

INDUSTRIA

AÑO 2020



Dirección Nacional de Energía
Planificación, Estadística y Balance



Índice

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	2
○ OBJETIVOS	2
○ METODOLOGÍA	2
○ COMENTARIOS PREVIOS	4
INDUSTRIA	5
○ CONSUMO TOTAL	5
○ CONSUMO REGIONAL	6
○ PRODUCCIÓN	8
○ INTENSIDAD ENERGÉTICA	8
○ PERSONAL OCUPADO	9
○ HORAS TRABAJADAS	10
○ EMISIONES DE CO ₂	10
ENERGÉTICOS	13
○ CONSUMOS POR FUENTE	13
○ ESTIMACIÓN CONSUMO POR FUENTE Y USO	14
○ COSTOS DE LA ENERGÍA	16
OTROS RESULTADOS	20
○ EFICIENCIA ENERGÉTICA	20
○ EQUIPOS DE RESPALDO	24
○ AUTOGENERACIÓN	24
○ COLECTORES SOLARES	26
○ CAMBIOS EN LOS ÚLTIMOS 4 AÑOS	27
○ VEHÍCULOS	27
SUB-SECTORES	28
○ PRODUCCIÓN	29
○ PERSONAL OCUPADO	30
○ HORAS TRABAJADAS	31
○ EMISIONES DE CO ₂ /CONSUMO	32
○ FRIGORIFICOS	34
○ LACTEOS	35
○ MOLINOS	36
○ OTRAS ALIMENTICIAS	37
○ BEBIDAS Y TABACO	38
○ TEXTIL	39
○ CUERO	40
○ MADERA	41
○ PAPEL Y CELULOSA	43
○ QUÍMICA, CAUCHO Y PLÁSTICO	45
○ CEMENTO	46
○ OTRAS MANUFACTURERAS	47



OBJETIVOS y METODOLOGÍA

OBJETIVOS

La *Encuesta de Consumo de la Energía* en la Industria llevada a cabo por la Dirección Nacional de Energía (DNE), tiene como principal objetivo caracterizar en términos de los consumos de los distintos energéticos que componen la matriz energética de nuestro país al sector industrial, así como también se obtienen otros resultados como ser: el equipamiento solar utilizado, las medidas de eficiencia energética implementadas, entre otros.

En ésta edición 2020, se buscó obtener una caracterización más amplia en comparación a estudios anteriores llevados a cabo por la DNE. Con el objetivo de brindar al usuario la interacción entre el consumo con otros indicadores claves del sector industrial, se incorporaron variables como: la producción, la cantidad de empleados, las emisiones de CO₂, etc. y así brindar una visión más completa del sector, ya que, en menor o mayor medida todas estas características se encuentran correlacionadas entre sí.

Finalmente, se analiza en profundidad cada uno de los subsectores que componen la industria buscando reflejar sus principales características y haciendo énfasis en las particularidades de cada uno de ellos, así como también comparando resultados con la *Encuesta de Consumo de la Energía* en la Industria 2018 (anterior relevamiento realizado).

METODOLOGÍA

El universo de estudio se encuentra conformado por aquellos establecimientos cuya actividad económica principal es industria perteneciente a la Sección C (sin incluir la refinería) según la Clasificación Industrial Uniforme Revisión 4 (CIU-Rev.4) y el consumo anual de energía eléctrica es mayor o igual a 1.000 kWh. El total de establecimientos que componen el Universo es de 8.500 aproximadamente en el año 2020. Dichos establecimientos, pueden pertenecer a una misma empresa y tener clases de actividad distintas.

La metodología utilizada para la estimación del consumo energético en el sector industrial fue mediante una encuesta por muestreo de tipo panel.

El año base de la encuesta corresponde al año 2020, en donde se elaboró un marco muestral de establecimientos industriales, utilizando principalmente los registros de clientes de UTE, el directorio de empresas del INE, entre otros set de datos. Se seleccionó una muestra aleatoria de establecimientos bajo un diseño estratificado



simple, en donde los estratos se definen en términos del consumo eléctrico del total del establecimiento en el año y la actividad económica principal que desarrolla el establecimiento (código CIU Rev. 4).

Estratos de tamaño: Muy grande (MG), Grandes (G), Medianos (M) y Pequeños (P).

Subsectores: 1. Frigoríficos; 2. Lácteos; 3. Molinos; 4. Otras alimenticias; 5. Bebidas y Tabaco; 6. Textil; 7. Cuero; 8. Madera; 9. Papel y Celulosa; 10. Química, Caucho y Plástico; 11. Cemento; 12. Otras Manufactureras.

La clasificación de los establecimientos según su tamaño se realizó con el siguiente criterio, atendiendo al consumo eléctrico, y en algunos casos también al consumo de combustibles.

- Muy Grandes: consumo eléctrico anual (tomado de la red de UTE) mayor a 3.000.000 kWh y/o consumo de combustibles anual mayor a 750 tep.
- Grandes: consumo eléctrico anual (tomado de la red de UTE) entre 200.000 y 3.000.000 kWh.
- Medianos: consumo eléctrico anual (tomado de la red de UTE) entre 30.000 y 200.000 kWh.
- Pequeños: consumo eléctrico anual (tomado de la red de UTE) menor a 30.000 kWh.

Posteriormente, se ajustaron (calibraron) los factores de expansión utilizando información auxiliar sobre la cantidad de personal ocupado por subsector de actividad económica proveniente de BPS para el año 2020.

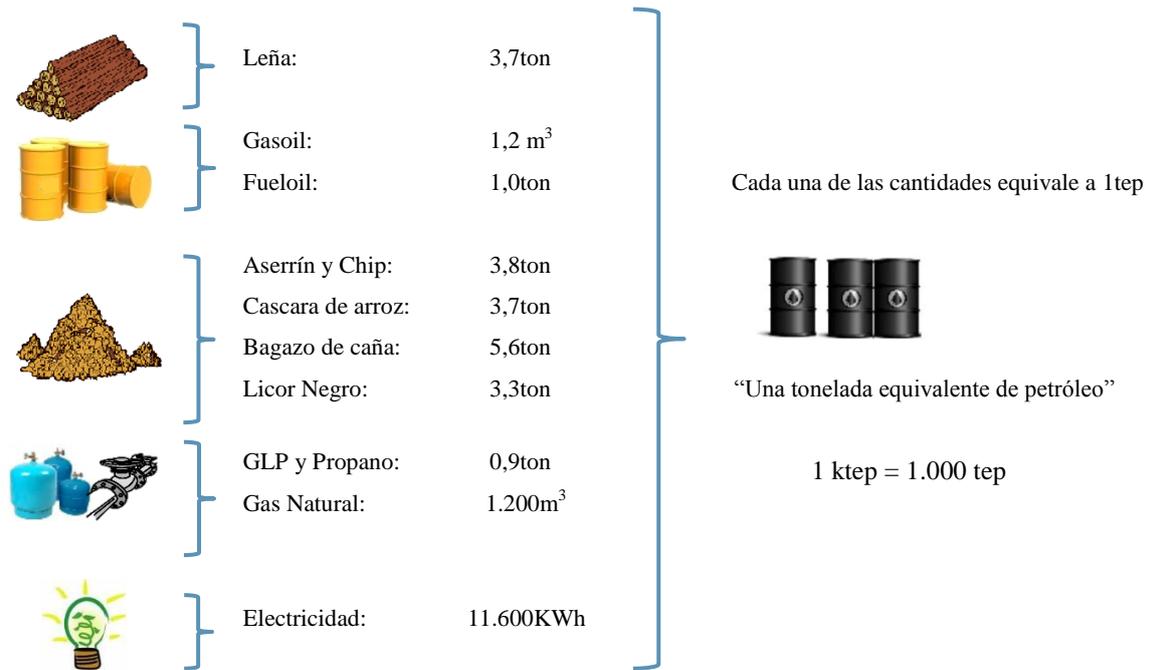
El tamaño de muestra efectivo se situó en 519 establecimientos; los cuales representan el 84% del consumo de energía eléctrica. El error relativo es del 4% aproximadamente para estimar el total del consumo energético para el total de la industria con un nivel de confianza del 95%. Es decir, los resultados expuestos en este documento son estimaciones y por lo tanto se encuentran sujetas a errores estadísticos por el hecho de realizar inferencias del universo en base a un subconjunto del mismo (muestra).

Los resultados presentados en este documento corresponden al año 2020.



COMENTARIO PREVIOS

De forma de poder hacer comparables entre las distintas fuentes energéticas, se expresan los consumos y usos de los mismos con una medida común denominada “toneladas equivalentes de petróleo (tep).” La conversión se realiza a partir de la energía con la que cuenta cada fuente, y en la siguiente figura se muestra una comparación sencilla de las equivalencias:

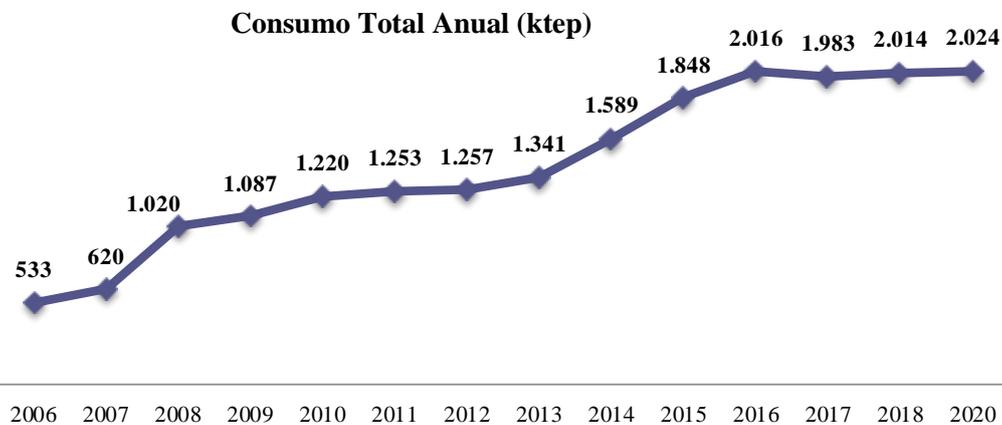




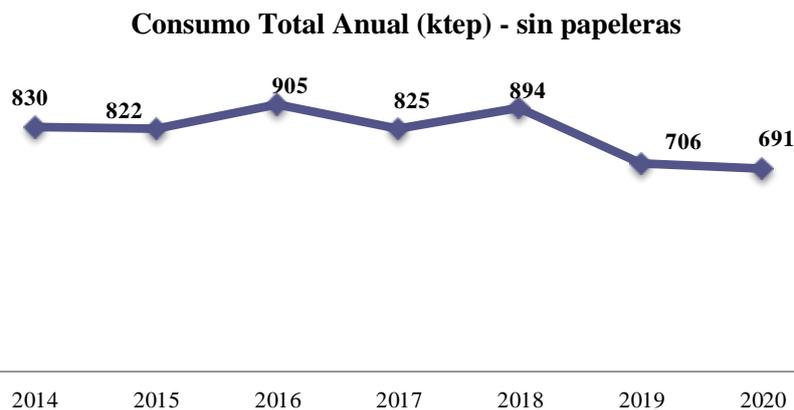
INDUSTRIA

CONSUMO TOTAL

El consumo total del sector industrial muestra un crecimiento sostenido hasta el año 2016, con una expansión importante (cambio de nivel) en 2008 y en 2014, generada por el comienzo de producción de dos plantas de celulosa de gran porte. Entre 2016 y 2020 se ha mantenido relativamente constante el consumo, y a su vez, si analizamos los datos sin las plantas de celulosa podemos decir que el consumo industrial ha tenido una caída.



Fuente: Elaboración propia



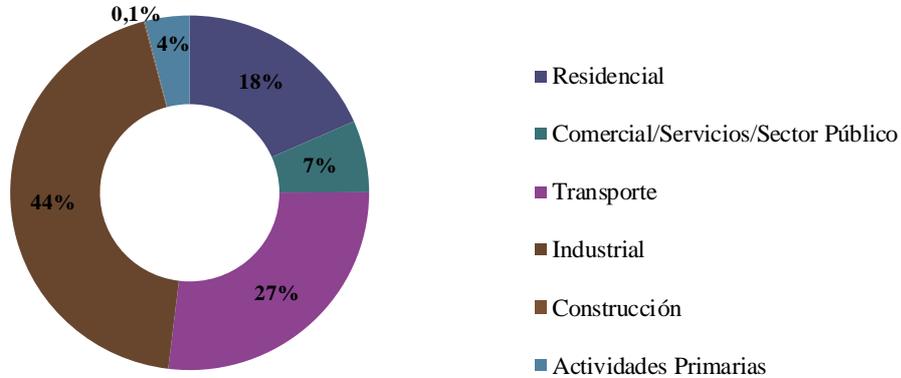
Fuente: Elaboración propia

La industria, a partir del año 2008 pasó a ser el principal sector en consumo energético, superando a los sectores de Transporte y Residencial los cuales históricamente se caracterizaban por tener las mayores participaciones en consumos respecto a todos los sectores económicos. En el año 2020, el consumo final energético nacional alcanzaba los 4.607 ktep (4,6 millones de toneladas equivalentes de petróleo),



de los cuales el sector industrial fue responsable del 44%, equivalente a 2.024 ktep. En los últimos 10 años aumentó un 66% el consumo energético de dicho sector.

Consumo Total por Sector (ktep)



Fuente: Elaboración propia

La distribución del consumo total de energía entre las industrias presenta una gran acumulación en una pequeña proporción de establecimientos. Los 10 establecimientos con mayor consumo, representan el 76% del consumo total.

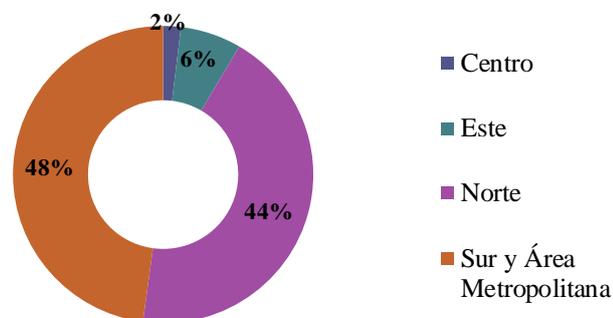
CONSUMOS REGIONALES

El consumo industrial se estimó también a nivel de regiones, definidas como:

- Sur y área metropolitana (Montevideo, Canelones, Colonia, Maldonado y San José)
- Centro (Durazno, Flores, Florida y Soriano)
- Este (Rocha, Cerro Largo, Treinta y Tres y Lavalleja)
- Norte (Artigas, Salto, Paysandú, Tacuarembó, Rivera y Río Negro)

Cómo se puede observar en el siguiente gráfico, claramente el norte y el sur del país son las áreas donde se encuentran las empresas mayores consumidoras de energía.

