

Andrea Carrión
Coordinadora-editora

Cambio climático, desarrollo territorial y gobiernos locales: lecciones de la crisis sanitaria

Serie Territorios en Debate - Segunda Etapa - N° 12



2021

Cambio climático, desarrollo territorial y gobiernos locales : lecciones de la crisis sanitaria / editado por Andrea Carrión. Quito : CONGOPE : Ediciones Abya Yala : Incidencia Pública Ecuador. 2021
xiv, 171 páginas : figuras, fotografías, gráficos, tablas. - (Serie Territorios en Debate. Segunda etapa ; 12)

Incluye bibliografía

ISBN: 9789942097514

CAMBIO CLIMÁTICO ; GESTIÓN LOCAL ; DESARROLLO TERRITORIAL ; GOBERNANZA ; RESILIENCIA ; GOBIERNOS AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS ; ECONOMÍA CIRCULAR ; DESARROLLO SOSTENIBLE ; CRISIS SANITARIA ; COVID-19 ; POLÍTICAS PÚBLICAS ; ECUADOR ; CHILE. I. CARRIÓN, ANDREA, EDITORA.

320.12 - CDD

Primera edición: 2021

© **Consortio de Gobiernos Autónomos
Provinciales del Ecuador – CONGOPE**

Wilson E8-166 y Av. 6 de Diciembre

Teléfono: 593 2 3801 750

www.congope.gob.ec

Quito-Ecuador

Ediciones Abya Yala

Av. 12 de Octubre N24-22 y Wilson, bloque A

Apartado Postal: 17-12-719

Teléfonos: 593 2 2506 267 / 3962 800

e-mail: editorial@abyayala.org / abyayalaeditorial@gmail.com

Quito-Ecuador

Incidencia Pública Ecuador

Calle San Luis Oe8-78

San Francisco de Pinsha, Cumbayá

Teléfono: 593 999 012 226

e-mail: incidenciapublica.ecuador@gmail.com

Quito-Ecuador

Coordinador general de la serie: Francisco Enríquez Bermeo

Edición: Andrea Carrión

Corrección: Emilio Jurado Naón

Diseño y diagramación: Antonio Mena

Impresión: Ediciones Abya Yala, Quito-Ecuador

ISBN: 978-9942-09-751-4

Tiraje: 1000 ejemplares

Impreso en Quito-Ecuador, junio de 2021

Las opiniones de los autores no reflejan la opinión de las instituciones que patrocinan o auspician la publicación.

Este trabajo se llevó a cabo con una subvención del Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador – CONGOPE

Serie Territorios en Debate

Es un espacio creado por el CONGOPE e Incidencia Pública para debatir entre los gestores de la política pública, la academia y la sociedad civil, sobre el desarrollo desde una perspectiva territorial, que mire a lo urbano y lo rural como un espacio diverso y articulado de construcción social.

Índice

Glosario	VII
----------------	-----

Presentación	XI
--------------------	----

Pablo Jurado Moreno

Prólogo	XIII
---------------	------

Francisco Enríquez Bermeo

Cambio climático y crisis sanitaria: lecciones de emergencias complejas para la resiliencia transformacional	1
---	---

Andrea Carrión, Diana Calero

La gestión territorial del cambio climático como una oportunidad de repensar el desarrollo: una aproximación desde el proceso de construcción de las Estrategias Provinciales de Cambio Climático	15
--	----

Jessica López

El cambio climático en la provincia de Santa Elena: amenazas y respuestas	37
--	----

Luis Wilson Lechón, Rafael Chiado Caponet, Robinson Israel Rojas

Gobernanza de una red de municipios ante el cambio climático: aprendizajes y desafíos en el nuevo contexto socioambiental chileno	59
---	----

Cristian Gutiérrez Pangui

Gobiernos autónomos descentralizados y la academia: buenas prácticas de colaboración para la resiliencia climática y la COVID-19	81
--	----

*Mercy J. Borbor-Córdova, María del Pilar Cornejo-Rodríguez,
Gina Andrade, Emilio Ochoa*

La gestión del cambio climático en la industria del cemento:	
Holcim Ecuador y su compromiso	111
<i>Luis González Cruz</i>	
Participación multisectorial en la territorialización	
de Agendas Globales	143
<i>Mireya Villacís, Gabriela Villamarín, Daniel Proaño,</i>	
<i>Adriana Espinoza, Verónica Narváez</i>	
Autores y autoras	165

Glosario

- ADUS: Alianza para el Desarrollo Urbano Sostenible.
- AFD: Agencia Francesa de Desarrollo.
- AFP: Administradoras de Fondos de Pensiones (Chile).
- AGCID: Agencia de Cooperación Internacional para el Desarrollo.
- APROCC: Acción Provincial frente al Cambio Climático.
- BP-RRD: Buenas Prácticas para la Reducción de Riesgos de Desastres.
- CAC: Consejo Académico Asesor o Consultivo.
- CAP: Comités de Acción Participativa.
- CBA: Ciclo Básico Acelerado.
- CDKN: Alianza Clima y Desarrollo, por sus siglas en inglés.
- CDP: Proyecto de Divulgación de Carbono, por sus siglas en inglés.
- CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- CEDEUS-UC: Centro de Desarrollo Urbano Sustentable de la Universidad Católica de Chile.
- CECCCCO: Consorcio para Enfrentar el Cambio Climático en la Cordillera Costera
- CENAIM: Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas.
- CGRC: Comités de Gestión de Riesgo en las Comunas.
- CIDOB: Barcelona Centre for International Affairs.
- CIP- DRR: Centro Internacional del Pacífico para la Reducción de Riesgos de Desastres.
- CMNUCC: Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
- CNC: Consejo Nacional de Competencias.
- CONGOPE: Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales de Ecuador
- CONAMA: Comisión Nacional del Medio Ambiente (Chile)
- COP: Conferencias de los Estados Parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- COE: Comité de Operaciones de Emergencia Cantonal.

CRC-URI: Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island.

DPCC: Diagnósticos Provinciales de Cambio Climático.

Ecocostas: Centro Regional para el Manejo de Ecosistemas Costeros.

EMAC-EP: Empresa de Aseo de Cuenca.

ENCC: Estrategia Nacional de Cambio Climático.

ENV: Examen Nacional Voluntario.

EPCC: Estrategias Provinciales de Cambio Climático.

ERNC: Energías Renovables No Convencionales.

ESPOL: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

ETS: Sistema de Permisos de Emisión Transables, por sus siglas en inglés.

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FFLA: Fundación Futuro Latinoamericano.

FHE: Fundación Holcim Ecuador.

FIMCM: Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar (ESPOL).

FIIAPP: Cooperación Española de la Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas.

GAD: Gobiernos Autónomos Descentralizados.

GADP: Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales.

GBP: Guías de Buenas Prácticas.

GCF: Fondo Verde del Clima, por sus siglas en inglés.

GEF: Fondo para el Medio Ambiente Mundial, por su siglas en inglés.

GEI: Gases de efecto invernadero.

GESAMP: Grupo de Expertos sobre los Aspectos Científicos de la Protección Ambiental Marina, por sus siglas en inglés.

GIZ: Cooperación Técnica Alemana, por sus siglas en alemán.

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos.

INGEI: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.

IEE: Instituto Espacial Ecuatoriano

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, por sus siglas en inglés.

MAAE: Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador.

MAE: Ministerio del Ambiente.

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador.

MCI: Manejo Costero Integrado.

MIDUVI: Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

MITECO: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

MMA: Ministerio del Medio Ambiente de Chile.

NDC: Contribución Determinada Nacional, por sus siglas en inglés.

MDL: Mecanismo de Desarrollo Limpio.

MSP: Ministerio de Salud Pública.

NBI: Necesidades Básicas Insatisfechas.

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible.

ODI: Overseas Development Institute.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

ONG: Organización No Gubernamental.

ONU: Organización de las Naciones Unidas

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

PANCC: Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (Chile)

PDOT: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

PIB: Producto Interno Bruto.

PMR: Partnership for Market Readiness.

PMRC: Programa de Manejo de Recursos Costeros.

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

POEMC: Plan de Ordenamiento del Espacio Marino Costero.

PUGS: Planes de Uso y Gestión del Suelo

RT-PCR: Reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa, por sus siglas en inglés.

RCP: Trayectorias de Concentración Representativas, por sus siglas en inglés.

RECC: Red Ecuatoriana de Cambio Climático.

