



Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ y COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA DE DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA FINAL CONSUMIDAS EN EL SECTOR DE EDIFICIOS EN ESPAÑA

(Resolución conjunta de los Ministerios de Industria, Energía y Turismo, y Ministerio de Fomento)

Aplicación a partir de la fecha: 14 de enero de 2016

FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ y COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA

DE DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA FINAL CONSUMIDAS

EN EL SECTOR DE EDIFICIOS EN ESPAÑA

VERSIÓN 20/07/2014

1	CONTENIDO	
2	OBJETO DEL DOCUMENTO	4
3	MOTIVACIÓN DEL DOCUMENTO.	4
4	ORIGEN DE LOS DATOS INCLUIDOS EN ESTE DOCUMENTO	7
5	PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS FACTORES DE EMISIÓN Y COEFICIENTES DE PASO ELÉCTRICOS	8
5.1	<i>Procedimiento de cálculo.</i>	8
5.2	<i>Cálculo de la relación combustible empleado/generación eléctrica bruta y neta en bornas de central</i>	9
5.2.1	<i>Pérdidas en transporte y distribución considerados.</i>	10
5.2.2	<i>Cálculo de los coeficientes de emisión de CO₂ y de energía primaria respecto a la energía eléctrica final consumida.</i>	11
6	VALORES DE EMISIONES PUBLICADOS EN OTROS DOCUMENTOS	11
6.1	<i>Valores de emisiones de CO₂ publicados en el documento La Energía en España.</i>	11
6.2	<i>Valores de emisiones de CO₂ publicados por la CNE.</i>	12
7	PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS VALORES DE EMISIÓN Y COEFICIENTES DE PASO DE COMBUSTIBLES	13
8	FACTORES DE PASO ACTUALIZADOS	14
9	UTILIZACION DE LOS FACTORES DE PASO ACTUALIZADOS	18
	ANEXO I: COEFICIENTES DE PASO DE ENERGÍA FINAL A EMISIONES DE CO₂ Y DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA ACTUALES	19
	ANEXO II: PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR TIPO DE ENERGÍA PRIMARIA	20
	ANEXO III: PÉRDIDAS POR SUMINISTRO O ACCESO	21
	ANEXO IV: DATOS Y CÁLCULOS	22
	ANEXO V: CÁLCULO DE LOS FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ DE ENERGÍA FINAL Y COEFICIENTES DE PASO DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA PARA ELECTRICIDAD EN LA PENÍNSULA, BALEARES, CANARIAS Y CEUTA Y MELILLA, SIGUIENDO EL MÉTODO DE CÁLCULO DE ESTE DOCUMENTO	28
	ANEXO VI: VARIACIONES HORARIAS DEL FACTOR DE EMISIÓN	31

2 OBJETO DEL DOCUMENTO

Este documento tiene como objeto revisar y actualizar los coeficientes de paso de energía final a energía primaria, y a emisiones de CO₂, de las diferentes energías utilizados en el sector de la edificación.

Los coeficientes de paso y los factores de emisiones vigentes se han extraído del documento reconocido *“Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER.”*, y aparecen en el Anexo I. Los nuevos factores propuestos se recogen en el Capítulo 8: Factores de paso actualizados.

La metodología de cálculo para energía eléctrica aparece en los Anexo IV y Anexo V, junto con una comparación entre los valores actuales y futuros propuestos en este documento.

3 MOTIVACIÓN DEL DOCUMENTO.

Según el apartado 2 de la IT 1.2.2 (Procedimiento de verificación) del R.I.T.E. el Procedimiento alternativo de verificación *“consistirá en la adopción de soluciones alternativas, entendidas como aquellas que se apartan parcial o totalmente de las propuestas de esta sección, basadas en la limitación directa del consumo energético de la instalación térmica diseñada”*.

En este apartado se especifica que *“El cumplimiento de las exigencias mínimas se producirá cuando el consumo de energía primaria y las emisiones de dióxido de carbono de la instalación evaluada, considerando todos sus sistemas auxiliares, sea inferior o igual que la de la instalación que cumpla con las exigencias del procedimiento simplificado”*.

Para ello el apartado 2 de la IT 1.2.2 estipula que *“Los coeficientes de paso de la producción de emisiones de dióxido de carbono y de consumo de energía primaria que se utilicen en la elaboración de dichas comparativas serán los publicados como documento reconocido, en el registro general de documentos reconocidos del RITE, en la sede electrónica del Ministerio de Industria, Energía y Turismo”*.

Igualmente, hasta la fecha la certificación energética española ha utilizado como indicador principal las emisiones de CO₂, aunque complementado con indicadores secundarios como la demanda energética y la energía primaria. La razón de esta elección es la **Directiva 93/76/CEE**, de 13 de septiembre de 1993, relativa a la limitación de las emisiones de dióxido de carbono mediante la mejora de la eficiencia energética. En esta directiva se utiliza a la eficiencia energética como un medio

para conseguir reducir las emisiones de CO₂. Posteriormente la **Directiva 2002/91/CE**, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios, tampoco era muy explícita sobre el uso de indicadores, ya que se limitaba a señalar que la *“eficiencia energética de un edificio se expresará de una forma clara y podrá incluir un indicador de emisiones de CO₂”*.

La nueva **Directiva 2010/31/UE**, introduce por primera vez de forma explícita la exigencia de un indicador de energía primaria, a diferencia de las dos directivas anteriores, lo que hace necesario actualizar los indicadores de eficiencia energética, energía primaria y emisiones de CO₂ que actualmente se están utilizando en la normativa energética española de edificación.

Esta revisión se debe hacer considerando las siguientes indicaciones de esta Directiva:

- *Se necesitan medidas que aumenten el número de edificios que no solo cumplan los requisitos mínimos de eficiencia energética actualmente vigentes, sino que también sean más eficientes energéticamente al reducir tanto el consumo energético como las emisiones de dióxido de carbono (Considerando 17).*
- *El certificado de eficiencia energética debe también informar del impacto real de la calefacción y la refrigeración en las necesidades de energía del edificio, de su consumo de energía primaria y de sus emisiones de dióxido de carbono (Considerando 22).*
- *La eficiencia energética de un edificio se expresará de forma clara e incluirá un indicador de eficiencia energética y un indicador numérico del consumo de energía primaria, basado en los factores de energía primaria por el suministrador de energía, que podrá basarse en unas medidas anuales ponderadas, nacionales o regionales, o en un valor particular para la generación in situ (Anexo I).*
- *Planes nacionales destinados a aumentar el número de edificios de consumo de energía casi nulo: “Los planes nacionales incluirán, entre otros, los siguientes elementos: la aplicación detallada en la práctica por el Estado miembro de la definición de edificios de consumo de energía casi nulo, que refleje sus condiciones nacionales, regionales o locales e incluya un indicador numérico de uso de energía primaria expresado en kWh/m² al año. Los factores de energía primaria empleados para la determinación del uso de energía primaria podrán basarse en valores medios anuales nacionales o regionales y tener en cuenta las normas europeas pertinentes (Artículo 9).*

Además, según la definición del artículo 2 de la Directiva 2010/31/UE, en los **edificios de consumo de energía casi nulo**, la cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables producida in situ o en el entorno, por lo que es necesario diferenciar entre la energía primaria procedente de fuentes renovables y no renovables. Comprendiendo la energía procedente de fuentes renovables no fósiles la siguiente: energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás.

Por otro lado, con la aprobación de la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, se establecen nuevos criterios de cumplimiento del CTE DB HE 0 “Limitación del consumo energético”, basados en el consumo de energía primaria no renovable, como:

- Los edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de uso residencial privado, el consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar un valor límite.
- Los edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de otros usos, la calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B.

También hay que considerar la sección HE4 del DBHE, que en su apartado 2.2.2, puntos 4 y 5 se establece que:

- 4) La contribución solar mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas podrá sustituirse parcial o totalmente mediante una instalación alternativa de otras energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio; bien realizada en el propio edificio o bien a través de la conexión a una red de climatización urbana.
- 5) Para poder realizar la sustitución se justificará documentalmente que las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable, debidos a la instalación alternativa y todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda de ACS, o la demanda total de ACS y calefacción si se considera necesario, son iguales o inferiores a las que

se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia que se deberá considerar como auxiliar de apoyo para la demanda comparada.

