6. ANEXOS ... 90
7. REFERENCIAS ... 91

1

SOBRE ESTA GUÍA

1.1



SOBRE ESTA GUÍA

¿A quién va dirigida esta guía?

La Cámara de Comercio de Bogotá, con el ánimo de ofrecer al tejido empresarial una guía técnica y práctica para avanzar hacia la descarbonización sin afectar la competitividad y productividad, ha preparado con su filial la Corporación Ambiental Empresarial CAEM el presente documento. En esta guía los empresarios de los sectores industria, construcción, comercio, servicios, agrícola y minero encontrarán algunas definiciones clave, contextos de los sectores, casos de éxito y una serie de pasos, medidas y mecanismos de acceso a financiamiento para que de manera sencilla pero rigurosa puedan avanzar en sus acciones hacia la descarbonización y la carbono neutralidad.

Los contenidos de esta guía responden a los resultados de la Encuesta de Descarbonización y Acción Climática y los diez talleres de Descarbonización y Acción Climática dirigidos a los cinco sectores económicos anteriormente mencionados, estos fueron desarrollados por la Cámara de Comercio de Bogotá en conjunto con la CAEM Corporación Ambiental Empresarial.

Para conocer más información de la encuesta puede hacer clic aquí

https://www.ccb.org.co/observatorio/ Conducta-Empresarial- Responsable/ Conducta-Empresarial-Responsable/ Sostenibilidad-ambiental

FIGURA 1
Ejes transversales de trabajo

Fuente: *Construido bajo la referencia de la Estrategia de Descarbonización a largo plazo 2050, Gobierno de España, 2020"*

1.2

SOBRE ESTA GUÍA

¿Cómo usar esta guía?

Invitamos a las empresas y a sus colaboradores en las áreas ambientales que, a partir de los contextos y los casos de éxito, identifiquen aquellas medidas para la descarbonización que se ajustan a su realidad organizacional. Dado que cada sector es diverso, las empresas pueden adoptar este documento como una guía flexible que permite evaluar los posibles pasos a seguir y procurar recorrer algunas etapas propuestas. Adicionalmente brindamos un apartado de mecanismos de acceso a financiamiento para que las empresas tengan el conocimiento de diversas herramientas y recursos que les podrán permitir implementar ciertas medidas.

1.3

SOBRE ESTA GUÍA

Conceptos clave

- **Adaptación**

  Son las acciones y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados del cambio climático.[1]

- **Amenaza climática**

  Potencial de ocurrencia de eventos de cambio climático que pueden tener un impacto físico, social, económico y ambiental en una zona determinada por un cierto período. Cada amenaza se caracteriza por su localización, frecuencia e intensidad (Cardona y otros, 2012).[2]

- **AFOLU**

  Es el subconjunto de emisiones y remociones conexas a la agricultura, silvicultura y otros usos del suelo de los gases de efecto invernadero (GEI) resultantes de las actividades humanas directamente relacionadas con el uso del suelo, el cambio de uso del suelo y la silvicultura, excluidas las emisiones agrícolas.[3]

1 *https://www.minambiente.gov.co/index.php/plan-nacional-de-adaptacion-al-cambio-climatico-pnacc*
2 *http://www.siac.gov.co/climaticovulnerabilidad*
3 *IPCC, 2014: Anexo II: Glosario*

- **Bonos verdes**

  Los bonos verdes son un instrumento de renta fija mediante el cual los gobiernos y las empresas obtienen recursos para financiar proyectos ambientalmente responsables, que ayuden a disminuir las emisiones de gases efecto invernadero.

- **Cambio climático**

  Se entiende como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.[4]

- **Carbono neutralidad**

  Es la equivalencia a cero entre las emisiones y absorciones antropogénicas de Gases Efecto Invernadero – GEI[5]. Las emisiones netas de dióxido de carbono (CO_2) iguales a cero se consiguen cuando las emisiones antropógenas de CO_2 se equilibran a nivel mundial gracias a las remociones antropógenos de CO_2 en un período específico. Las emisiones netas de CO_2 iguales a cero también se denominan neutralidad en carbono. Véanse también Emisiones negativas netas y Emisiones netas iguales a cero.[6]

- **Contribución nacionalmente determinada (NDC)**

  Las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC por sus siglas en inglés) son el núcleo del Acuerdo de París y de la consecución de esos objetivos a largo plazo. Las contribuciones determinadas a nivel nacional encarnan los esfuerzos de cada país para reducir las emisiones nacionales y adaptarse a los efectos del cambio climático. El Acuerdo de París (Artículo 4, párrafo 2) requiere que cada Parte prepare, comunique y mantenga las sucesivas contribuciones determinadas a nivel nacional que se proponga lograr. Las Partes adoptarán medidas nacionales de mitigación con el fin de alcanzar los objetivos de esas contribuciones. Todos los países están obligados a registrar su NDC con las Naciones Unidas.[7] A este respecto el compromiso de Colombia es reducir sus emisiones en el periodo 2020-2030 en un 51%.

- **Descarbonización**

  Proceso mediante el cual países, empresas, personas u otras entidades procuran lograr una existencia sin consumo de carbono de origen fósil. La descarbonización generalmente hace referencia a la reducción de las emisiones de carbono asociadas a la electricidad, la industria y el transporte.[8]

- **Energías renovables**

  Son energías que provienen de los recursos naturales como lo son el sol, el viento, el agua y biomasa. Estas no utilizan combustibles fósiles sino recursos naturales que se renuevan de forma limitada.

- **Gases Efecto Invernadero**

  Los gases de efecto invernadero (GEI) o gases de invernadero son los componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. Su acumulación en grandes cantidades en la atmósfera produce el efecto conocido como calentamiento global.[9]

- **Huella de carbono**

  La huella de carbono cuantifica la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que son liberadas a la atmósfera como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad.[10]

4 *¿Qué es cambio climático? IDEAM (Consultado el 16 de febrero de 2022): http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/cambio-climatico*

5 *Ley 2169 del 22 de diciembre de 2021. Ley de Acción Climática.*

6 *Glosario. IPCC (Consultado el 16 de febrero de 2022): https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf*

7 *NDC. Naciones Unidas (Consultado el 16 de febrero de 2022): https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs/contribuciones-determinadas-a-nivel-nacional-ndc*

8 *Glosario. IPCC (Consultado el 16 de febrero de 2022): https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf*

9 *¿Qué es cambio climático? IDEAM (Consultado el 16 de febrero de 2022): http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/cambio-climatico*

10 *Enfoques Metodológicos para el Cálculo de la Huella de Carbono. Observatorio de la Sostenibilidad en España. 2010. (Consultado el 16 de febrero de 2022): http://www.carbonfeel.org/Carbonfeel_2/Bitacora/Entradas/2011/9/15_Informe_Enfoques_metodologicos_para_el_caclulo_de_la_Huella_de_Carbono_del_Isntituo_de_la_Sostenibilidad_en_Espana_files/Informe%20OSE.pdf*

- **Mitigación**

  Según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, la mitigación es la intervención que realiza el hombre para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero definidos como los depósitos naturales o artificiales de carbono, que contribuyen a reducir la cantidad de CO_2 de la atmósfera.[11] Mitigar es el conjunto de estrategias, políticas y acciones orientadas a limitar o reducir las emisiones de gases efecto invernadero y mejorar los sumideros de carbono de acuerdo con lo pactado en la Convención Marco de Naciones Unidas.

- **PAS**

  Son los planes de acción de mitigación de cada sector como resultado de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC) para identificar e implementar medidas que promuevan la reducción de las emisiones de GEI promoviendo la productividad y competitividad del país. Es importante mencionar que, si bien hay medidas de valor, han perdido vigencia (no efectividad técnica) al haber una ruta de medidas actualizada en los respectivos Planes integrales de Gestión del Cambio Climático sectoriales y territoriales.

- **PIGCCS**

  Corresponden a los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales. Estos instrumentos permiten que cada cartera ministerial identifique, oriente y evalúe las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático de acuerdo con las regulaciones de cada sector.[12]

- **PIGCCT**

  Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales -PIGCCT- como los instrumentos a través de los cuales, las entidades territoriales y autoridades ambientales regionales, partiendo del análisis de vulnerabilidad e inventario de gases de efecto invernadero – GEI regionales, u otros instrumentos, que identifican. Evalúan, priorizan y definen medidas y acciones de adaptación y de mitigación de emisiones de gases, efecto invernadero, para ser implementados en el territorio para el cual han sido formulados.[13]

- **Presupuesto de carbono**

  Nivel total permisible de la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos en un país durante un período de tiempo definido.[14]

- **Transición Energética**

  Conjunto significativo de cambios en los patrones de uso de la energía en una sociedad, afectando los recursos, los portadores, los equipos y los servicios energéticos, éstos refieren un cambio del uso de combustibles fósiles a energías renovables.[15]

- **Vulnerabilidad**

  Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.[16]

11 *Glosario HAC. MADS (Consultado el 16 de febrero de 2022): https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/461-plantilla-cambio-climatico-17*

12 *Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Sectorial (PIGCCS) – Herramienta para la acción Climática (minambiente.gov.co)*

13 *Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial (PIGCCT) (minambiente.gov.co)*

14 *Ley 2169 del 22 de diciembre de 2021. Ley de Acción Climática.*

15 *UPME, Plan Energético Nacional de Colombia 2050*

16 *Glosario. IPCC (Consultado el 16 de febrero de 2022): https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf*

1.4

SOBRE ESTA GUÍA

Siglas y acrónimos

AFOLU	Agriculture, Forestry and Other Land Use (Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la Tierra)
BECO	Balance Energético Colombiano
BIC	Beneficio e Interés Colectivo
BPOs	Buenas Prácticas Operativas
BUR	Biennial Update Report
CAEM	Corporación Ambiental Empresarial
CAEP	Climate Action Enhancement Package
CCAC	Coalición de Clima y Aire Limpio
CCB	Cámara de Comercio de Bogotá
CDP	Carbon Disclosure Project
CER	Certificado de Reducción de Emisiones del MDL
CIIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme
COP	Pesos Colombianos
CP	Colombia Productiva (antes PTP)
EAM	Encuesta Anual Manufacturera
ECDBCAR	Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, Adaptada y Resiliente

EEP	Eficiencia Energética para la Productividad
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación
FECOC	Factores de Emisión de Combustibles colombianos
FNCE	Fuentes No Convencionales de Energía
GEF	Global Environment Facility
GEI	Gases de Efecto Invernadero
Gwh	Gigavatio-hora
ICAT	Iniciativa para la Acción Climática y la Transparencia
IDEAM	Instituto de Estudios Ambientales y Meteorológicos
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
IPPU	Procesos Industriales y Uso de productos
ISO	International Standard Organization
Kbl	Miles de Barriles
LCC	Ley de Cambio Climático
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MinCIT	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
M&E	Monitoreo y Evaluación
Mpc	Millón de pies cúbicos
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
NAMA	Acción de Mitigación Nacionalmente Apropiada
NDC	Contribución Nacionalmente Determinada
NTC	Norma Técnica Colombiana
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PAS	Plan de Acción Sectorial
PIGCCS	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial
PIGCCT	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial
PJ	Penta julios. Unidad de medida de energía
PNACC	Plan Nacional de Adaptación Al Cambio Climático
PNCC	Política Nacional de Cambio Climático
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PRICC	Plan Regional Integral de Cambio Climático
PROURE	Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía
PTP	Programa de Transformación Productiva (Ahora CP)
RENARE	Registro Nacional de Reducción de Emisiones de GEI
RUA	Registro Único Ambiental
SDA	Secretaria Distrital de Ambiente
SIAC	Sistema de Información Ambiental Colombiano
SISCLIMA	Sistema Nacional de Cambio Climático
tCO_2e	Toneladas de CO_2 equivalente
UKPACT	Partnering for Accelerated Climate Transitions
UNGRD	Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres
UPME	Unidad de Planeación Minero-Energética
VER	Reducción de Emisiones Verificada Voluntaria
WEF	World Economic Forum
WWF	World Wildlife Foundation

2

CONTEXTO

2.1

CONTEXTO

Breve contexto general

sobre descarbonización y carbono neutralidad

El presente apartado busca dar a conocer el contexto internacional y nacional frente al cual toma relevancia la importancia de la descarbonización y el cambio climático. A manera de contexto en el Acuerdo de París de 2015, los Estados miembros acordaron limitar el calentamiento global a 2°C respecto a los niveles preindustriales, esto implicaría la reducción de emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) en un 80 a 95% con respecto a los niveles de 1990 con una meta a 2050. Dado que la industria representó alrededor del 28% de las emisiones de gases de efecto invernadero en 2014, se deduce que estos objetivos no pueden alcanzarse sin descarbonizar las actividades industriales.

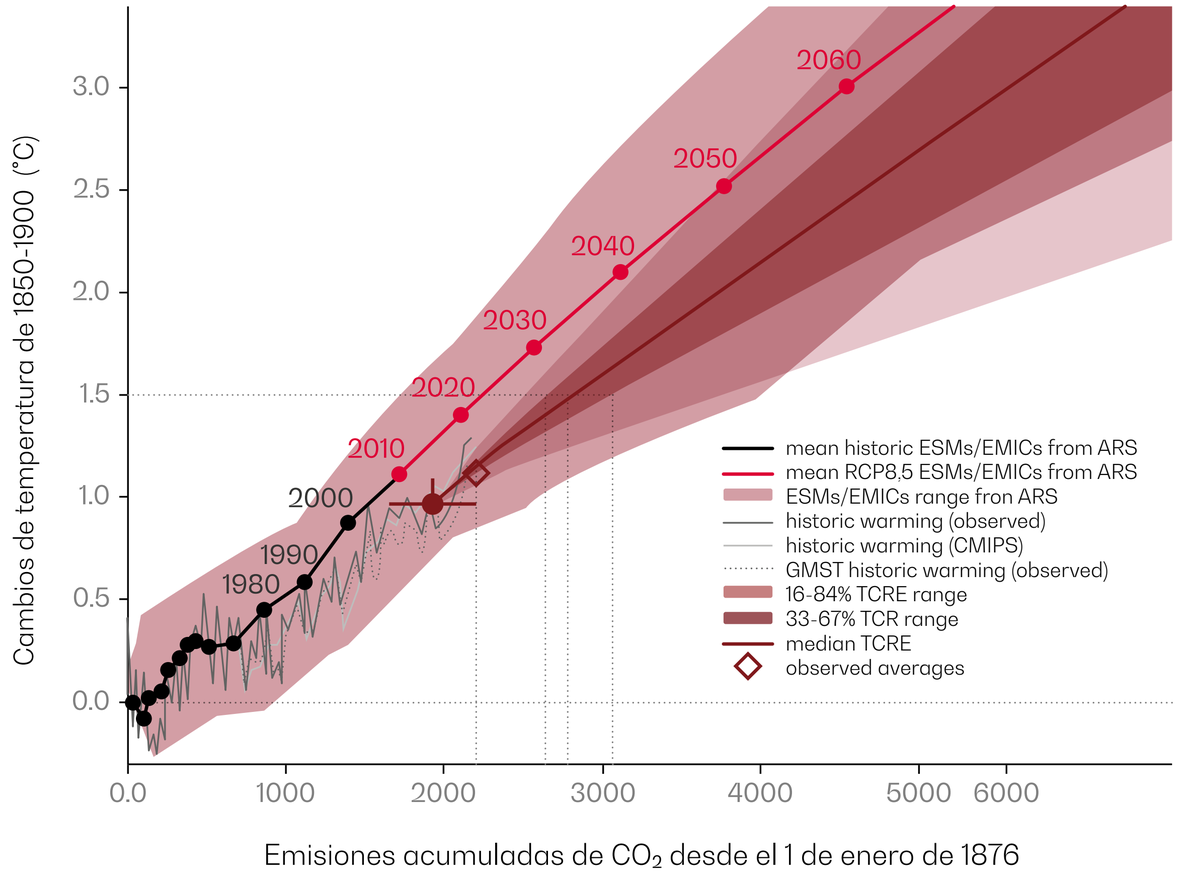
En el marco de la Novena Sesión de la Comisión Intersectorial de Cambio Climático, del 10 de diciembre de 2020 fue aprobada la actualización de la NDC de Colombia bajo la cual se definen metas y medidas para la gestión del cambio climático para el periodo 2020-2030. Esta actualización en la que se compromete el país a reducir sus emisiones de GEI en un 51% al 2030 (De 345,8 Mt CO_2eq a 169,4 Mt CO_2eq) significó también un compromiso de mayor integración con la Agenda 2030 y articulación con la Estrategia de Largo Plazo E2050 que Colombia comunicó previo a la COP26.

Recientemente en febrero de 2021, 191 Estados y la Unión Europea, que representan alrededor del 98% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero han ratificado este Acuerdo de París. Esta situación cobra aún más relevancia con los recientes estudios que el Panel Intergubernamental del Cambio Climático ha revelado en el informe AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis[17], en el cual se ha mencionado la importancia de la adaptación frente al aumento inevitable de la temperatura y la llegada al punto de no retorno. En el siguiente gráfico, tomada del informe AR6, se presentan los cambios de temperatura desde 1850-1900 frente a las emisiones acumuladas de CO_2 desde el 1 de enero de 1876.

17 AR6 Cambio Climático 2021. IPCC. (Consultado el 16 de febrero de 2022): https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/

GRÁFICO 1

Cambios de temperatura de 1850-1900



Las líneas sólidas con puntos negros reproducen la respuesta de la temperatura del aire cerca de la superficie, promediada globalmente, a las emisiones acumuladas de CO_2 más los forzadores climáticos de vida corta no evaluados.

RCP8.5- Un escenario de emisiones de gases de efecto invernadero comparativamente altas que combina hipótesis sobre un crecimiento elevado de la población y relativamente lento de los ingresos con tasas modestas de cambio tecnológico y mejoras de la intensidad energética, lo que conduce a largo plazo a una demanda energética y unas emisiones de GEI elevadas en ausencia de políticas de cambio climático.

La pluma sombreada de color gris y la línea son indicativos de la respuesta de la temperatura a las emisiones acumuladas de CO_2 y al calentamiento sin CO_2 adoptado en este informe. AR6 IPCC 2021.

La pluma sombreada en rojo muestra el rango de los modelos presentados en el informe de IPCC AR5 (2014).

La observación de 2010 del cambio de la temperatura de la superficie (0,97 °C basada en la media de 2006-2015 comparada con la de 1850-1900 y las emisiones acumuladas de dióxido de carbono desde 1876 hasta finales de 2010 de 1.930 $GtCO_2$ se muestra como un diamante rojo oscuro relleno).

Fuente: *IPCC AR6*

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_Chapter2_Low_Res.pdf
mitigation pathways compatible with 1.5°C in the context of Sustainable Development

Con base en el gráfico y los datos incluidos en el reporte se puede observar la respuesta que evidencia una relación directa entre el aumento de la temperatura del aire cerca de la superficie promediada globalmente y las emisiones acumuladas de CO_2 más los forzadores climáticos de vida corta no evaluados[18].

El Gráfico muestra los cambios de temperaturas en un escenario de tiempo versus emisiones de gases efecto invernadero[19] y propone una proyección que combina la hipótesis sobre un crecimiento elevado de la población y relativamente lento de los ingresos con tasas modestas de cambio tecnológico y mejoras de la intensidad energética. Este escenario conduce a largo plazo a una demanda energética y unas emisiones de GEI elevadas en ausencia de políticas de cambio climático. En conclusión, muestra los aumentos de temperatura probables si la sociedad no realiza esfuerzos concertados para reducir las emisiones de GEI y continúa su estilo de vida de la misma manera (Carbon Brief Clear on Climate, 2021).