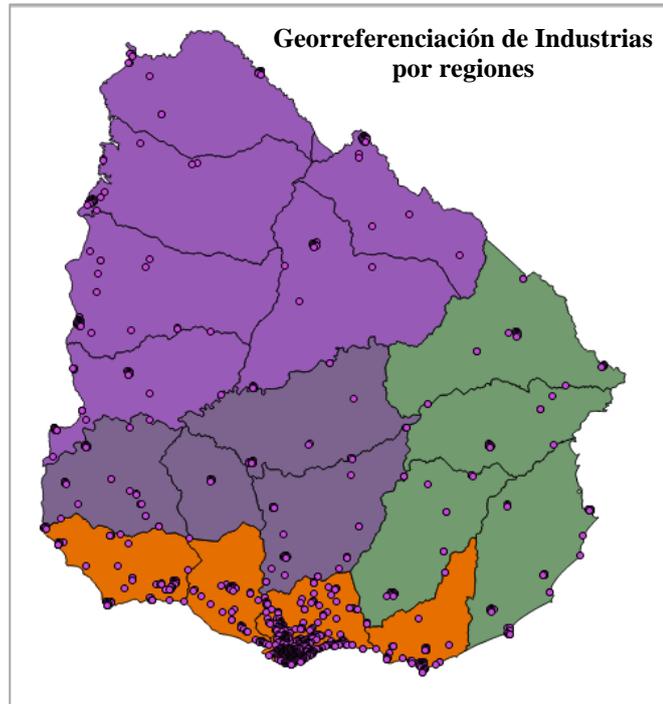
Consumo Total por Región (ktep)



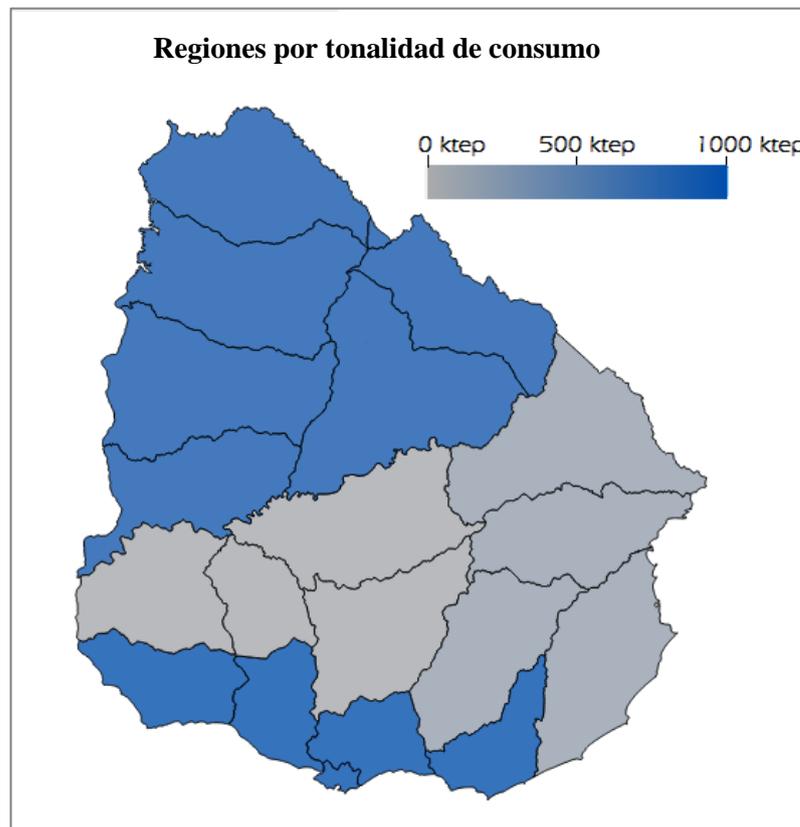
Fuente: Elaboración propia



En la siguiente imagen, se presenta la distribución de los establecimientos industriales a nivel nacional. Se puede concluir que si bien el sur y el norte son las zonas con mayor consumo, en el norte menos industrias logran tan alto consumo.



Fuente: Elaboración propia

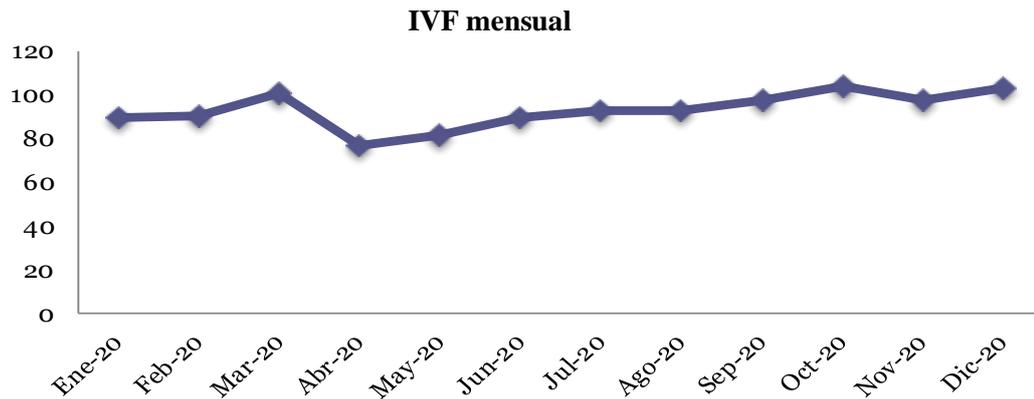


Fuente: Elaboración propia



PRODUCCIÓN

El Índice de Volumen Físico (IVF) de la industria manufacturera (con refinería) es un indicador de la evolución real de la producción de dicho sector. Se calcula a partir del Valor Agregado Bruto (VAB) industrial, el cual se estima con frecuencia mensual a precios constantes del año 2018. Dichos indicadores, los elabora el Instituto Nacional de Estadística (INE) en base a la Encuesta Industrial Mensual (EIM).



Fuente: INE

Claramente a partir de marzo, con el comienzo de la pandemia, bajó la producción y en consiguiente el índice, con el correr de los meses fue mejorando.

Para el año 2020, el IVF mostró una variación negativa de 5,2% con respecto al año anterior, cuando se excluye la refinería, la caída correspondió a un 5,0%.

Por otra parte, cuando se observa que el sector industrial representó un 10,5% del PIB total de Uruguay en 2020. Según datos del BCU, el PIB del sector industrial en millones de pesos correspondió a 174.417 a precios constantes del 2016 (con refinería).

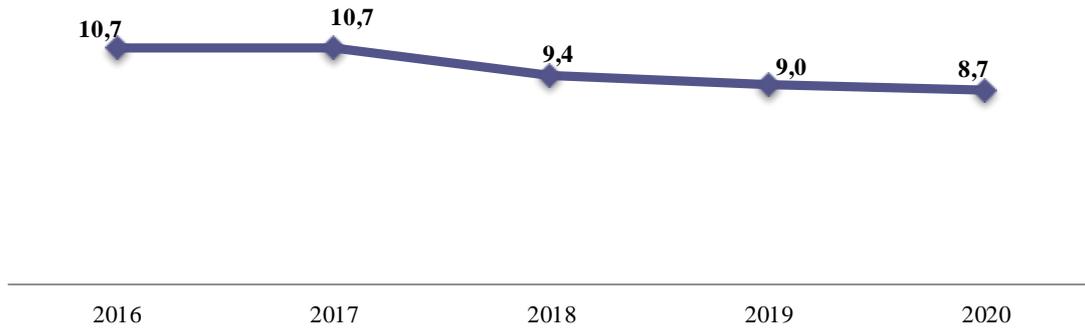
INTENSIDAD ENERGÉTICA

Una forma de visualizar características de los sectores es utilizando índices que relacionan diferentes variables de interés, en este caso se utilizan la relación entre el consumo energético en toneladas de petróleo equivalente y la producción en millones de pesos (constantes 2016, con refinería), índice denominado Intensidad Energética en *tep/millones \$*.

Como se puede observar en el gráfico, en los últimos años se ha ido reduciendo lentamente la relación entre la cantidad de tep consumidos por unidad de valor agregado.



Intensidad Energética tep/millones de \$



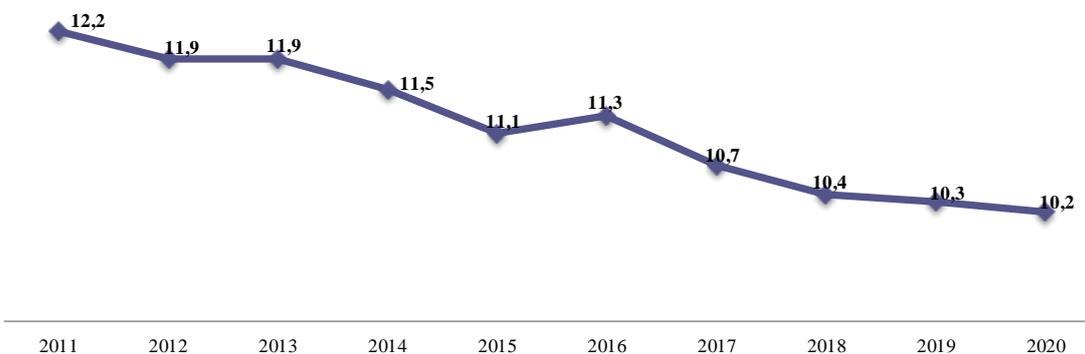
Fuente: Elaboración propia, en base a producción de BCU.

PERSONAL OCUPADO

El Índice de Personal Ocupado de la industria manufacturera (IPO) (con refinería) brinda información sobre la evolución mensual de los obreros ocupados de dicho sector a nivel nacional. Se considera como obreros la suma de los obreros propios y los obreros pertenecientes a empresas que proporcionan servicio de personal. Los obreros realizan tareas que están directa o indirectamente vinculadas al proceso productivo y pueden ser jornaleros o mensuales. El personal en seguro de paro no participa en el índice de puestos de trabajo ocupados. En todos los casos se excluye al personal dependiente que desempeña tareas tales como administración, contabilidad, comercialización, informática.

Se considera para el cálculo de IPO el universo de empresas con 5 o más empleados promedio en el año¹. La serie fue elaborada a partir de datos publicados por el INE, mostrando para cada año la proporción de empleados industriales respecto al total nacional.

Proporción del Personal Ocupado en la Industria

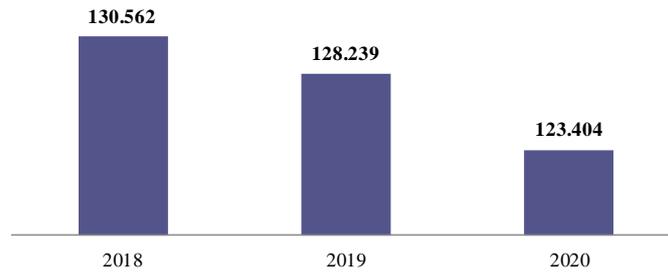


Fuente: INE

1. Para el año 2020 se hizo el promedio con los datos de los 2 meses disponibles.



Personal Ocupado Industrial



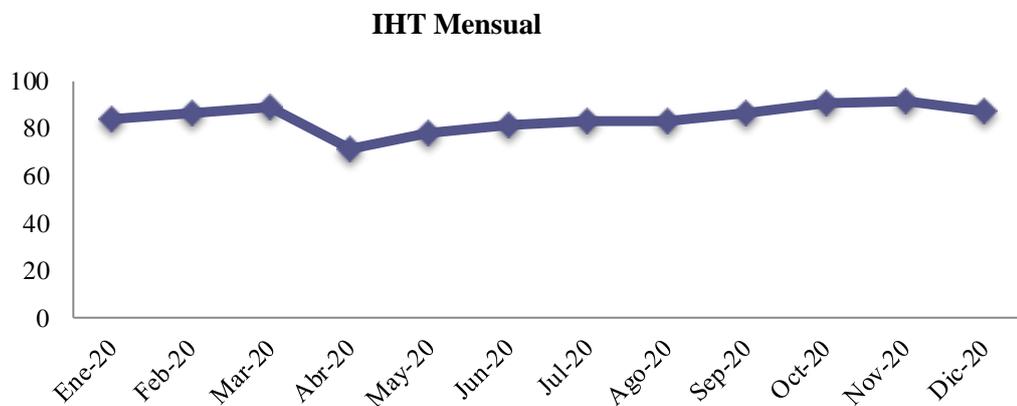
Fuente: BPS

Como se puede observar en el gráfico, la proporción de personal ocupado en la industria viene disminuyendo en los últimos años.

El IPO de la industria manufacturera mostró una variación de -9,4% en 2020 y de -4,6% en 2019.

HORAS TRABAJADAS

El Índice de Horas Trabajadas (con refinería) de la industria manufacturera (IHT) brinda información sobre la evolución mensual de las horas trabajadas de los obreros ocupados de dicho sector a nivel nacional, al igual que los dos índices anteriores la fuente es INE y la categoría de obrero es la misma que para IPO.



Fuente: Observatorio de Industria, Energía y Tecnología - MIEM

Claramente el IHT baja con el comienzo de la pandemia, hacia finales del 2020 se logra recuperar las horas trabajadas.

El IHT mostró una variación de -12,1% en 2020, mientras que en 2019 correspondió a -4,5%.

EMISIONES DE CO₂

Las emisiones de CO₂ son estimadas según las Directrices del IPCC 2.006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Entre el 2016 y 2019 la

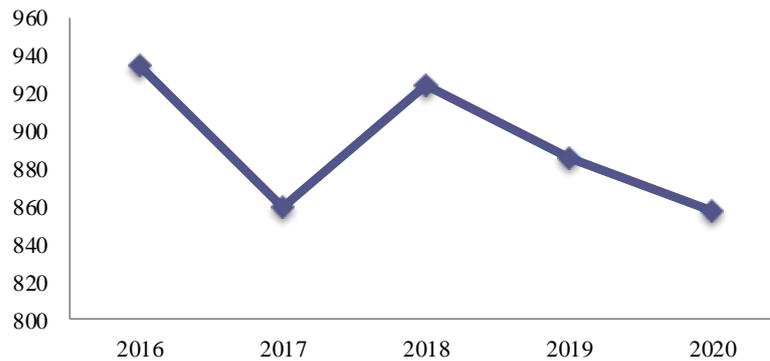


participación de la industria (sin refinería) en el total de las emisiones del sector energético se mantuvo en 15%, para el 2020 en un **14%**, siendo el valor emitido: **859 ton.**

Muy por debajo de lo que representó el Sector Transporte 56%.

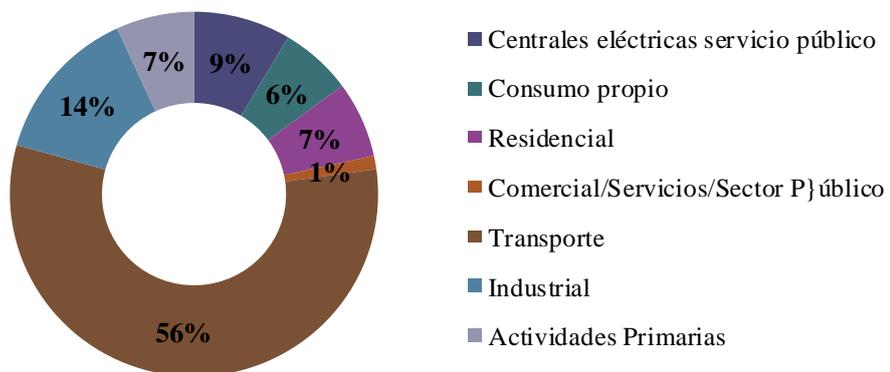
En cuanto a la Biomasa (Leña y Residuos de Biomasa), se informan como emisiones biogénicas que no se suman al total.

Emisiones de CO₂



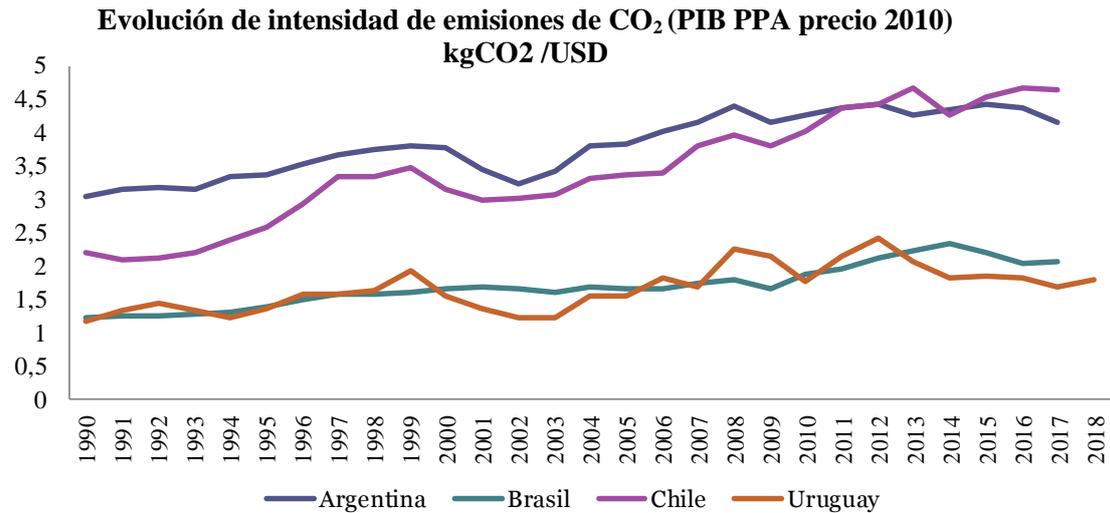
Fuente: BEN

Emisiones de CO₂ por sector



Fuente: BEN

Si comparamos con los países de la región, en los últimos años, Uruguay pasó a ser el país con menos emisiones de CO₂.