Por tanto, se considera necesaria que para cada fuente de energía final consumida en el sector edificios en España, se establezcan sus factores de emisión de CO₂ y sus coeficientes de paso a energía primaria, a energía primaria renovable y a energía primaria no renovable, para cada zona geográfica, con diferente pool de generación de electricidad, como son la Península, Baleares, Canarias y Ceuta y Melilla.

4 ORIGEN DE LOS DATOS INCLUIDOS EN ESTE DOCUMENTO

El análisis de los factores de emisión, así como los coeficientes de paso de energía final a energía primaria, debe realizarse en dos ámbitos en función del tipo de energía final que se consume:

- Energía final térmica (combustibles fósiles y biomasa)
- Energía final eléctrica

Para el caso de los factores de emisión y los coeficientes de paso, si la energía final consumida es térmica, se proponen en este documento los datos publicados por el Joint Research Center (JRC) de la Unión Europea en el documento “Well to tank Report – versión 4.0”.

La obtención de los factores y coeficientes en el caso que la energía final consumida sea eléctrica, requiere establecer una metodología de cálculo que se analiza en los siguientes puntos de este informe.

Para el caso específico de las emisiones de CO₂ en relación al consumo de electricidad, existen datos publicados por dos documentos independientes:

- Documento La Energía en España. (Fuente: Secretaría de Estado de Energía)
- Informes sobre el sistema de garantía en origen y etiquetado de electricidad (Fuente: Comisión Nacional de la Energía)

Ambos documentos presentan condicionantes para su adopción, que implican sea necesario elaborar un procedimiento más completo y estable en el tiempo, con objeto de obtener los valores requeridos.

En este sentido se ha optado por elaborar la siguiente metodología que permite obtener de una forma completa y estable, tanto los factores de emisión de CO₂, como los coeficientes de conversión de energía final a energía primaria para el caso de la energía final eléctrica consumida en España. En las tablas de resultados de esta metodología se incluyen los valores relativos a los informes previamente mencionados, con objeto de corroborar y comparar los resultados obtenidos.

5 PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS FACTORES DE EMISIÓN Y COEFICIENTES DE PASO ELÉCTRICOS

Para la obtención de los coeficientes de paso a energía primaria y de emisiones de CO₂, respecto a la energía eléctrica final consumida, se han utilizado las siguientes fuentes de datos:

- **La Energía en España** (documento elaborado por la Secretaría de Estado de Energía). De este documento se han extraído datos relativos a:
 - Generación eléctrica
 - Consumo de energía primaria para generación eléctrica
 - Consumo de energía eléctrica final

- **Boletín Trimestral de Coyuntura Cuarto Trimestre** para los años 2012 y 2013, que sirve de base para el informe “La energía en España 2012”. El boletín se puede encontrar en la página web del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, dentro de la página de “Estadísticas y Balances Energéticos”. En concreto las tablas consultadas se corresponden con:
 - I.5. – Producción nacional de energía eléctrica (Por combustibles) (GWh)
 - IV.7. – Consumo de energía primaria en la generación de energía eléctrica (ktep)

- **ORDEN ITC/3801/2008, de 26 de diciembre**, por la que se revisan los valores de las pérdidas por transporte y distribución de energía eléctrica.

5.1 Procedimiento de cálculo.

Este procedimiento de cálculo se basa en obtener la relación entre el consumo de combustible de las centrales de producción eléctrica y el consumo de energía eléctrica en el punto de consumo, realizando la regresión desde el consumo eléctrico final hasta el consumo de combustible, en función del tipo de central de producción eléctrica, y considerando para todos los casos:

- las pérdidas en generación,
- las pérdidas en distribución,
- los rendimientos de cada tipo de central de producción eléctrica y,
- las emisiones de CO₂ producidas por el combustible utilizado.

Con objeto de realizar un análisis en profundidad y más preciso, también se ha incluido en el análisis, además del Mix de producción en España, el específico desglosado en la Península, Baleares, Canarias y Ceuta y Melilla.

El método completo y el origen de los datos utilizados se pasan a desarrollar a continuación.

5.2 Cálculo de la relación combustible empleado/generación eléctrica bruta y neta en bornas de central

Anualmente el Ministerio de Industria Energía y Turismo edita una publicación denominada *La Energía en España*, en donde se detalla la estructura de la producción eléctrica de ese año por tipo de central y por tipo de combustible, diferenciada para las zonas geográficas denominadas Península, Baleares, Canarias y Ceuta y Melilla. En dichos informes se expresa la generación bruta en bornas de central, los consumos propios y la producción neta.

En esta publicación se detalla la estructura de la producción eléctrica del año en concreto y se compara con el *Mix* del año anterior, por lo que el Mix de generación eléctrica de un año se publica dos años consecutivos, siendo el dato del segundo año un valor revisado y consolidado. En este documento reconocido se ha tomado el Mix de producción consolidado, publicado en el segundo año, salvo para el año 2013. Así, de manera general, la estructura de generación eléctrica del año n se toma de la publicación “La Energía en España n+1”. En el Anexo II se exponen las producciones eléctricas de los distintos tipos de centrales así como su agrupación por sectores: térmico, nuclear y renovables.

Durante el periodo de audiencia pública del documento el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, a través de la Secretaría de Estado de Energía, ha hecho público en informe “La energía en España 2012”.

Dicho informe no incluye la tabla “Consumo de energía primaria en la generación de energía eléctrica”, utilizada en el cálculo de los factores. Por ello, se han utilizado como valores los que figuran en el documento “**Boletín Trimestral de Coyuntura Cuarto Trimestre de 2012**” que sirve de base para el informe “La energía en España 2012”, del que se han utilizado tanto los valores consolidados del 2011, como los valores aportados para el 2012.

Igualmente, en abril de 2014 se ha hecho público el **“Boletín Trimestral de Coyuntura Cuarto Trimestre de 2013”**, donde se incluyen los valores del año 2013 y los valores consolidados del 2012.

En las cogeneraciones donde no hay una correspondencia biunívoca entre el combustible y la tecnología del sistema de cogeneración, el reparto, para su simplificación, ha sido de la siguiente manera: el carbón y el fuelóleo se asignan al sistema caldera de vapor-turbina de contrapresión, no teniendo en cuenta la escasa cantidad de fuelóleo que se utiliza en los motores de ciclo Diésel; el gas natural se reparte proporcionalmente a la potencia instalada entre las cogeneraciones con turbina de gas en ciclo simple, combinado y motores de combustión interna, ciclo Otto.

5.2.1 Pérdidas en transporte y distribución considerados.

Las pérdidas por transporte se traducen en un decremento de la energía eléctrica generada al llevarla al punto de consumo.

Es, por tanto, necesario conocer los coeficientes de pérdidas, en función de la tensión de entrega, para obtener la cantidad neta de energía eléctrica puesta en el punto de consumo.

Los valores de las pérdidas por transporte y distribución se han tomado de la ORDEN ITC/3801/2008, de 26 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir de 1 de enero de 2009. (Ver Anexo III de este documento). Estos valores se han ido manteniendo en sucesivas órdenes posteriores, siendo la más reciente la Orden IET/107/2014 de 31 de enero, por la que se revisan los peajes de acceso de energía eléctrica para 2014.

Con este dato, finalmente se pueden conocer las emisiones de CO₂ y energía primaria consumida en la central de generación, por unidad de energía puesta en punto de consumo.

Una vez conocidas las producciones en bornas de central (del apartado anterior), para obtener los valores en el punto de consumo hay que detraer de la producción neta de energía eléctrica producida en bornas de la central las pérdidas en transporte y distribución. Éstas dependerán de la tensión de suministro.

Dentro de las escalas de tensión se han considerado, en principio, las pérdidas desde la salida de la central hasta su suministro en baja tensión, tensión de uso común en el sector residencial.