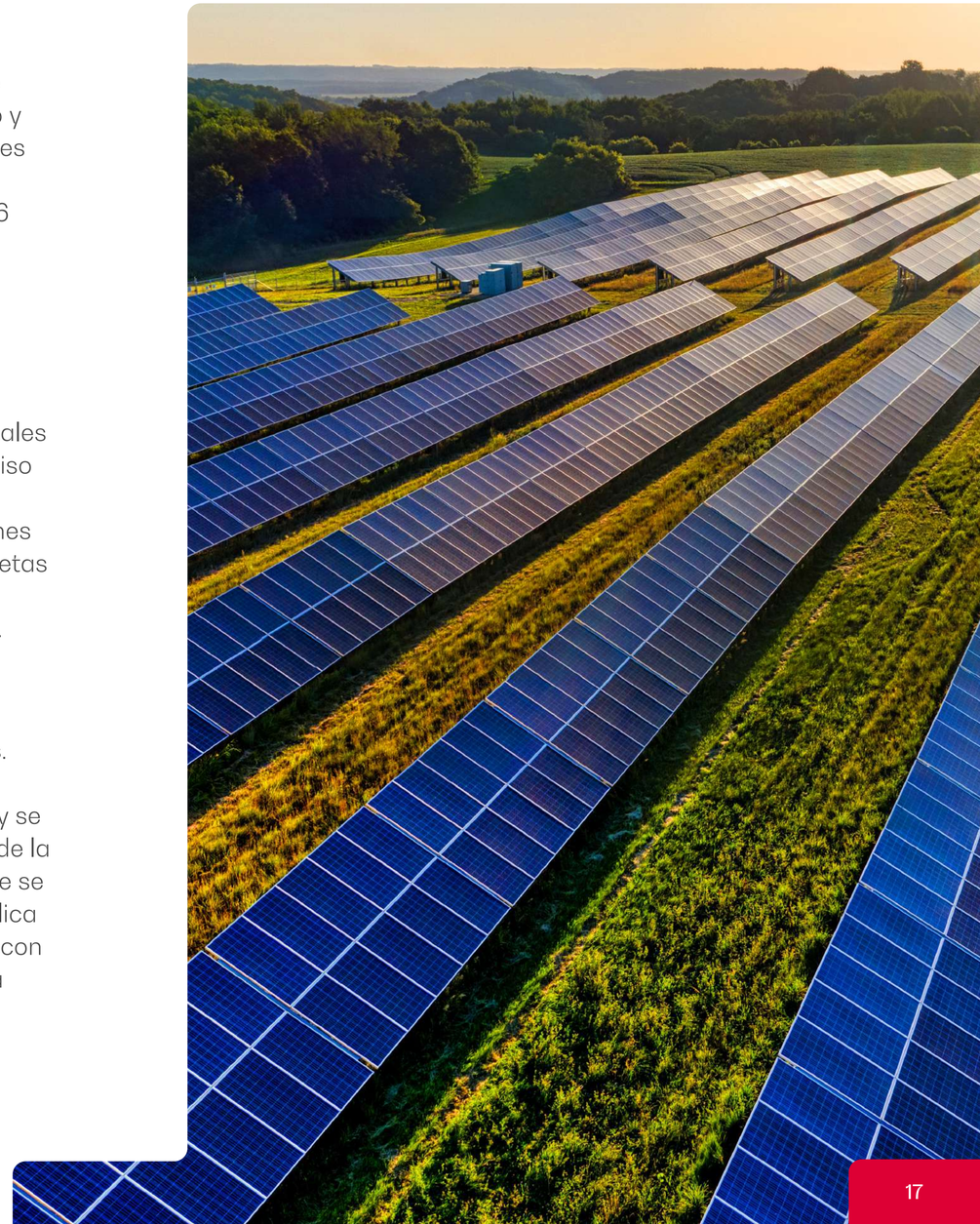
18 Los forzadores climáticos de vida corta son un grupo de gases y partículas que pueden afectar la calidad del aire y que producen calentamiento global. Tienen un tiempo residencia en la atmósfera que varía desde unos cuantos días hasta 10 años. Los CCVC incluyen al carbono negro, metano, ozono troposférico e hidrofluorocarbonados (HFCs)

19 Representative Concentration Pathways o RCP8.5

Con base en lo anterior es evidente la importancia de realizar acciones que nos permitan cambiar el rumbo y migrar a fuentes energéticas renovables y sustentables ya que, como se tituló en la mayoría de los medios de comunicación en La Conferencia de las Partes COP26 llevada a cabo en Glasgow, es “la última oportunidad para evitar una catástrofe”. Por este motivo, para enfrentar el cambio climático es importante que se generen diferentes acciones que lleven a la descarbonización.

En el marco de la COP 26 celebrada en Glasgow a finales del año 2021, Colombia no solo reafirmó su compromiso de reducción de emisiones a 2030 sino que hizo un llamado a los demás países a aumentar sus ambiciones en las NDC, promoviendo así la consecución de las metas y objetivos de largo plazo del Acuerdo de Paris y la movilización de apoyos y financiamientos necesarios.

Es importante resaltar que en la ruta hacia la descarbonización Colombia tiene un panorama interesante dado su potencial en energías renovables. Vale la pena recalcar que en el país el 63,7% de la generación de energía proviene de recursos hídricos y se encuentra entre los 10 países que concentran el 46% de la oferta de agua mundial. En la Guajira específicamente se cuenta con un potencial de producción de energía eólica de 25 GW y en términos de radiación solar se cuenta con un promedio de 4.5 kWh/m², en todo el país, lo que ha permitido a Colombia ocupar el segundo lugar en avances en términos de transición energética.

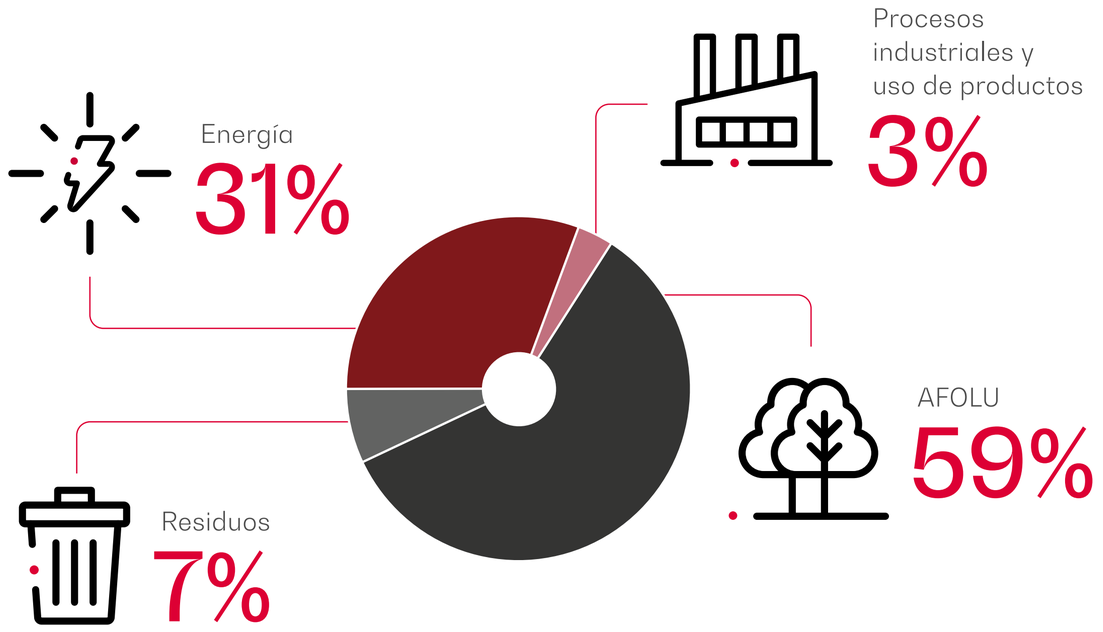


Sin embargo, estos esfuerzos deben ir de la mano con la mejora en la calidad de los combustibles, evolución alineada con la transición energética. Si bien la sociedad avanza hacia la disminución de la huella de carbono y la carbono neutralidad, estos avances dependen del desarrollo socioeconómico y la oferta en la canasta energética de cada país y región. Para funcionar, nuestra economía seguirá requiriendo de los combustibles que conocemos tradicionalmente y el gran reto estará en cómo tener un sector industrial más eficiente y sostenible. Este proceso dependerá de los tiempos y requerimientos acordes a nuestro entorno, teniendo en cuenta la capacidad de ejecución, manejo adecuado del agua, y aspectos como la reforestación para el entendimiento de la transición energética. Esto especialmente ya que en nuestro país según el Tercer Informe Bienal de actualización de cambio climático en Colombia – BUR, el sector de cambios y usos del suelo AFOLU (por sus siglas en inglés), es donde se genera el 59% de las emisiones, mientras que Energía genera un 31% y los procesos industriales y uso de productos IPPU un 3%.

En el presente gráfico se presenta la participación sectorial de emisiones al año 2018:

GRÁFICO 2

Participación sectorial emisiones GEI año 2018



Fuente: *Tercer Informe Bienal de Actualización de Colombia ante la CMNUCC*[20]

20 Tercer Informe Bienal de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). IDEAM, Fundación Natura, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.

ESTUDIO DE CASO

ECOPETROL
hacia la descarbonización

Ecopetrol, la principal empresa de energéticos (petróleo y gas) del país, participa en todos los eslabones de la cadena de hidrocarburos: exploración, producción, transporte, refinación y comercialización. La empresa definió su estrategia corporativa "Energía que transforma" con un horizonte al 2040, que involucra 4 pilares:

- Crecer con la transición energética: mantener la competitividad con un negocio tradicional con la más alta tecnología e innovación a fin de contar con procesos más sostenibles y maximizar el valor de las reservas y los barriles futuros.
- Generar valor con sosTECnibilidad: fortalecer los lazos de confianza transparentes y éticos con los grupos de interés con los que el GE se relaciona, con elevados estándares de gobierno corporativo, para lograr operaciones ambientalmente responsables, seguras y eficientes en las que la innovación y la tecnología actúan como un catalizador para acelerar las soluciones a los retos futuros. Este pilar cuenta con una línea estratégica que busca acelerar y priorizar la descarbonización y eficiencia energética.
- Conocimiento de vanguardia: desarrollar las capacidades necesarias para enfrentar los retos y desafíos para el crecimiento y la sosTECnibilidad, a través de una estrategia integral de ciencia, tecnología e innovación (CT+i), que contribuyan a la diversificación, incremento de energías limpias, descarbonizar operaciones y potencializar el talento humano.
- Retornos competitivos: asegurar la continuidad de la estricta disciplina de capital, rigurosidad en el uso eficiente de los recursos y protección de la caja del GE.

Con el fin de acelerar la descarbonización, la compañía ha definido un plan para alcanzar cero emisiones netas de carbono en 2050 (alcances 1 y 2), y a reducir el 25% de las emisiones de CO2e al año 2030 con respecto al año 2019 (alcances 1 y 2). Adicionalmente, cuenta con una meta de reducción del 50% de sus emisiones totales al año 2050 (Alcances 1, 2 y 3). Este plan comprende acciones a corto, mediano y largo plazo, en:

- Actualización permanente y verificación continua del inventario de gases de efecto invernadero.
- Identificación e implementación de proyectos e iniciativas de reducción de emisiones (fugitivas y venteos; quema en tea; energía renovable; eficiencia energética; hidrógeno y captura, secuestro y uso de carbono -CCUS-).
- Desarrollo e implementación de un portafolio de compensación a través de Soluciones Naturales del Clima *(contempla proyectos de deforestación evitada, restauración y siembra de árboles en proyectos agroforestales, entre otros, puede representar numerosos beneficios sociales y ambientales para los territorios en que se implementen).*

Más detalle sobre la hoja de ruta de cero emisiones netas se puede revisar en:

https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/?1dmy&page=detalleNoticias&urile=wcm:path:/ecopetrol_wcm_library/as_es/noticias/noticias%2B2021/reduccion-emisiones

Como conclusión, Colombia en sus compromisos de reducción de GEI del 51% y su meta en materia de acción climática al año 2050, plantea un reto con implicaciones económicas y tecnológicas muy ambicioso. Es en este punto donde la transición energética es el elemento clave en materia de descarbonización. Estos cambios deben permitir transiciones costo beneficiosas confiables y se deben generar escenarios prudentes de transición de fuentes de energéticos de origen fósil a fuentes no convencionales de energía renovables.

La transición debe ser equitativa, por lo cual para el sector industrial como el doméstico se deben establecer políticas inclusivas y acotadas con los sectores en pro de favorecer la innovación y la reconversión de proyectos que permitan promover e implementar medidas de eficiencia energética y de adaptación frente al cambio climático, acompañadas de acciones para detener la deforestación como el primer paso para reducir las emisiones de GEI en el país.

Fuente: *Síntesis CAEM- Información página web ECOPETROL*

Principales resultados de la COP 26 para Colombia

- Reafirmación del compromiso y la ambición de Colombia de reducir el 51% de las emisiones de GEI en 2030 y lograr la carbono neutralidad en 2050.
- El Gobierno Nacional presentó sus principales estrategias ambientales para lograr los objetivos climáticos, “Colombia será un país resiliente al clima que prioriza el bienestar humano, la conservación de la biodiversidad y la seguridad hídrica, con una economía competitiva, circular y carbono neutral; con regiones, sectores e instituciones con amplias capacidades para la adaptación al Cambio Climático.”:
  - Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC)-2030
  - Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia E2050
  - Acuerdos Voluntarios con el Sector Privado
  - Pacto de Leticia o Visión Amazonia
  - Programa de Cupos Transables
  - Programa Biodiverciudades
- Reuniones bilaterales y multilaterales, encuentros con la sociedad civil, líderes del sector privado y bancas de desarrollo internacional.
- Suscripción de la “Declaración de los Lideres de Glasgow sobre Bosques y Uso del Suelo”.
- Detener y revertir la perdida de bosque y la degradación de la tierra para 2030.
- Hoja de ruta para que el 75% de las cadenas de suministro de productos forestales sean sostenibles.
- Iniciativa 30x30. Ampliación de áreas marinas y terrestres protegidas. Colombia se comprometió a cumplir de forma adelantada su compromiso de proteger el 30% de las áreas marinas y terrestres en 2022.
- Corredor Marino del Pacífico Tropical. Ecuador, Costa Rica y Colombia anunciaron la creación de este corredor de 500.000km^2.
- Suscripción de la Declaración “Because the Ocean”. Protección y conservación de océanos y su biodiversidad.
- Adhesión al “Compromiso Global del Metano” Realizado por la CCAC y UN Environment: Objetivo colectivo de 103 países.
- Reducir las emisiones globales del CH_4 en al menos el 30% al 2030 respecto a los niveles de 2020.
- Mejorar los métodos de inventarios disponibles para cuantificar las emisiones de CH_4.
- Presentación del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector mineroenergético de Colombia 2050, en cabeza del Ministerio de Minas y Energía.
- Promoción de los Mercados de Carbono con Integridad social y ambiental. “Declaración de Principios de San José”. Que integra Colombia, reiteró su compromiso en línea con el artículo 6 del Acuerdo de París.

2.2

CONTEXTO

Normatividad de contexto

El contexto normativo nacional e internacional relacionado con el cambio climático incluye varios instrumentos que las empresas deben conocer. A continuación, presentamos un listado de normas e instrumentos relevantes.

Para obtener mayores detalles e información de la normativa vigente pueden consultar aquí

https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/27417/Anexo%201.%20Contexto%20Normativo.pdf?sequence=12&isAllowed=y

TABLA 1

Instrumentos normativos de gestión del cambio climático

Arreglos institucionales para la Gestión del Cambio Climático	Instrumentos que reconocen Acuerdos Internacionales	Instrumentos de precios al Carbono	Instrumentos para la Gestión del Cambio Climático	Aprobación de programas integrales de gestión sectoriales	Promoción de fuentes no Convencionales de Energía Renovable	Uso racional de la energía	Planes Nacionales de Desarrollo
• Ley 1523 de 2012 (Arts. 21,23,31) gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático e instrumentos de planificación • Decreto 298/16 Sistema Nacional del Cambio Climático (SISCLIMA)	• Ley 164/94 Aprobación Adhesión Convención marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) • Ley 629/00 Aprobación Protocolo de Kioto • Ley 1844/17 Aprobación Acuerdo de París	• Ley 1819 de 2016 Creación Impuesto al Carbono • Decreto 926 de 2017 Mecanismo de no causación Impuesto al Carbono • Ley 1931 de 2018 Programa Nacional de cupos transables	• Ley de Cambio 2010-2014 Climático. Ley 1931 de 2018 • Ley 2169 de 2021, Ley de acción climática, "por medio de la cual se impulsa el desarrollo balo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones" • Ley 2173 de 2021 por la cual se promueve la restauración ecológica a través de la siembra de árboles y creación de bosques en el territorio nacional	• Resolución 40807 de 2018 - Adopción del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial (PIGCCS) del sector MinEnergía • Resolución 431 de 2020-Adopción del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial (PIGCCS) de MinVivienda • Resolución número 1066 de 2021, por la cual se adopta el plan integral de gestión de cambio climático del sector comercio, Industria y Turismo (PIGCCS) de MinComercio	• Ley 1715 de 2014 Ley de Energías Renovables no Convencionales • Ley 1264 de 2019 Movilidad Eléctrica • Ley 2099 de 2021 Transición y Mercados Energéticos	• Ley 697 de 2001 Uso Eficiente de la Energía • Resolución MinMinas 41286 de 2016 Programa de Uso Racional de la Energía (PROURE) • Ley 1844/17 Aprobación Acuerdo de París • Ley 2128/21 por medio de la cual se promueve el abastecimiento, continuidad, confiabilidad y cobertura del gas combustible en el país	• Ley 1955 de 2019. Plan de Desarrollo 2018-2022 • Ley 1753 de 2015. Plan de Desarrollo 2014-2018 • Ley 1450 de 2011. Plan de Desarrollo Ley de Cambio Climático 2010-2014

Fuente: *Actualización propia, adaptada del BUR3*[21]

21 Tercer Informe Bienal de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). IDEAM, Fundación Natura, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.

3

DIAGNÓSTICOS SECTORIALES

Con el propósito de brindar medidas de mitigación hacia la descarbonización acordes a la realidad de los sectores industrial, construcción, comercio, servicios, minero y agrícola, se realizó un análisis minucioso del estado, avances y acciones implementadas para cada uno. A continuación, se encontrarán unas fichas por sector que da contexto previo a exponer los pasos sugeridos para la ruta hacia la descarbonización.

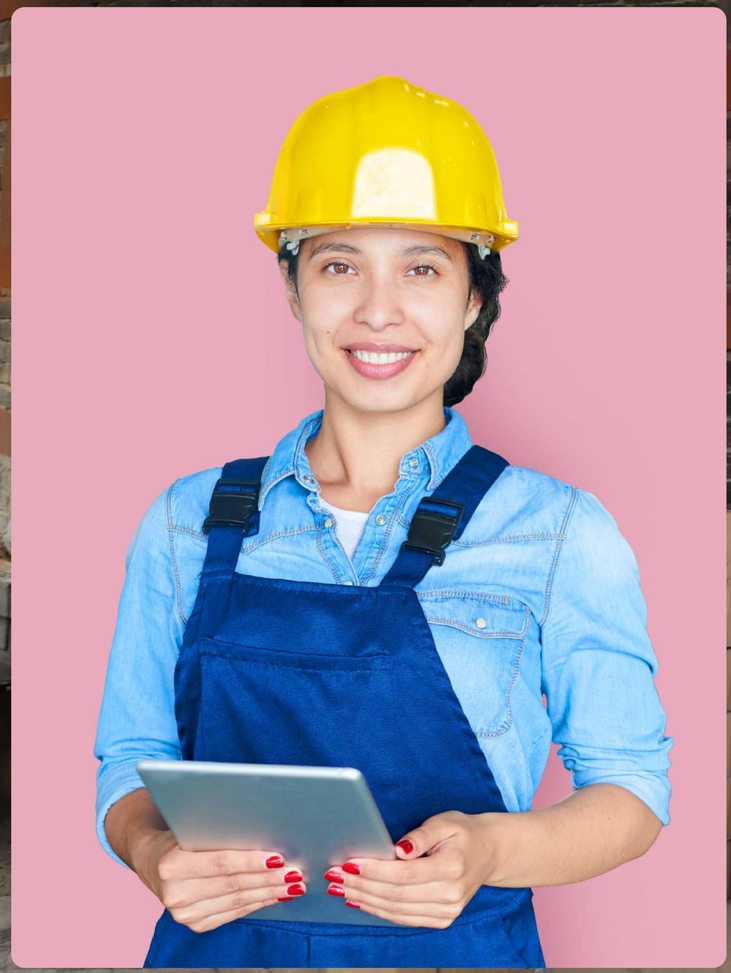
En el Anexo de Diagnósticos Sectoriales, se encontrarán mayores detalles de cada sector económico.

https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/27417/Anexo%202.%20Diagnosticos%20Sectoriales.pdf?sequence=2&isAllowed=y

3.1

DIAGNÓSTICOS SECTORIALES

Diagnóstico del Sector Industria



Sector Industria

Balance a Nivel Nacional

- En 2020, el sector aumentó su participación al aporte del Producto Interno Bruto Nacional (PIB) en un 6.6 % con respecto al año 2019.
- Su participación del 17,6% en el PIB se debió principalmente a las industrias de textiles, productos químicos, metalurgia, cemento, envases de cartón, resinas plásticas y bebidas.

Balance en Bogotá Región

- En enero de 2020 la producción real de Bogotá creció 2,5%, debido al incremento en la participación de las actividades de producción de textiles y confecciones que logró un aumento de 12,5%; seguido de alimentos y bebidas con 2,5%; y el resto de industria con 5,1%.
- Se destaca el crecimiento de las actividades de producción de madera y muebles con un 17% y minerales no metálicos con 6,2%.

Contexto energético del sector industrial Bogotá

- Las calderas y los hornos representan el 82% de los tipos de fuentes de energía en Bogotá.
- El principal combustible en fuentes fijas industriales es el gas natural con 87%.

Avances del sector industrial frente al cambio climático

- La transversalización de las acciones de mitigación y adaptación juega un papel clave para el cumplimiento de la meta de mitigación.
- Las empresas pueden aportar a la reducción de emisiones de CO_2eq través de eficiencia energética, sustitución de combustibles y materias primas, operaciones de logística eficientes, innovación en diseño y procesos.

3.2

DIAGNÓSTICOS SECTORIALES

Diagnóstico del Sector Construcción

Sector Construcción

Balance a Nivel Nacional

- La participación en el PIB en 2019, Antioquia aportó 10.311 miles de millones de pesos, Bogotá D.C. (9.939 miles de millones de pesos), Santander (5.020 miles de millones de pesos) y Valle del Cauca (3.872 miles de millones de pesos).
- La tasa de ocupación durante el año 2020 y el año 2021 ha sido en promedio del 50,1%, con una evolución a lo largo de los trimestres, lo que impacta significativamente la economía nacional.