RedMuniCC: Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático.

RESCLIMA: Respuestas educativas y sociales al cambio climático

RRD: Reducción del Riesgo de Desastres.

SCAC: Sociedad Civil por la Acción Climática (Chile).

SENESCYT: Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.

SENPLADES: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

SEPS: Superintendencia de Economía Popular y Solidaria

SIG: Sistemas de Información Geográfica.

SAT: Sistemas de alerta temprana.

SATI: Sistema de Alerta Temprana para Inundaciones.

SBTi: Science-Based Targets.

SIGTIERRAS: Proyecto Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica.

SNGRE: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.

TGR: Tesorería General de la República (Chile).

UNISDR: Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, por sus siglas en inglés.

UNDRR: United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

UNEP: Programa Ambiental de las Naciones Unidas, por sus siglas en inglés.

UNGC: Pacto Global de las Naciones Unidas, por sus siglas en inglés.

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales

USCUSS: Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura.

WRI: Instituto de Recursos Mundiales, por sus siglas en inglés.

WWF: Fondo Mundial para la Naturaleza, por sus siglas en inglés.

La gestión del cambio climático en la industria del cemento: Holcim Ecuador y su compromiso

Luis González Cruz*

Resumen

De acuerdo al Primer Informe Bienal del Ecuador del 2010, el total de gases de efecto invernadero (GEI) ascendió a 80.504,23 Gg de CO₂eq. El 3,3% fue aportado por el sector industrial, porcentaje al que la industria del cemento contribuyó con la mayoría de las emisiones. Holcim Ecuador, perteneciente al grupo LafargeHolcim, como líder en la industria de la construcción y comprometido con el desarrollo sostenible, diseñó una estrategia global de contribución a la lucha contra el cambio climático desde el 2016, cuya misión consiste en disminuir en un 40% las emisiones de CO₂ en relación a las de 1990. Esta estrategia se suma, a su vez, a la primera contribución determinada a nivel nacional, construida junto a la Autoridad Ambiental, con el objetivo de disminuir las emisiones de GEI a través de soluciones enfocadas en un modelo de economía circular y gestión energética, reutilizando residuos como fuente de energía y materias primas, y disminuyendo el consumo de combustibles fósiles. En este capítulo se presentan las acciones y soluciones en las que está trabajando Holcim Ecuador y los avances de Lafarge-Holcim junto a la iniciativa de SBTi, con el objetivo de contribuir en la disminución de emisiones de GEI.

Palabras Clave: mitigación, sector cemento, economía circular, Holcim, NDC

* luis.gonzalez1@holcim.com

Aporte del sector cementero al inventario nacional de GEI y sus fuentes

Desde la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), desarrollada en Cancún, México, en el 2010, se estableció que países como Ecuador presenten informes bienales que contengan información actualizada sobre los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Durante septiembre del 2016, Ecuador presentó, a través del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), el Primer Informe Bienal de Actualización del Ecuador, donde se incluye el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero con año base 2010. En este informe, se describieron los resultados de las estimaciones de emisiones por las fuentes de GEI a nivel nacional, originados por cada una de las categorías del inventario: energía; procesos industriales; agricultura; uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura (USCUSS) y residuos.

Los GEI estimados son los siguientes: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), halocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF_6), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos volátiles diferentes del metano (COVMN) y dióxido de azufre (SO_2). Dicha estimación se realizó siguiendo las directrices del IPCC, revisadas en 1996 y adoptadas por la CMNUCC en la Decisión 2/CP.17, y las GBP del 2000 –que incluyen a todos los sectores del inventario con excepción del sector USCUSS– y del 2003, que se orienta únicamente a este último sector.

El Ministerio del Ambiente obtuvo que el total de emisiones del IN-GEI (2010) asciende a 80.504,23 Gg de CO_2eq , entre cuyos emisores el sector de energía se ubica en primer lugar con un 44,49 % de las emisiones. En segundo lugar, se encuentra el sector USCUSS con el 30,02 %, seguido del sector de agricultura, que representa el 18,03 %. Por su parte, los sectores de residuos y procesos industriales registran el 4,16 % y el 3,30 %, respectivamente, como se aprecia en la siguiente tabla (MAE, 2016).

Tabla 1: Resumen del total de emisiones y absorciones del INGEI (2010).

Sector	GG DE CO ₂ EQ	%
Energía	35.812,52	44,49
USCUSS	24.171,11	30,02
Agricultura	14.515,94	18,03
Residuos	3.345,41	4,16
Procesos industriales	2.659,25	3,30
Total	80.504,23	100,00

Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2016.

El sector de procesos industriales, de acuerdo a la metodología establecida por el IPCC, incluye a la industria de los minerales y al consumo de halo-carbonos y perfluorocarbonos. El principal GEI emitido por el sector es el CO₂, que representa el 100 % en la categoría de industria de los minerales. Esta categoría agrupa las emisiones de CO₂ relacionadas con los procesos que resultan del uso de materias primas carbonatadas en la producción, así como de una variedad de productos minerales industriales, con las siguientes subcategorías:

- 2A1 Producción de cemento.
- 2A2 Producción de cal.
- 2A3 Uso de caliza y dolomita.
- 2A4 Producción y uso de carbonato sódico.
- 2A5 Producción de material asfáltico para techos.
- 2A6 Pavimentación asfáltica.
- 2A7 Otros.

Las emisiones totales durante el 2010 fueron de 2.658,84 Gg de CO₂eq. En el contexto nacional, este rubro incluye las emisiones resultantes del proceso de fabricación de cemento, que representaron el 99,98 % del sector¹ y se atribuyen a las tres principales empresas cementeras del país (MAE, 2016).

¹ No se contabilizaron las emisiones de la producción de cal al no haber contado con información disponible en el país.

Emisiones de GEI en la producción de cemento

De los GEI existentes, la producción de cemento genera CO_2 mediante dos fuentes principales: la calcinación de la piedra caliza y la quema de combustible.

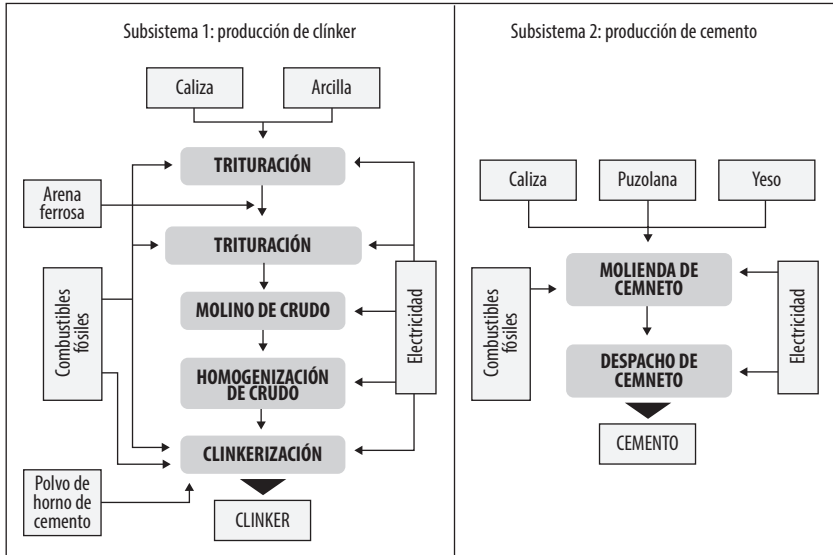
La elaboración de cemento empieza con la extracción de la piedra caliza y otros minerales, y después pasa a un proceso de molienda y homogeneización (Chennoufi *et al.*, 2010). Este proceso permite la fabricación del clínker, que es el componente principal del cemento y se produce a través de la calcinación de la piedra caliza a $900\text{ }^\circ\text{C}$, lo que genera óxido de calcio o cal (CaO) y liberación de CO_2 (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico –MITECO–, 2014). Esta reacción genera al menos el 60 % de las emisiones de la industria (Ennomotive, s/f). Después, el CaO reacciona en los hornos a altas temperaturas (entre 1400 y $1500\text{ }^\circ\text{C}$) con sílice (SiO_2), óxido de aluminio (Al_2O_3) y óxidos de hierro (Fe_2O_3), y forma silicatos, aluminatos y ferritas de calcio –principales constituyentes del clínker (MITECO, 2014). A continuación, se enfría el clínker; pasa a un proceso de molienda con yeso y otros aditivos, y, una vez producido, se almacena, empaqueta y transporta al usuario final (Chennoufi *et al.*, 2010).