Los cálculos aparecen desglosados en el Anexo IV para cada año.

5.2.2 *Cálculo de los coeficientes de emisión de CO₂ y de energía primaria respecto a la energía eléctrica final consumida.*

El procedimiento de cálculo de los coeficientes de emisión de CO₂ y de energía primaria, se ha realizado para todos los combustibles que componen el Mix energético, calculando los coeficientes respectivos para cada tipología de central.

El factor de conversión de energía final a energía primaria (MWh e.p./ MWh e.f. en la tabla del Anexo IV) se obtiene como la relación de la energía primaria en generación de electricidad entre la energía eléctrica contabilizada en el punto de consumo.

Por otro lado, el factor de conversión de energía final a emisiones de CO₂ (tCO₂/MWh) se obtiene a partir del factor de conversión de energía final a energía primaria (MWh e.p./ MWh e.f.) y el factor de emisión de CO₂ específico de cada combustible según su factor de oxidación (tCO₂/MWh).

Finalmente, el cálculo de los coeficientes de emisión, y de energía primaria, **anuales** se han calculado como **media ponderada** de cada factor obtenido para cada combustible y cada tipo de central, del Mix de generación eléctrica.

En los Anexo IV a este documento se presentan los cálculos, año a año, para el total nacional.

En el Anexo V se presentan los cálculos, año a año, desglosando los valores nacionales calculados en el Anexo IV, en los valores para la Península, Baleares, Canarias y Ceuta y Melilla, siguiendo la misma metodología de cálculo que la utilizada en el Anexo IV.

6 VALORES DE EMISIONES PUBLICADOS EN OTROS DOCUMENTOS

Tal como se indica en el Apartado 4 existen datos relativos a las emisiones de CO₂ para el mix de generación eléctrica nacional. A continuación se analizarán dichos valores y la idoneidad de su uso.

6.1 Valores de emisiones de CO₂ publicados en el documento La Energía en España.

Se han extraído los valores de emisiones de CO₂ publicados en diferentes años en el documento La Energía en España de la Secretaría de Estado de Energía.

Estos valores aparecen en este documento desde el 2006, pero desafortunadamente no se publicó en el 2008, siendo ya un dato que aparece de forma continuada en los documentos del 2009, 2010, 2011 y 2012.

En estos 3 últimos años este dato se denomina exactamente “Emisiones de CO₂ sobre el consumo final de electricidad en ktCO₂/GWh. Fuente: SEE.REE.

Por tanto, entendemos que estos valores son perfectamente válidos para ser considerados como oficiales, el problema es su falta de continuidad en el tiempo, por lo que solo disponemos de los siguientes valores:

Año	Media nacional de emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /kWh)
2005	Sin datos
2006	0,44
2007	0,45
2008	No publicado
2009	0,36
2010	0,28
2011	0,33
2012	0,37
2013	Documento no publicado

No obstante, estos valores servirán para contrastarlos con los obtenidos en el método de cálculo anteriormente descrito, y figuran en el Anexo V, tabla Total Nacional, con la notación (**).

6.2 Valores de emisiones de CO₂ publicados por la CNE.

El 29 de Noviembre del 2007, mediante la CIRCULAR 2/2007, de la Comisión Nacional de Energía, actualmente Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (C.N.M.C.), se regula la puesta en marcha y gestión del sistema de garantía de origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia, con el objeto establecer las normas de organización y funcionamiento del Sistema de Garantía de origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables o cogeneración de alta eficiencia.

En el punto tercero de dicha Circular se establece como responsable del sistema de garantía en origen a la C.N.E, fijándole la competencia de facilitar al público el acceso a la información contenida en el Sistema, en los términos establecidos en esta Circular, excepto aquella que tenga la condición de

confidencial y no esté sometida a protección de datos. Esta Circular entró en vigor el 1 de enero del 2008.

Posteriormente la CNE aprobó la CIRCULAR 1/2008, de 7 de febrero, de información al consumidor sobre el origen de la electricidad consumida y su impacto sobre el medio ambiente, en donde se establece que el Operador del Sistema pondrá a disposición de la Comisión Nacional de Energía, antes del 1 de marzo de cada año, los datos relativos a la producción neta de electricidad en barras de central correspondiente al año anterior en el conjunto del sistema eléctrico español en dicho periodo, estableciendo en la Cláusula Octava, que la CNE difundirá la información relativa al Sistema de Etiquetado de la Electricidad a través de su página Web (www.cnmc.es) desde el mes de abril de cada año, proporcionando los datos necesarios para que comercializadores y distribuidores puedan facilitar a sus clientes finales la información relativa al ejercicio anterior.

Los valores oficiales emitidos por el órgano competente en esta materia que es la CNE y que aparecen en las facturas eléctricas son:

Año	Media nacional de emisiones de CO₂ (kgCO₂/kWh)
2005	Sin datos
2006	Sin datos
2007	0,40
2008	0,39
2009	0,27
2010	0,24
2011	0,29
2012	0,33
2013	Sin datos

Como estos valores están referidos a la producción neta de electricidad y no al consumo final de electricidad, no se consideran como válidos para ser utilizados en este documento. Estos datos figuran en el Anexo V, tabla Total Nacional, con la notación (***)

7 PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS VALORES DE EMISIÓN Y COEFICIENTES DE PASO DE COMBUSTIBLES

El informe “Well to tank Report – versión 4.0”, elaborado por el Joint Research Center (JRC) de la Unión Europea, es el documento referenciado como base para la obtención de los coeficientes para

combustibles, en el caso de la energía final consumida sea térmica. Este documento es un conjunto de estudios (la versión 4 es la última actualización de los coeficientes) elaborado en detalle y realizado por una entidad independiente, JRC, de reconocido prestigio a nivel europeo, especialmente por la Comisión Europea.

Todos los documento del informe “Well to Tank Report, version 4.0”, desde un resumen hasta los anexos, incluyendo las hojas de cálculo de sus coeficientes están disponibles en su página web <http://iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/downloads>.

Se incluye una referencia a las sendas del informe de JRC utilizadas, así como las hipótesis empleadas para su adaptación al caso español. A continuación se presentan las referencias que son la base del cálculo de los factores:

Fuente	Senda del informe “Well to Tank Report, version 4.0”e hipótesis utilizadas
Gasóleo calefacción	COHT1
GLP	Asimilado a COHT1 con caldera de gas
Gas natural	Media ponderada GPHT1b y GRHT1
Carbón	Obtención como KOEL1, transporte y rendimiento como WWHT1
Biomasa no densificada	WWHT1 (sin peletización)
Biomasa densificada (pelets)	WWHT1

8 FACTORES DE PASO ACTUALIZADOS

Es de destacar que este documento tiene por objeto **establecer unos coeficientes de paso a energía primaria y factores de emisión de CO₂**, para cada fuente de energía final consumida en el sector edificios en España y para cada área geográfica con diferente pool de generación de electricidad, sobre:

- Los coeficientes de paso a energía primaria, a energía primaria renovable y a energía primaria no renovable.
- Los factores de emisión de CO₂.

Con el propósito de que ambos coeficientes de paso sean estables, dependiendo únicamente de la estructura de la generación y no de las condiciones climáticas del año eléctrico, **se establece para la**

energía final eléctrica el valor medio de los valores calculados en este documento, en un periodo plurianual de 7 años, según los procedimientos anteriormente descritos.