Balance en Bogotá Región

- En la ciudad el sector representa el 16% del PIB del país (DANE, 2021).
- El 90% son micro y pequeñas empresas (Registro Mercantil CCB, agosto 2020).

Contexto energético del sector construcción Bogotá

- Los consumos de energía varían según las tipologías de construcción y la zona climática donde están ubicados los proyectos. El principal consumo de energía en edificaciones residenciales es para iluminación y calentamiento de agua.

Avances del sector construcción frente al cambio climático

- El 16% de fabricantes y proveedores analizan huella de carbono para todos sus productos y 16% lo hacen para al menos uno de sus productos. (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, 202).
- Las empresas que hacen parte del Acuerdo Empresarial de Construcción Sostenible (AECS), gestionaron 2.137 m^3 de residuos de construcción y demoliciones (RCD), aprovecharon el 60% de tierras de excavación en obra, se reutilizó o recicló en obra el 18% del material proveniente de RCD, se ahorró en promedio 38,9% de energía en los procesos constructivos, hubo una disminución del 37.5% en emisiones de CO^2eq.

3.3

DIAGNÓSTICOS SECTORIALES

Diagnóstico del Sector Comercio

Sector Comercio

Balance a Nivel Nacional

- En Colombia el sector comercial hace parte del sector terciario de la economía.
- Según el DANE en 2020, los departamentos que aportan en mayor medida al PIB nacional en el sector comercio fueron Bogotá D. C., Antioquia, Valle del Cauca, Cundinamarca y Atlántico.

Balance en Bogotá Región

- El sector genera el 15% del valor agregado de Bogotá-Cundinamarca.
- 152.789 empresas hacen parte del sector (Balance Económico de la Región a 2020).

Contexto energético del sector comercio Bogotá

- De las 20 localidades de Bogotá, son cinco las que concentran el 52% de las empresas del sector (Suba, Usaquén, Chapinero, Kennedy y Engativá).
- Chapinero constituye la mejor ubicación para empresas con volúmenes altos de activos.

Avances del sector comercio frente al cambio climático

- De acuerdo con el Plan de Acción Climática de Bogotá 2020–2050, la meta del sector es reducir el 15% para el 2024 y en un 50% al 2030 y obtener la carbono neutralidad a 2050.

3.4

DIAGNÓSTICOS SECTORIALES

Diagnóstico del Sector Servicios

Sector Servicios

Balance a Nivel Nacional

- Es el segundo sector con más unidades después del sector comercio.
- El sector tiene el mayor número de empresas inscritas con 123.805 unidades en el periodo 2020-2021 (Confecámaras).

Balance en Bogotá Región

- De acuerdo con el Boletín de Cifras 01 del Sector Servicios de la Cámara de Comercio de Bogotá, la mayor parte de la producción se concentra en los servicios financiera, inmobiliarias, comercio, hoteles y restaurantes.

Contexto energético del sector servicios Bogotá

- Para Bogotá se identificaron cerca de 2'416218 vehículos registrados, siendo el 90.84% de uso particular, 3% transporte público oficial, 2.7% transporte de carga
- y 2% público individual (SDA 2020).

Avances del sector servicios frente al cambio climático

- Las entidades bancarias han financiado medidas de mitigación y adaptación al cambio climático siendo las más comunes: iluminación LED, paneles solares fotovoltaicos y plantas de tratamiento de aguas residuales.
- El sector hotelero cuenta con un Plan Sectorial de Turismo 2018 – 2022 donde define estrategias de un turismo más responsable y sostenible (MinCIT, 2018).
- El sector hotelero ha iniciado acciones para reducir los residuos de alimentos, usar ingredientes de menor huella ecológica, eliminar sustancias nocivas para la salud, llevar relaciones más justas con agricultores y uso de productos locales y de temporada, entre otras (Buitrago & Chitiva, 2017).
- Algunas de las empresas del subsector transporte han procurado la renovación de la flota.

3.5

DIAGNÓSTICOS SECTORIALES

Diagnóstico del Sector Agrícola

Sector Agrícola

Balance a Nivel Nacional

- La participación del PIB del sector agropecuario varió entre el 5,7% y el 7,1% para los años 2013 y 2007 respectivamente.
- El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2022 incluye el “Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo” que relaciona objetivos de calidad de aire, agua, suelo y control de la deforestación, conservación y prevención de la degradación de ecosistemas.
- En 2020 el PIB agropecuario creció un 2,8%.

Balance en Bogotá Región

- El aporte al PIB departamental en relación a la agricultura es de 16.21%.
- La relación entre Bogotá y Cundinamarca se ve fortalecida debido a la necesidad de abastecimiento y seguridad alimentaria.

Contexto energético del sector agropecuario Bogotá

- El consumo final del país para el sector es principalmente la energía eléctrica con 839 Gwh (BECO – UPME 2019).
- El sector demanda otros energéticos como: diesel oil (606 kBL), gas natural (227 Mpc) y gasolina motor (29 kBL) (BECO – UPME 2019).

Avances del sector industrial frente al cambio climático

- El Plan Integral de gestión de Cambio Climático en el Sector Agropecuario que cuenta con cinco líneas estratégicas enfocadas en fortalecimiento de capacidad
- adaptativa y de reducción de emisiones de GEI.

3.6

DIAGNÓSTICOS SECTORIALES

Diagnóstico del Sector Minero

Sector Minero

Balance a Nivel Nacional

- En Colombia, los principales minerales que se producen son el carbón, el hierro, el oro, la plata, el platino, el níquel y cobre.
- En 2019 se produjeron 83.813.433 toneladas de carbón térmico; 6.518.052 toneladas de carbón coque, 666.624 toneladas de minerales de hierro, 38.006 kg de oro, 16.243 kg de plata, 176 kg de platino, 40.571.238 kg de níquel, 30.040.773 kg de cobre y 15.730.593 kg de otros minerales.

Balance en Bogotá Región

- En Bogotá-Cundinamarca se reportó el 67.5% de los ingresos operacionales de todo el sector, indicando ello su liderazgo en relación con sus niveles de producción (SuperSociedades, 2020).
- La actividad minera es muy importante para la mayoría de los municipios de Cundinamarca. dado que es la principal generadora de empleo formal e informal constituyéndose como una industria que tiene un alto impacto económico, social y ambiental.

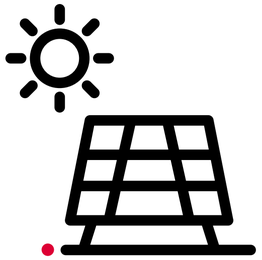
Contexto energético del sector minero Bogotá

- Los energéticos empleados corresponden a: (i) energía eléctrica (SIN) – 5542 Gwh, (ii) gas natural – 9295 Mpc, (iii) gasolina motor – 24 kBL, (iv) diesel oil – 3592 kBL y, recientemente, leña – 735 kTon (BECO 2019).

Avances del sector minero frente al cambio climático

- El objetivo de estrategias de desarrollo minero bajo en carbono y resiliente al clima es provocar cambios de comportamiento encaminados a la reducción de emisiones, disminuir la vulnerabilidad energética y la dependencia a la exportación de combustibles fósiles.
- El mayor potencial de ahorro energético para el sector minero es el de cambio tecnológico (83%). Por su parte, la adopción de buenas prácticas representaría un acumulado de 2.02 PJ en el periodo analizado.

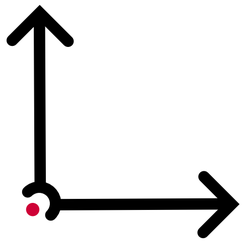
4



PASO A PASO HACIA LA DESCARBONIZACIÓN

Del análisis de los resultados obtenidos a través de las dos metodologías de consulta e indagación (talleres y entrevistas), se ha construido la hoja de ruta propuesta para los empresarios interesados y se definen las necesidades a partir de las cuales se plantean los portafolios de medidas por cada sector.

4.1



PASO A PASO HACIA LA DESCARBONIZACIÓN

Rutas de trabajo

Para la guía de descarbonización se tienen en cuenta dos aspectos clave:

- **El primero, es la ruta procedimental:**

  Es decir el método o medios sobre los que se invita al empresario a ejecutar y seguir su ruta hacia la descarbonización en términos de etapas.

- **El segundo, es la ruta técnica:**

  Es decir el paso a paso que técnicamente se sugiere para iniciar la ruta hacia la descarbonización.

4.1.1 Ruta procedimental

Se propone seguir una lógica de planear, hacer, verificar y actuar (ciclo Deming—PHVA) en la cual se tengan en cuenta los objetivos específicos, las medidas, las metas e iniciativas de cuatro perspectivas clave para que la estrategia de transitar hacia la descarbonización, no sea solo una cuestión de interés técnico, sino una estrategia sólida organizacionalmente.

Recuerda qué es la Descarbonización

Son las acciones que se hacen con el fin de reducir las emisiones generadas por el consumo de combustibles fósiles en las actividades humanas. Su propósito es no consumir ni usar combustibles fósiles.

Para este proceso, vale la pena presentar el *Cuadro de Mando Integral* o Balanced Scorecard (Figura 2), pues es un tipo de metodología de gestión estratégica útil para realizar seguimiento a determinada estrategia organizacional, en este caso, en temas de descarbonización. Parte de los objetivos del modelo estratégico a partir del Cuadro de Mando Integral son:

- Búsqueda de un balance y coordinación entre los elementos de la estrategia y sus elementos de operación.
- Descripción y comunicación de la estrategia.
- Medición de la estrategia.
- Constante seguimiento de cumplimiento y puesta en marcha de las iniciativas.

Este modelo estratégico se acomoda a los procesos de descarbonización que pueden plantearse las empresas de diferentes sectores y tamaños debido a que cuenta con objetivos específicos que son soportados en la realización de acciones que buscan cumplir con estas metas de descarbonización.

Para entender mejor la estructura del *Cuadro de Mando Integral* se debe tener en cuenta que, el modelo está compuesto de cuatro elementos y cuatro perspectivas.

Dentro de los elementos se encuentran:

a. Los objetivos específicos los cuales se encargan de comunicar de manera clara y concisa el objetivo dentro de cada perspectiva.

b. Las medidas que son las que se van a usar para poder tener un seguimiento de comportamiento de la estrategia.

c. Las metas de cada una de las perspectivas para tener más claridad de lo que se quiere lograr.

d. Por último, las iniciativas que es donde se ubica el llamado a la acción para cada una de las perspectivas teniendo en cuenta los anteriores elementos.

Adicionalmente, este modelo cuenta con cuatro perspectivas:

1. La primera es la de **aprendizaje y crecimiento** la cual incluye los desempeños mayormente intangibles del capital humano y organizacional.

   El objetivo específico es tener mayor nivel de conocimiento frente a temas de descarbonización. El desarrollo de esta perspectiva dentro de la estrategia será medida por el número de personas en la empresa capacitadas en eficiencia energética y cambio climático. La principal meta de este apartado es mejorar el acceso y uso de la información importante en los temas relevantes. Esta perspectiva tiene un valor muy importante ya que es considerada como el punto de partida para establecer y generar acciones. Algunas de las acciones que se encuentran en esta perspectiva son, entre otras, la capacitación en educación ambiental y cambio climático, de la cual se genera un aprendizaje en términos de concientización y un crecimiento en el entendimiento de las implicaciones en la productividad y competitividad del cambio climático, descarbonización y carbono neutralidad.

2. En segundo lugar, se encuentra la perspectiva de **procesos internos**, los cuales definen qué procesos son necesarios para mejorar el desempeño de la mano con la estrategia.

   El objetivo específico es que con base en los avances de los procesos de crecimiento y aprendizaje se pueda identificar cómo hacer los procesos internos más sostenibles y encaminados a la descarbonización, con el fin de soportar las metas en términos de transición y eficiencia energética. De esta manera se espera avanzar hacia la descarbonización y por ende a lograr la carbono-neutralidad. Se medirá con el número de procesos internos optimizados y los que ya entraron en este proceso, y su meta es tener el mayor número de procesos optimizados. La acción para esta perspectiva es seguir las guías de descarbonización para saber cómo establecer este tipo de procesos.

   La ruta de descarbonización al ser de carácter ambiental y en relación con mejoras, cambios, adaptaciones, reconversiones en los procesos internos se denomina en el cuadro de mando integral como gestión ambiental, la cual se encarga técnicamente de integrar las acciones que permitan la transición hacia la descarbonización. Dentro de la perspectiva Procesos internos y Gestión ambiental se deriva la ruta técnica expuesta más adelante por sector, la cual es la esencia de cuáles son los pasos técnicos y medidas sugeridas.

   Su objetivo específico es brindar el portafolio de medidas requeridas para reducir o cambiar el consumo de combustibles de origen fósil, lo que será medido por medio de la huella de carbono (y contrahuella) de la empresa. La meta para las empresas será avanzar y documentar en medidas puntuales y en el avance del paso a paso descrito en las siguientes páginas por cada sector.

3. La tercera perspectiva es la de **clientes**, la cual comprende las relaciones y el papel de estos en la estrategia.

   Tiene como objetivo específico la generación de satisfacción con los productos de procedencia y uso más sostenible que se ofrezcan, es decir, lograr que los clientes perciban valor en este tipo de productos o servicios, estén incentivados a usarlos y por ende estén satisfechos con ellos. Esto sería medido por el número de clientes que esta atraído por las propuestas sostenibles y el reconocimiento de las empresas y sus avances en descarbonización. Como meta se establece la posibilidad de abrir nuevos segmentos de mercado que cuenten con consciencia ambiental, lo cual se lograría a partir de la sensibilización generada en los clientes y desembocaría en posibles ampliaciones de mercado. Los clientes juegan un rol bastante importante en los procesos de descarbonización, dadas las exigencias de mercado de procesos más sostenibles por parte de las empresas.

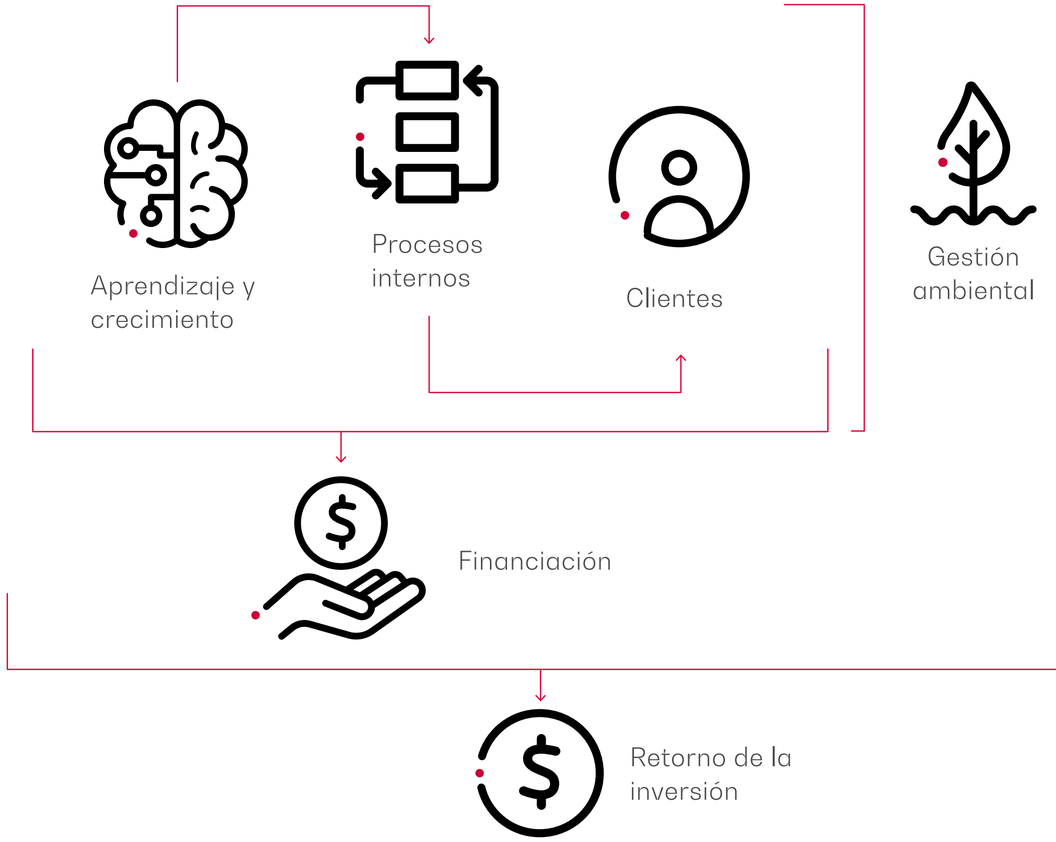
4. Por último, se encuentra la cuarta perspectiva, la **financiera** que encapsula los objetivos financieros y su papel en la estrategia.

   Su objetivo específico es poder contar con la asignación de recursos para invertir en temas de descarbonización, objetivo que será medido con la relación de la asignación de recursos que los empresarios hacen para el seguimiento del paso a paso definido. La meta para esta perspectiva es que más adelante las empresas puedan identificar los beneficios económicos de la optimización de sus gestiones dadas las adaptaciones y reconversiones tecnológicas en camino a la descarbonización.

Partiendo de lo mencionado previamente, el acceso a herramientas y mecanismos de financiación es vital para las organizaciones, por la necesidad del músculo financiero para tener los recursos requeridos dentro del presupuesto o inversión para llevar a cabo la ejecución de otras perspectivas. Sin embargo, este no es el único camino, ya que se pueden gestionar las perspectivas desde otro factor de la empresa, como el empresarial o relacional, y se debe tener en cuenta cuándo la actividad financiera es la ruta ideal y cuándo puede ser apoyada por otros procesos de la organización. Dado esto, en el último apartado de la guía se presentan los mecanismos de financiamiento disponibles para el empresariado.

FIGURA 2

Cuadro de Mando Integral o Balanced Scorecard



Fuente: *CAEM. 2021*

Estos elementos y perspectivas se materializan en las hojas de ruta disponibles en el anexo 3 del siguiente enlace

https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/27417

De acuerdo con el Modelo Estratégico de Sostenibilidad, se desarrolló un esquema general que le permita a las empresas seguir una ruta hacia la descarbonización basado en el Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral, entendiendo las particularidades del sector al que pertenece:

TABLA 2

Esquema general del modelo estratégico de sostenibilidad

Sectores

Perspectiva	Descripción general	Ejemplo
Aprendizaje y crecimiento	Incluye los desempeños mayormente intangibles por medio del trabajo con los capitales de la empresa como humano y organizacional (capital humano, sistemas e infraestructura y clima organizacional).	Ejemplo: medidas en relación con la educación, capacitación e investigación.
Procesos internos y gestión ambiental	Permite definir los procesos que son necesarios para mejorar el desempeño de la mano con la estrategia dentro de una organización.	Ejemplo: Establecer los procesos administrativos (recursos humanos, financiero), transversales (comercial), operativos (producción, logística).
	Revisar y gestionar los temas relacionados con la gestión ambiental encaminados hacia la descarbonización.	Ejemplo: Implementar las medidas hacia la descarbonización a continuación relacionadas por cada sector: industria, construcción, comercio, servicios agrícola y minero (Numerales 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 y 4.6), en el nivel de prioridad que la organización considere.
Clientes	Maneja las relaciones y el papel de estos en la estrategia, la satisfacción de los clientes y partes interesadas.	Ejemplo: Cumplimiento en los pedidos o solicitudes del cliente.
Financiera	Encapsula los objetivos financieros, su papel en la estrategia y los aspectos que se constituyan en riesgo financieros futuros: crear valor y que refleje el comportamiento operativo, el crecimiento, la sostenibilidad y el cambio climático.	Ejemplo: Ingresos, flujo de caja, rendimiento en los proyectos o medidas de descarbonización.

Herramienta transversal

a. **Planificar**: Definir los objetivos, procesos, planes, procedimientos y recursos.

b. **Hacer**: Ejecutar los procesos, proyectos, medidas y procedimientos necesarios para controlar y mejorar el desempeño de la empresa.

   Aquí se refiere a las medidas propuestas por sector.

c. **Verificar**: Permite hacer una medición de los procesos, proyectos, metas y objetivos establecidos por la empresa, a fin de reportar los resultados.

   Sigue el Anexo de Hoja de Ruta, para hacer la medición de los procesos.

d. **Actuar**: Está relacionado con la toma de decisiones y acciones basado en los resultados para mantener una mejora continua en el desempeño de la empresa.

Fuente: CAEM, Modelo Estratégico de Sostenibilidad.

4.1.2 Ruta técnica y portafolio de medidas para la descarbonización

A continuación, se presenta un paso a paso para los sectores de industria, construcción, comercio, servicios, agrícola y minero que les permitirá una transición hacia la descarbonización aportando al cumplimiento de los compromisos del país en sus contribuciones nacionales NDC´s y hacia la carbono-neutralidad en un mediano (2030) o largo plazo (2050) de cada uno de sus sectores.