La segunda fuente de emisiones, que representa al menos el 40 % (Ennomotive, s/f), está representada por la quema de combustibles fósiles, que se realiza principalmente para alcanzar las altas temperaturas necesarias en el horno. En la actualidad, la fuente principal de energía térmica es el coque de petróleo (aunque también se podría considerar el gas o el carbón, dependiendo de la disponibilidad en cada país). La cantidad de CO_2 liberado por la combustión de carbón y coque de petróleo es mayor que la del gas (Chennoufi *et al.*, 2010).

Además de las emisiones directas generadas por la producción de clínker en su calcinación y combustión, existen otras emisiones indirectas que no siempre están consideradas dentro de la producción de cemento. Estas son el transporte y la generación de electricidad, necesaria para otros procesos. Los molinos y extractores de gases consumen la mayor parte de la electricidad, que, en conjunto, puede sumar más del 80% del consumo eléctrico (Chennoufi *et al.*, 2010).

En la siguiente figura se aprecia el proceso de producción de cemento:

Figura 1: Diagrama de flujo del proceso de producción de cemento.



Fuente: León-Velez *et al.*, 2020: 615.

Según un estudio realizado por León-Velez y Guillén-Mena (2020), las emisiones de CO_2 generadas en la producción de una tonelada de cemento en Ecuador son de 510,57 kg; de las cuales el 92,73% se da en la producción de clínker, y 7,27 %, en la producción de cemento. En la siguiente tabla se muestran las emisiones de CO_2 que representan cada uno de los procesos unitarios para la producción de una tonelada de cemento.

Tabla 2: Cuantificación de emisiones de CO₂ de cada proceso unitario.

Subsistema	Proceso unitario	Emisiones de co ₂ (kg co ₂ /t)
Clínker	Trituración	2,89
	Prehomogenización	0,64
	Molino de crudo	21,24
	Homogeneización del crudo	4,45
	Clinkerización (combustible)	215,27
	Clinkerización (proceso industrial)	228,98
Cemento	Molienda de cemento	35,16
	Despacho	1,94
Total		510,57

Fuente: León-Velez *et al.*, 2020.

Acorde a este estudio, los 510,57 kg CO₂/t de Ecuador están por debajo de las emisiones de América Latina y el Caribe, que tienen 580 kg CO₂/t, y del promedio a nivel mundial, con 616 kg CO₂/t (León-Velez *et al.*, 2020). Según el reporte de la Cement Sustainability Initiative (2018) –citado en el mismo estudio de León-Velez y Guillén-Mena (2020)–, la mayor cantidad de emisiones de CO₂ por país, acorde a la producción de cemento, son provenientes de China, Corea y Japón, con 663 kg CO₂/t; India, con 670 kg CO₂/t; la Unión Europea, con 665 kg CO₂/t; América del Norte, con 780 kg CO₂/t, y Brasil, con 673 kg CO₂/t.

Estrategias de mitigación del cambio climático de Holcim Ecuador

Holcim Ecuador, un socio estratégico

Holcim Ecuador es líder en la industria de la construcción, en la producción de cemento, concreto y agregados; brinda soluciones innovadoras e integrales a la medida de las necesidades del mercado y con un compromiso por el desarrollo sostenible y la creación de valor compartido para la sociedad. Holcim Ecuador es una compañía perteneciente al Grupo LafargeHolcim y, tanto en Ecuador como en el mundo, se caracteriza por su experiencia e investigación, y por mostrar los más altos estándares de calidad para cada solución. Hasta el 2020, Holcim Ecuador ha estado presente en el país con una planta de clínker y cemento en la ciudad de Guayaquil; una planta de molienda de cemento en Latacunga; diez plantas de concreto en las ciudades de Quito, Guayaquil, Ambato, Cuenca, Machala y Manta; una planta de agregados en el sector de Pifo, en Quito, y más de 600 franquicias de Disensa, que comercializan el producto.

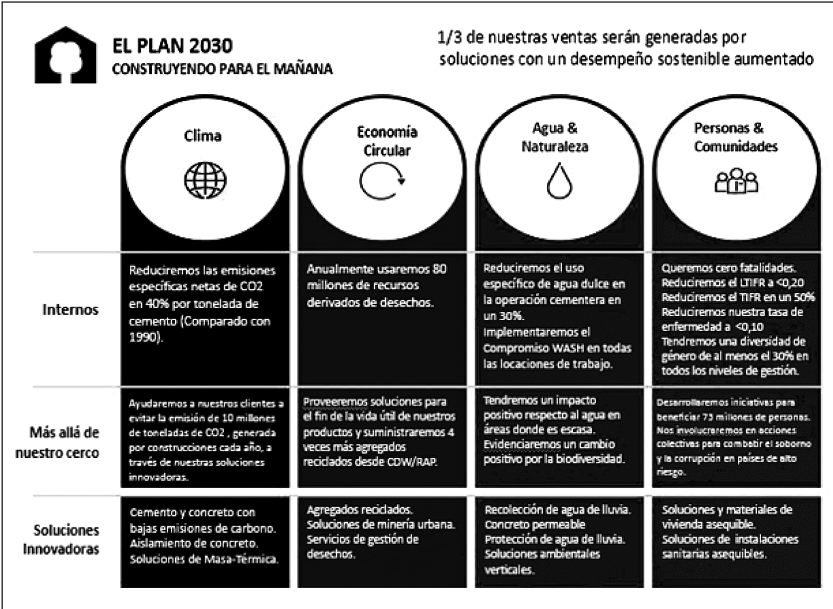
Plan 2030

Durante el 2016, el Grupo LafargeHolcim anunció la estrategia de sostenibilidad denominada “Plan 2030”, con ambiciosos objetivos a largo plazo para ayudar a la empresa a liderar la sostenibilidad y establecer nuevos estándares a nivel mundial (CemNet, 2016). Este plan se asienta en cuatro áreas principales: clima, economía circular, agua y naturaleza, y gente y comunidades. A su vez, contempla objetivos globales desde tres perspectivas diferentes: objetivos de mejora internos, objetivos relacionados con impactos positivos más allá de la empresa, y objetivos relacionados con el desarrollo y venta de productos, servicios y soluciones innovadoras. El plan fija un objetivo global para la transformación y se propone que un tercio de sus ingresos provengan de Soluciones 2030, es decir, de su cartera de soluciones y servicios más sostenibles.

En la siguiente figura se presentan los ejes y objetivos de este plan, entre los que se incluyen los siguientes objetivos:

- Generar 40 % menos de CO₂ neto/t de cemento, en relación a 1990.
- Utilizar 80 millones de toneladas de recursos derivados de los residuos producidos en distintas operaciones.
- Reducir en 30 % la cantidad de agua dulce utilizada para producir cada tonelada de cemento.
- Lograr al menos el 30 % de diversidad de género en todos los niveles de gestión.

Figura 2: Plan 2030 de LafargeHolcim.



Fuente: Holcim Ecuador, 2016.

Clima

La industria de cemento es fundamental para el desarrollo de la humanidad, pues los materiales de construcción forman parte de la infraestructura, la vivienda y los edificios públicos y comerciales de todo el mundo. Por esa razón, la ambición es reducir las emisiones netas de CO₂ por tonelada de cemento hasta en un 40% menos que en 1990, lo cual representa un esfuerzo adicional de reducción del 19% si se considera el 2014 como año de referencia del grupo.

Esto sitúa a LafargeHolcim como la empresa global más eficiente en mitigar las emisiones de CO₂ del sector. Además, en línea con el acuerdo climático global realizado en la COP21, este objetivo será revisado cada cinco años, en procura de buscar la adaptación a las innovaciones técnicas y la actualización en las regulaciones de cambio climático. Hasta el 2030, el grupo tiene como objetivo ayudar a que sus clientes eviten 10 millones de toneladas de CO₂ liberadas cada año en la construcción de edificios e infraestructura mediante el uso de soluciones innovadoras (LafargeHolcim Ltd., 2016).