Los valores obtenidos para cada fuente de energía se muestran en el siguiente cuadro:

Factores de conversión de energía final a primaria					
	Fuente	Valores aprobados			Valores previos (****)
		kWh E.primaria renovable /kWh E. final	kWh E.primaria no renovable /kWh E. final	kWh E.primaria total /kWh E. final	kWh E.primaria /kWh E. final
Electricidad convencional Nacional	(*)	0,396	2,007	2,403	
Electricidad convencional peninsular	(**)	0,414	1,954	2,368	2,61
Electricidad convencional extrapeninsular	(**)	0,075	2,937	3,011	3,35
Electricidad convencional Baleares	(**)	0,082	2,968	3,049	
Electricidad convencional Canarias	(**)	0,070	2,924	2,994	
Electricidad convencional Ceuta y Melilla	(**)	0,072	2,718	2,790	
Gasóleo calefacción	(***)	0,003	1,179	1,182	1,08
GLP	(***)	0,003	1,201	1,204	1,08
Gas natural	(***)	0,005	1,190	1,195	1,01
Carbón	(***)	0,002	1,082	1,084	1,00
Biomasa no densificada	(***)	1,003	0,034	1,037	
Biomasa densificada (pelets)	(***)	1,028	0,085	1,113	

(*) Valor obtenido de la Propuesta de Documento Reconocido: **Valores aprobados en Comisión Permanente de Certificación Energética de Edificios de 27 de Junio de 2013, actualizado al periodo considerado.**

(**) Según cálculo del apartado 5 de este documento.

(***) Basado en el informe "Well to tank Report, versión 4.0" del Joint Research Institute.

(****) Valores utilizados, a fecha de redacción del informe, en CALENER, CE3 y CEX según Documento reconocido "Escala de calificación energética para edificios existentes"

Los factores de emisiones de CO2 se muestran en la siguiente tabla:

Factores de emisiones de CO2			
	Fuente	Valores aprobados	Valores previos (****)
		kg CO2 /kWh E. final	kg CO2 /kWh E. final
Electricidad convencional Nacional	(*)	0,357	
Electricidad convencional peninsular	(**)	0,331	0,649
Electricidad convencional extrapeninsular	(**)	0,833	0,981
Electricidad convencional Baleares	(**)	0,932	
Electricidad convencional Canarias	(**)	0,776	
Electricidad convencional Ceuta y Melilla	(**)	0,721	
Gasóleo calefacción	(***)	0,311	0,287
GLP	(***)	0,254	0,244
Gas natural	(***)	0,252	0,204
Carbón	(***)	0,472	0,347
Biomasa no densificada	(***)	0,018	neutro
Biomasa densificada (pelets)	(***)	0,018	neutro

(*) Valor obtenido de la Propuesta de Documento Reconocido: **Valores aprobados en Comisión Permanente de Certificación Energética de Edificios de 27 de Junio de 2013, actualizado al periodo considerado.**

(**) Según cálculo del apartado 5 de este documento.

(***) Basado en el informe "Well to tank Report, versión 4.0" del Joint Research Intitute.

(****) Valores utilizados, a fecha de redacción del informe, en CAENER, CE3 y CEX según Documento reconocido "Escala de calificación energética para edificios existentes"

Así mismo se ha analizado la variación del factor de emisión en función de la hora del día (ver Anexo VI), llegándose a la conclusión que dicha variación es poco significativa, **por lo que se propone que no sea tenida en cuenta.**

9 UTILIZACION DE LOS FACTORES DE PASO ACTUALIZADOS

Cada uno de los factores de conversión de energía final a primaria y de emisiones de CO₂ que se establecen tanto a nivel nacional, como peninsular o insulares, deben ser utilizados en función del ámbito de aplicación que corresponda a los cálculos, estudios, estadísticas, etc., que se realicen, por lo tanto los siguientes factores de conversión de carácter nacional, como los que se muestran en la siguiente tabla:

Factores de carácter Nacional	Factores de conversión de energía final a primaria			Factores de emisión de CO ₂
	kWh E.primaria renovable /kWh E. final	kWh E.primaria no renovable /kWh E. final	kWh E.primaria total /kWh E. final	kg CO ₂ /kWh E. final
Electricidad convencional Nacional	0,396	2,007	2,403	0,357
Electricidad convencional extrapeninsular	0,075	2,937	3,011	0,833

solo deberán emplearse para estudios o estadísticas en los que sea necesario disponer de un valor a nivel Nacional, en los demás casos se empleara el valor correspondiente a la referencia establecida o a la ubicación de la instalación, proyecto, etc.

ANEXO I: Coeficientes de paso de energía final a emisiones de CO₂ y de energía final a primaria actuales

Anexo VI. Coeficientes de paso desde energía final a emisiones de CO₂

Factores de emisión de CO₂*

Energía térmica	Emisiones
Gas natural	204 gr CO ₂ /kWh t
Gasóleo-C	287 gr CO ₂ /kWh t
GLP	244 gr CO ₂ /kWh t
Carbón uso doméstico	347 gr CO ₂ /kWh t
Biomasa	neutro
Biocarburantes	neutro
Solar térmica baja temperatura	0

Electricidad	Emisiones
Electricidad convencional peninsular	649 gr CO ₂ /kWh e
Electricidad convencional extra-peninsular (Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla)	981 gr CO ₂ /kWh e
Solar Fotovoltaica	0
Electricidad convencional en horas valle nocturnas (oh-8h), para sistemas de acumulación eléctrica peninsular	517 gr CO ₂ /kWh e
Electricidad convencional en horas valle nocturnas (oh-8h), para sistemas de acumulación eléctrica extra-peninsular	981 gr CO ₂ /kWh e

*Fuente: IDAE

Factores de conversión de energía final a primaria*

Electricidad convencional peninsular	0,224 tep energía primaria /MWh e energía final
Electricidad convencional extra-peninsular (Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla)	0,288 tep energía primaria /MWh e energía final
Electricidad convencional en horas valle nocturnas (oh-8h), para sistemas de acumulación eléctrica peninsular	0,174 tep energía primaria /MWh e energía final
Electricidad convencional en horas valle nocturnas (oh-8h), para sistemas de acumulación eléctrica extra-peninsular	0,288 tep energía primaria /MWh e energía final
Gasóleo, Fuel-oil y GLP	0,093 tep energía primaria /MWh t energía final
Gas Natural	0,087 tep energía primaria /MWh t energía final
Carbón	0,086 tep energía primaria /MWh t energía final

*Fuente: IDAE

Fuente: Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER. Anexo VI.

ANEXO II: Producción de energía eléctrica por tipo de energía primaria

PRODUCCION DE ENERGÍA ELECTRICA POR TIPO DE ENERGÍA PRIMARIA (GWh/año)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<i>Hulla y antracita nacional</i>	22.028	32.412	35.751	23.510	13.355	6.436	10.692	11.194	5.804
<i>Lignito pardo</i>	5.417	12.826	13.637	8.188	7.433	5.811			
<i>Lignito negro</i>	4.607	8.641	8.313	6.183	3.527	2.464	3.973	3.022	2.245
<i>Carbón importado</i>	47.931	15.464	17.341	11.777	12.996	10.840	28.583	40.220	31.682
<i>Fuel-Oil</i>	17.453	14.429	12.998	12.825	11.926	11.624	12.483	12.914	11.511
<i>Gas Natural</i>	53.563	66.973	70.113	93.373	80.350	66.429	53.695	41.580	27.745
<i>Cogeneración</i>									
<i>Carbón</i>	535	507	463	824	758	766	511	638	646
<i>Fuel-Oil</i>	6.967	6.631	6.364	7.237	6.529	4.333	2.686	2.406	2.342
<i>Gas Natural</i>	25.449	27.733	28.812	30.108	29.654	29.555	31.990	32.645	30.544
<i>Nuclear</i>	57.539	60.126	55.102	58.971	52.761	61.991	57.731	61.470	56.731
<i>Hidroeléctrica</i>	23.025	29.523	30.518	26.117	29.184	45.446	32.911	24.162	41.071
<i>Eólica, Fotovoltaica</i>	21.347	23.570	28.244	35.037	43.850	50.275	51.113	61.437	68.878
<i>Solar termoelectrica</i>			8	16	104	695	1.294	3.773	4.853
<i>Biomasa</i>	8.384	4.130	4.543	3.696	3.876	4.111	5.216	5.694	5.884
TOTAL	294.245	302.965	312.207	317.862	296.303	300.776	292.878	301.155	289.936
<i>Consumos de generación</i>	11.948	12.008	11.994	11.679	10.650	9.989	10.455	10.987	10.370
Producción Neta	282.297	290.957	300.213	306.183	285.653	290.787	282.423	290.168	279.566
<i>Consumo en bombeo</i>	6.360	5.262	4.349	3.729	3.793	4.458	3.215	5.023	5.960
<i>Saldo de intercambios</i>	-1.344	-3.279	-5.751	-11.039	-8.086	-8.332	-6.091	-11.199	-6.731
<i>Demanda b.c</i>	274.593	282.416	290.113	291.415	273.774	277.997	273.117	273.946	266.875
<i>Consumo E.P en generación</i>	54.486	55.727	55.939	54.392	49.421	49.867	50.004	54.212	47.806
<i>tep primario/MWh generado</i>	0,193	0,192	0,186	0,178	0,173	0,171	0,177	0,187	0,171
<i>Cogeneración</i>	32.951	34.871	35.639	38.169	36.941	34.654	35.187	35.689	33.532
<i>Cogeneración T.G</i>	10.380	10.984	11.226	12.023	11.636	10.916	11.084	11.242	10.563
<i>Cogeneración T.V</i>	6.590	6.974	7.128	7.634	7.388	6.931	7.037	7.138	6.706
<i>Cogeneración Ciclo combinado</i>	7.216	7.637	7.805	8.359	8.090	7.589	7.706	7.816	7.344
	8.765	9.276	9.480	10.153	9.826	9.218	9.360	9.493	8.920
	32.951	34.871	35.639	38.169	36.941	34.654	35.187	35.689	33.532