Es importante aclarar que las medidas enlistadas no denotan un nivel de prioridad para que las empresas las puedan implementar. Es decir, de acuerdo con el contexto de cada empresa y los recursos disponibles podrán seleccionar las medidas para la gestión de sus procesos con miras a la reducción del uso de combustibles de origen fósil, por ende, en relación con reducción de emisiones.

Adicionalmente, y como un aspecto común a los diferentes sectores, partiendo de la definición de descarbonización y teniendo en cuenta que los ejes de trabajo y categorías de IPCC para reducir emisiones de GEI derivadas del uso de combustibles de origen fósil son los sectores de la energía, de la industria y del transporte se considera que **la eficiencia energética es un primer pilar clave hacia la reducción de uso de combustibles de -origen fósil y transición a otras fuentes u optimización de la energía**. Dado esto, vale la pena mencionar los lineamientos estratégicos para que las empresas de los diferentes sectores cuenten con una gestión de la energía basados en la ISO 50001 como se ve en el siguiente cuadro.

Lineamientos estratégicos de gestión de la energía ISO 50001

- Compromiso gerencial: desde la alta dirección se debe identificar el contexto interno y externo de la organización que pueda afectar el desempeño energético, además de definir una política energética para asegurar la gestión.
- Planificación energética: desarrollar un diagnóstico en relación con los equipos y consumos energéticos basado en un histórico con el fin de establecer una línea base, definir los recursos y la documentación que se requieren, para determinar las acciones, medidas y proyectos que se ejecutarán de acuerdo con las oportunidades.
- Implementación y operación: desarrollar la documentación del sistema de gestión, implementar el plan de acción y ejecutar un control operacional teniendo en cuenta la línea base, las oportunidades identificadas, indicadores de desempeño energético y los requerimientos legales.
- Monitoreo, medición y análisis: hacer seguimiento mediante auditorías conforme el plan de acción, las metas y medidas establecidas.
- Verificación: realizar periódicamente la revisión por la dirección de acuerdo con los lineamientos definidos en la ISO 50001.

Teniendo en cuenta las directrices de la ISO 50001, se sugiere que las medidas de gestión energética se realicen basadas en el ciclo de mejoramiento PHVA, el cual permitirá estar en constante seguimiento y mejoramiento del sistema de gestión.

4.1.2.1 Sector Industria

En Colombia se están orientando acciones de carácter sectorial y territorial para construir un territorio resiliente al clima y a su vez dar cumplimiento a los objetivos del Acuerdo de París y a las metas para el año 2050. Para ello, es importante gestionar las interrelaciones entre los diferentes sectores con una visión de ciclo de vida en toda la cadena de suministro. A continuación, se plantean diferentes medidas que se pueden adoptar desde el sector industria con el fin reducir las emisiones GEI y avanzar a la descarbonización, teniendo como referente el Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía de la UPME y los casos de éxito de la adopción de buenas prácticas operativas.

1. Describir los procesos operativos y administrativos en la organización e identificar por cada proceso productivo los energéticos que utiliza (Se sugiere la realización de un diagrama energético productivo).
2. Recopilar los históricos de consumo de tales energéticos.
3. Realizar inventario de emisiones - huella de carbono (se sugiere como marco metodológico el GHG Protocol y como marco de reporte la NTC –ISO 14064-1:2020).
4. Gestionar las emisiones: Identificar cuáles de las siguientes medidas puede la empresa con base en su contexto implementar.

   a. Buenas prácticas de operación (BPO): compra, instalación, operación y mantenimiento de los sistemas de fuerza motriz; buenas prácticas en la operación y mantenimiento del sistema de aire comprimido; aislamiento de equipos con resistencia eléctrica de calefacción; mantenimiento y reposición de aislamientos; instalación de puertas en gabinetes para sistemas de refrigeración; control y ajuste subenfriamiento en el evaporador para sistemas de refrigeración; control de la combustión, reducción del exceso de aire, instalación de sistema analizador de oxígeno en gases de chimenea; reducción de la presión del vapor, reducción de las pérdidas por hollín e incrustaciones, mejora en aislamientos y optimización de purga; actualización de los aislamientos térmicos, aislamiento de válvulas, codos y demás accesorios, control de fugas y recuperación de condensados.

   b. Cambios tecnológicos: sustitución o paso de dosificación manual a equipos automáticos para la inyección de aire/combustible de manera controlada, variadores de frecuencia en ventiladores y bombas; sustitución de motores por eficientes; implementación de sistema de refrigeración para media o baja temperatura que opera con CO^2; implementación de chiller con refrigerante hidro-fluoro-olefinas o hidrocarburos; sistemas chiller por absorción más chiller eléctrico por compresión; compresores digitales; entre otros.

   c. Reconversión tecnológica: Implementación de proyectos de baja o alta inversión que sustituyan las tecnologías que requieren de combustibles fósiles por tecnologías más eficientes. Ej. cambios de hornos para la cocción de arcilla, cambios de calderas.

   d. Demanda de la producción: optimización de las cadenas de producción para disminuir la demanda de materias primas, aumentar los niveles reutilización de subproductos y aumento del reciclaje de productos (estrategias de economía circular).

   e. Gestión integral de la energía: diseño e implementación de sistemas de gestión de energía bajo la norma ISO 50001; monitoreo, control y automatización de procesos; implementación de submedición avanzada (Internet de las cosas, Big Data, IA, Machine Learning)

   f. Uso de energías renovables: aprovechamiento de energías renovables térmicas y eléctricas en el sector (biomasa, solar, geotermia, etc.)

   g. Uso del hidrógeno: utilización del hidrógeno producido de forma descarbonizada como portador energético.

5. Promover y fortalecer las capacidades del recurso humano del sector en temas ambientales, puntualmente en eficiente energética y cambio climático.
6. Establecer o integrar a un sistema de gestión que permita el aseguramiento, continuidad y mejoramiento de las medidas implementadas.

Alquería

Alquería es una empresa colombiana productora de alimentos y bebidas derivados de la leche. Su propósito superior es "Nutrir el futuro de Colombia transformando sueños en realidades" y parte de su misión es proporcionar salud y nutrición a sus clientes por medio de sus productos. Entre sus productos se encuentran; leche entera y deslactosada, avena, crema de leche, yogures, suero costeño y quesos, entre otros.

Para más información consultar:

https://www.alqueria.com.co/conocenos/nosotros

Procesos de descarbonización:

Alquería apunta a una economía consciente con valor compartido. Hacen parte del movimiento B https://www.sistemab.org/sobre/, un movimiento empresarial que pone la misma atención a los resultados económicos y a los impactos ambientales y sociales positivos de las empresas de manera conjunta para buscar soluciones y oportunidades colectivas. Buscan corroborar la construcción de un mundo más sostenible. Alquería dentro de sus procesos de sostenibilidad trabaja de la mano con los ODS para cumplir objetivos establecidos.

Para más información consultar:

https://www.alqueria.com.co/sostenibilidad/empresa-b

Esta empresa considera la educación como uno de sus principios más importantes, ya que son conscientes que aportar al mundo y dejar una marca positiva construye la sociedad y que la educación es un vehículo para lograr esto.

Dentro de las iniciativas la empresa ha adoptado diferentes acciones en temas de descarbonización. Desde una perspectiva de economía circular buscan transformar los modelos lineales de producción a través del diseño basado en la vida, los cuales buscan reducir la extracción de materias primas vírgenes, eliminar residuos y la contaminación por medio de ese diseño circular. Esto se logra por medio del desarrollo de productos y empaques que ayudan a reducir la huella ecológica a lo largo de la cadena de valor, también convirtiendo residuos en recursos. Para esto último se han implementado procesos de gestión de materiales como cartón, papel y plásticos en sus plantas de producción con el fin de reciclar dichos materiales y darles una nueva vida, su meta es ser una compañía plástico neutro para el 2023.

En cuanto al uso de energía, buscan evitar un incremento de la temperatura por medio de la transición a energías renovables y reducción de consumo de energía. Esto lo hacen por medio de mejoras en los procesos productivos, tal como la reducción en el espesor de las bolsas que sirven de empaque a sus productos con lo cual se consiguen evitar 1.200 toneladas de gases de efecto invernadero, el uso de vehículos eléctricos para el

transporte que disminuyen en un 83% las emisiones comparado con un vehículo convencional, desarrollo de productos carbono neutro, y por medio de la automatización de los equipos y recuperación de la energía térmica, todo con el fin de disminuir los gases de efecto invernadero.

Alquería ha conseguido varias metas en cuanto a la sostenibilidad. Entre estas se encuentran; de 2016 a 2017 redujeron en un 16% la huella de carbono, redujeron el indicador de consumo de energía en un 5%, entre otras. También incursionan en desarrollar y lanzar productos que tengan carbono-neutralidad.

Alquería establece metas claras de lo que quiere lograr en cuanto a sostenibilidad, por medio de objetivos con metas específicas que ayudan a medir lo que se ha logrado y conocer el impacto positivo que provoca implementar procesos de descarbonización.

A continuación, se presenta una imagen con los datos más relevantes de lo que ha logrado Alquería en términos de descarbonización.

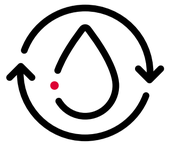
Para más información consultar:

https://www.alqueria.com.co/sostenibilidad

FIGURA 3

¿Dónde estamos hoy?

Desde sus inicios Alquería se consolidó como una empresa familiar y su pilar siempre fue la educación, porque aportar al mundo y dejar huella, construye sociedad.



2018 - 2020

Ahorramos más de **97 millones de litros de agua**, lo que consumen en promedio 6.300 familias de 4 integrantes al mes.

2018 - 2020

Redujimos el indicador de consumo de energías en cerca del **5%.**

2019

Sacamos al mercado los **3 primeros productos carbono neutro** de la industria láctea en Colombia.

Fuente: *Alquería. 2021*

Es importante mencionar que para el 2025, Alquería será una compañía Carbono Neutral (alcance 1 y 2).

Tabletas Coloniales Bustamante

Microempresa colombiana ubicada en Ráquira, Boyacá, que fabrica artesanalmente tabletas y hace parte de Asoalfra (Asociación de Alfareros de Ráquira).

Procesos de descarbonización:

Este proceso se desarrolló en el marco del proyecto implementado por FONDO ACCIÓN y CAEM el cual está enfocado en promover proyectos en eficiencia energética que están bajo la línea de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono Adaptada y Resiliente, programa del Gobierno de Colombia creado para desligar el crecimiento económico de la producción de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y así aportar a un país carbono neutral para el año 2050.

El proyecto implementado por CAEM consistió en:

- Caracterización, gestión territorial y análisis de las empresas, sus procesos, consumos energéticos, aplicabilidad del uso de agua y/o generación de residuos.
- Implementar 20 proyectos de eficiencia energética en las empresas beneficiarias que tuvieron la generación de acuerdos, acercamientos con proveedores y la revisión de las condiciones técnicas y administrativas requeridas.
- Realizar el Seguimiento, Monitoreo, Reporte y Verificación del funcionamiento de los proyectos después de su puesta a punto y efectuar mediciones de validación para verificar los resultados, recopilar y divulgar la experiencia a manera de caso de éxito.

Para el caso puntual, a continuación, se presenta una de las trece adaptaciones tecnológicas que se implementaron en el sector alfarero del municipio de Ráquira y que consistieron en el paso de dosificación manual de combustible por dosificación automática de aire/combustible con el objetivo de reducir los consumos de carbón, principal energético utilizado en la cocción. De esta manera se redujeron las emisiones de GEI, mejoraron las condiciones de trabajo y seguridad de los operarios y se promovió una mejora en la calidad del aire del municipio.

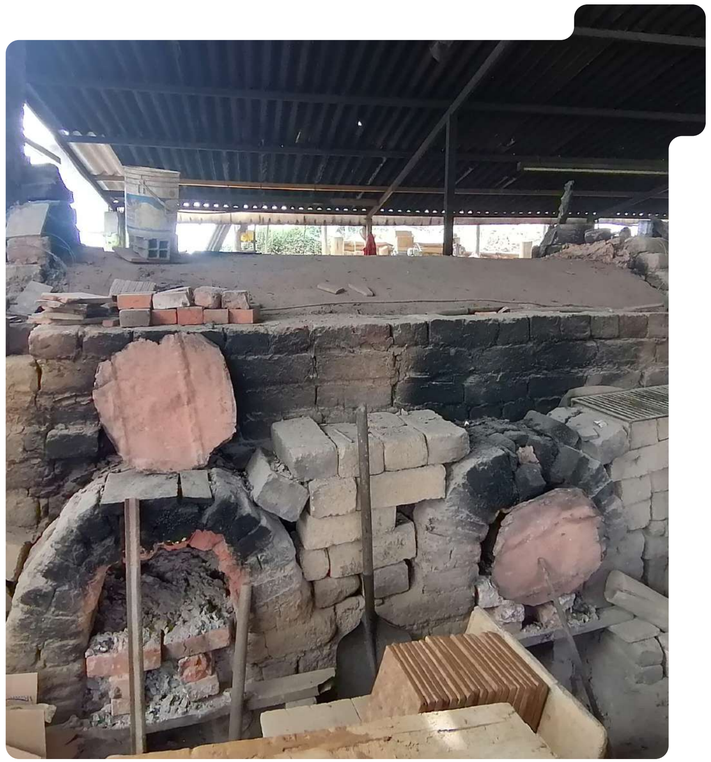


FOTO 1
Antes

Horno Baúl de seis hornillas con operación manual, para producción alfarera

FOTO 2
Después

Horno Baúl modificado (una sola hornilla) para operar con Dosificador tipo Stoker, para producción alfarea.

Procesos de descarbonización:

Los dosificadores aire combustible son equipos que se encargan de realizar una alimentación regulada de combustible sólido (Carbón mineral y Biomasa principalmente) y aire en aplicaciones de generación de calor de proceso (hornos ladrilleros, hornos alfareros). En comparación con métodos tradicionales de alimentación de aire combustible se tienen varias ventajas: Alimentación gradual de combustible, incremento gradual y controlado de la temperatura, reducción en tiempos en producción, reducción de consumos de energía, mejoramiento de parámetros de combustión y reducción de pérdidas de energía por combustión incompleta, entre otros.

El dosificador Tipo Stoker (Foto 2) se alimenta con combustible sólido de granulometría media el cual se envía hacia la retorta; en paralelo, el ventilador se encarga de entregar el aire requerido para el proceso y la mezcla aire-combustible se realiza en este último elemento (retorta).

Derivado de esta adaptación o cambio tecnológico la empresa redujo cerca de **72 Ton CO_2eq** ahorrando aproximadamente $7.110.000. Estos resultados se muestran a continuación:

TABLA 3

Resultados de la implementación en la empresa Tabletas Coloniales Bustamante

Parámetro	Antes del proyecto Valor	Antes del proyecto Unidad	Después del proyecto Valor	Después del proyecto Unidad
Consumo de energía	4,82	Ton / mes	2,8	Ton / mes
Tarifa Energético	220.000	$ / Ton	230.000	$ / Ton
Producción	8,70	Ton / mes	9,47	Ton / mes
Indicador de consumo	0,55	kg Carbón / kg Producto	0,30	kg Carbón / kg Producto

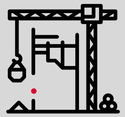
Resultados	Valor	Unidad
Reducción del índice de consumo	0,25	kg Carbón / Kg Producto
Ahorro de energía	2,37	Ton / mes
	18.933,68	kWh / mes
Ahorro económico	$ 592.500	$ / mes
	$ 7.110.000	$ / año
Reducción emisiones	6,04	$Ton\ CO_2$ / mes
	72,48	$Ton\ CO_2$ / año

Fuente: *CAEM. 2022*

Para más información consultar:

https://www.caem.org.co/

En la exposición de las medidas que las empresas pueden seguir en la ruta hacia la descarbonización se mencionan medidas de alta y baja inversión. Baja inversión a partir de la experticia de la CAEM se considera aquellas menores a 15.000 USD. En la sección de mecanismos de financiamiento, dependiendo de la o las medidas a implementar, el empresario podrá identificar por cuáles fuentes de financiamiento optar.



4.1.2.2 Sector Construcción

El sector de la construcción tiene un alto impacto en la generación de GEI por las actividades propias desde la explotación de materiales de cantera, pasando por la fabricación de materiales y herramientas propias para la ejecución de las obras, y la generación de emisiones por el uso de maquinaria, equipos y finalmente la generación de residuos sólidos y líquidos en todos los procesos constructivos.

Para que este sector en la Bogotá-Región logre dirigirse hacia un proceso de descarbonización, se recomienda seguir estas medidas que permitirán mitigar las emisiones por RCD (Residuos de Construcción y demolición), excavaciones en tierra, procesos constructivos en edificaciones e infraestructura urbana, entre otras:

1. Describir los procesos necesarios para llevar a cabo cada etapa del proyecto.
2. Identificar las fuentes fijas, móviles y fugitivas necesarias para el desarrollo del proyecto. Recopile los históricos de consumo de tales energéticos.
3. Realizar inventario de emisiones - huella de carbono (se sugiere como marco metodológico el GHG Protocol y como marco de reporte la NTC –ISO 14064-1:2020)
4. Gestionar las emisiones: Identificar cuáles de las siguientes medidas puede la empresa con base en su contexto implementar.
   a. En la construcción de edificios residenciales y de oficinas, implementar diseños arquitectónicos basados en los principios LEED y bioclimáticos.
   b. En los edificios residenciales y de oficinas existentes (y/o en los ejercicios de planeación de las obras a realizar) efectuar acciones de caracterización de eficiencias energética e implementación de cambios de iluminación, y uso de equipos de bajo consumo eléctrico.
   c. Realizar diseños en donde se haga un aprovechamiento de luz natural.
   d. Tener en cuenta sistemas de climatización: ventilación pasivos, chimeneas solares, enfriamiento evaporativo de flujo descendente, solar térmica, sistemas de protección solar.
   e. Incluir en los diseños, puntos de recarga de vehículos eléctricos.
   f. En los procesos de carga de material, se debe asegurar que el vehículo vaya a un 100% de su capacidad, así evitando el aumento en trayectos.
   g. Implementar fachadas y techos verdes para tener espacios bioclimáticos que regulen el aumento de temperatura al interior de la estructura. Aumentar el uso de alternativas de generación de energía fotovoltaica en el alumbrado público, en los edificios residenciales nuevos y existentes, que permitan disminuir la presión sobre los ecosistemas.[22]
   h. La subterranización de redes eléctricas es el paso para lograr fortalecer las acciones de revegetalización de la estructura ecológica principal de la Bogotá Región.
   i. Fortalecer el sistema de vallados y nuevas tipologías para los escenarios públicos urbano-rurales que permitan aumentar la resiliencia climática.
5. Promover y fortalecer las capacidades del recurso humano del sector en temas ambientales, puntualmente en eficiencia energética y cambio climático.
6. Establecer o integrar a un sistema de gestión que permita el aseguramiento, continuidad y mejoramiento de las medidas implementadas.

22 Plan de Acción Climática de la Bogotá -Región

Holcim

Holcim es una empresa que produce y comercializa insumos para el sector construcción. Entre sus productos se encuentran; cemento, mezclas listas de concreto e insumos de construcción. Con dichos productos ofrecen soluciones para las construcciones debido a su variedad ofrecida.

Para más información consultar:

https://www.holcim.com/

Procesos de descarbonización:

Esta empresa ha incursionado en procesos de descarbonización de distintas maneras. Ofrece soluciones verdes usando y distribuyendo productos verdes de manera global. Entre dichos productos se encuentra el ECOPact una línea de concreto verde y ECOPlanet una línea en cemento verde que reduce las emisiones de CO_2 en al menos 30%. Esto lo hacen con el propósito de contribuir a transformar la manera como se construye infraestructura en el mundo.

Es una de las primeras empresas en incluir sus niveles de CO_2 a corto y largo plazo en los objetivos empresariales, validados por fundamentos científicos. Para 2030 se proponen acelerar la reducción de CO_2 para estar más arriba de un 20% (en comparación con sus niveles de 2018). Para ellos se asociaron con SBTi (objetivos ambientales con bases científicas) https://sciencebasedtargets.org. Dentro de sus primeras metas climáticas está mantener sus emisiones en un nivel que permita estar por debajo de los 1.5 °C, vía la construcción de plantas autónomas e inteligentes para acelerar los impactos positivos al medio ambiente. Son conscientes que el sector construcción tiene un papel esencial para acelerar la transición neta de emisiones a cero.

Seguir estos procesos ha generado diferentes cumplimientos en los objetivos y resultados generales para la empresa. Entre estos resultados se encuentran; lanzamiento del ECOPlanet, cemento que tiene 30% menos huella de carbono que los convencionales. Recibieron diferentes certificaciones y reconocimientos cómo; validación de la carbono-neutralidad por SBTi, la certificación *"Solar Impulse Efficient Solution"* por el desarrollo de tecnologías innovadoras que protegen el medio ambiente de manera sostenible y ahora forman parte de la Coalición de Primeros Actores de la Conferencia de Cambio Climático de las Naciones Unidas, la cual es una plataforma de las empresas pioneras a las transiciones verdes.