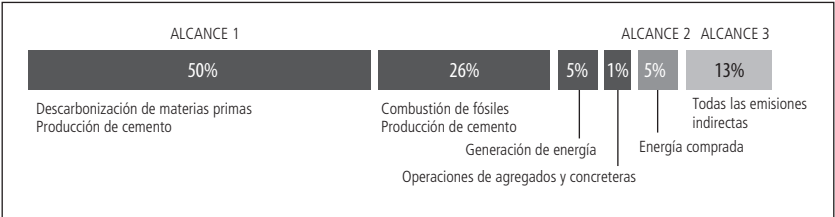
Emisiones específicas de CO₂ del Grupo LafargeHolcim y Ecuador

A nivel grupal, las emisiones de CO₂ pueden entenderse a través de tres alcances diferentes (LafargeHolcim Ltd., 2020):

- Alcance 1: Incluye todas las emisiones directas de producción. Representa más del 80% de la huella.
- Alcance 2: Incluye las emisiones indirectas de la generación de electricidad comprada y consumida en los equipos o controlados de la empresa. Representa el 5 % de la huella.
- Alcance 3: Incluyen otras emisiones indirectas como la extracción y producción de materiales y combustibles comprados, y el transporte. Representa el 13 % de la huella de carbono.

En la siguiente figura se describe cómo se compone la huella de carbono de LafargeHolcim:

Figura 3: Huella de carbono de LafargeHolcim.



Fuente: LafargeHolcim Ltd., 2020.

Las emisiones de CO₂ de Holcim Ecuador provienen, en su gran mayoría, de la producción de cemento, y están directamente vinculadas a la calcinación de combustibles y a la eficiencia energética de los equipos. La generación de emisiones se basa en los alcances uno y dos, señalados previamente. Aproximadamente el 60% de las emisiones se genera durante el proceso de calcinación, y el 34% restante, del uso de combustibles fósiles. El porcentaje adicional corresponde al consumo de energía, enfocado en la producción.

Desde 1990 (línea base de las mediciones de carbono), ha existido una reducción muy significativa de las emisiones netas de CO₂ por tonelada de cemento producido, que ha alcanzado, hasta 2019, una disminución promedio del 24,26 % (Holcim Ecuador, 2016). En la siguiente tabla se visualizan las emisiones de CO₂ neto por tonelada de cemento generadas de manera anual, con una tendencia a la baja en el tiempo.

**Tabla 3: Emisiones netas de CO₂
por tonelada de cemento, por año.**

Año	Emisiones de CO ₂ (kg CO ₂ /T)
1990	713
2014	518
2015	530
2016	538
2017	564
2018	556
2019	534

Fuente: Holcim Ecuador, 2014-2020.

Desde el 2017, ha existido una disminución significativa de emisiones en virtud de las soluciones innovadoras desarrolladas, la optimización en los procesos internos de producción y el consumo de combustibles alternativos.

Soluciones sostenibles de Holcim Ecuador

Como parte de estas soluciones innovadoras, Ecuador ha sido pionero en desarrollar soluciones sostenibles en la industria, alineada al Plan de Desarrollo Sostenible 2030. Desde el 2019, ha desarrollado tres productos de cemento (que fueron avalados como “Carbono Neutro” por la empresa consultora Sambito) y una nueva línea de concreto denominada ECOPact, orientado a edificaciones sostenibles.

La Certificación Carbono Neutro, avalada por la norma ISO 14064, permite medir de forma real y objetiva cuál es la huella de carbono de la empresa, e implementar los cambios necesarios para mitigar o compensar sus emisiones (*El Universo*, 2020). Las soluciones Holcim Agrovia, Holcim Base Vial y Holcim Maestro generan bajas emisiones de CO₂ en comparación a otros productos similares, opacan los impactos sobre la atmósfera y sobre los ecosistemas que se encuentran cerca de las obras que las emplean.

Las acciones de compensación para mitigar las emisiones se reflejan en el cuidado del Bosque Protector Cerro Blanco, ubicado en la ciudad de Guayaquil, con 6.078 hectáreas que pertenecen al bosque tropical seco –2.175 ha de las cuales permiten compensar las emisiones que producen estas soluciones y obtener su certificación Carbono Neutro (Holcim Ecuador, 2019).

En su aplicación, Holcim Base Vial y Holcim Agrovia emiten menos del 54 % de CO₂ en comparación con el método tradicional, minimizando recursos en procesos constructivos (Holcim Ecuador, 2019). Holcim Maestro tiene cero emisiones por metro cuadrado en la aplicación final de mampostería; utiliza 25% menos de agua que las mezclas convencionales y presenta al menos 40% de ahorro general en el proceso constructivo, además de ser el único cemento de albañilería con impermeabilizante (*El Universo*, 2020).

Por otro lado, desde finales del 2020, Holcim Ecuador lanzó una nueva línea de concreto orientado a edificaciones sostenibles, el concreto ECO-Pact, con el objetivo de continuar la transición hacia una construcción circular y con bajas emisiones de carbono (*El Telégrafo*, 2020). La línea verde ECOPact posee cuatro productos, según las necesidades del cliente, y disminuye las emisiones de CO₂ en un 30% (Holcim Ecuador, 2020). Este producto permitirá, en un futuro, mitigar hasta en un 100% las emisiones de CO₂. La línea ECOPact juega un papel significativo en la estrategia global de la compañía a la hora de capitalizar su rol como un productor de concreto premezclado líder en sostenibilidad (*El Telégrafo*, 2020).

Economía Circular

Con el objetivo de transformar los desechos en residuos, generar prosperidad económica, proteger el ambiente y prevenir la contaminación, la economía circular promueve un flujo cíclico para la extracción, transformación, distribución, uso y recuperación de los materiales y la energía de productos y servicios disponibles, facilitando así el desarrollo sostenible (Prieto-Sandoval *et al.*, 2017).

La industria del cemento empezó a utilizar combustibles alternativos en lugar de combustibles fósiles tradicionales; lo que permite reorientar corrientes de desechos provenientes de vertederos o generados por una elimi-

nación inadecuada (Chennoufi *et al.*, 2010), y evitar el consumo de recursos naturales que se están volviendo escasos (LafargeHolcim Ltd., 2016).

Holcim Ecuador ve una solución en los residuos generados a partir de la innovación y el desarrollo de formas nuevas y sostenibles de utilizarlos, así como de la creación de productos que superen su propósito inicial (LafargeHolcim Ltd., 2016). El objetivo es crear más valor a partir de la transformación de los residuos en recursos para procesos productivos y proporcionar soluciones sostenibles para su tratamiento, especialmente a través del coprocesamiento.

Coprocesamiento en la industria del cemento

El coprocesamiento es la técnica por la cual los residuos reemplazan las materias primas y/o combustibles (Geraldo Ferraresi-De Araujo *et al.*, 2020) a través del reciclaje simultáneo de materiales minerales y la recuperación de energía dentro de un solo proceso industrial: la fabricación de cemento (Geocycle, s/f).

La parte mineral de los residuos reemplaza los minerales primarios como la caliza, la arcilla o el hierro, y la parte combustible proporciona la energía necesaria para la producción de clínker. Como resultado, el 100% de la entrada de residuos se recicla o recupera sin producir ningún desecho adicional. La tecnología utilizada también asegura una destrucción efectiva de los componentes tóxicos, debido a las temperaturas manejadas en los hornos (Geocycle, s/f).

El coprocesamiento ofrece una solución segura y saludable para la sociedad, el ambiente y la industria del cemento (Geraldo Ferraresi-De Araujo *et al.*, 2020), ya que cuenta con las siguientes ventajas (Geocycle, s/f):

- Reduce las emisiones de GEI, ya que los residuos se utilizan para reemplazar los combustibles fósiles. Los combustibles alternativos pueden aportar 0,75 Gt de CO₂ en todo el mundo para reducir las emisiones de GEI para 2050.
- Conserva los combustibles fósiles no renovables y los recursos naturales a medida que se recupera el valor energético y mineral de los resi-

duos, lo que proporciona una solución en términos de reducción de la dependencia a combustibles fósiles.

- Mejora la gestión de residuos al reducir el volumen depositado en vertederos.
- Destruye completamente los componentes de cada desecho a través de las altas temperaturas, el exceso de oxígeno y el tiempo de residencia prolongado en los hornos.
- Impide la formación de dioxinas y furanos debido al perfil de temperatura específico.
- Logra un desempeño ambiental superior al confinamiento y la incineración sin generar otros residuos que necesiten ser depositados en rellenos, celdas o vertederos, ya que la ceniza reacciona con otros componentes para formar el producto final fabricado.