 Grupo de generación térmico

 Grupo de generación renovable

Fuente: La Energía en España. Ministerio de Industria Energía y Turismo. Consumos por centrales.

ANEXO III: Pérdidas por suministro o acceso

Coefficientes de pérdidas para otros contratos de suministro o acceso (en % de la energía consumida en cada período)

Nivel de tensión	%
BT	13,81
MT (1 > kV ≥ 36)	6,00
AT (36 > kV ≥ 72,5)	4,00
AT (72,5 > kV ≥ 145)	3,00
MAT (145 > kV)	1,62

Fuente: ORDEN ITC/3801/2008, de 26 de diciembre

ANEXO IV: Datos y cálculos

AÑO 2005

2005 TOTAL NACIONAL	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA			ENERGÍA PRIMARIA EN GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD		FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA		EMISIONES DE CO2 ESPECÍFICAS	FACTOR DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A EMISIONES DE CO2
	En barras de central								
	Producción bruta	Producción neta	En punto de consumo BT	Ktep	GWh	tep e. p./MWh e e.f.	MWh t e.p./MWh e e.f.	Factor de emisión de CO2 con factor de oxidación del combustible	tCO2 emitido por MWh e consumido en punto de consumo BT
	GWh/año	GWh/año	GWh/año						
Carbón	80.518	77.249	66.580	18.260	212.326	0,274	3,189	0,3577	1,141
Petróleo (Fuel oil-Gas oil)	24.420	23.428	20.193	5.357	62.291	0,265	3,085	0,2653	0,818
Gas Natural	79.012	75.804	65.335	10.812	125.721	0,165	1,924	0,2140	0,412
Nuclear	57.539	55.203	47.579	14.995	174.360	0,315	3,665	0,0000	0,000
Total fuentes no renovables	241.489	231.683	199.688	49.424	574.698	0,248	2,878	0,2077	0,598
Hidroeléctrica	23.025	22.090	19.039	1.682	19.558	0,088	1,027	0,0000	0,000
Otros (Biomasa, RSU, eólica y solar fotovoltaica)	29.731	28.524	24.585	3.380	39.302	0,137	1,599	0,0000	0,000
Total fuentes renovables	52.756	50.614	43.624	5.062	58.860	0,116	1,349	0,0000	0,000
TOTAL (fuentes no renovables + renovables)	294.245	282.297	243.312	54.486	633.558	0,224	2,604	0,1884	0,491

AÑO 2006

2006 TOTAL NACIONAL	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA			ENERGÍA PRIMARIA EN GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD		FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA		EMISIONES DE CO2 ESPECÍFICAS	FACTOR DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A EMISIONES DE CO2
	En barras de central								
	Producción bruta	Producción neta	En punto de consumo BT	Ktep	GWh	tep e. p./MWh e e.f.	MWh t e.p./MWh e e.f.	Factor de emisión de CO2 con factor de oxidación del combustible	tCO2 emitido por MWh e consumido en punto de consumo BT
	GWh/año	GWh/año	GWh/año						
Carbón	67.763	65.077	56.090	15.709	182.663	0,280	3,257	0,3556	1,158
Petróleo (Fuel oil-Gas oil)	23.899	22.952	19.782	5.087	59.151	0,257	2,990	0,2653	0,793
Gas Natural	93.954	90.230	77.769	13.664	158.884	0,176	2,043	0,2125	0,434
Nuclear	60.126	57.743	49.769	15.669	182.198	0,315	3,661	0,0000	0,000
Total fuentes no renovables	245.742	236.002	203.410	50.129	582.895	0,246	2,866	0,1963	0,562
Hidroeléctrica	29.523	28.353	24.437	2.200	25.581	0,090	1,047	0,0000	0,000
Otros (Biomasa, RSU, eólica y solar fotovoltaica)	27.700	26.602	22.928	3.400	39.535	0,148	1,724	0,0000	0,000
Total fuentes renovables	57.223	54.955	47.366	5.600	65.116	0,118	1,375	0,0000	0,000
TOTAL (fuentes no renovables + renovables)	302.965	290.957	250.776	55.729	648.012	0,222	2,584	0,1765	0,456

AÑO 2007

2007 TOTAL NACIONAL	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA			ENERGÍA PRIMARIA EN GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD		FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA		EMISIONES DE CO2 ESPECÍFICAS	FACTOR DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A EMISIONES DE CO2
	En barras de central							Factor de emisión de CO2 con factor de oxidación del combustible	tCO2 emitido por MWh e consumido en punto de consumo BT
	Producción bruta	Producción neta	En punto de consumo BT	Ktep	GWh	tep e. p./MWh e e.f.	MWh t e.p./MWh e e.f.	tCO2/MWh	tCO2/MWh
	GWh/año	GWh/año	GWh/año						
Carbón	75.505	72.604	62.491	17.356	201.814	0,278	3,230	0,3555	1,148
Petróleo (Fuel oil-Gas oil)	19.362	18.618	16.025	4.366	50.767	0,272	3,168	0,2653	0,840
Gas Natural	98.925	95.125	81.874	13.574	157.837	0,166	1,928	0,2122	0,409
Nuclear	55.102	52.985	45.604	14.360	166.977	0,315	3,661	0,0000	0,000
Total fuentes no renovables	248.894	239.332	205.993	49.656	577.395	0,241	2,803	0,2056	0,576
Hidroeléctrica	30.518	29.346	25.258	2.342	27.233	0,093	1,078	0,0000	0,000
Otros (Biomasa, RSU, eólica y solar fotovoltaica)	32.794	31.534	27.141	3.942	45.837	0,145	1,689	0,0000	0,000
Total fuentes renovables	63.312	60.880	52.399	6.284	73.070	0,120	1,394	0,0000	0,000
TOTAL (fuentes no renovables + renovables)	312.206	300.212	258.393	55.940	650.465	0,216	2,517	0,1825	0,459

AÑO 2008

2008 TOTAL NACIONAL	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA			ENERGÍA PRIMARIA EN GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD		FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA		EMISIONES DE CO2 ESPECÍFICAS	FACTOR DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A EMISIONES DE CO2
	En barras de central							Factor de emisión de CO2 con factor de oxidación del combustible	tCO2 emitido por MWh e consumido en punto de consumo BT
	Producción bruta	Producción neta	En punto de consumo BT	Ktep	GWh	tep e. p./MWh e e.f.	MWh t e.p./MWh e e.f.	tCO2/MWh	tCO2/MWh
	GWh/año	GWh/año	GWh/año						
Carbón	50.482	48.627	41.863	11.219	130.453	0,268	3,116	0,3555	1,108
Petróleo (Fuel oil-Gas oil)	20.062	19.325	16.637	4.005	46.570	0,241	2,799	0,2653	0,743
Gas Natural	123.481	118.944	102.399	17.290	201.047	0,169	1,963	0,2105	0,413
Nuclear	58.971	56.804	48.903	15.368	178.698	0,314	3,654	0,0000	0,000
Total fuentes no renovables	252.996	243.700	209.802	47.882	556.767	0,228	2,654	0,1815	0,482
Hidroeléctrica	26.117	25.157	21.658	2.004	23.302	0,093	1,076	0,0000	0,000
Otros (Biomasa, RSU, eólica y solar fotovoltaica)	38.749	37.325	32.133	4.507	52.407	0,140	1,631	0,0000	0,000
Total fuentes renovables	64.866	62.483	53.791	6.511	75.709	0,121	1,407	0,0000	0,000
TOTAL (fuentes no renovables + renovables)	317.862	306.183	263.593	54.393	632.477	0,206	2,399	0,1598	0,383

FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ Y COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA

AÑO 2009

2009 TOTAL NACIONAL	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA			ENERGÍA PRIMARIA EN GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD		FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA		EMISIONES DE CO2 ESPECÍFICAS	FACTOR DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A EMISIONES DE CO2
	En barras de central							Factor de emisión de CO2 con factor de oxidación del combustible	tCO2 emitido por MWh e consumido en punto de consumo BT
	Producción bruta	Producción neta	En punto de consumo BT	Ktep	GWh	tep e. p./MWh e e.f.	MWh t e.p./MWh e e.f.	tCO2/MWh	tCO2/MWh
	GWh/año	GWh/año	GWh/año						
Carbón	38.069	36.701	31.632	8.581	99.779	0,271	3,154	0,3568	1,125
Petróleo (Fuel oil-Gas oil)	18.455	17.792	15.335	3.894	45.279	0,254	2,953	0,2653	0,783
Gas Natural	110.004	106.050	91.405	15.876	184.605	0,174	2,020	0,2114	0,427
Nuclear	52.761	50.865	43.840	13.750	159.884	0,314	3,647	0,0000	0,000
Total fuentes no renovables	219.289	211.407	182.212	42.101	489.547	0,231	2,687	0,1770	0,475
Hidroeléctrica	29.184	28.135	24.250	2.266	26.349	0,093	1,087	0,0000	0,000
Otros (Biomasa, RSU, eólica y solar fotovoltaica)	47.830	46.111	39.743	5.054	58.767	0,127	1,479	0,0000	0,000
Total fuentes renovables	77.014	74.246	63.993	7.320	85.116	0,114	1,330	0,0000	0,000
TOTAL (fuentes no renovables + renovables)	296.303	285.653	246.204	49.421	574.663	0,201	2,334	0,1508	0,352

AÑO 2010

2010 TOTAL NACIONAL	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA			ENERGÍA PRIMARIA EN GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD		FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA		EMISIONES DE CO2 ESPECÍFICAS	FACTOR DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A EMISIONES DE CO2
	En barras de central							Factor de emisión de CO2 con factor de oxidación del combustible	tCO2 emitido por MWh e consumido en punto de consumo BT
	Producción bruta	Producción neta	En punto de consumo BT	Ktep	GWh	tep e. p./MWh e e.f.	MWh t e.p./MWh e e.f.	tCO2/MWh	tCO2/MWh
	GWh/año	GWh/año	GWh/año						
Carbón	25.334	24.493	21.098	5.861	68.151	0,278	3,230	0,3579	1,156
Petróleo (Fuel oil-Gas oil)	16.563	16.013	13.794	3.351	38.965	0,243	2,825	0,2653	0,749
Gas Natural	97.607	94.365	81.286	15.004	174.465	0,185	2,146	0,2125	0,456
Nuclear	61.990	59.931	51.625	16.155	187.849	0,313	3,639	0,0000	0,000
Total fuentes no renovables	201.494	194.802	167.803	40.371	469.430	0,241	2,798	0,1529	0,428
Hidroeléctrica	45.488	43.977	37.882	3.636	42.279	0,096	1,116	0,0000	0,000
Otros (Biomasa, RSU, eólica y solar fotovoltaica)	56.109	54.246	46.727	5.860	68.140	0,125	1,458	0,0000	0,000
Total fuentes renovables	101.597	98.223	84.609	9.496	110.419	0,112	1,305	0,0000	0,000
TOTAL (fuentes no renovables + renovables)	303.091	293.025	252.412	49.867	579.849	0,198	2,297	0,1238	0,284

FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ Y COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA

AÑO 2011

2011 (2012) TOTAL NACIONAL [Boletín Trimestral 4º Trimestre Año 2012]	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA			ENERGÍA PRIMARIA EN GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD		FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA		EMISIONES DE CO2 ESPECÍFICAS	FACTOR DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A
	En barras de central							Factor de emisión de CO2 con factor de oxidación del combustible	tCO2 emitido por MWh e consumido en punto de consumo BT
	Producción bruta	Producción neta	En punto de consumo BT	Ktep	GWh	tep e. p./MWh e e.f.	MWht e.p./MWh e e.f.	tCO2/MWh	tCO2/MWh
	GWh/año	GWh/año	GWh/año						
Carbón	43.759	42.191	36.364	10.448	121.488	0,287	3,341	0,3579	1,196
Petróleo (Fuel oil-Gas oil)	15.169	14.625	12.606	3.072	35.721	0,244	2,834	0,2653	0,752
Gas Natural	85.685	82.615	71.205	12.958	150.674	0,182	2,116	0,2125	0,450
Nuclear	57.731	55.662	47.975	15.045	174.942	0,314	3,647	0,0000	0,000
Total fuentes no renovables	202.344	195.093	168.151	41.523	482.826	0,247	2,871	0,1760	0,505
Hidroeléctrica	32.911	31.732	27.350	2.631	30.593	0,096	1,119	0,0000	0,000
Otros (Biomasa, RSU, eólica y solar fotovoltaica)	56.501	54.476	46.953	6.119	71.151	0,130	1,515	0,0000	0,000
Total fuentes renovables	89.412	86.208	74.303	8.750	101.744	0,118	1,369	0,0000	0,000
TOTAL (fuentes no renovables + renovables)	291.756	281.301	242.453	50.273	584.570	0,207	2,411	0,1453	0,350

AÑO 2012

2012 (2013) TOTAL NACIONAL [Boletín Trimestral 4º Trimestre Año 2013]	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA			ENERGÍA PRIMARIA EN GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD		FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA		EMISIONES DE CO2 ESPECÍFICAS	FACTOR DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A
	En barras de central							Factor de emisión de CO2 con factor de oxidación del combustible	tCO2 emitido por MWh e consumido en punto de consumo BT
	Producción bruta	Producción neta	En punto de consumo BT	Ktep	GWh	tep e. p./MWh e e.f.	MWht e.p./MWh e e.f.	tCO2/MWh	tCO2/MWh
	GWh/año	GWh/año	GWh/año						
Carbón	55.074	53.040	45.716	12.836	149.256	0,281	3,265	0,3579	1,168
Petróleo (Fuel oil-Gas oil)	15.320	14.754	12.717	3.202	37.233	0,252	2,928	0,2653	0,777
Gas Natural	74.225	71.484	61.612	12.570	146.163	0,204	2,372	0,2125	0,504
Nuclear	61.470	59.200	51.025	16.019	186.267	0,314	3,651	0,0000	0,000
Total fuentes no renovables	206.089	198.479	171.069	44.627	518.919	0,261	3,033	0,1818	0,551
Hidroeléctrica	24.162	23.270	20.056	1.767	20.547	0,088	1,024	0,0000	0,000
Otros (Biomasa, RSU, eólica y solar fotovoltaica)	67.306	64.820	55.869	7.876	91.581	0,141	1,639	0,0000	0,000
Total fuentes renovables	91.468	88.090	75.925	9.643	112.128	0,127	1,477	0,0000	0,000
TOTAL (fuentes no renovables + renovables)	297.557	286.570	246.994	54.270	631.047	0,220	2,555	0,1495	0,382

FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ Y COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA

AÑO 2013

2013 (2013) TOTAL NACIONAL [Boletín Trimestral 4º Trimestre Año 2013]	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA			ENERGÍA PRIMARIA EN GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD		FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA		EMISIONES DE CO2 ESPECIFICAS	FACTOR DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A
	En barras de central		En punto de consumo BT					Factor de emisión de CO2 con factor de oxidación del combustible	tCO2 emitido por MWh e consumido en punto de consumo BT
	Producción bruta	Producción neta							
	GWh/año	GWh/año	GWh/año	Ktep	GWh	tep e. p./MWh e e.f.	MWht e.p./MWh e e.f.	tCO2/MWh	tCO2/MWh
Carbón	40.377	38.909	33.536	8.896	103.442	0,265	3,085	0,3579	1,104
Petroleo (Fuel oil-Gas oil)	13.853	13.349	11.506	2.701	31.407	0,235	2,730	0,2653	0,724
Gas Natural	58.289	56.170	48.413	9.508	110.558	0,196	2,284	0,2125	0,485
Nuclear	56.731	54.669	47.119	14.785	171.919	0,314	3,649	0,0000	0,000
Total fuentes no renovables	169.250	163.097	140.573	35.890	417.326	0,255	2,969	0,1650	0,490
Hidroeléctrica	41.071	39.578	34.112	3.163	36.779	0,093	1,078	0,0000	0,000
Otros (Biomasa, RSU, eólica y solar fotovoltaica)	74.935	72.211	62.238	7.882	91.651	0,127	1,473	0,0000	0,000
Total fuentes renovables	116.006	111.789	96.351	11.045	128.430	0,115	1,333	0,0000	0,000
TOTAL (fuentes no renovables + renovables)	285.256	274.886	236.924	46.935	545.756	0,198	2,304	0,1261	0,291

FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ Y COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA

ANEXO V: Cálculo de los factores de emisión de CO2 de energía final y Coeficientes de paso de energía final a primaria para electricidad en la Península, Baleares, Canarias y Ceuta y Melilla, siguiendo el método de cálculo de este documento

TABLA TOTAL NACIONAL

Año	Energía primaria del combustible o carburante		Producción Neta		Demanda en Punto de consumo		Coeficiente de paso CO2/Energía final (kgCO2/kWh)			Coeficiente de paso Energía Primaria/Energía final	
	GWh	ktep	GWh	GWh	(*)	(**)	(***)	tep e. p./MWh e e.f.	MWh e.p./MWh e e.f.		
2007	650.465	55.940	300.212	258.393	0,459	0,45	0,40	0,216	2,517		
2008	632.477	54.393	306.183	263.593	0,383	-----	0,39	0,205	2,399		
2009	574.663	49.421	285.653	246.204	0,352	0,36	0,27	0,201	2,334		
2010	579.849	49.867	293.025	252.412	0,284	0,28	0,24	0,198	2,297		
2011	584.570	50.273	281.301	242.453	0,350	0,33	0,29	0,207	2,411		
2012	631.047	54.270	286.570	246.994	0,382	0,37	0,33	0,220	2,555		
2013	545.756	46.935	274.886	236.924	0,291	-----	-----	0,198	2,304		
Total fuentes no renovables	3.512.209	302.050	1.445.911	1.245.603	0,501			0,173	2,007		
Total fuentes renovables	686.616	59.049	581.918	501.370	0,000			0,034	0,396		
TOTAL NACIONAL	4.198.826	361.099	2.027.829	1.746.973	0,357	0,358	0,304	0,207	2,403		

(*) Emisiones de CO2 sobre el consumo final de electricidad en kgCO2/kWh, calculada en este documento, a partir de los datos de generación y consumo del documento La Energía en España de la Secretario de Estado de Energía.

(**) Emisiones de CO2 sobre el consumo final de electricidad en kgCO2/kWh, según documento La Energía en España. Fuente:SEE.REE

(***) Emisiones de CO2 para el mix de producción de cada año, obtenido de los Informes sobre el sistema de garantía en origen y etiquetado de electricidad emitido por la CNE, según lo establecido en la CIRCULAR 2/2007, de 29 de noviembre, de la CNE, que regula la puesta en marcha y gestión del sistema de garantía de origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia y CIRCULAR 1/2008, de 7 de febrero, de la CNE, de información al consumidor sobre el origen de la electricidad consumida y su impacto sobre el medio ambiente.

TABLA TOTAL SISTEMA PENINSULAR

Año	Energía primaria del combustible o carburante		Producción Neta		Demanda en Punto de consumo	Coeficiente de paso CO2/Energía final (kgCO2/kWh)	Coeficiente de paso Energía Primaria/Energía final	
	GWh	ktep	GWh	GWh			tep e. p./MWh e e.f.	MWh e.p./MWh e e.f.
2007	604.337	51.973	283.943	244.390	0,434	0,213	2,473	
2008	590.186	50.756	289.915	249.587	0,358	0,203	2,365	
2009	532.395	45.786	269.654	232.414	0,322	0,197	2,291	
2010	539.663	46.411	276.860	238.488	0,254	0,195	2,263	
2011	543.645	46.753	266.034	229.295	0,322	0,204	2,371	
2012	594.388	51.117	271.904	234.354	0,359	0,218	2,536	
2013	512.625	44.086	261.176	225.108	0,266	0,196	2,277	
Total fuentes no renovables	3.237.580	278.432	1.342.903	1.156.862	0,472	0,168	1,954	
Total fuentes renovables	679.659	58.451	576.584	496.775	0,000	0,036	0,414	
TOTAL SISTEMA PENINSULAR	3.917.238	336.883	1.919.486	1.653.636	0,331	0,204	2,368	

TABLA TOTAL SISTEMAS EXTRAPENINSULARES

Año	Energía primaria del combustible o carburante		Producción Neta	Demanda en Punto de consumo	Coeficiente de paso CO2/Energía final (kgCO2/kWh)	Coeficiente de paso Energía Primaria/Energía final	
	GWh	ktep				tep e. p./MWh e.e.f.	MWht e.p./MWh e.e.f.
2007	46.128	3.967	16.269	14.003	0,909	0,283	3,294
2008	42.291	3.637	16.268	14.006	0,840	0,260	3,020
2009	42.267	3.635	15.999	13.790	0,856	0,264	3,065
2010	40.186	3.456	16.165	13.924	0,808	0,248	2,886
2011	40.925	3.520	15.267	13.158	0,853	0,267	3,110
2012	36.659	3.153	14.665	12.640	0,801	0,249	2,900
2013	33.131	2.849	13.709	11.816	0,765	0,241	2,804
Total fuentes no renovables	274.629	23.618	103.009	88.741	0,876	0,253	2,937
Total fuentes renovables	6.958	598	5.334	4.596	0,000	0,006	0,075
TOTAL SISTEMAS EXTRAPENINSULARES	281.587	24.216	108.343	93.337	0,833	0,259	3,011

TABLA TOTAL BALEARES

Año	Energía primaria del combustible o carburante		Producción Neta	Demanda en Punto de consumo	Coeficiente de paso CO2/Energía final (kgCO2/kWh)	Coeficiente de paso Energía Primaria/Energía final	
	GWh	ktep				tep e. p./MWh e.e.f.	MWht e.p./MWh e.e.f.
2007	18.174	1.563	6.312	5.433	0,998	0,288	3,345
2008	16.105	1.385	6.295	5.419	0,916	0,256	2,972
2009	17.349	1.492	6.155	5.305	1,012	0,281	3,271
2010	17.395	1.496	6.361	5.480	0,979	0,273	3,174
2011	15.255	1.312	5.699	4.912	0,930	0,267	3,106
2012	12.114	1.042	5.308	4.575	0,827	0,228	2,648
2013	10.841	932	4.445	3.831	0,860	0,243	2,830
Total fuentes no renovables	104.374	8.976	39.182	33.755	0,966	0,255	2,968
Total fuentes renovables	2.859	246	1.393	1.200	0,000	0,007	0,082
TOTAL Baleares	107.233	9.222	40.575	34.955	0,932	0,262	3,049