Para más información consultar:

https://www.holcim.com/2021-highlights

La empresa se propone objetivos claros a corto y largo plazo para poder generar acciones y cambios que apoyen los procesos de descarbonización. Además, se guían por una ruta que establecen como su "viaje a la carbono-neutralidad". Esta guía incluye los requerimientos para un ecosistema de carbono-neutralidad en el sector construcción, el entendimiento de su huella de carbono y las iniciativas operativas y administrativas a llevar a cabo para cumplir con los objetivos.

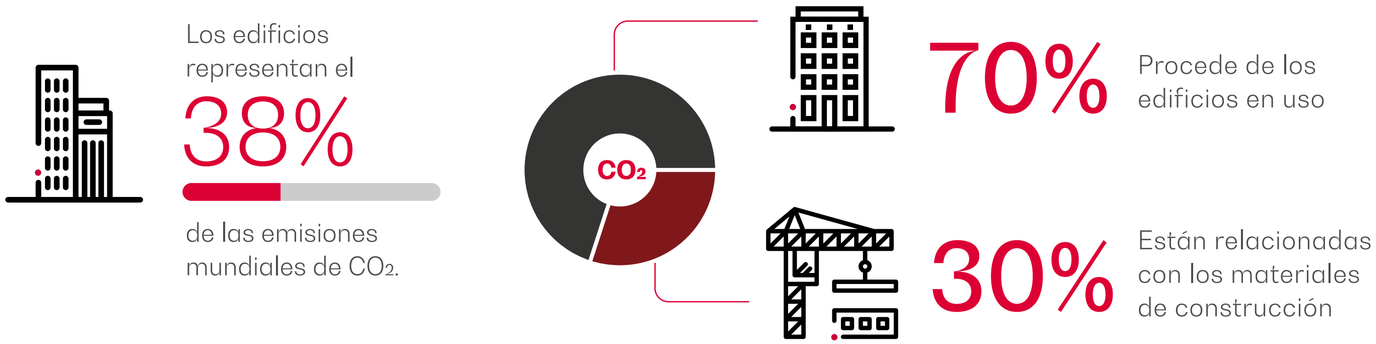
A continuación, se presenta un gráfico con los datos de lo que se ha logrado en los esfuerzos de descarbonización por parte de Holcim.

Para más información consultar:

https://www.holcim.com/sites/holcim/files/atoms/files/holcim_net_zero_journey_booklet.pdf

GRÁFICO 3

Cero emisiones en el ecosistema de las edificaciones



Fuente: *Holcim. 2021*

4.1.2.3 Sector Comercio

Las medidas de descarbonización para el sector comercial permiten proporcionar una serie de pasos que se pueden adoptar a manera de lecciones aprendidas o casos de éxito y que permitan reducir las emisiones de GEI, alineándose además con las acciones del país para ser carbono neutral a 2050:

1. Realizar una descripción de los servicios y procesos administrativos que se llevan a cabo en los límites organizacionales.
2. Identificar las fuentes fijas y móviles propiedad de la compañía que se utilizan para llevar a cabo las actividades.
3. Realizar una recopilación de los consumos de energéticos.
4. Realizar inventario de emisiones - huella de carbono (se sugiere como marco metodológico el GHG Protocol y como marco de reporte la NTC –ISO 14064-1:2020)
5. Gestionar las emisiones: Identificar cuáles de las siguientes medidas puede la empresa con base en su contexto implementar:
   a. Eficiencia energética en iluminación: instalación de sensores domóticos que funcionen de manera integrada y eficiente con las instalaciones y las estructuras comerciales.
   b. Reemplazar la iluminación en establecimientos comerciales a gran escala y pequeña escala.
   c. Establecer criterios mínimos de construcción sostenible para las instalaciones comerciales nuevas o remodeladas.
   d. Reducir la demanda de energía en el sitio al compartir instalaciones de energía entre edificaciones (distritos térmicos, sistemas comerciales de energía solar, entre otros)
   e. Mejorar el aislamiento o barreras radiantes en edificaciones existentes o nuevas.
   f. Promover programas de reemplazo de equipos antiguos a eficientes y de bajo consumo.
   g. Establecer criterios de soluciones basadas en naturaleza (arbolado, techos verdes) para mejorar las condiciones térmicas en los establecimientos comerciales.
   h. Promover y fortalecer las capacidades del recurso humano del sector en temas ambientales como huella de carbono, hídrica y de eficiencia energética.
   i. Establecer indicadores de consumo, planes de mantenimiento, entre otras acciones que les permitan establecer criterios y programas internos de uso adecuado y eficiente de los recursos.
   j. Promover y estructurar estrategias desde el sector privado y público (cámaras de comercio, alcaldías, secretarias de desarrollo económico, ONG's, academia) que premien las acciones e innovación de los actores del sector comercial que establezcan, promuevan o repliquen practicas sostenibles que apunten a temas de carbono neutralidad.
   k. Crear espacios en los establecimientos comerciales que permitan incentivar modelos de transporte alternativo para usuarios de bicicletas, motos o vehículos a gas o eléctricos u otras opciones (carpooling) brindando por ejemplo beneficios en tarifas de parqueo.
6. Optimizar la logística de carga. Transferir estas labores a las noches para reducir congestión con vehículos ligeros.
7. Promover y fortalecer las capacidades del recurso humano del sector en temas ambientales, puntualmente en eficiente energética y cambio climático.
8. Establecer o integrar a un sistema de gestión que permita el aseguramiento, continuidad y mejoramiento de las medidas implementadas.

Centro Comercial Fontanar

Es un centro comercial ubicado en las afueras de Bogotá, en la vía Chía-Cajicá. Es un espacio familiar con diseño moderno y a la vanguardia, con tiendas de alto nivel para ofrecer a sus clientes las mejores tendencias, productos y servicios. Su mezcla comercial brinda; moda, gastronomía, convivencia y entretenimiento para todas las edades.

Para más información consultar:

https://fontanarcentrocomercial.com/conocenos/

Procesos de descarbonización:

Fontanar ha apostado a la realización de diferentes acciones para poder implementar procesos de descarbonización y acción climática en su operación, con el fin de tener resultados más sostenibles con el ambiente y la sociedad. El centro comercial cuenta con un sistema de iluminación que les permite ahorrar un 15,87% de energía. Por otra parte, también han incursionado en implementar procesos de reciclaje y reutilización de recursos, siendo así parte de un motor de economía circular. El centro comercial logró en el 2017 reutilizar 4350 kg de plástico al año, se ahorró un 35% en costos por bolsas plásticas y recuperó 120 toneladas de materiales reutilizables, Otra iniciativa adoptada por Fontanar es la de usar paredes verdes, estas paredes son espacios en la construcción cubiertos con diferentes tipos de plantas, actualmente tienen más de 750 plantas en este tipo de paredes, esto lo realizan con el fin de tener más espacios verdes y vegetación para mitigar los efectos climáticos. En línea con lo anterior, también se ha implementado el compostaje, siempre y recuperación vegetal, con la que han logrado la reproducción de 780 plantas. Debido a estas prácticas con vegetación, el centro comercial debe tener cuidado con el control de plagas, pero para no intervenir con su compromiso con el medio ambiente lo realizan con productos ecológicos.
Más allá de la implementación de los procesos de descarbonización, el centro comercial también realiza programas de aprendizaje a la comunidad por medio de cursos de montaje y mantenimiento de huertas urbanas y cursos de sostenibilidad al grupo de líderes ecológicos de la fundación ICAL.

Para más información consultar:

https://fontanarcentrocomercial.com/fontanar-pro-planeta/

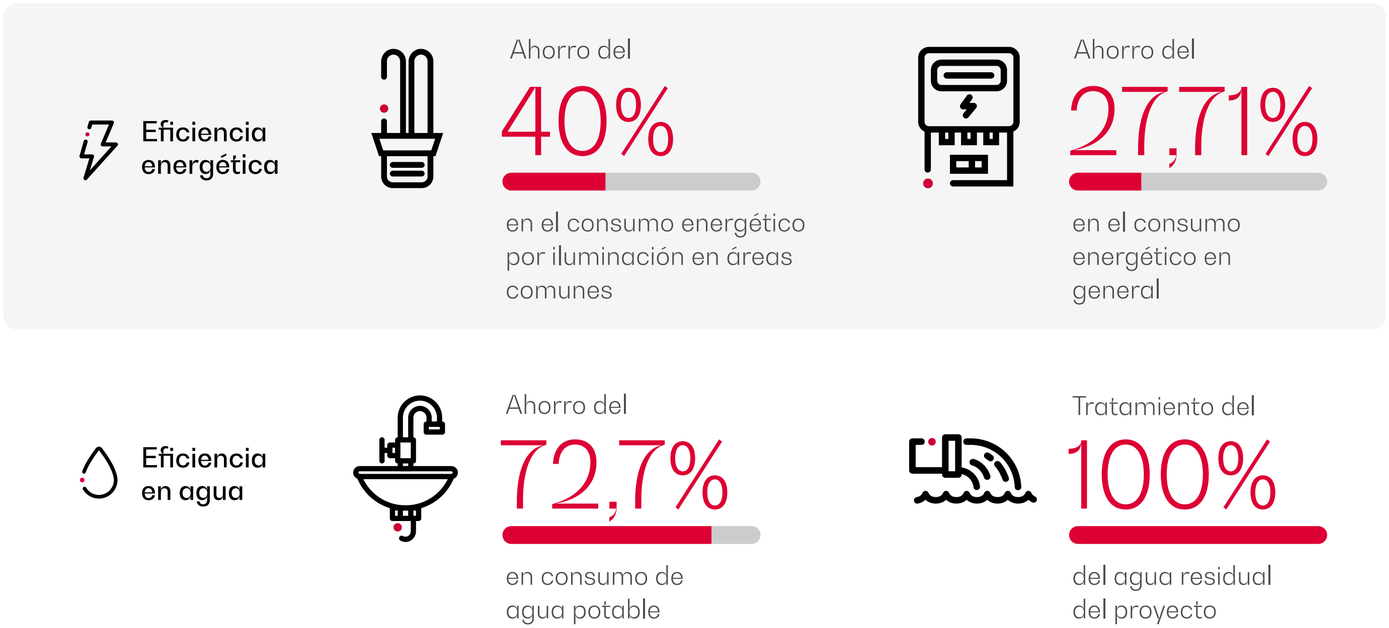
Por medio de la implementación de mejores prácticas en el uso de los recursos disponibles, el centro comercial obtuvo la Certificación LEED Gold por ser una construcción sostenible, esto se vio reflejado en la reducción de demanda de energía en un 44%. La certificación LEED, del acrónimo en inglés *Leadership in Energy % Environmental Desing* (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) se otorga a proyectos que cumplen con requisitos de sostenibilidad en el diseño e implementación de procesos responsables con el ambiente. Esta certificación revisa la reducción de emisiones de CO_2, la mejora de la calidad ambiental en los espacios interiores y la gestión de recursos y materiales. La obtención de esta certificación se debe en gran medida a la eficiencia que se tienen en los procesos. Se tuvo una eficiencia energética a partir de; especificaciones de equipos eficientes, un sistema de iluminación que permitió un 40% de ahorro en áreas comunes, sistemas de medición y seguimiento de los consumos energéticos y la generación de un ahorro general en energía del 27,71%.

Para más información consultar:

https://fontanarcentrocomercial.com/diseno-y-construccion-certificacion-internacional/

GRÁFICO 4

Fontanar en cifras de sostenibilidad



Fuente: *Fontanar. 2016*

Walmart

Walmart es una cadena de tiendas de supermercado y almacenes de descuento minorista. Distribuye y vende productos para el hogar, alimentos, ropa, productos de entretenimiento, entre otros, a un segmento de mercado de clase media alta.

Para más información consultar:

https://www.walmartcentroamerica.com/quienes-somos

Procesos de descarbonización:

Esta cadena de supermercados se ha comprometido en tener prácticas más sostenibles para contribuir con la conservación del medio ambiente y su reducción corporativa de la huella de carbono, han enfocado sus esfuerzos en diferentes perspectivas para que por medio de acciones y estrategias se generen impactos positivos.

En el uso de energía buscan tener un consumo eficiente, el objetivo para 2020 es reducir el consumo en un 20% con respecto al 2010. Para lograrlo han realizado acciones como instalar puertas en los equipos refrigeradores que antes estaban abiertos (a excepción de las neveras de verduras), entre otras iniciativas.

Quieren llegar a ser una empresa que produzca cero residuos, por lo que una de sus iniciativas es ser parte del programa Natura de reciclaje en todo Centroamérica https://recuperadoresnatura.com/about.php.

En 2016 reciclaron más de 26 mil toneladas métricas de cartón, plástico y otros materiales. La reducción de desechos se logra con una mejor administración de insumos, incrementando los residuos reciclables.

También, son parte de la Alianza empresarial en Centroamérica desde el 2015, la cual busca convertirse en un referente regional en el tema de la sostenibilidad. Cuenta con la guía académica del centro americano para la competitividad y desarrollo sostenible de *INCAE Business School*.

Para más información consultar:

https://www.walmartcentroamerica.com/responsabilidad-social/sostenibilidad

A partir de seguir estas prácticas, Walmart ha conseguido diferentes resultados positivos en cuanto a la sostenibilidad ambiental. Se logró reducir la intensidad energética de 306 kWh/m² en 2012 a 222 kWh/m² en 2015. En cuanto al consumo de energía de red eléctrica en 2012 fue de 2.173 GWh y se redujo a 1.544 GWh en 2015. Las iniciativas generaron un ahorro de 91.365 GJ en energía con una reducción del 26,9% de consumo de energía por m² en México. Estos resultados y oportunidades son posibles debido a las acciones y metas que se establece la empresa.

A continuación, se muestra una serie de gráficos con algunos datos de consumo y emisiones por parte de Walmart Centroamérica y los cambios obtenidos gracias a la implementación de procesos de descarbonización.

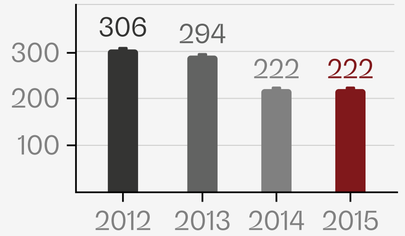
Para más información consultar:

http://cdn.corporate.walmart.com/a1/58/9b2d69804882ac927a08037bbf10/informe-financiero-y-de-responsabilidad-corporativa-2015.pdf

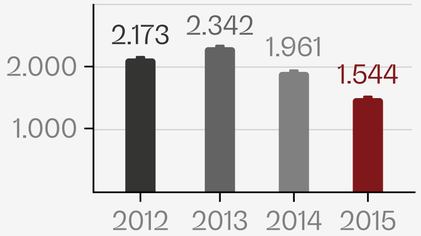
GRÁFICO 5

Consumo y emisiones Walmart Centroamérica

Intensidad energética
KWh/m²
G4-EN5

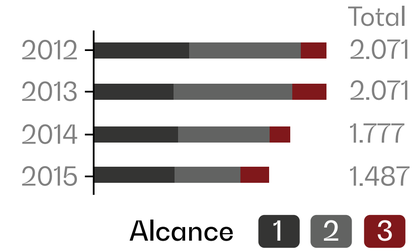


Consumo de energía de red eléctrica
GWh/m²
G4-EN3

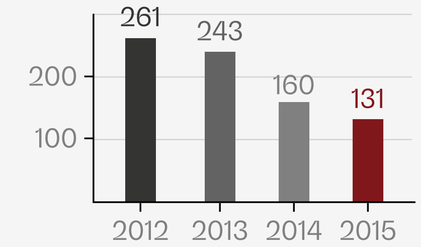


El perfil de emisiones está formado por emisiones de Alcance 1, que incluyen combustión de combustibles fósiles como diésel, gas LP y gas natural, combustión móvil de automóviles propiedad de la compañía y emisiones fugitivas de gases refrigerantes. También tenemos emisiones de Alcance 2, como la compra de energía eléctrica, y de Alcance 3, que se refieren a la combustión móvil de la flota subcontratada para la distribución de mercancías y materiales de nuestros centros de distribución a las tiendas y viceversa, viajes en avión de los asociados por motivos de trabajo y emisiones generadas por nuestros proveedores por el volumen de negocio que tienen con nosotros.

Emisiones CO_2 eq Alcances 1, 2 y 3
mil ton



Intensidad de las emisiones GEI
ton CO_2eq / mil m²



Fuente: *Walmart Centroamérica. 2015*

4.1.2.4 Sector Servicios

De acuerdo con el aporte al PIB, las actividades económicas que componen al sector servicios son las actividades artísticas, de entretenimiento y recreación, así como las de educación, salud humana, las profesionales y servicios administrativos y las actividades financieras e inmobiliarias. Teniendo en cuenta lo anterior y los avances de las empresas en medidas de mitigación y adaptación, a continuación, se presentan unas medidas que permitirán encaminarse hacia la descarbonización del sector servicios:

1. Realizar una descripción de los servicios y procesos administrativos que se llevan a cabo en los límites organizacionales.
2. Identificar las fuentes fijas y móviles propiedad de la compañía que se utilizan para llevar a cabo las actividades.
3. Realizar una recopilación de los consumos de energéticos.
4. Realizar inventario de emisiones - huella de carbono (se sugiere como marco metodológico el GHG Protocol y como marco de reporte la NTC –ISO 14064-1:2020)
5. Gestionar las emisiones: Identificar cuáles de las siguientes medidas puede la empresa con base en su contexto implementar.
   a. Incentivar el cambio de luminarias a tipo LED en las edificaciones de oficinas existentes y la instalación en todas las nuevas.
   b. Instalar paneles solares fotovoltaicos en donde se pueda sustituir por lo menos el 17% de los consumos de energía.
   c. Invertir en la formación de colaboradores en la implementación de lineamientos para el análisis de riesgos climáticos, eficiencia energética por medio de buenas prácticas operativas.
   d. Renovación de la flota de servicios públicos para adquirir vehículos de bajas emisiones de GEI (Vehículos eléctricos).
   e. Realizar programas de gestión empresarial y mitigación del cambio climático en las empresas.
   f. Firmar pactos de calidad del aire entre las empresas privadas con metas de acciones concretas.
   g. Realizar jornadas de siembra de árboles masivas como acción de compensación de las huellas de carbono empresariales, en ecosistemas estratégicos que permitan fortalecer la construcción social con las comunidades.
   h. Involucrarse en las herramientas de compensación a través de la conservación de bosques, ejemplo Bosques empresariales del Programa Hojas Verdes.
6. Establecer o integrar a un sistema de gestión que permita el aseguramiento, continuidad y mejoramiento de las medidas implementadas.

Avianca

Es una aerolínea colombiana, la más antigua a nivel mundial con operaciones ininterrumpidas. Tiene la segunda flota más grande de América del Sur y es la tercera mejor aerolínea en el subcontinente según Skytrax World Airline Awards.

Para más información consultar:

https://www.avianca.com/co/es/sobre-nosotros/

Procesos de descarbonización:

La aerolínea ha puesto en práctica distintas iniciativas y procesos que son parte de los procesos de descarbonización y acción climática para ser parte de las empresas que se preocupan por el medio ambiente y operan de una manera más sostenible y responsable. Parte de estas prácticas se han desarrollado en su centro de mantenimiento. Este centro de mantenimiento cuenta con 1.676 paneles solares que son productores del 40% de energía que se requiere para su funcionamiento, además, cuentan con sistemas que permiten reducir el consumo de energía y la gestión de separación de residuos. Algunas de las características más destacables a partir de la implementación de procesos de descarbonización en Avianca fueron; un uso eficiente de energía con la construcción de las instalaciones para que se aproveche al 100% la luz natural, instalación de paneles solares que generan aproximadamente 57 mil kW mensuales. Este sistema de autogeneración de energía cuenta con seis inversores de 60 kW y un inversor de 50 kW, para una suma de 410 kW de corriente proveniente de una fuente de energía alternativa (solar), esa es la máxima potencia útil que puede producir el sistema a un costo menor que el de la energía eléctrica tradicional. Por otro lado, en el manejo eficiente de residuos, se estableció un espacio dedicado a la separación de residuos como el papel, cartón, metal, entre otros, con el fin de darles una mejor utilización. En las actividades de construcción del complejo se reutilizaron, reciclaron y desviaron del relleno sanitario más de 80% del total de los residuos generados.

Para más información consultar:

https://www.avianca.com/co/es/sobre-nosotros/centro-noticias/noticias-avianca/certificacion-ambiental-leed/

Avianca cuenta con un sistema de gestión ambiental certificado bajo el estándar internacional ISO 14001. También tiene una política ambiental rígida que permite la realización y progreso de los procesos de descarbonización, se comprometen a reducir consumo de combustibles fósiles, reducir emisiones de gases de efecto invernadero, entre otras.

Dentro del marco energético sé busca tener disminuciones en el uso de combustibles, con metas específicas como disminuir un 5% los Kg de CO_2 por cada 100 pasajeros transportados por Km recorrido. Para el 2018 se estableció como meta reducir el consumo de energía eléctrica en un 16,5% con respecto al año anterior. Con respecto a la carbono neutralidad en 2018, se mantiene esto por medio de la compra de bonos de carbono, reducciones de emisiones verificadas y certificadas. Dentro del contexto del manejo de residuos, Avianca en 2018 reciclo el 41,4% del total de residuos convencionales generados. Otras iniciativas puntuales en pro de los procesos de descarbonización fueron; la incorporación en 2017 de 6 aeronaves con tecnología de punta que permiten disminuir el consumo de combustible y por ende la generación de gases de efecto invernadero, implementación de programas de ahorro de energía con los que lograron disminuir el consumo de combustible en 5,6 millones de galones, lo que equivale a 58,3 millones de toneladas menos de CO_2.