Geocycle Ecuador

Geocycle es una empresa perteneciente al grupo Holcim, dedicada a la gestión y al coprocesamiento de residuos. Tiene presencia en más de 60 países y más de 180 instalaciones a nivel mundial. Es una empresa que presenta una solución para pasivos ambientales, y manejo responsable y sostenible de los residuos. El enfoque de Geocycle da vida a una economía circular y ofrece una respuesta práctica a los problemas que surgen del modelo lineal que existe actualmente: tomar, producir, usar y disponer (Holcim Ecuador, 2016). Este enfoque toma los principios de la jerarquía de gestión de residuos descrita en la directiva del Marco de Residuos de la Unión Europea y de la Convención de Basilea del Programa Ambiental de las Naciones Unidas.

Geocycle ha definido qué materiales puede o no coprocesar, basado en los riesgos que podrían implicar para un trabajo seguro y los impactos ambientales controlables. En la siguiente figura se visualiza cómo el coprocesamiento de residuos contribuye a la industria del cemento en el reemplazo de minerales o combustibles.

Figura 4: Coprocesamiento en la industria del cemento.



Fuente: Holcim Ecuador, 2019.

Tasa de sustitución térmica y uso de residuos

Alrededor del 99,75 % de la energía térmica consumida en las operaciones de Holcim Ecuador ocurre en la producción de cemento, que corresponde principalmente a los hornos. Los combustibles fundamentalmente empleados para esta fuente son combustibles fósiles tradicionales (como el coque de petróleo), y lo siguen combustibles alternativos y biomasa.

Una de las medidas empleadas para mejorar la eficiencia térmica es el desarrollo tecnológico que permite integrar en los hornos un sistema de recuperación de calor para convertir el gas residual del piroprocesamiento en energía utilizable.

En relación a las iniciativas desarrolladas por Holcim Ecuador para sustituir los combustibles fósiles por combustibles alternativos y biomasa, hasta el 2019 se sustituyó un 13,61 % de la energía. Y, desde el 2017, se ha coprocesado más de 120 000 t de residuos (Holcim Ecuador, 2016).

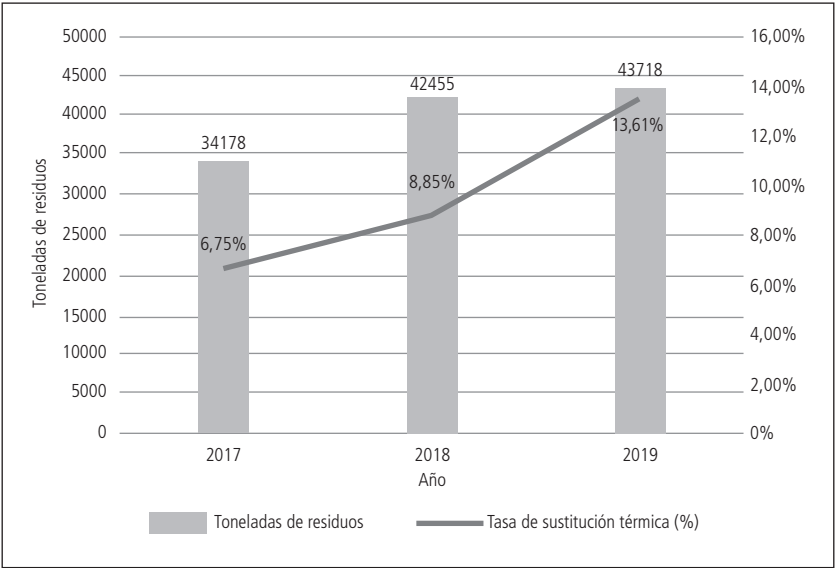
La tabla y el gráfico siguientes permiten visualizar cómo, desde el 2017, Holcim Ecuador ha incrementado el uso de residuos y aumentado su tasa de sustitución térmica.

Tabla 4: Tasa de sustitución térmica.

Año	%	t
2017	6,75	34.178
2018	8,85	42.455
2019	13,61	43.718

Fuente: Holcim Ecuador, 2018-2020.

Figura 5: Tendencia de la tasa de sustitución térmica en Holcim Ecuador.



Fuente: Holcim Ecuador, 2018-2020.

Compromiso Net Zero con la iniciativa de Science Based Targets (SBTi)

En septiembre 2020, LafargeHolcim se comprometió a convertirse en una empresa “net zero”, asociándose con la iniciativa SBTi para establecer la primera hoja de ruta de este tipo en la industria del cemento, basándose en los objetivos climáticos 2030, validados por la iniciativa SBTi (Lafarge-Holcim Ltd., 2020).

Iniciativa SBTi

La SBTi es una asociación entre el Proyecto de Divulgación de Carbono (CDP), el Pacto Global de las Naciones Unidas (UNGC), el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Su llamado es por incrementar de manera urgente la ambición en la lucha contra el cambio climático (Science Based Targets, s/f).

Los objetivos de esta iniciativa permiten que las empresas definan cuánto y con qué rapidez necesitan reducir sus GEI para prevenir los peores efectos del cambio climático, a través de los siguientes puntos de acción (SBTi, s/f):

- Definir y promover las mejores prácticas en la reducción de emisiones y objetivos net zero, en línea con los estudios de cambio climático.
- Proporcionar asistencia técnica y recursos expertos a empresas que establecen objetivos basados en esta iniciativa.
- Esta iniciativa es el socio principal de la campaña “Ambición empresarial por 1,5 °C”, un llamado urgente a la acción de una coalición global de agencias de la ONU junto a líderes empresariales e industriales, que moviliza a las empresas para establecer objetivos netos en línea con un futuro de 1,5 °C.

Limitar el calentamiento global a 1,5 °C

A través del Acuerdo de París de 2015, los gobiernos del mundo se comprometieron a limitar el aumento de la temperatura global a un valor menor a 2 °C sobre los niveles preindustriales y a realizar esfuerzos para limitar el calentamiento a 1,5 °C. En 2018, el IPCC advirtió que el calentamiento global no debe superar los 1,5 °C por encima de las temperaturas preindustriales para evitar los impactos catastróficos del cambio climático. Para lograr esto, las emisiones de GEI deben reducirse a la mitad para el 2030 y lograr el cero neto para el 2050 (SBTi, s/f).

La SBTi trabaja en definir un estándar basado en la ciencia para establecer metas net zero a fin de garantizar que los objetivos propuestos por las empresas se traduzcan en acciones que sean coherentes con el logro de un mundo cero neto para 2050 a más tardar (SBTi, s/f).

Objetivo de LafargeHolcim

LafargeHolcim trabajará en proyectos de reducción de emisiones de carbono y proyectos para promover la construcción circular mediante el aumento del uso de materiales reciclados en sus productos y procesos; todo esto a la par del desarrollo e implementación de tecnologías avanzadas (Holcim Ecuador, 2020).

LafargeHolcim se comprometió a reducir las emisiones de GEI de alcance 1 y alcance 2 en un 21 % por tonelada de cemento para el 2030, considerando como año base el 2018. Con este objetivo y siendo consistente con las reducciones necesarias para mantener el calentamiento por debajo de 2 °C, LafargeHolcim se compromete a reducir las emisiones de GEI de alcance 1 en un 17,5 % por tonelada de cemento, y las emisiones de GEI de alcance 2, en un 65 % por tonelada de cemento dentro del mismo plazo (SBTi, s/f).

Además, para el 2030, LafargeHolcim cumplirá con las siguientes metas (Holcim Ecuador, 2020):

- Reciclar 100 millones de toneladas de desechos y subproductos para obtener energía y materias primas.
- Incrementar el uso de arcilla calcinada y desarrollar cementos con nuevos aglutinantes.
- Duplicar los combustibles derivados de residuos en la producción para llegar al 37%.
- Alcanzar 475 kg de CO₂ neto por tonelada de cemento.
- Operar su primera planta de producción de cemento con cero emisiones de CO₂.

De esta manera, LafargeHolcim se convirtió en la primera empresa proveedora de materiales de construcción del mundo en firmar el compromiso por alcanzar cero emisiones netas para el 2050 (*The Landscaper Magazine*, s/f).

Construcción de la NDC de Ecuador

Las NDC nacieron con el Acuerdo de París durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático 2015. Ellas instan a los esfuerzos de cada país para reducir las emisiones nacionales y adaptarse a los efectos del cambio climático (UNFCCC, s/f). El Acuerdo de París solicita a cada parte que prepare, comunique y mantenga las sucesivas NDC que se proponga lograr, adoptando medidas nacionales de mitigación con el fin de alcanzar los objetivos de estas (UNFCCC, s/f).

