

# ENERGÍA Y COPROCESAMIENTO

## 302-1 CONSUMO DE ENERGÍA DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN

Para la región CCA, la planta suministró todos los consumos de combustible y valores de calefacción más bajos para combustibles fósiles y combustibles alternativos utilizados en el proceso de horno y otras áreas de la planta (minas, canteras, molienda previa y embalaje), así como el consumo de energía. Para la región Colombia, todos los consumos de combustible dentro del horno y otras áreas de la planta se extrajeron del

cubo SAP CO<sub>2</sub>. El consumo de energía se extrajo de SAP. La planta proporcionó alguna información respecto al consumo de diésel y electricidad de canteras de terceros. Para la región EE. UU., el gerente de presupuesto y costos de la región suministró todos los consumos de combustible y valores de calefacción más bajos para combustibles fósiles y combustibles alternativos utilizados en el horno. La planta suministró directamente el

consumo de electricidad de EE. UU. y otros combustibles (tales como consumo de diésel en planta y canteras). Otras suposiciones respecto a las densidades y los factores de conversión de algunos combustibles se referencian a continuación: Diésel y gasolina: Ficha técnica de unidades y conversión (MIT).

Consumo de energía dentro de la organización (cemento) GJ	2014				2015				2016							
	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL				
Consumo de carbón		10.302.772	4.008.032	14.310.804	323.281	9.576.188	6.389.626	16.289.095	-	15.622.076	6.138.851	21.760.927	19.683	14.940.980	5.615.321	20.575.984
Consumo de gas natural		9.346.181	13.711	9.359.893		9.770.198	177.009	9.947.207		5.909.761	653.090	6.562.850		2.486.908	1.816.231	4.303.139
Otros combustibles (especificar el tipo de combustibles incluidos en esta categoría en la casilla de comentarios) <sup>1</sup>	129.231	359.193	154.778	643.202	1.144.737	444.477	168.120	1.757.334	1.591.787	346.523	156.482	2.094.793	1.677.141	323.881	173.414	2.174.435
Energía primaria de fuentes no renovables <sup>2</sup>	129.231	20.008.146	4.176.522	24.313.898	1.468.018	19.790.863	6.734.755	27.993.636	1.591.787	21.878.360	6.948.423	30.418.570	1.696.823	17.751.770	7.604.965	27.053.558
Biomasa		1.065,99	-	1.065,99		8.999,17	-	8.999	788	2.032	-	2.819	377	210	-	587
Otros combustibles renovables		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-
Energía primaria de fuentes renovables	-	1.066	-	1.066	-	8.999	-	8.999	788	2.032	-	2.819	377	210	-	587
Llantas		-	16.854	16.854	48.831		95.899	144.730	72.423	26.400	167.036	265.860	69.117	128.658	170.137	367.912
Combustible sólido recuperado (CSR), incluido material plástico		-	492.502	492.502			325.536	325.536		-	416.551	416.551	430.148	-	970.333	1.400.481
Otros combustibles (especificar el tipo de combustibles incluidos en esta categoría en la casilla de comentarios) <sup>3</sup>		-	498.804	498.804	322.826		564.850	887.676	439.060		798.332	1.237.392	80.578		82.047	162.625
Energía primaria de fuentes alternativas <sup>4</sup>	-	-	1.008.160	1.008.160	371.658	-	986.285	1.357.943	511.484	26.400	1.381.920	1.919.803	579.842	128.658	1.222.518	1.931.018
Consumo de energía hidroeléctrica autogenerada	-	230.594	-	230.594	-	208.726		208.726	N.A.	221.808	N.A.	221.808	N.A.	179.432	N.A.	179.432
Consumo de energía termoeléctrica autogenerada	-	N.D.	-	-	73.883	1.647.929		1.721.812	80.791	1.615.990	N.A.	1.696.780	75.143	1.429.420	N.A.	1.504.563
Consumo de energía de plantas de energía de autogeneración <sup>5</sup>	-	230.594	-	230.594	73.883	1.856.655		1.930.538	80.791	1.837.798	-	1.918.588	75.143	1.608.851	N.A.	1.683.994
Consumo de electricidad adquirida de las redes de suministro	223.807	786.504	978.684	1.988.995	562.041	622.761	1.484.281	2.669.083	576.264	668.808	1.549.182	2.794.255	574.369	474.974	1.620.721	2.670.065
Consumo de electricidad transferida por otras plantas	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.A.	139.056	N.A.	139.056	N.A.	164.189	N.A.	164.189
Electricidad de las redes de suministro	223.807	786.504	978.684	1.988.995	562.041	622.761	1.484.281	2.669.083	576.264	807.865	1.549.182	2.933.311	574.369	639.163	1.620.721	2.834.254
<b>Energía térmica total</b>	<b>129.231</b>	<b>20.009.212</b>	<b>5.184.681</b>	<b>25.323.124</b>	<b>1.839.676</b>	<b>19.799.862</b>	<b>7.721.040</b>	<b>29.360.577</b>	<b>2.104.058</b>	<b>21.906.792</b>	<b>8.330.343</b>	<b>32.341.193</b>	<b>2.277.043</b>	<b>17.880.637</b>	<b>8.827.483</b>	<b>28.985.163</b>
<b>Energía eléctrica total <sup>6</sup></b>	<b>223.807</b>	<b>1.017.098</b>	<b>978.684</b>	<b>2.219.589</b>	<b>635.924</b>	<b>2.479.416</b>	<b>1.484.281</b>	<b>4.599.621</b>	<b>657.055</b>	<b>2.645.662</b>	<b>1.549.182</b>	<b>4.851.900</b>	<b>649.513</b>	<b>2.248.014</b>	<b>1.620.721</b>	<b>4.518.248</b>
<b>CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA EN CEMENTO</b>	<b>353.038</b>	<b>21.026.310</b>	<b>6.163.365</b>	<b>27.542.713</b>	<b>2.475.600</b>	<b>22.279.278</b>	<b>9.205.321</b>	<b>33.960.198</b>	<b>2.761.113</b>	<b>24.552.454</b>	<b>9.879.525</b>	<b>37.193.093</b>	<b>2.926.555</b>	<b>20.128.652</b>	<b>10.448.204</b>	<b>33.503.411</b>

### COMENTARIOS

<sup>1</sup> Fuelóleo, diésel, gasolina, coque de petróleo y gas propano.

Rioclaro. La disminución en el uso de combustibles alternativos en los EE. UU. se debe a las limitaciones en la operación de la planta.

<sup>2</sup> El consumo de energía total ha disminuido debido a la transformación operativa dentro de la compañía y las iniciativas de proyectos de eficiencia.

<sup>5</sup> Disminución debida a apagones no planeados y al fenómeno del niño en Colombia.

<sup>3</sup> Mezcla de desechos industriales y óleo utilizado.

<sup>6</sup> El consumo de energía total ha disminuido debido a la transformación operativa, la disminución de la demanda en algunas regiones y las iniciativas de proyectos de eficiencia.

<sup>4</sup> El aumento del uso de combustibles alternativos en Colombia se debe al aumento de la sustitución de combustibles alternativos en la planta de

Los valores de calefacción más bajos de diésel y gasolina se encuentran en la ficha técnica de unidades y conversión (MIT)

Consumo de energía dentro de la organización (cemento) GJ	2013				2014				2015				2016			
	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL
Consumo de combustible diésel	96.141	519.100	70.934	686.175	81.617	489.053	412.304	982.974	78.362	531.086	1.391.329	2.000.777	77.145	480.968	360.420	918.534
Otros combustibles (especificar el tipo de combustibles incluidos en esta categoría en la casilla de comentarios)	1.338	-	-	1.338	11	-	1	12	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía primaria de fuentes no renovables <sup>1</sup>	97.479	519.100	70.934	687.513	81.628	489.053	412.305	982.986	78.362	531.086	1.391.329	2.000.777	77.145	480.968	360.420	918.534
Consumo de electricidad adquirida	7.944	27.165	111.804	146.913	7.686	31.137	151.739	190.562	7.065	29.443	122.314	158.822	7.782	26.701	129.668	164.150
Electricidad adquirida	7.944	27.165	111.804	146.913	7.686	31.137	151.739	190.562	7.065	29.443	122.314	158.822	7.782	26.701	129.668	164.150
<b>Energía térmica total</b>	<b>97.479</b>	<b>519.100</b>	<b>70.934</b>	<b>687.513</b>	<b>81.628</b>	<b>489.053</b>	<b>412.305</b>	<b>982.986</b>	<b>78.362</b>	<b>531.086</b>	<b>1.391.329</b>	<b>2.000.777</b>	<b>77.145</b>	<b>480.968</b>	<b>360.420</b>	<b>918.534</b>
<b>Energía eléctrica total</b>	<b>7.944</b>	<b>27.165</b>	<b>111.804</b>	<b>146.913</b>	<b>7.686</b>	<b>31.137</b>	<b>151.739</b>	<b>190.562</b>	<b>7.065</b>	<b>29.443</b>	<b>122.314</b>	<b>158.822</b>	<b>7.782</b>	<b>26.701</b>	<b>129.668</b>	<b>164.150</b>
<b>CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA EN CONCRETO</b>	<b>105.423</b>	<b>546.265</b>	<b>182.738</b>	<b>834.426</b>	<b>89.314</b>	<b>520.190</b>		<b>1.173.548</b>	<b>85.427</b>	<b>560.529</b>	<b>1.513.643</b>	<b>2.159.599</b>	<b>84.927</b>	<b>507.669</b>	<b>490.088</b>	<b>1.082.684</b>

#### COMENTARIOS

<sup>1</sup> Reducción debida a la disminución en la demanda del mercado

Los valores de calefacción más bajos de diésel y gasolina se encuentran en la ficha técnica de unidades y conversión (MIT)

Consumo de energía dentro de la organización (cemento) GJ	2013				2014				2015				2016			
	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL
Consumo de combustible diésel <sup>1</sup>	N.A.	20.353	N.A.	20.353	N.A.	18.947	N.A.	18.947	N.A.	20.894	N.A.	20.894	9.487	24.982	N.A.	34.469
Otros combustibles (especificar el tipo de combustibles incluidos en esta categoría en la casilla de comentarios)	N.A.		N.A.	-	N.A.		N.A.		N.A.	-	N.A.	-	-	-	N.A.	-
Energía primaria de fuentes no renovables <sup>2</sup>	-	20.353		20.353	-	18.947		18.947	-	20.894		20.894	9.487	24.982	N.A.	34.469
<b>Consumo de electricidad adquirida</b>	N.A.	15.008	N.A.	15.008	N.A.	18.199	N.A.	18.199	N.A.	19.563	N.A.	19.563	3.088	17.883	N.A.	20.971
Electricidad adquirida		15.008		15.008		18.199		18.199		19.563		19.563	3.088	17.883	N.A.	20.971
<b>Energía térmica total</b>	<b>-</b>	<b>20.353</b>		<b>20.353</b>	<b>-</b>	<b>18.947</b>		<b>18.947</b>	<b>-</b>	<b>20.894</b>		<b>20.894</b>	<b>9.487</b>	<b>24.982</b>	<b>N.A.</b>	<b>34.469</b>
<b>Energía eléctrica total <sup>3</sup></b>		<b>15.008</b>		<b>15.008</b>		<b>18.199</b>		<b>18.199</b>		<b>19.563</b>		<b>19.563</b>	<b>3.088</b>	<b>17.883</b>	<b>N.A.</b>	<b>20.971</b>
<b>CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA EN AGREGADOS <sup>4</sup></b>	<b>N.A.</b>	<b>35.361</b>		<b>35.361</b>	<b>N.A.</b>	<b>37.146</b>	<b>N.A.</b>	<b>37.146</b>	<b>N.A.</b>	<b>40.457</b>	<b>N.A.</b>	<b>40.457</b>	<b>12.575</b>	<b>42.865</b>	<b>N.A.</b>	<b>55.440</b>

#### COMENTARIOS

<sup>1</sup> Aumento en el consumo de combustible debido a canteras de CCA que no se reportaron en el año 2015

<sup>2</sup> Aumento en el consumo de electricidad debido a canteras de CCA que no se reportaron en el año 2015

<sup>3</sup> Aumento en el consumo de electricidad debido a nuevos reportes de la planta como parte de la industria de agregados en la región Caribe y América Central.

<sup>4</sup> Aumento en el consumo de energía debido a nuevos reportes de la planta como parte de la industria de agregados en la región Caribe y América Central.

Para carbón y gas natural, la planta suministró los valores de calefacción más bajos y consumos de combustible. Diésel y gasolina: Ficha técnica de unidades y conversión (MIT)

Consumo de energía dentro de la organización (generación de energía) GJ	2013				2014				2015				2016			
	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL
Consumo de carbón	-	4.330.951	-	4.330.951	-	5.330.388	-	5.330.388	-	4.806.109	-	4.806.109	N.A.	4.025.272	N.A.	4.025.272
Consumo de gas natural		1.497.551		1.497.551		1.752.617		1.752.617		1.601.974		1.601.974	N.A.	1.824.922	N.A.	1.824.922
Otros combustibles (especificar el tipo de combustibles incluidos en esta categoría en la casilla de comentarios) <sup>1</sup>	346.750	68		346.818	283.985	267		284.252	225.315	1.702		227.017	218.159	-	N.A.	218.159
Energía primaria de fuentes no renovables	346.750	5.828.570		6.175.320	283.985	7.083.272		7.367.257	225.315	6.409.785		6.635.100	218.159	5.850.194	-	6.068.353
<b>CONSUMO DE ENERGÍA TOTAL EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA <sup>2</sup></b>	<b>346.750</b>	<b>5.828.570</b>		<b>6.175.320</b>	<b>283.985</b>	<b>7.083.272</b>		<b>7.367.257</b>	<b>225.315</b>	<b>6.409.785</b>		<b>6.635.100</b>	<b>218.159</b>	<b>5.850.194</b>	<b>-</b>	<b>6.068.353</b>
<b>CONSUMO DE ENERGÍA TOTAL DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN (GJ) <sup>3</sup></b>	<b>805.211</b>	<b>27.401.146</b>	<b>6.346.103</b>	<b>34.587.821</b>	<b>2.848.899</b>	<b>29.882.740</b>	<b>9.205.321</b>	<b>40.816.337</b>	<b>3.071.855</b>	<b>31.522.768</b>	<b>11.393.168</b>	<b>44.331.468</b>	<b>3.167.073</b>	<b>25.099.960</b>	<b>10.938.292</b>	<b>39.205.325</b>

## COMENTARIOS

<sup>1</sup> Fuelóleo y diésel

<sup>2</sup> El consumo de combustible de plantas de energía autogenerada ha disminuido debido a una reducción en la producción y por apagones temporales de una de las plantas de autogeneración en Colombia.

<sup>3</sup> El consumo de energía total ha disminuido debido a la transformación operativa dentro de la compañía y proyectos de eficiencia de energía.

## 302-3 INTENSIDAD ENERGÉTICA

Intensidad energética	2013				2014				2015				2016			
	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL	CCA	COL	EE. UU.	TOTAL
Producción total de cemento en t	2.031.413	5.791.378	1.817.016	9.639.807	2.710.650	5.640.940	2.780.162	11.131.752	2.855.563	6.397.497	3.027.315	12.280.375	2.858.702	5.311.945	3.149.754	11.320.401
Intensidad energética en la producción de cemento GJ/t <sup>1</sup>	0,17	3,63	3,39	2,86	0,91	3,95	3,31	3,05	0,97	3,84	3,26	3,03	1,02	3,79	3,32	2,96
Consumo de energía total de concreto en GJ (EN3)	96.141	519.100	70.934	686.175	81.617	489.053	412.304	982.974	85.427	558.151	1.513.643	2.157.221	84.927	507.669	490.088	1.082.684
Producción total de concreto en m <sup>3</sup>	539.960	3.368.928	5.409.611	9.318.498	479.866	3.390.661	7.259.607	11.130.134	421.564	3.707.609	7.412.277	11.541.450	416.258	3.116.934	7.617.447	11.150.639
Intensidad energética en la producción de concreto GJ/m <sup>3</sup>	0,18	0,15	0,01	0,07	0,17	0,14	0,06	0,09	0,20	0,15	204,21	0,19	0,20	0,16	0,06	0,10
Consumo de energía total de agregados en GJ (EN3)	N.A	35.361	N.A	35.361	N.A	37.146	N.A	37.146	N.A	40.457	N.A	40.457	12.575	42.865		55.440
Producción total de agregados en t	N.A	2.626.163	N.A	2.626.163	N.A	2.530.952	N.A	2.530.952	N.A	2.204.742	N.A	2.204.742	345.371	1.905.067	N.A	2.250.438
Intensidad energética en la producción de agregados GJ/t	N.A	0,01	N.A	0,01	N.A	0,01	N.A	0,01	N.A	0,02	N.A	0,02	0,04	0,02	N.A	0,02
Consumo de generación de energía total GJ (EN3)	N.D	N.D	N.A	N.D	N.D	7.367.257	N.A	7.367.257	225.315	6.409.785	N.A	6.635.100	218.159	5.850.193,99	N.A	6.068.353
Producción de generación de energía total (kW/año)	N.D	N.D	N.A	N.D	N.D	623.116.340	N.A	623.116.340	23.884.718	581.095.603	N.A	604.980.321	22.284.150	572.553.471	N.A,	594.837.621
INTENSIDAD ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA MJ/KWH	N.D	N.D	N.A	N.D	N.D	0,01	N.A	0,01	0,01	0,01	N.A	0,01	0,01	0,01	N.A	0,01

## COMENTARIOS

<sup>1</sup> La reducción global en la intensidad energética esta realcionada con una serie de proyectos ejecutados en las 3 regionales como parte del Plan de Implementación de la Política Energética. (ver EN6)

**302-4 REDUCTION OF ENERGY CONSUMPTION**

<b>Iniciativa</b>	<b>Año de referencia para calcular la reducción</b>	<b>Reducción en el consumo de energía en MJ/año a 2016</b>	<b>Indicar si es consumo de electricidad o combustible</b>	<b>Descripción de la iniciativa</b>
Colombia: proyectos de eficiencia térmica de la planta de Rioclaro	2015	44.833.544	Consumo de combustible	Proyectos incluidos: eficiencia del enfriador, eficiencia de combustión y reducción de aire falso.
Colombia: proyectos de eficiencia eléctrica de la planta de Rioclaro	2015	79.319.499	Consumo de electricidad	Proyectos incluidos: arranque de molino vertical, optimización, nuevas variables de motor
Colombia: proyectos de eficiencia térmica de la planta de Cartagena	2015	43.084.839	Consumo de combustible	Proyectos incluidos: reducción de aire falso, mejora en la eficiencia del enfriador y capacitación a operador
Colombia: proyectos de eficiencia eléctrica de la planta de Cartagena	2015	14.094.207	Consumo de electricidad	Proyectos incluidos: reducción de aire falso, mejora en la eficiencia del enfriador, capacitación a operador y adición de molinos.
Colombia: proyectos de eficiencia térmica de la planta de Yumbo	2015	20.148.050	Consumo de combustible	Proyectos incluidos: eficiencia del enfriador, eficiencia de combustión y reducción de aire falso.
Colombia: proyectos de eficiencia eléctrica de la planta de Yumbo	2015	18.604.223	Consumo de electricidad	Proyectos incluidos: reducción de aire falso y fugas, optimización del enfriador y optimización del molino.
Colombia: proyectos de eficiencia térmica de la planta de Sogamoso	2015	8.562.098	Consumo de combustible	Proyectos incluidos: reducción de aire falso y fugas, capacitación a operador, optimización de combustión.
Colombia: proyectos de eficiencia eléctrica de la planta de Sogamoso	2015	9.131.908	Consumo de electricidad	Proyectos incluidos: reducción de aire falso y fugas, capacitación a operador y optimización del molino
CCA: proyectos de eficiencia térmica de la planta de Honduras	2015	19.099.290	Consumo de combustible	Proyectos incluidos: cambio de quemadores de combustible, fragmentador de combustible, aumento en el uso de CKD en el molino de cemento
CCA: proyectos de eficiencia eléctrica de la planta de Honduras	2015	26.650.413	Consumo de electricidad	Proyectos incluidos: reducción del flujo de aire a través del separador del molino de materias primas, reducción de fugas en el circuito del molino de materias primas, aumento en el uso de CKD en el molino, control de la alimentación y granulometría de materias primas, fragmentador de combustible, cambio de los quemadores de combustible, gestión de energía, mejoras de aire comprimido, iluminación LED y automatización, reducción de bloqueos en el almacenamiento de materias primas.
CCA: proyectos de eficiencia eléctrica de la planta de Panamá	2015	9.522.056	Consumo de electricidad	Proyectos incluidos: optimización de molino de bolas de cemento, mejora del programa de mantenimiento, estabilización del punto de tangencia, buenas prácticas de gestión de energía, reemplazo de iluminación con iluminación LED.
EE: UU.: proyectos de eficiencia térmica de la planta de Newberry	2015	92.889.886	Consumo de combustible	Proyectos incluidos: optimización del enfriador, control de línea 2 CBA y línea 2 pabellón
EE: UU.: proyectos de eficiencia eléctrica de la planta de Newberry	2015	27.420.155	Consumo de electricidad	Proyectos incluidos: Conversión ESP del enfriador de clínker, ventilador del enfriador, optimización del circuito, accionador del ventilador de filtro de manga, VFD ventilador del precalentador, mejoras de aire comprimido, PSD en línea, molino de acabado y control de horno.
EE: UU.: proyectos de eficiencia térmica de la planta de Harleyville	2015	91.162.036	Consumo de combustible	Proyectos incluidos: tuberías de alimentación de torre, sellos de fugas y optimización del sistema del horno.
EE: UU.: proyectos de eficiencia eléctrica de la planta de Harleyville	2015	26.018.480	Consumo de electricidad	Proyectos incluidos: rehabilitación del ventilador de filtro de manga, refinamiento del monitoreo de energía, reducción de fugas de la torre, optimización de TI, reemplazo del filtro de polvo del enfriador.
EE: UU.: proyectos de eficiencia térmica de la planta de Roberta	2015	25.080.935	Consumo de combustible	Proyectos incluidos: mejora de quemabilidad y mezcla de materias primas, control y pabellón de horno, mejora de la seguridad del horno.
EE: UU.: proyectos de eficiencia eléctrica de la planta de Roberta	2015	8.588.779	Consumo de electricidad	Proyectos incluidos: mejora de revestimiento, optimización de CKD, mejora del clasificador y mejora del accionamiento del horno.
<b>TOTAL</b>		<b>564.210.396</b>		