A continuación, se presentan una imágen con el programa de ahorro de energía y con los datos de disminución de consumo de combustible de Avianca.

Para más información consultar:

https://www.avianca.com/co/es/sobre-nosotros/quienes-somos/ciudadania-corporativa/

FIGURA 4

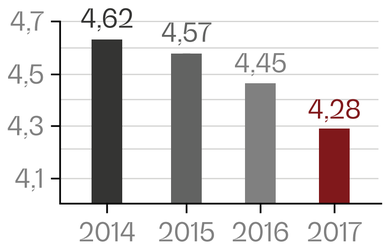
Programas de ahorro de energía

En 2017 continuamos con las estrategias de ahorro de combustible en la operación de aeronaves:

- **SETO** (Single Engine Taxi Out): Taxeo a la salida con un solo motor.
- **SETI** (Single Engine Taxi In): Taxeo a la llegada con un solo motor.
- **RFL** (Reduced Flaps Landing) Aterrizaje con flaps 3.
- **TRA** (Thrust Reduction Altitude): Reducción de potencia antes de cierta altura.
- **DA** (Desacelerated Approach): Lograr una aproximación limpia bajando el tren en cierta altura y/o aplicando la potencia del motor a cierta altura.
- **IRL** (Idle Reverse on Landing): Uso de full reverse menos de 4 segundos.
- **APU** (APU Optimization): Reducir el uso del APU.
- **Overfueling**: Disminución de la variación entre el combustible según plan de vuelo y el real.
- **IFF** (Idle Fuel Flow Factor): Uso de un valor de IFF para lograr que la aeronave se mantenga mas tiempo en crucero y descienda "mas limpio" y así lograr un ahorro en combustible.

A través de nuestros programas de ahorro de energía, logramos disminuir el consumo de combustible en **5.976.107** galones. Esto corresponde a **58.303,98** toneladas menos de CO_2.

Consumo de combustible en litros de nuestras aeronaves por cada 100 pasajeros por kilómetro recorrido (RPKs)



Fuente: *Avianca. 2017*

Compensar

Es una Caja de Compensación Familiar colombiana que ofrece servicios de salud a través de su entidad promotora de salud, de igual manera ofrece servicios de turismo, vivienda, recreación y formación deportiva a través de academias deportivas.

Para más información consultar:

https://corporativo.compensar.com/nuestra-organizacion

Procesos de descarbonización:

La Caja de Compensación Familiar Compensar entiende la responsabilidad que tiene frente al uso adecuado y eficiente de los recursos naturales y con ello la conservación del medio ambiente, razón por la cual trabajamos articuladamente en la estrategia de bienestar integral involucrando en ello el concepto de sostenibilidad, lo cual se ve reflejado en nuestro Sistema de Gestión Ambiental (SGA).

Dentro de las acciones desarrolladas para garantizar la gestión ambiental en la organización se ha trabajado en diferentes iniciativas durante los últimos años con el fin de contribuir en el proceso de descarbonización, las cuales han sido dar cumplimiento a la normatividad ambiental y sanitaria por medio del seguimiento y control a los riesgos que puedan conllevar a causar un impacto ambiental negativo y realizando los debidos reportes ante las autoridades ambientales. Así mismo, se trabaja en conjunto con las demás áreas de la organización con lo cual se logró realizar la implementación de sistemas de energía renovable en convenio con USAID (Agencia de los Estados Unidos para el desarrollo) como lo es el uso de energía eólica y solar en la sede Avenida 68, cambios en la iluminación convencional por tipo LED que permite contar en ahorros en el consumo de energía, cambios en la flota transporte (ruta circular) en la cual se usara la tecnología de buses eléctricos.

Desde nuestro programa “Con la Cabeza en la Tierra” se busca generar esfuerzos y acciones en el uso racional de la energía lo cual se logra por medio de un seguimiento al consumo de energía con el fin de verificar un uso racional del recurso, establecer programas de ahorro y uso eficiente, sensibilizar a los colaboradores para que contribuyan en el ahorro energético e identificar oportunidades de mejora en infraestructuras. Una de las acciones puntuales que se tomaron en 2020 fueron; implementación de sistemas de iluminación de alta eficiencia con aprovechamiento de luz natural lo que permitió un ahorro de entre el 40% y 60% del uso de electricidad. También se realiza el monitoreo y control de los consumos por los equipos lo cual genera una eficiencia el uso racional de la energía.

También desarrollamos acciones para generar conciencia y cultura ambiental a través de la sensibilización en temas sostenibles como lo es la promoción a colaboradores en el uso de medios de transportes alternativos como la bicicleta y patineta con el fin de aportar a la disminución de las emisiones atmosféricas en la ciudad, también se trabajan en temáticas de manejo adecuado de residuos, ahorro y uso eficiente del agua y la energía, consumo y producción sostenible.

Continuamos trabajando en acciones para garantizar el manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos generados en la organización, e implementando iniciativas que permitan realizar el máximo aprovechamiento de los residuos orgánicos, aceite de cocina usado y reciclables. Así mismo, enfocamos esfuerzos para disminuir la generación de residuos no aprovechables por medio del cambio de los materiales de envases y empaques de alimentos por aquellos que cuenten con características para ser reciclables y biodegradables y aportar a la disminución del uso del plástico de un solo uso, involucrando durante los procesos de compras los conceptos de compras verdes y sostenibles. Junto con el proceso de innovación se continúa desarrollando diferentes retos ambientales como lo es el reto de huella de carbono, residuos hospitalarios, optimización en el transporte y almacenamiento de muestras de laboratorio clínico, aprovechamiento de los residuos orgánicos en nuestras propias sedes e involucrando en nuestros proyectos el concepto de economía circular.

Por otro lado, se ha llevado a cabo un principio de precaución que busca tener en cuenta y validar los riesgos asociados en los componentes ambientales que existen dentro de sus procesos del cual se obtiene mapas de calor donde se identifican los impactos positivos y negativos de la operación, con esta información se proponen opciones de mejora dentro de los procesos.

Las acciones que se han implementado y con la correcta gestión de la estrategia ambiental se han conseguido generar disminuciones en las emisiones de CO_2.
A continuación, se presenta un gráfico con la disminución de emisión de gases.

GRÁFICO 6

Comportamiento emisiones de toneladas CO_2 por año.

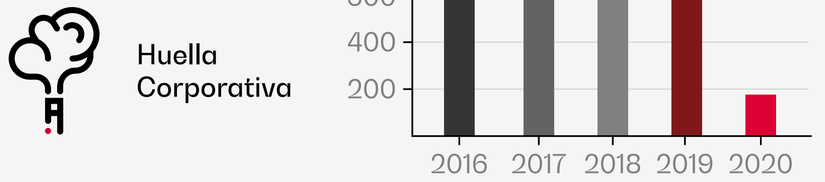


TABLA 4

Reducción de consumo energético en Compensar

Para más información consultar:

https://corporativo.compensar.com/nuestra-organizacion/Documents/informe-GRI-2020-opt.pdf

Consumo energético total por tipo de fuente no retornable

Fuentes	Unidad	2019	2020
Gas Natural	Giga Julios GJ	53.072	19.872
ACPM		4.011	1.799
Gasolina		479	385
Gas Licuado de Petróleo (GLP)		4.452	3.249
Total		62.014	23.305

Consumo de energía electrica

Parámetro	Unidad	2018	2019	2020
Consumo de energía eléctrica	GJ	116.519	116.772	79.559
Índice de consumo sedes Bogotá	KWh / Visitante	0.49	0.41	0.90
Índice de consumo sedes Alojamiento	KWh / Huesped	12.87	12.52	17.87

Fuente: *Compensar. 2020*

4.1.2.5 Sector Agrícola

Si bien los pasos para la descarbonización son conocidos, el desafío consiste en definir estrategias que conlleven a transformaciones sustanciales aterrizadas a la realidad y circunstancias nacionales, subnacionales y sectoriales en pro del objetivo de la descarbonización neta de la economía, por lo que el papel del sector agropecuario a este respecto resulta ser muy relevante.

La descarbonización del sector agropecuario también es un desafío dado el incremento poblacional que conlleva a una creciente demanda de alimentos y a la necesidad de cubrir la seguridad alimentaria, a través de la gestión sostenible de sus emisiones de metano (procedente de la fermentación entérica, que surge de la digestión de los rumiantes) y de óxido nitroso (procedentes de la aplicación de fertilizantes sintéticos). Asimismo, el desarrollo de modelos de negocio basados en el valor de los servicios ecosistémicos será importante en esta ruta, especialmente dadas las condiciones cambiantes del clima y sus consecuencias en los ciclos de producción agropecuarios.

En este sentido, se proponen los siguientes aspectos para tener en cuenta en el camino hacia la descarbonización del sector agropecuario en Bogotá Región.

1. Describir los procesos productivos que se llevan a cabo en los límites organizacionales.
2. Realizar un diagnóstico en donde se identifiquen las fuentes de consumo de combustibles fósiles de las diferentes etapas de los procesos organizacionales.
3. Realizar un diagnóstico en donde se identifiquen las fuentes de generación de emisiones de GEI en relación con los procesos.
4. Realizar un inventario de insumos, unidades productivas que se encuentre dentro de los limites organizacionales.
5. Cuantificar las hectáreas sembradas y conservadas para cuantificar las remociones de GEI.
6. Realizar un reporte de huella de carbono para un año base.
7. Gestionar las emisiones: Identificar cuáles de las siguientes medidas puede implementar la empresa con base en su contexto.

    a. Incorporar la *planificación de la descarbonización* en la agenda de Bogotá Región dada la transformación estructural que se requiere en relación con los arreglos institucionales, fiscales, regulatorios y sociales que procuren los cambios tecnológicos del sector.

    b. Implementar proyectos de sustitución de combustibles en equipos de alto consumo energético.

    c. Fomentar la rotación de cultivos.

    d. Fomentar la reconversión de las fuentes móviles a eléctricas.

    e. Promover el uso de parque automotor eficientes y sostenibles.

    f. Promover el mejoramiento de la *productividad y tecnología agrícola* sopesando entre los costos y desafíos que implica el uso de las tierras para la agricultura, ganadería o silvicultura, o como sumideros de carbono.

g. Transición hacia la *transformación de paisaje agropecuarios. de manera regenerativa, i.e* restableciendo el suelo para hacerlo más fértil, lo que supone una mejora en el medio ambiente, traducido en alimentos de más calidad, así como se garantiza la demanda de agua, se genera beneficios tales como una mayor resiliencia climática de los ecosistemas, un incremento y una mayor conservación de la biodiversidad y de los recursos naturales, y una mayor productividad.

h. Promover paisajes heterogéneos en los que se diversifique además de los cultivos, otros "usos" como son la conservación.

i. *Manejo y conservación de ecosistemas*, y de sus servicios ecosistémicos, que aseguren un desarrollo bajo en carbono orientado a mejorar la capacidad de los productores agropecuarios para adaptarse al cambio climático y mejorar la productividad de las áreas de cosecha, restaurando aquellas áreas degradadas y conservando los ecosistemas existentes.

j. Implementación de *buenas prácticas agrícolas* y manejo de suelos para la reducción de GEI con miras a una agricultura sostenible. Entre otras prácticas se pueden considerar la digestión anaerobia de estiércol, la agrosilvicultura y el uso de formas de fertilizantes lentos o de liberación controlada o inhibidores de la nitrificación.

K. Implementación de *buenas prácticas pecuarias* y manejo de pasturas para la reducción de GEI: gestión de labranza y de residuos de cultivo, digestión aerobia - estiércol líquido, aplicación al suelo de estiércol crudo o compost en condiciones adecuadas, cambios de cobertura de suelo que resulten en incremento del almacenamiento de carbono y gestión de la intensidad de pastoreo.

l. Incorporación de tecnologías inteligentes para el riego y la fertilización junto con la implementación de sistemas agrosilvopastoriles (SASP).

m. Sustitución de insumos agroquímicos y optimización de los mismos.

m. Mejora de la gestión y el tratamiento de estiércoles y purines.

o Reducción del desperdicio en la cadena alimentaria incorporando de manera progresiva un cambio en los hábitos alimenticios de los consumidores, a través de campañas sensibilización y educación.

8 Promover y fortalecer las capacidades del recurso humano del sector en temas ambientales, puntualmente en eficiencia energética y cambio climático.

9 Establecer o integrar a un sistema de gestión que permita el aseguramiento, continuidad y mejoramiento de las medidas implementadas.

Green Land

Es un grupo empresarial que trabaja de manera colectiva con empresas productoras de banano, cultivo de aguacate y otros tipos de siembras. Buscan encontrar soluciones y alternativas para realizar procesos más sostenibles y así construir una mejor sociedad.

Para más información consultar:

https://greenland.co/nosotros/

Procesos de descarbonización:

Establecen procesos y prácticas que corroboren a tener un uso responsable y eficiente de los recursos naturales, proteger y conservar la biodiversidad. Los procesos de descarbonización son abordados desde la gestión ambiental del grupo, se definen ciertos objetivos específicos al corto y largo plazo que por medio de acciones pueden disminuir impactos generados en el medio ambiente.

Una de las acciones que ejecutan para proteger los ecosistemas donde se cultiva, es sembrar otro tipo de vegetación que a pesar de no formar parte de los procesos productivos va a ayudar al mantenimiento y estabilidad del ecosistema. Similarmente, por medio de procesos de reforestación y cuidado de las especies de fauna y flora nativas buscan contribuir a la conservación de la biodiversidad.

En cuanto al uso de recursos, como el agua, la empresa busca extraer el recurso hídrico por medio de una correcta gestión de agua subterránea y permite que las autoridades ambientales vigilen estos procesos para poder medir y tener información acerca del impacto causado por la extracción. Se han implementado plantas de recirculación de agua para obtener el mayor aprovechamiento de recurso hídrico en las fincas donde se cultiva, esto también se logra con la reutilización del agua.

En cuanto al uso de la energía, el grupo trabaja con procesos de ecoeficiencia los cuales buscan la menor intensidad energética al mejor costo. Trabajan de la mano de EPM para acceder al servicio de energía limpia y operar con energía verde, la cual es generada por medio de fuentes 100% renovables.

Para más información consultar:

https://greenland.co/informe-sostenibilidad/

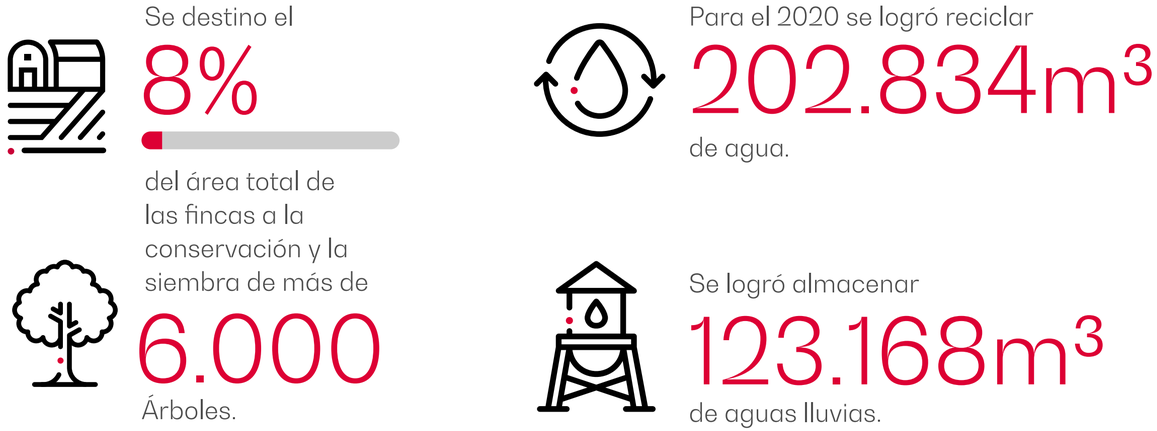
En la siguiente figura se muestran los resultados de las iniciativas y gestión conjunta con Banacol.

Para más información consultar:

https://greenland.co/informe-sostenibilidad/

FIGURA 5

Resultados iniciativas



Fuente: *Greenland. 2020*

4.1.2.6 Sector Minero

La descarbonización en la minería, como en otros sectores, depende en gran medida de que su matriz energética tienda a la electrificación y hacia el uso de energía a partir de las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER), lo que puede darse de manera más fácil en este sector que en otros, quizás porque no son tan energéticamente intensivos como lo es el industrial.[23]

En relación con la ruta hacia la descarbonización del sector minero en Bogotá Región se plantean los siguientes aspectos a considerar:

1. Describir los procesos operativos que se desarrollan en los límites del título minero.
2. Identificar las fuentes móviles propiedad de la compañía que desarrollan actividades en los procesos.
3. Describir etapa por etapa del proceso de extracción y transformación (si lo realizan), identificando las fuentes fijas que utilizan como combustible aquellos de origen fósil, además de las fuentes con refrigeración en oficinas, y recargas de extintores de Solkaflam y/o CO_2.
4. Realizar un reporte de huella de carbono bajo la metodología NTC ISO 14064-1:2020 y el GHG Protocol.
5. Gestionar las emisiones: Identificar cuáles de las siguientes medidas puede la empresa con base en su contexto implementar.

   a. Apostar a mejoras de las actividades y procesos en materia de eficiencia energética, a través, en principio, de la medición de los consumos de los energéticos empleados.

   b. Reconversión tecnológica en la explotación subterránea de mantos de carbón y el aprovechamiento energético del gas metano asociado a los mantos de carbón, mediante la generación de energía eléctrica en cogeneración.

   c. Diversificación de la matriz energética hacia fuentes renovables[24] en áreas administrativas.

   d. Mitigación de las emisiones de la cadena de valor del sector, éste requiriere una postura más proactiva para su manejo, a través de alianzas colaborativas que permitan desarrollar estrategias

   e. transparentes en relación con el comercio (compra y venta) de los minerales, sus comercializadores, clientes finales y otros actores de la cadena de suministro con miras a la reducción neta de las emisiones de GEI[25].

   e. Definir los estándares que les permitan asegurar sus aportes particulares en materia de reducciones de GEI mediante asociaciones o gremios que acopian las empresas mineras. A través de un sistema de monitoreo, reporte y verificación (MRV), transparente y confiable, y de indicadores que reflejen del grado de avance de acciones y medidas planificadas e implementadas, a fin de conocer las lecciones aprendidas y los aspectos claves por mejorar o mantener, según sean los resultados obtenidos.

24 Semana. (2021, 28 mayo). ¿Es posible alcanzar la descarbonización en Colombia? Semana.com Últimas Noticias de Colombia y el Mundo. (Consultado el 16 de febrero de 2022): https://www.semana.com/economia/inversionistas/articulo/descarbonizacion-en-colombia-se-puede-lograr/202138/

23 Deloitte. (2020a). The 2030 decarbonization challenge. The path to the future of energy. Mining and metals. (Consultado el 16 de febrero de 2022): https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/co/Documents/energy-resources/El-reto-de-descarbonizacion-2030-Mineria.pdf

25 Deloitte. (2020b). The 2030 decarbonization challenge. The path to the future of energy. Mining and metals. (Consultado el 16 de febrero de 2022): https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/co/Documents/energy-resources/El-reto-de-descarbonizacion-2030-Mineria.pdf

f. Identificar los vínculos entre las cadenas de valor que atienden a distintos sectores a fin de aprovechar no solo las economías de escala y la dinamización de los procesos de innovación, difusión tecnológica y aprendizaje sino también abrir opciones de diversificación productiva, en especial en nichos especializados donde existe una mayor intensidad de innovación y conocimiento. Ejemplo: trazabilidad y certificación de las emisiones que respaldan la producción de minerales, metales y materiales verdes.[26]

g. El cambio de flota y la sustitución de combustibles.[27]

5 Promover y fortalecer las capacidades del recurso humano del sector en temas ambientales, puntualmente en eficiente energética y cambio climático.

6 Establecer o integrar a un sistema de gestión que permita el aseguramiento, continuidad y mejoramiento de las medidas implementadas.

26 Urzúa, O. (s. f.). Capacidades y condiciones habilitantes para la creación y retención de valor en el sector minero-metalúrgico chileno impulsando un desarrollo sostenible en el S.XXI. Política nacional minera de Chile. (Consultado el 16 de febrero de 2022): https://www.politicanacionalminera.cl/wp-content/uploads/2021/03/Cadena_de_Valor_e_Innovacion_PNM_2050.pdf

27 UPME. (2021b). Plan de acción Indicativo del PROURE 2021–2030. . (Consultado el 16 de febrero de 2022): https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Paginas/PROURE.aspx

Codelco

Es una empresa productora de cobre de mina, se encarga de la explotación y extracción de yacimientos para la obtención del principal metal con el que se comercializan, el cobre.

Para más información consultar:

https://www.codelco.com/prontus_codelco/site/edic/base/port/nosotros.html

Procesos de descarbonización:

Esta empresa de minería se plantea metas para tener un desarrollo sustentable al 2030, de manera clara y concisa. Metas tales como; disminuir en 70% las emisiones de gases de efecto invernadero, reciclar 65% de los residuos, entre otras. Entre ellas se tocan temas de la huella de carbono y economía circular.