Fuente: Observatorio de Industria, Energía y Tecnología - MIEM

Para el caso de Uruguay se considera el Balance Energético Nacional. El PIB PPA a precios de 2010 corresponde al informado en la base de datos WDI (Banco Mundial). Unidad: kg CO₂ / USD PPA 2010 (kilogramos de CO₂ por dólar según paridad de poder adquisitivo a precios constantes de 2010)



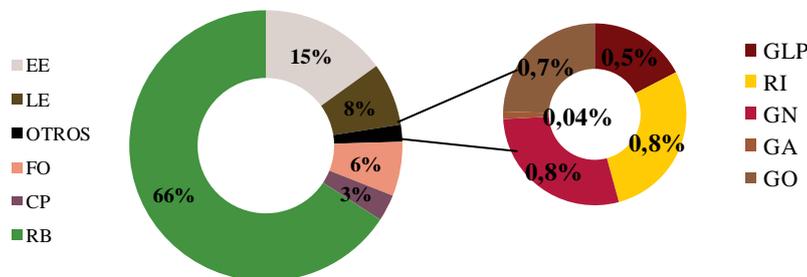
ENERGÉTICOS

CONSUMOS POR FUENTES

Los primeros resultados obtenidos en la encuesta industrial (sin refinería) brindan información referente a los volúmenes consumidos de las diferentes fuentes energéticas, las cuales se listan a continuación:

- Residuos de Biomasa (RB)
- Energía Eléctrica (EE)
- Leña (LE)
- Fueloil (FO)
- Coque de Petróleo (CP)
- Gas Natural (GN)
- Gas Licuado de Petróleo (GLP)
- Gasolina (GA)
- Gasoil (GO)
- Residuos Industriales (RI)

Participación por energético

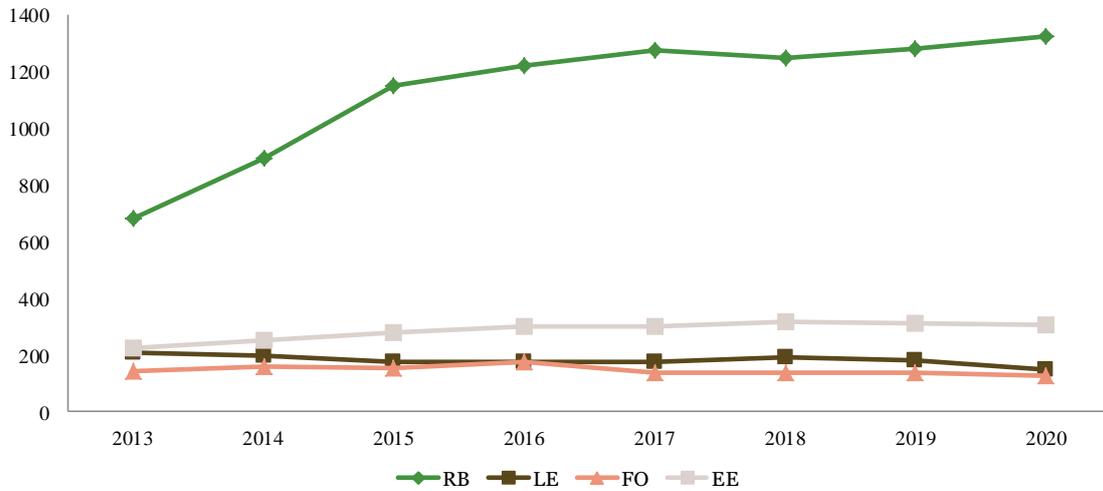


Fuente: Elaboración propia.

La fuente más importante es **Residuos de Biomasa**, la cual incluye un conjunto de energéticos que se caracterizan por ser residuos de procesos industriales, agrícolas y/o forestales. Esta fuente se vio fuertemente impulsada en el año 2008 con el ingreso de UPM, lo cual implicó un aumento de consumo de Licor Negro. Las siguientes fuentes en importancia son Electricidad y Leña con consumos similares en los últimos años y el Fueloil. El resto de las fuentes en su conjunto representan el 6% del consumo energético total del sector industrial.



Evolución consumo por energético (ktep)



Fuente: Balance Energético Nacional.

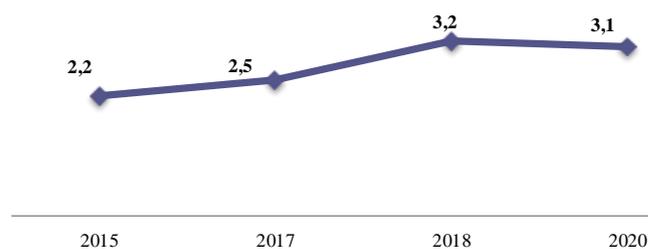
Los residuos de biomasa claramente continúan incrementándose año a año, la electricidad se ha mantenido más bien constante, con muy pocos cambios desde 2018; en cambio leña ha ido disminuyendo y en menor medida fueloil también.

Los resultados obtenidos en la encuesta se ajustan en general muy bien al Balance Energético Nacional (BEN) del 2020, el cual, se nutre principalmente de registros administrativos y otras encuestas específicas de menor porte realizadas por la DNE. A su vez, en el BEN el sub-sector “Otras Manufactureras” incluye consumos del sector construcción.

Leña

Para la leña en particular tenemos relevado el precio al que compró la leña en los últimos años, como podemos ver hubo un aumento en el promedio del precio entre 2017 y 2018; pero entre 2018 y 2020 se ha mantenido bastante constante.

Precio promedio de la leña (\$/kg)

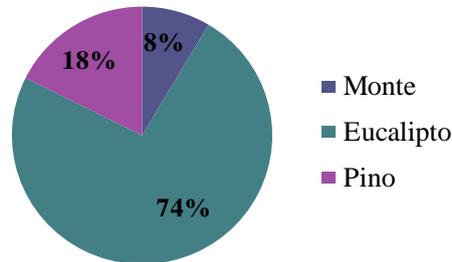


Fuente: Elaboración propia.



El tipo de leña más consumida en la industria es el Eucalipto, con un 74%.

Participación de los tipos de leña consumida



Fuente: Elaboración propia.

ESTIMACIÓN DE CONSUMOS POR FUENTES Y USOS

Considerando los consumos del sector en el año 2020 y la estructura porcentual por usos del consumo por fuente de 2016 (últimos datos disponibles por usos) se estimaron las distribuciones para 2020, con y sin plantas de celulosa respectivamente.

Consumo por fuente y uso – con plantas de celulosa – 2020 (ktep)

Uso/Fuente	GN	LE	RB	SO	GLP	GA	GO	FO	CP	CC	EE	Total
Calor Directo	11,1	27,9	11,3		7,6		4,4	85,2	64,3	0,1	12,3	224,3
Cogeneración de Vapor		3,9	1.234,4				0,0	9,2				1.247,5
Procesos Electroquímicos											4,5	4,5
Frío de Proceso											31,0	31,0
Fuerza Motriz						0,0	0,0				224,1	224,1
Generación de Vapor	1,6	109,0	39,1		1,2		0,1	29,0			0,4	180,4
Iluminación											12,5	12,5
Otros Equipos de Calor	3,5	10,4	29,6	0,1	0,2		0,8	7,0			0,5	52,0
Transporte Interno					0,7	0,7	8,6				3,2	13,3
Usos No Productivos	0,1	0,0	11,2	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0			13,5	25,2
Total	16,3	151,3	1.325,4	0,1	10,0	0,8	14,1	130,4	64,3	0,1	302,1	2.014,8

Fuente: Informe Costo de la Energía en la Industria.



Consumo por fuente y uso – sin plantas de celulosa – 2020 (ktep)

Uso/Fuente	GN	LE	RB	SO	GLP	GA	GO	FO	CP	CC	EE	Total
Calor Directo	11,1	27,4	11,0		7,6		4,4	8,2	64,3	0,1	11,3	145,4
Cogeneración de Vapor		0,4	142,3				0,0					142,8
Procesos Electroquímicos											4,2	4,2
Frío de Proceso											28,4	28,4
Fuerza Motriz						0,0	0,0				102,6	102,7
Generación de Vapor	1,6	106,9	34,5		1,2		0,1	19,2			0,4	163,9
Iluminación											7,0	7,0
Otros Equipos de Calor	3,5	10,2	32,9	0,1	0,2		0,8	4,9			0,4	53,0
Transporte Interno					0,7	0,7	7,4				2,5	11,3
Usos No Productivos	0,1	0,0	12,4	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0			8,6	21,5
Total	16,3	145,0	233,1	0,1	9,9	0,8	12,9	32,3	64,3	0,1	165,5	680,3

Fuente: Informe Costo de la Energía en la Industria.

Tal como puede apreciarse en los cuadros anteriores, el mayor consumo del sector se da en el uso de Residuos de Biomasa para Cogeneración de Vapor, y en menor medida también vale mencionar al consumo de Leña para Generación de Vapor y Electricidad para Fuerza Motriz.

COSTO DE LA ENERGÍA

Con el objetivo de analizar la estructura de costos en energía del sector industrial y sus posibilidades de mejora se realizó un análisis de datos plasmado en el reporte “Análisis comparativo sobre costos de la energía en el sector industrial uruguayo – 2020”, el mismo se realizó con el fin de alcanzar tres objetivos fundamentales:

- 1) Estimar los costos en energía para cada combinación uso-fuente para poder visualizar cuáles de ellas representan mayores costos para el sector.
- 2) Dados los rendimientos de dichas combinaciones uso-fuente, lograr estimar su correspondiente costo por unidad de energía útil.
- 3) Para cada uno de los usos y asumiendo como constantes las demandas de energía útil, estimar los potenciales de ahorro asociados a procesos de sustitución de fuentes.

En dicho reporte se explican todos los detalles y diferentes supuestos y consideraciones (ver en <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/datos-y-estadisticas/datos/encuestas-sobre-energia>), por ejemplo, este análisis solo hace un comparativo de costo a nivel de energía útil por fuente y uso, pero no tiene

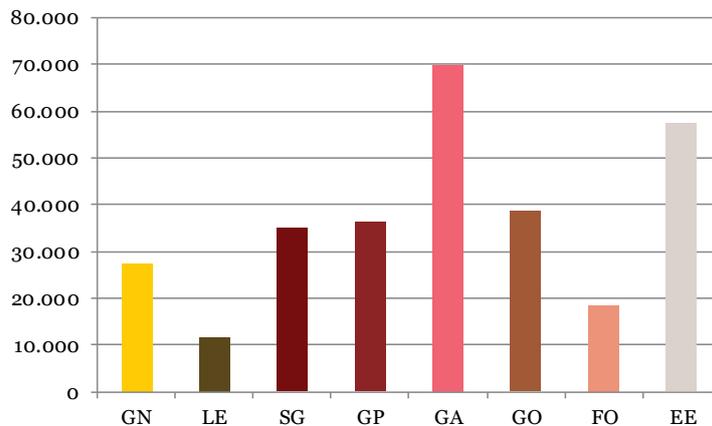


en cuanto la viabilidad de la sustitución dada por requerimientos energéticos y/o de calidad de la energía consumida. No considera los costos asociados a los cambios de tecnología. A continuación solo se mostrará un resumen de algunos resultados.

Precios

Se establecen precios equivalentes (por unidad de energía) para cada una de las fuentes tomando ciertos criterios (ver informe mencionado) y los resultados son los siguientes:

Precios equivalentes de la energía neta (miles de \$/ktep)



Fuente: Informe Costo de la Energía en la Industria.

Costo por unidad de Energía Útil

Las estimaciones que se presentarán sobre costo por unidad de energía útil se realizaron utilizando los valores de rendimiento que salen del Balance Nacional de Energía Útil 2016 para cada combinación fuente-uso.

Costo por unidad de energía útil por fuente y uso – sin plantas de celulosa 2020 (miles de \$/ktep útil)

Uso/Fuente	GN	LE	GLP	GA	GO	FO	EE	Total
Calor Directo	63.034	43.932	83.087	0	90.013	24.658	101.940	37.945
Cogeneración de Vapor		13.448			90.186	21.021		18.817
Procesos Electroquímicos							89.910	89.910
Frío de Proceso							90.709	90.709
Fuerza Motriz				389.173	274.612		63.760	63.763
Generación de Vapor	30.201	13.718	41.283		43.603	21.356	64.454	15.960
Iluminación							225.802	225.802
Otros Equipos de Calor	31.239	13.814	70.509		43.766	22.053	63.769	21.807
Transporte Interno			215.523	419.468	160.942		64.169	114.198
Total	47.463	15.710	76.251	419.182	112.939	23.418	69.579	46.919

Fuente: Informe Costo de la Energía en la Industria.



**Costo por unidad de energía útil por fuente y uso – sin plantas de celulosa
2020 (miles de \$/ktep útil)**

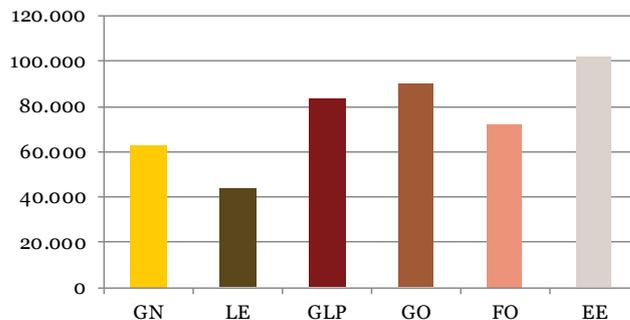
Uso/Fuente	GN	LE	GLP	GA	GO	FO	EE	Total
Calor Directo	63.034,4	43.931,6	83.087,2		90.012,8	72.052,5	101.939,7	72.691
Cogeneración de Vapor		13.201,7			90.186,2			13.308
Procesos Electroquímicos							89.909,7	89.910
Frío de Proceso							90.708,8	90.709
Fuerza Motriz				389.173,0	274.611,8		64.832,5	64.840
Generación de Vapor	30.201,0	13.718,4	41.283,0		43.602,6	21.275,7	64.454,2	15.552
Iluminación							222.338,9	222.339
Otros Equipos de Calor	31.238,9	13.813,9	70.512,0		43.766,4	22.053,3	63.769,3	21.772
Transporte Interno			215.491,3	419.467,9	166.201,6		64.242,3	120.975
Total	47.463	15.772	76.210	419.182	111.242	26.077	73.414	46.740

Fuente: Informe Costo de la Energía en la Industria.

Se puede apreciar que los mayores costos por unidad de energía útil, tanto en el caso con plantas de celulosa como en el caso sin plantas de celulosa, se dan en los consumos de Gasolina para Transporte Interno y para Fuerza Motriz.

A continuación destacaremos los usos más relevantes.

**Costo por unidad de energía útil – Calor Directo
sin plantas de celulosa (miles de \$/ktep)**

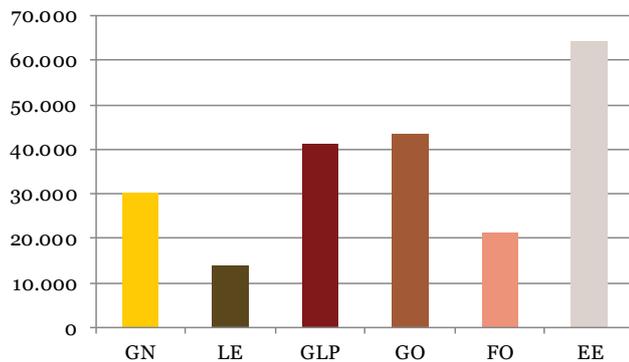


Fuente: Informe Costo de la Energía en la Industria.

Si analizamos el costo por unidad de energía útil con plantas de celulosa para el uso Calor Directo el energético que resulta más barato en términos de energía útil es el Fueloil, sin embargo cuando analizamos el caso sin las plantas de celulosa la fuente más conveniente para Calor Directo pasa a ser la Leña.



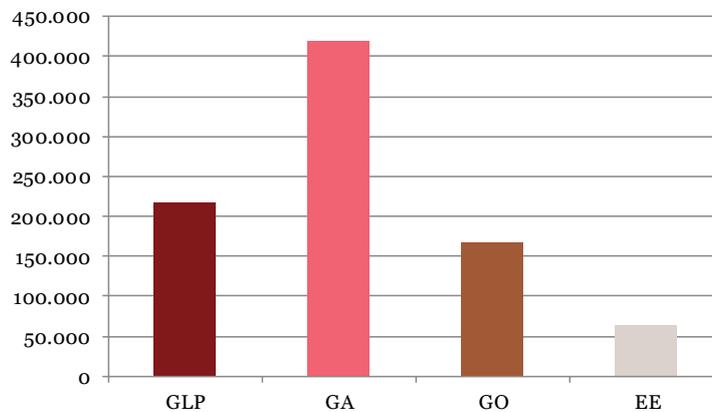
Costo por unidad de energía útil – Generación de Vapor sin plantas de celulosa (miles de \$/ktep)



Fuente: Informe Costo de la Energía en la Industria.

En el caso de la Generación de Vapor tanto con o sin plantas de celulosa, se da la paradoja de que la fuente menos eficiente en términos de rendimiento energético (la Leña) resulta ser la más barata en términos de costo unitario de la energía útil. Por el contrario, la Electricidad a pesar de tener un rendimiento relativamente bueno, resulta ser la fuente más cara en términos de costo de la energía útil debido a su alto precio.

Costo por unidad de energía útil – Transporte Interno sin plantas de celulosa (miles de \$/ktep)



Fuente: Informe Costo de la Energía en la Industria.

En este caso, tanto para costo por unidad de energía útil con y sin plantas de celulosa, por un lado la Electricidad resulta ser la fuente más barata en términos de costo de la energía útil, y por otro lado la Gasolina resulta ser la fuente más cara. Uno de los principales obstáculos que existen para aprovechar esta ventaja en el costo de la Electricidad es el alto precio de los vehículos móviles eléctricos debido al costo de las baterías que requieren para funcionar.



OTROS RESULTADOS

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Profesional Capacitado

Se relevó el conocimiento en temas vinculados a la Eficiencia Energética, resultando que el 32% de las plantas industriales cuenta con al menos un profesional capacitado en uso eficiente de la energía. A medida que pasan los años las empresas han ido incorporando este tipo de empleados, en el 2011 solo el 12% de las industrias tenían al menos un profesional capacitado. Cuanto mayor es el tamaño de las empresas en cuanto a personal ocupado se refiere, más empresas tienen dicho profesional. Si analizamos los resultados por sub-sector no hay grandes diferencias, hay menos profesionales capacitados en eficiencia energética en las industrias “Otras Manufactureras”.

De las industrias que no tienen personal capacitado en el tema, el 36% sí están interesadas en hacerlo. Preferentemente las empresas más grandes en cuanto a personal ocupado se refieren.

Persona encargada del consumo de energía

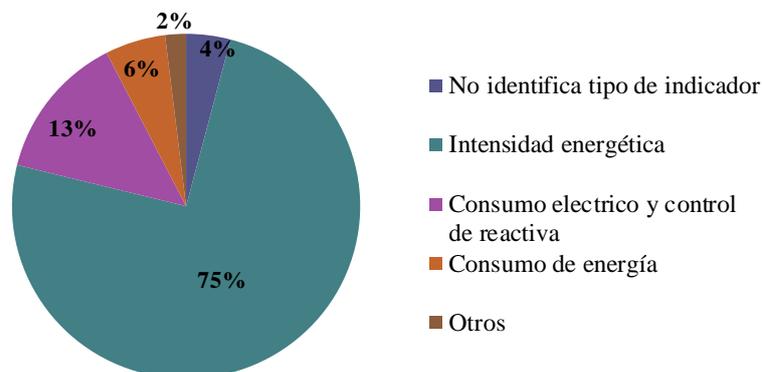
El 54% de las industrias tienen al menos una persona encargada del seguimiento de consumo de energía en la planta. En las empresas más grandes, es más común que tengan este tipo de encargados.

Si observamos por sub-sector, el 70% de las industrias de Cemento, Frigoríficos y Molinos tienen este tipo de personal.

El 41% de las personas encargadas del seguimiento de consumo de energía, tienen fijadas metas para optimizar el consumo energético anual.

Un 24% de dichos referentes de consumo de energía, tienen indicadores de gestión energética.

Tipos de Indicadores



Fuente: Elaboración propia.



La mayoría de los que aplican indicadores, lo hacen con indicadores del tipo intensidad energética, ya sea producción/consumo de energía o materia prima procesada/consumo de energía.

Norma UNIT-ISO 50.001

Por otra parte, se reduce al 15% el conocimiento en cuanto a la norma UNIT-ISO 50.001 - Sistemas de Gestión de la Energía. Igualmente ha aumentado el número de industrias con dicho conocimiento, ya que en 2011 solo un 7% conocía sobre dicha norma.

El 45% de las industrias que no tenían conocimiento de la norma, si les interesaría tenerlo. Preferentemente: frigoríficos, lácteos, molinos, madera y químicas.

Medidas de Eficiencia Energética

El 53% de las plantas industriales han implementado medidas de eficiencia energética, preferentemente empresas grandes en cuanto a personal ocupado se refiere. El restante 47% que no ha implementado ninguna medida tiene por característica principal que en su gran mayoría (70%) no tiene interés de implementar medidas de eficiencia energética.

Los frigoríficos son los que tienen más intenciones de implementar dichas medidas.

Estos porcentajes de empresas con medidas de eficiencia no han cambiado mucho en los últimos años, sí cada industria ha incorporado más medidas.

Las medidas más implementadas fueron la “iluminación eficiente”, llevada adelante por el 90% de aquellos que han implementado alguna medida, seguida por la “Estudio de posibilidades de ahorro de energía en estos procesos” realizada por un 51%, y por “Identificación de los procesos con mayores consumos de energía”, realizada por el 46%.

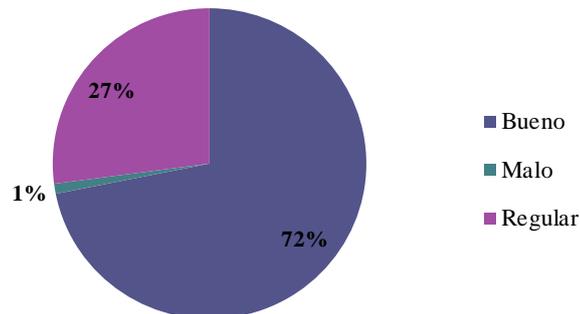
A continuación se muestra el porcentaje de empresas que han implementado cada medida respecto al total de personas que han implementado al menos una medida:



Medida	SI
Iluminación eficiente	90%
Estudio de posibilidades de ahorro de energía en estos procesos	51%
Identificación de los procesos con mayores consumos de energía	46%
Programación de la producción	43%
Eliminación de pérdidas en las líneas de aire comprimido	38%
Colocación de variadores de velocidad en motores eléctricos	36%
Mejoramiento de los sistemas de control de procesos	35%
Recuperación de calor en hornos	27%
Mejoramiento de la aislación térmica de los equipos	25%
Mejoramiento de la aislación térmica de cañerías	25%
Incorporación de motores eléctricos eficientes	23%
Incorporación de compresores eficientes	21%
Mejorar la recuperación de condensado	14%
Recuperación de calor en calderas (economizador)	7%
Cambio de combustible fósil por biomasa en calderas y hornos	7%
Software específico para la gestión de la energía	3%
Otro	3%

Los resultados de la implementación de las mismas lo evalúan de la siguiente manera:

Evaluación de Implementación de las Medidas



Fuente: Elaboración propia.

Barreras en la implementación de medidas

A continuación se listan las barreras y obstáculos para la implementación de medidas de uso eficiente de la energía y el porcentaje de industrias que así lo consideran.

Barrera u obstáculos	%
Costo de implementación de las medidas e inversión en equipos	70%
Falta de conocimiento suficiente sobre el tema	42%
Falta de financiamiento	31%
Falta de difusión de las tecnologías/equipos eficientes	26%
Falta de personal capacitado en el tema dentro de la empresa	26%
Ausencia de empresas de servicios o profesionales capacitados en	10%
Otros	9%



El 70% de las industrias consideran que el costo de implementación e inversiones en equipos son una barrera u obstáculo para la implementación de las medidas.

Instrumentos promocionales

El MIEM cuenta con diversos instrumentos de promoción de la eficiencia energética para impulsar, apoyar, reconocer y premiar a las empresas e instituciones a lo largo de todo el ciclo de un proyecto de eficiencia energética (diagnóstico, implementación y operación).

Todos estos instrumentos se apoyan en los servicios brindados por las empresas de servicios energéticos (ESCO), proveedores de equipamientos eficientes y Agentes Certificadores de Ahorros de Energía.

Asimismo, existen otros instrumentos disponibles, como la Ley de Inversiones y la modalidad de contratos por desempeño con ESCO, que las empresas e instituciones pueden utilizar para implementar proyectos de eficiencia energética.

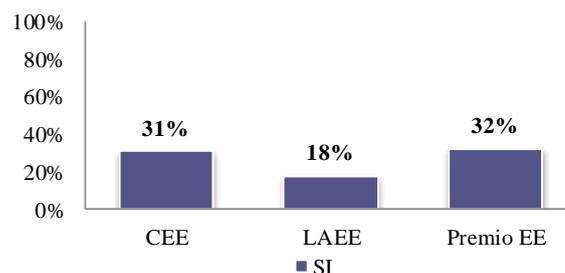


En la encuesta industrial se les consultó si tenían conocimiento sobre los siguientes instrumentos de promoción:

- Certificados de Eficiencia Energética (CEE)
- Línea de Asistencia para la Eficiencia Energética (LAEE)
- Premio Nacional de Eficiencia Energética (Premio EE)

Los resultados fueron los siguientes:

Conocimiento sobre los Instrumentos de Promoción



Fuente: Elaboración propia.



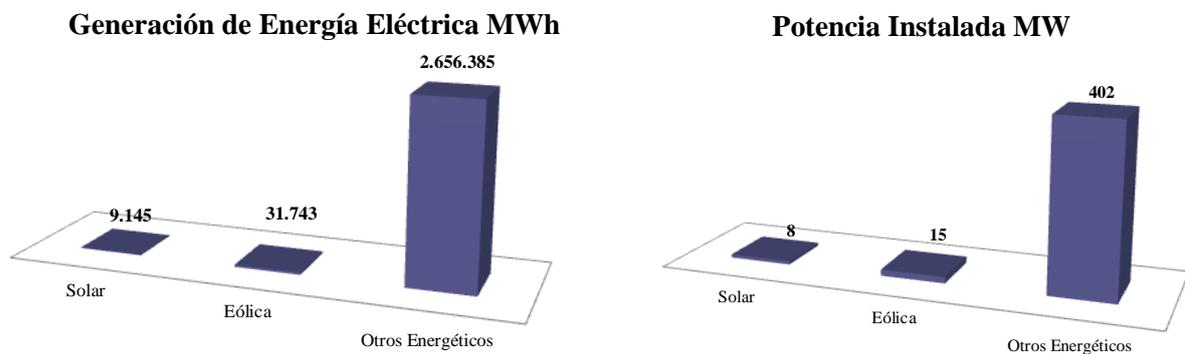
EQUIPOS DE RESPALDO

El 10% de las industrias tienen equipos de respaldo.

Los mismos son utilizados muy poco, teniendo un consumo global total de 0,2 ktep.

Los equipos de respaldo en la industria utilizan gasoil o gasolina, la mayoría del consumo es de gasoil: 90%

AUTOGENERACIÓN



Fuente: Elaboración propia.

Claramente la mayor cantidad de energía eléctrica se genera con otros energéticos, específicamente con residuos de biomasa. Es decir, si desagregamos “otros energéticos”, concluimos que el 92% de la energía eléctrica se genera con residuos de biomasa.

1) PANELES FOTOVOLTAICOS

En las encuestas industriales se pregunta la cantidad y características básicas de estos equipos. Con esta información se ha ido generado un relevamiento importante de los mismos; los resultados de encuesta no se expanden por el error muestral que ocasionan dada la baja cantidad nacional de industrias con paneles fotovoltaicos.

Estos datos de paneles fotovoltaicos se complementan con información aportada por UTE de equipos conectados a la red, micro-generadores. Logrando así obtener un universo importante de datos.

Se tienen 7,6 MW de potencia instalada en la industria con una energía generada de:



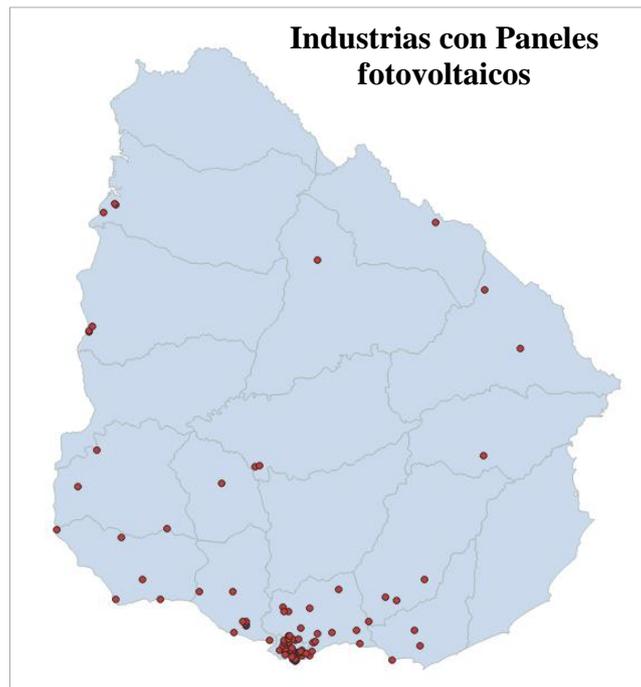


9.145 MWh.

La energía generada con paneles fotovoltaicos representa un 0,3% de la energía auto-producida industrial.

De esta energía, un 74% es por micro-generación.

Se generaron 6.464 MW por micro-generación en 2020, equivalentes a 0,6 ktep de energía.



Fuente: Elaboración propia

2) ENERGÍA EÓLICA

Actualmente en el sector industrial se genera el triple de electricidad por energía eólica de lo generado por paneles fotovoltaicos, a pesar de que la diferencia de potencia instalada no sea tan significativa.

Potencia Instalada (MW)	Electricidad generada 2020 (MWh)
15,2	31.743

La electricidad generada en la industria, equivalente a 0,8 ktep, representa un 0,3% de la energía eólica generada nacional.

La energía generada por el viento representa un 1,2% de la energía total industrial auto-producida.



3) OTRAS FUENTES PARA AUTOGENERACIÓN

Cada vez más es el interés por autoabastecerse de energía eléctrica, actualmente son 28 empresas industriales que auto-producen EE con estas otras fuentes.

INSUMOS	KTEP	MWh	ktep
	Consumo para generar	EE generada	EE generada
FO	1,5	13.194	1,1
LEÑA	1,5	13.301	1,1
RB	296	2.629.890	226

Se auto-produce el 59% respecto al total de energía eléctrica industrial (auto-consumida y vendida).

Comparando con el año anterior, en 2020 se autogeneró un 8% más de energía eléctrica.

Si analizamos por insumos: se autogeneró la mitad de lo que se había generado en 2019 con fueloil, mientras que la energía generada con leña y con residuos de biomasa aumentaron un 10% y 6% respectivamente.

La potencia instalada para generar energía eléctrica con estas fuentes es de 403 MW.

COLECTORES SOLARES

En la encuesta industrial se pregunta la cantidad y características básicas de los equipos solares, tanto colectores como paneles fotovoltaicos.

Si bien el uso de energía solar térmica está restringido a unas pocas industrias, han ido aumentando lentamente en los últimos años.

Igualmente al ser tan pocas empresas es difícil lograr captar buenos resultados en una muestra. Lo que se ha hecho es, incorporar en todos los relevamientos a industrias, este módulo de equipos solares y se ha ido generando un listado de todas las industrias que poseen dichos equipos. No se expanden.

Dichos resultados son inclusive mayores que el porcentaje teórico que se asignaba a industria en base a las importaciones de colectores solares.



Existen diferentes tipos:



Se tienen 2.938 m² de equipos instalados, una energía estimada consumido de 0,17 ktep (registro desde 2006).

Dicha energía generada representa 2,9% de la energía térmica total consumida (5,61 ktep).

Cabe destacar que estos valores no recogen información de equipos fuera de uso, se estima una vida útil de 15 a 20 años. Así como también aclarar que tiene leves diferencias en los metros cuadrados publicados en el Balance Energético Nacional (BEN): 2437 m². En el BEN se tiene en cuenta relevamientos de equipos a partir de 2016, último balance de energía útil disponible.

CAMBIOS EN LA INDUSTRIA

En la encuesta se consultó sobre los cambios que ha tenido la industria respecto al año 2016, año del último relevamiento sobre usos y consumos, donde se relevaban también equipamientos, se estudiaba el proceso productivo de la planta, entre otros.

De esto se induce que, el 42% de las industrias sí han hecho cambios de extensión o contracción del establecimiento, un 41% de las industrias han tenido cambios tecnológicos, un 39% han tenido cambios organizacionales.

En menor porcentaje han tenido cambios en la línea de producción, cambios en los precios de los energéticos y cambios importantes en el consumo de las fuentes energéticas; 31%, 18% y 16% respectivamente.

VEHÍCULOS

El 80% de las industrias tienen vehículos propios. En los últimos años viene aumentando la cantidad de industrias que optan por el transporte eléctrico, en 2020 el 5% de las mismas tienen al menos un vehículo de este tipo.



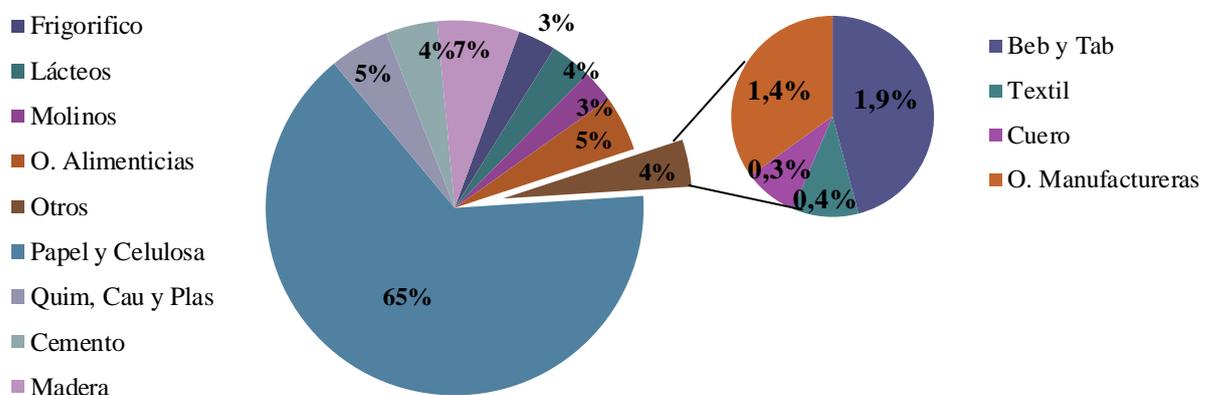
SUB-SECTORES

Desde el comienzo de producción de la primera planta de celulosa de gran porte llevaron al subsector Papel y Celulosa a ser el más importante en términos de consumo, para ese momento este sub-sector representaba el 50% del consumo industrial, mientras que en 2006 (Encuesta de Balance Energía Útil sin ninguna de las papeleras) representaba un 14%. Para el 2014 luego de haberse incorporado la segunda planta de celulosa, papel y celulosa pasó a representar el 56% del consumo industrial, pasando a representar en los últimos años el 65% de la participación dentro de la industria.

La información de la industria se desagrega en 12 sub sectores, definidos de la siguiente forma:

1. Frigoríficos
2. Lácteos
3. Molinos
4. Otras Alimenticias
5. Bebidas y Tabaco
6. Textil
7. Cuero
8. Madera
9. Papel y Celulosa
10. Química, Caucho y Plástico
11. Cemento
12. Otras Manufactureras

Participación por sub-sector industrial

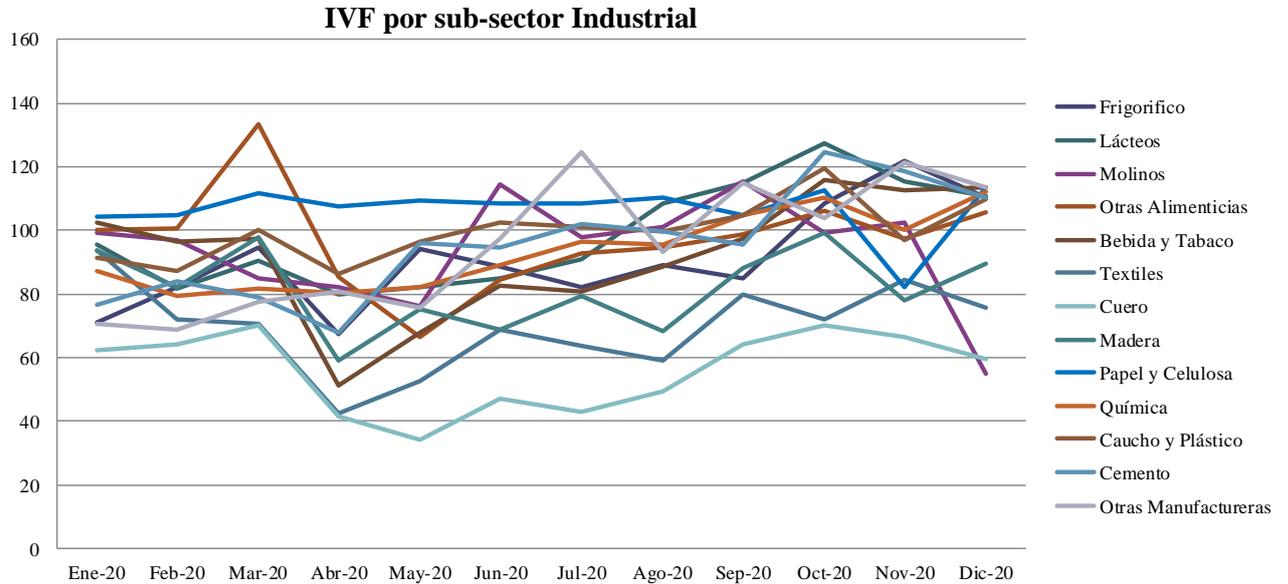


Fuente: Elaboración propia.



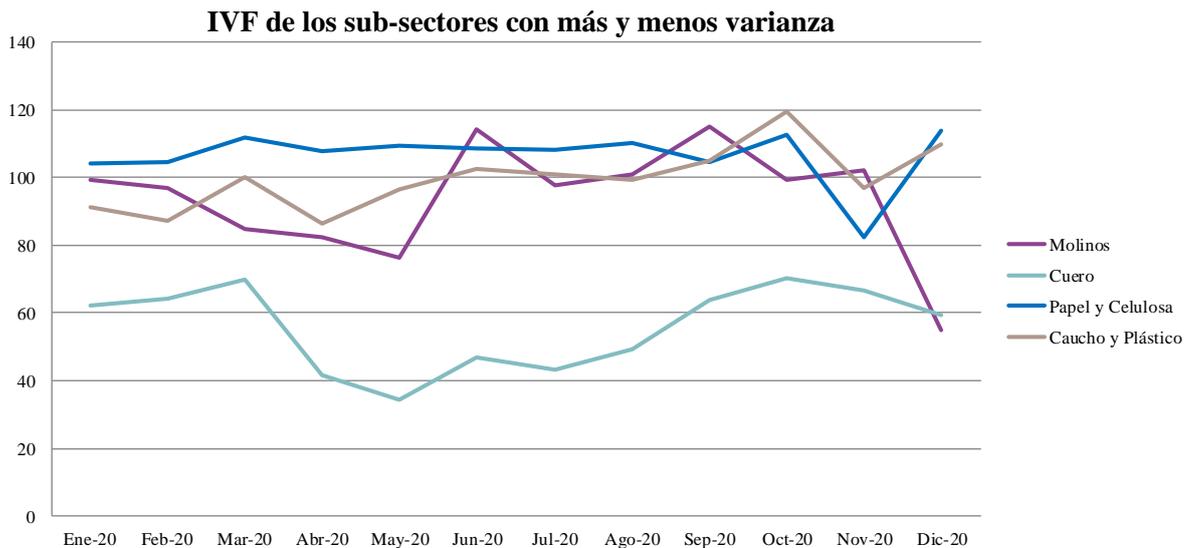
PRODUCCIÓN

Como habíamos analizado, para el año 2020, el Índice de Volumen Físico (IVF) industrial mostró una variación negativa de 5,2% con respecto al año anterior, cuando se excluye la refinería, la caída correspondió a un 5,0%. Ahora estudiaremos este índice por sub-sector industrial.



Fuente: Observatorio de Industria, Energía y Tecnología - MIEM

Los sub-sectores con mayor varianza de este índice fueron “Molinos” y “Cuero”, mientras que, los sub-sectores con menos varianza fueron “Papel y Celulosa” y “Caucho y Plástico”.

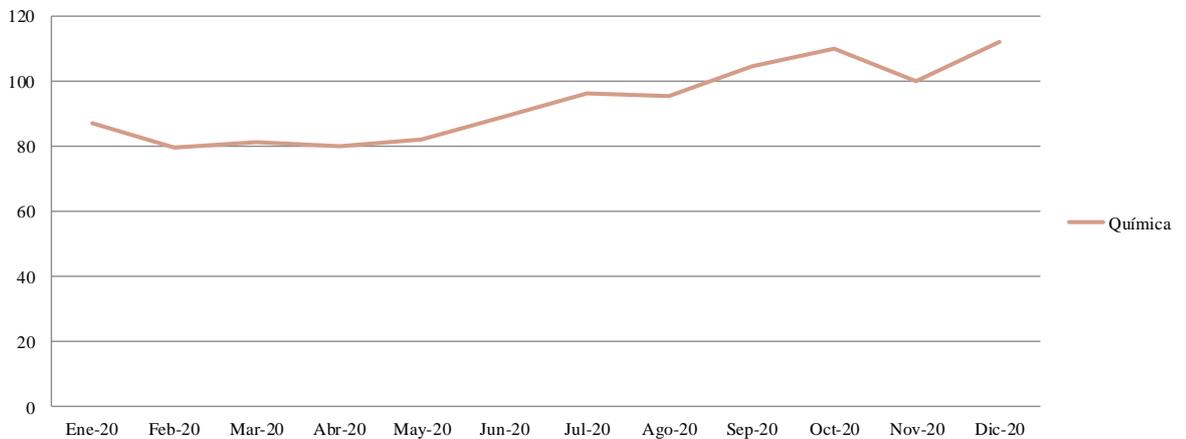


Fuente: Observatorio de Industria, Energía y Tecnología - MIEM



Claramente a partir de marzo 2020, comienzo de la pandemia, se vio afectada la producción de todos los sub-sectores, excepto “Química”.

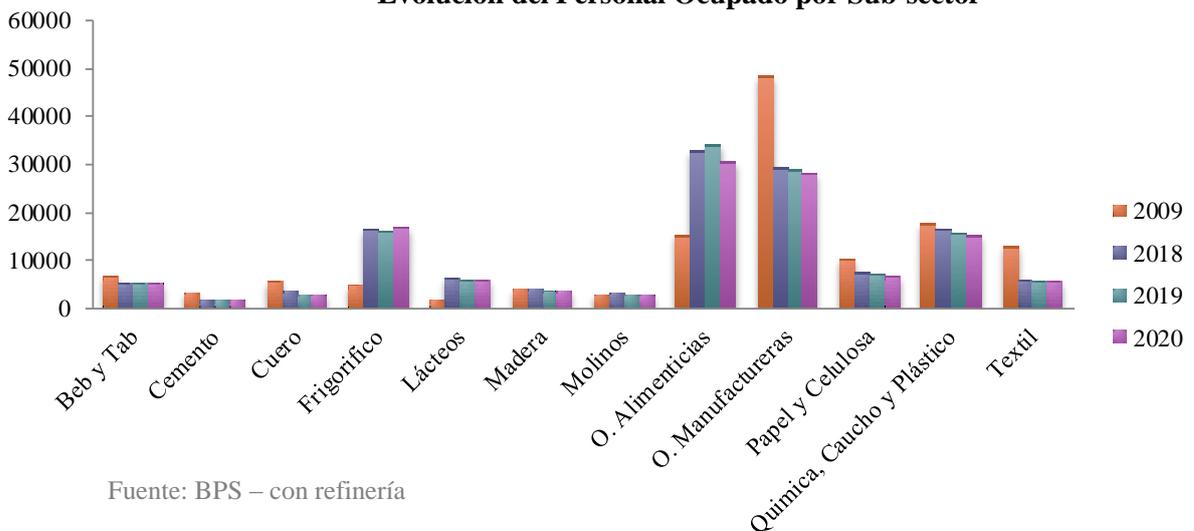
IVF del sub-sector “Química”



Fuente: Observatorio de Industria, Energía y Tecnología - MIEM

PERSONAL OCUPADO

Evolución del Personal Ocupado por Sub-sector



Fuente: BPS – con refinería

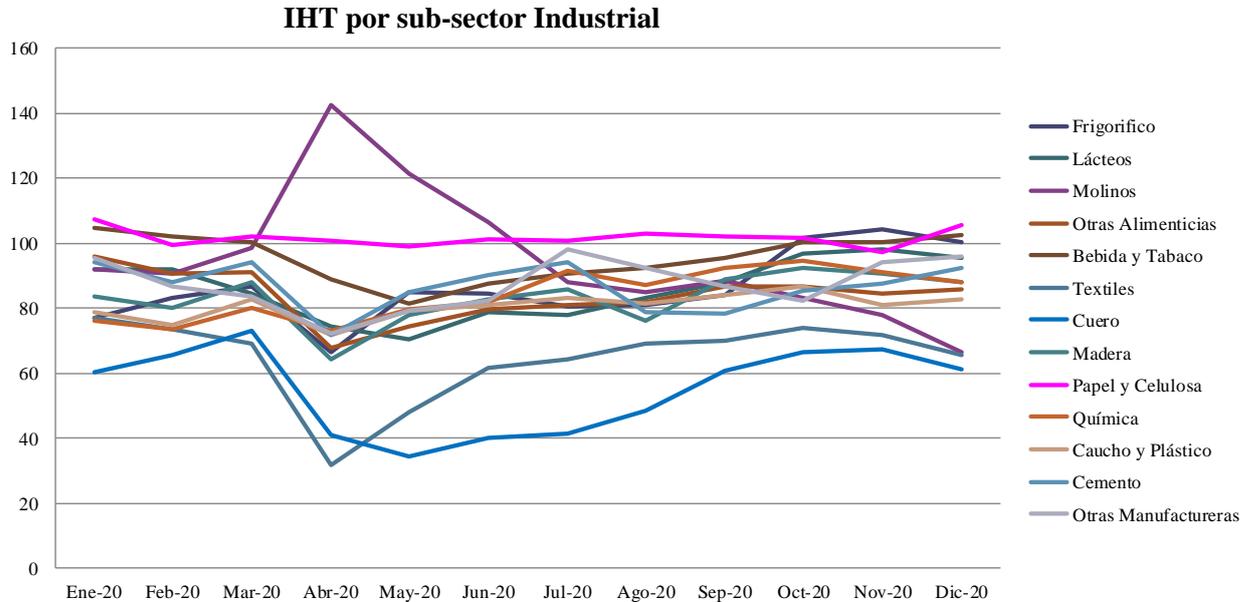
Tras atravesar la pandemia de COVID-19, la mayoría de los sub-sectores se vieron afectados en cuanto a personal ocupado. En todos los sub-sectores disminuyeron, excepto en frigoríficos.

Si comparamos con el personal ocupado de 11 años atrás, notamos como ha variado significativamente en prácticamente todos los sub-sectores. Lo más notorio es la disminución que habido en Otras Manufactureras, Textil y Cuero, y el aumento significativo en Frigoríficos, Otras Alimenticias y Lácteos.



HORAS TRABAJADAS

Como vimos, el Índice de Horas Trabajadas (IHT) industrial (con refinería) mostró una variación de -12,1% en 2020, mientras que en 2019 correspondió a -4,5%. Ahora analizaremos este índice por sub-sector industrial:



Fuente: Observatorio de Industria, Energía y Tecnología - MIEM

La pandemia por covid-19, comenzada en marzo, afectó a la mayoría de los sub-sectores. La mayoría redujo las horas trabajadas excepto Molinos. De este crecimiento en Molinos son responsables dos empresas en particular.

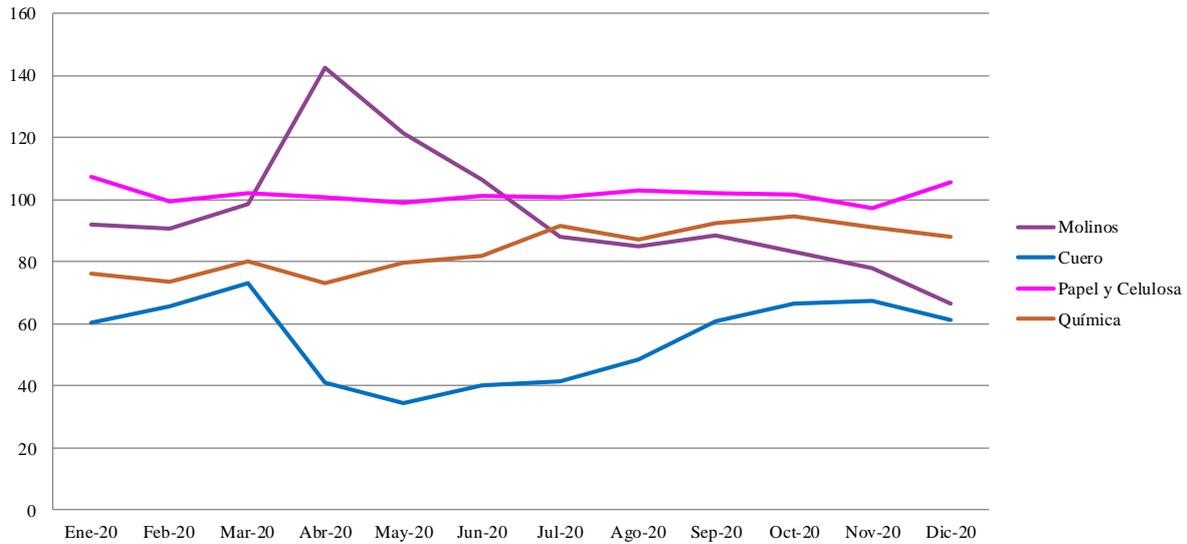
Química, como vimos anteriormente aumentó producción y no se vio afectada por la pandemia, así como también aumentó las horas trabajadas durante el año.

El sub-sector con menos varianza fue "Papel y Celulosa" prácticamente no tuvo variación de horas trabajadas durante 2020.

En cambio el sub-sector con más varianza fue Cuero; a pesar de haber finalizado el 2020 con las mismas horas trabajadas que al principio.



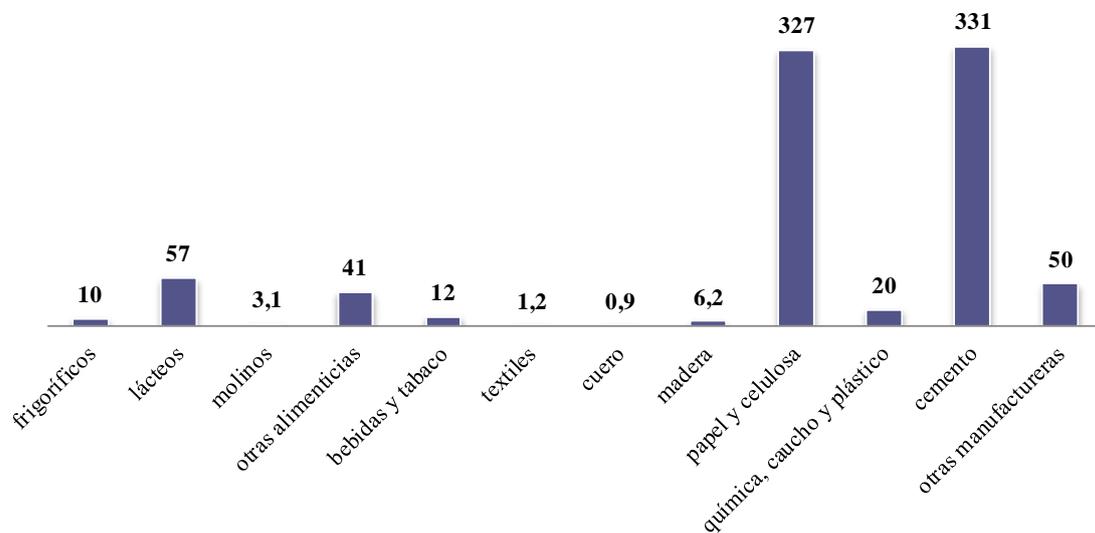
IHT por sub-sector Industrial



Fuente: Observatorio de Industria, Energía y Tecnología - MIEM

EMISIONES CO₂

Emisiones de CO₂ por sub-sector (ton)

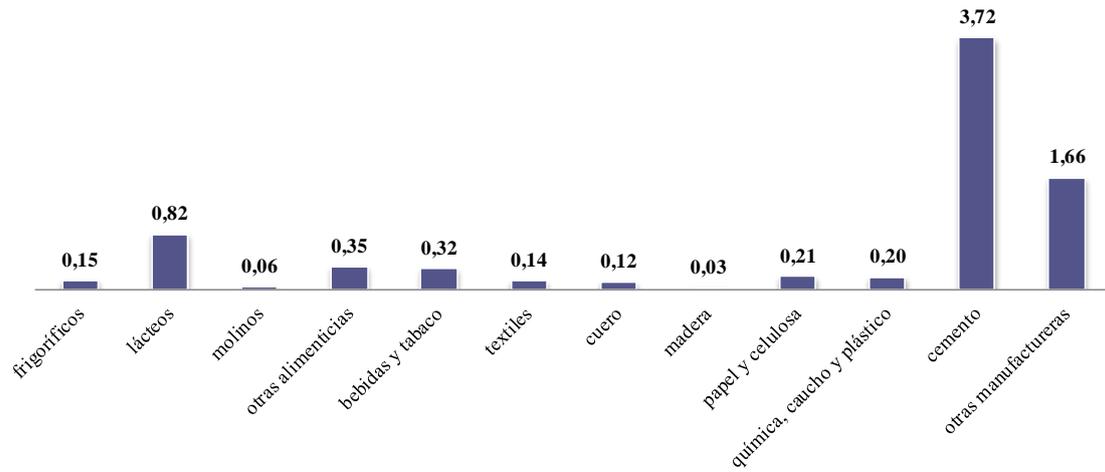


Fuente: BEN.

Otra característica de interés al evaluar los diferentes sectores industriales, es la emisión de CO₂ que los mismos generan en función al consumo energético. En el gráfico se presentan los toneladas de CO₂ emitidas por toneladas de petróleo equivalente consumidas **ton CO₂/tep**.



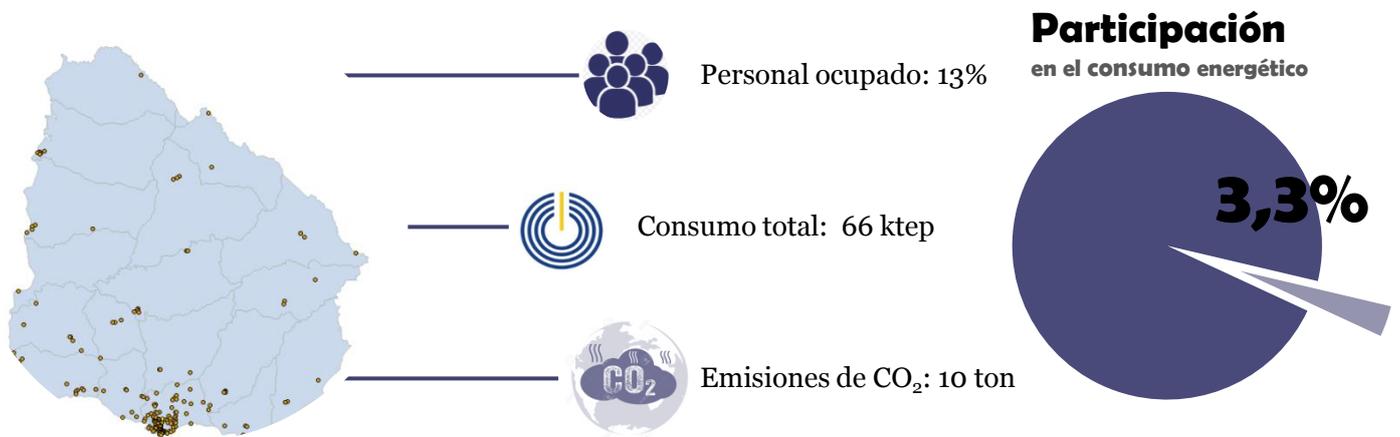
Emisiones de CO₂/ consumo (ton/ktep)



Fuente: Elaboración propia.



FRIGORIFICOS



CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR

La mayor parte de los establecimientos son grandes consumidores de energía, siendo la generación de vapor y el frío de proceso los usos más importantes. Es uno de los sectores que presenta mayor porcentaje de plantas con personal capacitado en uso eficiente de la energía (aproximadamente el 87%).

Es el tercer sector en personal ocupado. Los frigoríficos se ubican principalmente en la región Sur y Área Metropolitana.

Es el séptimo en cuanto a consumo de energía se refiere.

PRINCIPALES ENERGÉTICOS

Energético	Consumo ktep
Leña	30
Electricidad	30
Fueloil	2,5
Res. Biomasa	2,8
GLP	0,6

Es el segundo consumidor de leña de toda la industria, energético preferido para la generación de vapor. La energía eléctrica utilizada principalmente para abastecer cámaras frigoríficas es el segundo energético en consumo dentro del sub-sector.

En estos últimos dos años no ha tenido grandes cambios en consumo, como notorio ha ido disminuyendo un poco el consumo de leña.

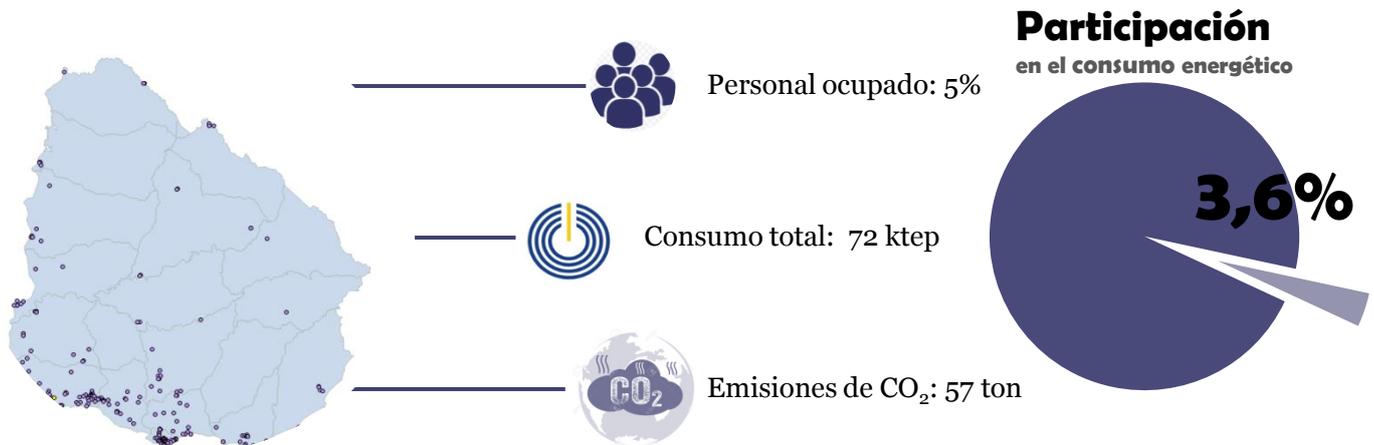
CLASIFICACIÓN

General	EE	LE	FO	GN	RB	GLP	GO	GA
7°	3°	2°	6°	6°	8°	6°	10°	10°

Clasificación del Sector dentro de la Industria para consumo total y consumo individual de cada energético



LÁCTEOS



CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR

Las industrias del subsector lácteo se ubican principalmente cercanas a los productores en la denominada “cuenca lechera”. En consecuencia, en las regiones Sur y Centro es donde se concentra el consumo del subsector.

El subsector está conformado por un número no muy grande de plantas industriales. Tiene la particularidad de ser el subsector con un gran número de generadores de vapor por planta. En buena medida estos equipos funcionan a Fueloil, haciendo que este subsector sea el segundo en mayor consumo del mismo.

La participación del subsector lácteo en el consumo de energía es del 3,6%. Y es el sexto subsector en cuanto a consumo de energía se refiere.

PRINCIPALES ENERGÉTICOS

Energético	Consumo ktep
Leña	34
Fueloil	19
Electricidad	18
Gasoil	0,9
GLP	0,7

La leña es el principal energético, seguida por el Fueloil, en ambos casos el destino del uso es principalmente la generación de vapor. También se tienen varias cámaras de frío lo que explican la participación notoria de la energía eléctrica.

Es el sub-sector que consume más leña en toda la industria. Este energético ha tenido un aumento importante en estos últimos 2 años.

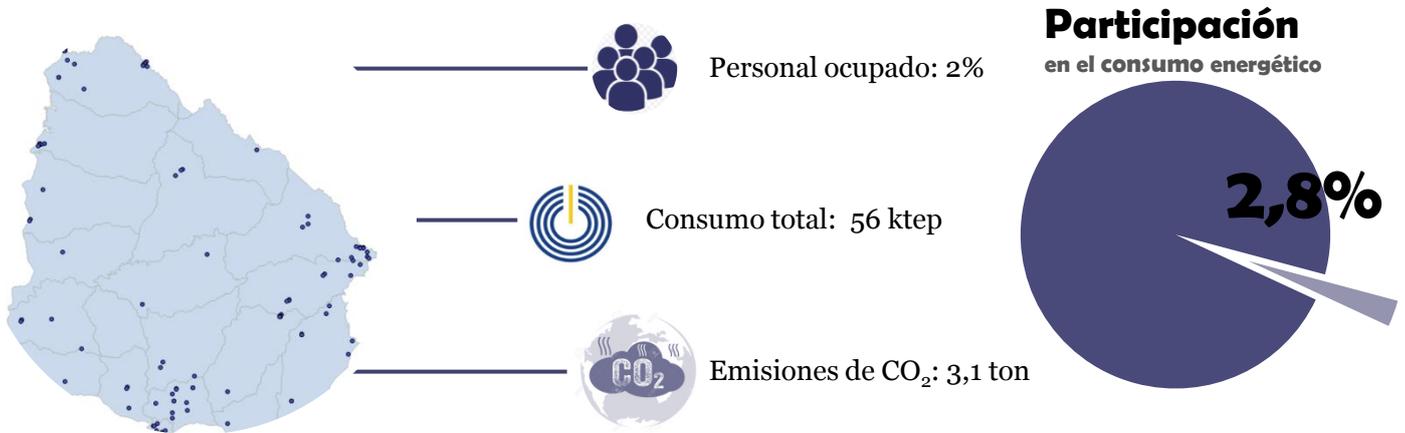
CLASIFICACIÓN

General	EE	LE	FO	GLP	GO	GA
6°	5°	1°	2°	4°	8°	5°

Clasificación del Sector dentro de la Industria para consumo total y consumo individual de cada energético



MOLINOS



CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR

Este sector está constituido tanto por molinos arroceros y harineros, siendo los primeros los de mayor importancia en tamaño y consumo. Los usos principales son calor directo para secado de materia prima y la fuerza motriz utilizada para transportar y procesar el producto.

La participación del subsector lácteo en el consumo de energía es del 2,8%. Y es el octavo subsector en cuanto a consumo de energía se refiere.

El consumo global del sector ha caído en los últimos dos años un 9%.

PRINCIPALES ENERGÉTICOS

Energético	Consumo ktep
Res. Biomasa	31
Leña	12
Electricidad	12,4
Gasoil	0,6
GLP	0,5

Se destaca el consumo de cáscara de arroz dentro de “Residuos de Biomasa”, lo que hace que esta fuente sea la más utilizada dentro del sector seguida por la leña.

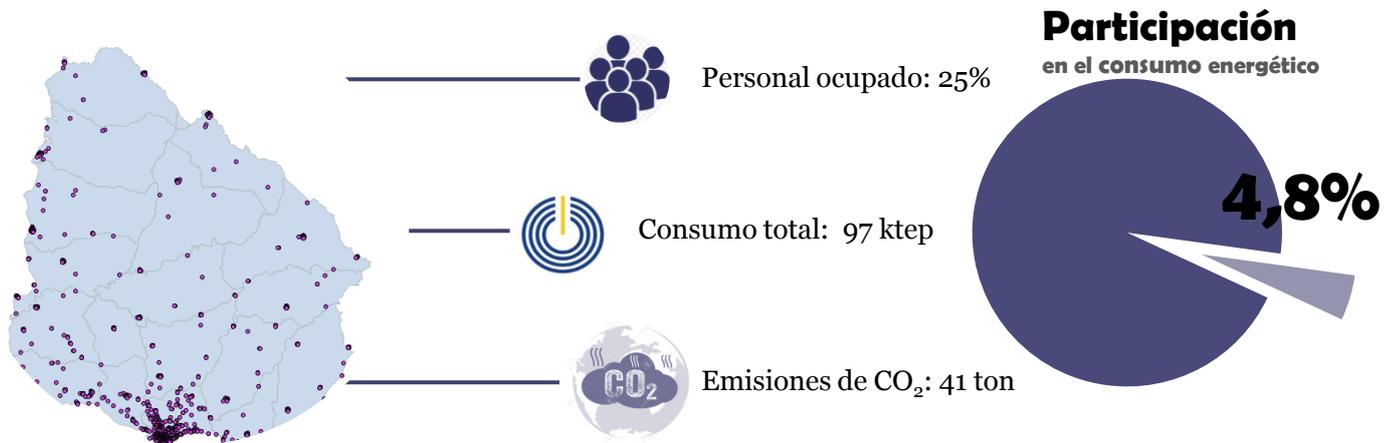
CLASIFICACIÓN

General	EE	LE	FO	RB	GLP	GO	GA
8°	7°	6°	11°	4°	5°	9°	6°

Clasificación del Sector dentro de la Industria para consumo total y consumo individual de cada energético



OTRAS ALIMENTICIAS



CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR

En este sector se encuentran más empresas y personal ocupado que cualquier otro, en su gran mayoría las empresas son pequeñas

La amplia mayoría de las industrias del sector se encuentran en la Región Metropolitana o Sur, a pesar de esto, por tratarse de pequeños establecimientos el consumo representa el 52%. Por otra parte, en el norte del país se consume el 39% del consumo del sub-sector, aquí se ubican entre otras, grandes consumidoras pertenecientes a la industria azucarera.

En los dos años ha habido un aumento en el consumo de residuos de biomasa, el resto de los consumos no han tenido grandes variaciones. El consumo global aumentó un 8% respecto a 2018.

PRINCIPALES ENERGÉTICOS

Energético	Consumo
Res. Biomasa	36
Leña	25
Electricidad	20
Gas Natural	5,5
Gasoil	5,3

Los mayores consumos son de Biomasa, tanto de leña como residuos, destacándose en estos últimos el Bagazo de caña, único sector donde esta fuente es utilizada. Por otra parte, el sector es el mayor consumidor de Gas Natural, gasoil y gasolina; y el segundo mayor consumidor de gas natural, esto es debido a la gran cantidad de plantas que se encuentran en la zona sur del país.

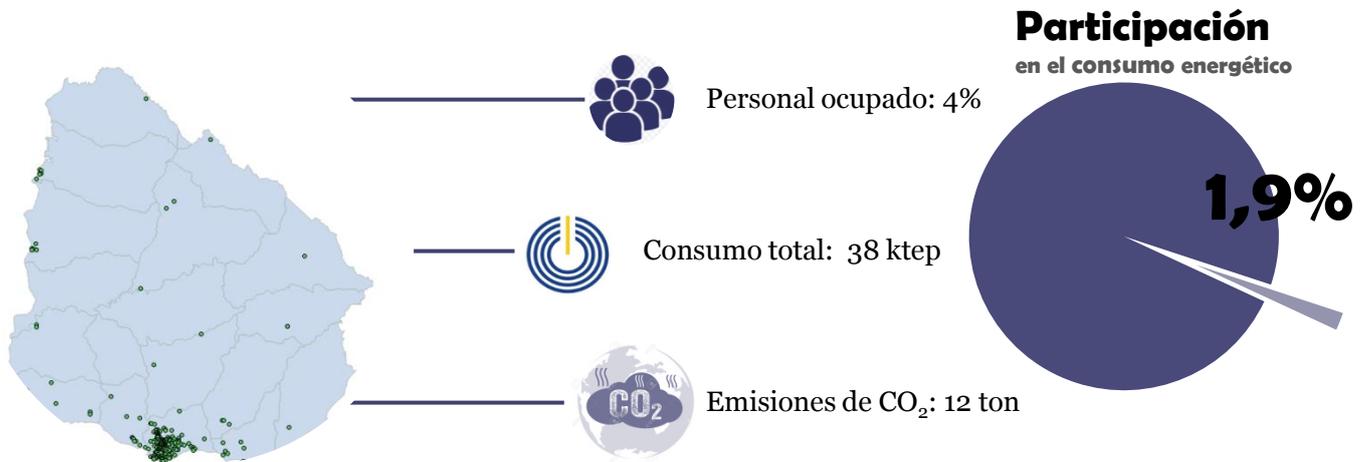
CLASIFICACIÓN

General	EE	LE	FO	GN	RB	GLP	GO	GA
4°	3°	3°	5°	2°	3°	1°	1°	1°

Clasificación del Sector dentro de la Industria para consumo total y consumo individual de cada energético



BEBIDAS Y TABACO



CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR

El sector incluye tanto industrias elaboradoras de bebidas como de tabaco.

La mayor parte de las industrias se encuentran en la regiones Sur y Metropolitana, a pesar de esto los mayores consumos se dan en la región Norte, representan el 24% del consumo total.

En los últimos dos años no ha tenido grandes variaciones de consumo; en consumo general disminuyó un 6% respecto a 2018.

PRINCIPALES ENERGÉTICOS

Energético	Consumo ktep
Res. Biomasa	13
Leña	10
Electricidad	10
Fueloil	3,1
Gasoil	1

Los principales energéticos son los residuos de biomasa, la leña y la electricidad. En los últimos años ha aumentado el consumo de los residuos de biomasa en este sub-sector pasando a ser el principal energético, se da la particularidad del uso del casullo de cebada, residuo de proceso para la generación de vapor.

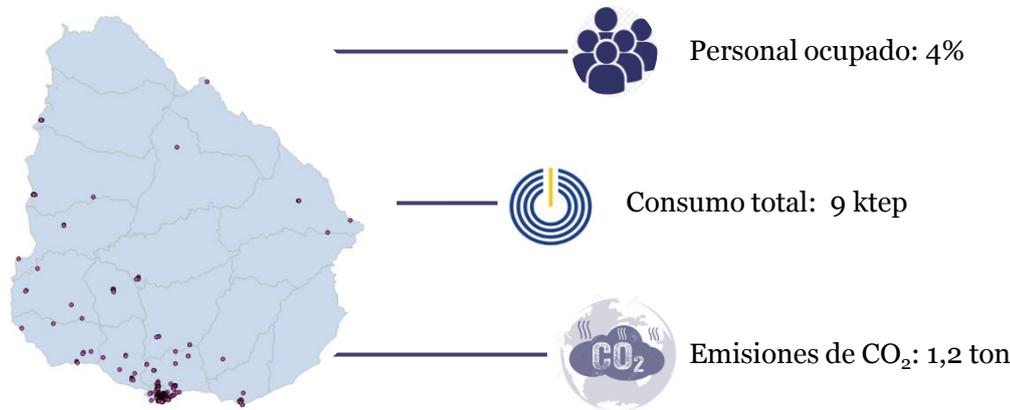
CLASIFICACIÓN

General	EE	LE	FO	GN	RB	GP	GO	MN
9°	9°	5°	7°	10°	6°	10°	5°	9°

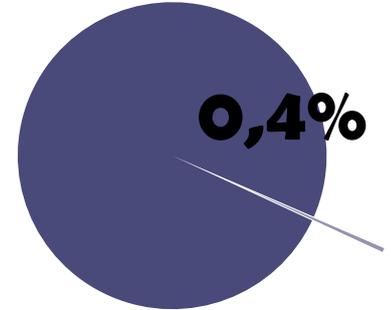
Clasificación del Sector dentro de la Industria para consumo total y consumo individual de cada energético



TEXTIL



Participación en el consumo energético



CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR

El sector textil es uno de los de menor consumo energético a nivel industrial, el cual marca una disminución sostenida en los últimos años. En cuanto a personal ocupado, es el quinto sector en ocupación.

En los últimos dos años ha tenido una disminución del consumo de todos los energéticos, generando una disminución total del 30% respecto al 2018.

Es el sub-sector con menos consumo de energía eléctrica y de gasoil.

PRINCIPALES ENERGÉTICOS

Energético	Consumo ktep
Leña	5,8
Electricidad	2,4
Fueloil	0,2

Los mayores consumos son de leña, utilizada principalmente en generación de vapor y calor directo. La electricidad utilizada principalmente en fuerza motriz es el segundo energético en importancia. El resto de los consumos son muy bajos.

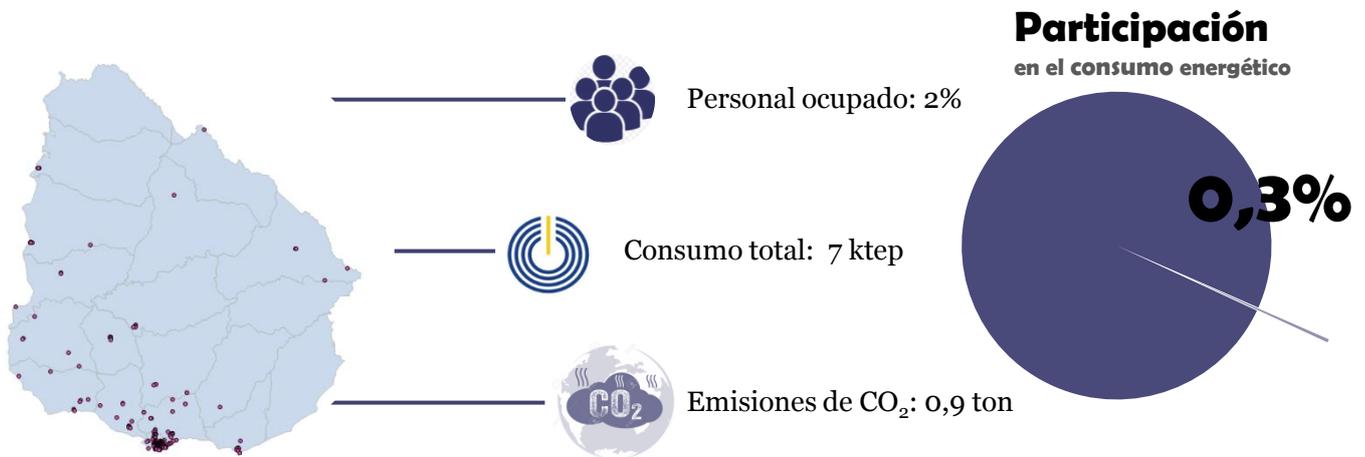
CLASIFICACIÓN

General	EE	LE	FO	GN	RB	GLP	GO	GA
11°	12°	8°	9°	8°	11°	9°	12°	8°

Clasificación del Sector dentro de la Industria para consumo total y consumo individual de cada energético



CUERO



CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR

Este sub-sector es uno de los más pequeños en cantidad de plantas y el de menor consumo en la industria.

En estos últimos dos años ha decrecido mucho el consumo global del sector, un 46%.

La pandemia por Covid-19 no hizo más que profundizar la crisis del sector curtiembre nacional, el cual lleva ya más de una década con una tendencia descendente en sus niveles de actividad y empleo, situación que se ha acelerado en los últimos 4 años. Los niveles actuales de empleo y producción son los más bajos desde al menos 2002 a la fecha, según lo observado a través del IPO e IVF.

PRINCIPALES ENERGÉTICOS

Energético	Consumo ktep
Leña	4,2
Electricidad	2,5
Gasoil	0,2

El energético principal es la leña, utilizada principalmente para la generación de vapor. Es uno de los que consume menos energía eléctrica y para el resto de los energéticos el consumo es muy pequeño.

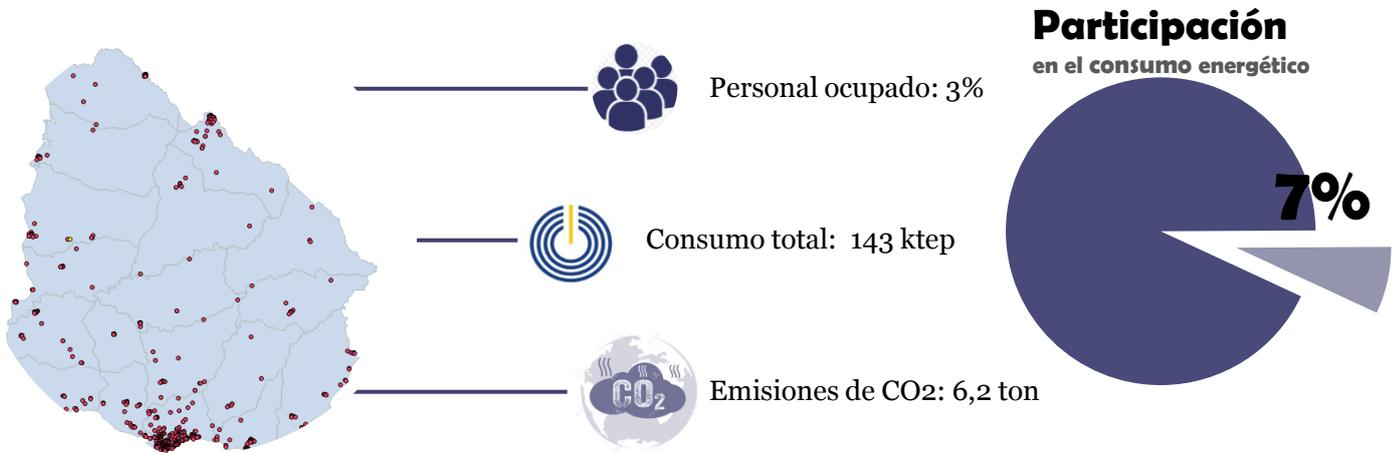
CLASIFICACIÓN

General	EE	LE	FO	GN	RB	GLP	GO	GA
12°	11°	9°	10°	9°	10°	10°	11°	11°

Clasificación del Sector dentro de la Industria para consumo total y consumo individual de cada energético



MADERA



CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR

Madera nuclea principalmente a los aserraderos y plantas de fabricación de paneles contrachapados y tableros MDF. Este tipo de industria en general es de poco personal ocupado, existiendo en el norte del país grandes emprendimientos que sirven de excepciones.

Este sector ha sido uno de los de mayor crecimiento en los últimos años, y energéticamente esto ha generado que pase a ser el 2° mayor consumidor. Los consumos principales se acumulan en la región Norte (más del 93% del total), región donde se encuentran las mayores plantas industriales del sector.

Respecto al consumo energético 2018, ha aumentado un 16% en 2020.

Si realizamos un estudio de la industria sin considerar las industrias papeleras, madera sería el sub-sector con mayor consumo de energía.

Si bien no es el sub-sector que tiene menores emisiones de CO₂, si es el que tiene menor emisiones por unidad de consumo.

En el año 2020, las principales clases del sector forestal-maderero tuvieron comportamientos dispares tanto en su producción como en exportaciones. El sector de Fabricación de productos de madera (excepto muebles) fue el que presentó el mayor crecimiento anual, con una variación de +13,1% respecto a 2019.

Por su parte, la producción de Pulpa de madera, papel y cartón creció +4,9%, alcanzando su récord histórico, siendo un 8% superior que en 2015, primer año en que funcionaron a pleno las dos plantas de celulosa.



El sector Aserraderos y acabado de madera registró en 2020 una fuerte caída interanual en su producción de -30,1%, ubicándose en el nivel más bajo desde 2012

En cambio, el sector de aserraderos propiamente dicho, el cual se dedica mayormente a la producción y exportación de tablas secas, terminaron exportando un 8% más en valor (+9% en volumen) que en 2019.

PRINCIPALES ENERGÉTICOS

Energético	Consumo ktep
Res. Biomasa	130
Electricidad	9,3
Gasoil	2,0
Leña	1,7

El sector es el segundo mayor consumidor industrial de residuos de biomasa, principalmente Chip y Aserrín resultantes de los procesos de fabricación. Estas fuentes son utilizadas principalmente para generar el calor necesario para el secado de la madera y para generación de energía eléctrica.

En los últimos años se ha ido produciendo una baja en el consumo de leña y un aumento en el consumo de residuos de biomasa.

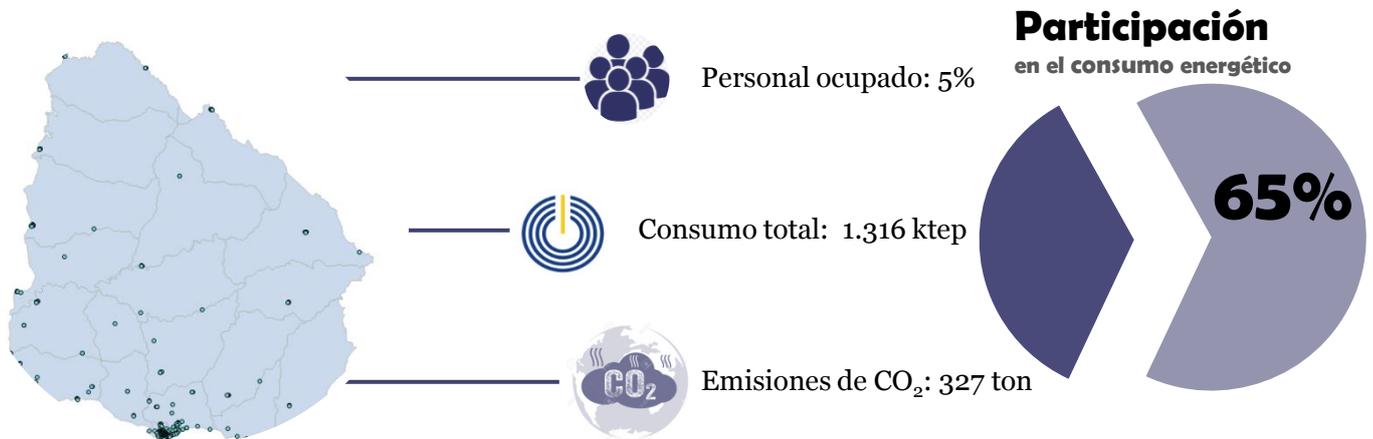
CLASIFICACIÓN

General	EE	LE	RB	GLP	GO	GA
2°	9°	10°	2°	12°	4°	4°

Clasificación del Sector dentro de la Industria para consumo total y consumo individual de cada energético



PAPEL Y CELULOSA



CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR

En el sector se encuentra UPM y Montes del Plata, las mayores plantas industriales del país, las cuales desde su comienzo de producción generaron un cambio en la estructura de la industria. Es el segundo sector en cuanto a emisiones de CO₂, principalmente debido al uso de Fueloil. En cambio, las emisiones por unidad de consumo energético no son tan altas como en otros sub-sectores.

De no estar estas plantas, dicho sub-sector sería el segundo en cuanto a consumo global de energía industrial.

Las centrales de cogeneración se auto-abastecen y tiene un excedente que se entrega a la Red. Podríamos decir que lo vendido a UTE es tan importante que prácticamente alcanzaría para abastecer al resto del sub-sector Papel y Celulosa.

Respecto al 2018 no tuvo cambios, el consumo global se mantuvo prácticamente constante. Pero hubo una disminución de la leña y un aumento el consumo de residuos de biomasa.



PRINCIPALES ENERGÉTICOS

Energético	Consumo ktep
Res. Biomasa	1096
Electricidad	108
Fueloil	97
Leña	13
Gas Natural	1,6

El licor negro, subproducto de la industria del Papel y la Celulosa, incluido dentro de residuos de biomasa, es el energético ampliamente más utilizado en el sector y en la industria en su conjunto. La electricidad principalmente autogenerada es el segundo energético más utilizado.

Es el subsector que consume más cantidad de fueloil, el 74%.

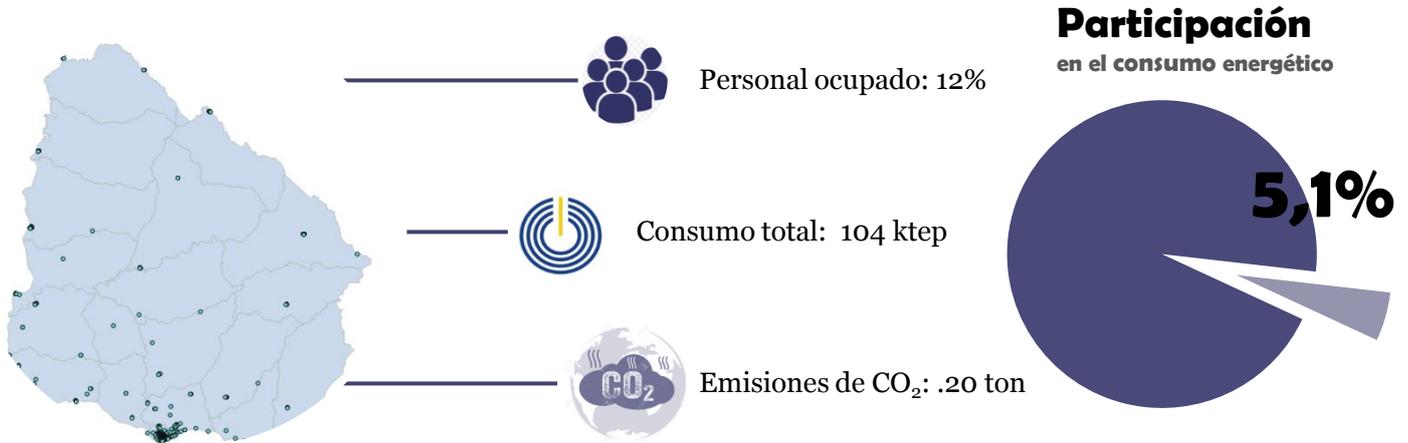
CLASIFICACIÓN

General	EE	LE	FO	GN	RB	GLP	GO	GA
1°	1°	5°	1°	3°	1°	8°	5°	9°

Clasificación del Sector dentro de la Industria para consumo total y consumo individual de cada energético



QUÍMICA, CAUCHO Y PLÁSTICO



CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR

La mayoría de las industrias se encuentran ubicadas en las regiones Metropolitana y Sur, donde se concentra el 40% de los consumos energéticos.

Disminuyó un 35% el consumo de leña mientras que se duplicó el consumo de residuos de biomasa.

Es el tercer sub-sector en cuanto a consumo de energía se refiere.

Es el único sub-sector que no se vio afectado por la pandemia de COVID-19, durante los primeros meses de 2020 los productos de limpieza tuvieron un aumento exponencial.

PRINCIPALES ENERGÉTICOS

Energético	Consumo ktep
Electricidad	68
Leña	16
Res. Biomasa	12
Fueloil	4,6
GLP	1,2

En este sector se destaca el consumo de energía eléctrica, en gran parte debido a los procesos electroquímicos, uso común en las industrias químicas que están contempladas en este sector. También se registran importantes consumos de GLP, siendo este el segundo sector en consumos de dicho energético.

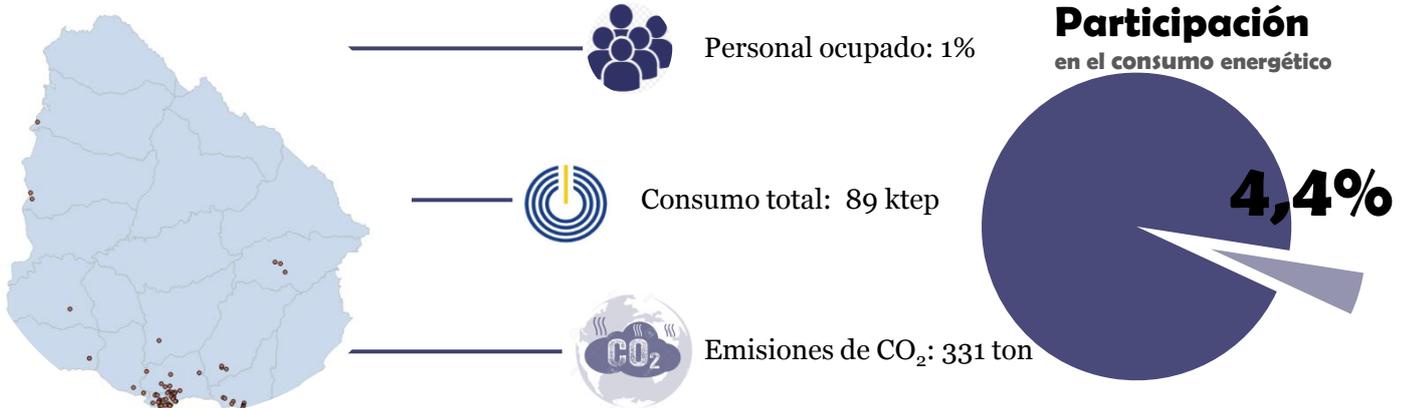
CLASIFICACIÓN

General	EE	LE	FO	GN	RB	GLP	GO	GA
3°	2°	4°	3°	5°	6°	2°	6°	2°

Clasificación del Sector dentro de la Industria para consumo total y consumo individual de cada energético



CEMENTO



CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR.

Es el quinto sector en consumos dentro de la industria, en los últimos años ha ido bajando el rango de consumo, dado que en 2013 era el segundo en cuanto a consumo se refiere; pero la cantidad de consumo del sub-sector no ha tenido grandes cambios. Es el que cuenta con la menor cantidad de plantas industriales. Es a nivel industrial el sector de mayores emisiones, alcanzando el 39% del total del sector industrial.

El 84% del consumo se da en la región Este, que acumulan 4 grandes industrias. Mientras que el restante 16% se consume gran parte en la zona Norte, por una empresa, y el resto en la zona Metropolitana y Sur, es decir pocas empresas se llevan casi la totalidad del consumo.

PRINCIPALES ENERGÉTICOS

Energético	Consumo ktep
Coque de Petróleo	64
Fueloil	1,1
Electricidad	6,8
Res. Biomasa	4,2
Gasoil	1,9
Residuos Industriales	9,3

Este es el único sector donde se utiliza el coque de petróleo y residuos industriales. Por otra parte es el tercer sub-sector en consumo de Gasoil. Se destaca el uso de cáscara de arroz, esto en parte con el fin de reducir el consumo de coque de petróleo y por ende las emisiones.

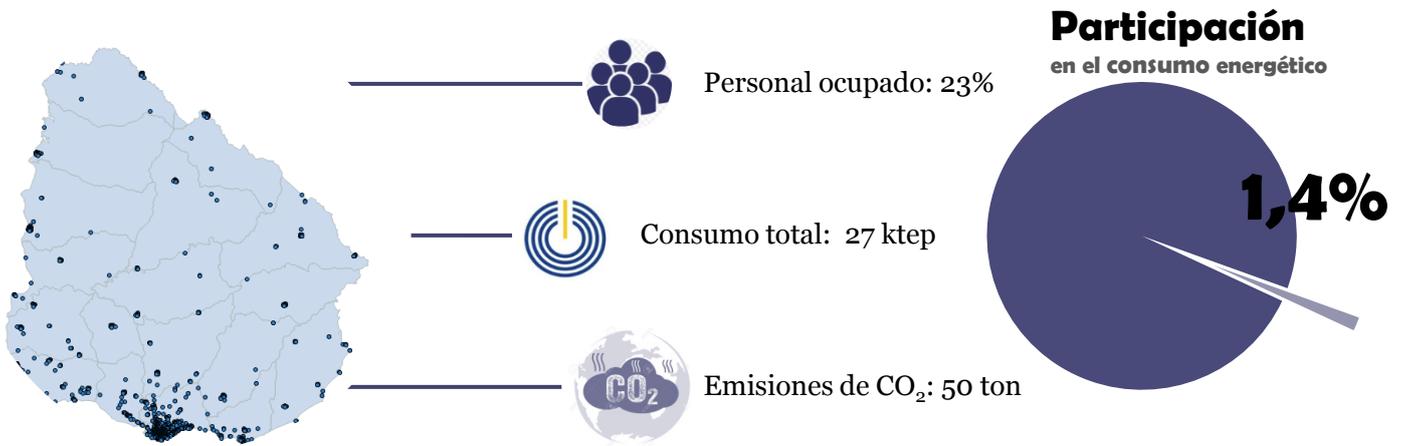
CLASIFICACIÓN

General	EE	FO	GN	RB	CP	GO	GA
5°	10°	8°	11°	7°	1°	3°	12°

Clasificación del Sector dentro de la Industria para consumo total y consumo individual de cada energético



OTRAS MANUFACTURERAS



CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR

Está conformado por más de mil empresas del más diverso tipo, emplea el 23% del personal ocupado industrial. El sector es uno de los de menor consumo en la industria, y el de menor consumo promedio por planta. La gran mayoría de las plantas son del estrato Pequeñas (P)

Este sector se encuentra fuertemente concentrado en la región Sur y Metropolitana. Por tal motivo el 68% de los consumos se dan en esas regiones.

PRINCIPALES ENERGÉTICOS

Energético	Consumo ktep
Electricidad	15,5
Res. Biomasa	1,2
Gasoil	2,2
Gas Natural	6,7

CLASIFICACIÓN

General	EE	LE	FO	GN	RB	GO	GA
10°	6°	11°	7°	1°	9°	2°	3°

Clasificación del Sector dentro de la Industria para consumo total y consumo individual de cada energético



PLANIFICACIÓN, ESTADÍSTICA Y BALANCE

Dirección Nacional de Energía

Ministerio de Industria, Energía y Minería

Rincon 719 –Montevideo – Uruguay

Tel. (598) 28401234

<https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/>