TABLA TOTAL CANARIAS

Año	Energía primaria del combustible o carburante		Producción Neta	Demanda en Punto de consumo	Coeficiente de paso CO2/Energía final (kgCO2/kWh)	Coeficiente de paso Energía Primaria/Energía final	
	GWh	ktep				tep e. p./MWh e.e.f.	MWht e.p./MWh e.e.f.
2007	26.919	2.315	9.529	8.202	0,859	0,282	3,282
2008	25.105	2.159	9.546	8.218	0,794	0,263	3,055
2009	23.919	2.057	9.413	8.113	0,760	0,254	2,948
2010	21.698	1.866	9.331	8.038	0,698	0,232	2,699
2011	24.640	2.119	9.134	7.872	0,810	0,269	3,130
2012	23.419	2.014	8.901	7.672	0,789	0,263	3,053
2013	21.267	1.829	8.839	7.618	0,718	0,240	2,792
Total fuentes no renovables	163.058	14.023	60.809	52.387	0,825	0,251	2,924
Total fuentes renovables	3.907	336	3.883	3.346	0,000	0,006	0,070
TOTAL Canarias	166.965	14.359	64.693	55.733	0,776	0,257	2,994

TABLA TOTAL CEUTA Y MELILLA

Año	Energía primaria del combustible o carburante		Producción Neta	Demanda en Punto de consumo	Coeficiente de paso CO2/Energía final (kgCO2/kWh)	Coeficiente de paso Energía Primaria/Energía final	
	GWh	ktep				tep e. p./MWh e.e.f.	MWht e.p./MWh e.e.f.
2007	1.035	89	428	368	0,712	0,242	2,810
2008	1.081	93	428	368	0,746	0,253	2,937
2009	1.000	86	432	372	0,696	0,231	2,686
2010	1.093	94	472	406	0,683	0,231	2,690
2011	1.030	89	434	374	0,726	0,237	2,755
2012	1.127	97	456	393	0,753	0,246	2,866
2013	1.023	88	426	367	0,731	0,240	2,788
Total fuentes no renovables	7.198	619	3.017	2.599	0,735	0,234	2,718
Total fuentes renovables	191	16	58	50	0,000	0,006	0,072
TOTAL Ceuta y Melilla	7.389	635	3.075	2.649	0,721	0,240	2,790

RESUMEN DE VALORES PROPUESTOS

	VALORES PROPUESTOS		
	Coeficiente de paso CO ₂ /Energía final (kgCO ₂ /kWh)	Coeficiente de paso Energía Primaria/Energía final	
		(*)	tep e. p./MWh e e.f.
SISTEMA NACIONAL	0,357	0,207	2,403
SISTEMA PENINSULAR	0,331	0,204	2,368
SISTEMAS EXTRAPENINSULARES	0,833	0,259	3,011
Balears	0,932	0,262	3,049
Canarias	0,776	0,257	2,994
Ceuta y Melilla	0,721	0,240	2,790

RESUMEN DE VALORES PROPUESTOS FUENTES NO RENOVABLES

	VALORES PROPUESTOS PARA FUENTES NO RENOVABLES		
	Coeficiente de paso CO ₂ /Energía final (kgCO ₂ /kWh)	Coeficiente de paso Energía Primaria/Energía final	
		(*)	tep e. p./MWh e e.f.
SISTEMA NACIONAL	0,501	0,173	2,007
SISTEMA PENINSULAR	0,472	0,168	1,954
SISTEMAS EXTRAPENINSULARES	0,876	0,253	2,937
Balears	0,966	0,255	2,968
Canarias	0,825	0,251	2,924
Ceuta y Melilla	0,735	0,234	2,718

RESUMEN DE VALORES PROPUESTOS FUENTES RENOVABLES

	VALORES PROPUESTOS PARA FUENTES RENOVABLES		
	Coeficiente de paso CO ₂ /Energía final (kgCO ₂ /kWh)	Coeficiente de paso Energía Primaria/Energía final	
		(*)	tep e. p./MWh e e.f.
SISTEMA NACIONAL	0,000	0,034	0,396
SISTEMA PENINSULAR	0,000	0,036	0,414
SISTEMAS EXTRAPENINSULARES	0,000	0,006	0,075
Balears	0,000	0,007	0,082
Canarias	0,000	0,006	0,070
Ceuta y Melilla	0,000	0,006	0,072

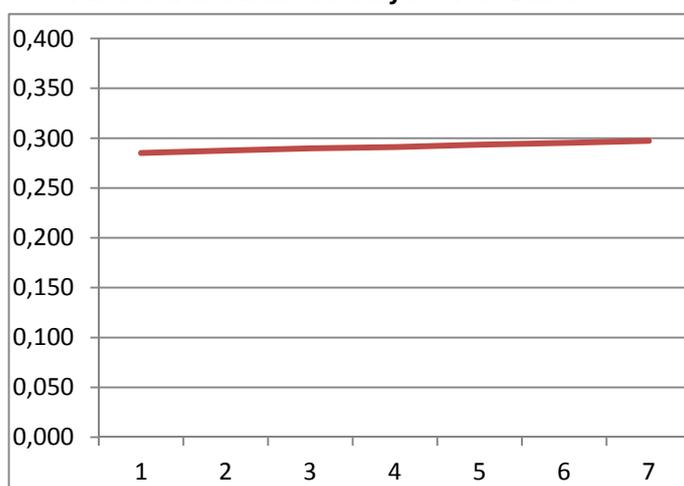
(*) Emisiones de CO₂ sobre el consumo final de electricidad en kgCO₂/kWh, calculada en este documento, a partir de los datos de generación y consumo del documento La Energía en España de la Secretario de Estado de Energía.

ANEXO VI: Variaciones horarias del factor de emisión

En los puntos desarrollados anteriormente, se ha calculado el coeficiente tomando la producción de electricidad durante las 24 horas del día, cuando el sector de edificios de viviendas consume la energía eléctrica entre las 7h hasta las 24 horas y el sector terciario desde las 6h hasta las 22 h, por lo que se necesita calcular el error cometido en dicha simplificación.

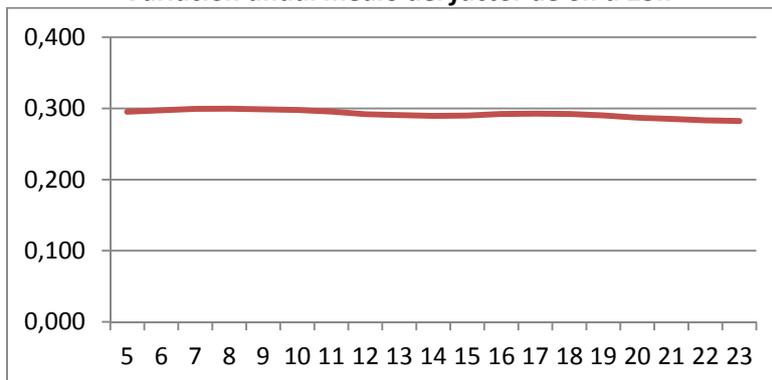
Como se puede observar en los siguientes gráficos, las variaciones medias horarias, de 6h a 24h tomando dos años como referencia, están comprendidas en el intervalo $291+5,9\%$ t CO₂/MWh que son las horas de consumo del sector terciario y doméstico. Las horas de no consumo para estos sectores están en un intervalo más corto $291+4\%$ t CO₂/MWh; se pueden tomar, por tanto, la media diaria, estando dentro de un intervalo de error aceptable.

Variación anual medio del factor de 24h a 6h



Los valores de las emisiones de 24h a 6h están en el entorno de $0,291+4\%$ tCO₂/MWh

Variación anual medio del factor de 6h a 23h



Los valores de las emisiones de 6h a 23h están en el entorno de $0,291+5,9\%$ tCO₂/MWh