Lo anterior se logra a partir del establecimiento de políticas de sustentabilidad, las cuales dictan que es eso que debe hacer la empresa para poder alcanzar dichos objetivos. Dentro de su política corporativa se encuentran 7 pilares principales, entre los que se encuentran; cuidar el medio ambiente, mitigar y adaptarse al cambio climático y garantizar producción responsable, entre otros.

Están comprometidos con desarrollar herramientas basadas en estándares internacionales para estudiar los principales impactos de cada insumo productivo. Desde el año de 1999 presentan resultados de la gestión ambiental, para tener bases de información que sirvan para su avance sustentable. También generan canales de comunicación con las comunidades para tener reclamos y sugerencias de los socios ambientales.

A partir de la implementación de prácticas y procesos más sostenibles se han evidenciado resultados que impactan positivamente al medio ambiente. En 2017 la empresa emitía 5,6 millones de toneladas de CO_2, lo que se redujo a 4,3 millones de toneladas de CO_2 en 2019. En cuanto a la energía también se experimentaron disminuciones en el consumo, pasaron de 50,21 PJ en 2018 a 48,21 PJ en 2019 debido al uso más eficiente de este recurso. Para tener un mejor uso de la información acerca del uso de los recursos, la empresa realiza mediciones, por ejemplo, para las emisiones directas de combustibles en las operaciones, y las indirectas de los sistemas de generación de energía. A partir de estas mediciones se ha podido observar una disminución paulatina con el paso de los años.

Sus procesos de descarbonización también incluyen metas a largo plazo, para ser más específicos al 2030, entre las cuales se encuentra; disminuir en un 70% las emisiones de gases de efecto invernadero por medio de una matriz energética 100% limpia e innovación en las minas con electro movilización, implementar la economía circular con el reciclaje del 65% de los residuos industriales, de la mano de la innovación para darles un nuevo uso y que su ciclo de vida sea más efectivo.

A continuación, se presenta una tabla indicando el consumo de energía de Codelco y los cambios que ha tenido en el tiempo.

Para más información consultar:

https://www.codelco.com/prontus_codelco/site/artic/20210520/asocfile/20210520085342/rsustentabilidad2020_codelco.pdf

TABLA 5

Consumo de energía (PJ)

Parámetro	2017	2018	2019	2020
Consumo directo*	24,71	24,14	23,78	25,30
Consumo indirecto**	26,36	25,95	24,30	26,44
Consumo de fuentes renovables	-	0,12	0,13	0,21
Total	51,41	50,21	48,21	51,95
Intensidad del uso de energía PJ / millón tmf	29,65	29,65	30,32	32,11

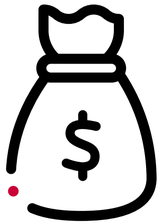
* *Petróleo y sus derivados, gas natural y carbón*
** *Electricidad proveniente del Sistema Interconectado del país (no incluye la autogeneración)*

Fuente: *Codelco. 2021*

5

MECANISMO DE FINANCIAMIENTO HACIA LA DESCARBONIZACIÓN

5.1



MECANISMO DE FINANCIAMIENTO HACIA LA DESCARBONIZACIÓN

Acceso a mecanismos de financiamiento hacia la descarbonización

–Por nivel de accesibilidad

¿Qué se entiende por financiamiento para el cambio climático y qué comprende?

Este tipo de financiación también es conocida como financiamiento verde. El uso del término generalmente hace referencia a los recursos públicos y privados, multilaterales y bilaterales, internacionales o nacionales, que se movilizan en calidad de donación, préstamos concesionales, créditos en condiciones de mercado, inversiones de capital de riesgo, transacciones en mercados de carbono, garantías, impuestos y tarifas; canalizados para proyectos y programas de mitigación de emisiones de CO_2, retención y captura de carbono, así como para la adaptación, desarrollo de capacidades y transferencia y difusión de tecnología.

5.2

MECANISMO DE FINANCIAMIENTO HACIA LA DESCARBONIZACIÓN

Fuentes de financiación privados nacionales

Protocolo Verde de Asobancaria

La Asociación representativa del sector financiero colombiano desarrolló un proyecto denominado Protocolo Verde, el cual es un acuerdo entre gremios empresariales y el sector financiero que busca la creación y funcionamiento de líneas de crédito y/o la inversión dedicada al mejoramiento de la calidad de vida de la población por medio del uso sostenible de los recursos, el cuidado y la conservación del medio ambiente. Este proyecto se rige a partir de cuatro principales estrategias: generación de lineamientos para promover el desarrollo de la sostenibilidad, considerar los análisis de riesgo de crédito e inversión, promover los procesos internos el consumo sostenible y comunicar el protocolo para generar sensibilización.

Para este proyecto se han generado pilotos de innovación financiera que buscan generar esquemas de colaboración público-privada que atiendan las necesidades específicas de financiamiento verde. Estos pilotos funcionan por sector y se dividen en cuatro fases: la primera es contextualización, la segunda desarrollo de los mecanismos financieros, la tercera diseño de pilotos de innovación financiera y la cuarta implementación. A continuación, se presenta una tabla de los sectores que fueron parte del proyecto mencionado y las entidades bancarias líderes, proponiendo mecanismos de financiamiento verde para cada sector identificado.

Para conocer más información de las líneas verdes ofrecidas por las entidades financieras mencionadas, consultar

https://www.asobancaria.com/protocolo-verde/

TABLA 6

Sectores y entidades bancarias líderes

Sector	Entidades Financieras líderes	Bancos Aliados Asobancaria
Agropecuario	• Banco Agrario • Finagro	• Bancamía • Bancolombia • Davivienda • BBVA • Bancompartir
Vivienda y construcción	• Davivienda	• Banco Agrario • Bancompartir • Bancamía Bancóldex
Industria	• Bancóldex	• Bancompartir • Banco Procredit • Bancolombia
Transporte	• FDN (Financiera de Desarrollo Nacional)	• Davivienda • Corpbanca • Findeter

Fuente: *Asobancaria Comité Protocolo Verde*

Nombre del crédito con entidad encargada

Línea Verde de Bancolombia

Objetivo

Financiar los proyectos que apoyen y contribuyan al mejoramiento de la eficiencia energética de los procesos empresariales con energías renovables o métodos alternativos limpios.

A quién va dirigido

No especifica

Características

Tasa de interés preferencial debido a que su destino contribuye a la sostenibilidad. Beneficios tributarios para el cliente como la exclusión del IVA y la disminución del impuesto a la renta.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

https://www.bancolombia.com/wps/portal/empresas/productos-servicios/creditos/cartera-comercial/linea-sostenible-constructor

Nombre del crédito con entidad encargada

Crediverde adaptación - Bancamía

Objetivo

Promover la implementación de medidas de adaptación al cambio climático en el sector mencionado para reducir su vulnerabilidad frente a esta problemática.

A quién va dirigido

Microempresarios y pequeños productores agrícolas

Características

Plazo desde 3 meses hasta 60 meses, tiene un máximo de 120 SMLMV y la amortización se realiza con respecto al flujo de caja.Plazo desde 3 meses hasta 60 meses, tiene un máximo de 120 SMLMV y la amortización se realiza con respecto al flujo de caja.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

https://www.bancamia.com.co/sala-de-prensa/detalle/bancamia-presenta-creditos-verdes-para-microempresarios-f33

Nombre del crédito con entidad encargada

Líneas verdes Davivienda

Objetivo

Apoyar proyectos de inversión que tengan como objetivo la mitigación de los impactos ambientales y adaptación al cambio climático. Es decir, está orientada a apoyar los procesos de descarbonización en las empresas.

A quién va dirigido

Grandes empresas y MIPYMES

Características

Se divide en las siguientes líneas:

- Producción más limpia y eficiencia energética: dirigido al sector pyme, tiene un plazo de hasta 10 años, el monto empieza desde los $100 millones COP y la amortización puede ser mensual, trimestral o semestral.
- Energía renovable e infraestructura sostenible: está dirigido al segmento empresarial, tiene plazo de 12 años y los proyectos serán evaluados por el departamento Sistema de Administración de Riesgo Ambiental y Sostenible.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

https://acortar.link/h54idm

Nombre del crédito con entidad encargada

Préstamos verdes - BBVA

Objetivo

Generar préstamos que promuevan la sostenibilidad ambiental que ofrezcan beneficios ambientales medibles y reportables.

A quién va dirigido

No especifica

Características

Cuenta con productos de banca de inversión y corporativa sostenibles, como lo son los préstamos, productos transaccionales y soluciones de mercados que son requieren en la operación de las empresas.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

- *https://www.bbva.com/es/prestamos-verdes-green-loan-principles*
- *https://www.bbva.com.co/personas/blog/educacion-financiera/inversiones/bono-verde.html*

Nombre del crédito con entidad encargada

Crédito Verde Banco Agrario

Objetivo

Financiar proyectos que contribuyan a la sostenibilidad ambiental a partir de acciones de conservación del medio ambiente, como la implementación de procesos de descarbonización y mitigación de los impactos.

A quién va dirigido

Personas naturales o jurídicas que desarrollen actividades productivas en zonas rurales o urbanas puede acceder al crédito (se incluyen desde pequeños productores hasta grandes productores y comercializadores).

Características

Cuenta con beneficios como un subsidio en la tasa, mejora en la eficiencia de los procesos productivos, contribución en la mitigación de los impactos ambientales negativos y el acceso a certificaciones ambientales y de calidad.Ambiental y Sostenible.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

https://www.bancoagrario.gov.co/BancaAgropecuaria/Paginas/credito_verde.aspx

Nombre del crédito con entidad encargada

Crédito verde Banco de Bogotá

Objetivo

Destinar créditos a proyectos que impulsen la sostenibilidad e inversión en la infraestructura que permita mejorar los procesos productivos para la mitigación de daños ambientales.

A quién va dirigido

Empresas con proyectos que incluyan energía renovable, eficiencia energética, tratamiento de residuos, producción certificada y energía sostenible.

Características

El monto mínimo de solicitud es de un millón de pesos colombianos, manejan plazos de entre 1 y 10 años, amortizaciones en períodos vencidos mensuales, bimestrales, trimestrales, semestrales o anuales, además se otorgan periodos de gracia a capital de 6 meses hasta 3 años.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

https://www.bancodebogota.com/wps/portal/banco-de-bogota/bogota/productos/para-empresas/soluciones-de-financiacion/lineas-de-capital-de-trabajo-e-inversion/linea-desarrollo-sostenible#tab-1

Nombre del crédito con entidad encargada

Bancoldex

Objetivo

Impulsar las inversiones verdes en créditos de muy bajo monto con el fin de contribuir en la sostenibilidad y el crecimiento de las empresas de todos los sectores relacionados con procesos de descarbonización para la mitigación al cambio climático.

A quién va dirigido

MIPYMES

Características

Cuenta con un monto máximo de $50 millones de pesos por microempresa. Los préstamos podrán destinarse para financiar inversiones verdes como: proyectos de eficiencia energética o energías renovables, desarrollo sostenible, eco-innovación, manejo de residuos o emisiones.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

- *https://www.bancoldex.com/noticias/bancoldex-sera-pionero-en-financiar-inversiones-verdes-en-negocios-de-micros-y-pequenos-empresarios-3403*
- *https://www.bancoldex.com/soluciones-de-credito-y-garantias/programa-de-eficiencia-energetica-seguro-de-ahorros-de-energia-3414*

Nombre del crédito con entidad encargada

Finagro

Objetivo

Ofrecimiento de recursos económicos por medio de créditos desde el fondo de financiamiento del sector agropecuario a través de intermediarios financieros para el desarrollo del sector.

A quién va dirigido

Pequeños, medianos y grandes productores

Características

La línea "A Toda Máquina" busca financiar la adquisición de nueva maquinaria, construcción y renovación en empresas del sector agropecuario. Esto resulta útil para usar como inversión en la implementación de los procesos de descarbonización.

El crédito tiene un plazo de 5 a 8 años y se otorga un periodo de gracia por 1 año.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

https://www.finagro.com.co/productos-y-servicios/l%C3%ADneas-de-cr%C3%A9dito

5.3

MECANISMO DE FINANCIAMIENTO HACIA LA DESCARBONIZACIÓN

Fondos de financiación privados internacionales

Nombre de la fuente de financiación

Corporación financiera internacional

Objetivo

Proveer recursos económicos que sirvan como inversión a las empresas para la implementación de procesos energéticos más eficientes y a su vez proveer una solución en términos de acción climática, usando de manera más responsable los recursos disponibles.

A quién va dirigido

PYMES

Características

Se financia a través de inversiones que a menudo se pagan por sí mismas y también ofrecen un rendimiento saludable a lo largo del tiempo.

Para acceder a este mecanismo se recomienda trabajar con los gremios empresariales para tener una relación de apoyo con el gobierno, ya que la corporación trabaja de la mano con el Banco Mundial.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

- *https://acortar.link/5Aj1mx*
- *https://acortar.link/WeDYsV*

Nombre de la fuente de financiación

Citizenergy

Objetivo

Plataforma de inversión crowdfunding que busca otorgar recursos económicos a proyectos que implementen fuentes de energía alternativa como la energía solar.

A quién va dirigido

Para registrar un proyecto se necesita estar autorizado por las autoridades financieras, tener un sitio web funcional, haber financiado exitosamente al menos un proyecto de energía sostenible y comprometerse a compartir los resultados en idioma inglés, dentro de seis meses que esté disponible a los inversores en otros países.

Características

Cuenta con un monto máximo de $50 millones de pesos por microempresa. Los préstamos podrán destinarse para financiar inversiones verdes como: proyectos de eficiencia energética o energías renovables, desarrollo sostenible, eco-innovación, manejo de residuos o emisiones.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

- *https://citizenergy.eu/how_it_works*
- *https://citizenergy.eu/register*

Nombre de la fuente de financiación

Fundeen

Objetivo

Mecanismo de inversión crowdfunding que destina sus inversiones a proyectos que implementen fuentes de energía alternativa como la energía solar.

A quién va dirigido

No especifica

Características

Los proyectos son publicados en su plataforma con una serie de información como la descripción, ubicación y rentabilidad del proyecto para que quien quiera invertir lo haga. Esos fondos que son invertidos al proyecto se destinarán a la implementación y desarrollo de las plantas energéticas alternativas de las empresas.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

- *https://www.fundeen.com/es/invertir-energias-renovables*
- *https://www.fundeen.com/es/sobre-nosotros*
- *https://www.fundeen.com/es/como-funciona*

5.4

MECANISMO DE FINANCIAMIENTO HACIA LA DESCARBONIZACIÓN

Fuentes de financiación con fondos internacionales públicos y donaciones

Nombre de la fuente de financiación

Fondo para el medio ambiente mundial (FMAM)

Objetivo

busca promover donaciones y auxilio en proyectos que aporten a la protección de ‘‘beneficios ambientales globales’’.

A quién va dirigido

Gobiernos de los países, Agencias gubernamentales, Organizaciones de la sociedad civil, Empresas del sector privado, Instituciones de investigación y Otros socios potenciales.

Características

El fondo tiene cinco perspectivas principales: biodiversidad, aguas internacionales, degradación de tierra, ozono, y contaminantes orgánicos persistentes. El fondo opera en ciclos de cuatro años, a partir del establecimiento de una estrategia, la determinación de la donación monetaria y la repartición entre los países receptores.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

- *https://www.cancilleria.gov.co/fondo-medio-ambiente-mundial-fmam-gef*
- *http://www.thegef.org/*

Nombre de la fuente de financiación

Fondo de inversión para el clima (FIC)

Objetivo

Acelerar la acción climática al potenciar las transformaciones en tecnología limpia, descarbonización y bosques sostenibles en países en desarrollo y de ingresos medios.

A quién va dirigido

Sector privado y Organizaciones de la sociedad civil

Características

Se divide en dos fideicomisos: el Fondo para Tecnología Limpia (FTL) y el Fondo Climático Estratégico (FCE). El primero financia inversiones de proyectos que buscan implementar tecnologías limpias y que demuestran la contribución de estas a la disminución de emisiones, funciona por medio de donaciones, préstamos concesionales y préstamos de capital. El segundo está orientado a financiar proyectos piloto innovadores o actividades que contribuyan a enfrentar desafíos o respuestas sectoriales, funciona con préstamos concesionales y donaciones.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

- *https://climateinvestmentfunds.org/finances*
- *https://climateinvestmentfunds.org/about-cif*
- *https://web.archive.org/web/20170407145406/http://www-cif.climateinvestmentfunds.org/*

Nombre de la fuente de financiación

Fondo de adaptación (AF)

Objetivo

Surge para apoyar y cumplir los lineamientos de la convención y del protocolo de Kioto. La finalidad de este fondo es ayudar a los países que son parte del protocolo de Kioto y que son vulnerables a los efectos adversos ocasionados por el cambio climático.

A quién va dirigido

Sector privado presentando sus proyectos a las entidades de implementación acreditadas con el AF.

Características

Para poder ser seleccionado como beneficiario de este fondo, además de tener que ser parte del protocolo de Kioto (Colombia es parte) y ser vulnerables a los efectos del cambio climático deben tener un claro entendimiento de los objetivos estratégicos más importantes, las políticas y las líneas de acción para la adaptación. Este fondo, similarmente a los anteriores, muestra la importancia y necesidad de un trabajo colectivo no solo con las empresas del mismo sector, sino también con el gobierno nacional para poder orquestar proyectos que logren tener resultados positivos frente a la descarbonización y acción climática y sean partidarios a la selección de ayudas en este tipo de fondos.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

- *https://www.adaptation-fund.org/*

Nombre de la fuente de financiación

NAMA Facility

Objetivo

Contribuir al aceleramiento del desarrollo de la carbono neutralidad por medio del apoyo a proyectos innovadores que permitan la reducción de emisiones GEI.

A quién va dirigido

Sector público y privado

Características

Los recursos proviene de donaciones de países desarrollados. Cuentan con modelos de financiación piloto que permiten impulsar la participación del sector privado para realizar actividades de carbono neutro.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

- *https://www.nama-facility.org/about-us/*
- *https://www.nama-facility.org/*

Nombre de la fuente de financiación

Comisión Europea

Objetivo

Financiar proyectos relacionados con la descarbonización y acción climática.

A quién va dirigido

Sector público y privado

Características

En Colombia, se cuenta con programas como:

- "Programas de cooperación regional": recibe un estimado de €805 millones para apoyar proyectos entre los cuales se encuentra la sostenibilidad ambiental.
- "Paisaje rural climáticamente inteligente": de la mano con la AFD (Agencia Francesa de Desarrollo), otorga €433 millones. Apoya a los gobiernos de países en vías de desarrollo, razón por la cual se deben establecer espacios de comunicación y relacionamiento entre los gremios para ser beneficiarios.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

- *https://ec.europa.eu/international-partnerships/where-we-work/latin-america_en#header-604*
- *https://ec.europa.eu/international-partnerships/where-we-work/colombia_en*
- *https://ec.europa.eu/international-partnerships/system/files/mip-2021-c2021-9356-americas-caribbean-annex_en.pdf*

Nombre de la fuente de financiación

Banco Interamericano de desarrollo

Objetivo

Realiza préstamos y asistencia técnica que permitan la reactivación con proyectos relacionados con el cambio climático.

A quién va dirigido

Sector público y privado

Características

Parte de los mecanismos que se ofrecen son financiamientos a medida, bonos temáticos, desarrollo de capacidades, entre otros. Estas inversiones son apalancadas a través de productos financieros público-privados y emisión de bonos. En 2019 el BID otorgó a Colombia un préstamo por US$ 600 millones con el fin de diversificar la matriz eléctrica y dar apoyo a la implementación de energías alternativas. Con dicho dinero se busca dar un impulso al sector eléctrico para iniciar las reformas que permitan mejorar y ampliar el servicio de manera sostenible con el medio ambiente, reduciendo los niveles de emisiones de carbono. Este mecanismo funciona como un apoyo a los gobiernos de países latinos, por lo que es recomendable crear espacios de comunicación y participación entre los gremios para ser beneficiarios

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

- *https://www.iadb.org/es/noticias/colombia-mejorara-y-ampliara-suministro-electrico-en-todo-el-pais-con-apoyo-del-bid*
- *https://www.iadb.org/es/paises/colombia/perspectiva-general*
- *https://www.iadb.org/es/mercados-financieros/finanzas-verdes*

Nombre de la fuente de financiación

ESMAP (Energy Sector Management Assistance Program)

Objetivo

Ofrece subsidios en forma de apoyo, por medio de recursos económicos, a los países en vía de desarrollo para que puedan establecer una transición al uso de fuentes de energía alternativas. De esta manera, buscan contrarrestar los efectos negativos causados por la contaminación y los gases de efecto invernadero.