En el año 2017, Ecuador reafirmó su compromiso con dichas acciones al ratificar el Acuerdo mediante Decreto Ejecutivo N° 98, del 27 de julio. Bajo el liderazgo del MAE, el país inició la elaboración las NDC junto al apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD), el NDC-Partnership, la Cooperación Técnica Alemana (GIZ, por sus siglas en alemán), Euroclima Plus, CONDESAN y la Cooperación Española de la Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (FIIA-PP), y el apoyo del sector privado, público y académico (MAE, s/f). En consonancia, a partir del año 2018, Ecuador adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible como una política de Estado mediante el Decreto Ejecutivo N° 371.

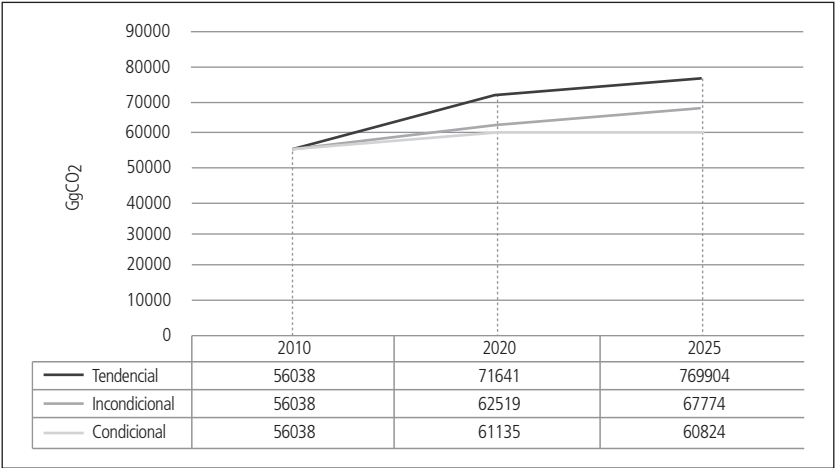
En este contexto se invitó a Holcim Ecuador a participar en la construcción de la primera NDC del Ecuador junto a otras empresas y actores de interés del sector de procesos industriales (sobre todo a aquellos relacionados a la industria del cemento). En los talleres se conversó sobre las iniciativas que plantea Holcim Ecuador a través de su Plan 2030, con un enfoque en la reducción de emisiones de CO₂ por tonelada de cemento y la reducción del porcentaje de clínker (MAE, 2018).

El objetivo de la NDC para el Ecuador es implementar políticas, acciones y esfuerzos que promuevan la reducción de GEI, el aumento de la resiliencia y la disminución de la vulnerabilidad a los efectos adversos del cambio climático en los sectores priorizados por la Estrategia Nacional de Cambio Climático (MAE, 2019).

Las propuestas que se presentaron en las NDC del país están centradas en los escenarios incondicionales y condicionales que las distintas organizaciones aportantes pueden llevar a cabo. Asimismo, se detallan los nudos críticos para su desarrollo; es decir, las iniciativas que cuentan con financiamiento y los problemas que se presentan o podrían presentarse.

La NDC del Ecuador presenta el compromiso del país en líneas de acción por sector, y aporte a la mitigación ha sido incluido en una estimación agregada para los sectores de energía, agricultura, procesos industriales y residuos; pues el sector USCUS se analizó de manera separada (MAE, 2019). La siguiente figura muestra cómo, a través de la construcción de las NDC, Ecuador busca disminuir las emisiones proyectadas hasta el periodo 2020-2025; tiempo en el cual el país implementará líneas de acción identificadas a partir del proceso participativo intersectorial multinivel, con múltiples actores de distintos niveles (MAE, 2019).

Figura 6: Emisiones de GEI en Ecuador para los sectores de energía, agricultura, procesos industriales y residuos.



Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2019: 17.

Cada línea de acción corresponde a un potencial de reducción de emisiones a través de esfuerzos nacionales (incondicionado), así como con el apoyo internacional (condicionado). Es así que, tras los trabajos efectuados junto al Ministerio del Ambiente y a todos los actores involucrados en la construcción de las NDC, la iniciativa que se estableció para el sector de procesos industriales es la reducción de emisiones de GEI en el sector cementero, en un escenario incondicional, y su debida ampliación como medida del escenario condicional (MAE, 2019).

Las medidas del sector de procesos industriales, en conjunto con aquellas asumidas por los sectores de energía, agricultura y residuos, dan por resultado un potencial de reducción de emisiones de GEI estimado en 9 % en comparación al escenario tendencial para el 2025 en el escenario incondicional, y un potencial de reducción de emisiones de GEI del 20,9 % al mismo periodo establecidas en el escenario condicional (MAE, 2019).

El aporte de Holcim Ecuador para la sociedad

Coprocesamiento en Ecuador, una solución para los rellenos sanitarios

El coprocesamiento representa una solución para descongestionar los rellenos sanitarios, ya que evita que los residuos domésticos terminen en celdas en el suelo y aprovecha su poder calorífico en los hornos cementeros.

Por esa razón, y con el propósito de dar una alternativa de gestión a empresas municipales de aseo, desde mayo 2019 la Empresa de Aseo de Cuenca (EMAC-EP) firmó un convenio con Geocycle Ecuador S.A. para liberar al relleno sanitario de Pichacay de 6.864 t de residuos anuales (plásticos, textiles, cuero, desechos sólidos mezclados, madera, aserrín, desechos municipales clasificados, desechos de caucho, espuma de poliuretano, papel y cartón, y empaques/envases de plástico o papel –Morales, 2019–). Ello permitirá alargar la vida útil del relleno hasta el 2031 (Entre Ríos y Cruces, s/f).

De la misma manera, en marzo del 2019, Geocycle Ecuador S.A. y el Municipio de Guayaquil firmaron el convenio por el coprocesamiento de desechos industriales sólidos clasificados, con el fin de optimizar la capaci-

dad operativa del relleno sanitario “Las Iguanas”, evitando descargar a este relleno aproximadamente 1.500 t (Holcim Ecuador, 2019). Estos residuos, gestionados por Geocycle, son coprocesados en los hornos de cemento de Holcim Ecuador en Planta Guayaquil; permitiendo a los municipios lograr un desempeño ambiental superior, en relación a tratamientos como la incineración o al mismo relleno sanitario (Entre Ríos y Cruces, s/f).

Eco-eficiencia y Puntos Verdes, una solución para el ahorro de recursos y la disminución de residuos

Desde el 2015, Holcim Ecuador ha sido certificado por el Ministerio del Ambiente con el reconocimiento ambiental “Punto Verde”, por sus prácticas de producción más limpia en trece proyectos en sus distintas operaciones. Durante el 2020, Holcim Ecuador postuló 40 proyectos de producción más limpia a nivel nacional, a partir de lo cual logró que, de diez plantas, nueve obtuvieran el reconocimiento de planta eco-eficiente, y una planta obtuviera la certificación de Punto Verde.

Los proyectos de producción más limpia están enfocados en el ahorro de recursos, como por ejemplo: la disminución de 30 % del agua potable en las concreteras gracias al uso de agua reciclada, agua de lluvia y agua del lavado de sus instalaciones; aproximadamente un 10 % menos de consumo de clínker en los productos de cemento, a partir de la investigación y el desarrollo de tecnología en su formulación; 36 % menos de consumo de aceite lubricante e hidráulico al haber optimizado el proceso de mantenimiento de los distintos equipos utilizados en las operaciones. De igual manera, estos proyectos han evitado la generación de 87 t de neumáticos usados al aplicar procesos de reencauche en las plantas, lo que alarga la vida útil de estos insumos, previene la generación y el tratamiento de estos residuos, y evita la contaminación del suelo.

Responsabilidad social corporativa en Holcim Ecuador

La responsabilidad social corporativa, como base integradora a los objetivos dentro del plan de negocios de Holcim Ecuador, responde a las expec-

tativas del entorno social con el compromiso de trabajar con los grupos de interés, construyendo y manteniendo relaciones de respeto mutuo, confianza y transparencia. La responsabilidad social corporativa tiene como fin el compromiso con el entorno y con el conglomerado humano, que es parte del mismo (Holcim Ecuador, s/f).

Para Holcim Ecuador, la responsabilidad social va más allá del pilar de Gente y Comunidades incluido en el Plan 2030. Enmarcado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, la responsabilidad social se encuentra presente en la agenda actual y futura de la empresa a través de su brazo ejecutor de inversión social, la FHE (Holcim Ecuador, 2016). La visión de la Fundación es proporcionar las bases para el futuro de la sociedad, trabajando por la mejora continua de la calidad de vida de las comunidades aledañas a las operaciones de Holcim Ecuador y de la sociedad en general (FHE, 2019).

Comités de Acción Participativa

Para gestionar la relación con cada comunidad, la Fundación cuenta con una estructura que establece y mantiene canales de comunicación con cada actor involucrado y con aquellos pertenecientes a territorios del área de influencia indirecta, compuesta de aproximadamente 300 000 personas. Esto permite conocer los problemas de la comunidad, trabajar en conjunto para definir posibles soluciones y trazar un plan de trabajo con acuerdos entre los actores involucrados que contribuyan al bienestar común (FHE, 2019). En esta articulación se consideran no solamente los esfuerzos que la empresa puede realizar, sino también la coyuntura que se puede dar con otras empresas vecinas a cada sector y, en especial, el compromiso de los Gobiernos Autónomos Descentralizados en relación a sus ejes de acción y las necesidades de las comunidades.

De esa manera, se crearon los Comités de Acción Participativa (CAP), como mesas de diálogo en las que participan representantes de la comunidad y la empresa para identificar en conjunto necesidades, retos y posibles soluciones (FHE, 2019). Desde la creación de la Fundación en el año 2005, se han generado siete CAP a nivel nacional, de los que, en la

actualidad, se mantienen tres, en Pifo, Guayaquil y Latacunga. Cuentan con facilitadores de la comunidad y de la empresa, y generan planes de intervención a largo plazo (FHE, 2019).

El desarrollo de los CAP sirve también como un espacio para escuchar y analizar los problemas que la comunidad pueda enfrentar en relación a los impactos ambientales generados en la industria; lo cual ha resultado en acciones de mitigación por parte de la compañía, que sigue manteniendo su relación de buen vecino con la comunidad.

Áreas de intervención social

Los procesos en los que la Fundación Holcim Ecuador (FHE) enmarca sus acciones con las comunidades se resumen en seis ejes de ejecución (FHE, 2019):

- Empleo: Mejora capacidades y condiciones de empleabilidad y emprendimiento.
- Educación: Fortalece capacidades locales y organización social, contribuyendo a mejorar el acceso y calidad de la educación.
- Ambiente: Apoya la gestión y sensibilización ambiental.
- Infraestructura: Promueve mejoras en instalaciones comunitarias.
- Salud: Promueve salud en las comunidades a partir del empoderamiento.
- Negocios inclusivos: Responde a necesidades sociales identificadas, combinadas con oportunidades de negocio.

Programa de voluntariado corporativo “Únete”

El programa de voluntariado corporativo de Holcim Ecuador, Únete, tiene como objetivo lograr un vínculo con las comunidades en el que cada operación esté presente. Su área operativa se articula mediante los siguientes ejes de acción, a partir de los cuales logra que más del 50% del personal contribuya con un granito de arena (Holcim Ecuador, 2018):

- *Únete en educación:* Los participantes aportan a la comunidad a través de tutorías y refuerzo académico en un programa de educación de CBA, dirigido a jóvenes de entre 15 a 20 años. De la misma manera, en el marco del proyecto “Educación para todos”, contribuyen al mejoramiento de la calidad de la educación a través de caravanas de lectura para niños de las escuelas vecinas.
- *Únete en emprendimiento:* En alianza con la fundación Junior Achievement, esta iniciativa busca desarrollar en niños y jóvenes, competencias, habilidades y destrezas que motiven su capacidad de emprendimiento y liderazgo.
- *Únete en ambiente:* Los voluntarios tienen la misión de transferir las buenas prácticas ambientales de Holcim Ecuador a sus comunidades vecinas, empezando por las escuelas.
- *Únete en seguridad:* Su objetivo es compartir y socializar con las comunidades las buenas prácticas de seguridad y salud ocupacional que se manejan en los procesos de Holcim Ecuador. Tiene como fin, además, promover escuelas seguras a través de la aplicación de diagnósticos y planes de acción junto con maestros y padres de familia.

Proyectos de Desarrollo Sostenible

Los proyectos implementados por Holcim Ecuador y su Fundación son de diversa índole y, en muchos casos, cuentan con el apoyo de organizaciones de la sociedad civil. Esto permite agregar valor para las comunidades vecinas a través de iniciativas que cubren ámbitos desde la formación y creación de capacidades hasta el desarrollo de infraestructura básica para ayudar a cubrir necesidades educativas, ambientales, de acceso al agua y atención en salud (FHE, 2019).

Entre los proyectos desarrollados por la empresa en conjunto con las comunidades vecinas, se cuentan:

- *Fortalecimiento del tejido social:* Se generaron capacidades locales con la gestión de más de 3,9 millones de dólares en proyectos para mejoras

comunitarias en Chongón, tales como: infraestructura en casas comunales, alcantarillado y bordillos en veredas, entre otras (FHE, 2019).

- *Fondo Juntos por Ecuador*: En el marco de la estrategia de desarrollo sostenible y en respuesta a la situación de emergencia generada por el terremoto del 16 de abril del 2016, Holcim Ecuador creó el Fondo “Juntos por Ecuador”, cuyo propósito fue proveer de edificaciones dignas, sismoresistentes y habitables a las familias y comunidades afectadas de Manabí y Esmeraldas; contó con más de 3 300 beneficiarios.

Lucha contra el COVID-19

En respuesta a los momentos de vulnerabilidad que atravesó el Ecuador durante el 2020, Holcim Ecuador brindó ayuda a los sectores más afectados trabajando junto a otras entidades con el fin de mitigar las repercusiones negativas generadas por el COVID-19.

El aporte de Holcim Ecuador a la comunidad implicó: labores de desinfección en diferentes puntos críticos a lo largo del país, como hospitales, plazas, mercados, avenidas (cubriendo más de 2,5 millones de metros cuadrados en 21 ciudades); distribución de materiales médicos en diversos puntos de la ciudad de Guayaquil, y la donación de más de 5 000 canastas de comida para familias en situaciones vulnerables, a través de la iniciativa del MIES “Dar una mano sin dar la mano”, y en comunidades cerca de las plantas de Guayaquil, Pífo y Latacunga.

Asimismo, a través de la FHE y tras la pandemia, se realizó un análisis frente al cambio del contexto y apoyo a las comunidades. Esto permitió redirigir la estrategia de apoyo comunitario con la creación del programa de reactivación económica que permitió que 38 emprendedores accedieran a líneas de crédito brindadas por bancos de la comunidad; dinámica financiera que se generó y fortaleció a lo largo del programa del fondo concursable. Estos programas sirven como plataforma para la reactivación, ya que los socios acceden a una eficiente y rápida opción crediticia que les permite mejorar su calidad de vida mientras dura la emergencia.

Conclusiones

El sector cementero de Ecuador aporta más del 3 % de las emisiones al inventario nacional, de acuerdo con la información elaborada y provista por el Ministerio del Ambiente del Ecuador, con año base 2010.

Con el afán de disminuir las emisiones del sector, Holcim Ecuador (a través de las directrices provistas por el grupo LafargeHolcim a nivel mundial desde el 2016) ha establecido su Plan 2030 con el objetivo de disminuir el 40 % de las emisiones de CO₂ neto por tonelada de cemento en relación a las emitidas en 1990. Hasta el año 2019, ha tenido una disminución promedio del 24,26 % entre el 2014 y 2019.

Asimismo, orientado a este plan, Holcim Ecuador ha desarrollado soluciones con menos emisiones de CO₂; es así que, desde el 2019, certificó tres productos con el sello “Carbono Neutro”: Agrovial, Base Vial y Holcim Maestro y, desde finales del 2020, desarrolló la solución en concreto ECOPact orientada a edificios sostenibles, que tiene menos emisiones de CO₂ en la mezcla que un concreto tradicional y que, a futuro, mitigará el 100 % de las emisiones.

El Plan 2030 también establece lineamientos enfocados en la economía circular y ofrece soluciones para la industria; como el coprocesamiento de residuos, que ha empleado, entre 2017 y 2019, más de 120 000 t de residuos, lo que permitió una tasa de sustitución térmica del 13,61 % hasta el 2019.

Holcim Ecuador, en línea con su estrategia de desarrollo sostenible y como la principal empresa con soluciones para la construcción en el Ecuador, participó, en conjunto con el Ministerio del Ambiente del Ecuador y otros actores de interés, en la elaboración de las NDC, en las que se estableció como objetivo para el periodo 2020-2025 una disminución de clínker en sus productos de cemento; objetivo que continúa presente a lo largo de todos los proyectos expuestos.

La contribución de Holcim Ecuador a la sociedad se enmarca en la extensión de la vida útil de los rellenos sanitarios gracias al coprocesamiento de residuos domésticos clasificados; el ahorro de recursos como agua o combustibles en la producción de cemento o concreto; la reutilización de

neumáticos gracias al reencauche (y otros proyectos de producción más limpia que lo han hecho acreedor de cuarenta Puntos Verdes y nueve plantas eco-eficientes.

El mecanismo de inversión social, a través del brazo ejecutor de la FHE, ha permitido beneficiar a más de un millón de personas desde el 2016 con más de 45 proyectos ejecutados y una inversión que supera los 4 millones de dólares en este periodo de tiempo. La fundación creó mesas de diálogo denominadas CAP, con el objetivo de identificar las necesidades, retos y posibles soluciones en conjunto con las comunidades vecinas.

Bibliografía

- CemNet (2016). “LafargeHolcim launch 2030 sustainability programme”. Disponible en: <https://bit.ly/3dzPoUv> [Visitado el 26 de diciembre de 2020].
- Chennoufi, Leila, Hilary Hoagland-Grey, Milena Breisinger y Emmanuel Boulet Philip (2010). “Directrices para fábricas de cemento: Enfoque para la reconciliación del financiamiento de fábricas de cemento con objetivos referentes al cambio climático”. Disponible en: https://www.unclelearn.org/wp-content/uploads/library/idb06_spn.pdf [Visitado el 14 de diciembre de 2020].
- CMNUCC (2010). “Decisión 1/CP.16. Acuerdos de Cancún: resultado de la labor del Grupo de Trabajo Especial sobre la cooperación a largo plazo en el marco de la Convención”. Cancún, México.
- El Telégrafo* (2020). “Industria de cemento desarrolla una alternativa de concreto sostenible”. *El Telégrafo*, diciembre 16, Sección Economía. Disponible en: <https://bit.ly/39MISd4> [Visitado el 2 de enero de 2021].
- El Universo* (2020). “¿Cuál es la importancia de obtener la certificación de carbono neutro para las empresas ecuatorianas?”. *El Universo*, agosto 30, Sección Ecología. Disponible en: <https://bit.ly/2RcwOKF> [Visitado el 2 de enero de 2021].

- Ennomotive (s/f). “Producción de cemento: Cómo reducir las emisiones de CO₂”. Disponible en: <https://www.ennomotive.com/es/produccion-de-cemento/> [Visitado el 2 de enero de 2021].
- Entre Ríos y Cruces (s/f). “Residuos serán aprovechados por la empresa Geocycle Ecuador S.A. para la producción de cemento”. Disponible en: <https://bit.ly/39ENGQv> [Visitado el 6 de enero de 2021].
- Ferraresi-De Araujo, Geraldo y Jacob Niño-Castillo (2020). “Co-procesamiento en la industria del cemento”. En *Sustentabilidad, Turismo y Educación T-II Handbooks*, Naú Silverio Niño-Gutiérrez, Marvel del Carmen Valencia-Gutiérrez y María de Jesús García-Ramírez (Coord.): 13-23. Guerrero: Universidad Autónoma de Guerrero – México.
- FHE (2019). *Para que el mundo construya mejor. Memoria 2016-2017-2018*. Quito: Desarrollo Sostenible de Holcim Ecuador S. A.
- Geocycle (s/f). “Co-processing”. Disponible en: <https://www.geocycle.com/co-processing> [Visitado el 2 de enero de 2021].
- Holcim Ecuador (2014). *Confianza que construye desarrollo sostenible. Memoria de sostenibilidad 2014*. Guayaquil.
- (2015). *Confianza que construye desarrollo sostenible. Memoria de sostenibilidad 2015*. Guayaquil.
- (2016). “Geocycle, por un futuro sin residuos”. Disponible en: <https://bit.ly/3sY6VME> [Visitado el 3 de enero de 2021].
- (2016). “Nuestro plan 2030”. Disponible en: <https://www.holcim.com/ec/nuestro-plan-2030> [Visitado el 26 de diciembre de 2020].
- (2016). *Para que el mundo construya mejor. Memoria de sostenibilidad 2016*. Guayaquil.
- (2017). *Memoria de sostenibilidad 2017*. Guayaquil.
- (2018). *Memoria de sostenibilidad 2018. Resumen*. Guayaquil.
- (2018). *Para que el mundo construya mejor. Memoria institucional Planta Latacunga*. Latacunga.
- (2019). “Geocycle firma convenios con los Municipios de Cuenca y Guayaquil”. Disponible en: https://www.holcim.com/ec/sites/ecuador/files/atoms/files/boletin_julio_pdf.pdf [Visitado el 6 de enero de 2021].

- (2019). “Holcim recibe certificado Carbono Neutro por sus buenas prácticas ambientales”. Disponible en: <https://bit.ly/3sW6xhE> [Visitado el 2 de enero de 2021].
- (2020). “Holcim, la empresa Líder Global en soluciones de construcción, es la primera del mundo en firmar un compromiso Net Zero”. Disponible en: <https://bit.ly/31PBx6M> [Visitado el 3 de enero de 2021].
- (s/f). “Responsabilidad social corporativa (CSR)”. Disponible en: <https://www.holcim.com.ec/desarrollo-sostenible/responsabilidad-social-corporativa-csr> [Visitado el 9 de febrero de 2021].
- LafargeHolcim Ltd. (2016). “The 2030 Plan. The LafargeHolcim Sustainability Strategy”. Disponible en: <https://bit.ly/3mjVX1a> [Visitado el 26 de diciembre de 2020].
- (2020). “LafargeHolcim accelerates impact on United Nations “Decade for Action” plan”. Disponible en: <https://bit.ly/2R7CaXs> [Visitado el 3 de enero de 2021].
- (2020). “Our CO₂ footprint”. Disponible en: <https://www.lafargeholcim.com/our-co2-footprint> [Visitado el 26 de diciembre de 2020].
- León-Velez, Ana y Vanessa Guillén-Mena (2020). “Energía contenida y emisiones de CO₂ en el proceso de fabricación del cemento en Ecuador”. *Ambiente Construido*, N° 3, Vol. 20: 611-625. Porto Alegre.
- MAE (2016). “Primer Informe Bienal de Actualización del Ecuador”. Quito, Ecuador.
- (2019). “Primera contribución determinada a nivel nacional para el acuerdo de París bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático”. Quito, Ecuador.
- MAAE (2018). “El sector de procesos industriales participó del taller para la elaboración de la Contribución Determinada a nivel Nacional”. Disponible en: <https://bit.ly/2PT61SO> [Visitado el 3 de enero de 2021].
- (s/f). “Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional”. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/contribuciones-determinadas-a-nivel-nacional/> [Visitado el 3 de enero de 2021].

- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2014). “Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera - Serie 1990-2012”. Vol. 2. Madrid, España.
- Morales Alvarado, Guadalupe (2019). “Cuenca pionera en coprocesamiento de residuos sólidos”. *Portal Diverso*, mayo 6.
- Prieto-Sandoval, Vanessa, Carmen Jaca y Marta Ormazábal (2017). “Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación”. *Memoria Investigaciones en Ingeniería*, N° 15: 85-95.
- SBTi (s/f). “About us”. Disponible en: <https://sciencebasedtargets.org/about-us#who-we-are> [Visitado el 3 de enero de 2021].
- (s/f). “Companies Taking Action”. Disponible en: <https://sciencebasedtargets.org/about-us#who-we-are> [Visitado el 3 de enero de 2021].
- The Landscaper Magazine* (s/f). “LafargeHolcim commits to net zero pledge”. Disponible en: <https://landscapermagazine.com/lafargeholcim-commits-to-net-zero-pledge-2020/> [Visitado el 26 de diciembre de 2020].
- UNFCCC (s/f). “Contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC)”. Disponible en: <https://bit.ly/3uoexxb> [Visitado el 3 de enero de 2021].