A quién va dirigido

Países de bajos y medianos ingresos para impulsar el crecimiento a través de soluciones de energía sostenible

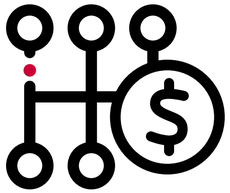
Características

Programa también ofrece asistencia técnica para tener un mayor éxito en los proyectos subsidiados. Para acceder a este mecanismo se debe trabajar de manera conjunta con el gobierno nacional, ya que el programa ESMAP es auspiciado por el Banco Mundial y busca tener una red de colaboración internacional.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

- *https://www.esmap.org/*
- *https://www.esmap.org/node/3043*
- *https://www.esmap.org/sites/esmap.org/files/ESROC_flyer_ENG_web_OPT%20.pdf*

5.5



MECANISMO DE FINANCIAMIENTO HACIA LA DESCARBONIZACIÓN

Otros mecanismos de financiación

Los siguientes mecanismos de financiación están enfocados en su mayoría al tamaño de empresas Pyme. Son plataformas que funcionan por medio de inversión de terceros, como el crowdfunding, para impulsar a los negocios emergentes con el otorgamiento de recursos económicos a cambio de rentabilidad al inversionista o acciones, dependiendo lo que se haya establecido. Estos mecanismos no están directamente relacionados con la financiación de los procesos de descarbonización, pero siguen siendo una alternativa valiosa para las Pymes, para que estas puedan tener una base económica de la que se puedan sostener para empezar el desarrollo de sus iniciativas en los procesos de descarbonización y acción climática.

Es importante mencionar que el crowdfunding hace referencia a recaudar dinero de un gran número de personas mediante plataformas en línea para financiar proyectos y negocios.

A continuación, se encuentran algunas opciones y explicaciones breves de estos mecanismos:

Nombre del crédito con entidad encargada

Unergy (crowdfunding)

Objetivo

Financiar los procesos de descarbonización por medio del uso de las energías limpias por medio de la inversión privada.

A quién va dirigido

No especifica

Características

Es un startup que busca crear un modelo de negocio donde las empresas implementen proyectos de energías limpias, como la energía solar, por medio de inversiones realizadas por la plataforma Unergy (crowdfunding) a cambio de cierto porcentaje de rentabilidad a los inversionistas dependiendo su participación en el proyecto.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

- *https://unergy.io*
- *https://unergy.io/compra-energia-limpia/*

Nombre del crédito con entidad encargada

a2censo

Objetivo

Plataforma para buscar financiamiento a proyectos del país

A quién va dirigido

Sector privado

Características

Inversión a largo plazo donde el empresario puede elegir entre acciones y/o notas convertibles. Esta financiación funciona a través del mercado de valores de la Bolsa de Valores de Colombia. Algunos de los requisitos para tener esta financiación son: ser una persona jurídica constituida en Colombia, contar con al menos un año de operación y ventas, tener ingresos superiores a COP $900 millones, no estar en proceso de liquidación o similar y no pertenecer a sectores económicos restringidos.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

https://a2censo.com/

Nombre del crédito con entidad encargada

Mesfix

Objetivo

Fondo de inversión digital que funciona por medio del crowdfunding, tiene como objetivo contribuir al desarrollo de las empresas y negocios.

A quién va dirigido

Sector privado.

Características

El monto mínimo de la inversión es 1 millón de pesos. Los rendimientos están asociados a la venta de las acciones que compró el Fondo entre 5 a 10 años.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

https://www.mesfix.com/ms/investor/market

Nombre del crédito con entidad encargada

Innpactia

Objetivo

Contribuir, a través de financiación, a darle impulso a proyectos de negocio emergentes.

A quién va dirigido

Todos los sectores con proyectos fomulados.

Características

Plataforma que propicia la conexión entre formuladores de proyectos y financiadores e inversionistas.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

https://www.innpactia.com

Nombre del crédito con entidad encargada

Fondo de inversión Altra

Objetivo

Apoyar el desarrollo de las empresas a cambio de rentabilidades.

A quién va dirigido

Compañías del sector medio en la Región Andina y Centroamérica, especialmente aquellos ubicados en Colombia y Perú.

Características

Busca obtener control accionario siempre que sea posible y asegurar los análisis para determinar si la inversión es rentable o no, atraer capital humano o ejecutar cambios requeridos en las operaciones.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

https://altrainv.com/

Nombre del crédito con entidad encargada

InQLab

Objetivo

Brindar apoyo financiero y provisión de servicios que faciliten el desarrollo de negocios digitales.

A quién va dirigido

Emprendimientos tecnológicos.

Características

Invierte y apoya negocio en etapas tempranas con alto potencial de crecimiento en Colombia y Latinoamérica.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

http://inqlab.co/

Nombre del crédito con entidad encargada

Iwana Ventures

Objetivo

Acompañar a los negocios emergentes para corroborar su crecimiento acelerado

A quién va dirigido

Negocios emergentes y startups.

Características

Invierte en proyectos disruptivos que presente un producto/servicio probado, con un soporte tecnológico, cuente con equipos multidisciplinarios y que tenga escalabilidad y replicabilidad.

Para más información sobre el crédito y saber cómo acceder a este consultar:

http://www.iwana.vc/

6

ANEXOS

Contexto Normativo

https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/27417/Anexo%201.%20Contexto%20Normativo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Diagnósticos Sectoriales

https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/27417/Anexo%202.%20Diagnosticos%20Sectoriales.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Hoja de Ruta

https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/27417

7

REFERENCIAS

- A2censo (2021). Acerca de. Recuperado de https://a2censo.com/
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2021). Abecé Plan de Acción Climática Bogotá 2020 - 2050. Bogotá.
- Alquería (2021). Sostenibilidad. Recuperado de https://www.alqueria.com.co/sostenibilidad
- ANDI. (2021). Informe de gestión 2020-2021. Bogotá.
- ANDI, Asociación Nacional de Empresarios de Colombia. (25 de octubre de 2021). http://www.andi.com.co/. Obtenido de http://www.andi.com.co/: http://www.andi.com.co/Uploads/Balance%202020%20y%20perspectivas%202021_637471684751039075.pdf
- AngloGold Ashanti Colombia. (2020a, septiembre 28). LA COLOSA. https://www.anglogoldashanticolombia.com/portfolio/la-colosa/
- AngloGold Ashanti Colombia. (2020b, octubre 21). GRAMALOTE. https://www.anglogoldashanticolombia.com/portfolio/gramalote/
- Asobancaria. (2020). Informe de sostenibilidad 2020. Bogotá.
- Asobancaria (2016) Pilotos de innovación financiera: una instancia de diálogo sectorial. Recuperado de https://www.asobancaria.com/wp-content/uploads/2018/02/1065.pdf
- Asobancaria (2016) Protocolo Verde. Recuperado de https://www.asobancaria.com/wp-content/uploads/2020/10/Presentacionpilotosresultadosgenerales.pdf
- Avianca (2017). Ciudadanía Corporativa. Recuperado de https://www.avianca.com/co/es/sobre-nosotros/quienes-somos/ciudadania-corporativa/
- Bancolombia (2019). Financiamiento verde: una mirada a la sostenibilidad de los negocios. Recuperado de https://www.bancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/especiales/sostenibilidad/financiamiento-verde-sostenibilidad-de-negocios
- Bancolombia (2021). Línea Verde. Recuperado de https://www.bancolombia.com/wps/portal/negocios/productos-financieros/linea-verde
- Bancamia (2021) Créditos Verdes. Recuperado de https://www.bancamia.com.co/sala-de-prensa/detalle/bancamia-presenta-creditos-verdes-para-microempresarios-f33
- BBVA (2021) Préstamos Verdes. Recuperado dehttps://www.bbva.com/es/prestamos-verdes-green-loan-principles
- Banco Agrario (2021). Crédito verde. Recuperado de https://www.bancoagrario.gov.co/BancaAgropecuaria/Paginas/credito_verde.aspx
- Banco de Bogotá (2021). Desarrollo Sostenible. Recuperado de https://www.bancodebogota.com/wps/portal/banco-de-bogota/bogota/productos/para-empresas/solucione
- s-de-financiacion/lineas-de-capital-de-trabajo-e-inversion/linea-desarrollo-sostenible#tab-1
- Bancoldex (2021). Inversiones Verdes. Recuperado de https://www.bancoldex.com/noticias/bancoldex-sera-pionero-en-financiar-inversiones-verdes-en-negocios-de-micros-y-pequenos-empresarios-3403
- Bavaria. (2021). Comprometidos con el desarrollo sostenible. Obtenido de https://www.bavaria.co/ds
- Bogotá, R. (2021, 16 mayo). Congreso proclamó reforma constitucional que oficializa la Bogotá Región. ELESPECTADOR.COM. https://www.elespectador.com/bogota/congreso-proclamo-reforma-constitucional-que-oficializa-la-bogota-region-article/
- BID (2021). Finanzas Verdes. Recuperado de https://www.iadb.org/es/mercados-financieros/finanzas-verdes
- CAMACOL. (2021). Colombia Construcción en cifras.
- Cancillería de Colombia. El Fondo para el medio ambiente mundial – FMAM (GEF). Recuperado de https://www.cancilleria.gov.co/fondo-medio-ambiente-mundial-fmam-gef
- carbonbrief clean on climate. (17 de 11 de 2021). www.carbonbrief.org. Obtenido de www.carbonbrief.org: https://www.carbonbrief.org/explainer-the-high-emissions-rcp8-5-global-warming-scenario

- CCB, Cámara de Comercio de Bogotá. (2020). Balance de la economía de la región Bogotá - Cundinamarca.
- Citizenergy (2021). How It Works. Recuperado de https://citizenergy.eu/how_it_works
- Codelco (2020). Reporte de sustentabilidad. Recuperado de https://www.codelco.com/prontus_codelco/site/artic/20210520/asocfile/20210520085342/rsustentabilidad2020_codelco.pdf
- Comercio, Bogotá Cámara de. (2009). Boletín de cifras No.1 El sector servicios. Panorámica de su estructura y características. Bogotá.
- Comisión europea (2021). Latino América. Recuperado de https://ec.europa.eu/international-partnerships/where-we-work/latin-america_en#header-604
- Confecámaras. (enero-junio de 2021). Dinámica de creación de empresas en Colombia. Bogotá.
- CONGRESO DE COLOMBIA. (2018, 27 julio). Ley 1931 de 2018 - EVA - Función Pública. Función Pública. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87765
- Congreso de la República. (2015, 1 diciembre). Acto Legislativo 02 de 2020 Congreso de la República - EVA - Función Pública. Función pública. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=136410
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible; Junta de Andalucía. (2021). Inventario de emisiones a la atmósfera de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Serie 2003-2019. Andalucía. Obtenido de https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/documents/20151/4076239/inventario_andalucia_2003_2019_web+%281%29.pdf/be30d2ac-a192-24a6-8026-16d9cd931575?t=1629722107679
- Construcción, C.-C. C. (2021). Estado de la Construcción Sostenible en Colombia. Bogotá.
- Corporación financiera internacional (2021). Financiación. Recuperado de https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/industry_ext_content/ifc_external_corporate_site/financial+institutions/resources/energy+efficiency+for+smes
- DANE. (Actualizado el 24 de junio de 2021). Cuentas Nacionales Departamentales. Bogotá.
- Davivienda (2021). Líneas Verdes. Recuperado de https://www.davivienda.com/wps/portal/empresas/nuevo/menu/empresarial/no_pare_de_crecer/credito_para_inversion/lineas_verdes/!ut/p/z1/hY69DoIwGEWfhYHR9pN_3YoyCNEoDmIXA6QCCaWkVBvf3jqaaLjbzT0nuZjiAtOhfHZNqToxIL3pVxrc3OjkHdLY2W9I5gBJkmOexfnuvHXwZQ6gZoY_IWB8OoekmHYVR7rmCJAbBKvQ98BfeqEfff6RoXKjBIPJ7kwyiR7S3G6VGqe1DTZorVEjRNMzVAtuwy-IFZPCxTeJR17AgIYvTSzrDU1mNWA!/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/
- Deloitte. (25 de octubre de 2021). www2.deloitte.com. Obtenido de https://www2.deloitte.com/co/es/pages/energy-and-resources/articles/El-reto-de-la-descarbonizacion-2030.html#
- Deloitte. (2020a). The 2030 decarbonization challenge. The path to the future of energy. Mining and metals. https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/co/Documents/energy-resources/El-reto-de-descarbonizacion-2030-Mineria.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2019). Boletín Técnico Encuesta Ambiental Industrial (EAI). Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/EAI/2019/bol_EAI_2019.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2019). Boletín Técnico Encuesta Anual Manufacturera (EAM). Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/boletin_eam_2019.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (27 de octubre de 2021). www.dane.gov.co. Obtenido de www.dane.gov.co: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eac/bol_eac_2019.pdf

- Departamento Nacional de Estadística DANE. (25 de 10 de 2021). www.dane.gov.co. Obtenido de www.dane.gov.co: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales
- Diario El Universal. (26 de octubre de 2021). www.eluniversal.com.co. Obtenido de www.eluniversal.com.co: https://www.eluniversal.com.co/colombia/minambiente-y-fenalco-firmaron-acuerdo-por-la-sostenibilidad-FK4518610
- Diario La República. (26 de 10 de 2021). www.larepublica.co. Obtenido de www.larepublica.co: https://www.larepublica.co/empresas/lanzan-centro-comercial-gran-manzana-en-cartagena-con-75-de-avance-de-obra-3158259
- Diario La República. (26 de octubre de 2021). www.larepublica.co. Obtenido de www.larepublica.co: https://www.larepublica.co/empresas/empezo-a-operar-el-primer-distrito-termico-de-celsia-en-colombia-2565745
- DISTRITO ENERGETICO. (26 de octubre de 2021). www.distritoenergetico.com. Obtenido de www.distritoenergetico.com: https://www.distritoenergetico.com/distrito-termico-la-alpujarra-pionero-en-america-latina/
- El Tiempo. (2020). Empresa colombiana se compromete a ser más sostenible. Obtenido de https://www.eltiempo.com/contenido-comercial/empresa-colombiana-se-compromete-a-ser-mas-sostenible-543239
- ESMAP (2021). About. Recuperado de https://www.esmap.org/
- Federación Nacional de Comerciantes FENALCO. (25 de octubre de 2021). http://www.fenalco.com.co/. Obtenido de http://www.fenalco.com.co/: http://www.fenalco.com.co/
- FEDESARROLLO. (25 de octubre de 2021). www.repository.fedesarrollo.org.co. Obtenido de www.repository.fedesarrollo.org.co: https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3839/Repor_Octubre_2019_Arbel%c3%a1ez_et%20al.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Finagro (2021) Líneas de Crédito. Recuperado de https://www.finagro.com.co/productos-y-servicios/l%C3%ADneas-de-cr%C3%A9dito
- Fondo de inversión Altra (2021). Nosotros. Recuperado de https://altrainv.com/
- Fontanar (2021). 9 acciones de Fontanar pro-planet. Recuperado de https://fontanarcentrocomercial.com/fontanar-pro-planeta/
- Fundeen (2021). Invertir en energías renovables. Recuperado de https://www.fundeen.com/es/invertir-energias-renovables
- Gobernación de Cundinamarca & Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas. (2019). Plan de desarrollo departamental minero-energético 2019–2036. http://cundinet.cundinamarca.gov.co/portal/Minas/plan_de_desarrollo_Departamental_Minero_Energetico_2019_2036.pdf
- Gobierno de España, Estrategia de Descarbonización a largo plazo 2050, 2020
- Greenland (2020). Informe de sostenibilidad. Recuperado de https://greenland.co/informe-sostenibilidad/
- Holcim (2021) 2021 Highlights. Recuperado de https://www.holcim.com/2021-highlights
- IBERDROLA. (17 de 11 de 2021). www.iberdrola.com. Obtenido de www.iberdrola.com: https://www.iberdrola.com/conocenos/energetica-del-futuro/descarbonizacion-economia-principios-acciones-regulacion
- Grupo Inercia Valor. (2021). Presentación del sector minero en Colombia. Sectorial. https://www.sectorial.co/minero#presentaci%C3%B3n-del-sector

- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA. (2017). Tercera Comunicación Nacional de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC).
- Informe sector comercio junio 2021. (25 de octubre de 2021). ttps://www.sectorial.co. Obtenido de ttps://www.sectorial.co: https://www.sectorial.co/informativa-almacenes-de-cadena
- Informa Colombia S.A. (2021, mayo). Análisis del sector minero en Colombia - eInforma. EINFORMA. Información de empresas | Informes de empresas | Datos de empresas y registros empresas. https://www.einforma.co/informes-sectoriales/sector-minero
- Innpactia (2021). Nosotros. Recuperado de https://www.innpactia.com/nosotros
- InQLab (2021). Nosotros. Recuperado de http://inqlab.co/
- Iwana Ventures (2021). Nosotros. Recuperado de http://www.iwana.vc/
- J. (2019, 13 julio). Etapas de la Minería. Ingeniería de Minas. https://ingenieriademinas.info/etapas-de-la-mineria/
- Javier, P. S. (28 de febrero de 2018). Análisis del Sector de la Construcción en Colombia. Obtenido de Gestiopolis: https://www.gestiopolis.com/analisis-del-sector-la-construccion-colombia/
- Mesfix (2021). Inversiones. Recuperado de https://www.mesfix.com/ms/investor/market
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC). Recuperado el 2021, de https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/estrategia-colombiana-de-desarrollo-bajo-en-carbono-ecdbc/#:~:text=La%20Estrategia%20Colombiana%20de%20Desarrollo,de%20Planeaci%C3%B3n%20%E2%80%93%20DNP%20y%20los
- Ministerio de Comercio Industria y Turismo. (2021). Información: Perfiles Económicos Departamentales. Obtenido de https://www.mincit.gov.co/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2021). Contexto Macroeconómico de Colombia. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Obtenido de https://www.mincit.gov.co/getattachment/1c8db89b-efed-46ec-b2a1-56513399bd09/Colombia.aspx#:~:text=El%20sector%20primario%20de%20la,9%25%20del%20PIB%20en%202020.&text=El%20sector%20terciario%20representC3%B3%20el,de%20la%20din%C3%A1mica%20del%20turismo.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2021). Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sector Comercio, Industria y Turismo.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (s.f.). Plan de Acción Sectorial de Mitigación (PAS) Sector Industrial. Obtenido de file:///C:/Users/userCAEM/Downloads/PAS_Industria_-_Final.pdf
- Minenergía. (s. f.). Transformación minera. Ministerio de Minas y Energía. https://www.minenergia.gov.co/transformacion-minera
- Nama Facility (2021). About Us. Recuperado de https://www.nama-facility.org/about-us/
- Naciones Unidad CEPAL (2014). Fuentes de financiamiento para el cambio climático. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37217/S1420542_es.pdf?sequence=1
- Nestle. (2021). Minambiente reconoce a Nestlé Colombia como la primera empresa plástico neutro del país. Obtenido de https://www.nestle.com.co/media/news/primera-empresa-plastico-neutro-colombia
- OMC y PNUMA. (2009). El comercio y el cambio climático.
- Ramos, P. (2021). Los 5 sectores que más emisiones de CO2 producen al planeta. Obtenido de https://noticias.eltiempo.es/los-5-sectores-que-mas-emisiones-de-co2-producen-al-planeta/

- Ramos, F. J. D. C. (2021a). Cuentas nacionales departamentales: PIB por departamento. DANE. https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales
- Ramos, F. J. D. C. (2021b). Producto Interno Bruto de Bogotá D.C. DANE. https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales/cuentas-nacionales-departamentales-pib-trimestral-bogota-d-c
- Red Cultural del Banco de La Republica Banrepcultural. (25 de octubre de 2021). https://enciclopedia.banrepcultural.org/. Obtenido de https://enciclopedia.banrepcultural.org/: https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/Sectores_econ%C3%B3micos
- RedGirasol (2021) Solicitantes. Recuperado de https://www.redgirasol.com/solicitantes
- Secretaría de Ambiente. (2021). Plan Estratégico para la Gestión Integral de la Calidad del Aire de Bogotá 2030.
- Secretaria Distrital de Ambiente. (2020). Plan estratégico para la gestión integral de la calidad del aire de Bogotá 2030. Bogotá.
- Secretaría Distrital de Desarrollo Económico. (marzo de 2020). Observatorio de Desarrollo Económico. Obtenido de https://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/industria/la-produccion-de-bogota-crecio-25-en-enero
- SuperSociedades. (2021). Informe de 1000 empresas.
- Unergy (2021). Compra Energía Limpia. Recuperado de https://unergy.io/compra-energia-limpia/
- Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2019). Plan Energético Nacional 2020-2050. Bogotá D.C. Obtenido de https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/PEN_documento_para_consulta.pdf
- Unidad de Planeación Minero Energética UPME. (25 de octubre de 2021). www1.upme.gov.co. Obtenido de www1.upme.gov.co: https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Paginas/PROURE.aspx
- Unidad de Planeación Minero energética, U. (2020). Balance Energético Colombiano - BECO. Bogotá.
- UPRA. (2019). Plan de acción institucional.
- Walmart México y Centro América (2017). Sostenibilidad. Recuperado de https://www.walmartcentroamerica.com/responsabilidad-social/sostenibilidad

Cámara de Comercio de Bogotá

Guía de

Descarbonización y acción climática

para Bogotá Cundinamarca

Esta guía está dirigida al tejido empresarial de los sectores industria, construcción, comercio, servicios, agrícola y minero de Bogotá Región con el propósito de promover la descarbonización y acción climática.

Con el apoyo de:

caem
CORPORACIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL