

Universidad
Rey Juan Carlos

TESIS DOCTORAL

*El sistema europeo de
comercio de derechos de emisión en
perspectiva*

*Un acercamiento a su aplicación al
sector cemento en España*

Autor:

Josu Martínez Serrano

Directores:

Dr. D. Miguel Cuerdo Mir

Dra. D^a María Pilar Grau Carles

Programa de Doctorado en Ciencias Sociales y Jurídicas

Escuela Internacional de Doctorado

2023

A mi padre, *in memoriam*, y a mi madre, para que no se olvide

A mis hijos, presente y futuro

A Zaloa, a mis hermanas, sobrinos y familia

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN GENERAL

1. Justificación de la tesis	16
2. Estructura, objetivos y metodología de la tesis	18
3. Novedades y aportaciones de la tesis doctoral	20
4. Agradecimientos	21

CAPÍTULO I. UN CONTEXTO GENERAL PARA EL COMERCIO DE EMISIONES

1. Introducción	24
2. La base física: el efecto invernadero y el consenso científico	25
3. Desarrollo institucional y cambio climático: el período 1992-2005	29
3.1. La acción internacional: la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto.....	29
3.1.1. La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	31
3.1.2. El Protocolo de Kyoto	34
3.2. La actuación de la Unión Europea	38
3.2.1. La acción europea en los sectores no regulados	41
3.2.2. Orígenes inmediatos del planteamiento del EU ETS	44
4. La fase piloto del EU ETS en España: 2005-2007	47
4.1. Características básicas de la norma europea de referencia.....	47
4.2. Normativa básica en España	50
4.3. Sectores e instalaciones afectadas	51
4.4. El <i>cap</i> global y el “accidentado” proceso de asignación.....	54
4.5. Resultados de mercado y fallos de implementación	56
4.5.1. Un breve apunte sobre los beneficios sobrevenidos en el sector eléctrico.....	63
5. El período 2008-2012 en España	68
5.1. El período de cumplimiento del Protocolo de Kyoto	68
5.2. El EU ETS en 2008-2012 y sus reformas.....	72
5.3. Resultados de mercado.....	76
5.3.1. Comportamientos cuestionables e inmadurez del mercado.....	82
6. El período 2013-2020	86
6.1. El Protocolo de Kyoto II: la COP de Bali y reformas	86
6.2. Una modificación del EU ETS y un reparto de la carga en sectores difusos	88

6.3. El EU ETS III y sus reformas.....	90
6.3.1. La subasta.....	93
6.3.2. La fórmula de asignación y el <i>benchmarking</i>	99
6.3.3. La asignación gratuita: fuga de carbono.....	102
6.3.4. Compensación por costes indirectos	105
6.3.5. La Reserva de Estabilidad de Mercado	106
6.3.6. Limitación en la utilización de créditos internacionales	108
6.3.7. Cierres de instalaciones, ceses parciales y limitaciones en la asignación	110
6.3.8. Salvaguardando la integridad del mercado: MIFID 2 y el EU ETS.....	113
6.3.9. Registro de la Unión.....	114
6.3.10. El Programa NER300.....	116
6.3.11. Algunos resultados de mercado.....	117
7. El período 2021-2030.....	128
7.1. El Acuerdo de París.....	128
7.2. Una nueva senda de cumplimiento para la UE.....	133
7.2.1. La estrategia a medio plazo: el marco sobre clima y energía hasta 2030.....	134
7.2.2. La estrategia a largo plazo 2050.....	135
7.2.3. El Pacto Verde Europeo, o <i>Green Deal</i>	135
7.2.4. El “Objetivo 55”, <i>Fit for 55</i>	136
7.3. Reformas del EU ETS IV: del planteamiento inicial en 2018 al <i>Fit for 55</i>	138
7.3.1. Evolución en la negociación del nuevo régimen.....	138
7.3.2. Algunas novedades en la regulación	139
7.3.3. El ajuste en frontera y asignación gratuita: un cambio de perspectiva.....	146
7.3.4. Una nueva regulación para la compensación por emisiones indirectas.....	148
7.3.5. Una presión alcista en los precios	149
8. Conclusiones del capítulo.....	151

CAPÍTULO II. UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

1. Introducción.....	157
2. La lógica económica de un sistema <i>cap & trade</i>.....	158
3. Otras aproximaciones: <i>command and control</i> e impuestos	162
4. El EU ETS y el cemento en la literatura académica: una aproximación	163
5. Conclusiones del capítulo.....	188

CAPÍTULO III. EVOLUCIÓN ECONÓMICO-PRODUCTIVA DEL SECTOR CEMENTO

1. Introducción.....	191
2. La Fase I 2005-2007: contexto económico-productivo del sector cemento.....	192
2.1. Perfil estructural y productivo según ubicación geográfica	200
2.2. Caracterización por grupo industrial	203
3. La Fase II 2008-2012 para el sector cemento: crisis económica.....	209
4. La Fase III 2013-2020 en el sector cemento: estabilización productiva en un contexto de sobrecapacidad	222
5. Conclusiones del capítulo.....	234

CAPÍTULO IV. EL SECTOR CEMENTO BAJO EL EU ETS: EMISIONES, METODOLOGÍAS DE ASIGNACIÓN Y COMPORTAMIENTO OPERATIVO

1. Introducción.....	236
2. Proceso de fabricación y magnitud de importancia teórica del coste del CO₂	237
3. Posibilidades teórico-tecnológicas de reducción	242
4. El sector cemento durante la Fase I, 2005-2007: los inicios.....	246
4.1. El PNA 2005-2007: regulación sectorial.....	246
4.2. Posiciones sectoriales y <i>lobbying</i> ante el PNA	248
4.3. Asignación y emisiones del período 2005-2007 en el sector cemento.....	250
4.4. Pautas de <i>trading</i> en el período 2005-2007.....	256
5. El EU ETS en 2008-2012 y sector cemento: superávit.....	262
5.1. El PNA 2008-2012 y la nueva regulación sectorial	262
5.2. Posiciones sectoriales ante el PNA 2008-2012	266
5.3. Asignación y emisiones en la Fase II.....	268
5.4. Pautas de <i>trading</i> en 2008-2012: los créditos internacionales	270
5.5. Utilización de créditos internacionales, tecnologías y destinos de inversión.....	275
5.6. Un excursión sobre la sostenibilidad del CDM y JI.....	279
5.7. Incentivo al mantenimiento de la actividad, cierre de instalaciones y suspensiones de actividad por períodos superiores a un año	282
6. La Fase III 2013-2020 y el importante giro regulatorio.....	289
6.1. Criterios de asignación en 2013-2020: fuga de carbono	289
6.2. Nivel histórico de actividad, cierre de instalaciones, suspensiones de actividad por períodos amplios y optimización de la asignación.....	293

6.3. Posiciones sectoriales para 2013-2020.....	301
6.4. Asignación y emisiones en la Fase III.....	304
6.5. Pautas de <i>trading</i> en 2013-2020.....	308
6.6. Una reflexión en torno al período 2013-2020.....	311
7. Un vistazo al período 2021-2030	314
8. Conclusiones del capítulo.....	325

**CAPÍTULO V. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEL SECTOR CEMENTO:
APROXIMACIÓN ESTADÍSTICA Y ECONÓMICA CON DATOS DE PANEL**

1. Introducción: una idea de conjunto.....	328
1.1. Intensidad de emisiones del sector cemento.....	329
1.2. Comercio exterior de clinker y cemento en 2013-2020: orígenes y destinos de importaciones y exportaciones.....	342
2. Emisiones y cemento: una aproximación estadística y econométrica con datos de panel	351
2.1. Metodología	351
2.1.1. Variables	351
2.1.2. Análisis descriptivo de las variables	352
2.2. Modelo de datos de panel.....	355
2.2.1. Resultados del modelo de datos de panel estimado (modelo <i>pooled</i>).....	356
2.3. Un desarrollo estadístico ulterior con grupos titulares.....	360
2.3.1. Estructuración de los datos.....	360
2.3.2. Resultados del modelo de datos de panel con efectos fijos estimado para los grupos empresariales.....	362
2.4. Resultados de la estimación para determinar cuál es la influencia de los ingresos extraordinarios en cada grupo empresarial (período muestral 2005-2020).....	365
3. Conclusiones del capítulo.....	367
CONCLUSIONES.....	369
BIBLIOGRAFÍA.....	375
ANEXO I. Transferencias de unidades de carbono consideradas en las Fases I, II y III del EU ETS, a nivel de grupo industrial del sector cemento en España.....	394
ANEXO II. Anexos estadísticos y econométricos del Capítulo V	436

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Tablas:

TABLA 1. Grupos de trabajo e informes publicados por el IPCC.....	28
TABLA 2. Emisiones de GEI de algunas Partes Anexo I de la UNFCCC	32
TABLA 3. Limitación de emisiones de algunas Partes Anexo I de la UNFCCC	35
TABLA 4. Algunas medidas propuestas por los diferentes Grupos de Trabajo del Primer PECC	43
TABLA 5. Algunas normas adoptadas en España para el EU ETS 2005-2007	50
TABLA 6. Sectores afectados por el EU ETS en España en 2005-2007	51
TABLA 7. Asignación y emisiones por grupos sectoriales 2005 -2007	60
TABLA 8. Asignación, emisiones, superávit y número de instalaciones afectadas en 2008-2012	77
TABLA 9. Reparto del esfuerzo en los sectores difusos entre algunos Estados miembros de la UE para el período 2013-2020.....	89
TABLA 10. Documentos aprobados por el Comité de Cambio Climático para el período 2013-2020.....	93
TABLA 11. EUA subastados en el EU ETS 2005-2007.....	95
TABLA 12. Subastas de derechos de emisión para el período 2013-2020 en España.....	97
TABLA 13. Energías renovables e ingresos por subasta en España 2013-2019.....	98
TABLA 14. Factores de corrección de la asignación gratuita.....	102
TABLA 15. Convocatorias para la compensación del coste de emisiones indirectas.....	106
TABLA 16. Asignación, emisiones, superávit y número de instalaciones afectadas en 2013-2020	122
TABLA 17. Instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en España 2005-2007	196
TABLA 18. Capacidades productivas y producciones agregadas de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en España 2005-2007	198
TABLA 19. Producción de clinker gris y blanco (toneladas) por zona de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en el período 2005-2007	202
TABLA 20. Producción de cemento gris y blanco (toneladas) por zona de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en el período 2005-2007	203
TABLA 21. Producción de clinker y cemento gris y blanco (toneladas) por grupo industrial titular de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en el período 2005-2007.....	205
TABLA 22. Evolución con respecto al año anterior de algunos indicadores económicos en España 2008-2012 (%)	209

TABLA 23. Datos de licitación oficial en España por tipo de obra y Administración 2008-2012	210
TABLA 24. Capacidades de producción y producciones agregadas por instalación del sector cemento afectada por el EU ETS en el periodo 2008-2012	215
TABLA 25. Producción de clinker y cemento gris por zona geográfica de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en el período 2008-2012	217
TABLA 26. Producción de clinker y cemento blanco por zona geográfica de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en el período 2008-2012	218
TABLA 27. Producción de clinker y cemento gris por grupo industrial titular de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en el período 2008-2012	219
TABLA 28. Producción de clinker y cemento blanco por grupo industrial titular de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en el período 2008-2012.....	220
TABLA 29. Capacidades de producción y producciones agregadas por instalación del sector cemento afectada por el EU ETS en el periodo 2013-2020	228
TABLA 30. Producción de clinker y cemento gris por zona geográfica en España. Instalaciones EU ETS del sector cemento 2013-2020	230
TABLA 31. Producción de clinker y cemento blanco por zona geográfica en España. Instalaciones EU ETS del sector cemento 2013-2020	231
TABLA 32. Producción de clinker y cemento gris por grupo industrial en España. Instalaciones EU ETS del sector cemento 2013-2020	232
TABLA 33. Producción de clinker y cemento blanco por grupo industrial en España. Instalaciones EU ETS del sector cemento 2013-2020	233
TABLA 34. Tipos de cementos comunes y contenido en clinker	240
TABLA 35. Peticiones sectoriales en la asignación del sector cemento 2005-2007.....	248
TABLA 36. Asignación (EUA) y emisiones (tCO ₂) por zona geográfica y grupo industrial de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en España en el período 2005-2007	254
TABLA 37. Esquema de las operaciones consideradas a nivel de EUTL 2005-2007	258
TABLA 38. Asignación (EUA) y emisiones (CO ₂) por zona geográfica y grupo industrial de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en España en el período 2008-2012	269
TABLA 39. Entrega de CER y ERU para cumplimiento por las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en España en el período 2008-2012	279

TABLA 40. Asignación (EUA) y emisiones (tCO ₂) por zona geográfica y grupo industrial de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en España en el período 2013-2020	305
TABLA 41. Asignación (EUA) y emisiones (tCO ₂) por zona geográfica y grupo industrial de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en España en el período 2021-2022	324
TABLA 42. Importaciones y exportaciones de clinker 2013-2020	343
TABLA 43. Importaciones y exportaciones de cemento 2013-2020	344
TABLA 44. Importaciones de clinker de Turquía, con respecto a las importaciones de clinker totales 2013-2020	345
TABLA 45. Importaciones de cemento de Italia y Turquía, con respecto a las importaciones de cemento totales 2013-2020.....	347
TABLA 46. Estadísticos descriptivos de las variables.....	353
TABLA 47. Test de normalidad para las variables	354
TABLA 48. Determinantes del volumen de emisiones para las plantas productoras de cemento (modelo pooled de datos de panel, período 2005-2020)	357
TABLA 49. Modelo de datos de panel con efectos fijos para los diferentes grupos empresariales (balanceado, período 2005-2020)	362
TABLA 50. Variaciones en las emisiones medias y producciones medias de clinker total por grupos empresariales (período 2005-2020)	364

Gráficos:

GRÁFICO 1. Número de instalaciones por sector (2007)	53
GRÁFICO 2. Precio del EUA spot 2005-2007	58
GRÁFICO 3. Formación del precio de la electricidad.....	65
GRÁFICO 4. Internalización del precio del EUA	66
GRÁFICO 5. Coal-to-gas switch	66
GRÁFICO 6. Evolución de las emisiones totales de GEI en España 1990-2020, con respecto a las emisiones del año base 1990 (%).....	71
GRÁFICO 7. Precio de EUA spot y del CER 2008-2012.....	80
GRÁFICO 8. Precio de EUA diciembre 2013-2020.....	118
GRÁFICO 9. Precio de EUA diciembre 2018-2022.....	150
GRÁFICO 10. Producción de clinker y cemento en España 2005-2020	195
GRÁFICO 11. Países por número de CER expedidos	277

GRÁFICO 12. Procedencia de CER utilizados por el sector cementero español	277
GRÁFICO 13. Tecnologías por número de CER expedidos.....	277
GRÁFICO 14. Tecnologías de los proyectos CDM utilizados por el sector cementero español	277
GRÁFICO 15. Cotización de Baltic Dry Index 2005-2022	297
GRÁFICO 16. Evolución del factor clinker-cemento (%) en España 2005-2019	301
GRÁFICO 17. Emisiones por tonelada de producto (clinker y cemento) total, gris y blanco a lo largo del período 2005-2020	333
GRÁFICO 18. Producción real total de clinker y de cemento, y emisiones de CO ₂ de las instalaciones afectadas por el EU ETS en España en 2005-2020	337
GRÁFICO 19. Evolución de las importaciones y exportaciones de clinker y cemento en España en 2005-2020.....	339
GRÁFICO 20. Intensidad de emisiones del clinker gris conforme a metodología GNR en Oriente Medio, UE y España	349

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

AAU	<i>Assigned Amount Unit</i> , o Unidad de Cantidad Asignada
AIE	Agencia Internacional de la Energía
AR	<i>Assessment Report</i> , o Informe de evaluación (del IPCC)
BaU	<i>Business as Usual</i>
BOE	Boletín Oficial del Estado
BSA	<i>Burden Sharing Agreement</i> , o Acuerdo de Reparto de la Carga
BTA	<i>Border Tax Adjustment</i> , o Ajuste Fiscal en Frontera
CBAM	<i>Carbon Border Adjustment Mechanism</i> , o Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (MAFC)
CDM	<i>Clean Development Mechanism</i> , o Mecanismo de Desarrollo Limpio
CEOE	Confederación Española de Organizaciones Empresariales
CER	Certified Emission Reduction, o Reducción Certificada de Emisiones (RCE)
CIM	<i>Community-wide and fully harmonised implementing measures</i>
COP	<i>Conference of the Parties</i> , o Conferencia de las Partes
CSI	<i>Cement Sustainability Initiative</i>
DOUE	Diario Oficial de la Unión Europea
EEX	European Energy Exchange
ERU	<i>Emission Reduction Unit</i> , o Unidad de Reducción de Emisiones (URE)
EUA	<i>European Union Allowance</i> , o derecho de emisión europeo
EU ETS	<i>European Union Emissions Trading Scheme</i>
EUTL	<i>European Union Transaction Log</i> , o Diario de Transacciones de la Unión Europea
FCI	Factor de Corrección Intersectorial
FRFC	Factor de Riesgo de Fuga de Carbono
GEI	Gases de efecto invernadero
GWP	<i>Global Warming Potential</i> , o Potencial de Calentamiento Global
IET	<i>International Emissions Trading</i> , o Comercio Internacional de Emisiones
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> , o Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
ITL	<i>International Transaction Log</i> , o Diario de Transacciones Internacional

ITMO	<i>Internationally Transferred Mitigation Outcome</i> , o Resultados de Mitigación de Transferencia Internacional
JI	<i>Joint Implementation</i> , o Aplicación Conjunta
LDC	<i>Least Developed Countries</i> , o Países Menos Desarrollados
LRF	<i>Linear Reduction Factor</i> , o Factor de Reducción Lineal
MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
MSR	<i>Market Stability Reserve</i> , o Reserva de Estabilidad de Mercado
MTD	Mejores Técnicas Disponibles
NDC	<i>Nationally Determined Contribution</i> , o Contribución Determinada a nivel Nacional
NER	<i>New Entrant Reserve</i> , o reserva para nuevos entrantes
NFU	Neumáticos Fuera de Uso
NHA	Nivel Histórico de Actividad (HAL, en inglés)
NMA	<i>Non-market approaches</i>
OBA	<i>Output-based allocation</i>
OECC	Oficina Española de Cambio Climático
OMC	Organización Mundial del Comercio
OMM	Organización Meteorológica Mundial
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PECC	Programa Europeo sobre Cambio Climático
PIB	Producto Interior Bruto
PNA	Plan Nacional de Asignación
PNIEC	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, en inglés)
UE	Unión Europea
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change, o Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)
UNICE	<i>Union of Industrial and Employers' Confederations of Europe</i> , o Unión de las Confederaciones de la Industria y de los Empleadores de Europa
WBCSD	<i>World Business Council for Sustainable Development</i> , o Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible

INTRODUCCIÓN GENERAL

Buena parte de las monografías sobre cambio climático o de política económica sobre cualquier externalidad, comienza mostrando la razón científica que sustenta la preocupación social sobre la materia; es decir, definen el problema, describen los procedimientos básicos mediante los que este se desarrolla y las propuestas que han surgido para gestionarlo, y plantean cuáles otras podrían considerarse adecuadas para mitigar sus efectos, o para abordarlo de manera más adecuada, eficiente y equitativa. Esta monografía no es una excepción, y, precisamente, tras la presente introducción general, intentará proceder en el mismo sentido.

Frente al cambio climático se han puesto en marcha diferentes medidas que deberían suponer una mitigación de sus efectos a través de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI, entre los que destaca ampliamente el CO₂). Una de ellas, la principal a nivel europeo, es un mecanismo de mercado, y afecta en la UE directamente a los sectores energético e industrial, el Esquema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión (EU ETS, en inglés).

1. JUSTIFICACIÓN DE LA TESIS

La motivación personal para investigar específicamente sobre esta cuestión reside en la inquietud inicial sobre la materia, alimentada por la amplia difusión y omnipresencia del fenómeno en medios de todo tipo, y que se convirtió en profesión entre 2004 y 2009 como consultor, jefe de proyecto y posteriormente responsable de área y socio en proyectos de consultoría sobre mercados de carbono, a los que debo buena parte de mi experiencia en este ámbito. Precisamente, el área que suponía mi espacio de trabajo fundamental trataba de asistir a las instalaciones industriales afectadas en España por el EU ETS para cumplir con los requisitos establecidos por la nueva normativa europea y optimizar su presencia en el mercado. Conocer los entresijos y claroscuros de las reglas de un mercado entonces incipiente (su Directiva reguladora se publicó en octubre de 2003), o la intermediación en contratos de compraventa de unidades de carbono, determinó un bagaje que pretende cristalizar en esta obra, profundizando en sus efectos en un sector en particular.

La formulación de un proyecto de investigación habitualmente se estructura en el planteamiento del objeto de estudio (definición del problema); la formulación de hipótesis sobre el mismo; el tratamiento de datos; la obtención de unos resultados que, en su caso, los verifiquen; y, en último lugar, la discusión sobre estos resultados.

En el mismo sentido, el planteamiento inicial del estudio responde a una realidad, tal y como se propone desde las instituciones europeas, y tal y como se ha venido describiendo en el mismo plan de investigación que puso los cimientos para esta monografía: el EU ETS es la principal solución de mercado puesta en marcha hasta la fecha en la UE para reducir las emisiones de GEI. El sector del cemento es uno de los principales sectores industriales emisores de CO₂ en España, y ha debido tomar parte en el mercado para optimizar su comportamiento en un contexto cambiante, bien sea por las diferentes reglas de mercado en sus diferentes fases de implementación, por su exposición a la fuga de carbono, o por las incertidumbres derivadas de la crisis económica. Así, la tesis doctoral pretende:

- Revisar las características y evolución del mercado en sus diferentes períodos de implantación: la Fase I, o EU ETS I, con reglas que aplicarían de 2005 a 2007; la Fase II, de 2008 a 2012; la Fase III, de 2013 a 2020; y esbozar su presente, con la puesta en marcha de su Fase IV, de 2021 a 2030.
- Evaluar algunos de sus efectos económicos y fallos observados en su implantación.
- Examinar el comportamiento del sector cemento en España en el marco del EU ETS, de 2005 a 2020, prestando especial atención a las causas de un histórico superávit, y al efecto que las reglas de asignación han tenido sobre su actividad.
- Proponer diversos modelos económicos que estudien qué variables han podido influir en el volumen de emisiones de las instalaciones cementeras afectadas a lo largo de los diferentes períodos estudiados, entre 2005 y 2020, y su comparativa por grupos industriales.

Y todo ello con el objetivo de responder a una pregunta fundamental: ¿Ha podido contribuir el EU ETS, precisamente, a obtener un resultado contrario al pretendido por el sistema en el ámbito del cemento? Se trataría de evaluar en este punto cómo influyen las reglas de asignación en el comportamiento del sector en el mercado: si este ha podido (y, en tal caso, cómo ha podido) aprovechar los beneficios de una asignación de cuota gratuita para mantenerse en el mercado, y si las mismas (y, por extensión, las reglas del EU ETS) han influido significativamente en una evolución positiva de este en términos de intensidad de emisiones y sostenibilidad ambiental. Por el camino se plantearán otros interrogantes, recogidos en el epígrafe correspondiente, y que servirán para caracterizar su comportamiento. Entre otros:

- ¿A qué puede deberse el superávit de derechos con el que han contado las instalaciones cementeras en España? ¿Cuál es su origen? ¿Cómo lo han usado? ¿Han tenido una participación significativa en el mercado?

- ¿Hacia dónde se ha dirigido la inversión de las instalaciones afectadas en España en la utilización de otros activos ambientales procedentes del mercado internacional? ¿En qué proyectos de reducción, procedencia y tecnología, han invertido las instalaciones españolas del sector cemento para cumplir con sus respectivas obligaciones bajo el EU ETS?

En un mercado en el que la regulación evoluciona de manera tan acelerada, de plena actualidad dada la volatilidad e incrementos de precios observados en los últimos tiempos (con consecuencias importantes en términos de competitividad industrial, y de incrementos de precios en el mercado mayorista de la electricidad), conviene echar un vistazo hacia atrás y repasar e inventariar no sólo sus características, objetivos, virtudes e incentivos, sino también sus ineficiencias, indefiniciones, y algunas de las causas que las han podido provocar, así como las opciones con las que contaba el regulador.

2. ESTRUCTURA, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DE LA TESIS

La proliferación de reglas que caracterizan el EU ETS, de origen esencialmente internacional y creación político-comunitaria, con un volumen máximo en términos de unidades intercambiables prefijado por las instituciones administrativas europeas, requiere ponerlo en contexto, siempre que se desee responder a las preguntas formuladas en el apartado anterior. Así, esta tesis se estructura de la siguiente manera:

- El Capítulo I explora el contexto general en el que se plantea la medida del comercio de emisiones tanto en Europa como en España. Examina su conexión con el fenómeno del cambio climático, el marco institucional internacional en el que se propone, su origen y desarrollo. Se presta especial atención y consideran sus reglas de mercado, las diferentes regulaciones en sus diferentes fases, sus elementos fundamentales, y

algunos de los resultados que ha ofrecido en sus tres primeras fases de implantación (2005-2007, 2008-2012, y 2013-2020), y se realiza un esbozo de sus modificaciones, contexto y reglas para 2021-2030. El objetivo del citado capítulo es enmarcar el EU ETS como medida que afecta al sector objeto de estudio, entender sus procedimientos, y ofrecer un primer pilar que permita posteriormente comprender cómo se ha desarrollado el sector cemento en su seno. Su redacción parte de la investigación bibliográfica sobre la materia, con especial énfasis en el análisis y evaluación de las normas (internacionales, europeas, españolas) que regulan el mercado, y el recurso a bases de datos públicas, inventarios del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Comisión Europea, y operadores privados del mercado.

- El Capítulo II contiene parte de la literatura que configura las bases teórico-económicas de este mecanismo de mercado. Recoge algunos de sus fundamentos teóricos, y, junto con el caudal recogido en el Capítulo I, refleja parte de la literatura referida específicamente al sector cemento, esbozo para el cual se ha procedido a la recopilación y análisis de diferentes artículos científicos, informes y documentos sobre la materia.

- El Capítulo III pretende establecer un perfil productivo del sector desde la perspectiva de sus instalaciones integrales afectadas por el EU ETS en España: establece sus producciones por instalación tanto por grupo titular como por zona geográfica, y tanto para clinker como para cemento, gris y blanco. Para ello se parte de la información contenida en cada uno de los anuarios estadísticos de la Agrupación de Fabricantes de Cemento de España (Oficemen), con datos desagregados a nivel de instalación.

- El Capítulo IV reflexiona sobre cómo las reglas y contenidos recogidos en el Capítulo I, y basados en la literatura contenida en el Capítulo II, tienen aplicación específica en el sector cemento, cuyo perfil productivo se contiene en el Capítulo III: sus características fundamentales a lo largo de las diferentes fases de implantación del EU ETS, sus opciones de reducción de emisiones, su comportamiento específico en el mercado, qué resultados ha obtenido en los diferentes procesos de asignación. El objetivo principal es perfilar uno de los sectores industriales con mayores emisiones, y

contextualizarlo en el mercado de carbono, evaluando si este ha podido servir para preservar su competitividad en un contexto de crisis. Para su configuración se ha recurrido, además de al material e inventarios recogidos en el Capítulo I, a las bases de datos del *European Union Transaction Log* (EUTL) de la Comisión Europea, así como, entre otros, a la información contenida en cada uno de los anuarios estadísticos de la Agrupación de Fabricantes de Cemento de España (Oficemen), con datos desagregados a nivel de instalación, lo que ha permitido elaborar una matriz exhaustiva y series temporales que vinculan los aspectos productivos de cada una de las instalaciones afectadas con sus emisiones verificadas y registradas en el propio EUTL.

- El Capítulo V pretende esbozar varios modelos económicos que estudian cuáles son los factores que influyen, en función de la información disponible, en el volumen de emisiones de las instalaciones cementeras afectadas en España, incluyendo como variables explicativas, entre otras, las producciones de clinker y cemento, o la asignación de derechos. En un segundo modelo se estudia la evolución de esas emisiones por grupo industrial y período regulatorio; y en un tercero, la influencia de los ingresos extraordinarios potenciales, por grupo industrial, sobre la citada variable dependiente.

- Para finalizar, se proponen unas conclusiones sobre el trabajo realizado, ciertas líneas para una investigación más profunda sobre determinados elementos contenidos en el texto, y se recoge la bibliografía y referencias utilizadas, así como, en forma de Anexo, determinadas operaciones llevadas a cabo por los diferentes grupos cementeros titulares de instalaciones, y anexos econométricos relativos al Capítulo V.

3. NOVEDADES Y APORTACIONES DE LA TESIS DOCTORAL

Se considera que este trabajo de investigación aporta, a nivel académico, un análisis sistemático del sector cemento sujeto en España al EU ETS en sus diferentes períodos de implementación, fundamentalmente entre 2005 y 2020, partiendo de datos específicos de cada instalación afectada. No obstante, siendo tal el objeto fundamental de la tesis, se plantean, además, otras novedades reseñables, resumidas a continuación:

- Se analiza la heterogeneidad normativa del EU ETS en sus diferentes fases, haciendo especial énfasis en aquellos elementos considerados clave para evaluar el comportamiento específico de las instalaciones afectadas por su regulación, con singular énfasis en el sector cemento.
- Se esbozan algunas operaciones de *trading* realizadas por determinados grupos industriales del sector cemento en España, tomando como base las instalaciones afectadas de las cuáles son titulares y disponen de cuenta en el Registro correspondiente, bien sea como origen o destino de estas, y en cada uno de los períodos del EU ETS.
- Se analiza qué tipo de activos ambientales ha utilizado el sector afectado en España para el cumplimiento de sus objetivos de reducción durante el período 2008-2012, con el objeto de conocer qué tipo de proyectos, tecnologías y destinos de inversión han contribuido a desarrollar a través de sus operaciones.
- Se vincula la producción de las instalaciones afectadas, a nivel de grupo industrial con presencia en España, con sus emisiones inscritas, y se contribuye a conocer la evolución del sector en términos de intensidad de emisiones a lo largo de los diferentes períodos, proponiéndose asimismo varios modelos econométricos y estadísticos para las instalaciones afectadas en este ámbito.

4. AGRADECIMIENTOS

La presente tesis ha supuesto la culminación de un esfuerzo que hubiera tenido escasa recompensa de no ser por la labor imprescindible y presencia de personas que, de forma determinante, han contribuido a que haya llegado a esta orilla.

En primer lugar, deseo agradecer a mis directores, Dr. D. Miguel Cuerdo Mir, de la Universidad Rey Juan Carlos, y Dra. D^a María Pilar Grau Carles, ahora en la Universidad Complutense de Madrid, por el ánimo, disposición, consejos, comentarios,

orientación, correcciones, llamadas, sin los que, huelga decirlo, ahora mismo quizá solo existiera un inventario de ideas inconexas. Cuando el tiempo parecía transcurrir sin un claro horizonte que mostrara el final del camino, me han ofrecido luz en la penumbra y han extendido la cinta de meta.

En segundo lugar, deseo agradecer a la Universidad Rey Juan Carlos, y con especial intensidad al Departamento de Economía Aplicada I, Historia e Instituciones Económicas, la posibilidad de haber desarrollado el presente trabajo de investigación. A María del Carmen García Centeno, del Departamento de Matemática Aplicada y Estadística de la Universidad San Pablo CEU, quiero agradecer su inestimable aportación para que haya podido culminar esta monografía; su parte más analítica y econométrica no tendría sentido sin ella.

Tan importante como disfrutar de un ambiente académico que permita desarrollar un trabajo de investigación, resulta disponer de un entorno personal que contribuya a que este se desarrolle. Son horas robadas a las personas que dan sentido diario a la aventura vital, familia, amigos, compañeros, que aportan estabilidad emocional, y que son grupo de rescate en la marejada. Por esta razón, debo agradecer a Zaloa su apoyo durante este proceso. Y como el esfuerzo hubiera sido en vano de no haber finalizado la monografía, espero que tanto ella como mis hijos me perdonen por las horas que no pude disfrutar con ellos durante este viaje, bien sea porque estaba delante de un ordenador, o porque estaba con ellos con la mente delante de un ordenador. Espero que, con el tiempo, mis niños aprendan que, en la vida, a veces incluso en las circunstancias más adversas, se puede dar un paso más, y que, frente a la parálisis por análisis, deberán moverse y buscar soluciones ante situaciones en las que deberán elegir, a veces de forma inminente, en un contexto de incertidumbre, falta de información y recursos limitados. Espero que aprendan, también, que tomarán las mejores decisiones con el concurso de la razón, la sensatez, la honestidad, la integridad, el respeto, el sentido común y el corazón.

A mi padre le prometí que terminaría este trabajo. Esperaba haberlo hecho antes, quizá mucho antes. El devenir vital, intentar estar a la altura del compromiso, y un

“departamento de calidad” mental en conflicto sistemático con el “departamento de producción” académica, ha repercutido en que este proceso se haya dilatado en el tiempo. Pero aquí está. Su finalización resulta mérito de mis padres, de mis hermanas, sobrinos, del resto de mi familia, y del ejemplo y ánimos que me han ofrecido, tanto en la vida como en este recorrido particular.

Y para finalizar, quería dar las gracias y reconocer el mérito de mis amigos, a los que no citaré nominalmente debido al riesgo de llegar a la última página de esta obra sin terminar de nombrarlos, y porque no querría olvidarme de ninguno (Dante decía en *El Convivio* que *noi non potemo avere perfetta vita senza amici*). Tampoco puedo olvidarme de Juan Carlos Cordón, de mis compañeros en la Diputación Foral de Bizkaia, y de mis compañeros y amigos de Global Factor, con especial cariño para Kepa, Iker e Itxaso, para Eider, Asier, Iria, para María. Fueron muchas horas de puesta en marcha, de *learning by doing*, pero parece que la máquina es cada vez más grande, y funciona con gran precisión y competencia técnica y humana. Este texto también constituye un pequeño resumen de mi (ahora, en perspectiva, breve e intenso) tránsito profesional por esa casa tan cálida en lo humano como solvente en lo profesional.

Reitero mi agradecimiento, y deseo hacer constar la salvedad habitual que acompaña tantas monografías y trabajos de investigación: cualquier error o incorrección observable en esta monografía es estrictamente atribuible al autor del texto, y su comunicación será siempre bienvenida, al igual que serán bienvenidos los puntos de vista, comentarios, observaciones, estadísticas, documentos, modelos, teorías y perspectivas que puedan contribuir a complementar, desarrollar, enriquecer y revisar la vigencia futura y exactitud de su contenido. Muchas gracias.

CAPÍTULO I

UN CONTEXTO GENERAL PARA EL COMERCIO DE EMISIONES

1. INTRODUCCIÓN

Tal y como se recogía en la introducción general del presente trabajo de investigación, en este primer capítulo se ofrece un contexto que pretende arrojar luz sobre la manera en la que el comercio de derechos de emisión se ha convertido en una realidad en la UE, con especial atención a España, y cómo ha llegado a afectar de manera particular a determinadas instalaciones del sector energético e industrial, introduciendo una señal de coste y precio a sus emisiones, fundamentalmente de CO₂. El objetivo principal: entender la razón de ser y las particularidades de sus múltiples reglas de funcionamiento, así como esbozar sus resultados a lo largo de sus diferentes períodos de implementación, de tal forma que posteriormente puedan aplicarse y entenderse sus consecuencias en el ámbito sectorial correspondiente, el cemento.

En primer lugar, se describe sucintamente en qué consiste el cambio climático, cómo se crea el consenso científico en torno a su origen, sobre sus efectos, y sobre la necesidad de emprender medidas de la mitigación y adaptación a ellos. A continuación, se enuncia el recorrido internacional, la historia que da forma a las instituciones creadas para organizar la acción frente al fenómeno, con especial énfasis en el Protocolo de Kyoto (como instrumento internacional que, por primera vez, incluye el Comercio de Emisiones Internacional entre determinadas Partes suscriptoras para reducir las emisiones de GEI), y en los planes y programas que la UE puso en marcha para adecuarse a los compromisos que asumió en su seno. En este ámbito, particularmente, destaca el EU ETS, basado en la Directiva que le dio entidad jurídica y estructura vinculante, y que se publicó en octubre de 2003.

En segundo lugar, se describen cada una de las diferentes fases normativas para implementar el citado régimen: 2005-2007, 2008-2012, 2013-2020, y 2021-2030, ya en el marco internacional propio del Acuerdo de París de 2015. El contenido propuesto en cada uno de los epígrafes que enuncian y analizan los resultados de cada fase del EU ETS es similar: un contexto normativo que ayude a entender sus elementos estructurales, una descripción de a qué instalaciones afecta, a cuántas, cómo se asignan derechos, cuáles han sido sus resultados en términos de precio o de emisiones, y qué fallos o ineficiencias han podido observarse en el proceso.

2. LA BASE FÍSICA: EL EFECTO INVERNADERO Y EL CONSENSO CIENTÍFICO

El cambio climático se define normativamente por la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC, en inglés) como el “*cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables*”¹ (UNFCCC, 1992: 4).

¹ UNFCCC (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, artículo 1.2. Enlace revisado el 29 de abril de 2023 en: unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf

Este fenómeno tiene una profunda vinculación, desde el punto de vista físico-atmosférico, con el efecto invernadero² (Cubasch et al, 2013: 123-126). En términos generales, el Sol transmite energía a la Tierra enviándola en longitud de ondas cortas (radiación ultravioleta). Una parte de la citada energía se refleja al espacio antes de ser absorbida por la Tierra, pero otra parte se absorbe por la superficie terrestre y, con el objeto de equilibrar la citada energía absorbida, se vuelve a irradiar desde la Tierra en ondas más largas, fundamentalmente radiación infrarroja. Buena parte de esta radiación térmica infrarroja emitida por la superficie terrestre y por los océanos se absorbe por la atmósfera, y, específicamente, por determinados gases que la componen (vapor de agua, dióxido de carbono, entre otros), para volver a irradiarla a la Tierra. Se produce así un “efecto invernadero”, propiciado por la acumulación de tales gases (conocidos como “gases de efecto invernadero”, o GEI), y que sostienen el desarrollo de la vida terrestre tal y como hoy día se conoce.

El problema surge, no obstante, cuando la acumulación de tales gases se incrementa de forma excesiva, propiciando un incremento en la temperatura terrestre a la que se asocian determinados impactos. Esta variabilidad puede deberse a causas naturales (no atribuibles a la actividad humana, como por ejemplo variaciones en la actividad solar, actividad volcánica, etcétera), o a causas antropógenas, esto es, atribuibles a la actividad humana. Precisamente, el consenso científico sobre la materia apunta a que el incremento observado en la concentración de gases y temperatura, fundamentalmente desde el inicio de la Revolución Industrial, tiene como causa principal la actividad humana.

Este consenso científico se expresa a través del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, en inglés). El IPCC es un órgano creado en

² CUBASCH, U., D. WUEBBLES, D. CHEN, M.C. FACCHINI, D. FRAME, N. MAHOWALD, y J.-G. WINTHER (2013): *Introduction*. En: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos. En 2023 se prevé completar la publicación del Sexto Informe de Evaluación del IPCC (la contribución de su Grupo de Trabajo I puede verse en <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1>. La fuente referida en el texto, correspondiente al Quinto Informe de Evaluación, se ha revisado el 29 de abril de 2023 en: www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2017/09/WG1AR5_Chapter01_FINAL.pdf

1988 por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) para evaluar científicamente el estado de la materia, el conocimiento sobre el cambio climático desde un punto de vista físico, técnico y socioeconómico. La decisión de crear el IPCC, que fue asumida por la Asamblea de Naciones Unidas, determinó la configuración de tal Grupo como un órgano intergubernamental, del que forman parte 195 países³, y que expresa sus evaluaciones técnicas a través de los grupos de trabajo en que se configura y de sus informes periódicos, referidos, en términos generales, a la división clásica en torno a las medidas requeridas para afrontar el fenómeno del cambio climático, esto es, en torno a la mitigación y a la adaptación⁴ (IPCC, 2014).

Precisamente, el IPCC se organiza básicamente a través de tres grupos de trabajo y un grupo de trabajo especial, y ha publicado hasta la fecha varios informes⁵ que reflejan la evaluación de su conocimiento respecto a la materia: 2023 representa el año en que se completa la publicación de su Sexto Informe de Evaluación. Estos informes han coincidido históricamente con las fases inmediatamente previas a la adopción de acuerdos regulatorios o distintos acontecimientos sobre cambio climático a nivel internacional, y en ellos se han reflejado, entre otros aspectos, los impactos previstos asociados al

³ Más información sobre el origen, historia y actividades del IPCC en su web, www.ipcc.ch. Información revisada el 29 de abril de 2023 en: <https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/>

⁴ El IPCC define la adaptación como el “*proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos*”. Asimismo, define la mitigación como la “*intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero*”. En IPCC (2014): *Anexo II: Glosario* [MACH, K.J., S. PLANTON Y C. VON STECHOW (eds.)]. En: IPCC (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, págs. 127-141.

⁵ Seis hasta la fecha en que ese revisa el contenido de esta monografía. Estaba previsto completar la publicación del Sexto Informe de Evaluación a lo largo de, precisamente, 2023; se han publicado las contribuciones de los tres diferentes Grupos de Trabajo, y se ha aprobado en marzo de 2023 el informe de síntesis del AR6, si bien no se ha procedido todavía a publicar el contenido de este último al completo (marzo de 2023).

fenómeno, proponiendo en tal sentido las medidas correspondientes tanto en el ámbito de la mitigación como de la adaptación.

TABLA 1. Grupos de trabajo e informes publicados por el IPCC

GRUPOS DE TRABAJO (*Working Groups, WG*)

WGI	Bases físicas del cambio climático
WGII	Impactos del cambio climático, adaptación y vulnerabilidad
WGIII	Mitigación del cambio climático
TFI	Grupo Especial sobre Inventarios Nacionales de GEI (<i>Task Force on National Greenhouse Gas Inventories</i>)

INFORMES DE EVALUACIÓN

Informe de Evaluación (<i>Assessment Report, AR</i>)	Fecha	Coincidencia con acuerdos o acontecimientos internacionales sobre la materia	Fecha
FAR <i>First Assessment Report</i>	1990	Adopción de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC)	1992
SAR	1995	Adopción del Protocolo de Kyoto	1997
TAR	2001	Adopción de los Acuerdos de Marrakech	2001
AR4	2007	Comienzo de la vigencia del Protocolo de Kyoto	2008
AR5	2014	Adopción del Acuerdo de París	2015
AR6	2023	Publicación completa	

Fuente: elaboración propia a partir de la información contenida en www.ipcc.ch.

En este sentido, y considerando la evidencia científica y los impactos previstos reflejados en los diferentes AR⁶, la comunidad internacional, tanto a nivel regional como en el ámbito de la gobernanza estrictamente internacional, ha adoptado diferentes acuerdos para hacer frente a este fenómeno, un fenómeno al que el AR6 refiere, a título ejemplificativo, los siguientes términos:

⁶ IPCC (2021). *Resumen para responsables de políticas*. En: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [MASSON-DELMOTTE, V., P. ZHAI, A. PIRANI, S. L. CONNORS, C. PÉAN, S. BERGER, N. CAUD, Y. CHEN, L. GOLDFARB, M. I. GOMIS, M. HUANG, K. LEITZELL, E. LONNOY, J. B. R. MATTHEWS, T. K. MAYCOCK, T. WATERFIELD, O. YELEKÇI, R. YU Y B. ZHOU (editores)]. Cambridge University Press, p. 4-31.

- *“La influencia humana ha provocado un calentamiento en el clima a un ritmo sin precedentes en, al menos, 2.000 años”.*
- *“Desde la publicación del IE5 [AR5], hay mas evidencia de que los fenómenos extremos – como olas de calor, precipitaciones intensas, sequías y ciclones tropicales – están cambiando, y que esa evolución se debe a la influencia humana”.*
- *“Desde la perspectiva de las ciencias físicas, limitar el calentamiento global provocado por las actividades humanas a un nivel específico exige limitar las emisiones de CO₂ acumuladas y alcanzar, al menos, emisiones netas de CO₂ iguales a cero, así como grandes reducciones de otras emisiones de gases de efecto invernadero”.*

3. DESARROLLO INSTITUCIONAL Y CAMBIO CLIMÁTICO: EL PERÍODO 1992-2005

3.1. La acción internacional: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto

En el ámbito internacional quizá pueda situarse el origen de los actuales esfuerzos institucionales para reducir las emisiones de GEI en la suscripción de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC; en inglés) en 1992. Con anterioridad⁷, tanto la Organización Meteorológica Mundial (OMM), creada en 1950 y adscrita a la Organización de las Naciones Unidas (ONU), como su predecesora, la Organización Meteorológica Internacional (OMI), creada en 1873, habían realizado esfuerzos por coordinar la labor de los diferentes servicios meteorológicos nacionales y por fomentar la investigación sobre el clima. Estos esfuerzos cristalizaron en diversas

⁷ ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (2016). *La Organización Meteorológica Mundial de un vistazo*. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 2016. Revisado el 29 de abril de 2023 en: library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=3327

iniciativas institucionales en el ámbito internacional para abordar la materia⁸, si bien el punto de partida más reseñable puede venir representado por la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima, celebrada en 1979. De hecho, la Declaración final de la citada Conferencia señala textualmente lo siguiente (OMM, 1979: 713)⁹:

“Teniendo en cuenta la omnipresente influencia del clima en la sociedad humana y en muchos ámbitos de la actividad y esfuerzo humanos, la Conferencia estima que ahora es necesario urgentemente para las naciones del mundo:

- (a) Aprovecharse de conocimiento humano actual sobre el clima;*
- (b) Dar pasos para mejorar significativamente tal conocimiento.*
- (c) Prever y prevenir potenciales cambios en el clima inducidos por el ser humano, que pudieran ser adversos al bienestar de la humanidad”.*

Las conclusiones de la citada Conferencia permitieron la creación de un Programa Mundial de Investigación Climática en 1980, bajo los auspicios, entre otras organizaciones, de la OMM, y la constitución del IPCC en 1988. Las conclusiones mostradas en el FAR (1990) sirvieron de preludeo a la celebración de la Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima en el mismo año, conferencia a la que se respondió desde el ámbito institucional internacional con una declaración de la Asamblea General de las Naciones Unidas para que se iniciaran los trabajos para adoptar un acuerdo

⁸ UNFCCC (2004). *Cuidar el Clima. Guía de la Convención Marco sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto*. Secretaría de la UNFCCC, Bonn, Alemania, 2004. Enlace revisado el 29 de abril de 2023 en: unfccc.int/resource/docs/publications/caring_sp.pdf

⁹ ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (1979). *Proceedings of the World Climate Conference. A Conference of Experts on Climate and Mankind*. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 1979, p. 713. Revisado el 29 de abril de 2023 en: library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=8346

Texto original en inglés (traducción libre): *“Having regard to the all-pervading influence of climate on human society and on many fields of human activity and endeavour, the Conference finds that it is now urgently necessary for the nations of the world:*

- (a) To take full advantage of man's present knowledge of climate;*
- (b) To take steps to improve significantly that knowledge;*
- (c) To foresee and to prevent potential man-made changes in climate that might be adverse to the well-being of humanity”.*

internacional en materia de cambio climático, al hilo de las conclusiones expresadas en el ámbito científico. Este acuerdo, abierto para su firma en la Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, 1992)¹⁰, fue la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

3.1.1. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC)

La UNFCCC (siglas de la citada Convención en inglés) representa el instrumento fundamental, fruto de la negociación internacional, en el que se enmarcan las dos iniciativas regulatorias internacionales con mayor repercusión para enfrentar el problema del cambio climático: el Protocolo de Kyoto y el Acuerdo de París.

La UNFCCC, que entró en vigor el 21 de marzo de 1994, y que ha sido suscrita por 199 Partes¹¹, parte del principio de “responsabilidades compartidas pero diferenciadas” para dividir a sus suscriptores entre “Partes Anexo I” (países desarrollados o con economías en transición, que figuran en el Anexo I del propio texto de la UNFCCC) y “Partes no Anexo I” (como comúnmente se denomina a las Partes suscriptoras que son países en desarrollo o menos desarrollados, y que no figuran reflejadas en tal anexo). La UNFCCC establece para todas ellas requisitos comunes, pero también determinadas obligaciones únicamente a las Partes Anexo I. Como ejemplo, el artículo 4.1.a) de la UNFCCC establece la obligación para todas las Partes suscriptoras de elaborar y actualizar un inventario nacional de GEI, realizado de conformidad con la metodología que la Conferencia de las Partes (COP, órgano supremo de gobierno de la Convención) acuerde al efecto; por su parte, el artículo 4.2 establece el compromiso únicamente atribuible a las Partes Anexo I de volver a las emisiones de 1990 antes de la finalización

¹⁰ La Asamblea General de la ONU encargó al Comité Intergubernamental de Negociación la creación de un texto que reflejara el acuerdo internacional sobre la materia. Iniciadas las negociaciones en febrero de 1991, la UNFCCC se adoptó el 9 de mayo de 1992 (UNFCCC, 2004: 6).

¹¹ A 29 de abril de 2023, ha sido suscrita por 198 estados y 1 organización regional de integración económica (la Unión Europea, entonces, Comunidad Económica Europea). Ver estatus de ratificación en: unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/status-of-ratification/status-of-ratification-of-the-convention

del año 2000, compromiso que, en todo caso, no se reparte entre las mismas¹² y que, aun así, pudo cumplirse, tal y como se observa en la Tabla 2¹³.

TABLA 2. Emisiones de GEI de algunas Partes Anexo I de la UNFCCC

<i>Parte Anexo I</i>	<i>Emisiones de GEI 1990 (millones de tCO₂e)</i>	<i>Emisiones de GEI 2000 (millones de tCO₂e)</i>	<i>Variación (%)</i>
Estados Unidos	6.103,3	6.975,9	14,30%
Japón	1.272,1	1.345,5	5,77%
Canadá	598,9	725,0	21,06%
Australia	423,1	504,2	19,17%
Turquía	170,2	278,9	63,87%
Rusia	2.974,9	1.944,8	-34,63%
Ucrania	925,4	395,1	-57,30%
Polonia	564,4	386,2	-31,57%
Bielorrusia	127,4	69,8	-45,21%
Unión Europea	4.252,5	4.129,3	-2,90%
Alemania	1.226,3	1.022,8	-16,59%
Reino Unido	776,1	672,2	-13,39%
Francia	567,1	561,4	-1,01%
Italia	519,6	554,6	6,74%
España	287,2	384,2	33,77%
Anexo I (Partes con economías en transición) ¹	5.551,0	3.366,9	-39,35%
Anexo I (resto de Partes) ¹	13.000,5	14.147,7	8,82%
Total Anexo I ¹	18.551,5	17.514,6	-5,59%

¹ El “Total Anexo I” responde a la suma de los subtotales “Anexo I (Partes con economías en transición)” y “Anexo I (resto de Partes)”, pero no responde a la suma de las Partes anteriores reflejadas en la propia tabla, dado que no se han incluido algunas Partes Anexo I (la selección de Partes es puramente ejemplificativa).

Fuente: UNFCCC (2006: 8)¹⁴ y elaboración propia.

¹² La UE, en su instrumento de ratificación, también asumió el compromiso de emitir en conjunto, en 2000, la misma cantidad que en 1990. Ver página web oficial de la Secretaría General de la ONU, depositaria de todos los Tratados (revisado el 29 de abril de 2023), en treaties.un.org, seleccionando “Depositary/Status of Treaties”, capítulo XXVII (medio ambiente), apartado 7 (UNFCCC).

¹³ Un cumplimiento determinado notablemente por la elección del año base sobre el que se calculan las reducciones, 1990, dada la fuerte desaceleración en términos de PIB y emisiones en los países que pertenecían al bloque soviético. A nivel europeo, Alemania también redujo considerablemente sus emisiones, aspecto igualmente atribuible a la desaceleración en lo que constituía su bloque oriental.

¹⁴ UNFCCC (2006). *GHG Data 2006. Highlights from Greenhouse Gas (GHG) Emissions Data for 1990-2004 for Annex I Parties*. Revisado el 29 de abril de 2023 en:

Esta falta de atribución de compromisos específicos y cuantificables a cada Parte suscriptora determinó la adopción del Mandato de Berlín, que posteriormente desembocaría en el Protocolo de Kyoto.

Precisamente, en la primera Conferencia de las Partes (Depledge, 2000: 6)¹⁵, celebrada en Berlín entre marzo y abril de 1995, las Partes apelan en su Decisión, por un lado, a la inadecuación de los compromisos adoptados bajo la UNFCCC, y exponen la necesidad de que las Partes Anexo I adopten responsabilidades más allá de 2000, a través de la negociación de un protocolo o instrumento normativo similar; por otro, señalan que tal protocolo no debería contener obligaciones adicionales para las Partes no Anexo I, más allá de las especificadas en el artículo 4.1 de la UNFCCC.

El esfuerzo del Grupo Ad Hoc sobre el Mandato de Berlín, creado en el marco de la UNFCCC para dar respuesta al necesario esfuerzo negociador, culminó en la adopción del Protocolo de Kyoto, adoptado el 11 de diciembre de 1997 durante la COP3 celebrada en Kyoto, Japón.

El texto se abrió para su suscripción en la sede de la ONU el 16 de marzo de 1998, y entró en vigor el 16 de febrero de 2005, una vez firmado por Rusia en noviembre de 2004, y una vez cumplidas las condiciones para su entrada en vigor¹⁶.

unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/ghg_booklet_06.pdf

¹⁵ DEPLEDGE, J. (2000). *Tracing the origins of the Kyoto Protocol. An article-by-article textual history. Technical paper* preparado y publicado por la UNFCCC, 2000, Berlín. Revisado el 29 de abril de 2023 en: unfccc.int/resource/docs/tp/tp0200.pdf

¹⁶ Tal y como señala el Protocolo de Kyoto en su artículo 25: “*El presente Protocolo entrará en vigor al nonagésimo día contado desde la fecha en que hayan depositado sus instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión no menos de 55 Partes en la Convención, entre las que se cuenten Partes del anexo I cuyas emisiones totales representen por lo menos el 55% del total de las emisiones de dióxido de carbono de las Partes del anexo I correspondiente a 1990*”. Texto del Protocolo de Kyoto revisado el 29 de abril de 2023 en: unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf

3.1.2. El Protocolo de Kyoto

Precisamente, la principal aportación del Protocolo de Kyoto consistía en la *cuantificación* del esfuerzo de reducción que debían acometer los países desarrollados y los países en transición hacia una economía de mercado (en términos de la UNFCCC, Partes Anexo I) en un período de tiempo establecido.

En este sentido, el Protocolo de Kyoto comprometía (artículo 3.1) a las Partes Anexo I de la UNFCCC a acomodarse a unos objetivos cuantificados de limitación de emisiones, establecidos para cada una de ellas en el Anexo B del propio Protocolo y medidos en términos de dióxido de carbono equivalente (CO₂e)¹⁷, para el período 2008-2012, tomando como base, en términos generales, las emisiones que tales Partes tuvieron en 1990¹⁸. Este objetivo de reducción sobre 1990 para el período 2008-2012, establecido en tal artículo en “no menos del 5%”, equivale de forma conjunta a una reducción del 5,2%.

¹⁷ La expresión “CO₂e” se refiere a la equivalencia científica establecida entre los GEI a través de su Potencial de Calentamiento Global (*Global Warming Potential*, o GWP, en inglés, regulado en el artículo 5.3 del Protocolo), y expresada en términos de CO₂. Los GEI regulados por el Protocolo de Kyoto figuran en su Anexo A y son seis: el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), los hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF₆). Tomando como base los GWP del AR5 del IPCC, como ejemplo, emitir una tonelada de metano (CH₄), en atención al GWP de tal GEI, equivaldría a emitir 28 tCO₂.

Para ver, como ejemplo, los GWP de los diferentes GEI, ver MYHRE, G., D. SHINDELL, F.-M. BRÉON, W. COLLINS, J. FUGLESTVEDT, J. HUANG, D. KOCH, J.-F. LAMARQUE, D. LEE, B. MENDOZA, T. NAKAJIMA, A. ROBOCK, G. STEPHENS, T. TAKEMURA and H. ZHANG (2013). *Anthropogenic and Natural Radiative Forcing*. En: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [STOCKER, T.F., D. QIN, G.-K. PLATTNER, M. TIGNOR, S.K. ALLEN, J. BOSCHUNG, A. NAUELS, Y. XIA, V. BEX and P.M. MIDGLEY (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, p. 731-740. Revisado el 29 de abril de 2023 en: www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf

¹⁸ El artículo 3.8 permite la utilización del año base de 1995 para los HFC, PFC y SF₆.

TABLA 3. Limitación de emisiones de algunas Partes Anexo I de la UNFCCC

Parte Anexo I	Compromiso cuantificado de limitación o reducción de emisiones (% del nivel del año base)
Comunidad Europea	92
Australia	108
Canadá	94
Estados Unidos de América	93
Rusia	100
Japón	94
Nueva Zelanda	100 ¹⁹

Fuente: Anexo B del Protocolo de Kyoto.

Más allá de las obligaciones establecidas en relación al mantenimiento de un sistema para la estimación de las emisiones de GEI, así como de las absorciones de carbono procedentes de los sumideros (como ejemplo, por la fijación del carbono derivada del incremento en las masas forestales), el Protocolo de Kyoto contempla una serie de mecanismos para facilitar el cumplimiento de las Partes Anexo I respecto a sus compromisos adoptados de limitación de emisiones²⁰. Son los denominados “mecanismos flexibles” del Protocolo de Kyoto: el comercio internacional de emisiones (*International Emissions Trading*, o IET, en inglés), el Mecanismo de Desarrollo Limpio (*Clean*

¹⁹ El compromiso de limitación vendría a significar, como ejemplo, que Nueva Zelanda debería tener las mismas emisiones en 2008-2012 que en 1990; la UE debería reducir un 8% sus emisiones respecto a 1990; Australia podría subir un 8%, Canadá reducir un 6% y Estados Unidos reducir un 7%. La UE, pese a ser suscriptora del Protocolo, al igual que sus Estados miembros, repartió posteriormente dicho compromiso mediante el *Burden Sharing Agreement*, acuerdo que se tratará más adelante. Australia firmó el Protocolo el 24 de abril de 1998, pero no lo ratificó hasta el 12 de diciembre de 2007; Estados Unidos nunca lo ha ratificado; Canadá expresó su voluntad de retirarse del Protocolo el 13 de diciembre de 2011, lo notificó a la ONU el 15 de diciembre de 2011, y su retirada tuvo efecto jurídico a partir del 15 de diciembre de 2012.

²⁰ Al fin y al cabo, el Protocolo de Kyoto, al establecer una limitación a las emisiones de determinadas Partes, “asigna” una cuota a cada una para el período en que debe cumplirse el objetivo. Esa cuota o unidades asignadas, referidas al compromiso asumido por cada Parte y expresadas en términos de CO₂e, se denominan “Unidades de Cantidad Atribuida” (*Assigned Amount Units*, o AAU, en inglés), de tal forma que cada AAU equivale a 1 tCO₂e.

Development Mechanism, o CDM, en inglés), y la Aplicación Conjunta (*Joint Implementation*, o JI, en inglés)²¹:

- Comercio internacional de emisiones (artículo 17): permite a las Partes con objetivos de reducción (las Partes Anexo I de la UNFCCC que figuran en el Anexo B del Protocolo) intercambiar la cuota asignada por este para cumplir con sus respectivas obligaciones. De esta forma, y como ejemplo, una Parte que emita por encima de la cuota asignada en el período de cumplimiento 2008-2012 (es decir, que tuviera déficit de cuota) podría adquirir cuota de otra Parte que emitiera por debajo de lo asignado (es decir, de una Parte con superávit).

- Mecanismo de Desarrollo Limpio (artículo 12): el objetivo de este mecanismo era, tal y como establece el propio artículo “*ayudar a las Partes no incluidas en el Anexo I a lograr un desarrollo sostenible [...] así como ayudar a las Partes incluidas en el Anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones...*”. En tal sentido, permitía, al amparo de una compleja tramitación ante el CDM, adscrito a la UNFCCC, el desarrollo de proyectos que tengan como resultado reducciones certificadas de emisiones en países sin obligaciones de reducción (no Anexo I, y, por tanto, países en desarrollo o menos desarrollados). Estas reducciones certificadas de emisiones (*Certified Emission Reductions*, o CERs, en inglés) podrían utilizarse por las Partes Anexo I para el cumplimiento de sus respectivos compromisos de limitación de emisiones, en los términos fijados por la regulación sobre el propio mecanismo.

- Aplicación Conjunta (artículo 6): de configuración similar al CDM, el mecanismo JI permitía el desarrollo de proyectos que tengan como resultado unidades de reducción de emisiones (*Emission Reduction Units*, o ERUs, en inglés²²) en países con obligaciones de limitación o reducción, es decir, Partes Anexo I (países desarrollados o en transición

²¹ Tanto el CDM como el JI, al estar basados en la ejecución de proyectos concretos, reciben también la denominación de “mecanismos basados en proyectos”.

²² Cada CER o cada ERU equivale a la reducción de 1 tCO₂e. Puede observarse información oficial en mayor profundidad en sus páginas web, cdm.unfccc.int, y ji.unfccc.int, así como realizar una búsqueda de proyectos tramitados bajo el CDM en cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html, y bajo el JI en: ji.unfccc.int/JI_Projects/index.html (enlaces revisados el 29 de abril de 2023).

hacia una economía de mercado). Estos ERUs podrían igualmente utilizarse por otras Partes Anexo I para el cumplimiento de sus obligaciones respectivas, si bien su uso estaría igualmente sometido a la compleja regulación sobre este mecanismo. Es importante, en este sentido, la diferenciación entre dos tipos de procedimientos que finalizan con la acreditación y expedición de una unidad de reducción de emisiones. El primero de los procedimientos, *Track 1*, en términos generales, no necesitaba de una supervisión internacional que verificara y acreditase la producción de las reducciones de emisiones asociadas al desarrollo del proyecto en concreto. Obviando los (importantes) detalles, bastaría con la manifestación realizada por el Estado destinatario de la inversión, en el que se desarrollaría el proyecto, en el sentido de acreditar la contribución al desarrollo sostenible del proyecto en concreto, y siempre que dicho país cumpla con los denominados “requisitos de elegibilidad” al respecto²³. El segundo procedimiento, por su parte, *Track 2*, sí necesitaría de una gobernanza bajo el arbitrio de la Convención, de tal forma que se necesitaría tramitar el correspondiente procedimiento bajo el auspicio del Comité de Supervisión del JI –adscrito a la misma Convención– para lograr la expedición de los ERUs correspondientes.

El amplio desarrollo del mercado del CDM y del JI (especialmente del primero), y su posterior vinculación al EU ETS, permitió el diseño de operaciones que progresivamente adoptaron una mayor complejidad financiera. Los contratos de CER y ERU que se negociaban en el mercado adquirirían diferentes precios en función de diversos criterios, entre los que se encontraba el riesgo (país, de contraparte, de crédito, de proyecto, de volumen, etc.) o el momento de formalización contractual (en el planteamiento de la idea del proyecto, en la finalización de la obra, en la verificación de las reducciones, en la expedición de los créditos, etc.).

Básicamente, cuanto mayor era el riesgo asumido en la operación (por ejemplo, cuando se formalizaba el contrato en las instancias iniciales del desarrollo del proyecto), más barato era el CER o ERU; en tanto que una vez expedidos, su fungibilidad determinaba que cualquier contrato sobre ellos adquiriera un mayor precio. En cualquier caso, su expedición por el órgano correspondiente adscrito a la Convención diferenciaría

²³Ver ji.unfccc.int/Eligibility/index.html. Revisado el 29 de abril de 2023.

a estas unidades en CER o ERU primarios (es decir, los procedentes de la primera expedición de dichas unidades en la cuenta de Registro correspondiente, una vez verificadas y certificadas las reducciones correspondientes, y que permitiría su intercambio posterior), y CER o ERU secundarios (esto es, que ya se intercambian libremente en el mercado –secundario– entre diferentes cuentas de Registro).

No obstante, la vigencia de tales mecanismos declinó con la aprobación de nuevas reglas y procedimientos tras el Acuerdo de París de 2015; expresado en términos más precisos, el Acuerdo de París contemplaba en su artículo 6 una serie de mecanismos, algunos de mercado y otros ajenos a él, que pretendían estimular transacciones entre Gobiernos y facilitar la participación del sector privado para desarrollar proyectos de reducción que contribuyeran a los objetivos asumidos por cada Parte suscriptora, al modo (si bien con notables diferencias) en que lo habían hecho los mecanismos flexibles del Protocolo de Kyoto. El acuerdo internacional sobre las reglas de desarrollo para implantar tales nuevos mecanismos fue posponiéndose entre las diferentes COP, hasta su asunción en la COP26 de Glasgow, entre octubre y noviembre de 2021²⁴.

En todo caso, en el marco de acción europeo, y en el ámbito temporal referido a la implementación de los compromisos asumidos bajo el Protocolo de Kyoto, la UE fue adoptando medidas para la cuantificación y reparto de los objetivos suscritos, en el papel de vanguardia que históricamente ha asumido la UE en la negociación internacional sobre cambio climático.

3.2. La actuación de la Unión Europea

Puede establecerse como antecedente en la acción europea sobre la materia las conclusiones del Consejo Europeo de 1990 celebrado en Dublín los días 24 y 25 de junio del mismo año. Su llamamiento a *“todos los países a que elaboren medidas para una mayor eficacia en el uso de la energía y para una mejor conservación de la misma, así como a que adopten lo antes posible objetivos y estrategias para limitar las emisiones gases que contribuyen al efecto invernadero”*, y a *“la Comisión para que presente*

²⁴ Se esbozarán novedades al respecto en el apartado 7 de este Capítulo, en lo referido al Acuerdo de París.

*rápidamente sus propuestas de acciones concretas. Y, en particular, de medidas relativas a las emisiones de dióxido de carbono, con vistas a establecer una postura comunitaria enérgica en la preparación de la Segunda Conferencia sobre el Clima Mundial*²⁵ que tuvo lugar en el mismo año 1990, supone una clara muestra de la postura adoptada por el grupo negociador europeo en los posteriores acuerdos internacionales sobre cambio climático, postura que cristalizó no sólo en la UNFCCC de 1992, sino también en propuestas de ámbito regional, como la relativa a la creación de un impuesto sobre el carbono a nivel europeo en el mismo año²⁶, iniciativa esta última que finalmente no prosperó, debido a la reticencia de los Estados miembros a dar entrada, a través del citado instrumento, a una pérdida en su soberanía fiscal, y a la labor de grupos de presión del ámbito energético e industrial, canalizada a través de las asociaciones empresariales correspondientes, con UNICE como grupo más representativo en tal proceso (Ellerman et al., 2010: 16)²⁷.

Precisamente, el fracaso de esta iniciativa fiscal se extendió incluso a la posición europea defendida en la posterior negociación del Protocolo de Kyoto, contraria a la introducción de un mecanismo de comercio de emisiones entre las Partes con obligaciones de reducción (a lo cual se sumaba una propuesta de reducción del 15% sobre las emisiones de 1990 para todas las Partes). No sólo la inclusión en el Protocolo de tal mecanismo determinó el abandono de la propuesta fiscal, sino también la conversión de

²⁵ CONSEJO EUROPEO (1990). *Conclusiones de la Presidencia*. Documento público del propio Consejo Europeo, p. 27. Enlace revisado el 29 de abril de 2023 en:

www.consilium.europa.eu/media/20559/1990_junio_-_dublin__es_.pdf

El documento señala que “*La Comunidad y sus Estados miembros adoptarán todas las medidas posibles para fomentar la rápida adopción de un Convenio sobre el clima con protocolos anexos, incluido uno sobre la protección de los bosques tropicales*”.

²⁶ Ver al respecto COMISIÓN EUROPEA (1992). *Propuesta de Directiva del Consejo por la que se crea un impuesto sobre las emisiones de dióxido de carbono y sobre el consumo de energía* (COM (92) 226 final). Revisado el 29 de abril de 2023 en:

eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:51992PC0226&from=EN

²⁷ ELLERMAN, A.D., CONVERY, F.J. y PERTHUIS, C. –autores principales– (2010). *Pricing Carbon. The European Union Emissions Trading Scheme*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, 2010.

esa inicial aversión al comercio de emisiones en una propuesta de contenido viable, que regula actualmente algo más del 40% de las emisiones de GEI totales de la UE.

La adopción del Protocolo de Kyoto en diciembre de 1997 y su suscripción por la UE determinó la asunción de un compromiso cuantificado de reducción de emisiones general para todos los sectores de la economía europea, cifrado en un 8% sobre las emisiones de 1990. En junio de 1998, precisamente, y a través del conocido como “Acuerdo del Reparto de la Carga” (o *burden sharing agreement*, BSA, en inglés), el Consejo de Ministros de Medio Ambiente de la UE, celebrado en Luxemburgo, aprobó el reparto de ese 8% entre todos los Estados miembros, reparto que tuvo su reflejo en la Decisión del Consejo de 25 de abril de 2002, mediante la que se aprobaba, en nombre de la Comunidad Europea, el propio Protocolo de Kyoto²⁸. Este reparto, por su parte, reproduce las cuotas asignadas a cada Estado miembro, de tal forma que se permite a determinados países (a cinco) emitir en 2008-2012 por encima de lo que emitían en 1990; a dos se exige limitar sus emisiones a la misma cantidad que emitían en 1990, y a ocho se les establece la obligación de reducir sus emisiones, en diferentes porcentajes.

En todo caso, y en términos generales, conviene diferenciar la labor que ha realizado la UE en materia de reducción de emisiones de GEI en los denominados “sectores no regulados” de aquella realizada en los “sectores regulados”, definiendo a los primeros como aquellos que no entran dentro del ámbito de aplicación de la Directiva europea sobre comercio de emisiones de 2003, y a los últimos como aquellos que sí lo están. Si bien todos han quedado amparados en la iniciativa conjunta europea (bajo el Primer Programa Europeo sobre Cambio Climático 2000-2004, y bajo el Segundo Programa Europeo sobre Cambio Climático a partir de 2005), la dimensión e importancia que ha adquirido el comercio de emisiones a nivel europeo determina que este sistema merezca una consideración aparte, directamente vinculada con el objeto de esta monografía.

²⁸CONSEJO EUROPEO (2002). *Decisión del Consejo de 25 de abril de 2002 relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y al cumplimiento conjunto de los compromisos contraídos con arreglo al mismo* (2002/358/CE). Revisado el 29 de abril de 2023 en: eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002D0358&from=ES

3.2.1. La acción europea en los sectores no regulados

Al hilo de los compromisos adoptados bajo el Protocolo de Kyoto, la UE estableció un Primer Programa Europeo sobre Cambio Climático que se desarrolló entre los años 2000 y 2004. Funcionó a través de diferentes equipos de trabajo que desarrollaron su labor y publicaron sus resultados en dos fases diferentes, 2000-2001 y 2002-2004. El fin general del Programa era identificar las medidas más coste-eficientes para lograr las reducciones comprometidas bajo el Protocolo (Comisión Europea, 2003: 5-6)²⁹, y se desplegó junto con acciones que igualmente tuvieron impacto en términos de emisiones, pero desarrolladas bajo estrategias y planes distintos, como el Sexto Programa de Acción Comunitario en Materia de Medio Ambiente (2001-2012), y la Estrategia Europea para un Desarrollo Sostenible (2001).

Las conclusiones de la primera fase de este Primer Programa se publicaron en junio de 2001, y se basaron en las deliberaciones definitivas de seis grupos de trabajo (mecanismos flexibles –con un subgrupo para comercio de emisiones y otro para CDM y JI–; suministro energético; consumo energético; transporte; industria –con subgrupos para gases fluorados, materias primas renovables y acuerdos voluntarios–; e investigación); las provisionales de un séptimo (agricultura), y las ofrecidas por un subgrupo sobre eficiencia energética en equipos de consumo y procesos industriales. En total, se plantearon 42 medidas³⁰. Dicha labor de los grupos de trabajo, compuestos por diferentes agentes (representantes de la Comisión Europea, de diferentes Direcciones Generales, de los Estados miembros, del sector privado y organizaciones no

²⁹ COMISIÓN EUROPEA (2001). *First ECCP Progress Report*. Informe publicado por la Comisión Europea en junio de 2001. Enlace revisado el 29 de abril de 2023 en:

www.cepcp.es/Uploads/docs/ECCP%20report.pdf

La reducción necesaria del 8% equivale a una reducción de 336 millones de tCO₂e, a criterio de la Comisión.

³⁰ Estas medidas podrían realizarse, a criterio de los grupos de trabajo, a un coste inferior a los 20 euros por tCO₂e, y acumulaban un total de reducción estimado entre los 664 y 765 millones de tCO₂e, lo que prácticamente doblaba el potencial de reducción necesario bajo el Protocolo. No obstante, el documento señalaba también potenciales debilidades del cálculo, como inexactitudes en los datos de base, o el marco temporal en que las soluciones propuestas pudieran llevarse a cabo.

gubernamentales), determinó la propuesta que la Comisión realizó en octubre de 2001³¹, referida a las medidas necesarias para la ejecución del PECC, y que proponía, en tal sentido, la adopción de normativa en diferentes áreas:

- Cuestiones transversales: entre ellas destaca la aplicación efectiva de la Directiva sobre Prevención y Control Integrado de la Contaminación (Directiva IPPC), específicamente en el cumplimiento de los requisitos referidos a eficiencia energética; asimismo, una propuesta de Directiva sobre mecanismos basados en proyectos para completar la propuesta planteada sobre comercio de emisiones; y una revisión de la Decisión relativa al mecanismo de seguimiento de los diferentes GEI en los Estados miembros, con el objeto de notificar adecuadamente las emisiones bajo el Protocolo.

- Sector energético: entre otras propuestas normativas contempladas por la Comisión, destacaba la propuesta de Directiva sobre gestión de la demanda de energía, mediante la cual los Estados miembros establecerían objetivos y un nivel mínimo de inversión en proyectos de eficiencia energética; de igual manera, planteaba una Directiva para el fomento de la generación combinada de calor y electricidad (cogeneración), o una Directiva marco sobre requisitos de eficiencia mínima para equipos de consumo.

- Sector transporte: la Comisión planteaba atender a las medidas de reducción de GEI planteadas en el Libro Blanco sobre el Transporte, y, al hilo del mismo, equilibrar la presencia de los diferentes modos mediante el fomento del ferrocarril, el transporte marítimo, modificaciones en la tarificación, y el fomento de los biocombustibles.

- Sector industrial: en este ámbito, planteaba una propuesta de Directiva sobre gases fluorados.

Estas propuestas de la Comisión, en todo caso, supusieron un elemento más dentro de la iniciativa destinada a identificar medidas que ayudaran a la UE a cumplir con su

³¹ Plasmada en una Comunicación, la Comunicación de la Comisión COM (2001) 580 final. COMISIÓN EUROPEA (2001). *Acerca de la ejecución de la primera fase del Programa Europeo sobre el Cambio Climático*. Comunicación de la Comisión, COM (2001) 580 final. Enlace revisado el 29 de abril de 2023 en: eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0580:FIN:ES:PDF

compromiso. A la continuidad de la labor de los grupos de trabajo inicialmente planteados se unió la de otros (se desdobló el de mecanismos flexibles en, por un lado, comercio de emisiones y, por otro, CDM y JI; y se añadieron grupos sobre sumideros forestales, sumideros en suelos agrícolas, y gases fluorados)³²; el análisis combinado con las medidas identificadas previamente, junto con las propuestas realizadas por los nuevos, determinó que en este segundo análisis se incluyeran medidas con un potencial de reducción global entre 578 y 696 millones de tCO₂e (excluyendo las reducciones atribuibles a los acuerdos voluntarios con fabricantes de vehículos, y las medidas de fomento de las absorciones de carbono por los sumideros), casi el doble de lo requerido para cumplir con Kyoto. Las conclusiones de este análisis manifestaban que las medidas ya en funcionamiento y las propuestas formalmente para su desarrollo alcanzaban un potencial de reducción de entre 276 y 316 millones de tCO₂e. Algunas medidas propuestas, a modo de ejemplo, figuran en la Tabla 4.

TABLA 4. Algunas medidas propuestas por los diferentes Grupos de Trabajo del Primer PECC

Grupo de Trabajo	Medida	Potencial de reducción*
Suministro energético	• Directiva sobre energías renovables	→ 100-125
	• Directiva para la promoción de la cogeneración	→ 65
	• Directiva sobre biocombustibles en transporte	→ 35-40
Demanda energética	• Directiva sobre eficiencia energética en edificios	→ 35-45
	• Directiva sobre servicios energéticos	→ 40-55
Transporte	• Estrategia comunitaria sobre CO ₂ en automóviles	→ 75-80
Industria	• Marco regulatorio sobre gases fluorados	→ 18-21
Agricultura	• Mejora sobre la Directiva de nitratos, N ₂ O	→ 10
Sumid. en suelo agríc.	• Revegetación del barbecho a través de la PAC	→ 15
Sumideros en el ámbito forestal	• Forestación y reforestación	→ 14

* En millones de tCO₂e en 2010, para la UE15.

Fuente: Comisión Europea (2003: 12-18).

³² COMISIÓN EUROPEA (2003). *Can we meet our Kyoto targets? Second ECCP Progress Report*. Informe publicado por la Comisión Europea en abril de 2003. Revisado el 29 de abril de 2023 en: ec.europa.eu/clima/system/files/2016-11/second_eccp_report_en.pdf

En octubre de 2005, por su parte, se lanzó el Segundo Programa Europeo sobre Cambio Climático, con el fin de priorizar las medidas propuestas durante el Primer PECC. El Segundo PECC funciona de igual manera que este, es decir, a partir de diversos grupos de trabajo: así, se configura un grupo de trabajo para la revisión de las medidas planteadas durante el Primer Programa, y otros sobre aviación, CO₂ y vehículos, captura y almacenamiento de carbono, adaptación, y un último sobre reducción de GEI en el transporte marítimo. En este contexto, en el marco del Segundo PECC, se ha analizado el impacto y propuesto la reforma de medidas que repercutirían en una reducción de las emisiones de GEI³³, si bien pocas rivalizan en importancia con el sistema europeo de comercio de derechos de emisión (*European Union Emissions Trading Scheme*, o EU ETS, en inglés), objeto también de reflexión y propuesta en el ámbito de su grupo de trabajo específico ya durante la vigencia del Primer PECC.

3.2.2. Orígenes inmediatos del planteamiento del EU ETS

En el ámbito del Primer PECC ya se venía trabajando sobre el mecanismo europeo de comercio de derechos de emisión en su primer grupo de trabajo, aunque su propuesta como mecanismo utilizable en la UE ya figuraba, tras las reticencias iniciales a su inclusión en el Protocolo de Kyoto y la preferencia inicial por medidas fiscales, en la Comunicación de la Comisión de junio de 1998 “El cambio climático. Hacia una estrategia post-Kioto”³⁴.

³³ Como ejemplo, la Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2003, relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte.

³⁴ COMISIÓN EUROPEA (1998). *Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo “El cambio climático. Hacia una estrategia post-Kioto”*. Documento COM (1998) 353 final. En el mismo se señala que “De acuerdo con el Protocolo, el comercio internacional de emisiones no será una realidad operativa antes del año 2008. De cualquier modo, la Comunidad podría establecer su propio régimen interno de intercambio para el 2005, expresando así su determinación de facilitar la consecución de los objetivos fijados de manera económica. De esta manera, la Comunidad tendría una experiencia práctica muy valiosa de este tipo de comercio, y de su régimen de control correspondiente, en una situación caracterizada por la participación de diversos países” (p. 24).

De igual manera, tal iniciativa se vio sometida al parecer de los Estados miembros y a otras partes interesadas no gubernamentales tras la publicación por la Comisión el 8 de marzo de 2000 del “Libro Verde sobre el comercio de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Unión Europea”³⁵, mediante el cual la Comisión, entre otros aspectos, esbozaba el diseño del sistema, trataba de definir el papel comunitario y el de los Estados miembros en el proceso, proponía qué sectores podrían tomar parte en el esquema (los que desde entonces se conocen como “sectores regulados”³⁶), definía alternativas en la asignación (comunitaria, estatal, basada en emisiones históricas, en estándares, reparto gratuito, mediante subasta –a la que consideraba, en su punto 7.2.2 “preferible” por, entre otras razones, evitar problemas de competencia, ayudas de Estado, y por ser aplicación directa del principio “quien contamina paga”–), e interpelaba directamente a los potenciales agentes participantes en el mercado para que respondieran a diez preguntas planteadas en el texto sobre su diseño (preguntas referidas, entre otros aspectos, a cómo lograr el equilibrio en el reparto entre sectores regulados y difusos, o a qué cuestiones atribuir al ámbito decisorio comunitario y cuáles al ámbito estatal). Las respuestas a tales preguntas habrían de remitirse a la Comisión hasta el 15 de septiembre del mismo año. El Libro Verde se completaba con un anexo que mostraba un análisis económico de las reducciones de costes de cumplimiento del Protocolo asociadas al sistema de comercio, y mostraba una preocupación especial por diseñar un sistema que no distorsionase el mercado interior y salvaguardase la competencia.

³⁵ COMISIÓN EUROPEA (2000). *Libro Verde sobre el comercio de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Unión Europea*. Documento COM (2000) 87 final, de 8 de marzo de 2000. Revisado el 29 de abril de 2023 en:

eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52000DC0087&from=ES

³⁶ El Libro Verde recoge la selección de los sectores susceptibles de conformar tales sectores regulados. En este sentido, señala que “*Las directivas sobre grandes instalaciones de combustión y sobre la prevención y el control integrados de la contaminación constituyen un punto de partida para definir los sectores a los que debe aplicarse el sistema de comercio de los derechos de emisión*” (Comisión Europea, 2000: 14-15), estimando que en torno al 45% de las emisiones de GEI proceden de un número reducido de sectores, que coinciden, en su formulación genérica (sin especificar capacidades de producción, etc.), con los regulados posteriormente en la Directiva.

Las aportaciones de estos agentes se vieron complementadas con la labor que sobre esta materia tenía lugar en el primer grupo de trabajo del PECC³⁷, relativo a mecanismos flexibles, y que priorizó el diseño y la resolución de dudas técnicas sobre el mecanismo de comercio de emisiones a nivel comunitario y su conexión con el sistema de Kyoto. El propio mandato para este Grupo de Trabajo, de 5 de junio de 2000, establece su objetivo, ámbito de actuación, programa y calendario de trabajo, así como los participantes iniciales en el mismo, con seis miembros de la Comisión, cinco expertos nacionales (de Austria, Francia, Alemania, Suecia y Reino Unido), cinco representantes del ámbito energético e industrial, y tres de organizaciones no gubernamentales (ONGs) de la esfera ambiental. Este grupo se reunió en diez ocasiones, hasta su reunión final que tuvo lugar el 2 de mayo de 2001, y produjo dos informes, uno preliminar el 25 de octubre de 2000, y el definitivo aprobado el 2 de mayo de 2001.

Algunas de sus conclusiones apuntan a la necesidad de que la asignación debería favorecer la adopción de “medidas tempranas” y no premiar la inacción pasada por las instalaciones afectadas; de igual manera, apuntan, entre otras cuestiones, que la misma debería ser compatible con la normativa en materia de competencia y ayudas de Estado, de tal forma que una instalación afectada no debería recibir una cantidad de derechos que supere inicialmente sus emisiones previstas en ausencia de esfuerzos de reducción.

Obviamente, el planteamiento de un sistema europeo de comercio de emisiones no partía de una experiencia inexistente. En Estados Unidos funcionaba un programa *cap and trade* para la reducción del SO₂, puesto en marcha tras la publicación del Título IV de su *Clean Air Act Amendments* de 1990, Reino Unido comenzó con su sistema de comercio doméstico en 2002, y países como Dinamarca o Suecia ya habían propuesto medidas fiscales o de mercado para limitar las emisiones de GEI en su ámbito. Todo ello sin obviar, en el apartado académico, las aportaciones teóricas que, en el ámbito de la UE, ya se habían propuesto para afrontar el problema, con Klaasen como precursor en 1997, y la acción de, primero, el programa *Concerted Action on Market-Based Instruments* de 1996 a 1998; y, posteriormente, de la *Concerted Action on Tradable Emission Permits* de

³⁷ Ver documentación asociada a la labor de este Grupo de Trabajo, mandato, actas de las reuniones, documentos de base, e informes producidos en (revisado el 29 de abril de 2023): ec.europa.eu/clima/eu-action/european-climate-change-programme_en#documentation

2000 a 2003 ((Ellerman et al, 2010: 14-20). En este sentido, la historia legislativa de la Directiva europea que regulaba su sistema de comercio de emisiones encaja perfectamente dentro del calendario de las iniciativas descritas. La Comisión formuló su propuesta de Directiva en marzo de 2002, el Comité de las Regiones emitió su dictamen en agosto del mismo año, el Comité Económico y Social Europeo en septiembre, el Parlamento Europeo en octubre, la Posición Común del Consejo se adoptó en marzo de 2003, la Decisión del Parlamento europeo en julio del mismo año, y la del Consejo en julio, recorrido normativo que cristalizó en la “Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad, y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo”, publicada en el Diario Oficial de la UE (DOUE) el día 25 de octubre del mismo año. Quedaban, así, fijadas normativamente las reglas para el comercio de derechos de emisión a nivel europeo entre sus instalaciones afectadas.

4. LA FASE PILOTO DEL EU ETS EN ESPAÑA: 2005-2007

4.1. Características básicas de la norma europea de referencia

La Directiva 2003/87/CE establece el régimen de comercio de derechos de emisión para la UE, y regula diferentes conceptos y procedimientos para su desarrollo. De esta forma, y de acuerdo al orden en que se exponen dichos conceptos en la propia Directiva, algunos de los elementos más importantes que componen el sistema, descritos en términos generales, son los siguientes:

- **Permiso de emisión** (conceptualmente equivale a la “autorización de emisión” regulada posteriormente en la legislación en España): se trata de una autorización de carácter ambiental expedida por el órgano competente del Estado miembro –comunidades autónomas en el caso de España–, y que, previa solicitud por el titular de la instalación afectada correspondiente, se expedirá por dicha autoridad competente siempre que estime que el titular es capaz de seguir y notificar sus emisiones de GEI de acuerdo con la normativa técnica correspondiente.

- **Plan nacional de asignación (PNA):** establece la obligación para el período 2005-2007 (también para el 2008-2012) de que los Estados miembros elaboren un plan en el que especifiquen la cantidad total de derechos (*european allowances* o EUA, en inglés) que prevén repartir entre sus instalaciones afectadas, tanto existentes como nuevos entrantes³⁸, el cual deberá estar elaborado de conformidad con una serie de prescripciones técnicas incluidas en la propia Directiva. El plan habría de remitirse a la Comisión, que, tras evaluarlo, habría de determinar su aprobación o rechazo.

- **Asignación gratuita:** la asignación de EUA, que deberían realizar los Estados miembros a sus instalaciones afectadas, sería gratuita, al menos, en un 95% en el período 2005-2007, y en un 90% en el período 2008-2012 (artículos 10 y 11). En este sentido, la autoridad competente expediría anualmente, y como muy tarde el 28 de febrero de cada año, en la cuenta habilitada al efecto en un Registro, correspondiente a cada instalación, y cuya apertura habría de solicitar el titular de la instalación al gestor de tal Registro, una parte de los derechos de emisión que se hubieran asignado a la citada instalación, de conformidad con el PNA correspondiente.

- **Seguimiento, notificación y verificación:** con el objeto de que cada instalación informe sobre sus emisiones de GEI conforme a metodologías armonizadas, el artículo 14 prevé que la Comisión otorgue directrices en materia de seguimiento y notificación de dichas emisiones. Esta notificación se realizaría a la autoridad competente una vez finalizado el año natural, y con posterioridad a que los citados informes hubieran sido verificados por el correspondiente verificador acreditado en el sistema.

- **Sanciones:** el texto normativo fija la obligación de que cada titular entregue, a más tardar el 30 de abril de cada año natural, derechos de emisión en cantidad equivalente a las emisiones verificadas del año anterior. De no cumplir con este precepto, fija

³⁸ Se consideran nuevos entrantes, de conformidad con la Directiva, “*toda instalación [...] a la que se le conceda un permiso de emisión de gases de efecto invernadero, o una renovación del permiso de emisión de gases de efecto invernadero debido a un cambio en el carácter o el funcionamiento de la instalación o a una ampliación de ésta, con posterioridad a la notificación a la Comisión del plan nacional de asignación*” del Estado miembro correspondiente (artículo 3 de la Directiva 2003/87/CE, conforme a su redacción primigenia).

sanciones de 40 euros por derecho de emisión no entregado para el período 2005-2007, más la obligación de entregar derechos en la cantidad equivalente no entregada. Esta cantidad de 40 euros ascendería a 100 euros por derecho de emisión no entregado en los períodos subsiguientes, comenzando por el período 2008-2012.

- **Registro:** la norma requiere a los Estados miembros para que creen y mantengan un Registro para “llevar cuenta exacta de la expedición, la titularidad, la transferencia y la cancelación de derechos de emisión”, registro de base electrónica, en el cual cualquier persona puede abrir cuenta, y que opera como tal, como registro público de titularidades, y no como plataforma de intercambio o *trading*. La labor de los Registros nacionales se vería complementada con la de un Administrador central europeo, que controlaría las transacciones, expediciones y cancelaciones de derechos en y entre los diferentes Registros nacionales por medio de un registro independiente, con el objeto de evitar irregularidades.

- Los últimos artículos de la Directiva hacen referencia a diferentes cuestiones que no constituyen elementos centrales en el funcionamiento habitual del sistema, pero que pueden resultar de relevancia para los Estados miembros. Entre estos elementos se incluye, entre otros, la posibilidad, a partir de 2008, de que los Estados miembros introduzcan unilateralmente nuevos sectores o GEI dentro del régimen; la posibilidad de conectar el EU ETS con otros sistemas de comercio de emisiones en terceros países (*linking*); la posibilidad de excluir temporalmente, y bajo determinadas circunstancias, instalaciones del sistema que a priori hubieran de resultar incluidas; o la posibilidad de que las instalaciones puedan cumplir con las obligaciones impuestas en la norma de forma agrupada, a través de un administrador fiduciario. Más allá de estos aspectos, el texto emplaza a la Comisión a elaborar distintos informes en diferentes fechas (diciembre de 2004, diciembre de 2006) con el objeto de evaluar la posibilidad de modificar el sistema en todos sus aspectos, desde su cobertura sectorial o de emisiones, hasta el funcionamiento de la asignación (como ejemplo, para dotar de mayor presencia a la subasta) y de las reglas del propio mercado³⁹. Finalmente, insta a los Estados miembros

³⁹ El artículo que regula este aspecto (artículo 30) contempla en su último párrafo la posibilidad de utilizar créditos de carbono procedentes de los mecanismos flexibles (CER y ERU procedentes del CDM y de JI, respectivamente) para cumplir con las asignaciones atribuidas a cada instalación. La utilización de tales

a incorporar la Directiva a su ordenamiento interno “a más tardar el 31 de diciembre de 2003”, señala como fecha de su entrada en vigor el mismo día de su publicación en el DOUE, y fija como destinatarios de la misma a los Estados miembros.

4.2. Normativa básica en España

España incorporó la normativa comunitaria a su ordenamiento en las normas recogidas en la Tabla 5. La primera, el Real Decreto Ley 5/2004, de 27 de agosto, se publicó en el BOE el 28 de agosto del mismo año 2004, y posteriormente se adoptaron normas específicas que corregían y desarrollaban los elementos contemplados en la normativa genérica⁴⁰.

TABLA 5. Algunas normas adoptadas en España para el EU ETS 2005-2007

Materia	Norma	BOE
- Régimen general sobre comercio de emisiones	- Real Decreto Ley 5/2004, de 27 de agosto.	- 28 de agosto de 2004.
	- Ley 1/2005, de 9 de marzo.	- 10 de marzo de 2005.
	- Real Decreto Ley 5/2005, de 11 de marzo.	- 14 de marzo de 2005.
- Plan nacional de asignación	- Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre.	- 7 de septiembre de 2004.
	- Real Decreto 60/2005, de 21 de enero.	- 22 de enero de 2005.
	- Real Decreto 777/2006, de 23 de junio.	- 24 de junio de 2006.
- Seguimiento y notificación	- Real Decreto 1315/2005, de 4 de noviembre.	- 9 de noviembre de 2005.
- Registro	- Real Decreto 1264/2005, de 21 de octubre.	- 22 de octubre de 2005.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, BOE y elaboración propia⁴¹.

créditos, señala la Directiva, debe ser complementaria a las acciones internas, y, en tal sentido, la Directiva 2004/101/CE, de 27 de octubre, que inicialmente reguló la materia, atribuye a las instalaciones la posibilidad de utilizar tales créditos hasta un porcentaje máximo referido a su asignación, en los términos establecidos en la propia Directiva y en el PNA del Estado miembro respectivo.

⁴⁰ El listado referido en dicha tabla se considera el básico, y no contempla todo el desarrollo que en España ha tenido lugar sobre la materia, muy prolijo, y que en ocasiones resuelve aspectos de detalle. Como ejemplo, pueden citarse los Acuerdos del Consejo de Ministros, mediante los que se asigna individualmente a las instalaciones consideradas nuevos entrantes.

⁴¹ Selección de normas revisada el 29 de abril de 2023 del inventario normativo sobre la materia, contemplado en la web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/normativa.aspx

4.3. Sectores e instalaciones afectadas

Durante el período 2005-2007, las instalaciones afectadas pertenecían a 9 sectores de los ámbitos energético e industrial, y el GEI regulado era únicamente el CO₂. Tras la incorporación de determinadas instalaciones de combustión que no estaban inicialmente incorporadas al sistema⁴², el listado definitivo de sectores afectados en el citado período quedó finalmente recogido en el Anexo I de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero:

TABLA 6. Sectores afectados por el EU ETS en España en 2005-2007⁴³

Epígrafes

Actividades energéticas:

1. Instalaciones de combustión con una potencia térmica nominal superior a 20 MW, incluyendo:

- a) Instalaciones de producción de energía eléctrica de servicio público.
- b) Instalaciones de cogeneración con independencia del sector en el que den servicio.
- c) Otras instalaciones de combustión con una potencia térmica nominal superior a 20 MW no incluidas en los apartados 2 a 9.

Quedan excluidas las instalaciones de residuos peligrosos o de residuos urbanos.

- 2. Refinerías de hidrocarburos.
- 3. Coquerías.

Producción y transformación de metales férreos:

- 4. Instalaciones de calcinación o sinterización de minerales metálicos incluido el mineral sulfurado.
- 5. Instalaciones para la producción de arrabio o de acero (fusión primaria o secundaria), incluidas las correspondientes instalaciones de colada continua de una capacidad de más de 2,5 toneladas por hora.

⁴² Inicialmente, en tal epígrafe únicamente quedaban subsumidas las instalaciones de producción eléctrica, así como las cogeneraciones, con una potencia térmica nominal de más de 20 MW.

⁴³ En esta relación sólo se incorporan los sectores que han estado afectados en 2005-2007, de conformidad con la redacción del texto modificado, publicado en el BOE el 14 de marzo de 2005 para incorporar el epígrafe 1c).

Industrias minerales:

6. Instalaciones de fabricación de cemento sin pulverizar (“clinker”) en hornos rotatorios con una producción superior a 500 toneladas diarias, o de cal en hornos rotatorios con una capacidad de producción superior a 50 toneladas por día, o en hornos de otro tipo con una capacidad de producción superior a 50 toneladas por día.

7. Instalaciones de fabricación de vidrio incluida la fibra de vidrio, con una capacidad de fusión superior a 20 toneladas por día.

8. Instalaciones para la fabricación de productos cerámicos mediante horneado, en particular de tejas, ladrillos, ladrillos refractarios, azulejos, gres cerámico o porcelanas, con una capacidad de producción superior a 75 toneladas por día, y, una capacidad de horneado de más de 4 m³ y de más de 300 kg/m³ de densidad de carga por horno.

Otras actividades:

9. Instalaciones industriales destinadas a la fabricación de:

a) Pasta de papel a partir de madera o de otras materias fibrosas.

b) Papel y cartón con una capacidad de producción de más de 20 toneladas diarias.

Fuente: Ley 1/2005, de 9 de marzo.

Tomando como base los datos a cierre del ejercicio 2007, y las modificaciones que a lo largo de los citados años hubieron de realizarse en el listado de instalaciones afectadas (por cierres de instalaciones, aperturas, y por la introducción de la categoría 1c, esto es, “otras instalaciones de combustión”), el número total de instalaciones pertenecientes a los sectores citados en España fue de 1065⁴⁴.

La atribución de cada instalación a cada epígrafe plantea interrogantes, y, por tanto, en el gráfico que sigue se refleja la realizada por el entonces Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino en su balance de 2007. No obstante, dicha distribución ofrece resultados (como la ausencia de coquerías) que no se corresponden con la realidad, en tanto que existen en este período coquerías independientes como Química del Nalón o Industrias Doy en Asturias, subsumidas en el epígrafe siderurgia puesto que prestan

⁴⁴ 834 en 2005, 1045 en 2006 (dada la introducción del epígrafe 1c correspondiente a “Otras instalaciones de combustión”), y 1065 en 2007. Las diferencias entre 2006 y 2007 se corresponden con las aperturas y cierres de instalaciones, nuevos entrantes, así como con las aperturas y cierres de las correspondientes cuentas en el Registro.

Los cambios necesarios para definir el ámbito de aplicación del EU ETS, entre otros aspectos, determinaron la necesidad de adecuar la asignación correspondiente a las instalaciones, asignación que tuvo lugar conforme al siguiente proceso.

4.4. El cap global y el “accidentado” proceso de asignación

La Tabla 5 reflejada previamente muestra la publicación de tres normas distintas relativas al PNA, lo que ofrece una primera idea de la complejidad del proceso. Las reglas fundamentales de asignación, no obstante, se mantuvieron incólumes desde la primera de ellas.

La determinación de la cantidad total de derechos a repartir se calcularía, de conformidad con el Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre, a partir de una “senda de cumplimiento” que pondría los mimbres para el cumplimiento de los objetivos asumidos por España en el período objetivo del Protocolo de Kyoto, 2008-2012. Los objetivos establecidos bajo el citado compromiso abarcan no sólo al CO₂, y tampoco únicamente a los sectores cubiertos por el EU ETS, de tal forma que surgiría de esta manera una necesaria fijación inicial del *cap* global, y una distribución posterior del mismo entre los sectores afectados (cubiertos por el EU ETS) y los sectores no afectados, denominados habitualmente “sectores difusos”, cuya cobertura en términos de emisiones⁴⁶ estaría atribuida directamente a la Administración, toda vez que a estos últimos no se atribuye ningún tipo de cuota a la que deban adecuarse.

En este sentido, el objetivo queda perfectamente establecido en el cuadro resumen del PNA, contenido en el citado Real Decreto:

“Se fija como objetivo inicial que las emisiones de España en el periodo 2005-2007 se estabilicen en la media de las emisiones de los tres últimos años disponibles (2000-2002), con un incremento adicional del 3,5% de las emisiones de CO₂ de los sectores de la directiva, para nuevos entrantes. Eso supone para las emisiones globales un objetivo de 400,70 Mt CO₂eq/año para

⁴⁶ Es decir, responder de las emisiones de tales sectores ante el sistema fijado por el Protocolo de Kyoto.

2005-2007, con una reducción de aproximadamente el 0,2% respecto a las emisiones 2002 (401,34 Mt)”.

En este sentido, el esfuerzo adicional se pospondría para el período 2008-2012, período de cumplimiento del Protocolo de Kyoto, en el que España no podría incrementar sus emisiones totales en más de un 15% sobre sus emisiones de 1990. Tal 15% se transformaría en un 24%, toda vez que se contempla la posibilidad de que los sumideros (absorción de CO₂ por, como ejemplo, masas forestales) capten un 2% (adicional al citado 15%), y un 7% (también adicional al mismo porcentaje) pueda adquirirse a través de créditos internacionales (CER y ERU procedentes de los mecanismos basados en proyectos del Protocolo).

Dentro del citado *cap* global (ese “*objetivo de 400,70 Mt CO₂eq/año para 2005-2007*”), se atribuirían bajo el PNA a los sectores cubiertos por el EU ETS en España 172,31 millones de tCO₂/año, cifra que incluiría el número de derechos de la reserva de nuevos entrantes a las instalaciones nuevas o a los incrementos en las capacidades de producción de las instalaciones existentes⁴⁷. Quedarían, de esta forma, cubiertas por el EU ETS en España algo más de un 40% de sus emisiones totales.

No obstante, esa cifra total contenida en el Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre, hubo de modificarse en dos ocasiones, a la luz de las adaptaciones necesarias para incorporar las observaciones notificadas por la Comisión Europea, realizadas mediante Decisión de la Comisión Europea de 27 de diciembre de 2004, y que, por un lado, permitía a España la modificación del PNA “*cuando la enmienda consista en modificar los derechos asignados a determinadas instalaciones dentro de la cuota total que deba asignarse a las instalaciones enumeradas en el plan como consecuencia de la mejora de la calidad de los datos*”, y, por otro, instaba a que se incorporasen dentro del sistema a otras instalaciones de combustión de más de 20 MW.

Esto es lo que hizo España mediante dos Reales Decretos:

⁴⁷ Instalaciones a las que se atribuirían derechos conforme a la regla “*first come, first served*”, esto es, la atribución de derechos en función del orden de solicitud de asignación. La citada reserva de nuevos entrantes es común para todos los sectores.

- El Real Decreto 60/2005, de 21 de enero (publicado el 22 de enero de 2005), que incorporó las modificaciones en las cuotas sectorialmente atribuibles, dada la información que las instalaciones habían remitido al Ministerio en sus solicitudes individuales de asignación gratuita⁴⁸, y que estableció una categoría específica para las instalaciones mixtas (que funcionan parcialmente como cogeneraciones generando vapor en procesos industriales, y otras veces como ciclos combinados que producen electricidad en régimen ordinario).

- Mediante el Real Decreto 777/2006, de 23 de junio (publicado el 24 de junio), que establece las cantidades definitivas que deberían repartirse en el período –pese a que, para entonces, ya llevara en funcionamiento buena parte de 2005 y 2006–, y que permite la incorporación de todas las instalaciones de combustión al EU ETS en España (hornos, etc.), y no sólo las cogeneraciones e instalaciones mixtas, unificando además la reserva de nuevos entrantes, e incrementando las asignaciones sectoriales para las instalaciones existentes con cargo a la citada reserva.

4.5. Resultados de mercado y fallos de implementación

Los resultados de mercado en el período 2005-2007 pueden resumirse en un precio progresivamente al alza en 2005, que llegó a rondar los 30 € / EUA en el primer trimestre de 2006 (es decir, inmediatamente antes de que cada instalación cumpliera por primera vez con su obligación de entregar tantos EUA como emisiones se le hubieran verificado e inscrito en el Registro correspondiente), y un posterior descenso muy acusado a partir de finales de abril de 2006, cuando la Comisión Europea publicó los datos referidos a las emisiones verificadas en los países EU ETS, y que mostraban inicialmente un superávit

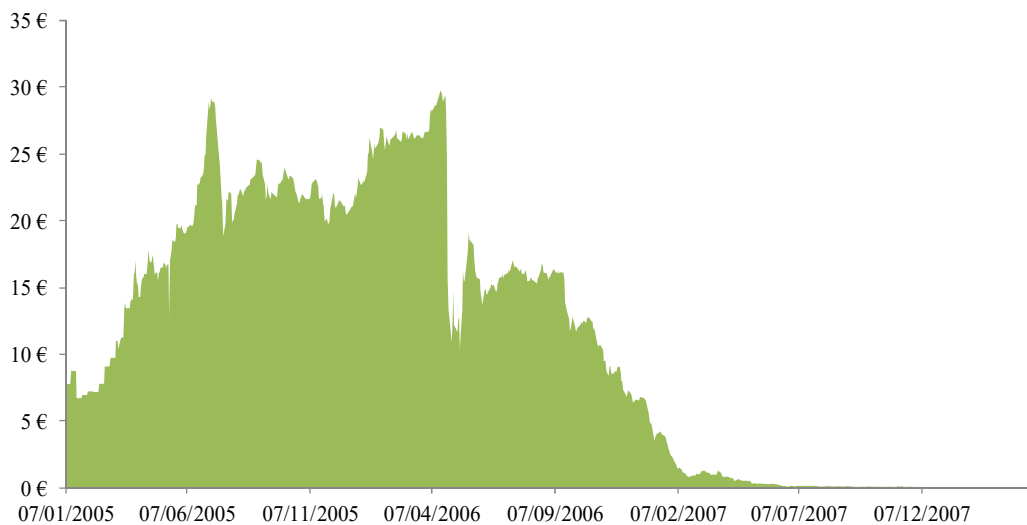
⁴⁸ Como ejemplo, la modificación al sector cemento, que fundamenta el citado Real Decreto en que “*la solicitud de asignación por parte de instalaciones cuya entrada en funcionamiento futura hacía pensar que se trataba de nuevos entrantes hizo disminuir la cantidad correspondiente a instalaciones existentes, hasta el punto que algunas de ellas disponían en el listado provisional sometido a información pública de menos derechos que las emisiones reales que tendrían aplicando las mejores tecnologías disponibles. Para remediar esta situación se procede a reasignar las cantidades correspondientes a nuevos entrantes y a instalaciones existentes*”.

de derechos (es decir, unas emisiones totales verificadas muy inferiores a las diferentes asignaciones) difícilmente digerible por el mercado (es decir, un exceso de oferta de EUA, resultado de la diferencia entre la asignación y las emisiones, que empujaba el precio del derecho de emisión a la baja).

Tal evolución en los precios de mercado puede observarse en el Gráfico 2, en el que se recogen datos referidos al contrato spot del EUA 2005-2007. Se ha decidido, por una parte, emplear precios de cierre de una de las plataformas más líquidas del sistema, Bluenext (BNS, anteriormente Powernext), excepto para los datos correspondientes a la primera mitad de 2005, período para el cual se ha recogido la misma información desde Point Carbon, grupo de analistas que posteriormente adquiriría Thomson Reuters y, ulteriormente, Refinitiv. Bluenext fue una iniciativa que cesó su actividad en 2012, pero que se consideró el mayor mercado spot de carbono mientras se mantuvo activa. Surgió en 2007, cuando NYSE Euronext y Caisse des Dépôts adquirieron el mercado de carbono de Powernext, continuando esta última con su actividad en el ámbito eléctrico.

El año 2007 fue la confirmación definitiva del superávit en el sistema, lo que empujó al precio del EUA a 0 €, teniendo en consideración la prohibición normativa de que el sobrante de derechos del período 2005-2007 pudiera utilizarse por las instalaciones para cubrir sus emisiones en períodos posteriores del sistema, por ejemplo, en 2008-2012 (lo cual se conoce como prohibición del *banking* entre períodos); esta prohibición determinaba la nula funcionalidad de tal sobrante más allá de abril de 2008, cuando todas las instalaciones afectadas debían cumplir con su obligación de entregar tantos derechos como emisiones se les hubiera inscrito correspondientes a 2007, último año del primer período de implantación del EU ETS. Esta es la razón, precisamente, por la cual se ha escogido a continuación el contrato *spot* para reflejar los precios del EUA.

GRÁFICO 2. Precio del EUA spot 2005-2007



Fuente: Point Carbon, Bluenext y elaboración propia⁴⁹.

Algunos factores que podrían explicar este superávit, y que pudieran estar relacionados entre sí, apuntarían a:

- La inexactitud y falta de datos de base, registros o inventarios para que las diferentes administraciones elaborasen sus PNA.
- Incertidumbre en torno a las previsiones de emisiones en atención a las previsiones de crecimiento económico de los diferentes países.
- La escasez de tiempo para acopiar la información preceptiva de carácter sectorial e individual.
- La existencia de un incentivo para que las emisiones de base reportadas por los sectores, como agregación de datos correspondientes a cada instalación individual, fueran lo más altas posibles. Precisamente, el PNA 2005-2007 basa la asignación atribuible a cada instalación en la metodología conocida como *grandfathering*, es decir, una asignación a cada instalación basada en sus emisiones históricas (en el caso de la Fase I 2005-2007, en términos generales, con base en las emisiones del período 2000-2002).

⁴⁸ También pueden observarse los datos, referidos al contrato de futuros, a través de la Agencia Europea del Medio Ambiente, www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/eua-future-prices-200520132011. Enlace revisado el 29 de abril de 2023.

Cierta benevolencia en el cálculo de las emisiones en ese período base, o simplemente haber emitido mucho por no haber emprendido acciones de reducción en el citado período traería consigo una asignación superior, en tanto que disponer de emisiones inferiores en el mismo, por haber realizado acciones de reducción previas a la entrada en funcionamiento del EU ETS (*early actions*) menoscabaría la asignación recibida.

Si bien en el ámbito europeo, en todo el sistema, tuvo lugar un enorme superávit en términos globales, centrado fundamentalmente en Polonia, Francia, Alemania, República Checa y Países Bajos, algunos países fueron particularmente deficitarios, entre ellos España, Italia o Reino Unido.

Precisamente, en España se incrementó sucesivamente el número de instalaciones afectadas, situación fundamentalmente derivada de la nueva definición de instalación de combustión, que determinó la necesidad de incluir dentro del sistema instalaciones que inicialmente no se habían considerado afectadas (no sólo cogeneraciones sino también, en términos generales, cualquier instalación de combustión –hornos, etc.– con una potencia térmica nominal superior a los 20 MW). De esta manera, se pasó de las 834 instalaciones afectadas en 2005 a las 1065 en 2007.

Conforme a los balances de situación elaborados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico⁵⁰, el déficit en España se situó dentro de la generación eléctrica (fundamentalmente en la generación a partir de carbón y en la de fuel, siendo superavitarios en algún caso los ciclos combinados), mientras que, salvo el refino (también deficitario), todo el resto de sectores industriales resultaron superavitarios. El balance global, no obstante, fue, en general, deficitario.

⁵⁰ Ver www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/evaluacion-y-cumplimiento-instalaciones.aspx. Enlace revisado el 29 de abril de 2023.

TABLA 7. Asignación y emisiones por grupos sectoriales 2005 -2007

Sectores	2005 (millones tCO ₂)				2006 (millones tCO ₂)				2007 (millones tCO ₂)			
	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones
Generación: carbón	59,98	73,44	-13,46	26	54,20	63,21	-9,01	26	47,43	69,14	-21,71	26
Generación: ciclo combinado	16,61	13,29	3,32	25	18,77	18,91	-0,14	25	26,36	21,39	4,97	27
Generación: fuel	1,49	5,88	-4,39	10	0,59	3,06	-2,47	10	0,00	0,74	-0,74	10
Generación: extrapeninsular	10,96	11,44	-0,48	17	10,63	11,44	-0,81	16	10,56	11,31	-0,75	17
Generación: otros	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,04	0,03	0,01	5
<i>Subtotal generación</i>	<i>89,04</i>	<i>104,05</i>	<i>-15,01</i>	<i>78</i>	<i>84,19</i>	<i>96,62</i>	<i>-12,43</i>	<i>77</i>	<i>84,39</i>	<i>102,61</i>	<i>-18,22</i>	<i>85</i>
<i>Combustión (1b, 1c)</i>	<i>16,00</i>	<i>14,17</i>	<i>1,83</i>	<i>170</i>	<i>21,58</i>	<i>17,05</i>	<i>4,53</i>	<i>371</i>	<i>22,68</i>	<i>18,07</i>	<i>4,61</i>	<i>377</i>
Industria: refino de petróleo	15,25	15,46	-0,21	13	15,25	15,49	-0,24	13	15,66	15,14	0,52	13
Industria: cemento	27,84	27,38	0,46	36	28,40	27,37	1,03	36	28,88	27,47	1,41	37
Industria: cal	2,46	2,06	0,40	24	2,46	2,21	0,25	24	2,44	2,34	0,10	24
Industria: siderurgia	8,70	8,25	0,45	29	8,71	8,25	0,46	29	8,76	8,35	0,41	30
Industria: vidrio	2,25	1,99	0,26	38	2,25	2,00	0,25	38	2,25	1,97	0,28	38
Industria: fritas	0,68	0,58	0,10	22	0,69	0,55	0,14	22	0,73	0,49	0,24	23
Industria: tejas y ladrillos	4,80	4,10	0,70	283	4,92	4,15	0,77	282	5,01	4,04	0,97	287
Industria: azulejos y baldosas	0,91	0,80	0,11	23	1,59	1,38	0,21	36	1,62	1,36	0,26	36
Industria: pasta y papel	5,31	4,75	0,56	118	5,63	4,61	1,02	117	5,67	4,71	0,96	115
<i>Subtotal industria</i>	<i>68,20</i>	<i>65,37</i>	<i>2,83</i>	<i>586</i>	<i>69,90</i>	<i>66,01</i>	<i>3,89</i>	<i>597</i>	<i>71,02</i>	<i>65,87</i>	<i>5,15</i>	<i>603</i>
Total	173,24	183,59	-10,35	834	175,67	179,68	-4,01	1.045	178,09	186,55	-8,46	1.065

Fuente: elaboración propia a partir de los balances de situación del entonces Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, hoy Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Desde un punto de vista de mercado, Alberola et al (2008: 787-797)⁵¹ y Ellerman et al (2010: 140-157) explican la evolución del mercado en el período, e identifican varios acontecimientos que influyeron en la formación del precio del EUA⁵². Específicamente, aluden a distintos fundamentales del mercado y explican acontecimientos institucionales que tuvieron singular relevancia en su comportamiento, diferenciando fundamentalmente dos tipos de contratos que se negociaban en el mercado: el *spot* o al contado (mediante el cual tenía lugar la entrega de los EUA de cuenta a cuenta del Registro –o Registros, si la transferencia era internacional– en un breve período de tiempo, habitualmente pocos –2, 4– días); y el contrato a plazo con vencimiento en diciembre de 2008 (es decir, con entrega en un período posterior, el segundo período de cumplimiento del EU ETS, 2008-2012). En tal sentido, categorizan cronológicamente diferentes etapas en el desarrollo del mercado en este período. Concretamente:

- Identifican una primera etapa, entre enero de 2005 y abril de 2006. Pese a las incertidumbres iniciales, el EUA, que comienza a intercambiarse en torno a los 8 € a principios de 2005, llega a superar los 20 € en el primer semestre de 2005, rozando incluso los 30 € a finales del mismo. Tras ese primer semestre, el EUA se sigue manteniendo por encima de 20 €, hasta los casi 30 € de abril de 2006. Según los citados autores, Ellerman et al (2010), durante ese primer semestre de 2005 los precios de los EUA con entrega en el primer período eran superiores a los del segundo período. Teniendo en consideración que en aquel momento la Comisión Europea todavía no había fijado el *cap* para el segundo período, argumentan que los agentes en el mercado en ese momento podrían estar estimando que los resultados del primer período ofrecerían una mayor escasez que el segundo, y ello empujaría los precios al alza.

Asimismo, aluden como justificación a dicho incremento la falta de equilibrio en términos de presencia en el mercado entre vendedores y compradores: por una parte, porque las instalaciones con déficit (especialmente el sector eléctrico) eran las que estaban recurrentemente en el mercado para compensar su posición; y, por otra, porque

⁵¹ ALBEROLA, E., CHEVALLIER, J., y CHÈZE, B. (2008). *Price drivers and structural breaks in European carbon prices 2005-2007*. Energy Policy 36 (2008).

⁵² Especialmente el ya referido ELLERMAN et al (2010), que identifica asimismo numerosos artículos y *papers* sobre la materia.

los Registros de países con un superávit potencial entraron en funcionamiento mucho más tarde que el de países europeos con déficit, haciendo imposible la transferencia de unidades entre instalaciones (los autores citan el ejemplo de Polonia, cuyo Registro entró en funcionamiento en julio de 2006). En este sentido, afirman la diferente actitud entre las instalaciones industriales con superávit, que adoptarían una actitud de espera en la que no mostrarían ninguna necesidad de vender, y la actitud de las instalaciones de producción eléctrica con déficit, cuya necesidad de cubrir dicho déficit les impulsaría a una actitud más participativa en el mercado, lo que empujaría los precios al alza.

- La segunda etapa abarcaría desde finales de abril de 2006 hasta octubre del mismo año. Ese período comenzaría con la publicación el día 25 de abril de las emisiones verificadas de Holanda, de la República Checa, Francia y España, que mostraría un enorme superávit relativo a 2005. Básicamente, estas emisiones, conforme a los datos publicados por la Comisión Europea el 15 de mayo de 2006, eran sustancialmente inferiores a la asignación recibida. Si la primera etapa que se refiere en este apartado mostraba unos precios superiores para los EUA con entrega en el primer período, respecto a los EUA con entrega en el segundo, la tendencia se invirtió, toda vez que en el transcurso de una semana los precios de los primeros bajaron a la mitad, y los segundos bajaron un tercio, transmitiendo la idea de que, quizá, y no estando todavía publicado el *cap* del segundo período, el segundo período de implementación del EU ETS contaría con una asignación más restrictiva que la primera fase.

- La tercera etapa abarcaría desde el mismo mes de octubre de 2006 hasta el final del período, en abril de 2008. Concretamente, el 23 de octubre de 2006 marca el momento en que el comisario europeo de Medio Ambiente expone la evaluación de los primeros PNA remitidos por los Estados miembros, y manifiesta la disposición de la Comisión Europea para que el *cap* del período 2008-2012 sea mucho más restrictivo que el fijado para el primer período. Este anuncio determina que los precios del EUA con entrega en el primer período dejen de tener vinculación alguna con el segundo período. Los precios del EUA con entrega en el primer período comienzan un paulatino descenso que determinará su cotización por debajo de 1 € en febrero de 2007, mientras que los correspondientes al segundo período se mantienen entre los 13 € y los 20 €, dada la imposibilidad del *banking*, ni de utilizar derechos del segundo período para cumplimiento

en el primero (*borrowing*). El anuncio del comisario se vio corroborado con la publicación de la segunda guía de la Comisión Europea para la elaboración de los PNA en noviembre de 2006, en la que quedaba de manifiesto la voluntad de la Comisión de restringir adicionalmente la oferta de EUA para 2008-2012, visto el superávit del primer año de verificación. El mercado recibió igualmente una importante señal en marzo de 2007, cuando el Consejo Europeo aprobó los objetivos de emisiones más allá de 2012 y hasta 2020, que avalaban la restricción progresiva del *cap* para el tercer período de implementación, lo que pudo determinar un incremento en el precio del EUA con entrega en el segundo período (no así del EUA al contado, dada la acreditación del superávit conforme a los datos verificados de abril de 2007) a lo largo de los siguientes meses, en tanto que se preveía la posibilidad de que los derechos del segundo período pudieran “arrastrarse” (*banking*) y ser utilizados para cumplimiento en el tercer período 2013-2020.

4.5.1. Un breve apunte sobre los beneficios sobrevenidos en el sector eléctrico

2005 y los comienzos de 2006 se caracterizaron por un incremento en los precios de la electricidad en España, derivado, entre otras razones, no sólo de la escasa hidraulicidad, sino también de una menor producción nuclear, de una mayor cobertura de la demanda con la producción eléctrica derivada del régimen especial, y de la puesta en funcionamiento del EU ETS. En este sentido, y tal y como se ha reflejado previamente, los derechos de emisión se asignaban de forma gratuita a las instalaciones afectadas (entre ellas, a las centrales de generación eléctrica), derechos que, no obstante, disponían de un valor en el mercado. Por tanto, cuando el titular de la instalación decidía plantear su oferta en el mercado había de considerar necesariamente dicho valor (y ello independientemente de la forma en que se le hubiera asignado su cuota), en tanto que representaba un coste directo de adquisición (o entrega) para cubrir con su decisión de generación, o un coste de oportunidad derivado de su decisión de no generar. Tal idea ya venía reflejada incluso en el propio Libro Verde sobre comercio de derechos de emisión (Comisión Europea, 2000: 21-22), del año 2000, cuando señalaba que:

“... la utilización de las cuotas recibidas no es gratuita. Si una empresa decide consumir las cuotas recibidas, renuncia a los ingresos que podría

haber recibido vendiéndolas. Así pues, la empresa debería incluir este lucro cesante en sus costes de producción”.

Ello desembocaría necesariamente en que las ofertas en el mercado eléctrico incorporarían el coste del EUA, es decir, “internalizarían” el precio del CO₂ incrementándose el precio de la electricidad⁵³. De esta internalización surgen dos posibles efectos:

- Un efecto pretendido por el sistema, consistente en una alteración en el orden de mérito para atender la demanda eléctrica, y que vendría determinada porque fueran tecnologías menos emisoras (específicamente, los ciclos combinados de gas natural) las que accedieran a casar la demanda por delante de tecnologías más emisoras (carbón) que hasta la fecha habían atendido la demanda antes (por su menor coste). Esto se deriva del carácter marginalista del mercado eléctrico en España, que retribuye a todas las tecnologías en función del precio ofertado por la última tecnología cuya oferta ha casado, y no al precio al que ofertaron (*pay as bid*)⁵⁴. Puede comprenderse el efecto a través de los gráficos recogidos en las páginas siguientes (que pretenden ilustrar aquel momento histórico, pero que no tienen una aplicación directa actual, vista, actualmente, la desaparición progresiva de la generación eléctrica a partir de carbón en España). En principio, las tecnologías que habitualmente casan la demanda en horas valle solían ser las térmicas, que producían electricidad a partir de carbón⁵⁵. La demanda punta, por su

⁵³ Y en aquel momento histórico, el déficit de tarifa, como resultado de la diferencia entre esta y el coste real de la electricidad.

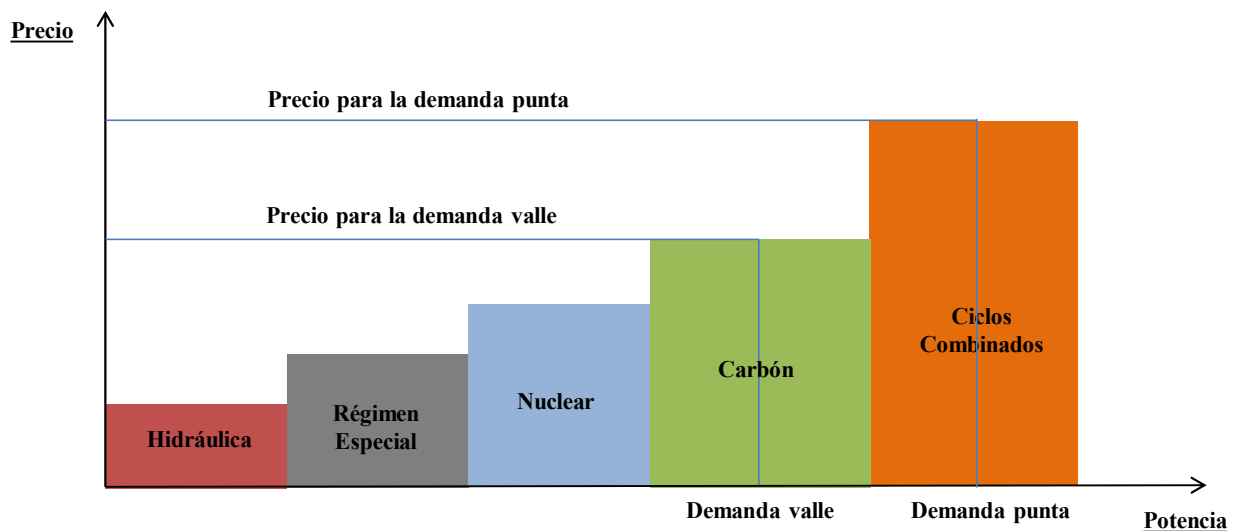
⁵⁴ El planteamiento aquí expuesto es meramente ejemplificativo; en el período aludido la tecnología que marcaba el precio marginal en momentos de demanda valle era frecuentemente el carbón; en demanda punta, por constituir una tecnología más cara, el gas natural. La generación a partir de carbón requiere proporcionalmente de mayores derechos de emisión dado su mayor factor de emisión: producir un MWh de electricidad a partir de carbón varía entre los 0,90 tCO₂/MWh de la hulla importada o el 1,13 tCO₂/MWh de la hulla y antracita nacional, frente a los 0,34 tCO₂/MWh del ciclo combinado que utiliza gas natural. Todos ellos son factores en bornas de alternador, extraídos del informe del IDAE “Factores de Conversión Energía Final -Energía Primaria y Factores de Emisión de CO₂ – 2010”, publicado en noviembre de 2011.

⁵⁵ Se pretende una somera descripción del funcionamiento general del complejísimo mercado eléctrico, tarea ciertamente ardua que no es objeto de la presente investigación, en la medida en que la casuística muestra casos en que los precios marginales, por diferentes razones, están fijados por otras tecnologías (por

parte, se abastecía, en términos generales, mediante ciclos combinados de gas natural, relativamente menos emisores por unidad producida. Como en cualquier mercado, los generadores comparan la rentabilidad de sus plantas respectivas para ofertar en el mercado; como ejemplo, un generador de una planta de carbón comparará el precio que obtendrá por vender su electricidad en el mercado con sus costes de generación (coste del combustible, pero también coste de los derechos de emisión).

A ese diferencial se denomina *spread*, que habitualmente era superior en una planta de carbón (*dark spread*) que en una instalación que genera electricidad a partir de un ciclo combinado de gas natural (*spark spread*); lo que significa que, en principio, le resultaría más rentable producir electricidad a con carbón que con gas natural.

GRÁFICO 3. Formación del precio de la electricidad

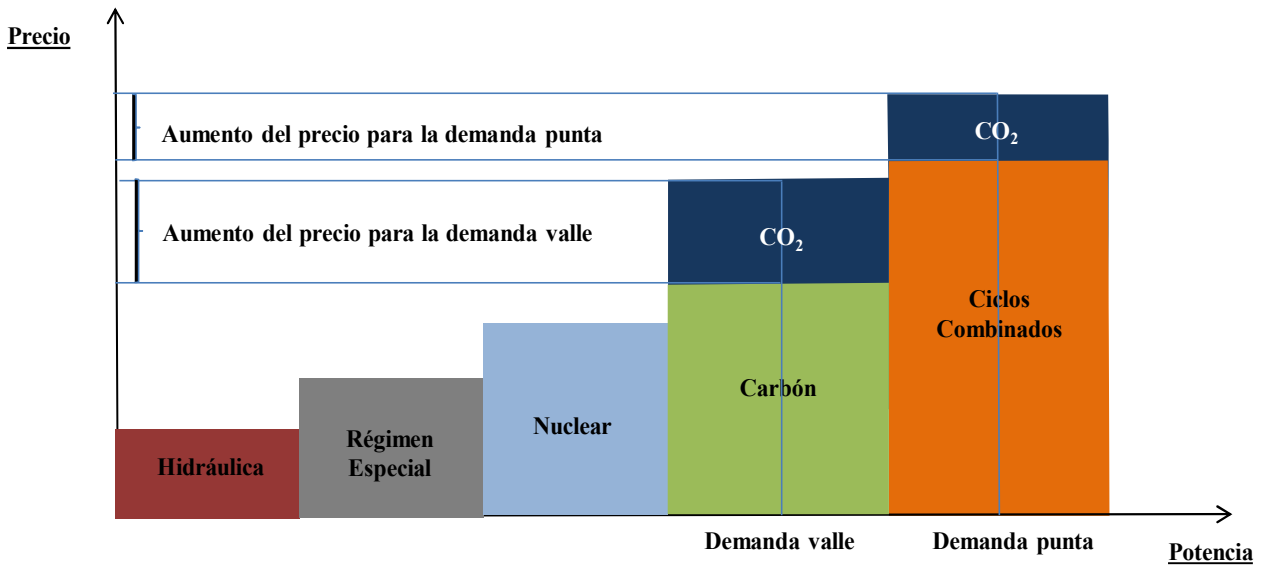


Fuente: Energía y Sociedad (www.energiaysociedad.es) y elaboración propia.

Si se incorpora al cálculo de este diferencial el importe de los derechos de emisión, el *spread* se denomina *clean dark spread* para el caso de la generación a partir de carbón, y *clean spark spread* para la generación en ciclos combinados de gas natural.

ejemplo, en plena crisis económica cuando, por una demanda ciertamente reducida, ni siquiera casaban la generación térmica ni los ciclos combinados; o en el presente, cuando el precio marginal ha sido fijado en numerosas ocasiones por centrales hidroeléctricas ofertando a precios cercanos a los que ofrecería un ciclo de gas natural).

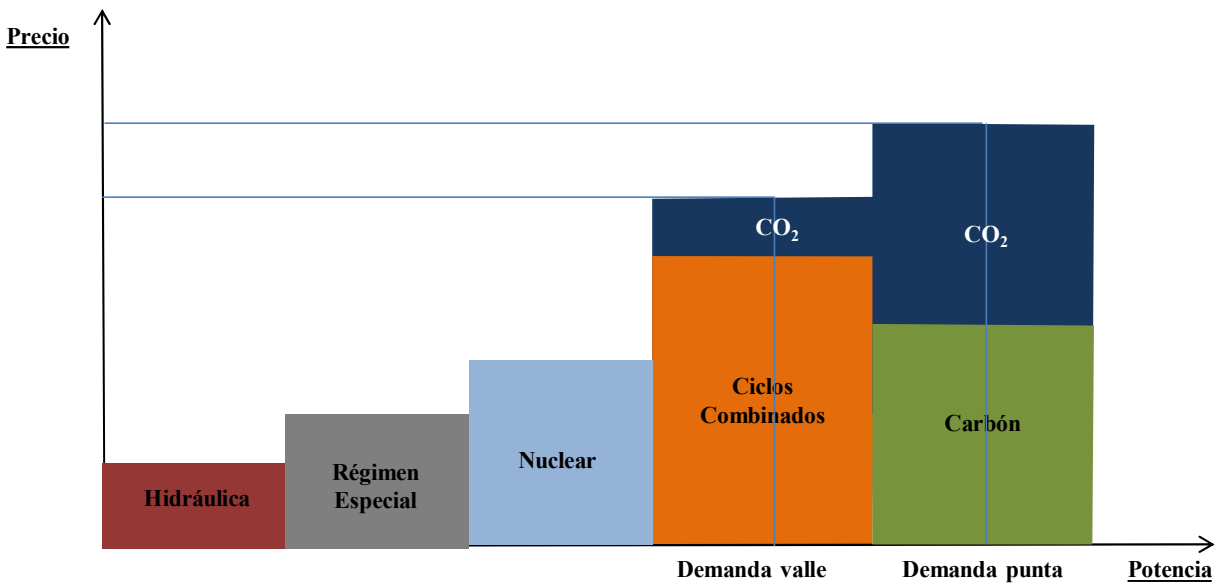
GRÁFICO 4. Internalización del precio del EUA



Fuente: Energía y Sociedad (www.energiaysociedad.es) y elaboración propia.

No obstante, este orden de mérito para abastecer la demanda puede modificarse (atendiendo a la eficiencia de cada planta, y como ejemplo, por modificación en los precios relativos de los combustibles, o por incrementos en el precio de los derechos), tal y como se vislumbra en el gráfico subsiguiente.

GRÁFICO 5. Coal-to-gas switch



Fuente: Energía y Sociedad (www.energiaysociedad.es) y elaboración propia.

En este ejemplo se refleja el posible efecto de un descenso en el precio del gas natural con respecto al carbón (lo que podría hacer más eficiente la producción con ciclos combinados), y de un incremento en el precio de los derechos de emisión (que haga que compense dicho cambio, en la medida en que el gas natural es una tecnología mucho menos emisora por unidad producida). A esa modificación en el abastecimiento de la demanda se le denominaría *coal-to-gas switch*, y significaría que la demanda se abastecería, en este sentido, mediante una tecnología menos emisora. Puede decirse, por tanto, que podría existir un precio del derecho de emisión que determina el cambio de tecnología; por encima del mismo, resultaría más rentable producir electricidad con gas natural, y, por debajo, resultaría más rentable producir con carbón. Mientras el precio del EUA no alcance el importe de lo que en inglés se denomina ese *switching price*, la generación eléctrica seguiría produciéndose mediante esa tecnología más emisora.

- Un efecto no pretendido por el sistema vendría asimismo determinado por ese mismo carácter marginalista del mercado eléctrico. Consistiría en que tecnologías que no estarían bajo el ámbito de aplicación del EU ETS (como puede ser la generación eléctrica hidráulica, o la propia nuclear), verían incrementada su retribución como consecuencia del alza de precios en el mercado mayorista, derivado de la internalización previamente descrita. Es decir, viendo el orden en que entran las diferentes tecnologías a casar la demanda en el mercado, retratado en los gráficos anteriores, se observan tecnologías que no se encuentran bajo el ámbito de aplicación del sistema (hidráulica, nuclear), que, sin realizar ningún tipo de acción, se verían beneficiadas por el alza en los precios de la electricidad derivada de la internalización. Tal comportamiento económico pretendió corregirse a través de diferentes instrumentos normativos (como ejemplo, el Real Decreto Legislativo 3/2006, de 24 de febrero; la Orden Ministerial ITC 3315/2007, de 15 de noviembre; el Real Decreto Ley 11/2007, de 7 de diciembre, y el Real Decreto Ley 6/2009, de 30 de abril), no sin la crítica, a lo largo del proceso, del sector de generación eléctrica⁵⁶.

⁵⁶ Para una comprensión más profunda del mecanismo de minoración de la retribución por el valor de los derechos de emisión asignados gratuitamente, y sus críticas, ver MARTÍNEZ VILLAR, C. (2008). *Análisis del mecanismo de minoración de la retribución de la actividad de producción por el efecto de la internalización del valor de los derechos de emisión de CO₂*. Tesis Fin de Máster del Máster en Gestión

5. EL PERÍODO 2008-2012 EN ESPAÑA

5.1. El período de cumplimiento del Protocolo de Kyoto

Tal y como se ha expuesto en el punto 3 de este primer Capítulo, el Protocolo de Kyoto contemplaba como objetivo la reducción de emisiones en el período 2008-2012 con respecto a las emisiones de 1990, o 1995 para determinados gases. España, como país suscriptor, y tras el Acuerdo del Reparto de la Carga (BSA) de junio de 1998, tenía el compromiso de acomodarse a un incremento del 15% en el período objetivo sobre sus emisiones de los citados años base.

El PNA 2008-2012 establece la senda de cumplimiento que España utilizaría para cumplir ese objetivo, así como la asignación a los sectores cubiertos por el EU ETS. No obstante, y dado el procedimiento normativo para su aprobación (publicación del borrador, información pública, publicación del Real Decreto regulador, aprobación por la Comisión Europea), fueron finalmente varios los documentos y normas que hubieron de elaborarse en España para incorporar todas las observaciones recibidas en el proceso:

- El 13 de julio de 2006 se publicó en el BOE un anuncio de la entonces Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, que daba cuenta de la publicación en la web del Ministerio del borrador del PNA para el período 2008-2012, así como el listado de las instalaciones inicialmente afectadas, a fin de que realizaran las observaciones oportunas en el proceso de información pública.

- El Real Decreto 1370/2006, de 24 de noviembre, publicado el día 25 de noviembre de 2006 en el BOE, representa el punto de partida inicial y fundamental para el período 2008-2012, dado que aprueba el PNA para el citado período en España, y las normas posteriores se circunscriben básicamente a modificar aspectos particulares de su contenido.

Técnica y Económica del Sector Eléctrico. Universidad Pontificia de Comillas, Madrid, 2008. El autor está adscrito al departamento de Regulación en Endesa.

- El Real Decreto 1030/2007, de 20 de julio, que fue publicado el día 21 de julio de 2007 en el BOE, modifica el contenido del anterior Real Decreto 1370/2006, en atención a las observaciones formuladas por la Comisión Europea mediante su Decisión de 26 de febrero de 2007, en el sentido, entre otros aspectos, de minorar el número de derechos que el Gobierno pretendía asignar tanto globalmente como a los diferentes sectores.

- A lo largo de agosto de 2007 se sometió a información pública el reparto provisional de derechos para el período 2008-2012, lo que determinó que se modificara la asignación atribuible a cada sector, y esta se aprobara mediante Real Decreto 1402/2007, de 29 de octubre, publicado en el BOE al día siguiente, día 30 de octubre. Dicho Real Decreto no modifica la cantidad total de derechos que se repartirían, pero sí el reparto entre los diferentes sectores y la reserva conjunta que se establecía para las nuevas instalaciones y los incrementos en las capacidades productivas de las instalaciones existentes, esto es, de los nuevos entrantes. En tal sentido, la asignación individual correspondiente a cada instalación afectada se aprobaría de forma definitiva mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de 2 de noviembre de 2007, es decir, apenas dos meses antes del comienzo del período de cumplimiento.

De la lectura de estos diferentes instrumentos normativos puede inferirse la forma en la que la Administración pretendía cumplir con sus objetivos bajo el Protocolo, esto es, determinar la senda de cumplimiento del citado compromiso. Tal senda se halla contenida en el apartado 3.C del PNA 2008-2012 y, básicamente, fija un objetivo de aumento de las emisiones fijado en un 37% sobre el año base multiplicado por cinco (dado que cinco son los años objetivo del Protocolo), porcentaje derivado de la suma del objetivo fijado bajo el BSA para España (15%), al que se añadirían un 2% procedente de las absorciones de carbono en sumideros (masas forestales, etc.) y un 20% procedente de la adquisición de créditos internacionales (reducciones de emisiones procedentes del desarrollo de proyectos bajo los mecanismos de flexibilidad, esto es, adquisición de CER y ERU). Ese objetivo parte de una realidad, que el PNA 2008-2012 instituía a partir de las emisiones de 2004. En tal año, las emisiones de España se encontraban en casi un 48% por encima del año base de 1990 (año en el que se emitían 288,5 millones de tCO₂e, ver gráfico en página siguiente), emisiones situadas 33 puntos por encima del compromiso

del +15%, lo que determinaba la necesidad de establecer una senda de cumplimiento aceptable para la Comisión Europea, que permitiese a España cumplir con su cuota en 2008-2012.

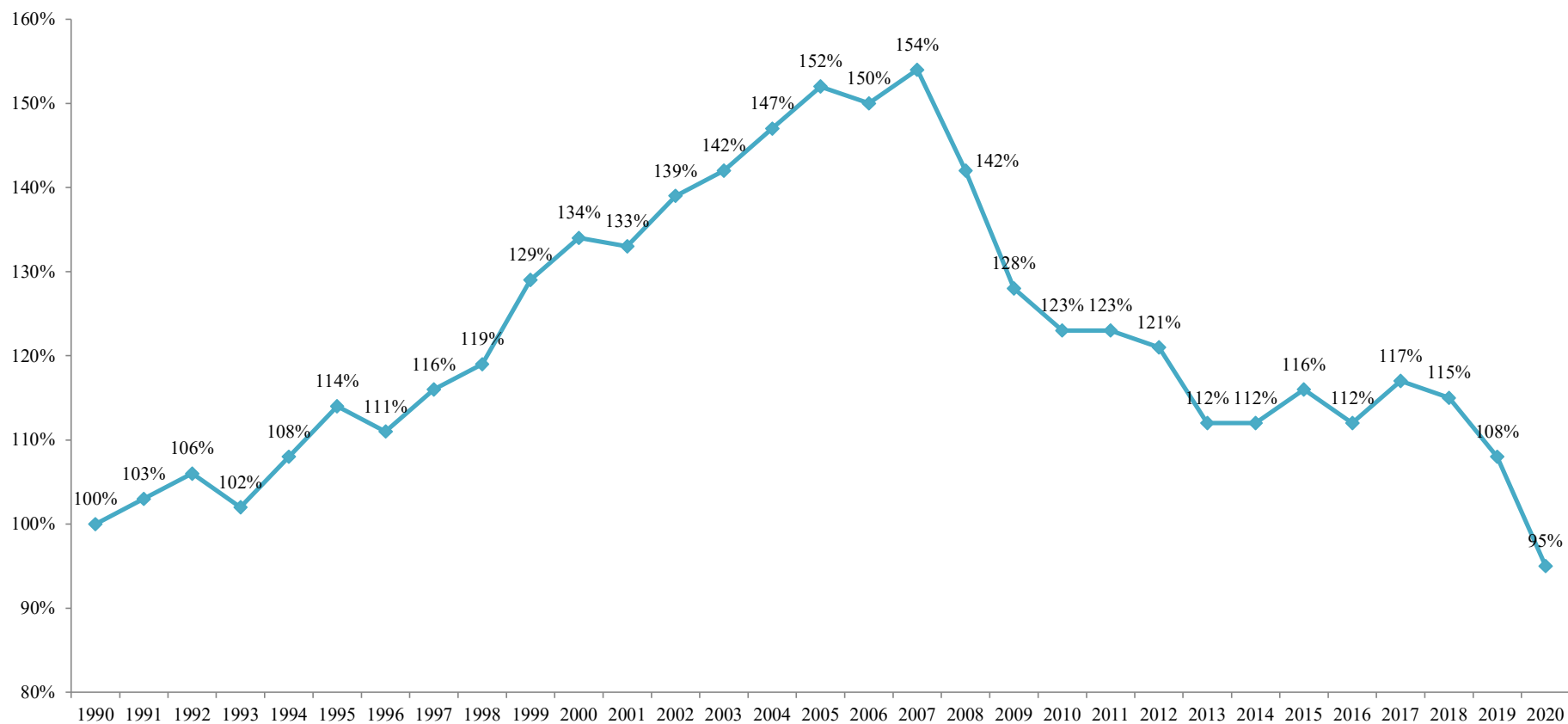
El reparto propuesto por el Real Decreto 1370/2006 reserva un 45% de las emisiones totales del país a los sectores regulados por el EU ETS en España, garantizándoles una asignación gratuita de 144,848 millones de derechos anuales a lo largo de los 5 años del período, para un total de 724,24 millones de derechos en todo el período. A la citada cifra se sumarían los derechos gratuitos que se mantendrían en la reserva de nuevos entrantes, adjudicables a las nuevas instalaciones que entraran en funcionamiento en el período, o que ampliaran su capacidad productiva en el mismo intervalo temporal. El tamaño de la reserva se cifró inicialmente en 7,825 millones de derechos anuales, que a lo largo de 5 años representarían un total de 39,125 millones de derechos. La previsión total de derechos para las instalaciones EU ETS, en todo el período, ascendería, consecuentemente, a los 763,365 millones de derechos, que, en palabras del propio PNA, *“es equivalente [a] un 76,3% de las emisiones que tuvieron en 2005 las instalaciones del ámbito de la Ley 1/2005”* y supondría *“una reducción del 19% respecto a la asignación anual contemplada en el Plan 2005-2007 (sin tener en cuenta las reservas)”*⁵⁷.

Siendo tales las cantidades inicialmente propuestas (la oferta fija de derechos de emisión que pondría España gratuitamente⁵⁸ en circulación en el mercado en el período 2008-2012), estas cifras hubieron de modificarse correspondientemente para atender a los requerimientos de la Comisión Europea, que solicitaba una minoración del 0,28% en el total de derechos que se fueran a repartir. Ello fue posible mediante el Real Decreto 1030/2007, modificado posteriormente para adecuar el reparto intersectorial (no el global), conforme a la normativa expuesta previamente.

⁵⁷ BOE núm. 282, de 25 de noviembre de 2006, p. 41.333.

⁵⁸ El PNA establece únicamente contempla la posibilidad de subastar derechos en este período en el caso de que exista un remanente de EUA en la reserva de nuevos entrantes que no se hubiera utilizado al final del período.

GRÁFICO 6. Evolución de las emisiones totales de GEI en España 1990-2020, con respecto a las emisiones del año base 1990 (%)



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Inventario Nacional de emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Informe Resumen Edición 2022.

Revisado el 30 de abril de 2023 en:

www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/resumen_inventario_gei-ed_2022_tcm30-534394.pdf

5.2. El EU ETS en 2008-2012 y sus reformas

A nivel europeo las reformas introducidas en el sistema respondían a las posibilidades ya contempladas en la primera versión de la Directiva 2003/87/CE, tal y como se aprobó para el primer período 2005-2007⁵⁹. Es decir, la Directiva no sufrió ninguna alteración que modificara el funcionamiento del sistema para este período (como sí ocurrió a lo largo de 2008-2012 para configurar el diseño del sistema a partir de 2013), más allá de la posibilidad de utilizar CER y ERU procedentes de los mecanismos flexibles durante el citado período 2008-2012, gracias a la conocida como “Directiva *linking*”⁶⁰ de 2004.

Estas reformas habían comenzado ya con la incorporación en el sistema, con efectos desde 2008, de países pertenecientes al Espacio Económico Europeo como Islandia, Liechtenstein y Noruega, a los que ya se habían unido en 2007 Bulgaria y Rumanía, países que tuvieron serios problemas para implementar la infraestructura y desarrollar la capacitación institucional suficiente en el corto espacio de tiempo en que actuaron al final del primer período. Las novedades aludidas para 2008-2012 a nivel europeo se condensan en los siguientes puntos:

- Con fundamento en la posibilidad que brindaba a los Estados miembros el artículo 24 de la Directiva, referido a la inclusión unilateral de sectores o gases dentro de la regulación del EU ETS, países como Holanda, Reino Unido, Austria, Italia o Noruega introdujeron en el período la regulación del EU ETS sobre los sectores de producción de ácido nítrico y adípico, incorporando como gas regulado la emisión de óxido nítrico para estas actividades. La inclusión cobraba sentido dentro de la previsión ya contemplada en

⁵⁹ Salvo, de forma muy relevante, la inclusión al final del primer período del sector de la aviación, con una regulación propia dentro de la misma norma, fundamentada en la reforma que operó sobre el sistema la Directiva 2008/101/CE, de 19 de noviembre, cuyo objeto es “*incluire las actividades de aviación en el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero*” (ver Directiva que regula la materia).

⁶⁰ Directiva 2004/101/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de octubre de 2004, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad con respecto a los mecanismos de proyectos del Protocolo de Kioto.

su artículo 30, referido a “Revisión y posterior desarrollo” de la Directiva, en la medida en que este último contemplaba la posibilidad de que se incorporaran al sistema sectores como el químico, el aluminio, o el transporte⁶¹.

- Globalmente se redujo el *cap* del sistema (es decir, los derechos que se repartirían entre los sectores afectados) en un 6,5% sobre las emisiones verificadas de 2005. En todo caso, la metodología de asignación seguía estando basada en los PNA elaborados por cada Estado miembro; estos recibieron la ayuda de la Comisión Europea (planteó una guía para homogeneizar su contenido), Comisión que también fiscalizaba el contenido de cada PNA, el cual debía adecuarse a las observaciones formuladas por aquella para desplegar sus efectos.

- Si, conforme al artículo 10 de la Directiva, la asignación hubo de ser necesariamente gratuita en un 95% durante el período 2005-2007, en 2008-2012 tal porcentaje descende al 90%, lo que introduce la posibilidad de que los Estados miembros subastan hasta un 10% de los derechos que hubieran de asignar conforme a su PNA. El desarrollo progresivo de la subasta como metodología de asignación cobraba igualmente importancia dentro de las previsiones contenidas en el artículo 30 de la propia Directiva, que habilitaba la posibilidad, textualmente, a futuro y “*basándose en la experiencia adquirida*”, “*la organización de subastas después de 2012*”. España no utilizó esta posibilidad en 2008-2012, pero sí lo hicieron países como Alemania, Reino Unido, Holanda, Austria, Irlanda, Hungría, República Checa y Lituania⁶².

- Una previsión importante para el período se refiere a la posibilidad de acumular el sobrante de derechos no utilizados en el período para su uso en 2013-2020, es decir, la posibilidad de *banking*. Con ello se pretendería evitar lo ocurrido en 2005-2007, y

⁶¹ La incorporación del sector químico y el del aluminio tuvo lugar tras la reforma de la Directiva que modelaba el funcionamiento del EU ETS a partir de 2013, y el del transporte se incorporó para el ámbito de la aviación, y únicamente para los vuelos intracomunitarios, a partir de 2012.

⁶² Ver el siguiente enlace (revisado el 30 de abril de 2023):

ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/development-eu-ets-2005-2020_en#phase-2-2008-2012.

mantener cierta continuidad en la cotización del EUA⁶³, dado que los participantes podrían optar por acumular su sobrante de derechos para cubrir sus posiciones ante situaciones de escasez en períodos futuros.

- Otra novedad resulta del incremento en la multa prevista para el período en el caso de que un titular obligado no entregase tantos derechos de emisión como emisiones hubieran sido verificadas en su cuenta en el registro. Si, en cualquier caso, seguía vigente la obligación de entrega de la citada cantidad, la multa por cada EUA no entregado ascendía, tal y como ya contemplaba la Directiva desde un inicio, de los 40 € por EUA no entregado, a los 100 € / EUA.

- Una de las novedades más importantes en el período, por el grado en que se utilizó y por su posterior influencia directa en el precio del EUA, fue la posibilidad de utilizar CER y ERU procedentes del desarrollo de proyectos de reducción bajo el CDM y el JI del Protocolo de Kyoto para el cumplimiento de sus obligaciones de entrega por las instalaciones afectadas durante este período. Tales unidades dotaban de mayor liquidez al mercado, y, a la postre, sirvieron de base para acometer operaciones de arbitraje que reportaron importantes beneficios en términos financieros a los agentes del mercado.

La posibilidad de entregar CER y ERU se encontraba limitada por la propia regulación contenida en la Directiva *linking*, en la medida en que esta contemplaba que “*los Estados miembros podrán autorizar a los titulares a utilizar RCE y URE resultantes de actividades de proyectos en el régimen comunitario hasta un porcentaje de la cantidad de derechos de emisión asignada a cada instalación, que cada Estado miembro deberá especificar en su Plan Nacional de Asignación para dicho período*”⁶⁴. Es decir, autorizaba la utilización de tales unidades con el ánimo, manifestado en los propios

⁶³ A finales de 2005-2007 convivieron dos señales de precio: una inferior a 1€/EUA (por el enorme superávit acumulado en el citado período, y la imposibilidad de utilizar tales derechos de emisión en períodos posteriores), y la otra con una cotización muy superior, referida al valor del EUA a plazo correspondiente a 2008-2012, lo que apuntaría a una valoración por el mercado de la escasez prevista para esa segunda fase del EU ETS, resultado de una reducción en el *cap*.

⁶⁴ Ver artículo 11bis 1 de la Directiva 2003/87/CE, tras la reforma operada por la Directiva *linking* 2004/101/CE.

considerandos de la Directiva 2004/101/CE, de aumentar “*la diversidad de posibilidades de cumplimiento a bajo coste en el régimen comunitario, lo que se traducirá en una reducción de costes globales del cumplimiento del Protocolo de Kioto, a lo que se añade una mejora de la liquidez del mercado comunitario de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero. Al estimular la demanda de créditos AC [JI, en inglés], las empresas comunitarias invertirán en el desarrollo y la transferencia de tecnologías y conocimientos técnicos avanzados respetuosos con el medio ambiente. También se estimulará la demanda de créditos MDL [CDM, en inglés] y se ayudará así a los países en desarrollo receptores de proyectos de MDL a alcanzar sus objetivos de desarrollo sostenible*”⁶⁵.

España planteó inicialmente, en su primera versión de PNA 2008-2012 aprobada mediante Real Decreto 1370/2006, de 24 de noviembre, una asignación en la que el mayor esfuerzo se consignaba en el sector eléctrico, al que se creaba un déficit estructural de derechos, por dos razones: la primera, la pretensión de “*trasladar los esfuerzos adicionales de reducción al sector menos expuesto al comercio internacional y con mayor capacidad para internalizar los costes*” (el sector eléctrico); y, la segunda, “*la voluntad de realizar una asignación que minimice la posibilidad de incidir negativamente en la competitividad y el empleo*” (es decir, una asignación más “amable” para los sectores industriales)⁶⁶.

No obstante, se pretendía minimizar el impacto en el sector eléctrico garantizándole la posibilidad de utilizar CER y ERU hasta en un 70% de su asignación para todo el período, porcentaje que se limitaba para los sectores industriales a un 20% del mismo concepto. Las observaciones formuladas por la Comisión, manifestadas en su Decisión de 26 de febrero de 2007, determinaron la necesidad de modificar el PNA para restringir la posibilidad de uso de CER y ERU para las instalaciones afectadas, que finalmente quedaron fijadas en el Real Decreto 1030/2007, de 20 de julio, pudiendo utilizar el sector eléctrico créditos procedentes de los mecanismos flexibles en una

⁶⁵ Se planteará posteriormente un pequeño excursus sobre el cumplimiento de tal pretensión en términos de sostenibilidad y de precio, visto el destino de inversión y el comportamiento de mercado con la introducción de esta posibilidad.

⁶⁶ Ver PNA 2008-2012, BOE núm. 282, de 25 de noviembre de 2006, p. 41.326.

cantidad equivalente al 42% sobre su asignación individualizada anual, y los sectores industriales en un 7,9% sobre el mismo concepto.

- En último lugar, se pretende hacer notar la inexistencia, más allá de la regulación ya contemplada en 2005-2007, de un mecanismo de corrección *ex-post* de la asignación para el caso de descensos productivos situados más allá de un determinado umbral.

5.3. Resultados de mercado

El período 2008-2012 fue un período en el que los excedentes de derechos fueron muy notables, derivados, entre otras razones, de la profunda crisis económica que se manifestó de forma más acusada en esos años. La aprobación definitiva del PNA 2008-2012, además, y tras su reformulación conforme a los criterios expuestos por la Comisión, fue en todo caso previa a la manifestación de los efectos más severos de la crisis económica; crisis que, en el ámbito del EU ETS, repercute en una menor producción industrial (lo que, consecuentemente, determina menores emisiones asociadas al proceso productivo), y una menor demanda eléctrica y generación eléctrica, que determina asimismo una menor necesidad de derechos de emisión para cubrir la actividad productiva.

De esta manera, la oferta de derechos (la asignación) ya había quedado prefijada en el citado PNA, y no existían mecanismos para la corrección *a posteriori* de la citada asignación (más allá de las genéricas previsiones normativas respecto al cierre o a la suspensión de actividades de una instalación durante un período superior a un año), lo que determinó un profundo superávit en el sistema, tal y como puede observarse en las tablas a continuación⁶⁷.

⁶⁷ Los datos de emisiones que figuran en estas tablas proceden del balance ministerial de 2012. Los totales responden a la suma de emisiones de los años referidos, redondeados a dos decimales. Los datos de asignación proceden del balance ministerial de 2011, salvo el correspondiente a 2012, calculado como diferencia entre el total (extraído del balance ministerial de 2012) y el sumatorio de los notificados en el balance de 2011. Los datos de instalaciones proceden de los balances de cada año. Los sumatorios pueden no coincidir con la suma de cada concepto, debido al redondeo.

TABLA 8. Asignación, emisiones, superávit y número de instalaciones afectadas en 2008-2012

Sectores	2008 (millones tCO ₂)				2009 (millones tCO ₂)				2010 (millones tCO ₂)			
	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones
Generación: carbón	40,34	44,07	-3,73	26	36,01	32,11	3,90	26	33,17	21,38	11,79	26
Generación: ciclo combinado	15,85	31,50	-15,65	31	16,29	28,01	-11,72	31	16,74	22,64	-5,90	35
Generación: fuel	0,00	0,63	-0,63	10	0,00	0,20	-0,20	10	0,00	0,12	-0,12	10
Generación: extrapeninsular	8,22	11,84	-3,62	20	7,67	11,71	-4,04	20	7,42	11,39	-3,97	21
Generación: otros	0,65	0,69	-0,04	10	0,65	0,81	-0,16	10	0,65	0,88	-0,23	12
<i>Subtotal generación</i>	<i>65,06</i>	<i>88,73</i>	<i>-23,67</i>	<i>97</i>	<i>60,61</i>	<i>72,84</i>	<i>-12,23</i>	<i>97</i>	<i>57,98</i>	<i>56,41</i>	<i>1,57</i>	<i>104</i>
<i>Combustión (Ib, Ic)</i>	<i>17,83</i>	<i>15,59</i>	<i>2,24</i>	<i>392</i>	<i>18,44</i>	<i>15,29</i>	<i>3,15</i>	<i>392</i>	<i>18,95</i>	<i>15,81</i>	<i>3,14</i>	<i>422</i>
Industria: refino de petróleo	15,79	14,60	1,19	13	16,41	13,75	2,66	13	17,13	13,28	3,85	13
Industria: cemento	29,24	23,40	5,84	37	29,28	18,22	11,06	37	29,07	17,76	11,31	37
Industria: cal	2,42	2,19	0,23	24	2,42	1,91	0,51	24	2,47	2,09	0,38	24
Industria: siderurgia	9,50	7,97	1,53	30	9,82	6,40	3,42	30	9,99	7,51	2,48	31
Industria: vidrio	2,19	1,85	0,34	38	2,19	1,65	0,54	38	2,16	1,68	0,48	38
Industria: fritas	0,63	0,47	0,16	23	0,64	0,34	0,30	23	0,64	0,41	0,23	23
Industria: tejas y ladrillos	4,46	2,83	1,63	286	4,49	1,49	3,00	286	4,43	1,28	3,15	286
Industria: azulejos y baldosas	1,48	1,15	0,33	37	1,52	0,77	0,75	37	1,49	0,84	0,65	37
Industria: pasta y papel	5,55	4,68	0,87	114	5,59	4,26	1,33	114	5,53	4,42	1,11	115
<i>Subtotal industria</i>	<i>71,26</i>	<i>59,14</i>	<i>12,12</i>	<i>602</i>	<i>72,36</i>	<i>48,81</i>	<i>23,55</i>	<i>602</i>	<i>72,90</i>	<i>49,26</i>	<i>23,64</i>	<i>604</i>
Total	154,15	163,46	-9,31	1.091	151,41	136,94	14,47	1.091	149,83	121,48	28,35	1.130

TABLA 8 (cont.). Asignación, emisiones, superávit y número de instalaciones afectadas en 2008-2012

Sectores	2011 (millones tCO ₂)				2012 (millones tCO ₂)				Total (millones tCO ₂)			
	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones
Generación: carbón	32,97	40,19	-7,22	26	32,49	49,71	-17,22	26	174,98	187,46	-12,48	26
Generación: ciclo combinado	18,84	18,28	0,56	36	18,95	14,27	4,68	36	86,67	114,70	-28,03	36
Generación: fuel	0,00	0,00	0,00	10	0,00	0,00	0,00	10	0,00	0,95	-0,95	10
Generación: extrapeninsular	6,25	10,85	-4,60	21	6,74	10,51	-3,77	21	36,30	56,30	-20,00	21
Generación: otros	0,65	0,77	-0,12	12	0,64	0,43	0,21	12	3,24	3,58	-0,34	12
<i>Subtotal generación</i>	<i>58,71</i>	<i>70,09</i>	<i>-11,38</i>	<i>105</i>	<i>58,82</i>	<i>74,93</i>	<i>-16,11</i>	<i>105</i>	<i>301,18</i>	<i>363,00</i>	<i>-61,82</i>	<i>105</i>
<i>Combustión (Ib, Ic)</i>	<i>18,79</i>	<i>15,76</i>	<i>3,03</i>	<i>443</i>	<i>19,43</i>	<i>15,57</i>	<i>3,86</i>	<i>454</i>	<i>93,44</i>	<i>78,02</i>	<i>15,42</i>	<i>454</i>
Industria: refino de petróleo	17,85	14,08	3,77	13	20,78	15,05	5,73	13	87,96	70,76	17,20	13
Industria: cemento	29,07	15,03	14,04	37	29,54	13,73	15,81	37	146,20	88,14	58,06	37
Industria: cal	2,50	2,00	0,50	24	2,58	1,76	0,82	24	12,39	9,95	2,44	24
Industria: siderurgia	9,71	7,15	2,56	32	10,04	6,39	3,65	32	49,06	35,42	13,64	32
Industria: vidrio	2,17	1,69	0,48	38	2,13	1,66	0,47	38	10,84	8,53	2,31	38
Industria: fritas	0,64	0,41	0,23	23	0,65	0,38	0,27	23	3,20	2,01	1,19	23
Industria: tejas y ladrillos	4,28	1,12	3,16	287	4,13	0,86	3,27	287	21,79	7,58	14,21	287
Industria: azulejos y baldosas	1,47	0,97	0,50	37	1,46	0,96	0,50	37	7,42	4,69	2,73	37
Industria: pasta y papel	5,52	4,37	1,15	116	5,52	4,33	1,19	116	27,71	22,06	5,65	116
<i>Subtotal industria</i>	<i>73,21</i>	<i>46,82</i>	<i>26,39</i>	<i>607</i>	<i>76,86</i>	<i>45,12</i>	<i>31,74</i>	<i>607</i>	<i>366,59</i>	<i>249,15</i>	<i>117,44</i>	<i>607</i>
Total	150,71	132,67	18,04	1.155	155,11	135,62	19,49	1.166	761,21	690,17	71,04	1.166

*Fuente: elaboración propia a partir de los balances publicados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Los datos contenidos en las tablas referidas muestran lo que puede calificarse como una constante en el diseño esquemático del sistema, ya aludido incluso normativamente: un déficit concentrado en las instalaciones de generación eléctrica, con una mayor capacidad para repercutir en el precio de su *output*, la electricidad, el precio de los derechos de emisión que hubieran de adquirir para cubrir su posición; y un superávit en los sectores industriales (con ejemplos remarcables, como el cemento o el refino) que, por un lado, deriva del descenso productivo asociado a la crisis económica y, por otro, de la protección de estos sectores para que las medidas asociadas al EU ETS no afecten a su competitividad y al empleo.

Este superávit puede verse claramente con la publicación, en abril de 2009, de los primeros datos sobre emisiones verificadas correspondientes a 2008. Precisamente, puede considerarse que en esa fecha de abril de 2009 el mercado ya había descontado el superávit previsible, visto el desplome en el precio del EUA (ver gráfico en página siguiente), que había cotizado casi a 30 € / EUA a mediados de 2008, pero que a comienzos de 2009 se encontraba en torno a los 10 € / EUA (es decir, una bajada superior al 50% que, en magnitudes similares, también había caracterizado el comportamiento de otros mercados por la crisis). Tras un leve ascenso hasta mediados de 2009, hacia una horquilla de precios situada entre los 13 y los 17 €/EUA, tal precio se mantuvo hasta mediados de 2011, cuando nuevamente, y desde tal fecha, ofrece una senda descendente hasta un precio algo superior a los 6 €/EUA, a comienzos de 2012, año en el que cotiza entre los 6 y 9 €/EUA. Una característica que también puede observarse en el mismo gráfico es, por una parte, que en ningún momento llegó la cotización del EUA a cero euros, dada la previsión contenida en la regulación de utilizar el sobrante de derechos de la Fase II para la Fase III (*banking*). La regulación publicada a partir de 2009, para definir 2013-2020, permitía adivinar un *cap* más estricto, cuestión que a su vez inducía al poseedor de EUA del segundo período a guardarlos para cubrir hipotéticos déficits futuros.

Asimismo, por otra parte, se observa un diferencial de precios entre el EUA y el CER (secundario). A este diferencial entre ambos precios se denomina *spread*, y determinó la posibilidad de emprender diferentes operaciones de mercado para aprovechar financieramente dicho diferencial.

GRÁFICO 7. Precio de EUA spot y del CER 2008-2012



Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por Global Factor (www.globalfactor.com).

Precisamente, y debido a este *spread*, numerosas instalaciones se lanzaron a realizar operaciones de intercambio, vendiendo, dentro de los límites impuestos por la normativa, los EUA que se les había asignado gratuitamente para adquirir CER que les sirviera para el cumplimiento con sus obligaciones de entrega. Estas operaciones adquirieron diferentes formas: desde la simple adquisición de CER del mercado secundario, hasta las permutas de CER por la misma cantidad de EUA y una cantidad monetaria (*swap*), o diferentes combinaciones que buscaban aprovechar financieramente el diferencial de precios entre los diferentes contratos que ofrecía el mercado⁶⁸.

En cualquier caso, tal situación dio lugar a una importante dinamización del mercado, con un volumen creciente en tal período, y con una participación progresiva de entidades financieras e intermediarios en el sistema. El desarrollo constante de operaciones financieras que combinaban contratos al contado y a plazo requería de su presencia, en tanto que, en ocasiones, los mercados organizados y *trading platforms* suponían, de hecho, una barrera de entrada para las instalaciones más pequeñas, que podían no cumplir siempre los criterios de crédito y riesgo, que podían no disponer del capital humano necesario para participar en él, o que directamente suponía un coste inasumible para el volumen de unidades que pretendían intercambiar.

Un simple vistazo al gráfico muestra una vinculación fundamental entre ambos activos EUA y CER, pero alude igualmente a una sustituibilidad incompleta, en tanto que la regulación establece limitaciones a la posibilidad de cumplir con CER las obligaciones de entrega de derechos en cantidad equivalente a las emisiones de la instalación⁶⁹. No obstante, a partir del segundo semestre de 2012 puede comprobarse cómo se desacopla la

⁶⁸ Un mercado que, en términos generales, y a lo largo del período, ofrecía precios del contrato a plazo (*forward*) del EUA superior al precio al contado (*spot*), y que, no obstante, mantuvo, en general, al mismo precio los contratos *spot* y *forward* del CER secundario.

⁶⁹ Como se ha señalado previamente, 42% de la asignación individualizada anual para el sector de generación eléctrica, y un 7,9% sobre el mismo concepto para los sectores industriales. Para una comprensión más profunda de las razones por las que se crea tal *spread*, ver, por ejemplo, GRONWALD, M., y HINTERMANN, B. (2016). *Explaining the EUA-CER spread. Working paper* del Center for Economic Studies e Ifo Institute, marzo de 2016 (www.ifo.de/DocDL/cesifo1_wp5795.pdf; enlace revisado el 30 de abril de 2023). También MANSANET-BATALLER, M., CHEVALLIER, J., HERVÉ-MIGNUCCI, M. y ALBEROLA, E. (2011). *EUA and sCER phase II price drivers: Unveiling the reasons for the existence of the EUA-sCER spread*. *Energy Policy*, volumen 39, nº 3, marzo de 2011, p. 1056-1069.

citada vinculación (con precios del CER descendentes hasta llegar a cotizar por debajo de 1 €/CER), interpretado desde la literatura como efecto evidente de la nueva regulación comunitaria respecto a la aceptabilidad de CER en el EU ETS 2013-2020 (en primer lugar, por el contexto de superávit de EUA en el sistema; en segundo lugar, por la creación de un límite global para 2008-2020 que, en plena crisis, había sido ya explotado financieramente por las instalaciones; y, en tercer lugar, por la limitación en la tipología de CER que podían usarse para cumplimiento en el citado período, despojando de valor a numerosos CER que habían sido aceptados hasta entonces).

5.3.1. Comportamientos cuestionables e inmadurez del mercado

2008-2012, como período de cumplimiento del Protocolo de Kyoto, fue escenario de diversos acontecimientos que acreditan en cierta manera la falta de madurez en el mercado de carbono, tanto a nivel internacional como en el ámbito específico del EU ETS, y la necesidad de introducir determinadas modificaciones en su funcionamiento, algunas de las cuales fueron aplicables en el siguiente período, 2013-2020.

A continuación, se ordenan conceptualmente algunos de los acontecimientos expuestos por Frunza (2013)⁷⁰ al respecto, y que ponen de manifiesto una cierta falta de la estructura necesaria para responder ágilmente a las amenazas que pendían sobre este sistema. En principio, cualquier instalación/Estado suscriptor con obligaciones normativas de reducción tendería a optimizar su comportamiento partiendo de una base evidente: si el sistema debe cumplir con un mínimo requisito de integridad, cualquier dato de emisiones o transacciones de unidades debe ser correspondientemente reportado, verificado y registrado con ineludible seguridad jurídica. No obstante:

- Por minusvalorar sus emisiones de GEI:
 - En junio de 2010 el Comité de Cumplimiento del Protocolo de Kyoto suspende por siete meses la participación de Bulgaria dentro del esquema Kyoto, impidiéndole consecuentemente comercializar con sus cuotas (excedentarias) de

⁷⁰ FRUNZA, M. (2013). *Fraud and carbon markets. The carbon connection*. Ed. Earthscan, Routledge, 2013.

AAU –y, por extensión, con afección directa a los EUA asignados–, debido a las grandes deficiencias observadas en su Sistema Nacional de Evaluación de las Emisiones de GEI, y a su aparente falta de capacitación para cumplir con sus obligaciones bajo este sistema de gobernanza internacional, al que había accedido tras su incorporación a la Unión Europea en 2007.

- En julio de 2011, el mismo Comité de Cumplimiento suspende la participación de Rumanía durante seis meses, impidiéndole comerciar con AAU o ERU, por irregularidades en los datos contemplados en su inventario de emisiones y deficiencias en el proceso de seguimiento de emisiones. Rumanía había accedido a la UE igualmente en 2007.
- Por deficiencias en el sistema de verificación de emisiones en el ámbito del CDM:
 - En noviembre de 2008 la Junta Ejecutiva del CDM suspende temporalmente (hasta febrero de 2009) la acreditación del verificador DNV como Entidad Operacional Designada en el ámbito del CDM –DNV había verificado prácticamente la mitad de los proyectos CDM registrados hasta la fecha– debido a serias dudas en torno a sus procedimientos de auditoría y utilización de verificadores debidamente cualificados.
 - En septiembre de 2009 la misma Junta Ejecutiva suspende al verificador SGS por no haber revisado suficientemente diversos proyectos. En marzo de 2010 se adopta la misma decisión respecto a los verificadores TÜV SÜD y a la coreana Kemco, por haber acreditado proyectos frente a los cuáles los mismos verificadores tenían dudas sobre su adicionalidad (esto es, por considerar que podrían tratarse de proyectos BaU) y por falta de profesionales suficientemente formados en las tareas de verificación que les correspondía bajo la normativa aplicable.
- Por falta de concordancia respecto a las emisiones reportadas en el ámbito del JI: países como Lituania, Eslovaquia o Ucrania fueron suspendidos en diferentes momentos a lo largo del período por el Comité de Cumplimiento del Protocolo, debido a

incumplimientos en sus obligaciones de reportar correctamente sus emisiones de GEI, lo que afectó a su posibilidad de comerciar con sus cuotas asignadas, o de enajenar ERUs a través del Track 1 del JI.

Estos hechos constituyen un ejemplo de la (falta de) supervisión internacional bajo el Track 1 del JI, o de determinados fallos observados en el proceso de verificación de las reducciones atribuibles a los diferentes proyectos⁷¹. También pueden considerarse una muestra de los incentivos que los agentes participantes en el proceso tenían para desarrollar comportamientos que no entroncaban precisamente con un cumplimiento estricto de las normas sobre contabilización de emisiones. Y sirven, asimismo, como ejemplo de comportamiento en un contexto de falta de madurez en el mercado, y de una debilidad notable en la presencia de mecanismos de control. Dicho contexto tuvo expresiones adicionales, como el robo de identidades y vaciado de cuentas a través de estrategias de *phising*, si bien quizá la más llamativa, publicada incluso en medios no especializados, fue el denominado “fraude carrusel” en el ámbito del IVA.

Los derechos de emisión y el resto de unidades utilizables en el sistema son unidades de cumplimiento reflejadas simplemente en anotaciones registrales, libremente transmisibles electrónicamente entre titulares de cuenta bajo un mismo Registro, o entre Registros entre sí. Esta naturaleza determina que no resulte necesario disponer de almacenes, medios de transporte, logística o infraestructuras complejas que garanticen la entrega del producto una vez acordada la transmisión correspondiente. Sin ir más lejos, el vivo ejemplo de la laxitud regulatoria venía representado por el Registro danés, en el cual bastaba con un correo electrónico y el pago de una módica cantidad en concepto de apertura de cuenta y mantenimiento para disponer de una cuenta en el sistema registral desde la que recibir o enajenar derechos. Si a ello se une la (inadecuada) regulación inicial del IVA sobre la materia⁷², el contexto parece idóneo para que se desarrollara un

⁷¹ Ha de señalarse que la verificación de las citadas reducciones es un proceso cuyas tasas debe abonar el desarrollador del proyecto, y para el cual debe utilizarse alguna de las Entidades Operacionales Designadas bajo el CDM (o entidad equivalente bajo el Track 2 del JI –típicamente entidades de verificación como, por ejemplo, AENOR, SGS, DNV, TÜV, o cualquier otro acreditado al efecto–).

⁷² Esto es, en transmisiones intracomunitarias –entre dos países comunitarios dentro del ámbito del impuesto–, el vendedor no repercute IVA al comprador; no obstante, dentro de un mismo país, la

comportamiento de este tipo. Básicamente, y como ejemplo, el fraude consistía en adquirir derechos de una cuenta situada en un Registro europeo (tal operación no devengaría IVA como operación intracomunitaria), y transmitir los citados derechos en una operación dentro del país (lo que sí devengaría IVA); a continuación se liquidaría la empresa origen de la transacción (o mejor expresado, se transmitiría, cerraría, etc.); la empresa intermediaria no ingresaría el IVA cobrado en la Hacienda correspondiente (ya que este habría sido desviado a alguna cuenta, habitualmente a paraísos fiscales o a países con normas benévolas de secreto bancario), y la empresa adquirente de los derechos reclamaría adicionalmente la devolución del IVA que la empresa intermediaria no ingresó. Para facilitar la segunda operación, a menudo se ofertaban los derechos a un precio ligeramente por debajo del precio de mercado, eso sí, siempre asegurando que la diferencia porcentual no fuera superior al tipo aplicable de IVA.

Este esquema se veía favorecido por el modo de operar de determinadas plataformas de intercambio, entre las que destacan las más importantes y que contaban con mayor liquidez en el período, como pueden ser la francesa Bluenext y la holandesa Climex (Frunza, 2013: 66-69). Estas plataformas, en aquellas transacciones que se realizaban bajo su amparo, y durante el proceso de liquidación (es decir, en aquellos negocios que no fueran bilaterales u OTC), abonaban efectivamente el importe del IVA, como cámara de compensación. Esto atrajo volúmenes muy importantes de intercambios que se detuvieron radicalmente cuando tanto Francia como Holanda, en junio de 2009, optaron por modificar su regulación fiscal para introducir la inversión del sujeto pasivo, modificación que realizó asimismo Reino Unido en julio de 2009 (y España, en octubre del mismo año). A través de dicha modificación regulatoria, se determinó que fuera el comprador (y no el vendedor) quien ingresara el IVA de la operación, como paso previo a la obtención del derecho a deducirse el importe abonado en concepto de impuesto.

transmisión de vendedor a comprador sí está sujeta a IVA, y el vendedor recibiría la cantidad correspondiente que habría de ingresar en la Hacienda respectiva.

6. EL PERÍODO 2013-2020

6.1. *El Protocolo de Kyoto II: la COP de Bali y reformas*

Puede señalarse que el diseño del régimen internacional que debiera regular el período posterior a Kioto tuvo un singular espaldarazo a partir de la COP13 de Bali en diciembre de 2007, con la adopción del Plan de Acción de Bali (Decisión 1/CP.13)⁷³. El objetivo fundamental recogido en tal norma era establecer un régimen a largo plazo, más allá de 2012, que, por una parte, permitiera la adopción de “*objetivos cuantificados de limitación y reducción de emisiones por todas las Partes que son países desarrollados*”; y, por otra, la incorporación de los países en desarrollo que, en tal sentido, habrían de adoptar “*medidas de mitigación adecuadas [...] de manera mensurable, notificable y verificable*”. El diseño de tal régimen correspondería a un “*Grupo de Trabajo Especial sobre la cooperación a largo plazo en el marco de la Convención*”, que habría de concretar su planteamiento y someterlo a la aprobación correspondiente de la COP15 en 2009, en la reunión que tendría lugar en Copenhague.

Los resultados de Copenhague, sin embargo, no mostraron el cumplimiento de las intenciones iniciales del encuentro. Sin el establecimiento de objetivos cuantificados en un determinado plazo, y formulado como declaración de intenciones sin carácter vinculante, el Acuerdo de Copenhague⁷⁴ representa la fragilidad inherente a la posibilidad de adquirir compromisos vinculantes sobre este ámbito en las instituciones internacionales. No obstante, tales esfuerzos no se abandonaron, y, de esta forma, comenzaron a fructificar, primero, en la COP16 de 2010 celebrada en Cancún, escenario en el que se avanzó de forma sustancial en el ámbito de la financiación; y, a continuación, de forma específica, en Durban, en la COP17 de 2011.

Precisamente, fue la ciudad sudafricana el marco en el que se estableció un Grupo de Trabajo Ad Hoc de la Plataforma de Durban (ADP, por sus siglas en inglés), con el

⁷³ UNFCCC (2007). Plan de Acción de Bali, Decisión 1/CP.13. Revisado el 30 de abril de 2023 en: unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/spa/06a01s.pdf.

⁷⁴ UNFCCC (2009). Acuerdo de Copenhague, Decisión 2/CP.15. Revisado el 30 de abril de 2023 en: unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/spa/11a01s.pdf

mandato de diseñar un acuerdo jurídicamente vinculante que pudiera someterse a la aprobación internacional en 2015, y que pudiese incluir a todos, o bien a buena parte de los países signatarios de la Convención⁷⁵.

Quedaba, en todo caso, fijar el contexto en el que se desarrollaría la acción internacional más allá del período de vigencia del Protocolo de Kyoto. Tal cuestión se clarificó a través de la Enmienda de Doha, adoptada en la COP18 celebrada en la capital catari. A través de la regulación contemplada en este instrumento, y en tanto no se resolviera la adopción de un nuevo acuerdo internacional jurídicamente vinculante, se creaba un nuevo período de cumplimiento para el Protocolo de Kyoto, extendiendo así su vigencia desde 2013 hasta 2020. Visto el estatus de ratificación de la citada Enmienda⁷⁶, y los compromisos adoptados por determinados países para una reducción cuantificada de sus emisiones, puede decirse que el Protocolo de Kyoto, en su segundo período de compromiso (2013-2020), contó con un mayor número de Estados con compromisos de reducción (en la medida en que Chipre y Malta se incorporaron como nuevos miembros de la UE, y Bielorrusia y Kazajstán asumieron compromisos que no tomaron en el primer período), pero con un menor número de emisiones cubiertas por el sistema (dado que Japón, Rusia y Nueva Zelanda rehusaron comprometerse en este segundo período, y Canadá ya se había retirado al final del primer período, mediante notificación de 15 de diciembre de 2011 con efectos un año después, el 15 de diciembre de 2012).

Por su parte, la UE, dentro de su actitud proactiva sobre la materia, ya había adoptado diferentes normativas para la reducción cuantificada de sus emisiones de GEI más allá de 2012. El Consejo Europeo de marzo de 2007 expuso la posición de la UE respecto a la asunción de compromisos a medio y largo plazo, esto es, la necesidad de

⁷⁵ Compromiso vinculante que se adoptaría en París en 2015, bajo la COP 21, y conocido como Acuerdo de París, que establece un régimen internacional para obtener reducciones de GEI a partir de 2020.

⁷⁶ La Enmienda de Doha entró curiosamente en vigor el 31 de diciembre de 2020, toda vez que requería para su entrada en vigor el depósito del correspondiente instrumento de aceptación por 144 Partes firmantes del Protocolo de Kyoto. Fue el 28 de octubre de 2020 cuando se superó tal cifra (depositaron tal instrumento 147 Partes), por lo que entró en vigor el 31 de diciembre del mismo año (ver unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/the-doha-amendment para comprobar el estatus; enlace revisado el 30 de abril de 2023); no obstante, la Enmienda permitía su aplicación provisional, hasta su completa entrada en vigor, para todas las Partes que la suscribiesen.

que todos los países desarrollados, y entre ellos los Estados miembros de la UE, deberían comprometerse a reducir sus emisiones de GEI en un 30% en 2020 con respecto a sus emisiones de 1990, senda por la que se debería avanzar para alcanzar unas reducciones situadas entre el 60% y el 80% en 2050 con respecto al mismo año base, compromiso que pudo exponerse en la COP de Bali de 2007, y que cristalizaría en el Paquete europeo de Energía y Clima hasta 2020, presentado poco después de la COP14 de Poznan, en diciembre de 2008, con medidas legislativas que se aprobarían en 2009 (Paquete conocido como “20-20-20”)⁷⁷.

En este sentido, ya el Consejo Europeo de marzo de 2007 exponía no solo el compromiso de la UE de reducir en un 20% sus emisiones de GEI en 2020 sobre sus emisiones de 1990 –porcentaje que podría alcanzar el 30% “*siempre que otros países desarrollados se comprometan a alcanzar reducciones de emisiones comparables y que los países en desarrollo económicamente más avanzados se comprometan a contribuir adecuadamente en función de sus responsabilidades y capacidades*”–, sino también distintos compromisos relativos a la utilización de energías renovables y eficiencia energética. Pese a las incertidumbres derivadas de los resultados de Copenhague 2009, la UE ya tenía un régimen para la reducción de emisiones de 2013 a 2020.

6.2. Una modificación del EU ETS y un reparto de la carga en sectores difusos

Al hilo de los compromisos expuestos en el apartado anterior, contenidos en el Paquete 20-20-20, y relativos a la reducción de las emisiones de GEI en un 20% en el año 2020 sobre las emisiones del año base de 1990, resultaba necesario repartir el esfuerzo necesario para cumplir con tal objetivo. No obstante, este reparto no tuvo un carácter global por país, sino que partió de una distinción previa entre sectores sujetos al EU ETS, y sectores difusos. En tal sentido:

⁷⁷ Los objetivos de este Paquete, ya esbozados en el Consejo Europeo de 2007, consistían en reducir las emisiones en un 20% en 2020 sobre las emisiones de 1990; llegar a una utilización del 20% de fuentes de energía renovables en 2020, porcentaje calculado sobre el consumo total de energía –este compromiso que se implantaría, a su vez, través de diferentes compromisos nacionales–; y reducir en un 20% los consumos previstos a 2020 a través de medidas de eficiencia energética, contenidas en los planes que a tal efecto elaborasen los Estados miembros.

- Los sectores EU ETS verían reducidas sus emisiones en un 21% en 2020 sobre sus emisiones de 2005, a través de una reducción en su asignación, que a partir de 2013 tendría un carácter europeo (y no nacional; es decir, eliminándose el proceso de asignación a través de los Planes Nacionales de Asignación).

- Los sectores difusos (no EU ETS) verían reducidas sus emisiones en un 10% en 2020 sobre sus emisiones de 2005, para lo cual se repartiría el esfuerzo entre los Estados miembros a través de la atribución de cuotas. Los límites se fijaron en la Decisión 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009⁷⁸, que expone el marco para el citado reparto, y que se expone en la Tabla 9 adjunta.

TABLA 9. Reparto del esfuerzo en los sectores difusos entre algunos Estados miembros de la UE para el período 2013-2020

Estado miembro	Límite de emisiones
Dinamarca	-20%
Irlanda	-20%
Suecia	-17%
Finlandia	-16%
Reino Unido	-16%
Países Bajos	-16%
Bélgica	-15%
Francia	-14%
Alemania	-14%
Italia	-13%
España	-10%
Grecia	-4%
Portugal	+1%
República Checa	+9%

⁷⁸ PARLAMENTO EUROPEO Y CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA (2009). Decisión 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, sobre el esfuerzo de los Estados miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a fin de cumplir los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020. Revisado el 30 de abril de 2023 en: www.boe.es/doue/2009/140/L00136-00148.pdf

Hungría	+10%
Polonia	+14%
Rumanía	+19%
Bulgaria	+20%

Fuente: Anexo II de la Decisión 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009. El listado es ejemplificativo, dado que no se recogen los objetivos de todos los Estados miembros. Los citados porcentajes de reducción se requieren para las emisiones de GEI procedentes de los sectores difusos de los Estados miembros en 2020, sobre las emisiones verificadas de 2005.

6.3. El EU ETS III y sus reformas

Precisamente, con el objetivo de corregir los fallos e imperfecciones observados durante las dos primeras fases de implantación del EU ETS, y de progresar en la reducción de emisiones para alcanzar el 21% en 2020 atribuido a los sectores afectados, se introdujeron reformas de calado en el sistema, algunas de las cuales se resumen a continuación:

- El proceso de asignación a las instalaciones afectadas se centraliza a nivel europeo, desapareciendo los PNA. En tal sentido, la metodología para la determinación de la asignación, así como la puesta en funcionamiento del Registro Único, se atribuirán al ámbito comunitario; los Estados miembros, por su parte, mantendrán determinadas competencias, como la identificación de las instalaciones afectadas, y la elaboración de las propuestas de asignación de derechos.
- Se amplía sustancialmente el número de sectores afectados, así como los GEI regulados por el sistema, más allá del CO₂. A modo de ejemplo, se introducen sectores como el de la producción de aluminio, y determinados ámbitos del sector químico, como la producción de ácido nítrico o de amoníaco. Asimismo, se regulan nuevos GEI (óxido nitroso o gases perfluorados) para determinadas actividades.
- De igual manera, se contempla la posibilidad de excluir del sistema la participación de las instalaciones más pequeñas, entendidas como tales aquellas que emiten menos de 25.000 tCO₂ (en los tres años inmediatamente anteriores a la formulación de la correspondiente solicitud de asignación) y que, en caso de realizar actividades de combustión, tengan además una potencia térmica nominal inferior a los 35

MW. Estas instalaciones, no obstante, se verían sometidas a un régimen de control de sus emisiones que permita verificar que ponen en marcha medidas de reducción consideradas equivalentes a su participación en el régimen ordinario⁷⁹.

- La subasta cobra una especial importancia, limitándose sustancialmente la asignación gratuita, que se atribuirá fundamentalmente a los sectores expuestos a fuga de carbono; es decir, a aquellos sectores sobre los que exista un riesgo de deslocalización productiva derivado del incremento de costes atribuible a la implantación del EU ETS hacia países en los que no existiera tal regulación, incrementándose de esta manera las emisiones globales. La normativa europea determina los criterios para evaluar si un sector está expuesto a fuga de carbono, y elabora listados periódicos al respecto. La pretensión de la Comisión Europea sería, en este sentido, reducir progresivamente la asignación gratuita, hasta su completa desaparición hacia el final del EU ETS IV, 2021-2030.

- Se introduce el *benchmarking* como metodología fundamental de asignación, esto es, una asignación basada en la atribución de derechos de emisión en función de determinados estándares por unidad (de producto, de calor, etc.).

- Se crea una Reserva para la Estabilidad del Mercado, con el objetivo de mantener la señal de precio, profundamente debilitada por el exceso de oferta procedente del enorme superávit de la segunda fase del EU ETS, 2008-2012.

- Se limita la utilización de determinados créditos internacionales procedentes de los mecanismos flexibles, debido a las dudas existentes en torno a su sostenibilidad.

- Se matizan conceptos que habían permitido el aprovechamiento de determinadas situaciones derivadas de indefiniciones del sistema (como ejemplo, regulación en torno al cierre de instalaciones, o ajustes derivados de reducciones en la capacidad y producción de las instalaciones).

⁷⁹ Ver Disposición Adicional Cuarta de la Ley 1/2005, y el Real Decreto 201/2011, de 4 de marzo.

La incorporación de estas reformas tuvo lugar a través de diferentes instrumentos normativos. A nivel europeo destacan la Directiva 2008/101/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, que sirve fundamentalmente para incorporar al sector de la aviación dentro del EU ETS; y la Directiva 2009/29/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, que verdaderamente sirve para dar un vuelco en el diseño del sistema, con la introducción de las reformas previamente referidas. Estas dos Directivas se traspusieron al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 13/2010, de 5 de julio⁸⁰.

Esta normativa se vio acompañada de otras de muy diversa índole, si bien, a efectos de determinar la asignación para el período, cobra una especial relevancia la Decisión de la Comisión 2011/278/UE, de 27 de abril de 2011 (CIM)⁸¹. Asimismo, y debido a la complejidad del proceso de asignación, la UE publicó diversos documentos que servirían de guía para las instalaciones, operadores y Estados miembros para implementar las nuevas previsiones contenidas en la normativa. Estos documentos no reflejarían necesariamente la opinión de la Comisión Europea ni serían jurídicamente vinculantes, pero sí expresarían el parecer común del Comité de Cambio Climático –tal cual se expresaría en su reunión de 14 de abril de 2011– en el que tendrían participación todos los Estados miembros⁸².

⁸⁰ Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, para perfeccionar y ampliar el régimen general de comercio de derechos de emisión e incluir la aviación en el mismo. Revisado el 30 de abril de 2023 en: www.boe.es/boe/dias/2010/07/06/pdfs/BOE-A-2010-10706.pdf

⁸¹ COMISIÓN EUROPEA (2011). Decisión de la Comisión 2011/278/UE, de 27 de abril de 2011, por la que se determinan las normas transitorias de la Unión para la armonización de la asignación gratuita de derechos de emisión con arreglo al artículo 10 bis de la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. A esta Decisión se le conoce habitualmente con el acrónimo de CIM (*community-wide and fully harmonised implementing measures*). Revisado el 30 de abril de 2023 en: eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011D0278&from=EN

⁸² Para una consulta más detallada de los documentos, acudir a la web correspondiente. Revisado el 30 de abril de 2023 en: ec.europa.eu/clima/policies/ets/allowances_en#tab-0-1

TABLA 10. Documentos aprobados por el Comité de Cambio Climático para el período 2013-2020

Documento guía nº	Contenido
1	Guía general en torno al proceso y aspectos básicos de la asignación
2	Determinación de la asignación a nivel de instalación
3	Guía para la recopilación por los operadores del sistema de los datos necesarios que deban remitirse a las autoridades competentes
4	Guía referida a la verificación de datos y acreditación de verificadores a efectos de realizar la asignación (nuevo artículo 11 de la Directiva EU ETS, sobre medidas nacionales de aplicación)
5	Guía sobre fuga de carbono
6	Tratamiento a efectos de asignación de los intercambios y transferencias de calor entre instalaciones
7	Guía sobre nuevos entrantes y cierres de instalaciones
8	Guía sobre la metodología de asignación referida a las emisiones de proceso de subinstalaciones, específicamente, sobre tratamiento de los gases residuales (atribuibles habitualmente a la industria siderúrgica o a la química)
9	Guía sectorial y descripción de los <i>benchmarks</i> aplicables a cada producto

Fuente: Comisión Europea, ec.europa.eu/clima/policies/ets/allowances_en#tab-0-1

6.3.1. La subasta

La subasta se configura como el método de asignación establecido por defecto en el período 2013-2020. En este sentido, la subasta aplicaría directamente, en términos generales, a los generadores de electricidad, y los sectores industriales deberían adquirir igualmente mediante subasta (o en el mercado) aquellos derechos de emisión que necesitaran y que no se les hubiera asignado gratuitamente (de conformidad con el procedimiento descrito en puntos posteriores). Así, corresponde a los Estados miembros organizar las subastas de todos aquellos derechos que no se asignen gratuitamente, teniendo en cuenta la regulación aplicable a la materia para el período 2013-2020, fundamentalmente el artículo 10 de la Directiva 2003/87/CE (tal y como quedó redactado

tras la modificación realizada por la Directiva 2009/29/CE), y el Reglamento de la Comisión 1031/2010, de 12 de noviembre⁸³.

Este sistema de asignación, pese a su fundamental protagonismo en 2013-2020, ya se encontraba contemplado en la regulación de las fases anteriores del EU ETS. La propia Directiva 2003/87/CE reguladora del sistema contemplaba la posibilidad de subastar, en la medida en que afirmaba⁸⁴ que la cantidad mínima que habría de asignarse gratuitamente a los sectores afectados debía ser, durante la primera fase del EU ETS 2005-2007, el 95% de los derechos totales que hubieran de repartirse; y durante la segunda fase, 2008-2012, esta cantidad mínima debía ser del 90%.

Atendiendo a Fazekas (2009: 102-107)⁸⁵, varios Estados miembros ya habían procedido a subastar en la primera fase del EU ETS, si bien de forma marginal: Hungría, Irlanda y Lituania a través de subastas selladas de precio uniforme, y Dinamarca vendiendo sus derechos directamente en el mercado a través de la correspondiente plataforma. En el caso de Irlanda y Hungría, la subasta tuvo lugar incluso por encima de los derechos inicialmente reservados en su PNA para tal fin, derechos procedentes de la reserva de nuevos entrantes o de cierres de instalaciones, lo que había determinado, correspondientemente, el retorno de tales derechos a titularidad pública (ver tabla adjunta).

⁸³ Modificado posteriormente por otros Reglamentos de la Comisión: a modo de ejemplo, el 1210/2011, de 23 de noviembre (que busca determinar el número de derechos que habrían de subastarse antes de 2013); el 784/2012, de 30 de agosto (para el registro de una plataforma de subastas que utilizaría Alemania); y el 176/2014, de 25 de febrero (para determinar el número de derechos que habrían de subastarse en 2013-2020).

⁸⁴ Artículo 10 de la Directiva 2003/87/CE inicial, relativo al método de asignación.

⁸⁵ FAZEKAS, D. (2009). *Carbon market implications for new EU Member States. Empirical analysis for Hungary*. Tesis doctoral de la Universidad de Budapest, 2009.

TABLA 11. EUA subastados en el EU ETS 2005-2007

Reserva de EUA para subastar en el PNA				
	Dinamarca	Irlanda	Hungría	Lituania
Total	5.025.000	502.201	1.420.000	552.000
%	5%	0,75%	2,5%	1,5%
EUA subastados				
Total	4.381.000	1.658.000	2.374.500	552.000
%	4,35%	2,47%	4,18%	1,5%

Fuente: Fazekas (2009).

No sólo durante el primer período se procedió a subastar EUA por parte de algunos Estados miembros. En 2008-2012 países como Alemania, Austria, Holanda, Reino Unido, República Checa, Irlanda o Hungría contemplaron y/o materializaron tal posibilidad. España, por su parte, que contemplaba en los PNA de ambas fases la misma posibilidad recogida en la Directiva, no procedió en ningún caso a subastar EUA.

En 2013-2020 las subastas organizadas por los Estados miembros pudieron realizarse bien a través de una plataforma de subastas común, contratada a través de un procedimiento de contratación del mismo tipo, o bien a través de la plataforma de subastas elegida al efecto por el Estado miembro de conformidad con su propio procedimiento de contratación pública. Atendiendo a lo señalado por la Comisión Europea⁸⁶, tanto la propia Comisión como 25 Estados miembros y 3 países del Espacio Económico Europeo (Islandia, Liechtenstein y Noruega) utilizaron dicha plataforma común (gestionada por EEX), en tanto que Alemania, Polonia y Reino Unido habrían optado por contar con una plataforma propia⁸⁷.

⁸⁶ Ver web de la Comisión sobre este tópico en (revisado el 30 de abril de 2023): ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/auctioning_es

⁸⁷ Alemania adjudicó también a EEX (www.eex.com) dicha función, si bien gestiona sus subastas de forma separada a la plataforma común; y Polonia también usa transitoriamente EEX (revisado el 30 de abril de 2023). Reino Unido, no obstante, adjudicó el procedimiento de subasta a la plataforma ICE Futures Europe (www.theice.com); Reino Unido puso en marcha su UK ETS el 1 de enero de 2021 en sustitución de su participación en el EU ETS, dejando, conforme al Protocolo sobre Irlanda e Irlanda del Norte, a los generadores eléctricos de Irlanda del Norte dentro del EU ETS.

El criterio manifestado por la UE en su regulación define a la subasta en este ámbito como subasta a “*una sola ronda, en oferta sellada y en formato de precio uniforme*”⁸⁸. Cada participante, en tal sentido, formularía su oferta y la plataforma ordenaría la demanda de mayor a menor precio, adjudicando los lotes (de 500 o 1000 derechos de emisión, de conformidad con el artículo 6 del Reglamento de la Comisión 1031/2010) a dicho precio uniforme hasta el agotamiento del volumen subastado. Dicho precio uniforme, así, sería el precio ganador más bajo, esto es, el precio más bajo al que se agotaría el volumen subastado, siempre que tal precio se encuentre por encima de un precio secreto de reserva; de no agotarse dicho volumen, o en caso de no superarse el precio mínimo de reserva, la subasta se vería cancelada.

El procedimiento para determinar el número de derechos que habría de subastar cada Estado miembro queda igualmente definido en el artículo 10 de la misma Directiva 2003/87/CE: una vez definido el *cap* total de derechos que habrían de asignarse, y determinado el número total de derechos a subastar (es decir, todos aquellos que no se asignarían de forma gratuita), a cada Estado miembro se le adjudicarían de conformidad con los siguientes criterios:

- Un 88% de los derechos se repartiría a estos en función del peso porcentual que tuvieran sus emisiones verificadas de 2005 sobre las emisiones verificadas totales del EU ETS (o bien la media de 2005-2007, si ese resultado fuera mayor).
- Un 10% se repartiría entre los Estados miembros que figuran en el Anexo II bis de la misma norma, “*en aras de la solidaridad y el crecimiento en la Comunidad*”.
- El 2% restante, “*distribuido entre los Estados miembros cuyas emisiones de gases de efecto invernadero en 2005 haya sido al menos un 20 % inferiores a sus emisiones del año de base que les sean aplicables de conformidad con el Protocolo de Kioto*”. La norma se refiere básicamente a los países del Este, contemplados en el Anexo II ter de la norma.

⁸⁸ Ver Considerando 17 del Reglamento de la Comisión 1031/2010.

España publica algunos de los resultados relativos a las subastas en sus informes periódicos de aplicación de la Ley 1/2005⁸⁹. En este marco, el informe correspondiente a 2020 contiene un breve resumen de los resultados que hasta la fecha han ofrecido las subastas para el período 2013-2020 (ver tabla adjunta), subastas que comenzaron en octubre de 2012, tienen lugar los lunes, martes y jueves, y que, a tenor de lo contenido en el mismo informe, gestiona la plataforma común de EEX.

TABLA 12. Subastas de derechos de emisión para el período 2013-2020 en España

Año	Número de subastas	Volumen total de EUAs	Volumen	Ingresos totales (€)	Precio	Precio	Precio
			medio por subasta		máximo (€) por EUA	mínimo (€) por EUA	medio (€) por EUA
2012	11	10.145.000	922.273	68.533.170	8,49	5,82	6,76
2013	142	78.796.500	554.905	346.111.240	6,35	2,65	4,40
2014	148	55.880.500	377.571	330.096.810	7,10	4,17	5,91
2015	151	64.385.500	426.394	489.523.565	8,63	6,36	7,61
2016	138	70.193.500	508.649	369.456.665	7,45	3,94	5,25
2017	140	85.544.500	611.032	493.550.495	7,91	4,35	5,77
2018	143	84.476.500	590.745	1.306.041.790	24,85	7,68	15,68
2019	146	50.573.500	346.394	1.245.192.165	29,46	18,62	24,73
2020	145	51.045.500	352.038	1.240.340.445	30,92	14,60	24,33
Total	1.164	551.041.000	473.403	5.888.846.345	30,92	2,65	11,71

Fuente: Informe de aplicación de la Ley 1/2005 (año 2020) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

La Directiva contempla en su artículo 10.3 que el destino de los ingresos procedentes de estas subastas de derechos de emisión debería destinarse al menos en un 50% a algunos de los fines fijados en los subepígrafes del mismo apartado, fines entre los que se encuentran la reforestación en países en desarrollo, la silvicultura en la propia UE, la captura y almacenamiento de carbono, y el fomento de las energías renovables para “cumplir con el compromiso comunitario de utilizar el 20% de energías renovables de

⁸⁹ Ver todos los informes de aplicación publicados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en (revisado el 30 de abril de 2023):

www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/evaluacion-y-cumplimiento-instalaciones.aspx

aquí a 2020...”. España, en este sentido, tomó buena nota de este último destino – contemplado en el apartado b) del mismo artículo 10.3–, en la medida en que destina la mayor parte de los ingresos de la subasta de derechos de emisión a la financiación de los costes del sistema eléctrico, previstos en la propia Ley del Sector Eléctrico, en todo lo relativo a las energías renovables, tal y como puede comprobarse en la tabla adjunta.

TABLA 13. Energías renovables e ingresos por subasta en España 2013-2019

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Energías renovables (comprometido)	23.657	47.390	30.083	20.727	51.482	300.000	0
Energías renovables (desembolsado)	349.521	273.360	330.300	341.855	360.000	450.000	954.115
Subtotal	373.178	320.750	360.383	362.582	411.482	750.000	954.115
Total comprometido	41.086	61.606	37.818	47.182	51.482	301.260	6.543
Total desembolsado	373.556	308.611	349.972	343.595	393.985	487.344	1.047.524
Total	414.642	370.217	387.790	390.777	445.467	788.604	1.054.067
Ingresos por subasta de EUA	346.111,24	330.096,81	489.523,56	369.456,66	493.550,49	1.306.041,79	1.245.192,16

Fuente: elaboración propia a partir de los datos remitidos por España a la Comisión Europea, y contenidos en la red Eionet de la Agencia Europea del Medio Ambiente⁹⁰.

Los datos de 2020 apuntan en la misma dirección, con más de un 92% de los ingresos por subasta destinados a la financiación renovable; y hasta un 98% en 2021.

⁹⁰ Datos en miles de euros. En 2012 se ingresaron por subasta 68,5 millones de euros que se aplicaron en 2013. Pueden descargarse los informes de España desde rod.eionet.europa.eu/obligations/698/deliveries (última consulta el 30 de abril de 2023); los posteriores a 2019 pueden obtenerse de la web ministerial: www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/informes-subastas.aspx. En los términos notificados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, “comprometido” se refiere a las cantidades cuyo desembolso se ha comprometido en los Presupuestos Generales del Estado de un determinado año pero estas no se han liquidado (lo que genera un compromiso de abono en el año posterior); y “desembolsado” se refiere a las cantidades efectivamente liquidadas. En ciertos años se observa unos ingresos por subasta inferiores a la aplicación de los mismos; tal y como manifiesta en sus informes el Ministerio, podría deberse a que se liquiden en el año en cuestión ingresos procedentes de subastas realizadas en ejercicios anteriores.

6.3.2. La fórmula de asignación y el benchmarking

La asignación de derechos que correspondería a cada instalación partiría, inicialmente, de su adscripción sectorial y de su subdivisión en instalaciones⁹¹. En este sentido, la adscripción sectorial de la misma determinaría si la misma pertenece o no a un sector sujeto a fuga de carbono, en los términos que posteriormente se definirán, y, así, recibir una asignación gratuita mayor a la que le correspondería de no encontrarse en tal situación. Las instalaciones que no recibieran asignación gratuita deberían cubrir sus emisiones a través del mecanismo de subasta o acudiendo al mercado. De igual manera, la división de una instalación en sub-instalaciones permite utilizar diferentes valores de referencia (*benchmarks*) y procedimientos específicos de asignación en función de si la citada sub-instalación cuenta con valores de referencia específicos relativos a un producto, a un consumo de calor medible, al combustible consumido, o a sus emisiones de proceso.

En tal sentido, la fórmula básica de cálculo de la asignación gratuita para cada instalación hace depender a la misma de su nivel histórico de actividad (NHA), del *benchmark* o valor de referencia aplicable al mismo, de su factor de riesgo de fuga de carbono (FRFC), y de un factor de corrección intersectorial (FCI), de modo que podría reflejarse tal y como se formula y explica a continuación:

$$\text{Asignación gratuita} = \text{NHA} * \textit{benchmark} * \text{FRFC} * \text{FCI}$$

En este sentido, los conceptos reflejados responderían a la siguiente definición, elaborada con base en la Decisión de la Comisión 2011/278/UE⁹²:

⁹¹ Para una mejor comprensión del procedimiento de asignación, dada la complejidad y amplitud de normativas que se referencian mutuamente, conviene partir de la Decisión de la Comisión 2011/278/UE, previamente reflejada. En España, y al hilo de esta Decisión, conviene citar el Real Decreto 1722/2012, de 18 de diciembre, que desarrolla reglamentariamente diferentes aspectos contenidos en la Decisión.

⁹² Para una profundización en los elementos de la fórmula, consultar asimismo UNIÓN EUROPEA (2015). *EU ETS Handbook*. Documento online, p.44 y siguientes. Enlace revisado el 30 de abril de 2023 en: ec.europa.eu/clima/system/files/2017-03/ets_handbook_en.pdf

- **Asignación gratuita:** número de derechos de emisión que percibiría una instalación de forma gratuita en este período. La citada asignación permanecería constante a lo largo del período salvo que la instalación hubiera llevado a cabo modificaciones en su capacidad productiva, o su producción se hubiera reducido de forma significativa. Asimismo, y en la medida en que una instalación puede dividirse en diferentes sub-instalaciones (a las que podría proceder aplicar diferentes *benchmarks* o valores de referencia), la asignación a la misma respondería a la suma de la asignación atribuible a dichas sub-instalaciones.

- **NHA:** nivel histórico de actividad. Este nivel se recogería, en función del método aplicable a cada instalación (o sub-instalación), en unidades de producto, en calor medible, en consumos de combustible, o en emisiones de proceso, referidos bien a la mediana de su actividad en 2005-2008, o bien la mediana de su actividad en 2009-2010. La elección del período base, en tal sentido, corresponde al titular de la instalación, y podrían realizarse adaptaciones, como ejemplo, en el caso de que esta no hubiera funcionado durante dos años en el período base escogido.

- **Benchmark:** se refiere a un valor de referencia, expresado en términos de CO₂, relativo a una actividad productiva. Puede referirse a toneladas de CO₂ por unidad de producto, por unidad de calor, o por unidad de combustible; cuando cualquiera de estos enfoques no sea aplicable, podría acudir al denominado “emisiones de proceso”, en el que se asignaría gratuitamente a la subinstalación en función de sus emisiones históricas. En el caso del *benchmark* de producto, este se definía a nivel europeo en función del comportamiento medio de las 10 instalaciones con mejores ratios en términos de emisiones, esto es, con las mejores ratios de emisiones por unidad de producto.

- **FRFC:** de importancia fundamental puesto que determina una parte importante de la asignación gratuita; en caso de tratarse de un sector con riesgo significativo de fuga de carbono⁹³ se le aplicaría un valor 1 (es decir, se le asignaría el 100%). Para el resto de sectores (a excepción del sector de generación eléctrica, que habría de adquirir todos sus

⁹³ Ver apartado siguiente en este mismo capítulo.

derechos mediante subasta⁹⁴), se aplicaría un valor entre 0,8 en 2013 (es decir, se le asignaría un 80% en 2013), que se reduciría progresivamente hasta el 0,3 en 2020.

- FCI: se trata de un factor que permite ajustar la efectiva asignación gratuita a las instalaciones al *cap* o límite total disponible para dicha asignación gratuita. Habría, no obstante, de diferenciarse entre los generadores de electricidad (a los que no aplicaría propiamente el FCI, sino el denominado “factor de reducción lineal”, FRL –o LRF, en inglés–, y que determinaría una reducción anual del 1,74% –desde el 1 de 2013 hasta el 0,8782 de 2020–); y el FCI (factor de corrección intersectorial o CSCF, por sus siglas en inglés), aplicable al resto de sectores no generadores de electricidad, y cuya determinación tuvo lugar mediante Decisión de la Comisión 2013/448/EU, de 5 de septiembre de 2013.

Tal Decisión fue recurrida por diferentes titulares de instalaciones⁹⁵ ante el Tribunal de Justicia de la UE (TJUE), que alegaban que los valores recogidos en la misma, referidos al FCI (es decir, los valores aplicables a la fórmula de asignación para las instalaciones que no son generadoras de electricidad), deberían ser superiores. El TJUE dictaminó, no obstante, el 28 de abril de 2016, en contra de tales pretensiones, señalando que los valores recogidos en la Decisión recurrida deberían haber sido incluso inferiores⁹⁶. Tal pronunciamiento, en todo caso, tuvo un alcance muy limitado, en la medida en que señalaba que sólo afectaría a las decisiones de asignación que se tomaran con posterioridad al 1 de marzo de 2017, y que no afectaría a las decisiones de asignación ya adoptadas. Al hilo de la sentencia del TJUE, la Comisión Europea debió adaptar los valores del FCI a través de la Decisión de la Comisión 2017/126/UE, de 24 de enero de 2017 (con la limitación en el alcance temporal previamente señalado), y que son los contemplados en la tabla adjunta.

⁹⁴ Ver apartado anterior en este mismo capítulo.

⁹⁵ Ver desarrollo, normativa y dictámenes vinculados en el documento de consulta online de la Comisión Europea *Questions and Answers on the decision revising the cross-sectoral correction factor (CSCF)*. Enlace revisado el 30 de abril de 2023 en: ec.europa.eu/clima/system/files/2017-01/faq_cscf_en.pdf

⁹⁶ Ver punto 5 de la resolución en (enlace revisado el 30 de abril de 2023):

curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?docid=188387&mode=req&pageIndex=1&dir=&occ=first&part=1&text=&doclang=ES&cid=728793

TABLA 14. Factores de corrección de la asignación gratuita

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
FCI 2013	0,9427	0,9263	0,9098	0,8930	0,8761	0,8590	0,8417	0,8244
FCI 2017	0,8921	0,8766	0,8609	0,8451	0,8291	0,8129	0,7965	0,7801

Fuente: elaboración propia a partir del contenido del Anexo II de las Decisiones de la Comisión 2013/448/EU, de 5 de septiembre, y 2017/126/UE, de 24 de enero. En tales Anexos los factores asumen hasta seis decimales, si bien en esta tabla se han redondeado al decimal más próximo.

6.3.3. La asignación gratuita: fuga de carbono

La fuga de carbono se remite ineludiblemente, tal y como se ha afirmado previamente, al riesgo de deslocalización productiva hacia países en los que el sector en particular no deba afrontar el coste asociado al EU ETS. En este sentido, los sectores productivos se encuentran en diferentes tesituras en este contexto. Por un lado, sectores como la generación eléctrica en España disponen de una escasa competencia exterior que, a priori, le permitiría trasladar el coste de la adquisición de los derechos de emisión a su producto, lo que mermaría el impacto económico de la subasta en su estructura de costes.

Tal situación no aplicaría a otros sectores como el acero, abierto a la competencia internacional, o al cemento, en el que el coste del derecho de emisión es una parte muy importante del coste total por tonelada de producto. Por tanto, estos últimos sectores, en principio, y a modo de ejemplo, podrían ver mermada potencialmente su competitividad en caso de que la asignación gratuita que recibieran fuera escasa. Los criterios para definir si un sector se encuentra o no expuesto a fuga de carbono figuran especificados en los apartados 15 y 16 del artículo 10bis de la Directiva 2003/87/CE, tal y como figuraba redactado tras la reforma operada por la Directiva 2009/29/CE. En tal sentido, ambos apartados definen si un sector o subsector está expuesto a fuga de carbono en función de dos características: el incremento en los costes de producción directos e indirectos por aplicación de la Directiva (como proporción del valor añadido bruto), y la intensidad de comercio con terceros países⁹⁷, todo ello referenciado a nivel 3 o 4 de código NACE.

⁹⁷ Se remite a la lectura de tales disposiciones la definición exacta de la exposición a fuga de carbono. No obstante, se adelanta que se estima que un sector está expuesto cuando el incremento en su coste de

En aplicación de los citados criterios y de la normativa aplicable, la Comisión Europea elaboró listados periódicos en los que determinaba qué sectores se podían considerar sujetos a fuga de carbono, y, en tal sentido, recibirían una mayor proporción de asignación gratuita. El primero de los listados debía confeccionarse, y de conformidad con el apartado 11 del mismo artículo 10bis, “*a más tardar el 31 de diciembre de 2009 y, a continuación, cada cinco años*”, y determinaría la inclusión de los sectores “*expuestos a un riesgo significativo de fuga de carbono*” entre los años 2013 y 2014. Se publicó a través de la Decisión de la Comisión 2010/2/UE, de 24 de diciembre de 2009. El siguiente listado determinaría qué sectores se encontrarían en tal situación de 2015 a 2019, y se publicaría mediante la Decisión de la Comisión 2014/746/UE, de 27 de octubre de 2014. La reforma operada por la Directiva 2018/410, de 14 de marzo, que en principio pretendía establecer ciertas reformas en el EU ETS para el período 2021-2030, prorrogó la aplicación del segundo listado hasta 2020.

Esta asignación gratuita se desarrolló en España conforme a un calendario más complejo que en fases anteriores, toda vez que la asignación gratuita se había armonizado a nivel europeo. El Acuerdo del Consejo de Ministros de 15 de noviembre de 2013⁹⁸, por el que se aprueba la asignación final gratuita para el período, sistematiza dicho calendario. Inicialmente, los titulares de las instalaciones afectadas debían solicitar su asignación para el período hasta el día 28 de febrero de 2011, junto con determinada documentación referida en el artículo 19.3 de la Ley 1/2005, conforme a su redacción en el citado momento. Los Estados miembros, de acuerdo al literal entonces vigente de la Directiva reguladora de todo el sistema, tenían hasta el 30 de septiembre del mismo año 2011 para enviar a la Comisión sus “medidas nacionales de aplicación”, que, entre otros aspectos, debían contener el listado de instalaciones afectadas para el período, así como una asignación preliminar, calculada por los mismos Estados conforme a las normas

producción es igual o superior al 5% y, además, su intensidad de comercio con terceros países no comunitarios es superior al 10%. De igual forma, se estima tal exposición cuando, alternativamente, o bien el aumento en su coste de producción es superior al 30%, o bien su intensidad de comercio con terceros países es superior al 30%.

⁹⁸ Ver Resolución de 23 de enero de 2014, de la Dirección General de la Oficina Española de Cambio Climático, por la que se publica el citado Acuerdo, publicada en el BOE de 20 de febrero de 2014.

armonizadas para efectuar dicho cálculo (es decir, conforme a la Decisión de la Comisión 2011/278/UE, de 27 de abril). Toda vez que dicha Decisión fue posterior a la solicitud de asignación realizada por dichos titulares, se abrió un período, hasta el 18 de julio de 2011, para que los titulares suministrasen la información requerida en tal Decisión, no entregada previamente en su solicitud.

En algún caso hubo de solicitarse a dichos titulares que subsanasen la información presentada, si bien el listado definitivo con las instalaciones afectadas y la propuesta inicial de asignación individual se sometió a información pública entre el 27 de abril y el 21 de mayo de 2012, trámite para el cual se recibieron 69 alegaciones con casuísticas muy variadas (falta de representatividad de los datos, correcciones de errores, discrepancias respecto a los valores de referencia empleados para el cálculo, etc.). El resultado implicó la modificación de la asignación en 23 casos (bien para incluirlas como instalaciones que debían recibir asignación, bien para incrementársela). Finalizado el trámite, el Ministerio publicó en junio de 2012 las asignaciones preliminares, y la Comisión pasó a evaluar el citado procedimiento. Esta evaluación comunitaria, para la que hubieron de formularse requerimientos a diversos titulares de instalación y aclarar aspectos de sus respectivas solicitudes de asignación, determinó que la Comisión publicara el 7 de septiembre de 2013 la Decisión 2013/448/UE, de 5 de septiembre, que sirve para, entre otros aspectos, aprobar las medidas nacionales de aplicación de España y de otros Estados miembros, y que facilita el factor de corrección intersectorial (FCI), aplicable para corregir la asignación de cada instalación y adecuarla al *cap* de derechos disponibles.

Así, en noviembre del mismo año 2013, el Consejo de Ministros aprobó la asignación individualizada a cada instalación, que podría corregirse posteriormente en atención a las disposiciones ya referidas (sobre ceses parciales o totales de actividad, por la modificación del FCI derivado del procedimiento ante el TJUE, o por el examen de los sectores expuestos a fuga de carbono, entre otras razones).

6.3.4. *Compensación por costes indirectos*

La presión ejercida por parte de los sectores industriales, que veían cómo se incrementaba el precio de la electricidad que consumían⁹⁹ (las instalaciones de generación eléctrica adquirirían los derechos de emisión necesarios para su operación a través de subasta, y consecuentemente repercutían su precio a los consumidores) determinó la introducción, en la modificación de la Directiva 2003/87/CE, de un párrafo relativo a tal problemática¹⁰⁰; a través del nuevo artículo 10 *bis*, apartado 6, se permitió compensar a determinados sectores industriales por dicho incremento en los precios de la electricidad derivado de la internalización del precio del EUA (“*compensación de costes de emisiones indirectas*”, tal y como se refiere en la normativa española).

Esta posibilidad fue introducida en España a través del Real Decreto 1055/2014, de 12 de diciembre¹⁰¹, que regulaba cómo habían de gestionarse las ayudas para compensar dicho coste, y servía para publicar la convocatoria de subvenciones para los ejercicios 2014 y 2015, en las cuales podían resultar beneficiarios determinados sectores que se consideraban expuestos al riesgo de fuga de carbono debido a este concepto, pertenecientes o no al EU ETS, y que figuraban en el Anexo II de la Comunicación de la Comisión 2012/C158/04, sobre medidas de ayuda estatal en este marco¹⁰².

Las mismas ayudas se repitieron en los ejercicios de 2016 a 2020, gracias a la modificación del citado Real Decreto 1055/2014, realizada a través del Real Decreto 655/2017, de 23 de junio. Este último prorroga la posibilidad de seguir compensando el citado coste hasta 2020, e incluye algunos cambios en su metodología de cálculo. Los importes de las convocatorias han evolucionado tal y como figura en la tabla adjunta.

⁹⁹ Ver también apartado referido a los *windfall profits* en el punto relativo al período 2005-2007.

¹⁰⁰ Ya se introdujo inicialmente a través de la Directiva 2009/29/CE, de 23 de abril, que modifica la principal, si bien se volvió a modificar a través de la Directiva 2018/410/CE, de 14 de marzo; ambas normas difieren, entre otros aspectos, en que la primera contempla como posibilidad la compensación de tales emisiones indirectas (“*podrán adoptar medidas financieras*”), en tanto que la segunda establece una obligación para los Estados miembros (“*deberán adoptar medidas financieras*”).

¹⁰¹ Ver BOE de 30 de diciembre de 2014.

¹⁰² Ver DOUE de 5 de junio de 2012.

TABLA 15. Convocatorias para la compensación del coste de emisiones indirectas

2015	2016	2017	2018	2019	2020
4.000	6.000	5.992,66	172.230,73	275.000	240.000

Fuente: elaboración propia a partir de los datos publicados en las correspondientes convocatorias del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo¹⁰³. Datos en miles de euros. Los años se refieren a aquellos con respecto a los cuáles se pretende compensar el coste (las convocatorias se realizan a año vencido).

6.3.5. La Reserva de Estabilidad de Mercado

En un marco de crisis económica en el período 2008-2012, y debido a la posibilidad de acumular EUA de tal fase para este período 2013-2020 (*banking*), la tercera fase del EU ETS comenzó con un exceso de derechos en el mercado que debilitaba estructuralmente la señal de precio en el sistema, hasta un nivel que, para los operadores del EU ETS, hacía inviable acometer las inversiones necesarias hacia un cambio tecnológico para reducir emisiones. La respuesta por parte de la Comisión Europea a esta sobreoferta tuvo lugar fundamentalmente a través de dos medidas: la decisión relativa al *backloading*, de carácter, quizá, más transitorio, y la posterior creación de una Reserva de Estabilidad de Mercado (*Market Stability Reserve*, o MSR, en inglés)¹⁰⁴, con un perfil estructural.

Así, el *backloading* consistiría en el traslado de derechos de emisión que inicialmente habrían de asignarse mediante subasta en 2014 (400 millones de EUA), 2015

¹⁰³ Enlace revisado el 30 de abril de 2023:

www.mincotur.gob.es/PortalAyudas/emisionesCO2/Normativa/Paginas/convocatoria.aspx

¹⁰⁴ El presente epígrafe tiene por objeto contextualizar otro elemento característico del EU ETS III y IV, la Reserva de Estabilidad de Mercado. No se profundizará en muchos de sus aspectos, dado que no es objeto del presente trabajo de investigación. No obstante, para más información puede acudir, entre otros, a la página correspondiente de la Comisión Europea sobre la materia (ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/market-stability-reserve_es; revisada el 30 de abril de 2023), o a los trabajos de ABADÍA, J. (2015). *Últimas reformas del sistema europeo de comercio de derechos de emisión: backloading y Reserva de Estabilidad de Mercado*. Informe 006-2015 de la Fundación para la Sostenibilidad Energética y Ambiental, octubre de 2015 (revisado el 30 de abril de 2023) en:

funseam.com/wp-content/uploads/2015/10/k2_attachments_Infome_Funseam_-_006-2015_1.pdf,

o MARCU, A. (2014). *The Market Stability Reserve in Perspective*. CEPS Special Report n. 91, Centre for European Policy Studies, Bruselas, 2014. Revisado el 30 de abril de 2023 en:

www.ceps.eu/wp-content/uploads/2012/04/No%2091%20CMF%20Market%20Stability%20Reserve.pdf

(300 millones de EUA) y 2016 (200 millones de EUA), para su posterior asignación a través del mismo sistema en 2019 y 2020. Tal medida se implementó mediante el Reglamento de la Comisión 176/2014, de 25 de febrero, y únicamente pretendía modificar el calendario de subastas para crear una mayor limitación en la oferta de EUA durante los años centrales del período, lo cual, a priori, debería presionar el precio al alza. Abadía (2015: 7), citando un trabajo que posteriormente publicarían Koch et al (2016)¹⁰⁵, muestra la eficacia muy limitada de tal medida; de hecho, hacen ver que, precisamente, todo el proceso de negociación comunitaria (que comenzó en 2012) hasta acordar la medida resultó en una bajada considerable del precio del EUA.

La Reserva de Estabilidad de Mercado, no obstante, pretendió configurarse como la solución estructural al problema de sobreoferta de derechos. Implementada a través de la Decisión del Parlamento y del Consejo 2015/1814, de 6 de octubre, esta norma parte de un diagnóstico de situación en el que un excedente de 2.000 millones de derechos impide “*que el RCDE UE emita la señal de inversión necesaria para reducir de forma rentable las emisiones de CO₂ y sea un vector de innovación hipocarbónica que contribuya al crecimiento económico y a la creación de empleo*”.

La MSR se nutriría de los 900 millones de EUA que, conforme a la medida de *backloading*, en principio se iban a subastar en 2019 y 2020 (detráidos de las subastas que en principio iban a tener lugar en 2014, 2015 y 2016). Estos EUA se incorporarían a la reserva, y lo mismo ocurriría con los derechos no asignados en 2020, procedentes de nuevos entrantes (que finalmente no hubieran podido entrar en funcionamiento con los requisitos establecidos por la Directiva), y de cierres de instalaciones o de descensos en capacidades productivas que, consecuentemente, liberasen derechos de emisión que no se fueran a asignar. Todos ellos se incorporarían a la MSR.

Su entrada en funcionamiento estaría prevista para el año 2019, y serviría para absorber o inyectar en el sistema los derechos que fueran necesarios para mantener la señal de precio, con el ánimo de “*resolver los desequilibrios estructurales entre la oferta*

¹⁰⁵ KOCH, N., GROSJEAN, G., FUSS, S. y EDENHOFER, O. (2016). *Politics matters: Regulatory events as catalysts for price formation under cap-and-trade*. Journal of Environmental Economics and Management, volumen 78, julio de 2016, p. 121-139.

y la demanda”. En términos generales, y sin profundizar en el detallado procedimiento fijado en el artículo 1 de la Decisión previamente referida, la reserva operaría en dos sentidos: con el objeto de absorber el exceso de derechos en el mercado, se nutriría asimismo de las detracciones anuales en los volúmenes de subasta, calculadas conforme al procedimiento establecido en el mismo artículo 1; no obstante, si los derechos en circulación en el EU ETS descendieran por debajo de una cantidad determinada (400 millones), la MSR inyectaría EUAs para subastar en el mercado.

6.3.6. Limitación en la utilización de créditos internacionales

Tal y como ya se ha referido en puntos anteriores, el contexto en el que comenzó el período 2013-2020, caracterizado por una enorme sobreoferta y la posibilidad de utilizar derechos de emisión no utilizados en el período 2008-2012 (*banking*), desincentivó claramente la posibilidad de que se usaran en tal período determinados créditos internacionales que habían podido utilizarse en la segunda fase del EU ETS (es decir, determinados CER y ERU). Desde un punto de vista procedimental, el período 2013-2020 se caracterizó igualmente, en este ámbito, por la necesidad de que cada unidad o crédito internacional utilizado para cumplimiento debía, necesariamente, intercambiarse por el correspondiente derecho de emisión europeo con carácter previo a la entrega de la citada unidad en el Registro de la Unión.

A la sobreoferta referida (que determinaba la necesidad de limitar adicionalmente las unidades utilizables para cumplimiento) se añadió una razón que precipitó la adopción de tales restricciones: las serias dudas en torno a la sostenibilidad de algunas unidades utilizadas en la fase inmediatamente anterior.

Precisamente, con base en el citado argumento, y para su aplicación fundamental en el EU ETS III 2013-2020, en noviembre de 2010 ya se propuso por parte de la Comisión limitar la utilización de los créditos procedentes del desarrollo de determinados proyectos vinculados a gases industriales¹⁰⁶. Específicamente, proponía limitar la

¹⁰⁶ COMISIÓN EUROPEA (2010). *Questions and answers on emissions trading: use restrictions for certain industrial gas credits as of 2013*. Nota de prensa de la Comisión Europea memo/10/615, de 25 de noviembre de 2010 (enlace revisado el 30 de abril de 2023) en:

posibilidad de utilizar en 2013-2020 créditos procedentes del CDM y del JI en el EU ETS, ligados a los gases trifluorometano (HFC₂₃) y óxido nitroso (N₂O)¹⁰⁷. Conforme a lo especificado por la Comisión Europea, existían serias dudas en torno a la adicionalidad de los citados proyectos de reducción de emisiones, en la medida en que se creaba un incentivo perverso: por una parte, el HFC₂₃ es un subproducto de la producción de HFC₂₂ (otro GEI que es, a su vez, una sustancia que agota la capa de ozono, cuyo régimen está regulado por el Protocolo de Montreal); por otra, desarrollar proyectos de reducción de HFC₂₃ otorgaba unos importantes retornos en forma de créditos CER y ERU (procedentes del CDM y del JI) que podían venderse en el mercado¹⁰⁸.

A criterio de la Comisión, el incentivo perverso consistía en la posibilidad de que aumentara la producción de HFC₂₂ (más de lo que hubiera tenido lugar en ausencia del CDM) únicamente con el objeto de desarrollar proyectos de reducción de HFC₂₃. Por esta razón, sugería que la reducción de emisiones en tales sectores no debería regularse a través del mercado, sino a través de la correspondiente regulación que establecieran los Estados en los cuáles dichos proyectos se desarrollaran, como parte de los esfuerzos que quisieran asumir en materia de cambio climático. La Comisión aducía, asimismo, que se producía una importante distorsión en la distribución geográfica de los proyectos de reducción: la inversión se dirigía fundamentalmente a los países en desarrollo más avanzados en detrimento de los países menos desarrollados (*Least Developed Countries*, o LDC, en inglés).

europa.eu/rapid/press-release_MEMO-10-615_en.htm

¹⁰⁷ Estos gases industriales tienen un muy alto Potencial de Calentamiento Global, y su reducción tiene un coste muy limitado. Como ejemplo, reducir una tonelada de HFC₂₃ equivale a reducir 12.400 toneladas de CO₂ (conforme al AR5 del IPCC), por lo que reduciendo una tonelada de tal gas bajo el CDM o el JI equivaldría a la obtención de la cantidad equivalente de créditos (expresados en toneladas de CO₂, esto es, 12.400 CER o ERU procedentes del CDM o del JI, que podrían venderse en el mercado).

¹⁰⁸ La Comisión señalaba que los ingresos procedentes de la venta de CER y ERU en el EU ETS atribuibles a tales proyectos, en el momento en que se propuso la medida, podrían representar hasta 78 veces la inversión de capital inicial y los costes operativos asociados al desarrollo de estos proyectos.

Esta propuesta limitativa cristalizó en una norma específica publicada en 2011, el Reglamento 550/2011 de la Comisión, de 7 de junio¹⁰⁹, si bien ya se había contemplado normativamente la posibilidad de restringir la aceptabilidad de determinados proyectos (es decir, ya se adivinaban los problemas referidos previamente) cuando la Directiva que regula el sistema se modificó a través de la Directiva 2009/29/CE, de 23 de abril, para reflejar un nuevo artículo 11bis, apartado 9, que señalaba lo siguiente: “*A partir del 1 de enero de 2013, se podrán aplicar medidas para restringir la utilización de créditos específicos correspondientes a tipos de proyectos*”.

Una vez introducida la restricción a través de la citada norma, y especificados los proyectos que podían utilizarse (tanto por tipo de tecnología como por ámbito temporal), el posterior Reglamento 1123/2013, de 8 de noviembre, vino a introducir, en su artículo 1, las restricciones cuantitativas para utilizar dichos créditos, esto es, las reglas de cálculo para determinar la cantidad de CER o ERU que cada instalación podía utilizar, configurando dicho límite como un global para el período 2008-2020¹¹⁰.

6.3.7. Cierres de instalaciones, ceses parciales y limitaciones en la asignación

Si la utilización de créditos internacionales en el período 2008-2012 fue de importancia notable, y 2013-2020 fue el contexto en el que los excesos se mitigaron parcialmente a través de diferentes normativas, tal y como se ha visto, algo similar puede afirmarse sobre la regulación relativa a los cierres de instalaciones y las limitaciones en las producciones o capacidades productivas de las instalaciones afectadas.

Básicamente, este concepto alude al comportamiento de optimización de la asignación que las instalaciones que habían recibido derechos gratuitos asumían en un

¹⁰⁹ COMISIÓN EUROPEA (2011). *Reglamento 550/2011 de la Comisión, de 7 de junio, por el que se determinan, de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, algunas restricciones a la utilización de créditos internacionales derivados de proyectos sobre gases industriales.*

¹¹⁰ Véase cómo diseña la restricción, por ejemplo, el apartado 1 del citado artículo: “*Los titulares de una instalación fija que hayan recibido una asignación gratuita o un derecho de utilización de créditos internacionales en el período 2008-2012 tendrán derecho a utilizar créditos internacionales durante el período 2008-2020 hasta el mayor de los siguientes importes: el importe permitido en el período 2008-2012, o el importe correspondiente a un máximo del 11 % de su asignación en el período 2008-2012*”.

contexto de crisis productiva. Con el objeto de no perder la asignación efectivamente transmitida por parte de la Administración a cada instalación afectada, en el período 2008-2012, cada instalación procuraba justificar su propio funcionamiento, aunque fuere, a través de consumos mínimos de combustible, partiendo de la base de que no se requería por parte de la autoridad competente acreditar una producción mínima, o un consumo de materias primas o combustibles mínimos a partir de los cuáles justificar el funcionamiento de la planta y mantener la asignación (únicamente se requería no haber cerrado la instalación, en términos normativamente difusos, o cuando menos, susceptibles de interpretación muy laxa¹¹¹). Porque, efectivamente, tal y como se referido en el apartado correspondiente al período 2008-2012, no existía en tal período ningún ajuste de asignación *ex post* para la citada eventualidad, lo que permitía que instalaciones con un funcionamiento marginal trataran de prolongar el mismo, financiándose adicionalmente con el ingreso procedente de la venta de superávits de derechos derivados de la situación.

En 2013-2020, no obstante, se introducen cambios, procedentes de una nueva regulación europea que tuvo su plasmación inicial en la Ley 13/2010, de 5 de julio, y, posteriormente, y en la Ley 11/2012, de 19 de diciembre, fundamentalmente aplicables a partir de 2013. Básicamente, la primera de las normas introdujo la obligación para el titular (con el objeto de mantener la asignación gratuita de su instalación, y ante una suspensión de actividad superior a un año) de demostrar que esta reanudaría su producción en un plazo “*especificado y razonable*”. También introducía la posibilidad de adecuar el nivel de derechos de emisión que se asignarían gratuitamente ante tal situación de cese, cierre o reducción de capacidad, conforme a la regulación comunitaria y al correspondiente desarrollo reglamentario. La segunda de ellas permite la extensión de la suspensión de la actividad con carácter excepcional de un año a 18 meses, en las circunstancias que se determinaran reglamentariamente y conforme al criterio europeo.

¹¹¹ Un ejemplo de ello es la redacción de la Ley 1/2005 (ver la evolución de su artículo 7). La regulación inicial contemplaba únicamente la posibilidad retirar la autorización de emisión en caso de cierre de instalación o de suspensión de su actividad por un plazo superior a un año (y, en la medida en que contar con tal permiso ambiental es requisito para recibir asignación gratuita, no podría, consecuentemente, asignarse derechos de emisión en caso de tal cierre o suspensión superior al año); no obstante, no se definía concreta y específicamente qué requisitos habían de cumplirse para estimar tal cierre o suspensión. La reforma de la Ley en 2010 (a través de la Ley 13/2010, de 5 de julio), y cuya vigencia comenzó a partir de 2013, modificó la situación en tal sentido.

El documento guía número 7 de la Comisión Europea, referido previamente, describe la nueva regulación sobre nuevos entrantes, cierres, y ceses parciales de actividad o reducciones en la capacidad productiva¹¹². En términos generales, y más allá de la compleja regulación que contempla, permite reducir la asignación gratuita de derechos inicialmente atribuida a una subinstalación de la siguiente manera:

- En caso de que la subinstalación reduzca su nivel de actividad¹¹³ pero este se mantenga por encima del 50% del citado nivel de actividad inicial, la asignación no se corregiría (es decir, en los términos del documento guía, se aplicaría un factor de corrección 1).

- En caso de que la subinstalación redujera su nivel de actividad, y este se mantuviera entre cualquier porcentaje superior al 25%, y hasta el 50% del citado nivel de actividad inicial, determinaría la corrección de la asignación gratuita, reduciéndose esta en un 50% (es decir, se aplicaría un factor de corrección de 0,5).

- Un nuevo nivel de actividad de la subinstalación superior al 10%, y hasta el 25% del nivel de actividad inicial determinaría la necesidad de corregir la asignación, que se ajustaría al 25% de la asignación inicial (es decir, se aplicaría un factor de corrección de 0,25).

- Finalmente, si el nuevo nivel de actividad fuera igual o inferior al 10% del nivel inicial, se retiraría la asignación gratuita (es decir, el factor de corrección sería 0).

- El año en el que la asignación se adecuaría sería el inmediatamente posterior al año en que efectivamente tuvo lugar el cese parcial de la actividad.

¹¹² Ver fundamentalmente sus páginas 28 a 47. Enlace revisado el 30 de abril de 2023 en: ec.europa.eu/clima/system/files/2016-11/gd7_new_entrants_and_closures_en.pdf

¹¹³ Entendido como aquel que se sitúa por debajo del 50% del nivel de actividad que dio lugar al cálculo de su asignación inicial, y ello siempre que la citada subinstalación contribuya, al menos, en un 30% a la asignación total gratuita que recibe la instalación, o que contribuya en más de 50.000 derechos al año a la citada asignación total.

6.3.8. Salvaguardando la integridad del mercado: MIFID 2 y el EU ETS

MiFiD 2 es el acrónimo con el que se conoce la regulación europea derivada de la Directiva 2014/65/UE, de 15 de mayo, relativa a los mercados de instrumentos financieros. Entró en vigor en España, tras diferentes transposiciones normativas, el 3 de enero de 2018¹¹⁴, y cataloga a los derechos de emisión como instrumentos financieros. La incorporación de estos dentro de la citada normativa buscaba dotar de una transparencia y seguridad adicional al mercado, que había sufrido diferentes episodios de debilidad al no ser capaz de ofrecer instrumentos de protección adecuados ante comportamientos que atentaban contra su propia integridad¹¹⁵.

La descripción por parte del entonces Ministerio para la Transición Ecológica de los efectos de la incorporación del EU ETS (y de cualquier unidad utilizable en el sistema a efectos de cumplimiento) a esta normativa pone de manifiesto, de forma resumida, lo siguiente¹¹⁶:

- Las entidades participantes deberían contar con una licencia MiFiD para actuar en el mercado, es decir, en los términos de la norma, contar con una autorización como “Empresa de Servicios de Inversión”¹¹⁷. Este extremo, en términos generales, no sería aplicable para los titulares de las instalaciones afectadas por el sistema cuando negocien por cuenta propia con el objeto de adquirir derechos para cumplir con su obligación de

¹¹⁴ También derivada del Reglamento 600/2014, de 15 de mayo, relativo a los mercados de instrumentos financieros.

¹¹⁵ Como ejemplo, los episodios de fraude descritos en el apartado correspondiente del periodo 2008-2012.

¹¹⁶ Ver MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA (2017). *Nota informativa de la Oficina Española de Cambio Climático, Secretaría de Estado de Medio Ambiente, sobre novedades en el régimen del comercio de derechos de emisión como consecuencia de la entrada en vigor de la normativa financiera de la Unión Europea (MiFiD II - MiFiR)*. Enlace revisado el 30 de abril de 2023 en:

www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/notaoecceua-mifid_final_tcm30-544169.pdf

¹¹⁷ Ver cómo lo conceptualiza la CNMV en su guía informativa *Qué debe saber de las empresas de servicios de inversión*. 5ª edición. Ed. CNMV, julio de 2006. Revisado el 30 de abril de 2023 en:

www.cnmv.es/DocPortal/Publicaciones/Guias/guia_empresasinversion.pdf

entrega de derechos (sí lo sería cuando, por ejemplo, negocian por cuenta ajena, o cuando emplean “técnicas de negociación algorítmica de alta frecuencia”), y tampoco sería aplicable a, como ejemplo, entidades que prestan servicios de inversión de forma accesoria a su actividad ordinaria (por ejemplo, una entidad de consultoría ambiental que de forma accesoria negocia en el mercado en nombre de la instalación afectada). En todo caso, y a este respecto, la norma fija determinadas excepciones y condiciones que cada agente debe cumplir para, efectivamente, no necesitar la citada licencia.

- De igual manera, todas las entidades participantes en el mercado deberían contar con un “Identificador de Entidad Jurídica” (LEI, en inglés), identificador que sería independiente de la autorización previamente descrita, y ello a efectos de poder corroborar en cualquier momento la identidad de las entidades participantes en cualquier tipo de transacción. En este sentido, tal obligación afectaría a todos los participantes del sistema, y únicamente podrían prescindir del código correspondiente aquellos titulares de instalaciones que no adquirieran ningún tipo de derecho en el mercado y se limitaran a entregar derechos en cantidad equivalente a sus emisiones, o entidades que realizaran únicamente entregas bilaterales (*over the counter*, o OTC) a otros operadores en el mercado que no fueran intermediarios y que no fueran sociedades de inversión.

La pretensión de garantizar la integridad del mercado, no obstante, no se limita a la incorporación de estos activos al sistema MiFID 2; tras el conocido como “fraude carrusel” del IVA, descrito en los resultados de mercado del período 2008-2012, la mayor parte de los Estados miembros aplicaron en su regulación fiscal la “inversión del sujeto pasivo” en el citado impuesto, de conformidad con el criterio expuesto por la Comisión Europea al respecto¹¹⁸.

6.3.9. Registro de la Unión

2013-2020 fue también el período en el que se puso en completo funcionamiento una novedad en el diseño registral, pasando de un sistema en el que cada Estado miembro

¹¹⁸ COMISIÓN EUROPEA (2018). *Informe sobre el mercado europeo del carbono*. Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo. COM (2018) 842 final, p. 40. Revisado el 30 de abril de 2023 en: eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0842

contaba con su propio Registro (en el que, entre otros aspectos, expedía y asignaba derechos de emisión, inscribía emisiones, o abría cuentas para las entidades titulares de las instalaciones afectadas o a aquellas entidades que deseaban simplemente participar del mercado) a un Registro común (Registro de la Unión o *Union Registry*), conectado al sistema Kyoto, y en el que cada Estado miembro se limitaba a gestionar –documentación, administración de cuentas, etc.– las cuentas de los titulares que operaban en su respectivo ámbito territorial¹¹⁹.

Básicamente, este Registro, adscrito a la Comisión Europea, se encontraba conectado con el sistema Kyoto a través del denominado *International Transaction Log* (ITL), el sistema de registro adscrito a la UNFCCC que permite la contabilización exacta y la verificación de la corrección en las transacciones de las unidades respectivas (fundamentalmente créditos de carbono de los mecanismos basados en proyectos y AAUs) conforme a determinados estándares¹²⁰. Es precisamente el ITL quien determinaba, por tanto, y de conformidad con los citados estándares, la conformidad de la transacción en particular, labor que, en el ámbito del EU ETS, hace su equivalente europeo, el EUTL (*European Union Transaction Log*). Siempre que entraran en juego transacciones con unidades Kyoto en el EU ETS, por tanto, no sólo se comprobaría la corrección de la transacción por el ITL sino también por el EUTL.

Son fundamentalmente la proliferación de estándares para el intercambio de datos entre los diferentes Estados miembros, y los problemas potenciales de seguridad en el mercado procedentes de la coexistencia de tantos Registros estatales (28 Estados miembros más 3 países correspondientes al Espacio Económico Europeo), las razones que determinaron la decisión de armonizar en un único Registro de la Unión la organización esencial del sistema, atribuyendo a cada Estado miembro limitadas

¹¹⁹ La reforma tuvo lugar mediante la modificación de la Directiva en 2009 y entró realmente en funcionamiento en el año 2012.

¹²⁰ Ver unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/registry-systems/international-transaction-log (revisado el 30 de abril de 2023) para un acercamiento a su funcionamiento. Los estándares referidos se refieren a determinados procesos para intercambio de datos, conocidos habitualmente por su acrónimo DES (*data exchange standards*).

competencias en torno a la administración de cuentas en su demarcación (en España, administrado por Iberclear).

Las cuentas que pueden abrirse en el Registro, más allá de las que por defecto tienen abiertas las administraciones para el cumplimiento con sus obligaciones de expedición o entrega de derechos, o la inscripción de emisiones atribuible a cada instalación, son de diversos tipos: las cuentas de haberes de los titulares de una instalación afectada (cada instalación tendría una cuenta); la cuentas de haberes de un operador de aeronaves (en tanto que la aviación también está sometida al EU ETS, con sus reglas particulares); las cuentas de comercio, y las cuentas de haberes de persona Kyoto (para la recepción y transferencia de unidades procedentes del CDM, y unidades de Kyoto no elegibles).

6.3.10. El Programa NER300

De forma resumida, el Programa NER300¹²¹ fue una novedad introducida para el período 2013-2020 (aunque su entrada en vigor y comienzo operativo fue anterior) a través de la Directiva 2009/29/CE, que introdujo en la Directiva 2003/87/CE un nuevo artículo 10 bis, apartado 8, con el siguiente tenor:

“Hasta el 31 de diciembre de 2015 estarán disponibles hasta 300 millones de derechos de emisión en la reserva de nuevos entrantes para ayudar a fomentar la construcción y utilización de hasta 12 proyectos comerciales de demostración destinados a la captura y el almacenamiento geológico de CO₂, en condiciones de seguridad para el medio ambiente, así como para proyectos de demostración de tecnologías innovadoras de energía renovable, en el territorio de la Unión”.

Tal precepto fue gestionado por la UE en dos momentos: el primero, caracterizado por la venta en el mercado de la citada cantidad de EUA, a través del Banco Europeo de

¹²¹ Ver ec.europa.eu/clima/eu-action/funding-climate-action/ner-300-programme_es#tab-0-0. Revisado el 30 de abril de 2023.

Inversiones, BEI (proceso calificado como “monetización”¹²²); y el segundo, con la participación de los Estados miembros, en el que los fondos obtenidos se atribuyeron a los diferentes proyectos seleccionados. La monetización se subdividió en dos fases: la primera tuvo lugar entre diciembre de 2011 y septiembre de 2012. En esa fase se vendieron 200 millones de EUA a un precio medio de 8,05 €/EUA, obteniendo unos ingresos superiores a los 1.609 millones de euros (antes de gastos y tarifas aplicables por el BEI). La segunda fase de monetización tuvo lugar entre noviembre de 2013 y abril de 2014, en la que se vendieron 100 millones de EUA a un precio medio de 5,48 €/EUA, lo que ofreció un ingreso de más de 547 millones de euros (antes de gastos y tarifas aplicables por el BEI).

La aplicación de tales ingresos tuvo lugar, igualmente, a través de diferentes convocatorias de proyectos. Una primera, de 2012, en la que se trataron de aplicar los ingresos obtenidos en la primera fase de monetización, y en la que resultaron elegidos 20 proyectos de energías renovables. Y una segunda fase de aplicación de ingresos, en 2014, en la que se seleccionaron 18 proyectos de energías renovables y uno de captura u almacenamiento de CO₂. Pese a la voluntad expresada inicialmente de que tales proyectos entraran en funcionamiento a la mayor brevedad, lo cierto es que no resultó posible la aplicación completa de los fondos por diferentes causas (como ejemplo, por retrasos en el cierre de financiación, o por retrasos en la ejecución de los proyectos), lo que dejó cantidades importantes sin desembolsar en ambas convocatorias (623 millones de euros no gastados en la primera convocatoria, y 735 en la segunda), fondos que trataron de aplicarse a través de otras iniciativas del BEI.

6.3.11. Algunos resultados de mercado

Los resultados para el período, hasta la fecha, muestran un desarrollo en el que llama especialmente la atención el incremento del precio desde mediados-finales de 2017, tal y como puede observarse en el gráfico adjunto.

¹²² Ver el proceso de monetización (enlace revisado el 30 de abril de 2023) en: ec.europa.eu/clima/system/files/2016-11/summary_report_ner300_monetisation_en.pdf

GRÁFICO 8. Precio de EUA diciembre 2013-2020



Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por Global Factor ([/www.globalfactortrading.com/es/precios-co2](http://www.globalfactortrading.com/es/precios-co2)).

El gráfico aludido muestra un importante incremento de los precios a partir de 2017. Las razones para ello, y para la variación desarrollada a lo largo del período, son múltiples y heterogéneas (Friedrich et al, 2020: 29)¹²³. Si el EUA había llegado a cotizar en torno a los 30 €/EUA en 2008, fase anterior del EU ETS, expresando en cierta manera las expectativas de un déficit futuro en términos de derechos, la crisis económica determinó un descenso considerable de la actividad económica, de las emisiones, y un superávit que derechos que, a falta de mecanismos regulatorios en funcionamiento para regular la oferta en el período 2013-2020 (dada la posibilidad de *banking*), marcó un descenso considerable del precio del EUA a lo largo del EU ETS II. Es la razón por la que el EUA comenzó cotizando en el EU ETS III en precios relativamente bajos. La iniciativa de *backloading* aprobada por el Reglamento de la Comisión 176/2014, de 25 de febrero, no determinó esa alza de precio pretendido, en tanto que el mercado pareció descontar tal medida como una apuesta escasa a medio plazo para acabar con el exceso de derechos en el mercado. Incluso la adopción de la medida relativa a la Reserva de Estabilidad de Mercado, de octubre del mismo año, que pretendía resolver estructuralmente tal superávit, no pareció tener un efecto muy relevante en el mismo.

La literatura parecía reclamar una necesaria revisión de las reglas de mercado (Edenhofer 2014)¹²⁴ para el siguiente período, que empujase al alza unos precios que no alimentaban la inversión en tecnologías para la reducción de emisiones. Tal incremento tuvo lugar a partir de mediados de 2017, con una sucesión de acontecimientos y razones que han empujado notablemente los precios del EUA hasta el presente, y que han alimentado en igual medida las advertencias, fundamentalmente del sector industrial, a la posible afección de tal escalada en términos de competitividad e incremento de precios eléctricos.

¹²³ FRIEDRICH, M., MAUER, E-M., PAHLE, M., TIETJEN, O. (2020). *From fundamentals to financial assets: the evolution of understanding price formation in the EU ETS*. ZBW – Leibniz Information Centre for Economics, Kiel, Hamburgo. Revisado el 30 de abril de 2023 en:

www.econstor.eu/bitstream/10419/216726/1/FriedrichMauerPahleTietjen.pdf

En el artículo se citan numerosas razones: precios del gas y carbón, el *dark* y *spark spread* en los términos descritos al inicio del presente capítulo, la evolución de indicadores bursátiles, cambios regulatorios, comportamientos imitativos (*herding*), etc.

¹²⁴ EDENHOFER, O. (2014). *Reforming emissions trading*. Nature Climate Change 4, 663-664 [DOI:10.1038/nclimate2327]

Por su parte, el Boletín Económico del Banco Central Europeo recogía otras razones, dentro del inventario de posibles, para explicar el aumento en la cotización¹²⁵, razones que entroncarían con el final del EU ETS III, pero que se han manifestado con mucha mayor relevancia en el EU ETS IV, vista, además, la continuidad en la cotización del EUA por la previsión de *banking*. Si a comienzos de 2018 el EUA apenas cotizaba a 10 €/EUA, la escalada de precios en el EU ETS IV llegó a situar el precio del mismo por encima de los 90 €/EUA en 2022 (se apuntará el comentario correspondiente en el apartado relativo al EU ETS IV), si bien el cierre de la tercera fase, a finales de 2020, dejaba la cotización en torno a los 30 €/EUA.

Conforme al criterio manifestado en tal boletín, los precios parecen estar determinados habitualmente por factores del lado de la demanda (actividad económica o los precios que determinan el cambio en el orden de mérito en el sector eléctrico), así como por las políticas públicas y anuncios regulatorios sobre la materia. En este sentido, el artículo recoge que el incremento se produce en un contexto en que la UE introdujo, a partir de 2018, objetivos de reducción de emisiones, a medio y largo plazo, más estrictos, así como una revisión del EU ETS para la Fase IV (Directiva 2018/410, de 14 de marzo), que ofreció confianza en el sistema.

Los anuncios relativos al Pacto Verde Europeo, de finales de 2019, y el apoyo del Consejo Europeo sobre un nuevo objetivo de reducción de emisiones, que anunció a finales de 2020, parecieron alimentar una cotización que hasta 2017 parecía relativamente estancada, anticipando una posible escasez futura de derechos, ante un FCI más alto, una reducción prevista de derechos en circulación para 2021-2030, y una Reserva de Estabilidad de Mercado en funcionamiento operativo. Precios más altos determinaron una mayor presencia de operadores financieros (fondos de inversión) en el mercado, si bien, aparentemente, y conforme al criterio manifestado en tal boletín, tal presencia resulta aún residual en comparación con otros actores corporativos.

¹²⁵ AMPUDIA, M., BUA, G., KAPP, D., y SALAKHOVA, D. (2022). *The role of speculation during the recent increase in EU emissions allowance prices*. Publicado como parte del European Central Bank Economic Bulletin, Issue 3/2022. Revisado el 30 de abril de 2023 en: www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/focus/2022/html/ecb.ebbox202203_06~ca1e9ea13e.en.html

En términos de asignación y emisiones, el resumen de los datos y cálculo de déficits (como diferencia entre la asignación y las emisiones reportadas en cada balance ministerial) atribuibles a cada sector puede observarse en las páginas subsiguientes. De forma resumida, los datos apuntan a un déficit en el sector generación (obvio, en la medida en que su asignación se basa en la subasta); y, por primera vez, un déficit también en la suma de los sectores industriales, con un comportamiento, eso sí, muy heterogéneo entre ellos.

Dentro de estos sectores industriales, dos son los que abarcan buena parte de la asignación y de las emisiones. El sector del refino de petróleo, con un déficit de casi 24,2 millones de derechos de emisión en todo el período (dada su asignación, de poco más de 87,21 millones de tCO₂, equivalente a poco más de 21% de la asignación recibida por todos los sectores industriales en el período), fue el mayor emisor, con 111.408.000 tCO₂ en todo el período (esto es, con poco más del 25% de las emisiones de todos los sectores industriales afectados por el sistema).

Su situación contrasta de forma muy acusada con los resultados manifestados por el otro sector industrial con mayor asignación y con las mayores emisiones en todo el período, prácticamente iguales a las manifestadas por el refino: el sector cemento. Este sector recibió una asignación para todo el período de 139,40 millones de tCO₂, equivalentes al 33,63% de la asignación que recibieron todos los sectores industriales en su conjunto; sus emisiones, no obstante, fueron ligeramente inferiores a las atribuibles al refino, con 111.397.697 tCO₂ en todo el período; es decir, también ligeramente superiores al 25% de la industria total. Su superávit, el mayor de todos los sectores con mucha diferencia, llegó en 2013-2020, de forma agregada, a prácticamente los 28 millones de EUA (exactamente, conforme a los datos calculados a partir de los balances ministeriales, 27.999.345 EUA). Otros datos referidos a distintos sectores industriales, y la desagregación anual para cada sector, puede verse en las tablas a continuación.

TABLA 16. Asignación, emisiones, superávit y número de instalaciones afectadas en 2013-2020

Sectores	2013 (millones tCO ₂)				2014 (millones tCO ₂)				2015 (millones tCO ₂)			
	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones
Generación: carbón	2,86	36,90	-34,04	18	2,95	41,04	-38,09	14	2,96	50,11	-47,14	15
Generación: ciclo combinado	0,00	9,47	-9,47	34	0,00	8,56	-8,56	34	0,00	9,95	-9,95	34
Generación: extrapeninsular	0,00	9,49	-9,49	19	0,00	9,23	-9,23	19	0,00	9,17	-9,17	19
Generación: termosolar	0,00	0,18	-0,18	42	0,00	0,09	-0,09	43	0,00	0,06	-0,06	43
Generación: otros	0,00	0,00	0,00	2	0,00	0,00	0,00	2	0,00	0,00	0,00	0
<i>Subtotal generación</i>	<i>2,86</i>	<i>56,04</i>	<i>-53,18</i>	<i>115</i>	<i>2,95</i>	<i>58,91</i>	<i>-55,96</i>	<i>112</i>	<i>2,96</i>	<i>69,29</i>	<i>-66,33</i>	<i>111</i>
<i>Combustión (1b, 1c)</i>	<i>6,74</i>	<i>14,13</i>	<i>-7,38</i>	<i>332</i>	<i>6,26</i>	<i>11,59</i>	<i>-5,33</i>	<i>319</i>	<i>5,65</i>	<i>11,72</i>	<i>-6,06</i>	<i>322</i>
Industria: refino de petróleo	11,66	14,24	-2,58	11	11,68	14,09	-2,41	11	11,21	14,35	-3,15	11
Industria: cemento	20,62	11,81	8,81	36	15,48	13,92	1,56	33	16,70	14,54	2,16	32
Industria: cal /dolomita/magnesita	2,58	2,46	0,12	23	2,49	2,46	0,03	21	2,49	2,56	-0,07	21
Industria: producción de arrabio o acero	6,08	6,55	-0,47	23	5,87	6,45	-0,58	22	5,58	7,44	-1,86	22
Industria: vidrio	1,76	1,97	-0,21	45	1,71	1,98	-0,27	43	1,70	1,94	-0,23	44
Industria: fabricación de productos cerámicos	3,15	2,95	0,19	233	2,90	2,92	-0,02	206	2,89	3,05	-0,16	210
Industria: pasta de papel	0,58	1,03	-0,45	15	0,49	0,80	-0,31	14	0,48	0,66	-0,17	14
Industria: papel o cartón	1,54	2,40	-0,86	51	1,50	2,26	-0,76	50	1,43	2,34	-0,92	51
Industria: fabricación de productos químicos en bruto	3,92	2,85	1,08	20	3,80	3,08	0,72	19	3,71	3,30	0,42	20

Industria: producción de aluminio primario y secundario	1,49	1,67	-0,18	8	1,45	1,58	-0,14	7	1,42	1,45	-0,03	8
Industria: otros sectores	4,35	4,69	-0,34	42	4,25	4,81	-0,56	40	4,18	4,64	-0,46	43
<i>Subtotal industria</i>	<i>57,73</i>	<i>52,63</i>	<i>5,10</i>	<i>507</i>	<i>51,61</i>	<i>54,35</i>	<i>-2,74</i>	<i>466</i>	<i>51,80</i>	<i>56,27</i>	<i>-4,47</i>	<i>476</i>
Total	67,33	122,79	-55,46	954	60,82	124,85	-64,03	897	60,41	137,27	-76,86	909

TABLA 16 (cont.). Asignación, emisiones, superávit y número de instalaciones afectadas en 2013-2020

Sectores	2016 (millones tCO ₂)				2017 (millones tCO ₂)				2018 (millones tCO ₂)			
	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones
Generación: carbón	2,38	35,91	-33,53	15	3,44	43,87	-40,42	15	3,27	36,46	-33,19	15
Generación: ciclo combinado	0,00	10,01	-10,01	36	0,00	12,86	-12,86	36	0,00	10,28	-10,28	36
Generación: extrapeninsular	0,00	9,58	-9,58	19	0,00	10,11	-10,11	19	0,00	9,73	-9,73	19
Generación: termosolar	0,00	0,06	-0,06	43	0,00	0,06	-0,06	43	0,00	0,07	-0,07	43
Generación: otros	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0
<i>Subtotal generación</i>	<i>2,38</i>	<i>55,56</i>	<i>-53,18</i>	<i>113</i>	<i>3,44</i>	<i>66,89</i>	<i>-63,45</i>	<i>113</i>	<i>3,27</i>	<i>56,54</i>	<i>-53,27</i>	<i>113</i>
<i>Combustión (1b, 1c)</i>	<i>5,13</i>	<i>11,97</i>	<i>-6,83</i>	<i>328</i>	<i>4,84</i>	<i>13,40</i>	<i>-8,56</i>	<i>337</i>	<i>4,74</i>	<i>13,55</i>	<i>-8,81</i>	<i>342</i>
Industria: refino de petróleo	10,77	14,29	-3,52	11	10,71	14,00	-3,29	11	10,51	14,20	-3,69	11
Industria: cemento	17,47	14,82	2,65	32	17,07	14,77	2,29	32	16,28	15,16	1,12	32
Industria: cal /dolomita/magnesita	2,48	2,37	0,11	21	2,38	2,56	-0,18	21	2,33	2,65	-0,33	21
Industria: producción de arrabio o acero	6,06	7,07	-1,01	22	4,73	6,72	-1,99	22	4,66	7,06	-2,40	23
Industria: vidrio	1,64	1,95	-0,31	44	1,59	1,96	-0,37	45	1,53	1,96	-0,43	45
Industria: fabricación de productos cerámicos	2,87	3,25	-0,38	212	2,96	3,49	-0,53	213	3,00	3,55	-0,55	214
Industria: pasta de papel	0,47	0,66	-0,18	15	0,53	0,69	-0,16	15	0,48	0,69	-0,21	14
Industria: papel o cartón	1,45	2,30	-0,85	51	1,43	2,31	-0,88	51	1,39	2,32	-0,93	52
Industria: fabricación de productos químicos en bruto	3,67	3,18	0,48	20	3,60	3,27	0,33	20	3,53	3,19	0,34	20

Industria: producción de aluminio primario y secundario	1,39	1,45	-0,06	8	1,37	1,51	-0,15	8	1,34	1,51	-0,17	8
Industria: otros sectores	4,09	4,68	-0,59	45	4,03	4,73	-0,70	45	4,03	5,00	-0,97	47
<i>Subtotal industria</i>	<i>52,37</i>	<i>56,03</i>	<i>-3,65</i>	<i>481</i>	<i>50,39</i>	<i>56,02</i>	<i>-5,63</i>	<i>483</i>	<i>49,07</i>	<i>57,29</i>	<i>-8,22</i>	<i>487</i>
Total	59,89	123,55	-63,67	922	58,68	136,32	-77,64	933	57,08	127,37	-70,30	942

TABLA 16 (cont.). Asignación, emisiones, superávit y número de instalaciones afectadas en 2013-2020

Sectores	2019 (millones tCO ₂)				2020 (millones tCO ₂)				Total (millones tCO ₂)			
	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones	Asignación	Emisiones	Superávit	Instalaciones
Generación: carbón	2,71	12,80	-10,09	13	1,69	6,42	-4,73	15	22,26	263,50	-241,24	15
Generación: ciclo combinado	0,00	19,11	-19,11	35	0,00	14,54	-14,54	37	0,00	94,78	-94,78	37
Generación: extrapeninsular	0,00	8,78	-8,78	19	0,00	6,68	-6,68	19	0,00	72,77	-72,77	19
Generación: termosolar	0,00	0,06	-0,06	43	0,00	0,06	-0,06	43	0,00	0,63	-0,63	43
Generación: otros	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0
<i>Subtotal generación</i>	<i>2,71</i>	<i>40,75</i>	<i>-38,04</i>	<i>110</i>	<i>1,69</i>	<i>27,70</i>	<i>-26,01</i>	<i>114</i>	<i>22,26</i>	<i>431,68</i>	<i>-409,42</i>	<i>114</i>
<i>Combustión (1b, 1c)</i>	<i>4,59</i>	<i>13,88</i>	<i>-9,29</i>	<i>296</i>	<i>4,29</i>	<i>12,50</i>	<i>-8,21</i>	<i>366</i>	<i>42,25</i>	<i>102,73</i>	<i>-60,48</i>	<i>366</i>
Industria: refino de petróleo	10,37	13,69	-3,32	10	10,30	12,54	-2,24	11	87,21	111,41	-24,19	11
Industria: cemento	17,58	14,08	3,50	31	18,19	12,29	5,90	32	139,40	111,40	28,00	32
Industria: cal /dolomita/magnesita	2,36	2,64	-0,28	20	2,27	2,35	-0,08	21	19,38	20,06	-0,67	21
Industria: producción de arrabio o acero	4,81	6,46	-1,66	20	5,75	5,12	0,63	23	43,54	52,88	-9,34	23
Industria: vidrio	1,51	1,97	-0,45	40	1,51	1,84	-0,33	45	12,96	15,57	-2,61	45
Industria: fabricación de productos cerámicos	3,06	3,52	-0,46	173	2,96	3,28	-0,32	218	23,77	26,00	-2,23	218
Industria: pasta de papel	0,47	0,68	-0,21	12	0,47	0,59	-0,12	14	3,98	5,79	-1,81	14
Industria: papel o cartón	1,41	2,54	-1,12	50	1,41	2,39	-0,98	54	11,55	18,86	-7,30	54
Industria: fabricación de productos químicos en bruto	3,46	3,29	0,17	19	3,31	3,13	0,18	20	29,00	25,28	3,71	20

Industria: producción de aluminio primario y secundario	1,31	1,22	0,09	7	1,03	1,08	-0,05	8	10,80	11,48	-0,68	8
Industria: otros sectores	4,05	4,81	-0,76	43	3,93	4,24	-0,30	48	32,91	37,59	-4,67	48
<i>Subtotal industria</i>	<i>50,40</i>	<i>54,90</i>	<i>-4,50</i>	<i>425</i>	<i>51,13</i>	<i>48,83</i>	<i>2,29</i>	<i>494</i>	<i>414,51</i>	<i>436,30</i>	<i>-21,80</i>	<i>494</i>
Total	57,69	109,52	-51,83	831	57,11	89,04	-31,93	974	479,01	970,71	-491,70	974

Fuente: elaboración propia. Datos de asignación, emisiones e instalaciones procedentes de los balances ministeriales correspondientes a cada año. Los totales responden a la suma de los años referidos, redondeados a dos decimales. Los sumatorios pueden no coincidir con la suma de cada concepto, debido al redondeo. La asignación a la generación a partir de carbón se relaciona, tal y como afirma el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a “*la transferencia de derechos asociada a la quema de gases siderúrgicos*”, especialmente entre la acería integral y la central térmica de Aboño, en Asturias. Los datos de número de instalaciones en el total se corresponden con los obtenidos a finales de 2020.

7. EL PERÍODO 2021-2030

7.1. *El Acuerdo de París*

El Acuerdo de París se adoptó el 12 de diciembre de 2015 por 196 Partes firmantes, y entró en vigor el 4 de noviembre de 2016, bajo la COP21 celebrada en la misma ciudad, como Anexo a la Decisión adoptada en su seno (Decisión 1/CP.21)¹²⁶, y supone en buena manera un cambio de paradigma, desde una perspectiva multilateral, en el modo en que se afrontaba la gobernanza sobre las políticas de cambio climático con respecto al modo en que lo hacía el Protocolo de Kyoto.

Básicamente, si el Protocolo de Kyoto dividía a sus Partes suscriptoras entre países desarrollados (o con economías en transición) y países en desarrollo (o menos desarrollados), estableciendo para los primeros unos compromisos de reducción de forma cuantificada para el período 2008-2012 (y extendido para determinadas partes hasta el año 2020), el Acuerdo de París pretende ampliar el consenso del citado Protocolo, abordando el problema sobre la base de los compromisos voluntariamente aceptado por cada Parte, y que se reflejan en sus contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC, en inglés).

En todo caso, el éxito del Acuerdo de París, en términos comparativos con respecto al Protocolo de Kyoto, dependerá de su capacidad para ofrecer reducciones de emisiones sustanciales, mensurables, cuantificadas y comparables entre sus Partes suscriptoras, lo cual, después de más de 30 años de regulación internacional en materia de cambio climático, no parece una cuestión sencilla, vistos los retos metodológicos y de gobernanza que afronta, y que son objeto de continua negociación internacional.

Más allá de los compromisos para la negociación de un nuevo tratado internacional sobre la materia (con base en la COP de Durban, en 2011), y que

¹²⁶ El presente punto se desarrolla de forma muy resumida sobre la base del artículo de MARTÍNEZ SERRANO, J. y CUERDO MIR, M. (2021). *Governance, sustainability and carbon markets under the Paris Agreement*. International Journal of Innovation and Sustainable Development, vol. 15, nº 2. Inderscience Publishers, Ginebra, Suiza, 2021. doi: 10.1504/IJISD.2021.114333. En todo caso, en la presente monografía se han incorporado novedades normativas producidas con posterioridad.

cristalizaron en el texto aprobado en París, la base de este documento estaba constituida por la necesidad de ampliar el consenso internacional en torno a la adopción de medidas que afrontaran el problema, consenso que el Protocolo de Kyoto había logrado de forma limitada. No en vano, ya afirmaba el PNUMA en 2013¹²⁷ que la aportación en términos relativos de las emisiones de los países en desarrollo con respecto a las emisiones globales apenas se habían alterado entre los años 1990 y 1999, si bien dicha aportación relativa se modificó sustancialmente entre 2000 y 2010 (la aportación de los países desarrollados descendió del 51,8% al 40,9%, y la de los países en desarrollo se incrementó del 48,2% al 59,1%, con China e India como grandes promotores del citado cambio).

Uno de los principales instrumentos contenidos en el Acuerdo de París hace referencia, sin nombrarlos, a los mercados de carbono como forma de cooperación entre las Partes suscriptoras para la obtención de reducciones de emisiones de forma coste-eficiente. Tal aseveración puede extraerse del contenido de su ya famoso artículo 6, y cuyo desarrollo debía haberse concretado ya en la COP24 celebrada en Katowice (Polonia) en 2018, pero que se pospuso para su concreción en la COP25 –que inicialmente se debía celebrar en Santiago (Chile), pero que se trasladó por motivos de seguridad a Madrid, bajo presidencia chilena–, y que ineludiblemente debió afrontarse en la COP26 de Glasgow, celebrada entre octubre y noviembre de 2021, ante la falta de acuerdo en torno a su desarrollo.

Precisamente, el desarrollo de estos mercados más allá de 2020, desde un punto de vista multilateral, depende de las reglas y de los procedimientos acordados en el ámbito de la Convención para otorgar funcionalidad al contenido de dicho artículo 6, el cual descansa fundamentalmente en tres conceptos: el enfoque cooperativo, el mecanismo para el desarrollo sostenible, y el enfoque no relacionado con el mercado. La concreción y el acuerdo sobre tales procedimientos normativos fueron precisamente un logro fundamental de la COP26 en Glasgow, tras las expectativas frustradas de Katowice y Madrid; el desarrollo ulterior, de carácter más técnico y operativo, pero también ciertamente relevante, correspondería a COPs posteriores:

¹²⁷ PNUMA (2013). *The Emissions Gap Report 2013. A UNEP Synthesis Report*. Programa de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente, Nairobi, 2013. Revisado el 30 de abril de 2023 en: www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2013

- El enfoque cooperativo (o, en términos del artículo 6.2 del texto del Acuerdo, la participación voluntaria de las Partes suscriptoras en “*enfoques cooperativos que entrañen el uso de resultados de mitigación de transferencia internacional para cumplir con las contribuciones determinadas a nivel nacional*” alude, por tanto, a la posibilidad de utilizar “resultados de mitigación de transferencia internacional” (ITMOs, en inglés) para cumplir con las NDCs elaboradas por cada Parte. Algunos autores (IETA, 2017)¹²⁸ han querido contemplar cada ITMO como si constituyera una nueva *commodity* intercambiable en el mercado, una nueva unidad de carbono. En todo caso, y atendiendo a los principios establecidos en el Acuerdo (“*integridad ambiental y la transparencia, también en la gobernanza*”, y “*una contabilidad robusta que asegure, entre otras cosas, la ausencia de doble cómputo*”), bajo este enfoque cooperativo deberían poder transmitirse las reducciones de emisiones obtenidas en un país suscriptor a otra Parte suscriptora para que esta cumpla con las obligaciones que voluntariamente ha asumido bajo su NDC (por ejemplo, vinculando sistemas de comercio de emisiones distintos que operaran en las Partes suscriptoras –*linking*–). Tal y como señala el artículo 6.3 en relación con la utilización de tales ITMOs, “*la utilización de resultados de mitigación de transferencia internacional [ITMO] para cumplir con las contribuciones determinadas a nivel nacional [NDC] en virtud del presente Acuerdo será voluntaria y deberá ser autorizada por las Partes participantes*”.

La COP26 de Glasgow 2021 supuso el arranque fundamental a este enfoque, dado que se llegó a un acuerdo en torno a sus bases y definiciones más importantes¹²⁹; ello quedó reflejado en su Decisión 2/CMA.3. Tal Decisión señala que los ITMOs podrán expresarse en términos de CO₂e, o en otra métrica que no se refiera a ningún GEI pero que se acuerde entre las Partes que decidan voluntariamente participar en el enfoque; tal

¹²⁸ IETA (2017). *Article 6 of the Paris Agreement. Implementation Guidance. An IETA ‘Straw Proposal’*. Documento de posición de la International Emissions Trading Association (IETA). Revisado el 30 de abril de 2023 en:

[ieta.org/resources/UNFCCC/Straw%20Proposal/IETA%20Article%206%20Straw%20Proposal%20November%202017.pdf](https://www.ieta.org/resources/UNFCCC/Straw%20Proposal/IETA%20Article%206%20Straw%20Proposal%20November%202017.pdf)

¹²⁹ Ver unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_10_add1_adv.pdf. En tal documento se agrupan las Decisiones tomadas en Glasgow por parte de la Conferencia de las Partes, en calidad de reunión de las Partes del Acuerdo de París (CMA). Enlace revisado el 30 de abril de 2023.

métrica, en todo caso, debería ser consistente con la que cada Parte hubiera comprometido bajo su NDC, y, en cualquier caso, debería garantizar, junto con su contabilidad, la ausencia de doble cómputo.

Esa ausencia de doble cómputo se avalaría a través de los “ajustes correspondientes” (*corresponding adjustments*, en terminología de la Decisión). A modo de ejemplo, una Parte suscriptora podría adquirir un ITMO a una Parte que hubiera desarrollado un proyecto de reducción de emisiones, adquisición que, por un lado, ayudaría a la Parte en que se hubiera desarrollado el proyecto (el Estado anfitrión del proyecto de reducción) a cerrar su financiación; y, por otro, a la Parte adquirente a cumplir con sus objetivos bajo su NDC. No obstante, en la medida en que debe garantizarse la ausencia de doble cómputo, pero ambas Partes tendrían objetivos bajo su respectiva NDC, el Estado vendedor del ITMO (esto es, la Parte anfitriona del proyecto) deberá, por un lado, autorizar la transmisión del ITMO; y, por otro, hacer el “ajuste correspondiente” en su contabilidad, de cara a no computar como propia, en su NDC, la reducción transferida a la Parte adquirente.

Ya existen experiencias específicas en la adquisición de ITMOs a nivel internacional, como puede ser la integración de Fiji y Papúa Nueva Guinea en el sistema de compensación de emisiones promovido por Australia, el *Indo-Pacific Carbon Offsets Scheme* (IPCOS), y que facilita la financiación de proyectos de reducción en los respectivos países; o la presentación en Sharm El-Sheikh, Egipto, durante la COP27 de 2022, del acuerdo entre Suiza, Ghana y Vanuatu para desarrollar proyectos de reducción en el mismo marco.

- El mecanismo para el desarrollo sostenible (es decir, lo que el artículo 6.4 del Acuerdo de París califica como “*mecanismo para contribuir a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y apoyar el desarrollo sostenible*”): a priori parece que la formulación del párrafo del Acuerdo permitiría al sector privado desarrollar proyectos de reducción que generarían reducciones de emisiones transferibles, y utilizables por las partes suscriptoras para cumplir con su respectiva NDC. Se trataría de un mecanismo que recordaría, en cierta manera, al modo en que el Protocolo de Kyoto regulaba el CDM y el JI, y, al igual que estos, actuaría “*bajo la autoridad y la orientación de la Conferencia de las Partes*”, y supervisado por el órgano que esta designase.

Glasgow, en la COP26 de 2021, clarificó muchos aspectos referidos al citado mecanismo, específicamente en su Decisión 3/CMA.3. En particular, y con grandes similitudes a la experiencia previa del CDM, estableció los principios para la creación del citado órgano previsto en la norma, esto es, un Comité de Supervisión bajo autoridad de la COP/CMA, que deberá definir numerosas cuestiones, como la adicionalidad, o las metodologías y las líneas de base a partir de las cuáles reconocer reducciones. De igual forma, estableció la necesidad de que se realizaran los “ajustes correspondientes” en las Partes suscriptoras involucradas, cuando las unidades se adquirieran para cumplir con las respectivas NDC, o bien para cumplir con cualquier otro compromiso internacional vinculante (por ejemplo, para el régimen particular de la aviación, CORSIA). Otros aspectos contenidos en la Decisión se refieren a la organización del registro de las reducciones, a la garantía de ausencia de doble cómputo, al establecimiento de una tasa del 5% de las unidades de reducción intercambiadas para financiar el Fondo de Adaptación, o el establecimiento de una obligación de cancelación anual del 2% de las unidades generadas para contribuir a la reducción de emisiones a nivel global. Asimismo, se dedica un importante apartado (el XI) a la transición de las reducciones obtenidas bajo el CDM al nuevo mecanismo para el desarrollo sostenible.

En este sentido, y frente a las numerosas reservas que existían para la aceptación de todos los CERs en circulación en el mercado en el nuevo mecanismo, la COP26 restringió la posibilidad de usar CERs procedentes del CDM a la primera NDC de las Partes, y delimitó la tipología de proyectos admisibles a aquellos registrados en el CDM con posterioridad al 1 de enero de 2013. En tal caso, los países anfitriones de tales proyectos, cuyas reducciones habrían de registrarse como procedentes del CDM, no tendrían (al igual que en el caso del CDM no disponían de compromisos de reducción) que realizar los “ajustes correspondientes” en su contabilidad para garantizar la ausencia de doble cómputo.

- El enfoque no relacionado con el mercado (artículo 6.8 del Acuerdo de París)¹³⁰: que parecería referirse, en principio, a aquellos instrumentos que no contemplarían la

¹³⁰ Como anécdota, en este párrafo (y en el párrafo 9, en el mismo sentido) se recoge la única referencia al término “mercado” en todo el artículo 6, y se contempla en sentido negativo (esto es, como “enfoque no

transferencia de unidades de reducción (ITMOs o reducciones del 6.4) a nivel internacional. La Convención, en tal sentido, ha hecho referencia a este enfoque en diferentes documentos, poniendo como ejemplo de medidas en este ámbito, entre otras, el impuesto sobre el carbono, la promoción de las renovables, el desarrollo de capacidades institucionales, o a la reducción de las ayudas a los combustibles fósiles; esto es, aquellas iniciativas que no se sustentan sobre una base estrictamente transaccional o *quid-pro-quo*. Glasgow permitió el establecimiento de un programa de trabajo sobre la materia, sobre la base de la labor de un Comité (el *Glasgow Committee on Non-market Approaches*, NMA), que habría de afrontar el contenido y desarrollo de este enfoque.

7.2. Una nueva senda de cumplimiento para la UE

Si el Acuerdo de París definió el escenario internacional en el que cada Parte suscriptora asumía sus compromisos para reducir emisiones de GEI a partir de 2021, la UE, por su parte, contribuyó al mismo mediante la asunción de diferentes responsabilidades con referencia a distintos horizontes temporales, 2030 y 2050. Esos compromisos, asumidos ya incluso desde 2014, y cuantificados inicialmente en determinados porcentajes, se reforzaron profundamente con compromisos y objetivos de reducción adicionales, más estrictos, y plasmados en distintos instrumentos normativos, fundamentalmente entre finales de 2019 y mediados de 2021, que continúan en permanente revisión y negociación.

Tales instrumentos fueron, fundamentalmente, el Pacto Verde Europeo (*Green Deal*) de finales de 2019, la Ley Europea del Clima de junio de 2021, y el programa Objetivo 55 (*Fit for 55*) presentado por la Comisión en julio de 2021. Dentro de los compromisos del *Fit for 55* se incluían además dos medidas consideradas de relevancia para esta monografía: una reducción del *cap*, modificaciones relevantes en el diseño del EU ETS, y un ajuste en frontera a las importaciones procedentes de países no sujetos a tal regulación.

relacionado con el mercado”). Y todo ello pese a que el artículo 6 del Acuerdo sea el que da pie a la regulación internacional más allá de 2020 en torno a los mercados de carbono.

7.2.1. La estrategia a medio plazo: el marco sobre clima y energía hasta 2030

La UE acudió a París en 2015 con sus objetivos ya fijados a 2030, establecidos por el Consejo Europeo de 23 y 24 de octubre de 2014¹³¹ conforme a los siguientes criterios:

- Se asumía el compromiso de reducir sus emisiones de GEI en 2030 con respecto a las emisiones de 1990 en un 40%. Esta reducción del 40% sobre las emisiones de 1990 equivaldría a un objetivo de reducción del 43% sobre las emisiones de 2005 para los sectores EU ETS, y del 30% sobre las emisiones de 2005 para los sectores difusos; este último objetivo del 30% fijado para los sectores no regulados por el EU ETS resultaría del reparto del esfuerzo entre los Estados miembros, a los que se establecerían para cada uno de ellos objetivos obligatorios¹³². A España, en este sentido, se atribuye una reducción necesaria del 26% sobre las emisiones de 2005.

- Con respecto a las energías renovables, se asumía el objetivo inicial de que su contribución sobre el consumo de energía final fuera del 27% en 2030, objetivo que se revisó en 2018 para elevarlo hasta el 32%, y estableciéndose una cláusula de revisión al alza del citado objetivo para 2023.

- En el ámbito de la eficiencia energética, el objetivo quedó fijado en diciembre de 2018 mediante la revisión de la Directiva sobre eficiencia energética: un ahorro del 32,5% sobre las proyecciones a 2030 para todos los Estados miembros.

La consecución de los objetivos relativos a energías renovables y eficiencia energética, así como de la reducción de emisiones en los sectores no afectados por el EU ETS, derivaría de la implementación por cada Estado miembro de un plan integrado de energía y clima con el mismo horizonte temporal, 2021-2030, de obligada elaboración

¹³¹ Puede observarse el texto en el que el Consejo comunica las citadas conclusiones en: www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/145397.pdf (enlace revisado el 30 de abril de 2023). El desarrollo del citado marco a 2030 puede consultarse en: ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en

¹³² Este reparto del esfuerzo inicial se fijó para cada Estado miembro en el Anexo del Reglamento (UE) 2018/842, de 30 de mayo de 2018.

por el Estado miembro y aprobación consecuente por la Comisión Europea¹³³. España aprobó definitivamente su Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de marzo de 2021¹³⁴.

Este marco y los objetivos comprometidos, en todo caso, se modificaron con las nuevas medidas propuestas posteriormente en el ámbito del paquete de medidas que constituye el *Fit for 55*.

7.2.2. La estrategia a largo plazo 2050

La UE lanzó inicialmente su estrategia a largo plazo, fijando como objetivo para 2050 una neutralidad en carbono, definida por la Comisión Europea en noviembre de 2018 en su documento *Un planeta limpio para todos*¹³⁵. El texto sirve para vislumbrar los diferentes escenarios y las claves para llegar a la citada neutralidad, concebida como un escenario en el que las emisiones que pudieran existir se vieran compensadas por las absorciones procedentes de sumideros, en los términos contables compartidos en el ámbito internacional. En todos los escenarios planteados por el documento, la energía, la transición energética, la economía circular y las medidas relacionadas de ahorro, eficiencia, movilidad y de ámbito tecnológico cobran una singular importancia.

7.2.3. El Pacto Verde Europeo, o Green Deal

Presentado por la presidenta de la Comisión Úrsula von der Leyen en diciembre de 2019, su contenido fundamental se recoge en la Comunicación de la Comisión COM (2019)

¹³³ El contenido exacto que cada plan debe contemplar se regula en el Reglamento (UE) 2018/1999, de 11 de diciembre de 2018, sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima.

¹³⁴ Consultar texto en el siguiente enlace (revisado el 30 de abril de 2023):

www.boe.es/boe/dias/2021/03/31/pdfs/BOE-A-2021-5106.pdf

¹³⁵ COMISIÓN EUROPEA (2018). *Un planeta limpio para todos. La visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra*. Documento COM (2018) 773 final. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo, al Comité de las Regiones y al Banco Europeo de Inversiones. Enlace revisado el 30 de abril de 2023 en:

eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0773&from=EN

640 final, de 11 de diciembre, de la cual tomó nota el Consejo en el mismo mes¹³⁶. El citado documento constituye la piedra de toque y verdadera apuesta estratégica de las instituciones europeas a medio y largo plazo para encauzar la transición ecológica del continente hacia una economía neutra en carbono en 2050¹³⁷. Y ello, por un lado, debido a la sustancial movilización de recursos públicos y privados para su financiación; por otro, porque no se trataría de un mero ejercicio de voluntarismo político, al haber dotado a tal compromiso de un carácter jurídicamente vinculante, a través de la conocida como “Ley Europea del Clima”, el Reglamento (UE) 2021/1119, de 30 de junio, por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática, publicado en el DOUE en julio de 2021.

Este Reglamento, precisamente, establece como jurídicamente vinculante la consecución del objetivo de reducción del 55%, y, entre otras cuestiones, plantea la fijación de objetivos intermedios a 2040 para avanzar en la senda de cumplimiento de la neutralidad en 2050, proponiendo, asimismo, el diseño de Hojas de Rutas sectoriales en colaboración con los diversos sectores económicos para avanzar en tal sentido¹³⁸. En las mismas fechas, en julio del mismo año 2021, se presentaba el paquete legislativo *Fit for 55*, orientado a materializar la senda de tal compromiso por la neutralidad.

7.2.4. El “Objetivo 55”, Fit for 55

La Comisión ya había previsto en el texto del Pacto Verde Europeo de diciembre de 2019 la propuesta para ajustar el objetivo de reducción de las emisiones netas de la UE a 2030 a un 55% sobre las emisiones de 1990. En septiembre de 2020 la Comunicación de la Comisión COM (2020) 562 final “Intensificar la ambición climática de Europa para 2030” ratifica tal objetivo¹³⁹, y el Consejo Europeo de diciembre del mismo año lo

¹³⁶ Contenido basado en la información publicada por el Consejo en el siguiente enlace (revisado el 30 de abril de 2023): www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/

¹³⁷ Y no sólo a 2050, ya que también contiene la previsión de revisar el objetivo de reducción a 2030, cifrándolo en un 55% sobre las emisiones de 1990.

¹³⁸ Hojas de Ruta que, en algunos sectores, como el cemento, ya han sido presentadas.

¹³⁹ Específicamente señala que “*la presente Comunicación ofrece un objetivo de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, en toda la UE y toda la economía, de al menos un 55 % en comparación*”

refrenda, solicitando su incorporación a una norma vinculante, y remitiendo el nuevo objetivo a la UNFCCC. Tal norma vinculante sería la Ley Europea del Clima de junio de 2021. Un mes después, el 14 de julio de 2021, la Comisión presenta un paquete de medidas para lograr tal objetivo del 55%, el *Fit for 55*, con diferentes propuestas normativas de profundo calado. Algunas de las iniciativas contempladas en este paquete fueron las siguientes:

- Se señalaba previamente que el compromiso inicial consistía en una reducción de las emisiones europeas de GEI de un 40% en 2030 con respecto a las emisiones de 1990, reducción que pasa, con el nuevo objetivo, al 55%. Si la reducción inicial del 40% sobre las emisiones de 1990 equivalía a un objetivo de reducción del 43% sobre las emisiones de 2005 para los sectores EU ETS, la reducción, ahora, para esos sectores regulados, pasaría al 61% sobre las emisiones del mismo año 2005, proponiendo la inclusión, además, de diversos sectores, y la eliminación de la asignación gratuita progresiva en determinados sectores para los cuáles se dotaría de un ajuste fiscal en frontera (entre otros, el acero o el cemento); respecto a los sectores difusos, la reducción inicial del 30% sobre las emisiones de 2005 pasaría al 40%, a través de un nuevo reparto del esfuerzo entre los Estados miembros, a los que se establecerían objetivos obligatorios particulares. Si a España, en este sentido, se le había atribuido inicialmente una reducción necesaria del 26% sobre las emisiones de 2005, la propuesta establece para ella una reducción del 37,7%.

- Con respecto a las energías renovables, se asumía el objetivo inicial de que su contribución sobre el consumo de energía final fuera del 27% en 2030, objetivo que se elevó hasta el 32%. La propuesta de la Comisión derivada del nuevo paquete de medidas eleva el objetivo al 40% del consumo final bruto a 2030.

- En el ámbito de la eficiencia energética, el objetivo que había quedado inicialmente fijado en 2018 mediante la revisión de la Directiva sobre eficiencia energética (ahorro del 32,5% sobre las proyecciones a 2030, realizadas en 2007, para

con 1990 de aquí a 2030, que engloba las emisiones y las absorciones” (página 2 de la citada Comunicación; enlace revisado el 30 de abril de 2023 en: [ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM\(2020\)562&lang=es](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM(2020)562&lang=es)

todos los Estados miembros), pasa al 36% para el consumo de energía final, o del 39% para el consumo de energía primaria.

7.3. Reformas del EU ETS IV: del planteamiento inicial en 2018 al Fit for 55

El objetivo señalado en los primeros compromisos para el período 2021-2030, establecido en la normativa de 2018, fijaba una reducción de emisiones para los sectores EU ETS del 43% en 2030 sobre las emisiones de 2005, lo que determinó la necesidad de modificar nuevamente la normativa regulatoria para especificar sus nuevas características aplicables a esta nueva Fase IV.

Tal modificación tuvo lugar mediante la publicación en el DOUE, el 19 de marzo de 2018, de la Directiva (UE) 2018/410, de 14 de marzo. Visto el contexto de incertidumbre en el que hubo de negociarse, con la permanencia del *banking* entre períodos, y las medidas introducidas en 2013-2020 para regular el exceso de oferta en el mercado con la primera iniciativa del *backloading* y, posteriormente, con la Reserva de Estabilidad del Mercado, las medidas finalmente introducidas pueden calificarse, *a priori*, como un paso adicional en la dirección de ofrecer una señal cierta de precio al carbono.

7.3.1. Evolución en la negociación del nuevo régimen

El contexto de negociación aludido ha sido sintéticamente descrito por De Clara y Mayr (2018)¹⁴⁰. Estos autores afirman que la iniciativa legislativa debió tomar finalmente la forma de negociación a tres bandas (entre la Comisión Europea, el Parlamento Europeo, y el Consejo), iniciada por la Comisión Europea mediante su propuesta de Directiva de 15 de julio de 2015 para reformar el EU ETS en 2021-2030, propuesta que fue correspondientemente enviada al Consejo (como representante de los Estados miembros)

¹⁴⁰ Para un acercamiento a las posiciones de cada institución, con la mención a los documentos normativos publicados por cada institución, consultar DE CLARA, S. y MAYR, K. (2018). *The EU ETS phase IV reform: implications for system functioning and for the carbon price signal*. Oxford Energy Insight 38. The Oxford Institute for Energy Studies. Universidad of Oxford, septiembre de 2018. Enlace revisado el 30 de abril de 2023 en:

www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/09/The-EU-ETS-phase-IV-reform-implications-for-system-functioning-and-for-the-carbon-price-signal-Insight-38.pdf

y al Parlamento Europeo para que formulara las observaciones correspondientes. Las respuestas a la propuesta de la Comisión de estas dos instituciones tuvieron lugar, por separado, en febrero de 2017, con diferentes enmiendas que determinaron la necesidad de iniciar esas negociaciones a tres bandas, que comenzaron en abril de 2017 y finalizaron con la publicación de la nueva Directiva en marzo de 2018.

7.3.2. Algunas novedades en la regulación

Es, precisamente, en el texto de esta Directiva en el que se plasman las principales novedades del nuevo régimen; entre otros, en los ámbitos referidos a la Reserva de Estabilidad de Mercado, a la modificación de la regulación sobre niveles de actividad, a las normas sobre fuga de carbono, a la posibilidad de cancelar derechos, a la reserva de nuevos entrantes, a la modificación del factor de reducción lineal, a la puesta en funcionamiento de un Fondo de Innovación, y, asimismo, de otro fondo, el Fondo de Modernización:

- Factor de reducción lineal: el LRF¹⁴¹ pasaría del 1,74% correspondiente al período 2013-2020, al 2,2% en 2021-2030. Es decir, se aumenta el ritmo de reducción de los derechos que se expedirán anualmente a nivel europeo.
- La Reserva de Estabilidad de Mercado: se plantea un fortalecimiento de esta figura, entre otros aspectos, al establecerse la necesidad de duplicar la tasa de ingreso de EUA en la Reserva, con el objetivo de reducir la oferta de derechos y reducir así el superávit en el sistema. De esta forma, entre 2019 y 2023 permanecerían en ella el 24% de los EUA totales, reservando un porcentaje del 12% a partir de 2024.
- Nuevas reglas para la fuga de carbono: se continúa con la asignación gratuita a lo largo del período, en similares términos estructurales que en el período precedente (es decir, asignación gratuita al 100% para los sectores expuestos a la fuga de carbono), si bien se determina su desaparición para los sectores no expuestos al final del período, pasando del 30% en 2026 hasta desaparecer en 2030. De igual manera, se plantea actualizar los valores de los *benchmarks* utilizados en la fase anterior, obtenidos

¹⁴¹ Ver apartado correspondiente a la metodología de asignación gratuita en el período 2013-2020.

igualmente del 10% de las instalaciones más eficientes en el sector respectivo, hacia una mayor exigencia en términos de emisiones por unidad de producto. La lista de sectores expuestos a fuga de carbono para el período aludido, en este sentido, fue aprobada mediante Decisión Delegada (UE) 2019/708 de la Comisión, de 15 de febrero de 2019.

- Regulación sobre niveles de actividad: se introduce la posibilidad de adecuar la asignación anual de derechos en el caso de incrementos o descensos en la producción superiores al 15% “sobre la base de un promedio móvil de dos años”¹⁴².

- Cancelación de derechos: cada Estado miembro podría decidir cancelar la cantidad de derechos equivalente al cierre de sus instalaciones de generación eléctrica¹⁴³.

- Reserva de nuevos entrantes: se plantea nutrirla con el excedente de los derechos contemplados para el período 2013-2020 que no hubieran sido asignados gratuitamente, más 200 millones de EUA procedentes de la Reserva de Estabilidad de Mercado.

- Fondo de Innovación: se prevé la creación de un fondo de innovación cuyo valor respondería a la provisión en el mismo de 450 millones de EUA (325 millones procedentes de la parte correspondiente a asignación gratuita; 75 millones de la subasta, y 50 de la Reserva de Estabilidad de Mercado). Su objetivo sería promover el desarrollo de proyectos tecnológicos específicos y el fomento de la eficiencia energética.

- Fondo de Modernización: la Directiva aludida crea un fondo de modernización, que se nutrirá de las aportaciones procedentes de la subasta del “2% de la cantidad total de derechos de emisión entre 2021 y 2030”¹⁴⁴. Su objetivo sería “modernizar los sistemas

¹⁴² Apartado 20 del artículo 10 bis del texto consolidado de la Directiva 2003/87/CE, tras la reforma operada por la Directiva (UE) 2018/410.

¹⁴³ Aspecto de singular importancia en España, vistas las intenciones de clausurar las instalaciones de generación eléctrica mediante carbón.

¹⁴⁴ Artículo 10.1 del texto consolidado de la Directiva 2003/87/CE, tras la reforma operada por la Directiva (UE) 2018/410.

energéticos y mejorar la eficiencia energética en los Estados miembros con un PIB per cápita a precios de mercado inferior al 60% de la media de la Unión en 2013”¹⁴⁵.

La asignación de derechos cobra, por tanto, una nueva dimensión en este período, al proponerse, en definitiva, un escenario en el que las producciones más recientes cobran una singular importancia, con umbrales para la determinación de la asignación más cercanos a la producción real actual de la instalación, y con unos valores de referencia actualizados.

El proceso exacto para determinar esta asignación no vino únicamente de la mano de la reforma de la Directiva previamente aludida, en la medida en que esta ya contemplaba su desarrollo a través del correspondiente Reglamento. Precisamente, las reglas de asignación se especificaron mediante el Reglamento Delegado (UE) 2019/331 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2018. En el ámbito de la asignación gratuita, algunos de los aspectos destacables al amparo de la citada normativa son los siguientes:

- Se contempla una asignación gratuita dividida en dos fases: una para el período 2021-2025, y otra para el período 2026-2030. Los niveles de actividad que se tomarían en consideración para calcular la asignación de la primera fase serían la media de las producciones de 2014 a 2018 (5 años); y, para la segunda fase, la media de las producciones de 2019 a 2023. En ambos casos la asignación podría modificarse si la producción aumentase o descendiera más de un 15% sobre el promedio móvil de dos años. La asignación sería rogada, y tomaría como base los datos referidos, que habrían de notificarse, tras su acreditación por el verificador correspondiente, en los modelos habilitados al efecto por la Administración¹⁴⁶.

- Asimismo, se introduce la necesidad de entregar un documento, con la aprobación del verificador acreditado correspondiente, denominado Plan Metodológico de Seguimiento, similar a los planes de seguimiento de fases anteriores, que permita

¹⁴⁵ Apartado 1 del artículo 10 quinquies del texto consolidado de la Directiva 2003/87/CE, tras la reforma operada por la Directiva (UE) 2018/410.

¹⁴⁶ Ver www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/asig-fase-IV-2021-2030.aspx (enlace revisado el 30 de abril de 2023).

comprobar las metodologías para la determinación de los niveles de actividad correspondientes y acreditar el cumplimiento de los procedimientos para realizar su seguimiento.

El calendario gestionado desde la Administración para solicitar los derechos correspondientes a 2021-2025 era el siguiente: los titulares de las instalaciones afectadas presentarían su solicitud de asignación ante el órgano competente de la comunidad autónoma antes del 28 de febrero de 2019, solicitud que se dirigiría a la atención de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), y que se acompañaría de determinada documentación de carácter fundamentalmente administrativo (justificación de la titularidad, declaraciones responsables sobre licencias). Dos meses después, hasta el 31 de mayo de 2019, tales titulares habrían de aportar documentación complementaria, verificada por verificador acreditado: así, el documento clave sería el informe sobre los datos de referencia, donde el titular expresaría los datos históricos sobre su actividad, que determinarían su asignación. De igual forma, habría de entregar un plan metodológico de seguimiento, que acreditase su capacidad para calcular sus emisiones de conformidad con la normativa aplicable.

Los siguientes pasos no dependerían de la acción de los titulares, en la medida en que responderían a la necesaria acción de la administración autonómica, ministerial y europea: remisión desde las autoridades autonómicas a la OECC, y comprobación por esta, de la documentación presentada por los titulares; remisión desde el Ministerio a la Comisión, antes del 30 de septiembre de 2019, del listado de instalaciones afectadas y datos referidos en las solicitudes respectivas; publicación por la Comisión de los *benchmarks* aplicables al período 2021-2025, mediante Reglamento 2021/447/UE de 12 de marzo; cálculo preliminar por el Ministerio de las asignaciones preliminares, en función de los citados *benchmarks*; cálculo por la Comisión del LRF en función de las citadas asignaciones preliminares calculadas por los Estados; cálculo por el Ministerio de la asignación final por instalación en función del citado LRF; Decisión de la Comisión para aceptar las asignaciones finales propuestas; y, finalmente, publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de julio de 2021, que aprueba las asignaciones gratuitas por instalación en España.

Este diseño se reformuló, dando un nuevo paso hacia un mayor compromiso, con la publicación el 14 de julio de 2021 del paquete de medidas *Fit for 55*. Algunas de las medidas contempladas en el citado paquete, directamente vinculadas con el EU ETS, y que se plantearon para crear una señal de escasez en la oferta de derechos si acaso más acusada, fueron las siguientes:

- Factor de reducción lineal: si la regulación inicial contemplaba que el LRF debía pasar del 1,74% correspondiente al período 2013-2020, al 2,2% en 2021-2030, este 2,2% se transforma en un 4,2%, lo que acelera el ritmo de reducción de los derechos que se expedirán anualmente a nivel europeo. La pretensión es, de esta manera, garantizar la reducción de las emisiones de los sectores afectados por el EU ETS en un 61% sobre sus emisiones de 2005.

- Respecto a la Reserva de Estabilidad de Mercado, introduce la posibilidad de que, en el caso de que los derechos en circulación se sitúen en un arco entre los 833 millones y los 1096 millones, la diferencia entre la cantidad en circulación y los 833 millones se transfiera a la reserva.

- La Directiva propuesta en el paquete contempla la posibilidad de que los Estados miembros utilicen la totalidad de los ingresos procedentes de la subasta en proyectos de energía y clima (hasta la fecha se contemplaba que sólo la mitad de tales ingresos pudieran dedicarse a ese tipo de proyectos, otorgándose libertad a los Estados miembros sobre el destino de la otra mitad).

- Si el mecanismo hasta la fecha para afrontar el problema de la fuga de carbono venía definido fundamentalmente por la asignación gratuita y la compensación de costes indirectos, el paquete propone la eliminación progresiva de la asignación gratuita e introducir progresivamente un ajuste en frontera, comenzando en 2025, e introduciendo un factor de reducción del 10% a la asignación gratuita, que se eliminaría completamente, en consecuencia, al décimo año de su implantación.

- Se propone la introducción del transporte marítimo dentro del EU ETS, específicamente cubriendo el 100% de las emisiones atribuibles a los trayectos con origen

y destino dentro de la UE (para lo cual se necesitarán derechos que cubran tales emisiones); asimismo las navieras titulares deberán cubrir con derechos el 50% de las emisiones atribuibles a los trayectos que tengan como origen o destino un puerto europeo hacia o desde fuera de la UE. Se propone igualmente regular los sectores de transporte por carretera y a los edificios, si bien a través de un sistema separado al EU ETS, y no directamente mediante el establecimiento de obligaciones directas a los emisores, sino, en su caso, a los proveedores de combustible para tales sectores (lo que incluiría a los proveedores de combustible para la generación de calor, cogeneración, y sectores residencial o comercial).

Las propuestas de la Comisión siguieron su tramitación normativa. Si a las citadas propuestas siguen habitualmente los acuerdos políticos provisionales entre el Consejo y Parlamento Europeo, y la cristalización normativa correspondiente a través de Decisiones del Consejo u otras disposiciones normativas (Reglamentos, Directivas, etc.), estas son cronológicamente algunas de las novedades referidas a los instrumentos previamente referidos desde la propuesta de la Comisión en julio de 2021, de indudable relevancia, pese a que su desarrollo y la especificación exacta de su alcance no resulten objeto de la presente monografía:

- Eficiencia energética: a principios de marzo de 2023 se llega al acuerdo político provisional entre el Parlamento Europeo y el Consejo para fijar el objetivo a 2030. Si el objetivo inicial se había establecido en una reducción del 32,5% sobre las proyecciones de consumo de energía final en 2030 (proyecciones realizadas en 2007), objetivo que la Comisión había propuesto modificar en su paquete Fit for 55 de julio de 2021, el nuevo acuerdo establece como objetivo una reducción del 11,7% en 2030 sobre las proyecciones de consumo a tal fecha realizadas en 2020. Esta restricción aplicaría de forma obligatoria a todos los Estados miembros en su conjunto.

- Sectores difusos: a finales de marzo de 2023 se publica un Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo, que ofrece certidumbre jurídica al objetivo de reducción a 2030 sobre las emisiones de 2005, planteado en la propuesta de la Comisión. Así, se certifica el objetivo de reducción en 2030 de un 40% respecto a 2005 en tales sectores, frente al 30% vigente inicialmente, lo cual determinaría un reparto de esfuerzo

entre los Estados miembros; a España, ya con carácter vinculante, y en tal contexto, se le atribuiría un porcentaje del 37,7%.

- Energías renovables: en el mismo escenario temporal, finales de marzo de 2023 se llega a un acuerdo político provisional entre el Parlamento Europeo y el Consejo, pendiente de cristalización en el instrumento jurídico vinculante correspondiente, sobre el objetivo relativo a la presencia porcentual de energías renovables en el consumo final bruto de energía a 2030. Si el objetivo estaba establecido inicialmente en un 32%, y la Comisión, en su paquete de julio de 2021, planteaba un objetivo del 40%, tal acuerdo político provisional fijaba un objetivo del 42,5%, con un complemento adicional que podría dejar tal porcentaje en el 45%.

- Normativa EU ETS: a finales de abril de 2023 se adoptarían por parte del Consejo una serie de actos legislativos con singular afección en el régimen del EU ETS, y que determinarían la correspondiente reforma no sólo de la Directiva que regula el sistema, sino también de otros instrumentos normativos que regulan algunos de sus elementos. Las modificaciones de la normativa afectarían, entre otros, a los siguientes aspectos:

- La reducción prevista para los sectores regulados ya no sería del 61%, como proponía inicialmente la Comisión, sino del 62% a 2030 sobre las emisiones de 2005.
- Transporte marítimo: se introducirían en el sistema las emisiones procedentes del transporte marítimo, si bien de forma gradual: el 40% de las emisiones verificadas a partir de 2024; el 70%, a partir de 2025; y el 100%, a partir de 2026.
- Se prevé un nuevo régimen de comercio de derechos de emisión aplicable a edificios, transporte por carretera y otros sectores, en el que habrán de actuar los proveedores de combustible de tales sectores.
- Factor de reducción lineal (LRF), se aumenta el ritmo de reducción de derechos en el mercado; si normativamente estaba vigente el 2,2% en 2021-2030, y la Comisión planteaba en su propuesta una reducción del 4,2% en el mismo plazo,

se adopta finalmente un objetivo del 4,3% de 2024 a 2027, y del 4,4% del 2028 a 2030.

- Reserva de Estabilidad de Mercado: si normativamente estaba fijado que el 24% de los derechos totales en circulación se ubicase en ella entre 2019 y 2023 (pasando al 12% a partir de 2024), se prolonga tal porcentaje del 24%, en principio, hasta finales de 2030, sin perjuicio de ulteriores revisiones, en línea con la Decisión adoptada por el Consejo al respecto el 28 de marzo de 2023.
- Asignación gratuita y Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (MAFC): la nueva normativa elimina progresivamente la asignación gratuita, también para los sectores que se encuentran en el ámbito de aplicación del MAFC (entre ellos, el sector cemento). Así, para estos sectores, el MAFC comenzaría su aplicación en octubre de 2023, y hasta 2025 únicamente habrían de considerarse las reglas relativas a la obligación de notificación; no obstante, la asignación gratuita desaparecería para ellos, de forma progresiva, a lo largo de nueve años, entre 2026 y 2034.
- Se incorporaría la creación del Fondo Social para el Clima, planteado inicialmente por la Comisión también en su paquete Fit for 55 de julio de 2021, para su funcionamiento a partir de 2026 hasta 2032. Su objetivo sería ayudar a los hogares vulnerables, microempresas y usuarios de transporte a hacer frente al incremento de coste derivado de la transición, fundamentalmente por la introducción del sistema de comercio en los sectores de edificios y transporte por carretera (“ETS 2”). Este fondo podría alcanzar un presupuesto potencial de 86.000 millones de euros para el citado período 2026-2032, considerando los ingresos propios del sistema y la cofinanciación de los Estados miembros.

7.3.3. El ajuste en frontera y asignación gratuita: un cambio de perspectiva

Marzo de 2022 supuso la aprobación por el Consejo de la UE de su posición (orientación general) sobre el Reglamento, a partir de la propuesta elaborada por la Comisión Europea, para el establecimiento de un Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (MAFC, o

CBAM en inglés). Finales de abril de 2023¹⁴⁷, el momento en que tanto el Parlamento Europeo como el Consejo aprueban la iniciativa. La configuración del mecanismo responde a la necesidad de contar con un medio para evitar la fuga de carbono, y proteger, de acuerdo con las normas de la Organización Mundial de Comercio (OMC), determinados productos susceptibles de tal fuga (cemento, fertilizantes, hierro y acero, aluminio, producción eléctrica e hidrógeno).

El mecanismo funcionaría, en términos generales, obligando a los importadores de estos productos en la UE a registrarse ante las autoridades nacionales designadas para gestionar tal mecanismo. Los importadores, una vez contaran con la correspondiente autorización registral, deberían declarar, antes del 31 de mayo de cada año, la cantidad de producto importado correspondiente al año anterior, y las emisiones implícitas en el mismo. De esta forma, el importador debería adquirir certificados CBAM a las mismas autoridades, por un importe equivalente al precio del carbono que hubiera debido abonarse de haber producido tal bien en la UE (el precio se establecería sobre la media del precio semanal de las subastas europeas). De igual manera, si el exportador o productor de tal bien desde fuera de la UE pudiera demostrar que ya ha abonado tal precio como consecuencia de la producción del bien que exporta a la UE, el importador en la UE podría deducir tal importe.

En cualquier caso, y de forma inicial, la propuesta contempla que el inicio de tales desembolsos por los importadores no se inicie hasta 2026, si bien, a partir de octubre de 2023, se comenzaría a implantar solicitando a los importadores que se inscriban y comiencen a notificar cantidades y emisiones implícitas, sin obligación de abonar ningún tipo de certificado. Se pretendería, así, que, en 2026, el CBAM comience a sustituir progresivamente a la asignación gratuita como modo de evitar la fuga de carbono asociada al EU ETS, de modo que los sectores afectados participarían progresivamente de la subasta y se verían teóricamente protegidos a través de este sistema.

¹⁴⁷ Información extraída del comunicado de prensa emitido por el Consejo de la UE el 25 de abril de 2023. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en: www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/04/25/fit-for-55-council-adopts-key-pieces-of-legislation-delivering-on-2030-climate-targets/

El planteamiento de esta medida en los términos especificados quizá pudiera diferir parcialmente de las intenciones del Gobierno, manifestadas, como ejemplo, en una respuesta a una pregunta escrita en el Congreso de los Diputados realizada por el diputado D. Isidro Manuel Martínez Oblanca –registro de entrada en la Mesa del Congreso el 5 de diciembre de 2019; en dicha pregunta se aludía al sector acero, sector a su vez en riesgo de fuga de carbono–, respecto a la necesidad de *“implantar un arancel ambiental que penalice los costes de producción de los países industriales contaminantes y de restringir la importación del acero de países que no respetan los Acuerdos de las Cumbres del Clima”*. En la respuesta escrita del Gobierno al citado planteamiento –con fecha de entrada en registro del Congreso el 17 de enero de 2020–, el Gobierno señalaba que *“apoya la introducción y el diseño de esta figura”,* si bien *“debe ser estudiada y definida con detenimiento con el fin de asegurar su plena compatibilidad con las normas de la Organización Mundial del Comercio (OMC). Además, no debe ser considerada como un instrumento recaudatorio sino como un medio para restablecer la competencia leal a nivel internacional (level playing field). Al mismo tiempo, no se debe, en ningún caso, asociar este instrumento a una disminución acelerada de las asignaciones gratuitas de derechos de emisión, que seguirán siendo necesarias para mantener la competitividad de nuestras empresas en sus exportaciones para acceder a los mercados en terceros países con regímenes no respetuosos con compromisos asumidos a nivel internacional”*. Básicamente, por tanto, parecería que las intenciones de la Administración pasarían por combinar la asignación gratuita con el ajuste en frontera correspondiente.

7.3.4. Una nueva regulación para la compensación por emisiones indirectas

Otra de las medidas fundamentales del nuevo período 2021-2030, ya planteada e implantada en el período anterior, viene representada por la compensación a los sectores industriales por el incremento de los precios de la electricidad asociados a la internalización del precio de los derechos. El 15 de marzo de 2022 se aprobó por la Comisión Europea el sistema de ayudas estatales, en el marco del Pacto Verde, con la conformidad de las autoridades europeas en materia de competencia, y aplicables específicamente a España¹⁴⁸, con 2.900 millones de euros entre 2021 y 2030 para los

¹⁴⁸ Ver al respecto comunicado de prensa de la Comisión Europea. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en: ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_22_1781

sectores susceptibles de recibir tales ayudas, contemplados en el Anexo I de la Comunicación de la Comisión 2020/C 317/04, por la que se establecen directrices relativas a determinadas medidas de ayuda estatal en el marco del EU ETS a partir de 2021.

La aprobación por la Comisión Europea de tal medida para España determinó que el propio Gobierno debiera aprobar el correspondiente Real Decreto que estableciera unas nuevas bases reguladoras para el otorgamiento de estas ayudas estatales, de conformidad con la nueva regulación europea sobre la materia. Tal Real Decreto se aprobó el 3 de mayo de 2022 y se publicó en el BOE al día siguiente (Real Decreto 309/2022, de 3 de mayo).

7.3.5. Una presión alcista en los precios

Si una pretensión inicial del sistema era crear una señal de precio a las emisiones, en el marco de un progresivo decrecimiento en la oferta de derechos, con un *cap* progresivamente más estricto, que teóricamente debiera impulsar el precio del derecho al alza, tal pretensión se vio radicalmente plasmada en la evolución del precio del EUA desde los primeros compases en que se materializó la regulación del EU ETS IV 2021-2030, en 2018, hasta el presente. Una evolución que, en cualquier caso, no ha sido progresiva sino vertiginosa, ha vivido una gran volatilidad, y ha situado el precio del EUA en unos máximos históricos sin parangón en toda su historia, desde su implantación en 2005. La evolución en el precio del EUA, desde 2018, puede observarse en el gráfico a continuación:

GRÁFICO 9. Precio de EUA diciembre 2018-2022



Fuente: Global Factor (www.globalfactortrading.com/es/). Datos hasta diciembre de 2022. Precio en €/EUA.

Un vistazo al gráfico anterior muestra el dramático incremento de los precios del EUA, especialmente desde el mismo comienzo de 2021. El Banco Central Europeo, entre otros muchos actores, ha revisado las causas de tal incremento¹⁴⁹, apuntando a un cúmulo de circunstancias, entre otras:

- Desde un punto de vista de política climática, la revisión en 2018 de la Directiva que regula el EU ETS, con restricciones adicionales a la oferta para el período 2021-2030; la entrada en funcionamiento operativo de la Reserva de Estabilidad de Mercado; la adopción en 2021 del paquete de medidas *Fit for 55*; el Pacto Verde Europeo; todas ellas medidas que dotarían de “credibilidad al sistema”, y presentarían la política climática la UE como progresivamente restrictiva.

- Desde una perspectiva económico-energética, el BCE apunta al incremento de la demanda energética derivado de patrones climáticos, al aumento de la actividad económica tras el parón derivado de la pandemia, y a la intervención progresiva de determinados agentes de mercado (fondos de inversión, entre otros), que habrían adoptado posiciones largas en vista de un incremento futuro del precio del EUA.

8. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

La lectura del presente capítulo permite poner de manifiesto algunas conclusiones como las siguientes:

- El fenómeno del cambio climático ha requerido de desarrollos institucionales para gestionar sus consecuencias, que cristalizaron (en el ámbito de la gobernabilidad internacional) en la UNFCCC, la cual a su vez concretó inicialmente sus compromisos a través del Protocolo de Kyoto.

¹⁴⁹ BUA, G., KAPP, D., KUIK, F. y LIS, E. (2021). *EU emissions allowance prices in the context of the ECB's climate change action plan*. Publicado como parte del boletín del Banco Central Europeo nº 6 de 2021. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en: www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/focus/2021/html/ecb.ebbox202106_05~ef8ce0bc70.en.html

- Este Protocolo asumía determinados compromisos cuantificados de reducción para países en desarrollo y con economías en transición. Dichos compromisos habrían de cumplirse en 2008-2012 sobre la base de las emisiones, en términos generales, de 1990, tomando en consideración 6 gases de efecto invernadero (GEI) siendo el CO₂ el principal; el CO₂, igualmente, es unidad de medida para el resto, que se expresan en términos de CO₂ en función de su Potencial de Calentamiento Global.

- En el Protocolo de Kyoto se introducen mecanismos para paliar las consecuencias económicas directas de reducir emisiones, con el objeto de que pueda procederse a estas reducciones de forma coste-eficiente. Por primera vez se introduce el Comercio de Emisiones (entre Partes suscriptoras) como mecanismo flexible entre Estados.

- La UE, y con el objeto de cumplir con sus propias obligaciones de reducción, replica el mismo mecanismo, de forma que una parte de su inventario de emisiones pasa a regularse bajo un sistema de comercio de emisiones entre determinadas instalaciones pertenecientes a los sectores energético e industrial: el EU ETS, cuya Directiva fundamental se publicó en octubre de 2003.

- El EU ETS se implanta en diferentes períodos, con diferentes vigencias temporales, normativa regulatoria y de mercado: el primero, de 2005 a 2007; el segundo en el mismo período de cumplimiento del Protocolo de Kyoto, 2008-2012; el tercero de 2013 a 2020; y el cuarto de 2021 a 2030.

- En los dos primeros períodos, se asigna gratuitamente toda la cuota a las instalaciones afectadas (derechos de emisión, o EUA, en inglés), de forma que sus emisiones habrán de adecuarse a la misma. En caso de déficit (cierto, previsto) adquirirán derechos de emisión en el mercado, y en caso de superávit (cierto, previsto) podrán enajenarlo. Y todo ello con el objeto de adecuar sus emisiones a la cuota atribuida, que, globalmente, sería progresivamente inferior entre los diferentes períodos.

- 2005-2007 muestra las debilidades propias de un mercado cuya puesta en funcionamiento está iniciándose:

- La asignación a cada instalación se publica *a priori* antes del comienzo del período; representa, fundamentalmente, una oferta fija de derechos en la que no existen ajustes *ex post* que puedan modularla ante eventualidades del mercado.
 - Su cálculo se realiza con base en datos recopilados con premura por cada Administración estatal en la UE (administraciones, además, expuestas a las presiones sectoriales de los sectores afectados en cada Estado miembro).
 - La asignación se basa en emisiones históricas (*grandfathering*; en este sentido, se usa en términos generales la media de las emisiones de 2000 a 2002), sin tener en consideración acciones tempranas que las instalaciones hubieran podido realizar antes de la entrada en vigor del EU ETS. Existe, por tanto, una atribución de mayor cuota a las instalaciones con emisiones históricas más altas.
 - Una asignación inicial benévola a nivel europeo (salvo en determinados países como España, que globalmente experimenta déficit, centrado fundamentalmente en el sector eléctrico), determina el hundimiento del precio del EUA que, ante la prohibición de que pudiera usarse en períodos ulteriores (*banking*), finaliza su cotización del período en cifras en torno a 0 euros, sin vinculación a los precios más altos que ya experimentaba en contratos de futuro, para EUA referidos al período posterior.
- 2008-2012, período de cumplimiento de Protocolo de Kyoto, supone la continuación de prácticamente las mismas reglas que las contempladas para la primera fase, si bien con una cuota total de asignación gratuita inferior entre todos los sectores afectados por el EU ETS. Tal período se caracterizó por circunstancias como las siguientes:
 - La asignación sigue basándose en el *grandfathering*, tomando como base, tal y como define al propio criterio, emisiones previas al período, y, sectorialmente, proyecciones de actividad para el período realizadas con carácter previo a su entrada en vigor, sin posibilidad de realizar ajustes *ex post*.

- La crisis económica determina un descenso muy acusado de la actividad económica y de las producciones energético-industriales. Esto determina un superávit muy considerable en el EU ETS, que lidia, en términos de precio, con unas cifras relativamente bajas, aliviadas, eso sí, por la posibilidad de guardar EUA para su utilización en períodos posteriores (*banking*); y por el hecho de que los agentes con mayor presencia en el mercado, estructuralmente deficitarios (el sector eléctrico), no observaban cómo los sectores industriales (fundamentalmente superavitarios) acudieran al mercado para liquidar su sobrante.
- El período también se caracterizó por la utilización masiva de créditos internacionales procedentes del CDM y JI (CER y ERU) por gran parte de las instalaciones con compromisos de reducción, lo que determinó una relativa indexación de la cotización del CER y ERU a la del EUA, y la proliferación de operaciones financieras progresivamente más complejas para obtener beneficios financieros en operaciones de arbitraje.
- A nivel internacional, en el período 2013-2020 se actúa bajo el compromiso internacional que amplía la vigencia del Protocolo de Kyoto para determinadas Partes, complementado con el Acuerdo de París firmado en 2015, que entró en vigor en 2016, y que pretende establecer el marco de actuación internacional post-2020. En el ámbito del EU ETS se producen cambios fundamentales, con un *cap* inferior al período anterior, y nuevas disposiciones regulatorias e introducción de nuevos conceptos que pretendían salvaguardar la integridad de un mercado con profundos desequilibrios:
 - La aparición de beneficios sobrevenidos en determinados sectores, como el sector eléctrico, con mayor capacidad para trasladar el precio del EUA en su *output*, así como las propias previsiones ya contempladas en los documentos preparatorios para la regulación del sistema, determinaron la necesidad de introducir la subasta como método de asignación por defecto para este sector en el período. Para los sectores industriales la asignación gratuita iría descendiendo progresivamente a lo largo del período.

- Tal descenso para los sectores industriales no ocurriría en los sectores expuestos a la fuga de carbono, definida normativamente, y que puede entenderse conceptualmente como el riesgo de ciertos sectores a sufrir una hipotética relocalización productiva hacia otros países sin obligaciones de reducción (y con emisiones mayores por unidad de producto, incrementándose así las emisiones globales), derivada de los precios del EUA.
- Las administraciones europeas siguieron interviniendo en el mercado para intentar paliar los efectos en términos de precio del exceso de EUA procedentes del superávit de la fase anterior 2008-2012. Para ello asumieron intervenciones coyunturales (*backloading*) y estructurales (reserva de estabilidad de mercado).
- El comportamiento de determinadas instalaciones, que “estiraban” producciones muy limitadas para mantener sus asignaciones (y poder, así liquidarlas en el mercado obteniendo un ingreso financiero) determinó la introducción por las instituciones europeas de normas y límites referidos a cierres y ceses parciales de actividad en ellas.
- En todo caso, y por primera vez, se experimenta un déficit tanto en el sector energético como en el industrial; en este último, tal déficit, no obstante, se distribuye de forma muy heterogénea. Es así como algunos gozan de un déficit considerable, en tanto que otros, como el cemento, destacan ampliamente por su superávit.
- La evolución del precio del EUA en el sistema muestra una heterogeneidad considerable, fundamentalmente vinculada a la confianza en la solidez de las medidas propuestas desde el ámbito europeo para reestructurar el funcionamiento del mercado; así, y pese a unos comienzos de período titubeantes, dado el importante superávit heredado de la fase anterior, a partir de 2018, con la entrada en funcionamiento de las medidas para restringir la oferta de derechos (reserva de estabilidad de mercado), y con la reforma de la Directiva para restringir adicionalmente la oferta en 2021-2030, dada la posibilidad de *banking*, el precio del EUA muestra un incremento muy veloz,

que se prolonga en el siguiente período, y que, a final de periodo, lo sitúan en máximos equivalentes a los mayores precios observados en fases anteriores.

- 2021-2030: en el ámbito internacional, 2021 supone profundizar en la regulación vigente para el período anterior, con un *cap* más estricto:
 - La reserva de estabilidad de mercado funciona restringiendo de forma relevante el número de derechos en el mercado.
 - Se mantiene, en líneas generales, el mismo esquema para la asignación de derechos en el sistema, si bien se modifican determinados valores para incidir en la restricción de derechos en el mercado. Entre otros aspectos, se acercan los niveles de actividad tenidos en consideración para calcular las asignaciones para las instalaciones industriales a una producción más reciente, con el objeto de limitar distorsiones e incentivos perversos en sus niveles productivos.
 - Se introducen diferentes fondos para fomentar la innovación tecnológica y modernizar la estructura de producción energética de determinados países, nutridos con EUA procedentes de la parte reservada a asignación gratuita, de la subasta y de la reserva de estabilidad de mercado.
 - El Pacto Verde Europeo, la restricción adicional de derechos como consecuencia de la puesta en marcha del paquete de medidas *Fit for 55*, y la reactivación de la actividad económica tras la pandemia, entre otras razones, empujan al EU ETS a una escalada vertiginosa en el precio del EUA que lo sitúan ampliamente en máximos históricos al llegar a rondar los 100 €/EUA, lo cual atrae también a determinados agentes de mercado (fondos de inversión) que no habían tenido tanta presencia en el mismo hasta la fecha.

CAPÍTULO II

UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo pretende reflejarse, por un lado, parte de la literatura que ha contribuido al establecimiento de las bases teóricas del EU ETS, así como ciertos artículos o informes que han representado una referencia para la elaboración del primer capítulo; por otro, pretenden mostrarse determinados documentos que sirven de base para plantear preguntas y respuestas sobre el comportamiento del sector cemento en el marco de este sistema de mercado.

Así, el capítulo comienza con una aproximación teórica a las razones económicas que subyacen en su planteamiento, y lo contextualiza junto a otros instrumentos de política ambiental, bien sean de mercado o no, como los estándares de mercado o los impuestos al carbono, entre otros. La aportación de esta literatura se considera complementaria al caudal académico utilizado y reflejado en el Capítulo I de la presente monografía.

La revisión continúa con parte de la literatura referida específicamente al sector cemento, tanto en el ámbito europeo como en el nacional, o que trata, siquiera tangencialmente, su afección como sector bajo el EU ETS. El objetivo es disponer de la literatura básica para el planteamiento del contenido de los siguientes capítulos, más centrados en el sector en cuestión.

Esta revisión de la literatura no pretende constituirse en un catálogo exhaustivo de la, por otra parte, ingente, prácticamente inabarcable y creciente literatura académica sobre el comercio de emisiones a nivel nacional, europeo o internacional, tal y como acreditaría cualquier estudio bibliométrico sobre la materia. El objetivo, mucho más modesto, es, junto a los artículos contenidos en el Capítulo I, plasmar algunas obras que han servido para configurar e inspirar el contenido de la presente monografía; cualquiera de ellas puede servir de punto de partida hacia nuevos artículos, obras, informes y documentos que permitan un análisis más profundo de cada ámbito o concepto aludido.

2. LA LÓGICA ECONÓMICA DE UN SISTEMA *CAP & TRADE*

Tratar las bases para el planteamiento de una solución de mercado a la emisión excesiva de GEI derivada de la actividad económica requiere entroncar tal propuesta con el concepto de externalidad, entendiendo esta, tal y como se define reiteradamente en múltiples contextos, como el coste o beneficio asociado a un bien o servicio que no se ve reflejado en su precio; esta externalidad, en el presente caso, sería negativa al no resultar imbuido en el precio por la prestación de bienes y servicios emisores el coste correspondiente a dichas emisiones.

Citar las externalidades en el ámbito del medio ambiente requiere, ineludiblemente, nombrar a Pigou y a Coase, como “próceres” y origen de toda una literatura sobre la Economía del Bienestar, por un lado, y sobre la Nueva Economía Institucional, por otro. La obra de Cuerdo y Ramos (2000: 121-155)¹⁵⁰ sirve perfectamente para comprender las diferentes posturas (pigouviana, coasiana) para enfocar el problema: en términos generales, siguiendo el criterio de la tradición

¹⁵⁰ CUERDO MIR, M. y RAMOS GOROSTIZA, J. L. (2000). *Economía y naturaleza. Una historia de las ideas*. Editorial Síntesis, Madrid, 2000.

pigouviana, el modo en el que podría enfocarse la corrección de tal externalidad, como diferencia entre el coste marginal privado de producir dicho bien, y el social o externo (que incorporaría el daño ambiental atribuible a las emisiones) requeriría de la intervención del Estado, que bien podría plantear un impuesto (pigouviano) para corregir tal fallo de mercado; planteamiento que, siguiendo a Cuerdo y Ramos (2000: 132), podría estar realizándose en términos a-institucionales frente a un “modelo teórico ideal”¹⁵¹.

Frente a tal solución se plantea la contemplada por Coase en su obra “El problema del coste social” (Coase, 1960)¹⁵². Siguiendo a Cuerdo y Ramos en este sentido, Coase alejaría la necesidad inmediata de una intervención estatal; si la externalidad es un “problema recíproco”, su solución habría de considerarse en términos concretos; en otras palabras: “*Cualquier actuación debería ‘comparar el producto total obtenido por arreglos sociales (concretos) alternativos’; no se trata de comparar lo que sucede en la realidad con una referencia ideal, sino comparar soluciones imperfectas*” (Cuerdo y Ramos, 2000: 133).

Tal afirmación daría entrada, según la lógica coasiana, a la posibilidad de que, de forma eficiente, la negociación entre agentes pueda resolver el problema planteado por la externalidad, y ello siempre que los costes de transacción fueran asumibles. Ante costes de transacción elevados, Coase introduciría la posibilidad de que el Estado tomase parte en el proceso, teniendo en cuenta, igualmente, que el propio Estado también asume errores y costes durante el mismo. Es así como su propuesta pretendería introducir la necesidad de un análisis más rico y profundo de la realidad, y de las alternativas disponibles para afrontar un problema.

En el ámbito referido a las emisiones de GEI, como externalidad ambiental causante del cambio climático, la lógica pigouviana empujaría a la intervención estatal

¹⁵¹ Tal y como señalan los mismos autores “*Esto se relaciona con lo que Schumpeter llamaba el ‘vicio ricardiano’: un modelo formal y abstracto, con supuestos tajantes (que suponen la exclusión de los aspectos institucionales), del que sacamos directamente consecuencias de política económica con instrucciones concretas*” (Cuerdo y Ramos, 2000:132).

¹⁵² COASE, R. H. (1960). *The problem of social cost*. The Journal of Law and Economics, vol. III, p.1-44. Ed. Universidad de Chicago, octubre de 1960. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en: www.jstor.org/stable/724810

cuasi-automática, a través de, por ejemplo, la fijación de un impuesto al carbono. La lógica coasiana, que determinados autores pretenden enfrentar a la pigouviana¹⁵³, podría dar lugar a una solución de política ambiental alternativa, que, a modo de ejemplo, bien pudieran ser los acuerdos voluntarios con los fabricantes de automóviles para la reducción de emisiones en su ámbito, los mercados voluntarios de carbono para el *carbon offsetting* o compensación de emisiones; o bien, entre otros muchos instrumentos posibles¹⁵⁴, los permisos de emisión transferibles. Expresado en otros términos, si la lógica coasiana dio lugar a la creación de una nueva corriente económica que incorpora la perspectiva institucional, en la cual el Estado, a través de la definición de derechos de propiedad, crea las condiciones que permiten posteriormente la libre negociación entre los agentes del sistema, tal configuración es la que, precisamente, trató de cumplirse con el EU ETS, mercado en el cual el Estado atribuye en propiedad unos derechos de emisión, para que las instalaciones que operan en los diferentes sectores afectados puedan libremente comerciar con la asignación, internalizándose así la externalidad.

Los permisos de emisión transferibles ya fueron considerados en diversos textos y manuales de economía y política ambiental antes de la propia entrada en vigor del EU ETS¹⁵⁵. Ellerman et al (2010: 13) sitúan conceptualmente la concreción de tal mecanismo de política ambiental en las aportaciones de Crocker (1966), Dales (1968) y Montgomery (1972)¹⁵⁶, que ya planteaban la posibilidad de fijar una cantidad tope de emisiones que se repartiría entre los emisores, de forma que en ningún caso se superara el tope prefijado, y permitiendo la aparición de un precio en la medida en que algunos podrían reducir sus emisiones al menor coste, transmitiendo el excedente a aquellos cuyo coste (marginal) de

¹⁵³ Si bien ambas pueden llevar al mismo resultado. Se considera, por tanto, que la lógica de Coase pretende enriquecer el automatismo a-institucional pigouviano, de forma que se pueda analizar en mayor profundidad la realidad, a la hora de plantear soluciones eficientes para la externalidad en particular.

¹⁵⁴ Ver, como ejemplo, Cuervo y Ramos (2000: 146-151).

¹⁵⁵ Ver, entre otros, Cuervo y Ramos (2000: 150-151), MARTÍNEZ ALIER, J. y ROCA JUSMET, J. (2001). *Economía ecológica y política ambiental*. Fondo de Cultura Económica, 2000, p.151-164; PEARCE, D.W. y TURNER, R.K. (1995), *Economía de los recursos naturales y del medio ambiente*. Colegio de Economistas de Madrid y Celeste Ediciones, Madrid, p. 151-161.

¹⁵⁶ CROCKER, T.D. (1966). *The structuring of atmospheric pollution control systems*. En H. Wolozin (ed.) *The Economics of Air Pollution*. W. W. Norton, Nueva York, p. 61-86; DALES, J.H. (1968). *Pollution, property and prices*. University of Toronto Press, Toronto, 1968; MONTGOMERY, W.D. (1972). *Markets in licenses and efficient pollution control programs*. *Journal of Economic Theory* 5 (3): 395-418.

reducción superara el precio de adquisición de la cuota correspondiente. Básicamente, aquellos agentes que pudieran reducir sus emisiones a un coste marginal de reducción inferior al precio del derecho procederían en consecuencia, generando un excedente que podría transmitirse a aquellos agentes cuyo coste marginal de reducción fuese superior a dicho precio de mercado.

Tal mecanismo impulsaría la innovación, y constituiría la aplicación del principio de “quien contamina paga”, en la medida en que retribuiría a aquellos que emprendieran acciones de reducción, penalizando a quienes hubieran de adquirir permisos.

En el ámbito práctico, resulta de dominio común que su primera aplicación tuvo lugar en Estados Unidos para reducir las emisiones de dióxido de azufre (SO₂) en el ámbito de la generación eléctrica, en la década de 1990 (1995 en adelante). Su experiencia sirvió de impulso para plantear una solución en términos similares para las emisiones de GEI en la UE. Así, recoge Ellerman et al (2010: 14) que se considera a Klaasen (1997)¹⁵⁷ como el primer autor en explorar el mecanismo de comercio de emisiones como sistema para reducir las emisiones de GEI en la UE, autor al que acompañaría la producción investigadora en el seno de dos redes de investigación apoyadas por la Comisión Europea, la *Concerted Action on Market-Based Instruments* (CAMBI), con diferentes seminarios entre 1996 y 1998, y la *Concerted Action on Tradable Emission Permits* (CATEP) de la Fundación italiana Eni Enrico Mattei. Hasta entonces, a nivel europeo, no se había planteado tal posibilidad que ya había cristalizado en Estados Unidos, pese a que existían mecanismos voluntarios para la reducción de GEI en diferentes países europeos, como Francia, Alemania o Dinamarca (vinculado, en este último caso, a una figura impositiva a las emisiones de CO₂).

¹⁵⁷ KLAASEN, G. (1997). *Practical experience, international agreements and the prospects for emission trading in the CEE*. En P. Kaderjak y J. Powell (eds.) *Economics for Environmental Policy in Transition Economies: An Analysis of the Hungarian Experience*. Edward Elgar, Cheltenham, Reino Unido, p. 90 – 109.

3. OTRAS APROXIMACIONES: *COMMAND & CONTROL* E IMPUESTOS

Únicamente con el objeto de puedan ser tomadas en consideración como soluciones alternativas, pero sin profundizar en absoluto en su formulación, por no considerarse objeto de estudio en la presente monografía, han de mencionarse dos propuestas para lidiar con la externalidad de naturaleza muy distinta a la planteada por el comercio de emisiones, en tanto que no serían soluciones consideradas de mercado. Por una parte, la regulación directa (*command and control*), que pretendería, tal y como señalan Cuervo y Ramos (2000: 147), “*fijar estándares de emisión; determinar las técnicas de producción y de reducción de emisiones; regular la calidad de los productos finales; fijar cantidades, combinaciones y calidades de los insumos utilizables [...]*”. Este acercamiento, marcadamente administrativo y como instrumento no económico, ha sido criticado por su, entre otros aspectos, falta de consideración de los diferentes costes de reducción a los que se enfrentarían instalaciones distintas. Y, por otra parte, un instrumento económico que ya fue barajado con carácter previo al sistema de comercio de emisiones para la UE: el impuesto sobre el carbono.

Uno de los defensores fundamentales de tal figura es el Premio del Banco de Suecia en Ciencias Económicas en memoria de Alfred Nobel, William D. Nordhaus. Resultaría una tarea ardua resumir las aportaciones de Nordhaus sobre economía del cambio climático, puesto que sus publicaciones sobre la materia (crecimiento económico y clima, costes del cambio climático, política económica contra el calentamiento global, etc.) se remontan a los años 70 del siglo XX¹⁵⁸. No obstante, se desea reflejar aquí uno de sus artículos, publicado en 2007¹⁵⁹, quizá como contrapunto contextual de la política económica que más ampliamente se ha extendido para la reducción de emisiones, esto es, de la solución de mercado. Nordhaus viene a concluir que implantar medidas fiscales para

¹⁵⁸ Para lograr una idea sobre las publicaciones del autor, ver su perfil en (enlace revisado el 3 de mayo de 2023): williamnordhaus.com/publications

¹⁵⁹ NORDHAUS, W. D. (2007). *To Tax or Not to Tax: Alternative Approaches to Slowing Global Warming*. Review of Environmental Economics and Policy. Invierno de 2007, p. 26-44. Este artículo se asienta sobre la base teórica que ya desarrolló Weitzman en 1974 (WEITZMAN, Martin L. *Prices vs. Quantities*. The Review of Economic Studies, Volume 41, Issue 4, octubre de 1974, p. 477-491) y que establece los criterios bajo los cuales podría estimarse más eficiente regular una variable económica vía precios (por ejemplo, a través del establecimiento de un impuesto) o vía cantidades (por ejemplo, mediante la atribución de cuotas).

limitar las emisiones de GEI puede resultar más eficiente que el instrumento de mercado (Nordhaus, 2007: 42-43), si bien resalta, de igual manera, las dificultades para introducir la medida impositiva en un acuerdo internacional. Entre las ventajas de optar por el mecanismo impositivo, es decir, por un sistema basado en el precio, y no por un sistema que fije de antemano las cantidades, señala la capacidad para integrar de forma más sencilla los costes y beneficios económicos asociados a la reducción de emisiones, toda vez que el establecimiento de límites cuantitativos suele llevar asociado una alta volatilidad en el precio de mercado del carbono. No obstante, Nordhaus también resalta la dificultad de establecer una medida global en este aspecto:

“No obstante, debemos ser realistas sobre las deficiencias de los enfoques basados en el precio. No resulta familiar en el ámbito de los acuerdos ambientales internacionales [...] Muchas personas recelan, en general, de los enfoques basados en el precio; se preocupan especialmente por el calentamiento global y se muestran sensibles porque estos enfoques no imponen explícitamente límites al aumento de emisiones o a las concentraciones de gases de efecto invernadero. Podríamos temer que la comunidad internacional perdiera el tiempo dirimiendo cuál puede ser el importe de la tasa, discutiendo definiciones, procedimientos de medición y ámbito de aplicación mientras el planeta se quema. Estas son preocupaciones reales y requerirán de tiempo y paciencia para que se aborden y superen” (Nordhaus, 2007: 43)¹⁶⁰.

4. EL EU ETS Y EL CEMENTO EN LA LITERATURA ACADÉMICA: UNA APROXIMACIÓN

Si ya Convery en 2009¹⁶¹ venía a resaltar la importancia de la asignación de derechos en la configuración del sistema, hasta el punto de determinar otros aspectos como la propia

¹⁶⁰ Traducción propia.

¹⁶¹ CONVERY, F. J. (2009). *Reflections – The Emerging Literature on Emissions Trading in Europe*. Review of Environmental Economics and Policy, volumen 3, número 1, invierno de 2009. p. 121-137.

Convery recogía en tal artículo un listado, sin ningún carácter exhaustivo pero sí por entonces representativo, de las publicaciones más relevantes, entonces, en el ámbito del EU ETS. En tal artículo Convery expresaba que *“casi todos los trabajos escritos sobre el EU ETS podrían incluirse bajo la*

competitividad de los sectores afectados, tal relevancia se pone de manifiesto en la literatura específica referida al sector cemento. A continuación, se reflejan algunos de los artículos y *papers* que han inspirado la presente monografía, y que se consideran de referencia por su aplicabilidad directa al sector en particular.

A finales de 2005 Damien Demailly y Philippe Quirion, del Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement de Francia presentan a la OCDE un estudio del que derivarán posteriormente diversos artículos académicos, para analizar el impacto en términos de competitividad de diferentes políticas climáticas en el sector cemento¹⁶². Para ello aplican un modelo que denominan GEO, como modelo de comercio de productos homogéneos con altos costes de transporte, al modelo de la industria cementera denominado CEMSIM, desarrollado por el IPTS vinculado al Centro Común de Investigación (JRC, por sus siglas en inglés) de la Comisión Europea. Usando GEO-CESIM elaboran diversos escenarios y evalúan los efectos de introducir ajustes en frontera de diferente tipología y alcance. Los conceptos fundamentales de este informe quedarían reflejados como capítulo de un libro de 2008, si bien el *paper* correspondiente al mismo se dio a conocer ya en 2006¹⁶³.

En este documento de trabajo de 2006, Demailly y Quirion, utilizando GEO-CESIM como modelo geográfico, se preguntan si tendría lugar (o no) algún tipo de fuga de carbono fundamentalmente en dos escenarios, a partir de una situación de partida. Esta situación de partida se caracterizaría por el establecimiento en los países Anexo B que hubiera ratificado el Protocolo de Kyoto de un impuesto sobre el carbono de 15 € /t

“asignación”. Es una preocupación central tanto en el ámbito intelectual como en el político, y determina distintas áreas, incluyendo la competitividad y los nuevos entrantes” (traducción propia).

¹⁶² DEMAILLY, D., y QUIRION, P. (2005). *The competitiveness impact of CO₂ emissions reduction in the cement sector*. Informe para el Environment Directorate – Centre for Tax Policy and Administration. Documento COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2004)68/FINAL.

¹⁶³ DEMAILLY, D., y QUIRION, P. (2008). *Leakage from Climate Policies and Border-Tax Adjustment: Lessons from a Geographic Model of the Cement Industry*. Capítulo 16 del libro editado por GUESNERIE, R. y TULKENS, H. (2008). *The Design of Climate Policy*. MIT Press Scholarship Online, ISBN-13: 9780262073028. doi:10.7551/mitpress/9780262073028.003.0016. El *paper*, versión *preprint* de febrero de 2006, puede descargarse de (enlace revisado el 3 de mayo de 2023): halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00009337/document.

CO₂ (o un sistema de comercio con subasta de derechos, sin retorno de los ingresos – *revenue recycling*, en inglés–).

Evalúan, así, el efecto de introducir esta medida (y sus efectos correspondientes, en términos de reducción de la producción local y traslado a países sin compromisos, reducción de emisiones, etc.) en dos escenarios y sus respectivos mercados, tanto en países del Anexo B como en los que no lo están: un primer escenario en el que se introdujera un ajuste fiscal en frontera (*border tax adjustment*, o BTA), que consistiría en la exención del impuesto para los exportadores a países no Anexo B, así como el establecimiento de una tasa para los importadores de producto procedente de países no Anexo B, escenario al que denominan “*Complete BTA*”¹⁶⁴; y un segundo escenario, que denominan “*WTO BTA*”, de menor alcance, en el que el BTA solo tendría en consideración el coste adicional de adquisición de los correspondientes derechos por encima de la utilización de las Mejores Técnicas Disponibles, que definen como el horno rotatorio en vía seca, con precalentador y precalcinador, que usa gas natural como combustible.

Sus conclusiones aluden, entre otros aspectos, a que la introducción de la medida de partida (subasta o impuesto de 15 € / tCO₂ sin retorno de los ingresos) produciría una sustancial fuga de carbono, que no tendría lugar en el escenario “*Complete BTA*”, escenario que, no obstante, chocaría con las reglas de la OMC; el escenario “*WTO BTA*”, por su parte, determinaría la posibilidad de incurrir, si bien levemente, en cierto riesgo de fuga de carbono, pero lograría, por su parte, una mejora notable en términos de reducción de emisiones. En cualquier caso, señalan, no existiría riesgo de que países sin compromisos de reducción invirtieran en nuevas capacidades para abastecer solo la exportación, dado que el incremento de costes en aquellos que sí tienen compromisos de reducción no sería lo suficientemente alto como para superar los costes de transporte e inversión, lo que supondría que las exportaciones seguirían procediendo de excesos de capacidad instalada.

¹⁶⁴ Se descarta su aplicabilidad por chocar frontalmente con las reglas de la OMC.

De igual forma, en 2006 los mismos autores Demailly y Quirion¹⁶⁵ presentan un modelo de equilibrio parcial que pretende evaluar los efectos de dos sistemas de asignación distintos para las instalaciones del sector cemento sobre sus niveles de producción y beneficio: un sistema basado en el *grandfathering*, y un sistema basado en la intensidad de emisiones aplicable a la producción actual (o *output-based allocation*, OBA), utilizando como base el modelo GEO-CEMSIM.

Su planteamiento se centra en modelizar las distorsiones competitivas referidas, por una parte, a la pérdida de producción doméstica a favor de producciones en otras partes del mundo (*pollution havens*) no sujetas a la restricción del EU ETS; y, por otra, a la bajada en los beneficios o retribuciones al capital de las firmas domésticas por no poder internalizar el precio del carbono. Todo ello, en el marco de los dos escenarios que representan ambos sistemas de asignación. Los autores refieren algunos resultados del modelo proyectados sobre 2008-2012 en ámbitos como el coste de producción del cemento, precios, consumo, producción, beneficio operativo (EBITDA) y emisiones en la UE27. Dado el momento histórico en el que plantearon su artículo, sus conclusiones apuntaban a las dudas en torno a cuál sería el método de asignación sectorial para 2008-2012. En este sentido, afirman que si fuera *grandfathering* (tal y como se tradujo en la práctica) los productores de cemento se beneficiarían de forma agregada de un incremento en su beneficio operativo, lo cual no tendría lugar (en términos significativos) con el método OBA.

Entre (algunas de) las limitaciones de su modelo, dejan, por su parte, apuntado el dilema que recorrería siguientes fases para la asignación gratuita al sector, y que fue resuelto posteriormente por la regulación sobre la materia, el dilema del clinker, que no consideran en sus simulaciones, en tanto que su modelo se refiere al comercio de cemento, y no de clinker (el dilema del clinker, entendido como la doble opción de asignar derechos a la producción: si fuera asignación en función de la producción de cemento, existiría un incentivo para importar clinker; si fuera por producción de clinker, se estaría diseñando un incentivo para producir una mayor cantidad de clinker para la misma cantidad de

¹⁶⁵ DEMAILLY, D., y QUIRION, P. (2006). *CO₂ abatement, competitiveness and leakage in the European cement industry under the EU ETS: grandfathering versus output-based allocation*. *Climate Policy* 6 (2006), p. 93-113. Ed. Earthscan.

cemento, con lo que podría no avanzarse en la reducción del factor clinker, entendido como el porcentaje de clinker presente en una determinada cantidad de cemento). Su solución, inicialmente, pasaría por abordar la asignación del sector mediante un impuesto o su participación en el sistema mediante subasta, combinado con un ajuste en frontera.

En 2008 Ponsard y Walker¹⁶⁶ presentan un modelo de equilibrio parcial al que denominan CTC (*Cement Trade and Competition*); básicamente, se trataría de un modelo de oligopolio de Cournot en el que se representaría un Estado europeo con dos zonas diferenciadas: la zona costera y la interior. La primera de ellas vería cubierta su demanda mediante la producción de la propia zona costera, la producción procedente de la zona interior, y la procedente de importadores no sujetos al EU ETS; la última, vería cubierta su demanda mediante la zona interior y la costera. El modelo pretendería reflejar cómo cambiarían determinados elementos (pautas de comercio, número de competidores en cada región, etc.) en respuesta a los costes progresivamente superiores inducidos por el incremento del precio del derecho (y, para ello, calculan los efectos de dos precios distintos, 20 y 50 €/derecho).

El aporte de tal artículo se basa en la introducción en el modelo de los costes de transporte, titularidad de las plantas, y restricciones en su capacidad, que lo harían más cercano a la realidad sectorial, si bien, con los límites que el propio modelo especifica (entre otros, no tener en consideración diferentes intensidades de emisiones entre hornos europeos y hornos ubicados en Estados exportadores no sujetos al EU ETS; el potencial para sustituir combustibles del horno, el porcentaje de clinker en cada mercado europeo, etc.).

Los resultados de su modelo apuntan a una fuga de carbono muy sustancial en caso de que se procediera a una completa subasta de derechos, especialmente gravosa en regiones costeras; también apuntaría un cierto riesgo en las regiones interiores para precios del derecho más altos. Incluso apuntan cierres directos de plantas (en un escenario de exclusiva subasta) a precios superiores a los 50 €/tCO₂, siempre que existiera capacidad de exportación en países no EU ETS. Es la razón por la que dedican dos

¹⁶⁶ PONSSARD, J.P., y WALKER, N. (2008) *EU emissions trading and the cement sector: a spatial competition analysis*. Climate Policy, volumen 8, nº 5, p. 467-493, doi: 10.3763/cpol.2007.0500.

apartados específicos a las medidas que podrían mitigar tal adversidad: uno para la asignación gratuita de derechos, sobre la base de la producción actual de clinker (*output-based allocation*, u OBA, pero sobre el clinker); y otro para el establecimiento de ajustes en frontera.

En 2009, la Agencia Internacional de la Energía y el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD, en inglés)¹⁶⁷ publican una Hoja de Ruta que apunta a las tecnologías cuya movilización resultaría necesaria para obtener reducciones de emisiones significativas en el sector hasta 2050. Este documento recoge la necesidad de incrementar la eficiencia térmica y eléctrica en el proceso productivo, el uso de combustibles alternativos, la sustitución del clinker, y la captura y almacenamiento de carbono. Para la implementación de estas tecnologías, las entidades promotoras de la obra anuncian las iniciativas que deberían asumirse desde el ámbito político y financiero; entre otras, la creación de un sistema internacional de comercio de emisiones, el apoyo financiero a tecnologías de captura y almacenamiento, o el apoyo al uso de combustibles alternativos en los hornos cementeros.

En 2010 Victoria Alexeeva-Talebi¹⁶⁸ estudia, tomando como objeto diferentes sectores especialmente intensivos en consumo de energía sujetos al EU ETS en Alemania, su potencial para repercutir a largo plazo el coste de los derechos en el precio de su producción o *output* (repercusión de coste comúnmente conocida en la literatura como *cost pass-through*). Utilizando series temporales y diferentes métodos empíricos y econométricos, encuentra, particularmente en el sector del cemento (al que incluye el sector de la cal y el yeso), una tasa de repercusión del coste del 73% en un escenario de equilibrio a largo plazo.

En el mismo año 2010 Ellerman et al publican su obra *Pricing Carbon*, en la que dedican una parte al sector cemento dentro de su capítulo referido competitividad

¹⁶⁷ AIE y WBCSD (2009). *Guía para la Tecnología Cementera 2009. Reducciones de emisiones de carbono hasta el 2050*. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en: www.recuperaresiduosencementeras.org/wp-content/uploads/2017/10/Guia-para-la-Tecnolog%C3%ADa-Cementera-2009-Reducciones-de-emisiones-de-carbono-hasta-el-2050.pdf

¹⁶⁸ ALEXEEVA, V. (2010). *Cost pass-through in strategic oligopoly: sectoral evidence for the EU ETS*. ZEW Discussion Papers, No. 10-056, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim.

industrial (Ellerman et al, 2010: 195-203). En el mismo definen al cemento como *commodity*, si bien tipifican su mercado como de tipo nacional o subnacional debido a los altos costes de transporte; los mercados nacionales de clinker, de competencia oligopólica entre productores multinacionales, reflejarían tal característica por ser su producción una actividad intensiva en capital, que requeriría de un gran margen bruto (también estable) que supere el coste variable para obtener cierta rentabilidad operativa. Los autores aluden a algunos de los artículos ya enumerados en la presente revisión, separando los documentos que estudian la competitividad sectorial bajo el EU ETS *ex ante*, de los que la estudian *ex post*. Básicamente, contrastan cómo los estudios *ex ante* suelen afirmar el riesgo notable de fuga de carbono asociado al EU ETS, en tanto que los trabajos académicos *ex post* no han podido acreditar tal fuga, quizá debido a las barreras comerciales que protegen a la producción doméstica de la competencia externa, y a la muy amplia asignación gratuita al sector bajo el sistema. No obstante, también acreditan la mayor exposición a la fuga de las instalaciones situadas en la costa, y la posibilidad de que no se haya acreditado la traslación del coste de los derechos a sus consumidores (*cost pass-through*) por disponer el sector de contratos de suministro a medio plazo.

En 2013, Boyer y Ponsard¹⁶⁹ toman en consideración el precio del carbono para realizar diferentes proyecciones de rentabilidad del sector cemento a nivel europeo, tanto referidas a un período anterior a la elaboración del documento (2004-2012), como al posterior (2013-2025). Para ello comparan el ROCE (la rentabilidad del capital invertido, o *return on capital employed*, como medida que relaciona el EBITDA de una inversión con el capital utilizado para lograr tal rentabilidad) con el WACC (el coste medio ponderado del capital, o *weighted average cost of capital*, utilizado de alguna manera como el flujo de caja esperado de una inversión actualizado a una tasa de descuento). En sus previsiones a medio y largo plazo (2013-2025) usan un precio del CO₂ de 20 € / EUA.

Así, se entendería que el WACC marca la rentabilidad mínima exigible a la inversión, de tal forma que, si el ROCE fuera superior al WACC, la inversión en el sector en particular podría resultar de interés, en tanto que si el ROCE fuese inferior al WACC,

¹⁶⁹ BOYER, M. y PONSSARD, J. (2013). *Economic Analysis of the European Cement Industry*. SSRN Electronic Journal. 10.2139/ssrn.2370476. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en: cirano.qc.ca/files/publications/2013s-47.pdf

la rentabilidad y competitividad del sector podría ponerse en cuestión. Esto es precisamente lo que observan los dos autores, si bien elaboran distintos escenarios para responder a la situación. En concreto, cuatro: el primero, *BaU (no change)*; el segundo escenario contempla el cierre de plantas (*closing*); el tercero contempla la construcción de nuevas plantas más eficientes (*new plants*); y el cuarto contempla operaciones de fusión y adquisición entre titulares (*mergers*), escenario este último que, conforme a lo dispuesto por los investigadores, es el que más adecuadamente puede garantizar la rentabilidad a largo plazo del sector (su ROCE sería superior al WACC). En cualquier caso, y en particular respecto al CO₂, los autores señalan que el impacto que ha tenido tal medida (la participación del sector en el EU ETS), en el ciclo más reciente del negocio del cemento, ha sido muy relevante, tanto en términos de EBITDA sobre ventas, como en el ROCE.

En 2013 la asociación sectorial a nivel europeo, Cembureau¹⁷⁰, y sobre la base del documento previo elaborado por la AIE y el WBCSD, plantea su Hoja de Ruta a 2050, con medidas similares a las contenidas en el documento elaborado por estas últimas organizaciones.

2014 y 2015 fueron dos de los años con parte de la producción científica que de una forma más acentuada ha inspirado la presente monografía. Especialmente la derivada de un informe y dos artículos científicos. En 2014 Neuhoff et al, bajo el amparo de la entidad Climate Strategies, publican un informe referido, precisamente, a la competitividad sectorial a nivel europeo del sector cemento en el marco del EU ETS, que cuenta con la opinión regulatoria de las entidades titulares de las instalaciones, y que intenta vislumbrar las opciones de reforma del mercado más adecuadas para después de 2020, con el objeto de responder a los interrogantes que, en términos de eficiencia ambiental, planteaba tal sistema hasta el momento en que se elabora el informe¹⁷¹.

¹⁷⁰ CEMBUREAU (2013). *The role of cement in the 2050 low carbon economy*. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en: cembureau.eu/media/cpvoin5t/cembureau_2050roadmap_lowcarboneconomy_2013-09-01.pdf

¹⁷¹ NEUHOFF, K., VANDERBORGHT, B., ANCYGIER, A., ATASOY, A. T., HAUSSNER, M., ISMER, R., MACK, B., PONSSARD, J.-P., QUIRION, P., VAN ROOIJ, A., SABIO, N., SARTOR, O., SATO, M., SCHOPP, A. (2014). *Carbon Control and Competitiveness Post 2020: The Cement Report*. Informe de Climate Strategies, febrero de 2014. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en:

Algunas de las conclusiones aplicables a tal período post-2020 podían resultar apropiadas para gestionar la debilidad del EU ETS como elemento fundamental y piedra de toque para ofrecer resultados tangibles en términos de reducción de emisiones en el sector cemento. Así, dos de las salidas planteadas por estos autores son las siguientes: la primera, la asignación al sector a través de la subasta, a la vez que se incluyen las importaciones de clinker sobre la base de las mejores técnicas disponibles, con el objeto de limitar hipotéticas reacciones en el ámbito de la OMC; y la segunda, asignar con base en el volumen de producción de clinker (*output-based allocation*, OBA), limitando a la vez el posible incremento en la presencia proporcional de clinker en el cemento a través de la inclusión del consumo, esto es, de la imposición de un gravamen al consumo de cemento proporcional a su contenido en clinker, como puede ocurrir en impuestos especiales como los establecidos sobre el alcohol o el tabaco. Los mismos autores dan cuenta, además, de la debilidad de determinadas reglas de asignación propuestas ya para el período 2013-2020, específicamente las referidas a la consideración del nivel histórico de actividad.

Sobre este último punto, Branger et al. dan a conocer un *paper* en 2014, que posteriormente se publicaría en septiembre de 2015¹⁷², el cual abunda en la última de las debilidades apuntadas. Si en las fase I y II del EU ETS podían haberse observado superávits de derechos atribuibles a diferentes razones (presión sectorial a las administraciones nacionales y déficit de datos de partida en la primera fase, crisis económica en la segunda), las reformas operadas en el mercado para 2013-2020, y específicamente la referida a la consideración de los umbrales de actividad para el cálculo de la asignación gratuita, no parecieron cumplir (por excesivos) con el objetivo teóricamente pretendido.

climatestrategies.org/wp-content/uploads/2016/01/CS-20140226-EII-cement-report-final.pdf

¹⁷² BRANGER, F., PONSSARD, J.-P., SARTOR, O., y SATO, M. (2015). *EU ETS, Free Allocations, and Activity Level Thresholds: The Devil Lies in the Details*. Journal of the Association of Environmental and Resource Economists, 2(3), 401–437. doi.org/10.1086/682343. El *working paper* de la citada publicación, versión de junio de 2015, puede obtenerse en (enlace revisado el 3 de mayo de 2023):

www.cesifo.org/DocDL/cesifo1_wp5394.pdf

Concluyen los autores que, pese a que en cierta manera tales reglas sobre umbrales de actividad pudieron contribuir a limitar los beneficios derivados de una sobreasignación (excesiva) al sector, estas también pudieron contribuir a la aparición de distorsiones operativas, en forma de actividad de instalaciones justo por encima del umbral de actividad para mantener el porcentaje máximo de asignación de derechos.

Branger y Quirion, en 2015¹⁷³, intentan analizar, precisamente, los beneficios derivados de la sobreasignación, profundizando en su artículo en el comportamiento del sector cemento en el marco del EU ETS, tomando en consideración los períodos 2005 a 2012 en determinados países de la UE. Cuantifican las razones que han acompañado al sector en su reducción neta de emisiones (importaciones de clinker, mejoras en la eficiencia energética –debido más bien, señalan, al incremento en el precio de los combustibles–, mejora limitada en el ámbito tecnológico, etc.), dejando como conclusión la paradoja que aparentemente se contempla en el ámbito del cemento y su inclusión en el EU ETS: si por un lado se considera a este sistema una amenaza en términos de competitividad sectorial, no puede obviarse que su presencia ha resultado fundamental para incrementar dicha competitividad, si esta se pudiera definir como la capacidad sectorial para incrementar sus ingresos de mercado, derivada de las ventas de derechos procedentes de la sobreasignación.

En 2015 la Comisión Europea¹⁷⁴ publica un estudio elaborado por CE Delft y Oeko-Institut en el que, al hilo de tal sobreasignación, trata de cuantificar de qué manera y hasta qué punto los sectores afectados por el EU ETS han podido repercutir los costes del carbono en el precio de sus productos (*cost-pass through*). Para ello analizan los sectores del acero, refino, cemento, químico, fertilizantes y vidrio. Como conclusión, apuntan a que en el sector cemento no se observan los niveles de *cost-pass through* que pudieran esperarse, tomando en consideración que se trata de un sector relativamente protegido de la competencia internacional.

¹⁷³ BRANGER, F., QUIRION, P. (2015). *Reaping the carbon rent: Abatement and overallocation profits in the European cement industry, insights from an LMDI decomposition analysis*. Energy Economics, volumen 47, 2015, p. 189-205. ISSN 0140-9883. doi.org/10.1016/j.eneco.2014.11.008.

¹⁷⁴ COMISIÓN EUROPEA, DG ACCIÓN POR EL CLIMA (2015). *Ex-post investigation of cost pass-through in the EU ETS: an analysis for six sectors*. Publications Office, 2015. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en: data.europa.eu/doi/10.2834/612494

Apuntan a que tal repercusión de costes podría no tener lugar, entre otras razones, debido a que el sector cemento podría participar de un tipo de oligopolio caracterizado por precios bajos que incrementen su rentabilidad. Según diversos autores, afirman, en mercados oligopólicos la capacidad para repercutir el coste del carbono depende de la estrategia de precios y de la tasa de utilización de la capacidad productiva, de tal forma que tal repercusión tendría lugar cuando la capacidad productiva se utiliza completamente (o bien en un alto porcentaje), en tanto que, cuando tal utilización no tiene lugar, las instalaciones pueden decidir no repercutir el precio para recuperar su cuota de mercado y recuperar costes fijos (lo cual explicaría que tal repercusión sea inferior a la esperada).

Otra razón, apuntan, puede residir en las expectativas que ofrece la normativa sobre niveles de actividad. En este sentido, señalan, esta normativa permite mantener (de 2013 a 2020) el 100% de la asignación siempre que el nivel histórico de actividad se sitúe en un umbral superior al 50% para cada instalación, y ello en un contexto de debilidad de demanda. Este aspecto determina que las instalaciones mantengan tal nivel mínimo de actividad, con el objeto de mantener su cuota de mercado y no poner en peligro su asignación (no repercutiendo, en consecuencia, el coste del carbono en el precio de su producto; esto explicaría, a su vez, que tal repercusión del coste sea inferior a la esperada).

En febrero de 2015 un grupo de consultores (Centre for European Economic Research, CE Delft, o ICF International, entre otros) elaboran un informe para la Comisión Europea¹⁷⁵ con el objeto de conocer si el EU ETS ha tenido algún impacto en términos de inversión en tecnologías bajas en carbono o en decisiones operativas (más bien como un estudio ejemplificativo, caso por caso, que un informe con evidencia empírica y desarrollo metodológico perfectamente preciso).

Así, basan su estudio en los sectores energético, cemento y acero, y fundamentan su estudio en Alemania. En el ámbito específico del cemento, y referido al EU ETS, con

¹⁷⁵ COMISIÓN EUROPEA, DG ACCIÓN POR EL CLIMA (2015). *Study on the Impacts on Low Carbon Actions and Investments of the Installations Falling Under the EU Emissions Trading System (EU ETS)*. Publications Office, 2015. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en: ec.europa.eu/clima/system/files/2016-11/report_low_carbon_actions20150623_en.pdf

base en entrevistas realizadas a representantes de HeidelbergCement, afirman que se tuvo en consideración el precio de los derechos quizá en los primeros compases de la primera Fase (desde 2005, con precios que llegaron a los 30 €/tCO₂) para evaluar la realización de inversiones en tecnología baja en carbono en la compañía, momento en el que tal precio llegó a un nivel considerado lo suficientemente alto. No obstante, más allá de ese momento, con el importante descenso en los precios del carbono, y la incertidumbre provocada por su volatilidad, determinó la reticencia del sector a emprender proyectos a largo plazo, a lo que añadían, como riesgo añadido, la falta de un sistema internacional para la fijación de un precio, la no inclusión de posibles competidores en el ámbito internacional, y la posibilidad de fuga de carbono.

De esta manera, señalaban los consultores que tal fabricante considera al EU ETS como un sistema válido en la teoría, pero que afronta un gran problema de incertidumbre, tanto en el ámbito normativo como de mercado (precio, previsibilidad), lo cual hace que pueda calificarse (más bien, podía calificarse entonces) como un “incentivo débil” para la adopción de medidas para reducir emisiones a largo plazo.

En 2015 también tiene lugar la publicación del Plan Crecimenta 20-30, elaborado como propuesta al entonces Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Su informe base¹⁷⁶, elaborado por la consultoría del Grupo Garrigues para Oficemen, planteaba sus objetivos en un contexto de muy baja actividad (cifra su producción en 2014 como equivalente a la de 1967), por lo que plantea (Oficemen y G-Advisory, 2015: 3) *“recuperar un nivel de producción anual estable de 30 millones de toneladas de cemento equivalente (niveles del año 2009)”* en 2020.

Para lograr tal objetivo, el informe base reafirma la colaboración con el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, y su consecución determinaría, según señalan, impactos significativos en términos de incremento de empleo y valor añadido bruto para la economía. Las medidas propuestas vienen organizadas en torno a dos ejes: el primero, la dinamización de la demanda (en obra pública, edificación residencial, etc.); y el segundo,

¹⁷⁶ OFICEMEN y G-ADVISORY (2015). *Informe base de “Crecimenta 2030”: Propuesta de Reactivación Industrial de Oficemen al Ministerio de Industria, Energía y Turismo*. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en: www.oficemen.com/wp-content/uploads/2017/05/CRECIMENTA-20%20%b730.pdf

el incremento de la competitividad, eje en el que el sector plantea, entre otros ejemplos, medidas como:

- La bonificación de tasas portuarias para la exportación de clinker o cemento.
- El apoyo a que los residuos de construcción y demolición y combustibles alternativos (neumáticos, harinas animales, etc.), se dirijan a los hornos cementeros.
- La modificación del sistema de peajes eléctricos para que el sector asuma un menor coste variable derivado de su consumo eléctrico.
- La obtención de fondos europeos para desarrollar un proyecto de captura y almacenamiento de carbono dentro del esquema NER400 en 2018-2025¹⁷⁷.
- En el ámbito del EU ETS, el apoyo al sector ante las instituciones europeas “*para la reformulación del mecanismo de compensación de costes indirectos de CO₂ y la flexibilización de los objetivos del sector cementero en el horizonte de 2030, considerando las particularidades técnicas y económicas existentes y previstas*” (Oficemen y G-Advisory, 2015: 18). En otros términos, el sector solicita la modificación de las reglas europeas que definen si un sector debe recibir o no compensación por el incremento de precios eléctricos derivados de la internalización del precio del CO₂ por este último sector, para poder acogerse a tales ayudas de Estado, ya definidas como compatibles con el mercado interior desde la UE. Oficemen cuantifica la repercusión de tal medida en 0,2 euros por tonelada de cemento producido, lo que ayudaría a incrementar la exportación “*al trabajarse internacionalmente con márgenes estrechos*”.

El contenido básico de este Plan Crecimenta, cuando menos en lo relativo al EU ETS, se repitió posteriormente al publicarse en 2018 la *Agenda sectorial del sector cementero español. Una propuesta para la reactivación de la industria del cemento 2018*. Su contenido, también elaborado por la consultora del Grupo Garrigues, es prácticamente el mismo que el recogido en el Plan Crecimenta, si bien adaptado a la nueva configuración política del Gobierno español. Tanto los ejes como sus medidas son profundamente similares, si bien, en el ámbito de la compensación de costes indirectos del CO₂, cifran el impacto en 0,4 euros por tonelada de cemento producido.

¹⁷⁷ NER400, como continuación de NER300, se corresponde con el Fondo de Innovación puesto en marcha para el período 2021-2030; acumula ingresos procedentes de la subasta de derechos para la puesta en marcha de proyectos, entre otros ámbitos, para la captura y almacenamiento de carbono.

CE Delft, grupo consultor holandés, por encargo de la ONG Carbon Market Watch, en 2016, elabora un estudio sobre los beneficios obtenidos por los diferentes sectores del EU ETS desde 2008¹⁷⁸; inicialmente elaborado para estimar tales beneficios hasta 2014, ha ido actualizando periódicamente sus cifras para incluir progresivamente nuevos años, hasta 2019 (informe que publicaron en mayo de 2021).

Para la estimación de los beneficios de los sectores EU ETS que analizan, y para los períodos citados, toman en consideración 19 o 20 países de la UE, en función del ámbito de cada informe; tal estimación se refiere a los beneficios derivados de:

- La sobreasignación gratuita a cada sector.
- La utilización de créditos procedentes de los mecanismos flexibles.
- La repercusión en el precio de los productos de parte del coste de oportunidad de los derechos de emisión recibidos gratuitamente (*cost pass-through*).

El último de sus informes consultados, que abarca desde 2008 hasta 2019, para el caso del sector cemento en España, cifra la suma total de tales beneficios en entre 1.658 y 2.132 millones de euros.

Abundando en la literatura sobre competitividad y fuga de carbono en el sector cemento, en 2016 Branger et al¹⁷⁹ realizan estimaciones econométricas relativas al sector (también para el sector acero), vinculando su nivel de importaciones y nivel de demanda, tanto local como extranjera, durante las fases I y II del EU ETS, con el precio de los derechos. Básicamente, su conclusión alude a que no existe evidencia de fuga de carbono en tales sectores en los citados períodos, siendo la demanda (local y extranjera) el elemento fundamental que guiaría su patrón de comercio.

¹⁷⁸ DE BRUYN, S., JUIJN, D., SCHEP, E. (2016). *Additional profits of sectors and firms from the EU ETS*. Informe de CE Delft. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en: cedelft.eu/wp-content/uploads/sites/2/2021/06/CE_Delft_200402_Additional_Profits_EU_ETS_FINAL_3.pdf

¹⁷⁹ BRANGER, F., QUIRION, P., y CHEVALLIER, J. (2016). *Carbon Leakage and Competitiveness of Cement and Steel Industries Under the EU ETS: Much Ado About Nothing*. *The Energy Journal*, 37 (3), 109–135. www.jstor.org/stable/44075652.

Boutabba y Lardic continúan con los trabajos sobre la materia, y publican en 2016¹⁸⁰ un artículo que profundiza en la literatura mediante el uso del análisis econométrico sobre una amplia base temporal (desde junio de 2005 hasta julio de 2015), lo que le permite abarcar completamente los dos primeros períodos, así como los comienzos de la tercera fase. Todo ello con el objetivo de evaluar (tanto para los sectores del cemento como del acero) el riesgo de fuga de carbono derivado del EU ETS para cada uno de ellos, partiendo de una lógica en que las importaciones netas de cemento variarían ante modificaciones en el precio del carbono. Su modelo incluye el uso de importaciones netas, precio del CO₂, y un indicador de demanda de cemento; incluye, asimismo, otros elementos (precios energéticos -gas, carbón, electricidad, petróleo- o tipos de cambio), con el objetivo de eliminar hipotéticos sesgos, al considerar importantes tales variables.

A priori, cabría esperar que un incremento en el precio del carbono repercutiría en el aumento de las importaciones de cemento; los productores europeos importarían producto, perdiendo cuota de mercado frente a productores situados en países que no tuvieran medidas equivalentes al EU ETS. Su conclusión, no obstante, apunta a que, efectivamente, puede haber tenido lugar cierto nivel de fuga de carbono a lo largo de los citados períodos, pero esta sólo puede calificarse de muy leve; el precio del carbono solo afectaría levemente los patrones de comercio a largo plazo, por lo que la relación entre precio del carbono y de los flujos de comercio sería “no lineal”.

En enero de 2017, Branger y Sato publicaban un artículo en el que pretendían abordar la problemática sobre la fuga de carbono en el sector cemento, y resolver lo que denominaban el dilema del clinker¹⁸¹, utilizando una versión particular de la metodología de asignación OBA, a la que denominan “híbrida”. Así, en su artículo dividen conceptualmente los sistemas de asignación entre aquellos fijados *ex ante*, con base en

¹⁸⁰ BOUTABBA, M.A., LARDIC, S. *EU Emissions Trading Scheme, competitiveness and carbon leakage: new evidence from cement and steel industries*. *Annals of Operations Research* 255, 47–61 (2017). doi.org/10.1007/s10479-016-2246-9. Online el 3 de junio de 2016.

¹⁸¹ BRANGER, F. y SATO, M. (2017). *Solving the clinker dilemma with hybrid output-based allocation*. *Climatic Change*, 2017; 140 (3), p. 483-501. doi: 10.1007/s10584-016-1884-x. Disponible online (enlace revisado el 4 de mayo de 2023) en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7175600/pdf/10584_2016_Article_1884.pdf

producciones históricas, y que se utiliza en el EU ETS (también en el sistema de Corea del Sur, o el de Kazajistán, entre otros); y los fijados *ex post*, que considerarían volúmenes recientes de producción, atribuyendo como asignación a la instalación un valor de referencia (un determinado número de derechos estandarizado sectorialmente) por cada unidad de producción, bien sea clinker o cemento, por la producción del año (sistema utilizado en, como ejemplo, afirman, Nueva Zelanda, y en California-Quebec).

Respecto a los sistemas *ex ante*, enuncian algunos de los problemas que podían observar en el EU ETS, como la fijación de una asignación con base en volúmenes históricos, lo cual podía conllevar a una sobreasignación en períodos de menor actividad económica, requiriéndose además de una regulación compleja respecto a cierres o ceses parciales de actividad, con los consiguientes incentivos perversos para las instalaciones del sistema.

Por su parte, los autores clasifican a los sistemas *ex post* en dos tipos: el primero, la participación del sector en el procedimiento de subasta acompañado de ajustes en frontera (*border tax adjustment* o BTA, o tal y como lo denominan, *border carbon adjustment*, BCA), al que atribuyen diversas virtudes frente a la asignación gratuita. Entre otras, un mayor incentivo a la reducción de emisiones en ámbitos como la eficiencia energética, los cambios de combustible o cambios tecnológicos; la eliminación de *windfall profits*, o beneficios “llovidos del cielo” derivados de la sobreasignación, y la posibilidad de que los ingresos procedentes de la subasta sean utilizados para mejorar la eficiencia macroeconómica. El segundo sistema de asignación *ex post*, verdadero objeto del artículo, es el sistema OBA, *output-based allocation*, y en cómo este puede afrontar el “dilema del clinker”.

Este dilema surge en el momento en que se determina el producto sobre el cuál debe fijarse la asignación. Los autores parten de la base de que la mayor parte (90 a 95 por ciento) de las emisiones del sector se producen en la fabricación de clinker, y que el principal sistema para el descenso de las emisiones en el sector ha procedido de la disminución de la presencia del clinker en el producto final, el cemento. Por esta razón, un sistema que fije la asignación en función de la producción de clinker fomentará un incremento en dicha producción, lo que va en detrimento de un objetivo que persiga disminuir las emisiones por tonelada de cemento; en tanto que fijar la asignación en

función de la producción de cemento incentivaría a los productores a importar cantidades de clinker, produciéndose, así, fuga de carbono. Los autores intentan abordar esta problemática (este dilema) mediante un sistema de asignación OBA al que califican de híbrido, tomando como base el clinker.

De esta manera, señalan que existirían dos formas genéricas de reducir la intensidad de carbono presente en el cemento: reduciendo la intensidad de carbono en la producción de clinker, y/o reduciendo el factor o ratio de clinker (*clinker ratio*), esto es, la proporción de clinker presente en el cemento, sustituyéndolo por otros aditivos (genéricamente, escorias de acería, cenizas volantes); también señalan una opción adicional que, obviamente, produciría fuga de carbono: las emisiones se reducirían relocalizando la producción en países sin compromisos en tal sentido.

La metodología de asignación que proponen, básicamente, sería una fórmula que atribuyera una cantidad de derechos expresada como valor de referencia sectorial (equivalente a la intensidad de carbono del *output* –los autores proponen la utilización del clinker–), que se aplicaría a la producción concreta –de clinker– que hubiera tenido la instalación. Como novedad, proponen que tal asignación se corrija atendiendo a la ratio de clinker presente en el cemento producido por la instalación: tal asignación aumentaría si el ratio de clinker de la instalación fuese inferior a un valor de referencia sectorial, y disminuiría si fuese superior¹⁸².

Los autores señalan que tal fórmula, conforme a su análisis, incrementa el incentivo para reducir la intensidad del carbono del clinker, la ratio de clinker, y asimismo limita el posible estímulo a la importación de clinker. Su propuesta, además, necesitaría incluir a las molineras independientes en el sistema; frente al OBA tradicional (también frente al sistema *ex ante*), que deja fuera a estas últimas dado que no producen clinker, la inclusión de las molineras independientes mejoraría la eficiencia del sistema dado que, por una parte, pese a no producir clinker, la elección por los titulares de estas instalaciones del ratio de clinker presente en el cemento influye en los niveles de producción de

¹⁸² Asignación híbrida = Intensidad de carbono sectorial del clinker * cantidad de clinker producida por la instalación + Intensidad de carbono sectorial del clinker (ratio de clinker sectorial – ratio de clinker de la instalación) * cantidad de cemento producida.

cemento en la cadena productiva; y, por otra, porque de no incluirse podrían tener lugar distorsiones en el sistema, al crearse un estímulo para producir cemento con un bajo contenido de clinker en las plantas integrales, dado que así se recibirían más derechos, dejando a las moliendas la producción de cemento con alto contenido en clinker.

De igual forma, los autores reflejan la manera en que podría implementarse tal mecanismo de asignación, y los retos que habrían de afrontarse en el camino. Entre otros: la confidencialidad sobre datos de producción por instalación (que podría solventarse, quizá, calculando la asignación sobre datos de producción de, como ejemplo, dos ejercicios anteriores); el hecho de que fijar un sistema OBA requiera de una falta de fijación de un tope sectorial a las emisiones (lo cual podría gestionarse mediante la absorción o depósito de derechos en la reserva de mercado); la heterogeneidad de los diferentes cementos, con diferentes propiedades y utilidades (lo cual no tiene lugar en el clinker, por lo que sería una razón adicional para basar la asignación en este producto intermedio); o la dificultad para acordar el establecimiento de valores sectoriales de referencia.

Oficemen, por su parte, reproduce tanto en 2017, como en 2020¹⁸³, las diferentes opciones ya manifestadas previamente por los documentos ya referidos de la AIE/WBCSD y Cembureau, si bien adaptadas a la realidad del sector en España. Las alternativas planteadas para la reducción de emisiones en España, en términos netos, se plantean a través de medidas de eficiencia térmica o eléctrica, la sustitución de clinker y la utilización de combustibles alternativos; no obstante, estas medidas pueden considerarse ciertamente limitadas si se comparan con la medida estrella contemplada en ambos documentos, y ello pese a la inmadurez referida a su implantación tecnológica a una escala amplia: la captura y almacenamiento de carbono.

¹⁸³ OFICEMEN (2017). *Hoja de ruta de la industria española del cemento para la reducción de emisiones de carbono a 2050*. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en:

www.oficemen.com/wp-content/uploads/2017/10/Hoja-de-ruta-para-reducci%C3%B3n-de-emisiones-a-2050.pdf. Y OFICEMEN (2020). *Hoja de ruta de la industria cementera española para alcanzar la neutralidad climática en 2050*. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en:

www.oficemen.com/wp-content/uploads/2020/12/Hoja-de-ruta-del-cemento-neutralidad-clim%C3%A1tica-en-2050.pdf

La viabilidad de tal medida se concibe (técnica y económicamente) hacia 2030; a 2050, y con mucha diferencia, asumiría la responsabilidad fundamental de alcanzar los objetivos de reducción planteados por el sector, sin cuyo concurso tales objetivos quedarían muy lejos de cumplirse. Como medida complementaria, en los mismos documentos puede reseñarse la propuesta del sector para que, en la escena regulatoria internacional, deban considerarse las absorciones de CO₂ a lo largo de la vida útil del hormigón, a modo de sumidero de carbono.

Presentado a la Comisión Europea en diciembre de 2017 y publicado en febrero de 2018, la consultora holandesa Ecorys, la austríaca WIFO, y la británica NIESR elaboran para tal institución¹⁸⁴, y como encargo, un estudio sobre la competitividad de los sectores del cemento y de la cal. Su objetivo es evaluar la competitividad de ambos sectores, en un contexto de cambios estructurales considerables a lo largo de los años previos al estudio, que determinan un futuro para ambos sectores caracterizado por la incertidumbre; en definitiva, evaluar la resiliencia del sector ante impactos externos en términos de demanda y de modificaciones regulatorias.

En el ámbito específico del cemento, y con el citado objetivo, trazan su perfil productivo en la UE, tanto para el clinker como para el cemento: distribución geográfica, precio, estructura de la industria, costes de producción, comercio internacional, investigación y desarrollo, competencia. Analizan, asimismo, el marco regulatorio en el que este desempeña su función: tanto el EU ETS, como la normativa ambiental, energética, industrial, laboral, o de producto. También consideran otras condiciones, como, entre otras, las relativas a su acceso a financiación, inversiones, o transporte. Para finalizar, evalúan su competitividad a través de un modelo (“ADAGIO”), en el que plantean cuatro diferentes escenarios de futuro (cinco en total, toda vez que uno de ellos es exclusivo para el sector de la cal), escenarios caracterizados por un incremento en los precios energéticos sectoriales del 25%; un incremento de los precios energéticos (petróleo, gas, carbón) para todos los sectores económicos del 10%; un impuesto sobre el

¹⁸⁴ COMISIÓN EUROPEA, DIRECCIÓN GENERAL PARA EL MERCADO INTERIOR, INDUSTRIA, EMPRENDIMIENTO Y PYMES (2018). *Competitiveness of the European cement and lime sectors: final report*. Publications Office, 2018. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en: data.europa.eu/doi/10.2873/300170

cemento del 25%, que afecta al consumo; y un cuarto escenario que contempla el establecimiento de un impuesto a la producción que incrementa los costes productivos en un 5%.

La presencia del EU ETS en el citado documento se manifiesta en diferentes momentos. En primer lugar, cuando reconoce su exposición a la fuga de carbono conforme a las reglas comunitarias: el documento muestra una intensidad de comercio elevada para el clinker, intensidad que transitó de un elevado volumen de importaciones en el período 2007 a 2015, a un alto nivel de exportaciones. Así, señalan, en el citado período 2007-2015, la intensidad de importaciones para el clinker cayó en 35 puntos porcentuales, en tanto que las exportaciones subieron del 12% al 60% de la producción vendida. Dentro del comportamiento exportador entre los diferentes Estados miembros de la UE, España habría pasado de tener una presencia marginal en tal aspecto en 2006, a ser el mayor exportador a otros Estados miembros en 2015, pudiendo destacarse, asimismo, sus exportaciones a países de fuera de la UE. Los autores focalizan las razones para este comportamiento en el colapso de la burbuja inmobiliaria, y en la sobrecapacidad instalada del sector, que debió redirigir su producción, dada la ubicación cercana a la costa de muchas de sus instalaciones productivas, a países africanos.

Otro momento en que el documento considera la presencia del EU ETS se refiere al *cost pass-through*, del cual hace un breve inventario de la literatura en tal sentido para el sector cemento, en el que recogen algunos de los trabajos ya mencionados previamente en esa revisión. Básicamente, su posición sobre este punto refleja que cuanto mayor es la posibilidad de que un sector repercuta el coste de los derechos sobre su producto, menor es el impacto regulatorio en términos de coste sobre tal sector (al fin y al cabo, tienen la posibilidad de repercutir tal impacto sobre sus clientes).

Desde la Universidad de Brescia, Allevi et al (2017)¹⁸⁵ abundan en la literatura sobre la materia a través de un artículo que pretende evaluar la fuga de carbono en diferentes políticas (una basada en la asignación gratuita a través del *grandfathering*, tal

¹⁸⁵ ALLEVI, E. OGGIONI, G. RICCARDI, R. ROCCO, M. (2017). *Evaluating the carbon leakage effect on cement sector under different climate policies*. Journal of Cleaner Production, volumen 163, p. 320-337. ISSN 0959-6526. doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.072

y como realiza el EU ETS –política a la que denominan FA–; y otra basada en la introducción de un ajuste en frontera, BTA), a través de un modelo de equilibrio parcial oligopólico que diferencia áreas costeras y del interior, focalizándose en Italia, si bien contemplando los posibles efectos en diferentes áreas del mundo (puesto que dividen el mercado internacional en diferentes áreas: Italia, Europa, Mediterráneo y el Lejano Oriente –India, China–, asumiendo los datos de 80 plantas en total).

Su análisis relativo a la fuga de carbono apunta en la línea también reflejada por otros autores. En su estudio, la asignación gratuita induciría a las instalaciones a importar clínker de aquellas zonas no sometidas a esta regulación ambiental, sin que se produzca un cambio significativo en las pautas de comercio del cemento. No obstante, mediante la aplicación de la medida de ajuste en frontera ocurriría justo lo contrario: los productores de cemento bajarían su consumo de clínker producido en áreas reguladas e importarían directamente el cemento de áreas no sometidas a regulación. En cualquier caso, y en ambos escenarios, ajustarían su producción y el comercio internacional de cemento de aquella manera en que logren minimizar al máximo sus costes de carbono, con lo que, concluyen, las emisiones de CO₂ a nivel internacional no se reducirían de forma significativa.

Pocos meses antes a la publicación del citado artículo, y en el mismo año, habían publicado otro¹⁸⁶ en el que, sobre la misma base metodológica (el mismo modelo de equilibrio parcial oligopólico, con la misma diferenciación geográfica, e igualmente focalizándose en Italia, como país que, dada la ubicación cerca de la costa de buena parte de sus plantas productoras, pudiera verse singularmente afectado por la fuga de carbono), pretendían evaluar la afección del EU ETS en términos de fuga de carbono, considerando la distribución geográfica de las plantas.

Específicamente, su objetivo en este artículo era investigar el papel de los costes de transporte en la producción, bien de clínker o de cemento, y la utilidad de, por una parte, la asignación gratuita sobre emisiones históricas y, por otra, la suscripción de

¹⁹¹ ALLEVI, E. OGGIONI, G. RICCARDI, R. ROCCO, M. (2017). *An equilibrium model for the cement sector: EU ETS analysis with power contracts*. *Annals of Operations Research* 255, p. 63–93. doi.org/10.1007/s10479-016-2200-x

contratos de compra de energía a largo plazo para limitar la exposición sectorial a la deslocalización. Asumen diferentes precios de transporte, así como una subida progresiva del precio del derecho de emisión, con y sin contratos de compra de energía. El resultado apunta a una conclusión muy similar a la reflejada en el artículo anterior: la medida del EU ETS conduce a una importación de clinker procedente de las zonas no reguladas por el EU ETS, y ambas medidas (*grandfathering* y contratos de compra de energía a largo plazo solo mitigan parcialmente el fenómeno de la deslocalización).

En 2018, la AIE¹⁸⁷, con la colaboración del CSI del WBCSD, publicó su Hoja de Ruta hasta 2050 para el cemento¹⁸⁸. Su pretensión era colaborar como organismo internacional en el diseño del recorrido estratégico y tecnológico necesario, en este ámbito sectorial, para cumplir globalmente con los objetivos firmados en el Acuerdo de París a 2050 (obviamente, en conjunción con otros instrumentos y planes en los ámbitos energético e industrial), y se configuraba como actualización de la Hoja de Ruta que ya publicaron sobre este sector en 2009.

A efectos de la presente monografía, debe señalarse que esta Hoja de Ruta apenas dedica un párrafo al EU ETS dentro de su contenido, y lo hace para apuntar las posibilidades ofrecidas por el Fondo de Innovación concebido dentro del diseño de tal sistema en su Fase IV (2021-2030). Su visión parte de una perspectiva más estratégica, con el objetivo en 2050 y fijando metas parciales a 2030; el documento proyecta la demanda de cemento a nivel internacional y, en línea con determinadas propuestas del sector, se fija no sólo en la necesidad de incrementar la eficiencia energética y la reducción de emisiones en el proceso productivo, sino que también incluye la necesidad de contemplar el ciclo de vida del cemento y sus aplicaciones.

Es así como, a este respecto, y sin cuestionar el indudable potencial de algunas medidas que, quizá, debieran ser encuadradas en el sector residencial, contempla como

¹⁸⁷ Abarca a las mayores productoras mundiales de cemento: 24 grupos industriales con presencia en más de 100 países del mundo, con miembros con presencia en España como CEMEX, CRH, HeidelbergCement, LafargeHolcim, Votorantim Cimentos, o Çimsa, entre otros.

¹⁸⁸ AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA (2018). *Technology Roadmap - Low-Carbon Transition in the Cement Industry*. IEA, París. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en: www.iea.org/reports/technology-roadmap-low-carbon-transition-in-the-cement-industry

propias de este ámbito, entre otras, medidas como la optimización del uso del hormigón en el sector de la construcción, la maximización de la durabilidad de los edificios e infraestructuras, la introducción de diseños que optimicen su consumo energético a lo largo de su vida útil, o la recarbonatación de los edificios (es decir, la contabilización del CO₂ que, a lo largo de su vida útil, absorben los productos derivados del cemento).

En el ámbito del proceso productivo, el texto contempla diferentes medidas a las que dedica la mayor parte de su contenido, evaluando su potencial de uso, la demanda esperada, y estableciendo objetivos intermedios. Tales medidas, al igual que en otros documentos ya reflejados anteriormente, son el incremento de la eficiencia energética, el uso de combustibles alternativos, la reducción de la ratio de clinker, el uso de nuevas tecnologías y nuevos materiales en el proceso, la captura y almacenamiento de carbono, y el establecimiento de nuevos marcos regulatorios, financieros y de inversión para fomentar el cambio.

Healy et al (2018) publican un artículo¹⁸⁹ en el que tratan de abundar en la literatura sobre fuga de carbono tomando como base un amplio período entre 2000 y 2016, y analizando los patrones de comercio entre la UE-28 y terceros países. Consideran inicialmente que el riesgo potencial de fuga en el momento en que desarrollan su artículo es superior a momentos anteriores, dadas las modificaciones en el sistema de asignación del EU ETS III, y dado que terceros países no han implementado todavía medidas equivalentes para imponer un precio a las emisiones de ambos sectores. No obstante, y de inicio, también reconocen que los bajos precios de los derechos experimentados hasta ese momento, y el balance superavitario de determinados sectores industriales supone un escaso incentivo para estimular la inversión a medio plazo hacia un cambio tecnológico.

En el ámbito específico del sector cemento, los autores se basan en determinados indicadores: la ratio de importaciones de la UE-28 procedentes de terceros países sobre la producción propia; la ratio de importaciones procedentes de fuera de la UE y de dentro de la UE, en volumen; la ratio de exportaciones hacia otros países de la UE y hacia

¹⁸⁹ HEALY, S., SCHUMACHER, K., EICHHAMMER, W. (2018). *Analysis of Carbon Leakage under Phase III of the EU Emissions Trading System: Trading Patterns in the Cement and Aluminium Sectors*. *Energies*, 2018, 11, 1231. doi: 10.3390/en11051231

terceros países, en volumen; y el porcentaje de presencia de producto procedente de la UE-28 en sus principales mercados de exportación. Para ello usan las bases de datos de PRODCOM, COMEXT y UN COMTRADE.

Sus conclusiones apuntan a que no existe una evidencia suficiente sobre la existencia de fuga de carbono dado que: las importaciones de fuera de la UE sobre la producción doméstica han disminuido; las importaciones procedentes de otros países de la UE se han incrementado sobre el total de importaciones; y la presencia de producto de la UE sobre en sus principales mercados de exportación ha aumentado. Observan también un cambio fundamental en el patrón de comercio del clinker, con una UE que, de ser importador neto ha pasado a ser exportadora; los autores manifiestan que tal actividad exportadora ha permitido la supervivencia, en un contexto de recesión, de un sector con una capacidad sobredimensionada para su demanda, actividad facilitada por la asignación gratuita de derechos.

En España la investigación en torno al sector, desde el punto de vista académico o regulatorio, resulta ciertamente amplia. A efectos de la presente monografía, se reseñan las aportaciones de Rosado Cubero, cuya tesis y comunicaciones posteriores¹⁹⁰ abundan en el devenir que ha configurado actualmente la estructura oligopólica del mercado del cemento. Precisamente, la Subdirección General de Estudios de la CNMC publicaba en marzo de 2006 un informe¹⁹¹ sobre las barreras de entrada en el sector cemento, en el que describe ampliamente la estructura del sector y del mercado; a priori, y pese a no ser objeto de su estudio, califican a las exigencias derivadas del cumplimiento del Protocolo de Kyoto como una exigencia medioambiental que constituiría una barrera de entrada.

¹⁹⁰ ROSADO CUBERO, A.I. (1997). *La organización industrial del sector cementero español (1942-1996)*. Tesis doctoral del Departamento de Economía Aplicada I de la Universidad Complutense de Madrid. Febrero de 1997. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en: eprints.ucm.es/id/eprint/3576/1/T21834.pdf. Como ejemplo de comunicación, ver “El cartel del cemento en España frente a la Comisión Nacional de la Competencia”, comunicación leída en el XI Congreso Internacional de la Asociación Española de Historia Económica, en septiembre de 2014 (enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en: www.aehe.es/wp-content/uploads/2014/09/Ana-Rosado-el-cartel-del-cemento-en-Espan%CC%83a.pdf

¹⁹¹ CNMC (2006). *Las barreras a la entrada en el sector cemento*. Informe de la Subdirección General de Estudios al Consejo de la CNMC. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en: www.cnmc.es/sites/default/files/1187120_7.pdf

En el ámbito de la competitividad y regulación climática, en 2006 se publica un informe de Baena y Pueyo sobre tal ámbito¹⁹², tomando en consideración que recoge diversos sectores económicos del tejido productivo (electricidad, refino, siderurgia, cemento, cal, etc.). En lo que respecta al sector cemento, y tras realizar una sencilla aproximación a su configuración básica, apunta los resultados de una encuesta a 12 “empresas cementeras de gran tamaño”. Entre otros aspectos, los resultados de esta muestran el gran interés sectorial en la utilización de combustibles alternativos (neumáticos, harinas cárnicas, aceites usados, residuos de madera, etc.) como medida de reducción de emisiones, y la preocupación por el impacto en términos de competitividad del EU ETS sobre su sector, al que califican como significativo.

Desde un punto de vista tecnológico, en 2010 Moya et al¹⁹³ publican su informe sobre escenarios prospectivos para el sector cemento en materia de eficiencia energética y emisiones de CO₂, dentro de su labor en el JRC, adscrito a la Comisión Europea, y con el objetivo de contribuir para lograr el objetivo, entonces establecido, de reducir las emisiones en un 80% en 2050. Tras una amplia caracterización del proceso técnico, el estudio analiza las condiciones para proceder a reinversiones y actualizaciones tecnológicas a nivel de instalación para introducir nuevas plantas, y para cerrar las no competitivas, sobre la base inicial de un escenario BaU, y dos escenarios alternativos con modificaciones en el nivel de precios de los combustibles y con diferentes precios de carbono. Los resultados apuntan a la posibilidad de obtener mejoras en la eficiencia térmica del 10%, y reducciones de emisiones asociadas a la producción de clinker del 4% entre 2006 y 2030, si bien las inversiones tecnológicas propuestas de inicio para obtener tales resultados dejarían escaso margen para obtener mejoras ulteriores en la industria.

¹⁹² BAENA, A., y PUEYO, A. (2006). *Competitividad y cambio climático. Nuevos retos para la industria española*. Colección EOI Medio Ambiente. Fundación EOI, Madrid. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en: www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20596/competitividad-y-cambio-climatico-nuevos-retos-para-la-industria-espanola

¹⁹³ MOYA, J.A., PARDO, N., MERCIER, A. (2010). *Energy Efficiency and CO₂ Emissions: Prospective Scenarios for the Cement Industry*. EUR 24592 EN. Luxemburgo. Publications Office of the European Union; 2010. JRC 59826. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en: publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC59826

Diversas tesis doctorales contribuyen asimismo a la investigación académica sobre la materia en España. En 2014, García Gusano, en su tesis doctoral¹⁹⁴, entre otros aspectos contenidos en su trabajo, y utilizando el modelo de optimización energética PRIMES-Spain, propone diferentes alternativas para el ahorro en términos de consumo energético y reducción de emisiones a 2050. Cañabate Concha, en 2015¹⁹⁵, analiza la importación y exportación vía marítima del cemento desde finales del s. XX, relacionando los patrones de comercio con el precio de los fletes. Investiga, asimismo, los condicionantes impuestos por infraestructura (calado de los puertos, etc.), tecnología (tipología y capacidad de buques empleados para el transporte, procedimientos de descarga...), y costes (portuarios, de combustible, entre otros), desde la experiencia tangible del operador de mercado o *broker* de transporte marítimo y, asimismo, piloto de la marina mercante. Pintos Touriño, en 2017,¹⁹⁶ investiga el impacto del EU ETS en diversos sectores de la economía española (“*acero, cemento, refino de petróleo, baldosas y ladrillos, y generación de electricidad*”), específicamente, creando “*un modelo integrado de la industria española para estimar el comportamiento de la industria en la política climática europea*”.

5. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

El repaso del contenido del presente Capítulo permite obtener determinadas conclusiones, entre las que destacan las siguientes:

¹⁹⁴ GARCÍA GUSANO, D. (2014). *Long-Term Analysis of the Spanish Environmental Policies using the Life Cycle Assessment Method and Energy Optimisation Modelling*. Tesis leída en la URJC (Departamento de Estadística e Investigación Operativa) bajo la dirección de profesores adscritos a URJC y CIEMAT. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en:

burjcdigital.urjc.es/bitstream/handle/10115/12209/Thesis_DiegoGarciaGusano_January_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y

¹⁹⁵ CAÑABATE CONCHA, D. (2015). *Análisis de la importación de cemento por vía marítima en España desde finales del siglo XX hasta la actualidad*. Tesis leída en la Universitat Politècnica de Catalunya, Departamento de Ciencia e Ingeniería Náuticas. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en:

www.tesisenred.net/handle/10803/323375#page=1

¹⁹⁶ PINTOS TOURIÑO, P. (2017). *Análisis del impacto de las políticas climáticas europeas en la competitividad de la industria española*. Tesis leída en la Universidad Pontificia de Comillas, Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en:

repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/106057/retrieve

- El EU ETS descansa conceptualmente en propuestas formuladas a finales de la década de los 60 del siglo XX; no obstante, entronca con la literatura previa referida a las externalidades, dentro de una lógica coasiana. Existen otras alternativas, como las propuestas *command and control* o el impuesto sobre el carbono, propuesto desde las instituciones europeas con carácter previo (y posteriormente descartado) a la propuesta del EU ETS, y que se trataría de un instrumento de precio (frente a la cantidad, como propone el EU ETS).

- La necesidad de considerar el precio del CO₂ dentro de la estructura de costes en el sector cemento, como sector regulado, ha determinado la aparición de una amplia literatura sobre la materia, la cual intenta evaluar las consecuencias en términos de competitividad asociadas a las distintas maneras de asignar los derechos de emisión.

- Desde la propia puesta en marcha del sistema se dispone de trabajos académicos que plantean alternativas plausibles a la asignación gratuita de derechos para el sector cemento: ya en 2006 se planteaba, tal y como se recogía incluso en el propio Libro Verde sobre el comercio de derechos de emisión de GEI en la UE, aplicar la subasta a este sector, mitigando los posibles efectos de fuga de carbono a través de un ajuste en frontera.

- En trabajos realizados en el propio primer período se atribuía a la asignación gratuita un incremento en el beneficio operativo de los titulares, y se transmitía, igualmente, la inviabilidad de un sistema de subasta sin ningún tipo de ajuste, dado que conllevaría necesariamente una fuga de carbono, que sería especialmente relevante en las zonas costeras.

- Especialmente desde el comienzo del EU ETS, en 2013, algunos trabajos académicos observan la sobreasignación sectorial, y aluden al posible comportamiento estratégico del sector al fijar sus niveles de actividad, con el objetivo de optimizar su comportamiento para mantener su asignación de derechos.

- A lo largo de los diferentes períodos, las asociaciones sectoriales respectivas, instituciones europeas, agencias internacionales (Comisión Europea, AIE, etc.), y trabajos

de investigación en el ámbito académico, han modelizado y establecido hojas de ruta para la reducción de emisiones en diferentes horizontes temporales, con diferentes metodologías y asunciones de partida. La perspectiva a medio y largo plazo, hacia un objetivo de neutralidad en carbono, otorga una relevancia fundamental a la tecnología de captura y almacenamiento de carbono, así como a la utilización de combustibles alternativos.

CAPÍTULO III

EVOLUCIÓN ECONÓMICO-PRODUCTIVA DEL SECTOR CEMENTO

1. INTRODUCCIÓN

El Capítulo III pretende ofrecer un panorama general del sector en el contexto económico de su período, dividiendo para ello su comportamiento en términos productivos según las tres fases ya finalizadas del EU ETS en España, 2005-2007, 2008-2012 y 2013-2020.

El objetivo es comprender su dinámica productiva en cada fase: una primera en la que el sector se mueve en máximos históricos, una segunda caracterizada por la crisis económica y sus consecuencias en términos de bajada productiva ante el *shock* de demanda, y una tercera en la que se estabilizan producciones, en un contexto de sobredimensionamiento productivo, que empuja a la adopción de diferentes medidas corporativas.

El Capítulo se estructura en tres bloques, cada uno de ellos correspondiente a cada una de las tres primeras fases del EU ETS: se caracteriza la estructura productiva del sector afectado por el EU ETS únicamente a través de sus instalaciones integrales afectadas, atribuyendo producciones de clinker y cemento tanto gris como blanco a cada una de ellas, y agregando sus datos tanto a nivel de zona geográfica como de grupo titular. Se persigue así entender la estructura productiva del país, y mostrar la evolución de los movimientos y decisiones corporativas observadas en el sector en las diferentes fases finalizadas del sistema.

2. LA FASE I 2005-2007: CONTEXTO ECONÓMICO-PRODUCTIVO DEL SECTOR CEMENTO

Los años 2005-2007 representaron en España los últimos años de generosa bonanza previos a la crisis económica y financiera que acontecería posteriormente. De forma resumida, la senda económica creciente de 2005 y 2006 contrastó con el estancamiento de 2007 y el estallido posterior de la recesión en 2008.

Tal escenario, en el ámbito del cemento, queda acreditado a través de los anuarios elaborados por Oficemen¹⁹⁷. Tomando como base los anuarios correspondientes a 2005, 2006 y 2007, puede observarse la siguiente evolución, tanto en términos económicos generales, como en los referidos al propio sector:

- PIB y demanda nacional: 2005 comenzó con un incremento del PIB en España sustancialmente superior a la media europea, configurándose como el país que más crecía de la eurozona. Este comportamiento se repitió a lo largo de los otros dos años del primer período del EU ETS. Conforme a lo especificado en el anuario de Oficemen de 2007, 2005 comenzó con un incremento del PIB del, 3,6% en España: 2006 arrojó un crecimiento del 3,9%, y en 2007 se cifró en un 3,8%. Respecto a la demanda interna, como indicador que refleja el gasto en bienes y servicios para consumo e inversión, 2005

¹⁹⁷ Anuarios del sector cementero español, descargables en (enlace revisado el 4 de mayo de 2023): www.oficemen.com/el-sector/anuario-del-sector-cementero-espanol/

comenzó con un incremento del 5,2%, que fue paulatinamente descendiendo hasta el 5,1% de 2006, y el 4,6% de 2007.

- Creación de empleo: la fortaleza que parecía demostrar este escenario económico tenía su traslación en la creación de empleo. La evolución de la tasa de desempleo sobre el total de la población activa, conforme a la misma fuente, evolucionó en sentido descendente, con un 9,2% de 2005, 8,5% de 2006, y un 8,3% de 2007.

- Construcción: la construcción comenzó 2005 como el sector económico con mayor crecimiento de la economía española, crecimiento apuntalado en 2006, pero que, en 2007 (Oficemen 2008: 16-20)¹⁹⁸, “*ha mostrado síntomas de agotamiento y una clara desaceleración en sus indicadores principales*”. Esta afirmación, antesala de la posterior crisis económica que se produciría a lo largo de los siguientes años, se mostraba en los datos de base, que cifraban, como ejemplo, el crecimiento de la obra nueva en edificación en 2005 en un 5,3% sobre al año anterior; 2006 reflejaba un crecimiento del 14,2%, pero 2007 anulaba el crecimiento de ambos años con un descenso del 22,4% sobre el año anterior.

Un escenario similar podía observarse en términos de licitación pública de obras. Si 2005 comenzaba con un incremento (a precios constantes de 2007) del 15,6% sobre el año anterior, 2006 reflejaba un incremento del 11,9%, pero 2007 arrojaba un descenso del 17,1%.

- Evolución de la producción de todo el sector: el mismo documento (Oficemen, 2008: 100) refleja unas tasas de producción de cemento crecientes en 2005 y 2006, que se detuvieron en 2007, principalmente a partir del segundo semestre. La producción total de cemento en España evolucionó desde las 50.347.073 toneladas de 2005, a las 54.048.270 de 2006; 2007 ofrecería un resultado de 54.720.445 toneladas de cemento producidas, techo de producción histórica en España, que no volvería a repetirse. En términos de tipo de producto, el CEM II, agregando sus diferentes variedades, sería la tipología de cemento más producida, alcanzando en 2007 un porcentaje en torno al 70%

¹⁹⁸ OFICEMEN (2008). *Anuario 2007 del sector cemento español*. Descargable en la web reflejada en la nota al pie anterior.

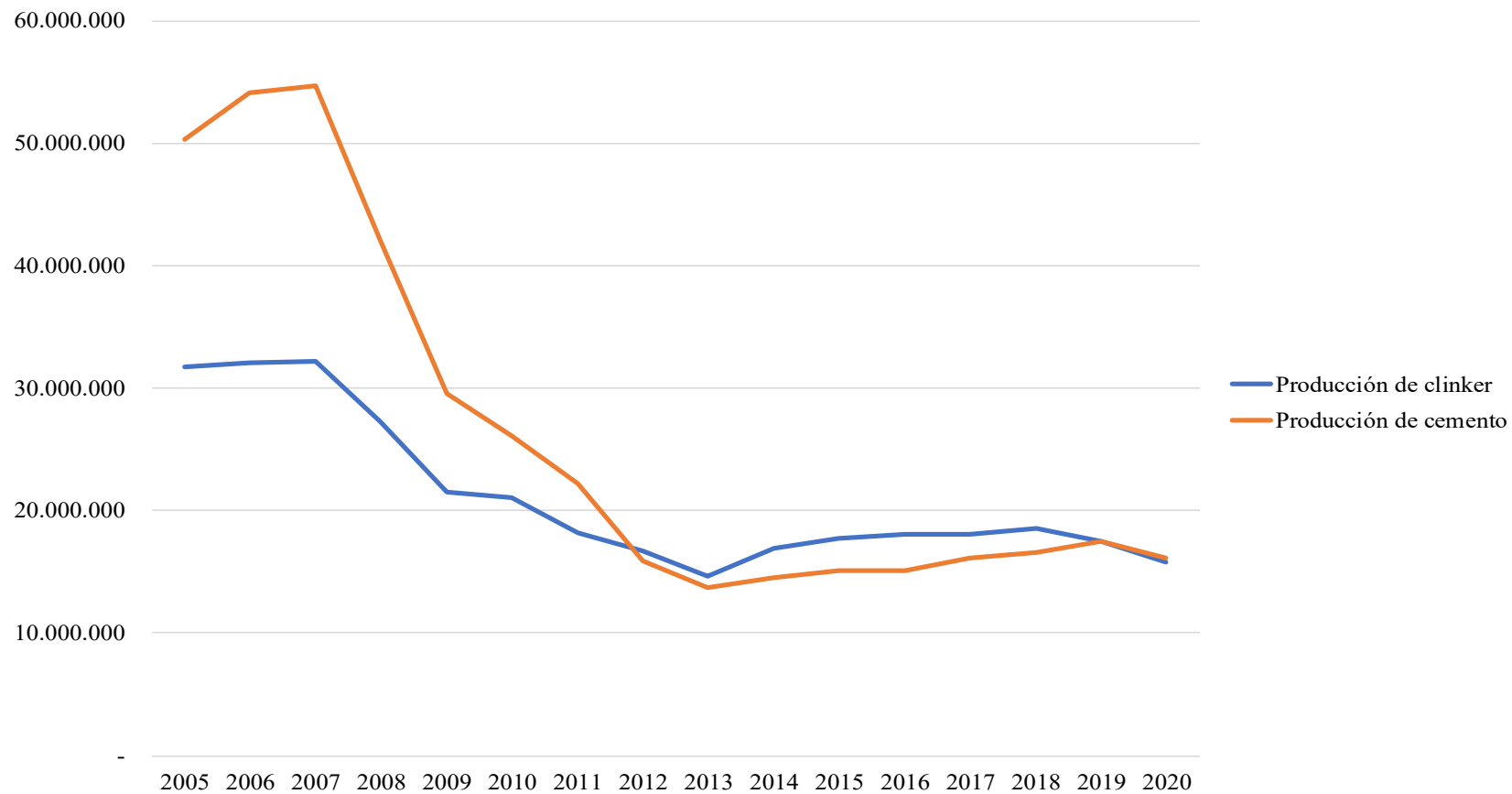
del total de producción, tipología a la que seguiría el CEM I. La producción total de cemento y clinker desde 2005 puede observarse en el gráfico de la página siguiente.

- Comercio exterior: en este epígrafe destaca una configuración de España que se alteraría profundamente a lo largo de los siguientes años, tal y como se encarga de investigar Cañabate Concha en su tesis doctoral¹⁹⁹. Tanto este último como Oficemen (2008: 32) muestran a España como un importador neto de cemento (el segundo importador del mundo y principal de la UE) que posteriormente (en 2013) se convertiría en exportador.

- Tal evolución referida por el sector puede corroborarse a partir de los datos contemplados en otros documentos, elaborados igualmente por Oficemen, sus anuarios estadísticos anuales con desagregación de datos por planta. En este sentido, correspondiendo el presente apartado al período 2005-2007, y únicamente tomando como base las instalaciones afectadas por el EU ETS en España (es decir, prescindiendo de las molineras independientes), se parte en 2005 de una estructura productiva afectada por la citada normativa ambiental configurada conforme a la tabla subsiguiente al gráfico de la siguiente página. Las producciones agregadas del período de referencia, 2005-2007, tanto de clinker gris y blanco, como de cemento gris y blanco, se refieren en la tabla que sucede a la tabla referida, así como las capacidades productivas de 2007.

¹⁹⁹ Tal y como se ha reflejado en el apartado relativo a la revisión de la literatura, el autor afirma en su tesis doctoral la importancia determinante del precio de los fletes en la decisión de importar/exportar cemento.

GRÁFICO 10. Producción de clinker y cemento en España en 2005-2020



Fuente: elaboración propia a partir de los datos correspondientes a la Estadística del Cemento publicada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (industria.gob.es/es-es/estadisticas/Paginas/Estadistica-Cemento.aspx, enlace revisado el 4 de mayo de 2023). Datos en toneladas.

TABLA 17. Instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en España 2005-2007

Zona	#	Denominación de la instalación	Provincia	Comunidad Autónoma	Titular 2005-2007
SUR-SUROESTE	1	AG Cementos Balboa	Badajoz	Extremadura	AG Cementos Balboa, S.A.
	2	CEMENTOS COSMOS, S.A. - Niebla	Huelva	Andalucía	Sdad. de Cem. y Mat. de Const. (Cos.)
	3	Cementos Portland Valderrivas - Alcalá de Guadaíra	Sevilla	Andalucía	Cementos Portland Valderrivas, S.A.
	4	Instalación de Jerez de la Frontera (Holcim)	Cádiz	Andalucía	Holcim España, S.A.
	5	Soc. Financiera y Minera - Cementos Goliat	Málaga	Andalucía	Sociedad Financiera y Minera
	6	Cementos Cosmos, S.A. - Córdoba	Córdoba	Andalucía	Sdad. de Cem. y Mat. de Const. (Cos.)
SURESTE	7	Holcim España S.A. - Instalación de Torredonjimeno	Jaén	Andalucía	Holcim España, S.A.
	8	Cementos del Marquesado, S.A	Granada	Andalucía	Cementos del Marquesado
	9	Holcim España, S.A.- Instalación de Carboneras	Almería	Andalucía	Holcim España, S.A.
	10	Cemex España Operaciones - Instalación de Gádor (Holcim)	Almería	Andalucía	Holcim España, S.A.
ESTE	11	Holcim España S.A. (Instalación de Lorca)	Murcia	Murcia	Holcim España, S.A.
	12	Cemex España S.A.- San Vicente	Alicante	Comunidad Valenciana	Cemex España, S.A.
	13	Cemex España Operaciones, S.L.U.-Buñol	Valencia	Comunidad Valenciana	Cemex España, S.A.
	14	Lafarge Cementos, S.A - Instalación de Sagunto	Valencia	Comunidad Valenciana	Lafarge Asland, S.A.
CENTRO	15	Cementos Portland Valderrivas - Morata de Tajuña	Madrid	Madrid	Cementos Portland Valderrivas, S.A.
	16	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	Toledo	Castilla-La Mancha	Cemex España, S.A.
	17	Holcim España S.A. (Instalación de Yeles)	Toledo	Castilla-La Mancha	Holcim España, S.A.
	18	Lafarge Cementos, S.A - Villaluenga de la Sagra	Toledo	Castilla-La Mancha	Lafarge Asland, S.A.
NORESTE	19	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Tarragona	Cataluña	Cemex España, S.A.
	20	Cementos Molins Industrial S.A.U Sant Vicenç Dels Horts	Barcelona	Cataluña	Cementos Molins Industrial S.A.
	21	Cementos Molins Industrial S.A.U - San Feliu de Llobregat (Cemex)	Barcelona	Cataluña	Cemex España, S.A.
	22	Lafarge Cementos, S.A - Ins. de Montcada y Reixac	Barcelona	Cataluña	Lafarge Asland, S.A.
	23	Cementos Portland Valderrivas S.A. – Sitges	Barcelona	Cataluña	Uniland Cementera, S.A. (2006 CPV)
	24	Uniland Cementera S.A.Santa Margarida i els Monjos	Barcelona	Cataluña	Uniland Cementera, S.A. (2006 CPV)

	25	Cemex España Operaciones S.L.U. Morata de Jalón	Zaragoza	Aragón	Cemex España, S.A.
NORTE	26	Cementos Portland Valderribas S.A. - Olazagutía	Navarra	Navarra	Cementos Portland Valderribas, S.A.
	27	Cementos Leмона, S.A	Vizcaya	País Vasco	Lemona Industrial, S.A. (Grupo CPV)
	28	Sociedad Financiera y Minera S.A. - Añorga	Guipúzcoa	País Vasco	Sociedad Financiera y Minera
	29	Sociedad Financiera y Minera S.A. - Arrigorriaga	Vizcaya	País Vasco	Sociedad Financiera y Minera
	30	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Cantabria	Cantabria	Cementos Alfa S.A. (Grupo CPV)
NOROESTE	31	Fábrica de Cementos de Tudela Veguín	Asturias	Asturias	Cementos Tudela Veguín S.A.
	32	Fábrica de Cementos de Aboño	Asturias	Asturias	Cementos Tudela Veguín S.A.
	33	Cementos Cosmos S.A. - Instalación de León – Toral	León	Castilla y León	Cementos Cosmos, S.A.
	34	Cementos Tudela Veguin, S.A. - La Robla	León	Castilla y León	Cementos Tudela Veguín S.A.
	35	Cementos Portland Valderribas S.A.-Hontoria - Venta de Baños	Palencia	Castilla y León	Cementos Portland Valderribas, S.A.
	36	Cementos Cosmos S.A.- Instalación de Lugo	Lugo	Galicia	Cementos Cosmos, S.A.
BALEARES	37	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	Islas Baleares	Islas Baleares	Cemex España, S.A.

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, EUTL y anuarios estadísticos de Oficemen. En la tabla se recoge la instalación de Cementos del Marquesado, cuya construcción estaba prevista en la provincia de Granada, si bien esta construcción nunca tuvo lugar, y ello pese a contar con permisos que determinaron su afección prevista por el EU ETS. Puede no haber concordancia entre los nombres de las instalaciones y sus titulares en 2005-2007, dado que la fuente de denominación para la instalación es el EUTL, y los titulares reflejados son, precisamente, las entidades titulares en el período de referencia.

**TABLA 18. Capacidades productivas y producciones agregadas de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS
en España 2005-2007**

Zona	#	Denominación de la instalación	Capacidad de producción de clinker gris (t clinker gris / día de 2007)	Capacidad de producción de clinker blanco (t clinker blanco / día de 2007)	Producción agregada de clinker gris 2005-2007 (t)	Producción agregada de clinker blanco 2005-2007 (t)	Producción agregada de cemento gris 2005-2007 (t)	Producción agregada de cemento blanco 2005-2007 (t)
SUR-SUROESTE	1	AG Cementos Balboa	3.237	0	2.019.407	0	2.316.906	0
	2	CEMENTOS COSMOS, S.A. - Niebla	940	0	846.086	0	1.717.476	0
	3	Cementos Portland Valderrivas - Alcalá de Guadaíra (Holcim)	3.800	0	3.599.136	0	5.438.431	0
	4	Instalación de Jerez de la Frontera	2.110	0	2.026.708	0	2.819.077	0
	5	Soc. Financiera y Minera - Cementos Goliat	3.480	0	2.252.241	0	3.353.831	0
	6	Cementos Cosmos, S.A. - Córdoba	1.484	0	1.301.606	0	2.499.486	0
	TOTAL SUR-SUROESTE			15.051	0	12.045.184	0	18.145.207
SURESTE	7	Holcim España S.A. - Instalación de Torredonjimeno	740	0	726.071	0	1.170.804	0
	8	Cementos del Marquesado, S.A.	0	0	0	0	0	0
	9	Holcim España, S.A.- Instalación de Carboneras	3.416	0	3.118.183	0	4.468.590	0
	10	Cemex España Operaciones - Instalación de Gádor (Holcim)	2.320	0	2.037.170	0	2.740.422	0
	TOTAL SURESTE			6.476	0	5.881.424	0	8.379.816
ESTE	11	Holcim España S.A. (Instalación de Lorca)	1.908	0	1.787.283	0	2.557.627	0
	12	Cemex España S.A.- San Vicente	3.415	1.100	3.357.953	1.052.337	4.744.840	1.205.634
	13	Cemex España Operaciones, S.L.U.-Buñol	2.062	2.600	1.775.297	748.877	2.958.473	944.692
	14	Lafarge Cementos, S.A - Instalación de Sagunto	3.500	425	2.811.297	357.309	4.736.095	424.300
	TOTAL ESTE			10.885	4.125	9.731.830	2.158.523	14.997.035

CENTRO	15	Cementos Portland Valderrivas - Morata de Tajuña	7.000	825	6.307.948	714.518	7.478.637	849.489
	16	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	4.545	0	4.042.756	0	5.300.024	0
	17	Holcim España S.A. (Instalación de Yeles)	1.900	0	1.661.687	0	2.428.062	0
	18	Lafarge Cementos, S.A - Villaluenga de la Sagra	5.200	0	4.874.936	0	5.686.987	0
	TOTAL CENTRO		18.645	825	16.887.327	714.518	20.893.710	849.489
NORESTE	19	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	5.455	0	5.265.065	0	5.721.554	0
	20	Cementos Molins Industrial S.A. Sant Vicenç Dels Horts	4.400	0	3.969.557	0	5.165.999	0
	21	Cementos Molins Industrial S.A.U San Feliu de Llobregat (Cemex)	3.248	0	2.593.950	0	2.628.278	0
	22	Lafarge Cementos, S.A - Ins. de Montcada y Reixac	2.100	0	1.910.483	0	2.675.158	0
	23	Cementos Portland Valderrivas S.A. – Sitges	3.700	0	3.217.400	0	4.539.074	0
	24	Uniland Cementera S.A.Santa Margarida i els Monjos	5.800	0	4.518.313	0	5.399.093	0
	25	Cemex España Operaciones S.L.U. Morata de Jalón	2.939	0	2.830.217	0	4.143.485	0
TOTAL NORESTE		27.642	0	24.304.985	0	30.272.641	0	
NORTE	26	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Olazagutía	3.100	0	2.501.079	0	3.440.638	0
	27	Cementos Lemona, S.A	2.300	0	2.131.178	0	2.691.644	0
	28	Sociedad Financiera y Minera S.A. - Añorga	1.920	0	1.495.999	0	1.789.454	0
	29	Sociedad Financiera y Minera S.A. - Arrigorriaga	1.560	0	1.307.594	0	2.264.113	0
	30	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	1.950	0	2.058.869	0	3.094.752	0
TOTAL NORTE		10.830	0	9.494.719	0	13.280.601	0	
NOROESTE	31	Fábrica de Cementos de Tudela Veguín	0	400	0	363.473	0	456.967
	32	Fábrica de Cementos de Aboño	3.950	0	3.783.220	0	5.901.490	0
	33	Cementos Cosmos S.A. - Instalación de León – Toral	2.600	0	2.494.700	0	3.309.400	0
	34	Cementos Tudela Veguin, S.A. - La Robla	3.000	0	2.962.187	0	2.708.121	0
	35	Cementos Portland Valderrivas S.A.-Hontoria - Venta de Baños	2.200	0	1.944.991	0	3.296.927	0
	36	Cementos Cosmos S.A.- Instalación de Lugo	1.300	0	1.259.000	0	1.544.800	0
TOTAL NOROESTE		13.050	400	12.444.098	363.473	16.760.738	456.967	
BALEARES	37	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	1.700	0	1.613.959	0	2.106.643	0

Fuente: elaboración propia a partir de los datos contemplados en las memorias estadísticas anuales de Oficemen. Datos correspondientes a las plantas afectadas.

2.1. Perfil estructural y productivo según ubicación geográfica

Resulta necesario señalar que la organización de datos planteada en las tablas anteriores resulta de una voluntad propia de esbozar unos resultados ordenados por zonas geográficas, atendiendo a la configuración fuertemente atomizada del sector en España. Precisamente, se ha dividido la estructura productiva en 8 zonas productivas, en función de su ubicación geográfica. Este escenario permite trazar un perfil de la estructura productiva sectorial, que puede caracterizarse de la siguiente manera:

- Tomando como base la capacidad de producción de clinker gris diaria de 2007, la zona con mayor capacidad instalada es la zona Noreste, en la que se han agrupado las instalaciones afectadas por el EU ETS de Cataluña y Aragón, y que dispone de una capacidad instalada superior a las 27.000 toneladas diarias. A cierta distancia, le seguiría la zona Centro, con algo más de 18.000 toneladas de capacidad productiva diaria instalada, y que agruparía las instalaciones de las comunidades autónomas de Madrid y Castilla-La Mancha (específicamente, la provincia de Toledo). Y, posteriormente, a tales zonas seguirían Sur-Suroeste (provincias andaluzas de Huelva, Sevilla, Cádiz, Málaga y Córdoba, así como Extremadura (provincia de Badajoz), con poco más de 15.000 toneladas; Noroeste (Castilla y León, Asturias y Galicia), con poco más de 13.000; zona Este (Comunidad Valenciana y Murcia), y Norte (Navarra, País Vasco y Cantabria), con poco más de 10.800 cada una; Sureste (provincias andaluzas de Jaén, Granada y Almería), con casi 6.500 toneladas; para finalizar, Baleares contaría con una capacidad instalada de 1.700 toneladas.

Respecto a la capacidad de producción de clinker blanco, destaca la concentración de la producción en la zona Este, en la que se agrupan las instalaciones de la Comunidad Valenciana y de Murcia, con más de 4.125 toneladas diarias de capacidad de producción de clinker blanco instaladas, zona a la que sigue la zona Centro, con las 825 toneladas de capacidad instalada en Morata de Tajuña (Madrid), y la zona Noroeste, con las 400 toneladas de Tudela Veguín (Asturias). Las instalaciones productoras de clinker blanco en las dos primeras zonas aludidas (Este y Centro) producen igualmente clinker gris. Tudela Veguín, en cambio, no produce clinker gris, si bien sí produce cal, sector igualmente afectado por el EU ETS, lo cual ha tenido cierta repercusión al analizar los

datos en la Fase III del EU ETS, a partir de 2013, tal y como se referirá en el apartado correspondiente.

Los datos agregados muestran, respecto al clinker gris, una capacidad diaria de producción total superior a las casi 104.000 toneladas de clinker gris en 2005, que se incrementa ligeramente en 2006 por encima de las 105.000, para adecuarse de nuevo en 2007 en una capacidad algo superior a las 104.000 toneladas. Los datos relativos al clinker blanco muestran una mayor variación, derivada fundamentalmente de la puesta en funcionamiento del nuevo horno para la línea de cemento blanco en la instalación de Buñol, inaugurada en 2007, y de la falta de un criterio homogéneo para la definición de la propia capacidad productiva. En todo caso, tal capacidad se mueve (y moverá a lo largo de los siguientes períodos) en torno a las 4.500 toneladas diarias, cálculo aproximado ya correspondiente a la Fase II, tras el traslado de la instalación productiva de San Vicente, en Alicante.

2005-2007 fue el período temporal en el que asimismo tuvieron lugar otros aspectos reseñables desde el punto de vista del EU ETS en el sector. En mayo de 2005 comenzó a funcionar en Alconera (Badajoz) la fábrica de Cementos Balboa, a la cual se asignaron sus derechos con cargo a la reserva de nuevos entrantes, de forma prorrateada en la medida en que su entrada en funcionamiento fue paulatina. La planta prevista de Cementos del Marquesado en el valle del Zalabí, comarca del Guadix, en Granada, no se ha construido (y, por tanto, no entró en funcionamiento en 2007, tal y como se había previsto) con lo que no se le transfirieron desde la Administración los derechos que sí se le asignaron como nuevo entrante para 2007. De igual forma, fueron reseñables, como ejemplo, las entradas en funcionamiento del nuevo horno en la cementera de Financiera y Minera, en Málaga (entre 2007 y 2008, y que sustituía a los dos anteriores), y la puesta en funcionamiento del horno de cemento blanco de la instalación de Buñol, en Valencia, inaugurado en 2007.

- Respecto a la producción de clinker gris en el período correspondiente a este Fase I del EU ETS, esta producción experimentó unos máximos que no pueden desvincularse del gran período de bonanza en la economía española, en la cual el sector de la construcción tuvo un protagonismo fundamental, y consecuentemente el sector cementero

como proveedor. Es así como este período ha plasmado unos máximos productivos que no han vuelto a repetirse desde entonces, máximos moderados ya ligeramente en 2007, y que advertían la crisis que sucedería a lo largo de los siguientes años. La tabla que figura a continuación resume de los datos contemplados en las tablas precedentes, y muestra una concentración considerable de la producción en la zona Noreste y Centro, que acumulan entre ambas más del 40% de la producción total de clinker gris en las instalaciones afectadas por el EU ETS. La producción de clinker blanco concentra su producción en el Este, seguida de Centro y Noroeste. Básicamente, en este último aspecto destaca una capacidad instalada para la producción de clinker blanco de 4.125 toneladas al día únicamente entre las 3 instalaciones que lo fabrican en las provincias de Alicante y Valencia, 825 toneladas diarias para la instalación de Madrid, y 400 para la de Asturias.

TABLA 19. Producción de clinker gris y blanco (toneladas) por zona de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en el período 2005-2007

Zona (cl. gris)	2005	2006	2007	Total
NORESTE	8.178.847	8.160.026	7.966.112	24.304.985
CENTRO	5.767.819	5.716.517	5.402.991	16.887.327
NOROESTE	3.952.883	4.107.942	4.383.273	12.444.098
SUR-SUROESTE	3.721.224	4.194.581	4.129.379	12.045.184
ESTE	3.348.708	3.126.288	3.256.834	9.731.830
NORTE	3.103.349	3.164.008	3.227.362	9.494.719
SURESTE	2.000.804	1.914.230	1.966.390	5.881.424
BALEARES	530.891	544.576	538.492	1.613.959
TOTAL	30.604.525	30.928.168	30.870.833	92.403.526

Zona (cl. blanco)	2005	2006	2007	Total
ESTE	706.395	755.557	696.571	2.158.523
CENTRO	245.726	193.225	275.567	714.518
NOROESTE	107.947	125.700	129.826	363.473
TOTAL	1.060.068	1.074.482	1.101.964	3.236.514

Fuente: elaboración propia a partir de los datos contemplados en las memorias estadísticas anuales de Oficemen.

Relacionando la producción con la capacidad productiva total²⁰⁰ de clinker (gris y blanco) de las instalaciones, puede decirse que en el período 2005-2007 los datos aluden a una utilización de dicha capacidad situada en un porcentaje muy poco inferior al 80%, porcentaje que en modo alguno ha vuelto a repetirse desde entonces.

TABLA 20. Producción de cemento gris y blanco (toneladas) por zona de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en el período 2005-2007

Zona (cem. gris)	2005	2006	2007	Total
NORESTE	9.508.985	10.453.765	10.309.891	30.272.641
CENTRO	7.209.495	7.218.096	6.466.119	20.893.710
SUR-SUROESTE	5.785.143	6.183.036	6.177.028	18.145.207
NOROESTE	5.159.341	5.476.398	6.124.999	16.760.738
ESTE	4.972.180	5.056.148	4.968.707	14.997.035
NORTE	4.191.465	4.462.540	4.626.596	13.280.601
SURESTE	2.949.195	2.823.747	2.606.874	8.379.816
BALEARES	704.821	708.658	693.164	2.106.643
TOTAL	40.480.625	42.382.388	41.973.378	124.836.391

Zona (cem. blanco)	2005	2006	2007	Total
ESTE	803.090	920.170	851.366	2.574.626
CENTRO	270.119	272.007	307.363	849.489
NOROESTE	134.847	158.440	163.680	456.967
TOTAL	1.208.056	1.350.617	1.322.409	3.881.082

Fuente: elaboración propia a partir de los datos contemplados en las memorias estadísticas anuales de Oficemen.

2.2. Caracterización por grupo industrial

En este apartado se pretende ofrecer una imagen de la estructura sectorial partiendo de las titularidades de las instalaciones afectadas por el EU ETS en España, en un sector que,

²⁰⁰ Capacidad conceptualizada como un funcionamiento teórico a pleno rendimiento, extrapolando a los 365/366 días del año las capacidades de producción diarias reflejadas en los informes estadísticos de Oficemen.

tanto previa como posteriormente, fue escenario de modificaciones por fusión o adquisición de sociedades titulares. Precisamente, la foto del período 2005-2007 permite contemplar un sector fuertemente atomizado, con presencia de un reducido grupo de corporaciones que copan la titularidad sobre la estructura productiva, de forma especialmente relevante en función de su ubicación geográfica. En este sentido, la tabla subsiguiente resume algunos datos que caracterizan cada uno de los nueve grupos industriales propietarios en el período de las instalaciones afectadas, ordenados por capacidad productiva instalada a finales de la primera fase del EU ETS, y que asimismo se perfilan tras la citada tabla. En el citado perfil no se incluye Cementos del Marquesado, dado que podría calificarse como un proyecto de planta cementera que obtuvo para el período autorización de emisión, pero que no se construyó (ni, hasta la fecha, se ha construido).

- Cementos Portland Valderrivas (CPV): grupo industrial filial de FCC, se convirtió precisamente en 2006 en el principal operador cementero de España tras la adquisición en ese año de Cementos Lemona (instalación del País Vasco que vendería en 2013 a la irlandesa CRH) y Uniland, con dos plantas en la provincia de Barcelona (precisamente adquirida por delante de la irlandesa CRH y de la catalana Molins, entre otros). De esta forma, pasaría a contar (a finales del período, en 2007) con 8 instalaciones productivas afectadas por el EU ETS en diferentes provincias españolas (Palencia, Cantabria, Vizcaya, Navarra, dos instalaciones en Barcelona, Madrid y Sevilla), con la mayor capacidad de producción de clinker gris instalada (casi 30.000 toneladas al día) y la segunda capacidad de producción de clinker blanco (825 toneladas al día)²⁰¹. Tomando como base los datos de sus instalaciones afectadas, tal liderazgo se retrataría en su producción de clinker y cemento gris, siendo la segunda en el ámbito del clinker y cemento blanco.

²⁰¹ Para trazar el perfil del grupo industrial, en la tabla de la página posterior se ha atribuido a CPV, como datos de capacidades y producciones, la totalidad de las producciones y capacidades agregadas de las instalaciones de las cuáles era titular a la finalización de período (2007), pese a que en 2006 adquirió Lemona (tras una OPA a la que acudieron los accionistas de referencia, entre otros, la portuguesa Cimpor, propietaria de Corporación Noroeste, a su vez propietaria de Cementos Cosmos) y la catalana Uniland. De ahí que no se hayan referido, como dato separado, las capacidades y producciones de Lemona o de Uniland como grupo industrial.

TABLA 21. Producción de clinker y cemento gris y blanco (toneladas) por grupo industrial titular de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en el período 2005-2007

Titular	Cap. Prod. Clink. Gris (t/día 2007)	PRODUCCIÓN DE CLINKER GRIS (t)				PRODUCCIÓN DE CEMENTO GRIS (t)			
		2005	2006	2007	EU ETS 1	2005	2006	2007	EU ETS 1
CPV	29.850	8.768.866	8.816.378	8.693.670	26.278.914	11.607.575	11.989.185	11.782.436	35.379.196
CEMEX	23.364	7.306.016	7.185.706	6.987.475	21.479.197	8.829.388	9.575.889	9.198.020	27.603.297
HOLCIM	12.394	3.864.042	3.750.510	3.742.550	11.357.102	5.629.625	5.380.127	5.174.830	16.184.582
LAFARGE	10.800	3.292.775	3.103.100	3.200.841	9.596.716	4.468.195	4.418.038	4.212.007	13.098.240
FYM-ITALCEMENTI	6.960	1.673.115	1.577.823	1.804.896	5.055.834	2.371.429	2.486.705	2.549.264	7.407.398
TUDELA VEGUÍN	6.950	2.112.665	2.217.486	2.415.256	6.745.407	2.597.386	2.763.777	3.248.448	8.609.611
CEMENTOS COSMOS	6.324	1.991.611	2.071.242	1.838.539	5.901.392	3.024.945	3.024.513	3.021.704	9.071.162
CEMENTOS MOLINS	4.400	1.317.050	1.381.322	1.271.185	3.969.557	1.631.340	1.763.972	1.770.687	5.165.999
BALBOA	3.237	278.385	824.601	916.421	2.019.407	320.742	980.182	1.015.982	2.316.906

Titular	Cap. Prod. Clink. Blanco (t/día 2007)	PRODUCCIÓN DE CLINKER BLANCO (t)				PRODUCCIÓN DE CEMENTO BLANCO (t)			
		2005	2006	2007	EU ETS 1	2005	2006	2007	EU ETS 1
CEMEX	3.700	595.150	628.712	577.352	1.801.214	674.129	768.999	707.198	2.150.326
CPV	825	245.726	193.225	275.567	714.518	270.119	272.007	307.363	849.489
LAFARGE	425	111.245	126.845	119.219	357.309	128.961	151.171	144.168	424.300
TUDELA VEGUÍN	400	107.947	125.700	129.826	363.473	134.847	158.440	163.680	456.967
HOLCIM	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEMENTOS MOLINS	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FYM-ITALCEMENTI	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEMENTOS COSMOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BALBOA	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, EUTL y anuarios estadísticos de Oficemen. Datos correspondientes a las plantas afectadas.

El funcionamiento del grupo CPV se articula, en términos de titularidad, en torno a cuatro sociedades mercantiles en este período: Cementos Portland Valderrivas, titular de las instalaciones de Venta de Baños (Palencia), Olazagutia (Navarra), Morata de Tajuña (Madrid) y Alcalá de Guadaíra (Sevilla); Cementos Lemona (Vizcaya); Cementos Alfa, con su instalación en Mataporquera (Cantabria); y Uniland, con sus dos instalaciones en Sitges y Santa Margarida i els Monjós (Barcelona).

- Cemex: antes de la adquisición por CPV de las instalaciones de Lemona y las dos de Uniland, podía considerarse al comienzo del período (2005) como el mayor operador cementero del país, debiendo ceder al testigo a CPV en 2006, tal y como se ha vislumbrado en el párrafo anterior. Cemex, en este sentido, sería, a la finalización del período, el segundo operador cementero de España, con una capacidad productiva de clinker gris de más de 23.000 toneladas diarias, con la segunda producción agregada de clinker y cemento gris en el período, y la principal operadora, por capacidades y producciones, en el ámbito del clinker y del cemento blanco. Con 7 instalaciones productivas afectadas, su estructura productiva se articularía fundamentalmente en la franja oriental de la península dado que, pese a contar con una instalación afectada en Castillejo (Toledo), el resto se ubicaría en las provincias de Zaragoza, Tarragona, Barcelona, Valencia, Alicante y Baleares. Cemex, no obstante, procedería en 2013 a la venta de su instalación de San Feliú a Cementos Molins.

- Holcim: la estructura de Holcim afectada por el EU ETS en este período se centra en 5 instalaciones en el sur y este de la península, más una instalación en Yeles (provincia de Toledo²⁰²). Con una capacidad instalada conjunta superior a las 12.000 toneladas diarias únicamente para la producción de clinker gris (la tercera instalada en 2007), su producción se centraría, además de en la instalación citada, en sus cuatro instalaciones andaluzas (en Cádiz, Jaén, y dos en Almería), y en su instalación en Murcia. En este sentido, y no contando con capacidad instalada para la producción de clinker y cemento blanco, sería el tercer productor de clinker y cemento gris de España.

²⁰² Esta instalación, junto a la de Gádor (en Almería), se vendería a Cemex en 2015, lo cual ayudaría a consolidar el posicionamiento de Cemex en la zona. En 2015, además, tendría también lugar la fusión de Holcim con Lafarge. Este aspecto se referirá posteriormente en la descripción de los cambios estructurales propios de la Fase III de EU ETS.

- Lafarge: sería el cuarto operador industrial por capacidad instalada afectada, y por producciones de clinker y cemento gris en el período, así como el tercero en clinker y cemento blanco. Tal capacidad y producción se basaría en sus 3 instalaciones ubicadas en las provincias de Toledo, Barcelona y Valencia, con una capacidad instalada agregada de 10.800 toneladas diarias de clinker gris y 425 de clinker blanco (esta última, en su instalación de Sagunto, Valencia).

- Cementos Molins: grupo industrial de carácter familiar²⁰³, a través de su instalación ubicada en la provincia de Barcelona para la producción de clinker y cemento gris, gozarían de una capacidad de producción instalada de clinker gris a finales de 2007 superior a las 4.000 toneladas diarias.

- Financiera y Minera – Italcementi: la estructura productiva de lo que en este período 2005-2007 agrupaba la producción de la sociedad Financiera y Minera – Italcementi (la entidad italiana pasaría a controlar Financiera y Minera en 1992) se basaba en sus tres instalaciones de Málaga, Guipúzcoa y Vizcaya; esto es, la instalación de Financiera y Minera (Málaga), y las dos instalaciones que comercializaban cemento bajo la identidad comercial histórica de Cementos Rezola (Añorga y Arrigorriaga, en Guipúzcoa y Vizcaya, respectivamente)²⁰⁴. Su capacidad instalada para la producción de clinker gris sumaría 6.960 toneladas diarias a finales de 2007, con 3.480 de su instalación de Málaga más las 1.920 de Añorga (Guipúzcoa) y las 1.560 de Arrigorriaga (Vizcaya).

- Cementos Tudela Veguín: perteneciente a la Corporación Masaveu, grupo de carácter familiar, su estructura productiva en el ámbito cementero se centra en sus 3 instalaciones, dos ubicadas en Asturias (Tudela Veguín y Aboño) y una en la provincia de León (La Robla). Su capacidad instalada para la producción de clinker y cemento gris

²⁰³ Ciments Français y posteriormente Lafarge entrarían en el accionariado de Cementos Molins a mediados de los años 90, con aparente ánimo de controlar la sociedad, si bien el pacto de sindicación contribuyó a mantener la titularidad y control de la sociedad, propietaria de sus instalaciones, en el ámbito familiar. La familia volvería a adquirir los títulos a Lafarge en 2014.

²⁰⁴ En 2016 el grupo alemán Heidelberg toma el control de Italcementi, extendiendo su dominio por tanto a las citadas 3 plantas.

en este período se centra en su fábrica de Aboño (con una capacidad instalada para clinker gris de 3.950 toneladas diarias) y en la de La Robla (con 3.000 toneladas diarias). Por su parte, la fábrica de Tudela Veguín concentra la capacidad para la producción de clinker y cemento blanco, única en todo el norte de la Península, con una capacidad instalada para la producción de clinker blanco de 400 toneladas diarias a finales de 2007, y que puede considerarse como la primera fábrica de cemento construida en España²⁰⁵.

- Cementos Cosmos S.A.: con titularidad sobre 4 instalaciones productivas, la sociedad pertenecía al holding gallego Corporación Noroeste a finales de 2007. Históricamente, su capacidad productiva instalada se concentró fundamentalmente en el noroeste peninsular (con una instalación en la localidad berciana de Toral de los Vados, León, con una capacidad para la producción de clinker gris de 2.600 toneladas diarias, y otra instalación en Oural, Lugo, con una capacidad de 1.300 toneladas diarias). La corporación gallega adquiriría en 2002 las instalaciones de Niebla (Huelva), con capacidad de casi 1.000 toneladas diarias, y de Córdoba, con casi 1.500²⁰⁶. En total, su capacidad instalada superaría las 6.300 toneladas diarias.

- Cementos Balboa: con una única instalación ubicada en Alconera (Badajoz), y una capacidad de producción diaria de clinker gris superior a las 3.200 toneladas diarias, comenzó su funcionamiento en mayo de 2005, bajo la titularidad del grupo liderado por el industrial Alfonso Gallardo (de ahí la denominación histórica de la sociedad titular, A.G. Cementos Balboa, S.A.)²⁰⁷.

²⁰⁵ Construida en 1898, y que, tal y como refiere el propio grupo en su web corporativa, transformó su instalación de producir cemento gris a blanco en 1970. En el año 2000 cambiarían su horno de vía húmeda a vía seca, con una capacidad productiva para el clinker blanco de 400 toneladas al día ampliables a 550. El grupo refiere una capacidad anual de 120.000 toneladas de clinker, que supondrían, para 400 toneladas al día, un funcionamiento de 300 días al año. Su inserción en el EU ETS se matiza a partir de 2013: “desaparece” del sistema como instalación cementera, pese a continuar produciendo cemento, al solicitar la fusión de su cuenta en el Registro con la instalación de cal, situada en la misma ubicación.

²⁰⁶ El grupo cementero brasileño Votorantim adquiriría Corporación Noroeste en 2012, por lo que las 4 instalaciones pasarían a titularidad de Votorantim en 2012, lo que se tomará en consideración para esbozar la Fase III del EU ETS.

²⁰⁷ En 2014 el fondo de inversión de Estados Unidos KKR contribuiría a refinanciar la deuda del grupo, para finalmente convertirse en propietario 2019; posteriormente, KKR vendería la planta a Votorantim.

3. LA FASE II 2008-2012 PARA EL SECTOR CEMENTO: CRISIS ECONÓMICA

España entraba en la fase de cumplimiento del Protocolo de Kyoto 2008-2012, desde el punto de vista sectorial, en una coyuntura muy distinta. En este período se observan con mayor crudeza los efectos de la crisis económica. Los datos económicos fundamentales que contextualizan el período son los siguientes:

- PIB y producción industrial: los datos muestran un brusco descenso de estas macromagnitudes conforme a la siguiente tendencia:

TABLA 22. Evolución con respecto al año anterior de algunos indicadores económicos en España 2008-2012 (%)

Concepto	2008	2009	2010	2011	2012
PIB	0,9	-3,8	0,2	-0,8	-3
Producción industrial	-16	-1,5	0,4	-6,3	-10,2

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, INE (crecimiento en volumen del PIB - Revisión Estadística 2019; e Índice de Producción Industrial – variación anual tomando en consideración el mes de diciembre de cada año), y anuarios de Oficemen 2008 a 2012.

- Creación de empleo: la evolución de la tasa de paro, conforme a los datos reportados por el INE, evolucionó en sentido profundamente negativo. Corresponde a 2008 una tasa de desempleo del 11,5%, que continúa con un 17,86% en 2009, un 19,86% en 2010, un 21,39% en 2011 y un 24,79% en 2012; cifras que contrastan con el período 2005-2007, con tasas de desempleo inferiores al 10%.

- Construcción: los datos relativos a licitación pública reproducen la fuerte depresión de este sector tan vinculado a la construcción, edificación e inversión en infraestructuras. Se reproducen en la Tabla 23 los datos sectoriales contemplados por la Asociación de Empresas Constructoras y Concesionarias de Infraestructuras, SEOPAN.

TABLA 23. Datos de licitación oficial en España por tipo de obra y Administración 2008-2012

Tipos de obra	2008		2009		2010		2011		2012	
	Total (mill. €)	Variación anual	Total (mill. €)	Variación anual	Total (mill. €)	Variación anual	Total (mill. €)	Variación anual	Total (mill. €)	Variación anual
Viviendas	1.822	16,2%	1.419	-22,1%	1.081	-23,8%	436	-59,7%	234	-46,3%
Equipamiento social	4.133	-43,9%	4.815	16,5%	4.405	-8,5%	2.656	-39,7%	1.500	-43,5%
Resto de edificación	5.750	59,8%	7.595	32,1%	5.428	-28,5%	1.166	-78,5%	461	-60,5%
Total edificación	11.705	-6,6%	13.829	18,1%	10.915	-21,1%	4.258	-61%	2.195	-48,5%
Transportes	19.206	18,5%	12.688	-33,9%	6.729	-47%	5.990	-11%	3.052	-49%
Urbanización	4.813	-22,5%	7.714	60,3%	4.651	-39,7%	1.786	-61,6%	989	-44,6%
Obras hidráulicas y medio ambiente	4.087	-24,4%	4.869	19,1%	3.914	-19,6%	1.624	-58,5%	1.206	-25,8%
Total obra civil	28.107	1%	25.271	-10,1%	15.294	-39,5%	9.401	-38,5%	5.247	-44,2%
Total edificación y obra civil	39.812	-1,3%	39.100	-1,8%	26.209	-33%	13.659	-47,9%	7.442	-45,5%
Ministerios de Fomento y Medio Ambiente	15.926	9,5%	10.666	-33%	4.790	-55,1%	5.790	20,9%	2.508	-56,7%
Resto de Administración central	1.376	-20,9%	1.555	13%	692	-55,5%	689	-0,4%	210	-69,5%
Comunidades Autónomas	13.033	-0,7%	11.957	-8,3%	9.229	-22,8%	3.564	-61,4%	2.198	-38,3%
Entidades locales	9.477	-13,4%	14.923	57,5%	11.498	-23%	3.616	-68,6%	2.527	-30,1%
Total Administraciones	39.812	-1,3%	39.100	-1,8%	26.209	-33%	13.659	-47,9%	7.442	-45,5%

Fuente: SEOPAN y anuarios Oficemen 2008-2012. SEOPAN agrupa los datos de licitación pública por fecha de publicación en los correspondientes boletines de las administraciones públicas.

- Evolución de la producción de todo el sector: se veía en el apartado relativo al período 2005-2007 que la producción total de cemento en España reflejaba unas cifras de producción históricas en 2007, con 54.720.445 toneladas. 2008, como primer año del EU ETS II, situaría su producción de cemento en 42.083.407 toneladas, con un brusco descenso a lo largo de los siguientes años para finalizar 2012 con 15.938.965 toneladas. En términos de tipo de producto, el CEM II, agregando sus diferentes variedades, seguiría siendo la tipología de cemento más producida (casi el 60% en 2012), seguida del CEM I (con un 28% en el mismo año).

- Comercio exterior: en este período 2008-2012 se ve el enorme cambio de perspectiva en los patrones de comercio de la industria cementera en España. En términos de producción, los datos de todas las empresas asociadas de Oficemen muestran una evolución de la producción de clinker que comienza en 2008 en los 27,3 millones de toneladas, para finalizar 2012 con una producción de 16,72 millones de toneladas. Este dato de producción de clinker de 2012 es incluso superior a la producción de cemento por las propias instalaciones españolas, lo que, en principio, podría significar que la sobreproducción de clinker habría de exportarse, más allá de las posibilidades de almacenamiento y mantenimiento de stock propias de cada planta. La producción de cemento en España, conforme a los datos suministrados por Oficemen, precisamente, pasó de los 42 millones de toneladas de 2008 a los 15,94 millones de 2012.

Y a este respecto se señalaba un importante cambio en los patrones de comercio exterior en España. Si el período 2005-2007 no había llegado a exportarse nada de clinker, 2008 comienza con casi un millón de toneladas exportadas (fundamentalmente a África Occidental), para terminar 2012 con 3,53 millones de toneladas en el citado año. Las importaciones de clinker descendieron desde los 5,44 millones de toneladas de 2008 a los 0,14 de 2012; y respecto al cemento, la importación descendió de los 1,74 millones a 0,38 millones de toneladas, aumentando la exportación del producto terminado de los 1,35 millones a los 2,66 millones.

Es decir, el cambio de paradigma fue radical: de importarse pasó a exportarse, y en mayor cantidad clinker que cemento. De alguna manera, el exceso de capacidad

instalada para el brutal descenso en la demanda doméstica determinó una sobreproducción de clinker (por encima de cemento) destinada a la exportación, ayudada desde el punto de vista de coste por una asignación muy amable, calculada esta para unos niveles de producción situados muy lejos de las producciones que tuvieron lugar en el período. Es así como puede comprobarse que la producción de clinker en 2005, y como ejemplo, se situaba casi en los 32 millones de toneladas, producción que se redujo a poco más de 21 millones en 2010.

En el ámbito específico de las instalaciones afectadas, algunas novedades manifestadas en el período, a modo ilustrativo, fueron las siguientes:

- En 2008 se paran los tres hornos de vía húmeda de la instalación de Tudela Veguín en Aboño (Asturias), funcionando desde entonces con su proceso de vía seca, con una capacidad de producción este último superior al conjunto de los tres de vía húmeda. A finales de 2010, la misma planta pondría en funcionamiento un nuevo molino que le permitiría la introducción de escorias de acería como aditivo al cemento, procedentes de la cercana planta de Arcelor-Mittal, incrementando así su capacidad de producción y un eventual descenso del factor clinker. En el período, asimismo, obtendría diferentes permisos para la utilización de combustibles alternativos en el proceso. Tal proceso de vía seca se había implantado también previamente en la instalación de la entidad titular en La Robla (León), inaugurada en noviembre de 2004, y que sustituía a la vía húmeda.

- En noviembre de 2008 Holcim anuncia el cierre de su planta Torredonjimeno (Jaén). La razón fundamental esgrimida por la titularidad de la instalación reside en su escasa competitividad en términos de coste. Los anuarios estadísticos con datos a nivel de instalación publicados por Oficemen acreditan su producción del clinker hasta el mes de octubre de 2008, sin producir ya en los meses de noviembre y diciembre, ni de enero de 2009 en adelante. No obstante, los datos del EUTL acreditan la transferencia de la asignación de 2009 (212.316 derechos). Esta instalación había emitido, en 2008, 132.033 toneladas de CO₂ (una cantidad menor, en comparación con las cifras de emisiones superiores a las 200.000 toneladas de CO₂ para cada uno de los años anteriores del EU ETS, años en los que su producción de clinker fue mayor).

Expresado en otros términos, acumulaba –sólo en el citado año 2008– un exceso de casi 80.000 derechos que, sumados a los 212.000 transferidos en 2009 (año en el que, una vez cerrada, lógicamente, no tuvo emisiones), dejaba su superávit en torno a los 300.000 derechos (entre 2008 y 2009), derechos que podían venderse en el mercado, o transferirse a otras instalaciones del propio grupo industrial. El entonces Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino afirmaba en su informe correspondiente a 2009 que la autorización de emisión para esta instalación se le revocó en el mismo año 2009; dado que la revocación de la autorización resultaba condición necesaria previa para impedir la transferencia de derechos, hubo de transferirse al titular la asignación correspondiente. Si este, a lo largo de abril de 2009, hubo de entregar los 132.033 derechos correspondientes a sus emisiones de 2008, del superávit correspondiente, conforme a los datos contenidos en el EUTL, 50.000 vendería a Abbey National Treasury Services (entonces entidad del Banco Santander en Reino Unido), y más de 242.000 se transfirieron a su instalación de Carboneras, para su utilización en el grupo ante hipotéticos déficits, para su enajenación, o para su *banking* para siguientes períodos. Holcim derribaría la instalación en 2011.

- El 1 de agosto de 2009 se materializa el traslado productivo de la planta de cemento blanco que Cemex disponía en San Vicente del Raspeig (Alicante) a la planta situada en la partida de Fontcalent, ubicada a unos tres kilómetros del emplazamiento, traslado ya negociado con las autoridades desde, cuando menos, principios del año anterior. Así, se cerraba una instalación situada a poco más de 400 metros del centro urbano de San Vicente del Raspeig, gracias, entre otros aspectos, a un convenio con el Ayuntamiento que habilitaría, en la zona en la que se ubicaba la planta, suelo para para el desarrollo urbanístico y la construcción de 500 viviendas, así como determinados usos terciarios. Se dejaría, así, la producción de la línea de blanco para centrar su producción en la línea de gris de Fontcalent.

- En 2010, por otra parte, se paraba la producción de las líneas 3, 4 y 5 de la instalación de Cementos Molins en San Vicenç dels Horts, entrando en funcionamiento en agosto del mismo año su línea 6; tal y como señalaba la propia entidad, se construyó conforme a las MTDs, siendo capaz de sustituir la producción de las 3 líneas anteriores, y de incorporar combustibles alternativos; precisamente, en la segunda mitad de 2011

incorpora un alimentador de biomasa y uno de combustibles derivados de residuos. El compromiso para la construcción de la línea 6 se heredó de los estudios realizados a lo largo de 2005 y 2006, habiéndose firmado el contrato de ejecución en julio de 2007. El desmantelamiento final de las citadas líneas se inició en febrero de 2019, usándose los residuos de su demolición para la fabricación de cemento en la nueva línea en diciembre de 2020.

- Holcim anuncia en mayo de 2012 la parada indefinida de su instalación en Lorca (Murcia), así como la conversión de su planta integral en Yeles (Toledo) en molienda, razón por la cual dejarían de producir clinker desde entonces. Holcim esperaba a febrero de 2013 para anunciar el cierre definitivo de su planta en Lorca, procediendo a su derribo en 2014.

- Desde el punto de vista corporativo, en 2012 la brasileña Votorantim compra Cementos Cosmos, y comienza su implantación en España, que asentaría en fases posteriores del EU ETS (especialmente en 2021, con, entre otras adquisiciones, la compra de la fábrica de Balboa en Extremadura al fondo KKR en noviembre del citado año, y la adquisición de la instalación malagueña de HeidelbergCement).

Las primeras decisiones de inversión referidas anteriormente representan la materialización de compromisos adquiridos en un contexto previo, en el cual se desconocía o apenas se vislumbraba exactamente la dimensión de la crisis que se avecinaba, y en el cual se asumía la necesidad de realizar inversiones para reducir la factura energética asociada a los procesos menos eficientes. De igual manera, los últimos años del período permiten visualizar el comportamiento de las sociedades titulares, con paradas y cierres de instalaciones que minoraron la producción del clinker y cemento, tal y como ha podido verse en el gráfico correspondiente (Gráfico 10), con información sobre la producción de clinker y cemento en la etapa 2005-2020. En las tablas subsiguientes se ofrece el perfil del sector en el período 2008-2012, atendiendo al mismo esquema utilizado para ofrecer los datos de la primera fase del EU ETS 2005-2007.

**TABLA 24. Capacidades de producción y producciones agregadas por instalación del sector cemento afectada por el EU ETS
en el periodo 2008-2012**

Zona	#	Denominación de la instalación	Capacidad de producción de clinker gris (t clinker gris / día de 2012)	Capacidad de producción de clinker blanco (t clinker blanco / día de 20012)	Producción agregada de clinker gris 2008-2012 (t)	Producción agregada de clinker blanco 2008-2012 (t)	Producción agregada de cemento gris 2008-2012 (t)	Producción agregada de cemento blanco 2008-2012 (t)
SUR-SUROESTE	1	AG Cementos Balboa	3.237	0	2.651.177	0	2.853.537	0
	2	CEMENTOS COSMOS, S.A. - Niebla	1.500	0	1.801.875	0	1.496.679	0
	3	Cementos Portland Valderrivas - Alcalá de Guadaira	3.800	0	4.091.864	0	4.428.712	0
	4	Instalación de Jerez de la Frontera	2.256	0	1.751.785	0	2.484.589	0
	5	Soc. Financiera y Minera - Cementos Goliat	3.480	0	3.500.393	0	4.147.312	0
	6	Cementos Cosmos, S.A. - Córdoba	2.200	0	2.340.659	0	2.495.418	0
	TOTAL SUR-SUROESTE			16.473	0	16.137.753	0	17.906.248
SURESTE	7	Holcim España S.A. - Instalación de Torredonjimeno	0	0	179.719	0	254.818	0
	8	Cementos del Marquesado, S.A.	0	0	0	0	0	0
	9	Holcim España, S.A.- Instalación de Carboneras	2.904	0	3.802.771	0	2.819.181	0
	10	Cemex España Operaciones - Instalación de Gádor	2.200	0	2.416.273	0	2.619.951	0
	TOTAL SURESTE			5.104	0	6.398.763	0	5.693.950
ESTE	11	Holcim España S.A. (Instalación de Lorca)	1.850	0	844.002	0	1.724.417	0
	12	Cemex España S.A.- San Vicente	3.431	0	4.629.822	0	2.918.650	0
	13	Cemex España Operaciones, S.L.U.-Buñol	2.071	2.612	1.993.855	1.623.818	1.448.572	1.809.635
	14	Lafarge Cementos, S.A - Instalación de Sagunto	3.500	425	3.933.244	251.287	2.919.559	281.225
	TOTAL ESTE			10.852	3.037	11.400.923	1.875.105	9.011.198
CENTRO	15	Cementos Portland Valderrivas - Morata de Tajuña	7.000	925	4.662.511	663.737	5.666.544	771.135
	16	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	4.566	0	3.094.725	0	3.314.017	0

	17	Holcim España S.A. (Instalación de Yeles)	1.900	0	1.493.129	0	1.999.310	0
	18	Lafarge Cementos, S.A - Villaluenga de la Sagra	5.200	0	4.630.622	0	4.544.574	0
	TOTAL CENTRO		18.666	925	13.880.987	663.737	15.524.445	771.135
NORESTE	19	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	5.479	0	5.893.413	0	4.296.813	0
	20	Cementos Molins Industrial S.A. Sant Vicenç Dels Horts	4.100	0	5.561.400	0	5.048.335	0
	21	Cementos Molins Industrial S.A.U San Feliu de Llobregat	3.263	0	817.777	0	1.953.586	0
	22	Lafarge Cementos, S.A - Ins. de Montcada y Reixac	2.100	0	1.998.295	0	2.209.037	0
	23	Cementos Portland Valderribas S.A. – Sitges	4.250	0	3.567.139	0	3.677.799	0
	24	Uniland Cementera S.A.Santa Margarida i els Monjos	3.165	0	4.764.089	0	5.443.425	0
	25	Cemex España Operaciones S.L.U. Morata de Jalón	2.953	0	3.150.092	0	3.564.289	0
	TOTAL NORESTE		25.310	0	25.752.204	0	26.193.285	0
NORTE	26	Cementos Portland Valderribas S.A. - Olazagutía	3.100	0	2.815.782	0	3.354.431	0
	27	Cementos Lemona, S.A	2.150	0	2.176.104	0	2.784.615	0
	28	Sociedad Financiera y Minera S.A. - Añorga	1.920	0	2.290.024	0	2.820.972	0
	29	Sociedad Financiera y Minera S.A. - Arrigorriaga	1.560	0	1.706.691	0	2.171.103	0
	30	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	1.102	0	2.446.713	0	3.089.239	0
	TOTAL NORTE		9.832	0	11.435.314	0	14.220.360	0
NOROESTE	31	Fábrica de Cementos de Tudela Veguín	0	455	0	425.397	0	515.634
	32	Fábrica de Cementos de Aboño	3.939	0	3.885.967	0	6.005.493	0
	33	Cementos Cosmos S.A. - Instalación de León – Toral	2.600	0	2.938.600	0	3.285.700	0
	34	Cementos Tudela Veguin, S.A. - La Robla	3.030	0	4.513.927	0	2.850.859	0
	35	Cementos Portland Valderribas S.A.-Hontoria - Venta de Baños	2.200	0	2.509.606	0	3.325.151	0
	36	Cementos Cosmos S.A.- Instalación de Lugo	1.300	0	1.771.640	0	1.868.650	0
	TOTAL NOROESTE		13.069	455	15.619.740	425.397	17.335.853	515.634
BALEARES	37	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	1.708	0	1.219.359	0	1.556.011	0

Fuente: elaboración propia a partir de los datos contemplados en las memorias estadísticas anuales de Oficemen. Datos correspondientes a las plantas afectadas.

TABLA 25. Producción de clinker y cemento gris por zona geográfica de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en el período 2008-2012

Zona	Cap. Prod. Clink. Gris (t/día 2012)	PRODUCCIÓN DE CLINKER GRIS (t)					
		2008	2009	2010	2011	2012	TOTAL
NORESTE	25.310	6.505.369	5.229.282	5.237.146	4.565.241	4.215.166	25.752.204
CENTRO	18.666	3.948.217	3.122.999	2.670.666	2.264.096	1.875.010	13.880.987
NOROESTE	13.069	3.774.586	3.270.130	3.278.017	2.719.077	2.577.930	15.619.740
SUR-SUROESTE	16.473	3.914.009	3.363.537	3.413.026	2.958.820	2.488.362	16.137.753
ESTE	10.852	3.123.359	2.113.824	2.415.432	2.098.540	1.649.768	11.400.923
NORTE	9.832	3.061.650	2.467.089	2.225.175	1.879.270	1.802.130	11.435.314
SURESTE	5.104	1.733.455	1.167.430	1.198.704	1.031.473	1.267.701	6.398.763
BALEARES	1.708	415.589	202.484	163.733	160.175	277.378	1.219.359

Zona	PRODUCCIÓN DE CEMENTO GRIS (t)					
	2008	2009	2010	2011	2012	TOTAL
NORESTE	7.575.713	5.568.987	5.525.828	4.289.041	3.233.716	26.193.285
CENTRO	4.571.334	3.392.713	3.163.705	2.696.503	1.700.191	15.524.445
NOROESTE	4.908.424	3.796.094	3.546.446	2.934.783	2.150.106	17.335.853
SUR-SUROESTE	5.037.711	4.076.954	3.622.625	3.266.796	1.902.161	17.906.248
ESTE	3.477.645	1.860.939	1.495.656	1.182.350	994.608	9.011.198
NORTE	4.084.822	3.274.241	2.669.910	2.310.077	1.881.310	14.220.360
SURESTE	1.781.823	1.258.371	1.110.439	903.491	639.826	5.693.950
BALEARES	544.617	256.748	206.505	212.133	336.008	1.556.011

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, EUTL y anuarios estadísticos de Oficemen.

TABLA 26. Producción de clinker y cemento blanco por zona geográfica de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en el período 2008-2012

Zona	Cap. Prod. Clink. Blanco (t/día 2012)	PRODUCCIÓN DE CLINKER BLANCO (t)					TOTAL
		2008	2009	2010	2011	2012	
NORESTE	0	0	0	0	0	0	0
CENTRO	925	188.605	119.457	119.824	123.276	112.575	663.737
NOROESTE	455	110.609	93.874	84.946	57.583	78.385	425.397
SUR-SUROESTE	0	0	0	0	0	0	0
ESTE	3.037	462.677	382.672	286.168	373.108	370.480	1.875.105
NORTE	0	0	0	0	0	0	0
SURESTE	0	0	0	0	0	0	0
BALEARES	0	0	0	0	0	0	0

Zona	PRODUCCIÓN DE CEMENTO BLANCO (t)					TOTAL
	2008	2009	2010	2011	2012	
NORESTE	0	0	0	0	0	0
CENTRO	237.315	166.167	138.079	147.225	82.349	771.135
NOROESTE	147.193	121.839	103.923	76.980	65.699	515.634
SUR-SUROESTE	0	0	0	0	0	0
ESTE	579.772	436.531	397.098	357.756	319.703	2.090.860
NORTE	0	0	0	0	0	0
SURESTE	0	0	0	0	0	0
BALEARES	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, EUTL y anuarios estadísticos de Oficemen.

TABLA 27. Producción de clinker y cemento gris por grupo industrial titular de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en el período 2008-2012

Titular	Cap. Prod. Clink. Gris (t/día 2012)	PRODUCCIÓN DE CLINKER GRIS (t)					TOTAL
		2008	2009	2010	2011	2012	
CPV	26.767	7.289.046	5.785.888	5.539.691	4.507.190	3.911.992	27.033.807
CEMEX	23.471	5.427.309	4.226.213	4.126.823	3.890.247	3.128.451	20.799.043
HOLCIM	11.110	3.178.103	1.995.078	2.104.137	1.556.176	1.654.185	10.487.679
LAFARGE	10.800	2.902.061	2.114.914	2.035.249	1.813.586	1.696.352	10.562.161
CEMENTOS MOLINS	4.100	1.297.223	1.110.808	1.141.421	975.024	1.036.924	5.561.400
FYM-ITALCEMENTI	6.960	1.824.817	1.525.370	1.487.700	1.424.485	1.234.736	7.497.108
TUDELA VEGUÍN	6.969	1.906.672	1.633.980	1.715.081	1.536.677	1.607.484	8.399.894
CEMENTOS COSMOS	7.600	1.888.314	2.004.903	2.003.362	1.551.688	1.404.507	8.852.774
BALBOA	3.237	762.689	539.621	448.435	421.619	478.813	2.651.177

Titular	PRODUCCIÓN DE CEMENTO GRIS (t)					TOTAL
	2008	2009	2010	2011	2012	
CPV	9.381.386	7.109.522	6.301.651	5.120.434	3.856.924	31.769.917
CEMEX	6.106.527	3.832.664	3.881.504	3.211.344	2.019.900	19.051.938
HOLCIM	3.855.636	2.587.398	2.427.936	1.832.216	1.199.080	11.902.266
LAFARGE	3.011.479	2.121.737	1.737.025	1.481.688	1.321.242	9.673.170
CEMENTOS MOLINS	1.528.963	1.202.733	964.591	742.380	609.668	5.048.335
FYM-ITALCEMENTI	2.394.910	1.990.013	1.787.246	1.728.922	1.238.296	9.139.387
TUDELA VEGUÍN	2.608.999	1.956.005	1.772.992	1.415.801	1.102.555	8.856.352
CEMENTOS COSMOS	2.364.097	2.048.227	1.911.744	1.703.544	1.118.835	9.146.447
BALBOA	730.092	636.748	556.425	558.845	371.427	2.853.537

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, EUTL y anuarios estadísticos de Oficemen. Datos correspondientes a las plantas afectadas.

TABLA 28. Producción de clinker y cemento blanco por grupo industrial titular de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en el período 2008-2012

Titular	Cap. Prod. Clink. blanco (t/día 2012)	PRODUCCIÓN DE CLINKER BLANCO (t)					
		2008	2009	2010	2011	2012	TOTAL
CPV	925	188.605	119.457	119.824	123.276	112.575	663.737
CEMEX	2.612	406.417	339.034	249.490	333.742	295.135	1.623.818
HOLCIM	0	0	0	0	0	0	0
LAFARGE	425	56.260	43.638	36.678	39.366	75.345	251.287
CEMENTOS MOLINS	0	0	0	0	0	0	0
FYM-ITALCEMENTI	0	0	0	0	0	0	0
TUDELA VEGUÍN	455	110.609	93.874	84.946	57.583	78.385	425.397
CEMENTOS COSMOS	0	0	0	0	0	0	0
BALBOA	0	0	0	0	0	0	0

Titular	PRODUCCIÓN DE CEMENTO BLANCO (t)					
	2008	2009	2010	2011	2012	TOTAL
CPV	237.315	166.167	138.079	147.225	82.349	771.135
CEMEX	509.807	386.107	353.927	320.919	238.875	1.809.635
HOLCIM	0	0	0	0	0	0
LAFARGE	69.965	50.424	43.171	36.837	80.828	281.225
CEMENTOS MOLINS	0	0	0	0	0	0
FYM-ITALCEMENTI	0	0	0	0	0	0
TUDELA VEGUÍN	147.193	121.839	103.923	76.980	65.699	515.634
CEMENTOS COSMOS	0	0	0	0	0	0
BALBOA	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, EUTL y anuarios estadísticos de Oficemen.

- Las tablas precedentes muestran unos datos caracterizados por un descenso progresivo en la producción de clinker gris (ciertamente acusado entre 2008 y 2009), en general, en todas las zonas geográficas salvo en el Sureste y Baleares, que en 2012 ofrecieron un dato de producción superior a 2011 (en todo caso, muy inferior al correspondiente a 2008, inicio del período). En el ámbito del cemento gris, tal descenso es si acaso más evidente, con la única excepción de Baleares, cuya fábrica de Lloseta incrementó su producción respecto al año anterior (no así con respecto al inicio del período).

- La producción de clinker blanco se vio igualmente mermada de forma relevante, especialmente en los años centrales del período, 2010 y 2011. 2012 vio también reducir la producción de clinker blanco en dos de las tres zonas productoras, con la salvedad de la zona Noroeste (Tudela Veguín, en Asturias), cuya producción se incrementó respecto al año anterior. El cemento blanco, por su parte, vio cómo sus zonas productoras veían progresivamente reducida su producción, sin que el último año del período, 2012, ofreciese un mejor resultado que el año anterior.

- El comportamiento de los grupos industriales, en línea con el descenso productivo generalizado, y en el ámbito del clinker gris, se caracterizó por un descenso productivo a lo largo de todo el período y hasta su último año, con la excepción de Holcim, Molins, Tudela Veguín y Balboa, que incrementaron su producción en 2012 respecto a 2011, si bien produciendo una cantidad muy inferior a la correspondiente al inicio del período. Incluso la pauta de producción de las instalaciones afectadas muestra un cambio de tendencia, con una producción de clinker inferior a la de cemento en 2008, que se va revirtiendo, de forma que a final del período la producción de tal producto intermedio es superior a la del producto final, lo que permite deducir una producción importante destinada a la exportación. Así, los datos de cemento gris muestran un descenso acusado entre los años 2008 y 2009, y paulatino en los años posteriores para todos los grupos industriales, que no muestran ningún tipo de incremento productivo a final de período.

- En el ámbito del clinker blanco, los resultados de los grupos industriales productores son heterogéneos; su producción global a final de período no permite

recuperar los niveles del primer año, salvo en el caso de Lafarge, cuya fábrica de Sagunto le permite incluso superar los datos de 2008. Así, CPV dispondrá de una producción descendente, al igual que Cemex (con una producción, en 2011, superior a la de 2010; y una producción de 2012 inferior a la de 2011, si bien superior a la de 2010). Lafarge, tal y como se ha afirmado, recupera una producción muy superior incluso a la de 2008, gracias a la aportación de su fábrica en Sagunto, y Tudela Veguín recupera en 2012 su producción, con un dato superior al de 2011, pero en todo caso inferior a cualquiera de los tres primeros años del período. El cemento blanco muestra un suelo productivo en 2012 para todos los grupos, salvo para Lafarge, en la línea mostrada anteriormente.

4. LA FASE III 2013-2020 EN EL SECTOR CEMENTO: ESTABILIZACIÓN PRODUCTIVA EN UN CONTEXTO DE SOBRECAPACIDAD

El tercer período de implementación del EU ETS, 2013-2020, marca el comienzo de un contexto caracterizado por nuevas e importantes modificaciones en el modo de funcionamiento del mercado, y, específicamente, en dos ámbitos con singular afección al sector: por un lado, en las reglas de asignación gratuita, con las nuevas especificaciones sobre fuga de carbono; y, por otro, en las nuevas reglas sobre umbrales de actividad, cierres de instalaciones y adecuaciones de asignación para descensos en niveles productivos.

Tales reglas influirían, quizá de forma determinante, en el momento y sucesión de los numerosos movimientos corporativos que tuvieron lugar durante el período. Cronológicamente, algunos de los más importantes fueron los siguientes:

- Durante 2013 la instalación de Cementos Lemona en Vizcaya pasa a manos del grupo irlandés CRH, desde el grupo Cementos Portland Valderrivas. El origen de la operación se situaba años atrás. CPV había adquirido la instalación de Vallcarca-Sitges en 2006 a la catalana Uniland. En esta última la irlandesa CRH disponía de una participación del 26% en tal año. En 2013 CRH transfiere ese 26% a CPV, a cambio del 99,03% que CPV tenía en Cementos Lemona, con lo que esta última pasa a manos irlandesas.

- En el mismo año 2013, en junio, Cementos Molins adquiere a Cemex su planta de San Feliu de Llobregat, así como el fondo de comercio asociado a esta instalación. Tal venta fue autorizada por la Comisión Nacional de la Competencia (expediente C/0517/13), e incorporaba una cláusula de no competencia entre ambos grupos industriales durante tres años en el ámbito geográfico propio de la operación, juzgado como razonable por las autoridades de competencia. Sant Feliu apenas produjo durante los primeros meses de 2013 (no produjo clinker, dado que había parado en julio de 2012, y sí apenas 1.885 toneladas de cemento gris en dos meses, enero y marzo de 2013), y no volvió a producir en el resto del período: por un lado, el interés de Cementos Molins en la operación radicaba en el fondo de comercio propio de la fábrica, y no tanto en las instalaciones de producción; y, por otro, había decidido concentrar su operativa en la nueva fábrica de San Vicenç dels Horts, que había parado sus 3 antiguos hornos en 2010 (líneas 3, 4 y 5, que comenzaría posteriormente a desmontar en 2018, desmantelamiento que finalizaría a principios de 2021), para dar paso al funcionamiento de su nuevo horno (línea 6) en el mismo año.

- En 2013 la fábrica de cemento blanco de Tudela Veguín deja de reportar emisiones en el Registro en su cuenta correspondiente a la citada instalación, toda vez que, tal y como señala el informe de aplicación del año 2013, publicado por el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, se encuentra “*en proceso de fusión con la instalación con ID 196*”, lo que en la práctica significaría que las que hasta entonces habían tenido consideración de dos instalaciones separadas (la correspondiente a la fabricación de cal, y la correspondiente a la fabricación de cemento) pasarían a ser consideradas una sola, de tal forma que reportarían sus emisiones totales en una sola cuenta (la de cal); esto impediría conocer exactamente las emisiones inscritas en la instalación de cemento blanco, que, por las características propias de su proceso productivo, tiene una intensidad de emisiones superior a la fabricación de cemento gris. Tal circunstancia pudo verse facilitada por el hecho de que la expedición de la Autorización Ambiental Integrada (derivada de la Ley IPPC) por parte de la autoridad autonómica competente figuraba a nombre de una única instalación de “cemento y cal”, y que el artículo 4 de la Ley 1/2005 facilitara la posibilidad de que “*la autorización de emisión de gases de efecto invernadero, si así lo solicita su titular, podrá cubrir una o más instalaciones, siempre que éstas se ubiquen en un mismo emplazamiento, guarden*

una relación de índole técnica y cuenten con un mismo titular". A efectos prácticos, ello determinaba la desaparición del Registro de las emisiones asociadas al procedimiento de fabricación de clinker dentro de su epígrafe correspondiente.

- Tal y como se evidenció en el anterior apartado, en 2013 Cemex Castillejo (Toledo) inicia una producción de clinker marginal (observable, como ejemplo, en el hecho de que, conforme a los anuarios estadísticos con datos mensuales de Oficemen, había dejado de producir en octubre de 2012; en 2013 no produjo clinker, en 2014 produjo apenas 2.300 toneladas en el mes de marzo, o 5.300 en el mismo mes de 2015) que sostiene hasta 2017; en 2018, no obstante, parece recuperar su actividad de forma apreciable. A finales de 2012 la entidad había manifestado a las autoridades competentes la transformación coyuntural de la planta en molienda, con la intención de volver a la producción integral *“cuando la situación económica lo permita”*, y con el propósito de mantener la instalación²⁰⁸. La instalación recibió asignación para el año 2013, si bien apenas emitió (10 tCO₂).

- De igual manera, se ha señalado previamente la notificación de cierre por parte de la titular, en febrero de 2013, de la fábrica de Holcim Lorca (Murcia), pese a que dejó de producir clinker en abril de 2012. La instalación no recibió asignación para el citado año 2013.

- La fábrica de Holcim en Yeles (Toledo) había parado, tal y como se ha reflejado en el apartado anterior, su producción de clinker en mayo de 2012; no produjo clinker en 2013, si bien sí produjo cemento. Lógicamente, en ausencia de fabricación de clinker, reportó unas emisiones residuales (44 toneladas de CO₂); el Ministerio procedió a la asignación de derechos correspondiente para 2013 (algo más de 196.000 EUA para el citado año), y todo ello pese a que ya en mayo de 2012 Holcim había planteado la paralización de la planta, con un Expediente de Regulación de Empleo y un plan de reestructuración que contemplaba dicha paralización, aceptada por los agentes sociales

²⁰⁸ Nota de prensa del Gobierno de Castilla-La Mancha del 2 de diciembre de 2012. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en: <https://www.castillalamancha.es/actualidad/notasdeprensa/la-directiva-de-cemex-esp%C3%B1a-traslada-al-gobierno-regional-su-intenci%C3%B3n-de-mantener-su-f%C3%A1brica-de>

en el mes de julio de 2012. De forma resumida, Yeles pasaría a ser molienda en 2012, lo que teóricamente la situaría fuera del EU ETS.

- A finales de abril de 2014 el fondo de capital riesgo KKR adquiere los negocios de papel (Papresa) y cemento (Cementos Balboa) del grupo AG (Alfonso Gallardo), este último centrado en su instalación de Alconera (Badajoz). Dicho fondo participa en la operación con el objetivo de dotar de liquidez y solvencia al citado grupo industrial, asumiendo parte de su deuda, y centrándose el negocio del titular inicial en el ámbito siderúrgico.

- A comienzos de 2015 tiene lugar la venta por parte de Holcim de las instalaciones de Gádor y la molienda de Yeles al grupo Cemex. Si en 2013 ambos grupos habían manifestado su intención de fusión, esta finalmente no tuvo lugar, siendo sustituida por un intercambio de activos (también de Alemania y República Checa) en 2015. Ambos grupos industriales esgrimieron razones estratégicas para tal intercambio, dada la nueva fusión del grupo Holcim y de Lafarge en el mismo año 2015, lo que conllevó la creación de un nuevo grupo industrial que, bajo la presente monografía, será considerado de forma unificada a partir del citado año.

- En 2016, tras el acuerdo alcanzado en 2015 y una vez autorizada la adquisición por las autoridades de competencia, finaliza la adquisición por parte del grupo alemán HeidelbergCement del grupo italiano Italcementi, que inicialmente había controlado Italcementi con la adquisición de un primer 45%, que llegó al 100% en octubre de 2016. Financiera y Minera, propietaria de las instalaciones integrales de Málaga, y otras dos en Vizcaya y Guipúzcoa respectivamente, y que hasta entonces era propiedad del grupo italiano, pasó a manos alemanas en julio de 2016.

- En 2019 Cemex anuncia la venta de su planta de cemento blanco en Buñol (Valencia) a la turca Çimsa, adquisición que culminaría en julio de 2021. Tal adquisición, dado el volumen de producción de la planta de cemento blanco y la inexistencia de otros actores relevantes que por razones geográficas pudieran intervenir de forma relevante en el mercado, estuvo sujeta a numerosos requisitos en materia de competencia (ver expediente C/1052/19 de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia), entre

otros a la introducción de un nuevo actor en Levante, Cementos Molins, que adquiriría la terminal de carga de Çimsa en el puerto de Alicante, y el fondo de comercio y personal asociado a su negocio de cemento blanco desde tal terminal. Cementos Molins obtenía así un nuevo acceso directo al puerto para su producción de cemento blanco en sus plantas de Túnez, titularidad de Molins desde que en 2008 adquiriera el 65% que ostentaba la inmobiliaria andaluza Prasa en la tunecina Sotacib.

- En el mismo año 2019 dos fábricas de Cemex (Lloseta, en Mallorca; y Gádor, en Almería) paran su actividad de fabricación de clinker. La decisión ya se había comunicado en noviembre de 2018 a las autoridades competentes, y pretendía presentarse un ERE en tales fechas; no obstante, la negociación con el Ministerio de Industria –que había manifestado su preocupación dada la coincidencia de tales cierres con los de Alcoa o Vestas– permite el mantenimiento de ambas instalaciones: un plan de reindustrialización que impulsa junto al Gobierno balear permite el reinicio de la actividad en Lloseta en abril de 2021 tras su parada en enero de 2019, reinicio de actividad al que se acompaña la autorización del Gobierno balear en junio de 2022 para importar escorias de acería como aditivo para la producción de cemento; Cemex no solo reinicia la producción en Lloseta sino que, a través de la cesión de varios terrenos, participa en un proyecto conjunto al lado de, entre otros, Acciona, Enagás, Redexis y el IDAE para la construcción de una planta de producción de hidrógeno a partir de energía solar fotovoltaica, en cuya instalación participarían preferentemente las personas incluidas en el ERE de 2019, planta que produce sus primeras moléculas de hidrógeno en diciembre de 2021, y que se inaugura oficialmente en marzo de 2022; por su parte, Cemex mantendría (cuando menos a lo largo de 2022 y principios de 2023) la planta almeriense de Gádor sin dismantelar, parada igualmente en enero de 2019, con un consumo de combustible residual en el horno que le permitiría mantenerse dentro del EU ETS, emitiendo menos de 4.000 tCO₂ en 2021, y menos de 700 tCO₂ en 2022. La titular participaría asimismo en un plan de reindustrialización de la zona, a la expectativa de una hipotética reanudación de actividad o cierre definitivo. Precisamente, Cemex mantendría su actividad en el mercado propio de la planta almeriense a través de su dársena en el puerto de Almería.

A la vista de estos movimientos corporativos, algunos iniciados en la Fase III del EU ETS pero culminados ya iniciada la Fase IV, resulta ineludible reflejar estos cambios en titularidades y funcionamiento de instalaciones para poder agregar analíticamente de forma correcta los resultados del período. Asimismo, optar en términos de emisiones por los resultados agregados que ofrece el EUTL, sin un análisis de los datos que dan origen a dicho cálculo, puede inducir a error, toda vez que, en tal Registro (no así en los balances por instalación ministeriales), en el sector “producción de cemento clinker” (epígrafe 29 de la clasificación sectorial del EUTL) se incluyen instalaciones que ni pertenecen ni serían subsumibles en tal epígrafe por pertenecer a otros sectores como el cerámico; tales son los ejemplos de Faveker S.L., con permiso de septiembre de 2020, o Industrial Cerámica Can Costa, con autorización de junio de 2005, y que dado su volumen de emisiones se excluyó del sistema a partir de 2013 (en 2012 entró en concurso, y no entregó en 2013 unidades de carbono en cantidad equivalente a sus emisiones de 2012). Tales instalaciones no producen clinker, y por tanto no deberían incluirse en el sector cemento.

De igual manera, la instalación integral de Torredonjimeno no aparece en el sector “producción de cemento clinker”, sino que aparece en un epígrafe distinto, epígrafe 6, con emisiones hasta 2008 y asignación hasta 2009, junto a dos instalaciones de fabricación de cal y una electroquímica. Estas consideraciones se han asumido a la hora de configurar los datos tanto de esta fase como los correspondientes a fases anteriores.

A continuación, se caracterizan en diferentes tablas las instalaciones que permanecían con actividad y, por tanto, se encontraban incluidas dentro del EU ETS en el período, así como los volúmenes de producción tanto de clinker y cemento (gris y blanco), clasificados por zona geográfica y grupo industrial en el período 2013-2020. Se ha atribuido un valor de cero a las instalaciones sin actividad en el período: Cementos del Marquesado (no construida), así como las de Torredonjimeno y Lorca (cerradas y desmanteladas), Yeles (transformada en molienda), y Sant Feliú (sin actividad, tal y como se ha señalado previamente). Las cifras son las siguientes:

**TABLA 29. Capacidades de producción y producciones agregadas por instalación del sector cemento afectada por el EU ETS
en el periodo 2013-2020**

Zona	#	Denominación de la instalación	Capacidad de producción de clinker gris (t clinker gris / día de 2020)	Capacidad de producción de clinker blanco (t clinker blanco / día de 2020)	Producción agregada de clinker gris 2013-2020 (t)	Producción agregada de clinker blanco 2013-2020 (t)	Producción agregada de cemento gris 2013-2020 (t)	Producción agregada de cemento blanco 2013-2020 (t)
SUR-SUROESTE	1	AG Cementos Balboa	3.237	0	3.107.949	0	3.192.618	0
	2	CEMENTOS COSMOS, S.A. - Niebla	1.602	0	3.540.866	0	2.230.630	0
	3	Cementos Portland Valderrivas - Alcalá de Guadaíra	4.000	0	4.913.243	0	4.290.038	0
	4	Instalación de Jerez de la Frontera	2.256	0	4.098.718	0	2.343.153	0
	5	Soc. Financiera y Minera - Cementos Goliat	3.520	0	7.201.375	0	5.207.983	0
	6	Cementos Cosmos, S.A. - Córdoba	2.137	0	2.165.372	0	1.941.550	0
	TOTAL SUR-SUROESTE			16.752	0	25.027.523	0	19.205.971
SURESTE	7	Holcim España S.A. - Instalación de Torredonjimeno	0	0	0	0	0	0
	8	Cementos del Marquesado, S.A.	0	0	0	0	0	0
	9	Holcim España, S.A.- Instalación de Carboneras	2.904	0	6.875.822	0	3.032.225	0
	10	Cemex España Operaciones - Instalación de Gádor	2.150	0	2.865.076	0	1.977.758	0
	TOTAL SURESTE			5.054	0	9.740.898	0	5.009.982
ESTE	11	Holcim España S.A. (Instalación de Lorca)	0	0	0	0	0	0
	12	Cemex España S.A.- San Vicente	3.431	0	6.167.558	0	2.911.140	0
	13	Cemex España Operaciones, S.L.U.-Buñol	2.071	2.612	2.237.793	3.083.368	462.448	3.197.567
	14	Lafarge Cementos, S.A - Instalación de Sagunto	3.500	425	4.954.576	624.859	3.482.254	656.295
	TOTAL ESTE			9.002	2.612	13.359.927	3.708.227	6.855.841

CENTRO	15	Cementos Portland Valderrivas - Morata de Tajuña	7.000	950	4.663.097	668.498	5.152.449	783.022
	16	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	4.566	0	1.579.595	0	3.050.904	0
	17	Holcim España S.A. (Instalación de Yeles)	0	0	0	0	419.237	0
	18	Lafarge Cementos, S.A - Villaluenga de la Sagra	5.200	0	6.080.894	0	4.646.904	0
	TOTAL CENTRO			16.766	950	12.323.586	668.498	13.269.494
NORESTE	19	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	5.479	0	6.522.963	0	4.658.914	0
	20	Cementos Molins Industrial S.A. Sant Vicenç Dels Horts	4.100	0	10.162.520	0	4.873.700	0
	21	Cementos Molins Industrial S.A.U San Feliu de Llobregat	0	0	0	0	1.885	0
	22	Lafarge Cementos, S.A - Ins. de Montcada y Reixac	2.100	0	3.258.845	0	3.600.632	0
	23	Cementos Portland Valderrivas S.A. – Sitges	3.400	0	674.635	0	150.535	0
	24	Uniland Cementera S.A.Santa Margarida i els Monjos	4.800	0	8.869.756	0	7.182.171	0
	25	Cemex España Operaciones S.L.U. Morata de Jalón	2.953	0	3.917.913	0	3.151.023	0
	TOTAL NORESTE			22.832	0	33.406.632	0	23.618.860
NORTE	26	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Olazagutía	2.900	0	2.693.310	0	3.153.155	0
	27	Cementos Lemona, S.A	2.250	0	3.928.825	0	3.599.828	0
	28	Sociedad Financiera y Minera S.A. - Añorga	1.920	0	2.653.835	0	2.724.352	0
	29	Sociedad Financiera y Minera S.A. - Arrigorriaga	1.560	0	2.948.665	0	1.667.767	0
	30	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	1.950	0	3.514.408	0	4.044.722	0
	TOTAL NORTE			10.580	0	15.739.043	0	15.189.824
NOROESTE	31	Fábrica de Cementos de Tudela Veguín	0	455	0	708.564	0	787.020
	32	Fábrica de Cementos de Aboño	3.939	0	5.995.273	0	5.314.618	0
	33	Cementos Cosmos S.A. - Instalación de León – Toral	2.657	0	4.640.192	0	4.757.737	0
	34	Cementos Tudela Veguin, S.A. - La Robla	3.030	0	7.033.916	0	2.618.206	0
	35	Cementos Portland Valderrivas S.A.-Hontoria - Venta de Baños	2.200	0	2.580.219	0	2.938.501	0
	36	Cementos Cosmos S.A.- Instalación de Lugo	1.297	0	759.509	0	220.223	0
	TOTAL NOROESTE			13.123	455	21.009.109	708.564	15.849.285
BALEARES	37	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	1.708	0	1.564.581	0	1.901.030	0

TABLA 30. Producción de clinker y cemento gris por zona geográfica en España. Instalaciones EU ETS del sector cemento 2013-2020

Zona geográfica	Cap. Prod. Clink. Gris (t/día 2020)	PRODUCCIÓN DE CLINKER GRIS (t)								
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
NORESTE	22.832	3.197.397	4.132.914	4.107.273	4.278.191	4.632.218	4.395.690	4.373.637	4.289.313	33.406.632
CENTRO	16.766	1.256.467	1.207.552	1.370.803	1.495.249	1.181.026	1.868.315	2.532.527	1.411.648	12.323.586
NOROESTE	13.123	2.531.546	2.708.293	2.666.323	2.640.918	2.776.710	2.804.089	2.568.419	2.312.811	21.009.109
SUR-SUROESTE	16.752	2.401.452	2.709.044	3.119.879	3.482.727	3.469.472	3.475.146	3.165.670	3.204.134	25.027.523
ESTE	9.002	1.635.851	1.977.475	1.983.433	1.732.694	1.636.921	1.697.398	1.330.626	1.365.529	13.359.927
NORTE	10.580	1.433.842	1.929.669	1.982.286	2.041.717	2.162.033	2.195.139	2.163.241	1.831.116	15.739.043
SURESTE	5.054	1.371.725	1.490.948	1.470.865	1.398.046	1.244.614	1.228.625	772.028	764.047	9.740.898
BALEARES	1.708	275.166	275.415	270.110	271.778	256.510	214.979	375	248	1.564.581

Zona geográfica	PRODUCCIÓN DE CEMENTO GRIS (t)								
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
NORESTE	2.358.108	2.575.663	2.664.891	2.919.647	3.453.141	2.900.884	3.426.045	3.320.482	23.618.860
CENTRO	1.265.043	1.353.221	1.388.391	1.539.463	1.752.404	1.912.638	2.188.156	1.870.178	13.269.494
NOROESTE	1.816.977	1.995.902	1.977.249	1.916.412	1.838.825	2.167.766	2.156.828	1.979.326	15.849.285
SUR-SUROESTE	2.124.926	2.137.817	2.158.777	2.313.045	2.277.450	2.628.981	2.845.131	2.719.845	19.205.971
ESTE	889.428	1.029.502	1.076.924	878.785	694.967	699.549	814.899	771.787	6.855.841
NORTE	1.622.794	1.913.173	1.807.248	1.804.828	2.083.030	2.082.058	2.057.372	1.819.321	15.189.824
SURESTE	741.167	710.023	696.056	628.643	818.225	607.433	382.195	426.242	5.009.982
BALEARES	334.774	331.142	321.317	306.545	317.604	289.647	0	0	1.901.030

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, EUTL y anuarios estadísticos de Oficemen. Datos en toneladas.

TABLA 31. Producción de clinker y cemento blanco por zona geográfica en España. Instalaciones EU ETS del sector cemento 2013-2020

Zona geográfica	Cap. Prod. Clink. blanco (t/día 2020)	PRODUCCIÓN DE CLINKER BLANCO (t)								
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
NORESTE		0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENTRO		55.012	56.052	68.861	70.473	111.640	110.674	110.901	84.885	668.498
NOROESTE		78.492	110.747	97.287	103.272	83.396	89.612	68.544	77.214	708.564
SUR-SUROESTE		0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESTE		367.107	370.878	563.349	580.325	514.756	481.859	439.359	390.594	3.708.227
NORTE		0	0	0	0	0	0	0	0	0
SURESTE		0	0	0	0	0	0	0	0	0
BALEARES		0	0	0	0	0	0	0	0	0

Zona geográfica	PRODUCCIÓN DE CEMENTO BLANCO (t)								
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
NORESTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENTRO	72.253	81.181	88.917	94.758	107.055	108.756	119.671	110.431	783.022
NOROESTE	77.521	115.502	111.071	112.042	99.180	98.150	83.261	90.293	787.020
SUR-SUROESTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESTE	386.772	390.028	554.316	562.756	552.074	517.606	453.839	436.471	3.853.862
NORTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SURESTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BALEARES	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, EUTL y anuarios estadísticos de Oficemen. Datos en toneladas.

TABLA 32. Producción de clinker y cemento gris por grupo industrial en España. Instalaciones EU ETS del sector cemento 2013-2020

Titular	Cap. Prod. Clink. Gris (t/día 2020)	PRODUCCIÓN DE CLINKER GRIS (t)								
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
CPV	26.250	2.650.356	3.110.544	3.289.076	3.644.838	3.808.408	3.720.380	4.387.882	3.297.184	27.908.668
CEMEX	22.358	2.036.042	2.957.118	3.612.295	3.337.839	3.126.800	3.317.773	2.735.382	2.684.111	23.807.360
HOLCIM*	0 / 7.310 ht. 14	1.810.566	2.035.022							
LAFARGE*	0 / 10.800 ht. 14	1.697.098	1.816.945							
LAFARGEHOLCIM	15.960			3.263.019	3.229.887	3.070.292	3.363.398	3.130.508	2.900.239	18.957.343
CEMENTOS MOLINS	4.100	1.251.059	1.201.774	1.242.038	1.300.107	1.377.798	1.372.226	1.159.295	1.258.223	10.162.520
FYM-ITALCEM. (Heid.)	7.000	1.287.689	1.666.599	1.547.372	1.801.872	1.793.653	1.784.930	1.462.837	1.458.923	12.803.875
TUDELA VEGUÍN	6.969	1.602.113	1.701.123	1.722.044	1.692.981	1.712.257	1.686.723	1.475.977	1.435.971	13.029.189
CEMENTOS COSMOS	7.693	1.335.401	1.319.142	1.250.886	1.473.648	1.369.270	1.612.075	1.482.684	1.262.833	11.105.939
BALBOA/KKR	3.237	240.766	239.684	470.268	265.019	480.840	457.643	479.842	473.887	3.107.949
CRH	2.250	192.356	383.358	573.973	595.128	620.186	564.233	592.116	407.475	3.928.825

* Su capacidad productiva se refleja en el grupo LafargeHolcim. Lafarge mantuvo su capacidad productiva en el grupo, pero Holcim no, al haber vendido Gádor a Cemex en 2015.

Titular	PRODUCCIÓN DE CEMENTO GRIS (t)								
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
CPV	3.037.059	3.305.390	3.119.781	3.333.790	3.440.676	3.390.009	3.939.599	3.345.267	26.911.571
CEMEX	1.370.769	1.760.526	2.263.195	2.158.545	2.686.914	2.430.854	2.239.233	2.376.326	17.286.362
HOLCIM	1.156.180	1.164.332							2.320.513
LAFARGE	1.280.370	1.361.970							2.642.340
LAFARGEHOLCIM			2.225.470	2.089.427	2.207.752	2.152.765	2.413.051	2.299.942	13.388.406
CEMENTOS MOLINS	544.860	466.312	528.211	574.439	657.492	703.697	749.332	651.243	4.875.585
FYM-ITALCEM. (Heid.)	1.275.771	1.344.112	1.201.429	1.159.205	1.076.980	1.243.335	1.192.407	1.106.863	9.600.102
TUDELA VEGUÍN	913.878	933.307	938.964	1.024.464	977.933	1.078.043	1.066.986	999.249	7.932.824
CEMENTOS COSMOS	1.081.163	1.068.959	1.077.090	1.141.054	1.067.008	1.251.194	1.301.324	1.162.348	9.150.140
BALBOA/KKR	302.770	282.022	335.728	325.681	410.176	455.849	515.124	565.269	3.192.618
CRH	190.397	359.513	400.985	500.764	710.715	583.210	453.570	400.674	3.599.828

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio para la Transición Ecológica y le Reto Demográfico, EUTL y anuarios estadísticos de Oficemen. Datos en toneladas.

Para el presente cálculo por grupo industrial se consideran los movimientos corporativos en las titularidades de las diferentes instalaciones objeto de adquisición (como ejemplo, Yeles, Gádor, Lemona o Sant Feliú), así como la fusión de los grupos Lafarge y Holcim en 2015, de conformidad con lo señalado en apartados previos.

TABLA 33. Producción de clinker y cemento blanco por grupo industrial en España. Instalaciones EU ETS del sector cemento 2013-2020

Titular	Cap. Prod.	PRODUCCIÓN DE CLINKER BLANCO (t)								
	Clink. blanco (t/día 2020)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
CPV	950	55.012	56.052	68.861	70.473	111.640	110.674	110.901	84.885	668.498
CEMEX	2.612	297.827	299.634	483.458	483.154	438.662	410.604	358.605	311.424	3.083.368
HOLCIM	0	0	0							0
LAFARGE*	0 / 425 ht. 14	69.280	71.244							140.524
LAFARGEHOLCIM	425			79.891	97.171	76.094	71.255	80.754	79.170	484.335
CEMENTOS MOLINS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FYM-ITALCEM. (Heid.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TUDELA VEGUÍN	455	78.492	110.747	97.287	103.272	83.396	89.612	68.544	77.214	708.564
CEMENTOS COSMOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BALBOA/KKR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CRH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Su capacidad productiva se refleja en el grupo LafargeHolcim.

Titular	PRODUCCIÓN DE CEMENTO BLANCO (t)								
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
CPV	72.253	81.181	88.917	94.758	107.055	108.756	119.671	110.431	783.022
CEMEX	306.630	313.659	470.240	462.631	463.325	448.415	374.547	358.120	3.197.567
HOLCIM	0	0							
LAFARGE	80.142	76.369							
LAFARGEHOLCIM			84.076	100.125	88.749	69.191	79.292	78.351	499.784
CEMENTOS MOLINS	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FYM-ITALCEM. (Heid.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TUDELA VEGUÍN	77.521	115.502	111.071	112.042	99.180	98.150	83.261	90.293	787.020
CEMENTOS COSMOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BALBOA/KKR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CRH	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, EUTL y anuarios estadísticos de Oficemen. Datos en toneladas. Para el presente cálculo por grupo industrial se consideran los movimientos corporativos en las titularidades de las diferentes instalaciones (por ejemplo, la fusión de Lafarge y Holcim), de conformidad con lo señalado en apartados previos.

Las tablas precedentes muestran unos mínimos productivos en la fabricación de clinker gris para el año 2013, que irán progresivamente aumentando a lo largo del período, si bien se situarán en una media similar a las cifras más bajas de los dos últimos años del período anterior, 2008-2012, en torno a los 16,5 o 17 millones de toneladas de clinker gris. Es, precisamente, el período en el que se consolida una producción superior de clinker a la de cemento, fundamentalmente en las áreas costeras; esta sobreproducción (que podría buscar garantizar el mantenimiento del 100% de la asignación, como se reportará posteriormente) habría de exportarse siempre que el precio de los fletes (reflejado, por ejemplo, en el Baltic Dry Index) así lo permitiera, con el objeto de que el titular pudiera maximizar su ingreso.

Este incremento productivo de clinker gris (muy paulatino, que ofrece unas cifras que podrían considerarse de estabilidad productiva) tiene su máximo en 2018 (coincidiendo con los primeros textos normativos propuestos para regular el EU ETS a partir de 2021, en su Fase IV), cuando las cifras de producción comienzan de nuevo a descender. No es el caso del cemento gris, que muestra un incremento productivo paulatino hasta alcanzar su máximo del período en 2019, y descender en 2020, año en el que el precio del derecho de emisión ya había comenzado su recorrido ascendente. En el ámbito del clinker y cemento blanco, no obstante, y dado su limitado volumen y mercado internacional, no se da tal inversión en producción de clinker y cemento.

5. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

Este capítulo ha trazado un perfil del sector a lo largo de 2005-2020 fundamentándose principalmente en los datos de producción de las instalaciones afectadas por el EU ETS en España, y otras fuentes que pretenden haber contribuido a la formulación de las conclusiones referidas a continuación. Así, el sector pudo caracterizarse de la siguiente manera:

- 2005-2007 fue un período de bonanza en términos de demanda, creación de empleo y producción. Una producción dirigida fundamentalmente a satisfacer la demanda interna, la cual necesitó de las importaciones tanto de clinker como de cemento para verse

atendida, y ello pese a que la producción se encontrase en máximos históricos. Desde un punto de vista geográfico, tomando como base la capacidad instalada para la fabricación de clinker gris, la máxima capacidad se encontraba en la zona Noreste de España, seguida de la zona Centro. Y, desde un punto de vista de titularidad, con la misma base, la adquisición por el grupo Cementos Portland Valderrivas, en 2006, de las plantas de Uniland en Barcelona, y la de Lemona en Vizcaya, determinó que tal grupo se configurara en el de mayor capacidad instalada en España, seguido de Cemex.

- 2008-2012 fue el período en el que con mayor evidencia se observaron los efectos de la crisis, así como el período anterior pudo caracterizarse por su bonanza: la demanda se hundió, el empleo se vio gravemente afectado, y también sucumbió la producción de clinker y cemento, que, visto el exceso de capacidad instalada para la satisfacción de la demanda interna, debió comenzar a exportar parte de su producción, terminando el período con una mayor producción de clinker que de cemento. A finales de período, igualmente, comenzaron a vislumbrarse los primeros ceses parciales en el funcionamiento de las instalaciones, y algún cierre.

- 2013-2020 representa un período de estabilidad, con una muy ligera tendencia ascendente, en el que las cifras de producción de clinker y cemento se mueven en torno a los mínimos marcados en el período anterior, lo que acentúa la percepción de una sobrecapacidad instalada en el sector, sobrecapacidad que determina la ampliación del número de situaciones de cese parcial en la actividad de algunas instalaciones, y el cierre de otras. Es un período, además, en el que se consolida la mayor exportación tanto de clinker como de cemento respecto al número de importaciones; y, dentro de las exportaciones, un mayor volumen de exportaciones de clinker que de cemento, cuando menos hasta el final del período (en el que las exportaciones de clinker pasan a ser ligeramente inferiores a las de cemento, como se evidenciará posteriormente). En 2013-2020, además, se producen diferentes movimientos corporativos, entre los que destaca la fusión de Lafarge con Holcim, o la adquisición de la italiana Italcementi por la alemana Heidelberg.

CAPÍTULO IV

EL SECTOR CEMENTO BAJO EL EU ETS: EMISIONES, METODOLOGÍAS DE ASIGNACIÓN Y COMPORTAMIENTO OPERATIVO

1. INTRODUCCIÓN

El Capítulo anterior ha trazado una perspectiva productiva del sector a lo largo de las 3 primeras fases de implantación del EU ETS, desde 2005 a 2020. El presente Capítulo pretende enlazar dicha perspectiva productiva con los elementos propios del EU ETS. De esta manera:

- Se realiza una pequeña introducción sobre el proceso tecnológico que caracteriza la producción, con el objeto de comprender las razones que determinan su afección por el sistema, y las alternativas genéricas con que cuenta para reducir emisiones.

- Para cada una de las fases de implantación del EU ETS, ya perfiladas ampliamente en el primer Capítulo de la presente monografía, se examinan diferentes apartados: su regulación sectorial, las posiciones que ha adoptado la representación sectorial en tal sentido, su comportamiento en términos de asignación y emisiones, un esbozo de las operaciones de *trading* que ha acometido en cada período, y otros aspectos propios de cada Fase, como la fuga de carbono o la regulación sobre ceses parciales de actividad para 2013-2020.

- El Capítulo finaliza delineando a grandes trazos las perspectivas para el sector para 2021-2030, en atención a las modificaciones normativas que se han ido produciendo en los últimos años.

2. PROCESO DE FABRICACIÓN Y MAGNITUD DE IMPORTANCIA TEÓRICA DEL COSTE DEL CO₂

A grandes rasgos, la fabricación del cemento en una planta integral puede estructurarse en tres fases diferenciadas:

- Una primera consistente en la extracción de la materia prima (principalmente piedra caliza, también margas y arcillas, entre otras) de una cantera y su previa homogeneización (una pre-molienda que ofrece como resultado lo que se conoce como harina de crudo, producto de una trituración inicial de dichas materias primas).

- Una segunda fase consistente en la introducción de dichas materias primas en un horno alimentado por diferentes combustibles (principalmente coque de petróleo), para alcanzar una temperatura muy elevada (en torno a los 1400 °C), lo cual produce la “clinkerización” del material introducido, esto es, un producto intermedio -clinker-, y que se intercambia igualmente en el mercado internacional.

- Una tercera fase, la molienda, en la que, una vez enfriado dicho clinker, y mezclado con diferentes aditivos –principalmente yeso, entre otros, que dotan a cada tipo de cemento de sus características normalizadas–, se muele para obtener la granulometría y especificaciones propias del producto final, esto es, el cemento.

Atendiendo fundamentalmente a las categorías generales para las cuáles el EU ETS establece distintos *benchmarks* en su tercera fase 2013-2020, en general puede clasificarse el cemento en cemento gris y blanco; el primero es el dominante en el mercado, en tanto que es el más utilizado en todo tipo de infraestructuras. El cemento blanco, por su parte, de producción mucho más limitada, resulta de utilización habitual en ámbitos más específicos, ligados a la albañilería y otros usos; este último, por las características propias de su producción, requiere de mayores temperaturas en el horno, lo que determina una mayor intensidad de emisiones en su proceso productivo.

Precisamente, la fase más relevante en términos de emisiones para la instalación, desde el punto de vista del EU ETS, es la segunda, esto es la fabricación del clinker, toda vez que la energía utilizada para la obtención de la harina de crudo (primera fase), y para la molienda y obtención del cemento (última fase) es fundamentalmente eléctrica; como tal, las emisiones de CO₂ correspondientes, procedentes de la generación eléctrica, se atribuirán a la instalación de generación correspondiente, y no a la instalación cementera, que actuaría en tal sentido como consumidora eléctrica (instalación que, no obstante, puede temer un alza en sus costes productivos derivados del incremento en el precio de la electricidad por aplicación del EU ETS a las instalaciones de generación, que repercutirían el incremento de coste por los derechos a sus consumidores).

Esta es la razón por la cual no se encuentran dentro del ámbito de aplicación del EU ETS las moliendas independientes, instalaciones que, pese a fabricar cemento –y pertenecer al sector cemento–, adquieren el clinker del correspondiente proveedor únicamente para molerlo y obtener el producto final. No obstante, en tanto que para la fabricación del clinker se producen importantes emisiones, tanto de combustión como de proceso, las normas reguladoras del EU ETS contemplan dentro de su ámbito únicamente a las instalaciones de “*fabricación de cemento sin pulverizar (“clinker”) en hornos rotatorios con una capacidad de producción superior a 500 toneladas diarias, o en hornos de otro tipo con una capacidad de producción superior a 50 toneladas por día*”²⁰⁹,

²⁰⁹ Apartado 10 del Anexo I (“*Categorías de actividades y gases incluidos en el ámbito de aplicación*”) de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases

plantas integrales que contemplan en su proceso productivo la fabricación de dicho producto intermedio, el clinker.

Conceptualmente, resulta necesario diferenciar entre emisiones de combustión y emisiones de proceso, puesto que, en ambos casos, las posibilidades de reducción de la instalación son muy distintas: básicamente, para calentar el horno en el que se produce el clinker se utilizan diferentes combustibles (lo que determina la producción de “emisiones de combustión” atribuibles a los mismos). En ese horno se producen diferentes reacciones químicas; al introducirse las materias primas (principalmente caliza –CaCO₃–), estas, en presencia de oxígeno –O₂–, “descarbonatan” a unos 900 °C –esto es, se transforman en cal, CaO–, liberando inevitablemente emisiones en ese proceso químico, esto es, emisiones de CO₂ atribuibles a dicho proceso de descarbonatación –a este proceso se le denomina asimismo calcinación–. Posteriormente, dentro del horno, y a mayor temperatura, a unos 1450 °C, se producen las reacciones químicas que permiten la clinkerización, esto es, la reacción de CaO con otros componentes, sílice, alúmina, etc, que determinan la composición final del clinker.

Dada la relevancia que puede llegar a tener la elaboración de cada uno de los tipos de cemento que realizan las instalaciones afectadas bajo el EU ETS, conviene enunciar someramente las diferentes tipologías de cementos presentes en el mercado, tipologías cuya normalización ha tenido lugar a través de diferentes normas UNE, y de Reales Decretos que contienen su caracterización.

Es así como, por un lado, la norma UNE-EN 197-1 define precisamente los cementos más comunes. Por otro lado, el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), recoge precisamente parte de lo especificado en la citada norma, y en su Anexo I describe ampliamente los diferentes tipos de cemento (composiciones, nomenclaturas, aditivos, resistencias, etc.) comercializados en el mercado, que a efectos del presente trabajo se

de efecto invernadero. En las primeras redacciones del citado Anexo de actividades, el sector cemento se ubicaba en el mismo epígrafe que el de la cal, en su epígrafe 6. Perteneciendo a dos sectores distintos, ambas actividades se diferenciarán posteriormente con un epígrafe 10 para el cemento y un epígrafe 11 para la cal.

refieren, fundamentalmente, porque cada uno tiene diferentes propiedades y composiciones, así como diferentes aplicaciones habituales, siendo un elemento relevante (en términos de consumos energéticos para su producción y, consecuentemente, de emisiones de CO₂) su diferente contenido en clinker. En este sentido, los diferentes tipos de cemento contenidos en la citada norma se refieren en la tabla subsiguiente²¹⁰.

TABLA 34. Tipos de cementos comunes y contenido en clinker

Tipo	Denominación	Nomenclatura	Contenido de clinker (%)
CEM I	Cemento portland	CEM I	95-100
	Cemento portland con escoria	CEM II/A-S	80-94
CEM II/B-S		65-79	
CEM II	Cemento portland con humo de sílice	CEM II/ A-D	90-94
		CEM II/ A-P	80-94
	Cemento portland con puzolana	CEM II/ B-P	65-79
		CEM II/ A-Q	80-94
		CEM II/ B-Q	65-79
		CEM II/ A-V	80-94
	Cemento portland con ceniza volante	CEM II/ B-V	65-79
		CEM II/ A-W	80-94
		CEM II/ B-W	65-79
	Cemento portland con esquistos calcinados	CEM II/ A-T	80-94
		CEM II/ B-T	65-79
	Cemento portland con caliza	CEM II/ A-L	80-94
CEM II/ B-L		65-79	
CEM II/ A-LL		80-94	
CEM II/ B-LL		65-79	
Cemento portland compuesto	CEM II/ A-M	80-88	
	CEM II/ B-M	65-79	

²¹⁰ Únicamente se refieren todos los tipos de cemento reflejados en la Tabla A I.1.1a., referida a cementos comunes, del Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, a efectos de conocer el diferente porcentaje de clinker de cada tipo de cemento y ofrecer un panorama general de su composición. No pretende profundizarse en el proceso productivo, ni en las características físico-químicas de cada tipo, para lo cual resulta procedente remitirse al propio Anexo I del Real Decreto, en el que se desarrollan ampliamente estos conceptos.

CEM III	Cemento de horno alto	CEM III/A	35-64
		CEM III/ B	20-34
		CEM III/C	5-19
CEM IV	Cemento puzolánico	CEM IV/ A	65-89
		CEM IV/ B	45-64
CEM V	Cemento compuesto	CEM V/ A	40-64
		CEM V/ B	20-38

Fuente: Anexo I del Real Decreto 256/2016, de 10 de junio²¹¹.

El clinker, en todo caso, goza de una homogeneidad suficiente como para que la Comisión Europea, a la hora de definir los valores de referencia aplicables a cada producto en el tercer y cuarto período del EU ETS, haya diferenciado únicamente dos tipos, gris y blanco, a efectos de atribuirles asignación gratuita de derechos como sectores expuestos a la fuga de carbono.

Asimismo, el contenido en clinker resulta de importancia en tanto que es en su fabricación cuando se concentran la mayor parte de las emisiones de CO₂. Con el ánimo de ofrecer un orden de magnitud de la importancia que tiene el CO₂ en la configuración de la estructura de costes de una instalación productora, y a modo ilustrativo, puede plantearse un ejemplo con valores ficticios, no atribuibles a ninguna instalación en particular: una planta cementera podría estar vendiendo su producción de cemento a un precio de, por ejemplo, 70 euros por tonelada de cemento; suponiendo que el tipo de cemento objeto de venta tuviera un 95% de contenido de clinker, que la instalación produjera ese clinker con un ratio de emisiones de 0,850 tCO₂ / t clinker, y que el precio del derecho de emisión cotizase a 40 €/EUA, el importe atribuible al CO₂ embebido en ese precio de 70 € por tonelada de cemento vendido superaría los 30 €, y el efecto sería más acusado a precios del derecho más altos. Queda contextualizada, por tanto, la enorme importancia que el sector atribuye a la asignación de derechos en el marco del EU ETS.

²¹¹ A modo de ejemplo, cualquier cemento portland, como puede ser el CEM I, resulta de utilidad en la mayor parte de las obras en las que se usa hormigón armado. El CEM II, es decir, el cemento portland común con diferentes aditivos, respondería a un portland con menor contenido de clinker que el CEM I (debido a las adiciones, lo que repercute en un menor consumo energético en la planta para la misma cantidad de producto). Ambos tipos copan la mayor parte del mercado de cemento en España.

3. POSIBILIDADES TEÓRICO-TECNOLÓGICAS DE REDUCCIÓN

El sector cemento afectado por el EU ETS es el segundo emisor dentro de los sectores incluidos en el citado sistema, y el principal dentro de los sectores industriales junto al refino, con unas emisiones totales (en 2021) ligeramente inferiores a los 13 millones de toneladas de CO₂.

En tal sentido, tecnológicamente, las posibilidades de reducción de emisiones en este proceso de fabricación, que determinaría a priori la posibilidad de fabricar el mismo producto con una intensidad de emisiones menor (expresada en términos de toneladas de CO₂ emitidas por unidad de producto, esto es, por tonelada de clinker o por tonelada de cemento), proceden de la minimización de dichas emisiones de combustión y de proceso, a través de, entre otros aspectos, y de acuerdo con Neuhoff et al (2014):

- La sustitución de combustibles en el horno hacia aquellos con un factor de emisión menor (expresado en términos de toneladas de CO₂ por unidad energética de dicho combustible).
- El incremento en la utilización de biomasa en el horno, biomasa a la que, conforme a las reglas de contabilización del EU ETS, se le ha atribuido históricamente un factor de emisión de cero, y, por tanto, se ha considerado que no emite CO₂.
- La reducción del factor clinker-cemento, esto es, la reducción del componente más emisor (el clinker) en el producto final mediante la utilización de diferentes aditivos que lo sustituyan (cenizas, escorias, etc.).

Básicamente, y a modo de ejemplo, la Fundación CEMA²¹², en este sentido, plantea la necesidad de recurrir al reciclado y valorización de residuos en la propia

²¹² Fundación Laboral del Cemento y el Medio Ambiente CEMA agrupa la representación de la patronal sectorial, Oficemen, y los sindicatos mayoritarios del sector, CCOO y UGT. Sus publicaciones pueden obtenerse en: www.fundacioncema.org/sostenibilidad. Una iniciativa de referencia puede ser la disponible en www.recuperaresiduosencementeras.org.

industria cementera, como método de reducción de emisiones de GEI atribuibles al sector. Esta es una de sus reivindicaciones históricas, en tanto que ya se presenta incluso antes de la existencia de un debate en tal sector sobre un mercado de derechos de emisión en Europa. En términos lógicos, este abogaba por la medida en atención a las diferencias de precio (y disponibilidad; esto es, expresado en términos más adecuados, considerando la relación marginal de sustitución) entre las materias primas o combustibles utilizados ordinariamente en el proceso, y los alternativos (Moya et al, 2010: 46). Tal reivindicación que ha encontrado habitualmente la oposición y reticencias de grupos vecinales y ambientales, si bien el sector contempla la necesidad de acudir en mayor medida a los residuos para su uso en cementeras, instando a las autoridades competentes a facilitar su uso, siempre con el control administrativo y ambiental preceptivo. La utilización de residuos en cementeras, conforme al criterio que expresan al respecto, comportaría dos vertientes fundamentales:

- Utilización de residuos como sustitutivos de materias primas que habitualmente se usan en el proceso (valorización material): en tal sentido, y cumpliendo siempre los estándares reflejados anteriormente, estos residuos podrían usarse, por un lado, para la preparación del crudo antes de su introducción en el horno, en sustitución de materias primas habitualmente procedentes de la cantera, y necesarias para la fabricación del clinker. Pueden citarse, entre este subgrupo, las escorias de acería, las arenas procedentes de fundiciones, o también las cenizas procedentes de los procesos de combustión en cogeneraciones de sectores como la pasta y papel, o el tratamiento de depuración de aguas residuales. Por otro lado, también pueden usarse como aditivo al clinker, en el proceso final de molienda para obtener cemento. Entre este último subgrupo puede citarse, a modo de ejemplo, las cenizas volantes de centrales térmicas o las escorias de alto horno.

- Utilización de residuos como sustitutivos de combustibles utilizados igualmente en el proceso (valorización energética): es decir, como combustibles alternativos utilizados dentro del horno en el proceso de cocción, para la obtención de las temperaturas necesarias para la clinkerización. Si habitualmente se utiliza coque de petróleo, en las instalaciones cementeras en España ya se utilizan como combustible alternativo, entre otros, combustible derivado de la fracción resto de residuos municipales e industriales

(CDR), neumáticos fuera de uso (NFU), harinas cárnicas (HRN), disolventes, plásticos, madera y otros tipos de biomasa, o lodos de depuradora.

Incluso en ocasiones determinados residuos se utilizan en la práctica como sustitutivos que cumplen las dos funciones de valorización energética y material (hablándose en este caso de coprocesado), cometido que cumplen, por ejemplo, los NFU. Si en un principio tales residuos pudieran estar orientados a su depósito en vertedero, esta valorización material y energética en plantas cementeras supone *de facto* una alternativa acreditada por su progresiva presencia en el proceso productivo en España.

La utilización de tales residuos para su valorización material o energética se enfrenta, en cualquier caso, a la complejidad de caracterizar sus composiciones heterogéneas, caracterización necesaria para determinar su composición exacta, su hipotético contenido de biomasa, sus valores caloríficos y factores de emisión u oxidación, y todo ello para monitorizar y calcular exactamente las emisiones derivadas de su utilización. Los NFU pueden usarse como botón de muestra de tal extremo. Su procedencia heterogénea (de vehículos ligeros, pesados, lo que determina una mayor composición porcentual de caucho en cada tipo de ruedas; este caucho es biomasa que contabiliza como cero emisiones, y, por tanto, resulta en un ahorro de emisiones respecto a su alternativa, el coque de petróleo), junto con el hecho de que se adquieran troceadas para su introducción en el proceso cementero, determina una composición distinta en cada partida, que abunda en la necesidad de acordar con la Administración unos valores de referencia para calcular las emisiones atribuibles a su utilización, dado que la necesidad de analizar cada partida podría hacer incurrir a la instalación en costes irrazonables²¹³.

²¹³ Ver en tal sentido los documentos de la Grupo Técnico de Comercio de Emisiones de la Comisión de Coordinación de Políticas sobre Cambio Climático en la web ministerial, con específica referencia a los NFU; como ejemplo, el documento de 18 de febrero de 2011 (enlace revisado el 5 de mayo de 2023):

[www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/documentos-de-](http://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/documentos-de-interes/Recomendaciones%20GT%20CCPCC_NFUs%202010_tcm30-178340.pdf)

[interes/Recomendaciones%20GT%20CCPCC_NFUs%202010_tcm30-178340.pdf](http://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/documentos-de-interes/Recomendaciones%20GT%20CCPCC_NFUs%202010_tcm30-178340.pdf)

También existen, al respecto documentos con orientaciones del mismo Grupo Técnico, referidos a NFU, de fecha 13 de enero de 2013, o 22 de enero de 2014. Un recopilatorio de todas las decisiones adoptadas por tal Grupo Técnico puede encontrarse en (enlace revisado el 5 de mayo de 2023):

[www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-](http://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/221020recopilatoriorecomendacionestccpcc2007-2020_tcm30-545038.pdf)

[emision/221020recopilatoriorecomendacionestccpcc2007-2020_tcm30-545038.pdf](http://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/221020recopilatoriorecomendacionestccpcc2007-2020_tcm30-545038.pdf)

Este ejemplo ilustra la dificultad de atender a uno de los pilares del sistema, como es la necesidad de disponer de un sistema de contabilización robusto, con metodologías compartidas, que permitan un cálculo homologado y verificado de las emisiones de cada instalación.

En el ámbito específico de la biomasa, incluso la perspectiva de un factor de emisión cero, mantenida históricamente, sufrió una puntualización en 2018, debido a la publicación del Reglamento de Ejecución (UE) 2018/2066 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2018, sobre el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero, y a la posterior publicación de la Guía 3 de la Comisión Europea sobre biomasa²¹⁴, lo que a su vez obligó al Grupo Técnico de Comercio de Emisiones de la Comisión de Coordinación de Políticas sobre Cambio Climático a revisar y homogeneizar los criterios para atribuir tal factor de emisión a la biomasa. Textualmente, el Grupo Técnico señala que *“con las nuevas disposiciones es necesario justificar el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y/o de reducción de emisiones establecidos en la Directiva de Energías Renovables II (RED II por sus siglas en inglés), o que dichos criterios no le son de aplicación para poder notificar un factor de emisión igual a 0. En caso contrario, dicho flujo fuente sería considerado como un flujo fuente fósil, y deberían notificarse emisiones correspondientemente”*²¹⁵.

Las metodologías de cálculo, por tanto, adoptadas y publicadas fundamentalmente por el regulador a nivel europeo, y adaptadas a la realidad nacional a través de diferentes normativas, han evolucionado considerablemente desde las primeras directrices

²¹⁴ COMISIÓN EUROPEA (2022). *Guidance Document. Biomass issues in the EU ETS. MRR Guidance document No. 3*. Versión de 17 de octubre de 2022. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en:

www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/gd3_biomass_issues_en_v_17102022_tcm30-544136.pdf

²¹⁵ Ver tal recomendación del Grupo Técnico de Comercio de Emisiones de la Comisión de Coordinación de Política de Cambio Climático, de fecha 22 de febrero de 2023, en el siguiente enlace (revisado el 5 de mayo de 2023):

www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/20230222_recomendacionesgt-ccpcc_biomasa_2_tcm30-559583.pdf

europas²¹⁶ para el seguimiento y la notificación de emisiones en el sistema, y se han adaptado por el sector cementero a través de diferentes documentos que tratan de disipar las dudas y establecer los procedimientos de cálculo atribuibles a sus instalaciones²¹⁷.

Ello no ha impedido, no obstante, que el sector siga pugnando por el reconocimiento dentro del sistema de cálculo de aportaciones que considera que su producto realiza en términos de ahorro de emisiones. Es así como se plantea la consideración de un abanico temporal más amplio, que incorpore, desde una perspectiva similar al análisis del ciclo de vida, la absorción y fijación del carbono (efecto sumidero) que realizan determinados productos derivados del cemento, como puede ser la carbonatación del hormigón a lo largo de su vida útil (Sanjuán et al, 2020)²¹⁸.

4. EL SECTOR CEMENTO DURANTE LA FASE I, 2005-2007: LOS INICIOS

4.1. El PNA 2005-2007: regulación sectorial

Tal y como figuraba en la Disposición Transitoria Segunda del Real Decreto Ley 5/2004, de 27 de agosto, las instalaciones afectadas habían de formular su solicitud de asignación de derechos antes del 30 de septiembre de 2004 directamente ante el entonces Ministerio de Medio Ambiente, junto a una serie de datos que influirían directamente en la cuota que el Ministerio calcularía para cada una, entre otras: evolución prevista de la producción y de los consumos de combustibles, materias primas y emisiones de GEI de la instalación de 2005 a 2007; y datos históricos de la instalación de 2000 a 2002 (emisiones de GEI tanto de combustión como de proceso, y consumos de combustible, clasificados por tipo de combustible).

²¹⁶ Decisión de la Comisión 2004/156/CE, de 29 de enero, por la que se establecen las directrices para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

²¹⁷ Ver, como ejemplo OFICEMEN (2019). *Guía de seguimiento y notificación de las emisiones de GEI del sector cementero español en el marco del IV período ETS 2021-2030*. Abril de 2019, ISBN 13: 978-84-09-11984-4.

²¹⁸ SANJUÁN, M. A., ANDRADE, C., MORA, P.y ZARAGOZA, A. (2020). *Carbon Dioxide Uptake by Cement-Based Materials: A Spanish Case Study*. Applied Sciences 2020, 10, 339, MDPI.

Con carácter previo, en junio de 2004, el Ministerio de Medio Ambiente había tenido oportunidad de presentar el borrador de PNA que contextualizaría la asignación individualizada a cada instalación y establecería las reglas de atribución de derechos a cada una. El BOE de 28 de enero de 2005 recogería la publicación de la Resolución de 26 de enero de 2005, de la Subsecretaría del Ministerio de la Presidencia, por la que se disponía la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros, de 21 de enero de 2005, por el que se aprobaba dicha asignación individual.

Tal y como se ha afirmado en la primera parte, el PNA 2005-2007 establece como sistema de asignación para los sectores industriales una asignación gratuita basada, sectorialmente, en el *grandfathering*, que, utilizando la terminología contemplada en el propio PNA, representa una asignación basada en “*proyecciones de emisión basadas en las emisiones históricas. A partir de esas proyecciones se ha calculado la capacidad de reducción de emisiones de cada sector para efectuar la asignación a nivel sectorial*”.

El PNA inicial preveía derechos de emisión tanto para las instalaciones existentes como para los nuevos entrantes, cuya suma configuraba la bolsa total atribuible a cada sector. A nivel de instalación, la asignación se efectuaba sobre la base de la media de las emisiones de 2000-2002.

Pese a que determinadas instalaciones presentaran sus alegaciones a dicha asignación, esta se realizó finalmente en los términos fijados en el PNA; esto es, de conformidad con el apartado 4.A.b. del citado Real Decreto:

- Una vez determinado el número de derechos correspondiente a un sector, sobre la base de sus emisiones en el período 2000-2002, a cada instalación le correspondería la asignación correspondiente a su peso en términos de emisiones sobre el total sectorial.
- En caso de no disponer de emisiones representativas de ese período (por alguna parada prolongada, etc.), se establece una metodología para determinar dicha representatividad, a través de valores de referencia procedentes de instalaciones similares.

Las peticiones sectoriales se reflejaron en el propio PNA, y se reiteraron en el Real Decreto 60/2005, de 21 de enero, que modifica el anterior. A tenor del PNA, los datos relativos al sector cemento que determinaron su asignación fueron los siguientes:

TABLA 35. Peticiones sectoriales en la asignación del sector cemento 2005-2007

Sectores	Emisiones			Emisiones promedio	Petición sectorial	Asignación 2005-2007			
	2000	2001	2002			Existentes	Nuevos entrantes	Total	Cobertura
Cemento	24,99	25,68	26,58	25,75	30,08	27,25	1,25	28,50	94,73%

Fuente: Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre, y Real Decreto 60/2005, de 21 de enero. Unidades en millones de EUA o millones de tCO₂.

Las premisas utilizadas por el entonces Ministerio de Medio Ambiente para asignar sectorialmente se basaban en el momento expansivo del sector, ligado a la bonanza de la construcción, obra civil y edificación. Asimismo, ponía en valor que *“el sector viene realizando mejoras en sus instalaciones para optimizar la eficiencia energética y para desarrollar procesos y productos que requieran menos energía [...] Estas mejoras continuas en la eficiencia energética, el empleo de combustibles alternativos y la fabricación de cementos con menos porcentaje de “clinker” continuarán reduciendo las emisiones específicas, llegando en 2010 a 0,677 tCO₂/t de producto fabricado con “clinker” nacional”*.

4.2. Posiciones sectoriales y *lobbying* ante el PNA

Resulta obvio el interés de cualquier sector productivo por disponer de una perspectiva de cuantos acontecimientos regulatorios puedan afectar a su estructura de costes. En este sentido, el EU ETS, tanto al comienzo de su planteamiento a nivel comunitario como a lo largo de su desarrollo, y dado el potencial impacto sobre dicha estructura, gozó de una atención importante por parte del sector. Es así como el propio Primer Grupo de Trabajo del Primer PECC²¹⁹, relativo a mecanismos flexibles, y que tenía como objetivo sentar las bases del diseño del propio EU ETS (metodologías de asignación, de seguimiento de

²¹⁹ Ver documentación relativa a tal Grupo en el enlace ya referido en el primer capítulo de esta monografía (enlace revisado el 5 de mayo de 2023):

ec.europa.eu/clima/eu-action/european-climate-change-programme_en#documentation

las emisiones, competitividad internacional, etc.), ya contaba con representantes del sector cementero.

La labor de la asociación sectorial a nivel europeo (Cembureau) se complementó en España con el trabajo de Oficemen, con representación en la CEOE. La salvaguarda del interés de las instalaciones cementeras, por tanto, se canalizó fundamentalmente a través de dichas representaciones sectoriales. Precisamente, la CEOE publicó en julio de 2004 su posición en torno a la asignación de derechos de emisión contemplada en el PNA para el primer período²²⁰.

Tal posición, como resulta lógico dentro de la función que se le presupone, criticaba de forma significativa el PNA planteado a nivel ministerial, y reiteraba la necesidad de preservar la competitividad de los sectores afectados en España. Entre otros aspectos, apuntaba a cuestiones de fondo, como que “*Visto el carácter mundial de la problemática del clima, no nos parece adecuada la fijación unilateral, por parte de la Unión Europea o de un grupo limitado de países en el plano internacional, de objetivos cuantitativos para la reducción de emisiones*” (CEOE, 2004: 15), pero también específicos respecto a la asignación de derechos a los sectores afectados, al señalar que “*La asignación al conjunto de sectores de la Directiva para el trienio 2005-2007, en general, se considera insuficiente en comparación con las emisiones previstas y las asignaciones realizadas en otros países de la Unión Europea*” (CEOE, 2004: 15). Se apuntarán a continuación los resultados efectivos del primer período en el ámbito cementero.

²²⁰ Ver NAVA CANO, J. J. (2004). *El Plan Nacional de Asignación puede ser lesivo e injusto para la economía española*. Revista Ambienta, septiembre de 2004, p. 75. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en: www.miteco.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_AM%2FAM_2004_36_75_75.pdf
El autor era entonces Presidente de la Comisión de Medio Ambiente de CEOE. Ver también CEOE (2004). *Alegaciones de CEOE al Plan Nacional de Asignación*. Julio de 2004. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en: www.cepc.es/Uploads/docs/Observaciones_CEOE_Criterios_PNA%20_19_jul_04.PDF.

4.3. Asignación y emisiones del período 2005-2007 en el sector cemento

La información inferida de los datos disponibles a través del EUTL referidos a 2005-2007 dispone de una limitación específica. El EUTL, como lugar, entre otros aspectos, de registro de la asignación, emisiones, y unidades utilizadas para el cumplimiento por cada una de las instalaciones afectadas, no recoge las asignaciones que cada instalación pudiera haber recibido procedente de la bolsa de nuevos entrantes en este período, sino únicamente las procedentes de su asignación ordinaria²²¹.

Así, se plantearía la necesidad de acudir a las asignaciones reflejadas para cada instalación en todas las disposiciones normativas que aprueban las asignaciones de nuevos entrantes en 2005-2007, sumando tal dato a la asignación gratuita ordinaria que tal instalación hubiera podido recibir.

Tal limitación plantea la disyuntiva de escoger qué fuente utilizar como base para atribuir el dato de asignación a cada instalación: si el EUTL (que sería la asignación mínima transferida, en tanto que solo reflejaría la ordinaria en 2005-2007), o la procedente de la suma entre la asignación ordinaria y el nuevo entrante, aprobadas *ex ante* por las autoridades competentes, y manifestadas tanto en las evaluaciones de cumplimiento publicadas por el Ministerio como en los Acuerdos del Consejo de Ministros que las aprueban.

Los datos utilizados como base para los cálculos reflejados a continuación proceden de la base de datos del EUTL, que se han reconstruido parcialmente con las asignaciones como nuevo entrante aprobadas por la autoridad competente en 2005-2007 a través de distintos instrumentos normativos²²². Tal labor de reconstrucción no se ha

²²¹ Para una revisión de las deficiencias del entonces CITL, ver MCGUINNESS, M. y TROTIGNON, R. (2007). *Technical Memorandum on Analysis of the EU ETS Using the Community Independent Transaction Log*. MIT Center for Energy and Environmental Policy Research 2007. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en: dspace.mit.edu/handle/1721.1/45127

²²² Tal reconstrucción se ha tenido lugar, como ejemplo de la fase 2005-2007, en las asignaciones que la instalación AG Cementos Balboa, de Extremadura, tuvo para el citado período, en tanto que las mismas no constan en el EUTL, si bien sí reportó sus emisiones (que sí constan en el EUTL).

realizado para la segunda fase de implementación del EU ETS y sucesivas, puesto que a partir de entonces las cifras de asignación sí recogen las asignaciones adicionales procedentes de la bolsa de nuevos entrantes.

Bien es cierto, no obstante, que los datos agregados resultantes de los inventarios ofrecidos por el Ministerio no concuerdan con los reflejados en el EUTL, y ello podría deberse a que el Ministerio parece utilizar un principio de devengo, en tanto que el EUTL podría usar un sistema de transferencia efectiva. Dicho de un modo más comprensible, y mediante un ejemplo: la Administración puede acordar a través del Consejo de Ministros la atribución a una instalación (por ejemplo, mediante un Acuerdo del Consejo de Ministros de 2010) de una determinada cantidad de derechos adicionales (como nuevo entrante, derivados de un incremento en su capacidad productiva) para los años 2008, 2009, 2010, 2011 y 2012.

El Ministerio, para realizar su memoria de evaluación relativa al año 2010 (su inventario por instalación, que publicaría en 2011) reconstruiría las asignaciones que tanto la instalación como el sector tuvieron en cada uno los citados años hasta 2010. El EUTL, no obstante, mantendría las asignaciones de 2008 y 2009, y acumularía como asignación de la instalación en el año 2010 los derechos asignados en tal año más los de 2008 y 2009, en tanto que su transferencia efectiva (y, por tanto, su disponibilidad para el titular) solo pudo tener lugar en ese año 2010. Estas son las razones por las que pueden existir diferencias entre las asignaciones totales correspondientes a cada año entre los datos referidos por el Ministerio y el EUTL, diferencias que desaparecen, a partir del segundo período, cuando se observan dichas cifras de asignación de forma agregada para todo el período.

Tal cuestión no evita, en todo caso, la necesidad apuntada en el primer párrafo de este punto, esto es, que para 2005-2007 el EUTL no recoge las asignaciones procedentes de la bolsa de nuevos entrantes. En tal sentido, dichas asignaciones se han corregido para ofrecer una imagen fiel de la asignación referida por cada instalación, conforme al siguiente procedimiento:

- Partiendo de la asignación inicial transferida a cada una de las instalaciones, se ha procedido a analizar el contenido de cada uno de los cuatro Acuerdos del Consejo de Ministros, mediante los cuales se aprueban asignaciones adicionales como nuevos entrantes a diferentes instalaciones²²³.

- Así, se han corregido las asignaciones para el año 2005 (en el caso de la cementera Balboa, asignada como nuevo entrante), así como calculado las de 2006 y 2007 para el resto de asignadas como nuevo entrante. No obstante, el hecho de asignar a una instalación no implica necesariamente la transferencia de derechos, en tanto que cabe la posibilidad, como ejemplo, de que la ampliación de capacidad no se construya finalmente, o no entre en funcionamiento en el período inicialmente previsto, o la instalación no comunique fehacientemente dicha entrada en funcionamiento.

Es así como de las 4 instalaciones asignadas como nuevo entrante para 2006 (Balboa, Niebla, Aboño y Sagunto), únicamente Balboa y Aboño recibieron la asignación íntegra, Sagunto prorrateada, y Niebla no la recibió). Por esta razón, se vuelven a reconstruir las asignaciones, tomando como base las asignaciones efectivamente transferidas reportadas en el inventario ministerial del año 2006, efectuando el mismo procedimiento para 2007²²⁴.

Tomando en consideración estas cuestiones metodológicas, puede trazarse el perfil emisor de las instalaciones españolas conforme a la distribución geográfica e industrial ya utilizada previamente para esbozar sus capacidades y producciones de clinker y cemento. La metodología utilizada responde a la comparación, por un lado, entre

²²³ Acuerdos de fechas: 31 de marzo de 2006, 23 de marzo de 2007, 2 de noviembre de 2007, y 4 de abril de 2008.

²²⁴ Año para el cual las diferencias son, si cabe, más pronunciadas. De las solicitudes de asignación como nuevo entrante recibidas por el Ministerio para el período 2005-2007 procedentes del sector cemento, se asignaron derechos para 2007 únicamente a 8 de ellas (todas ellas instalaciones existentes que incrementaban capacidad productiva, salvo Balboa). De las citadas 8 instalaciones únicamente recibieron efectivamente derechos 4 de ellas (3 con la asignación como nuevo entrante completa, y una de ellas con la asignación prorrateada), por las mismas razones que en 2006: el incremento en la capacidad productiva no tuvo finalmente lugar, o no tuvo lugar en los términos inicialmente previstos.

las emisiones reportadas por las instalaciones afectadas y recogidas en su registro del EUTL; y, por otro, la asignación reportada en el EUTL y, en su caso, reconstruida conforme a los párrafos anteriores.

En términos generales, la asignación siempre es la misma para cada uno de los años del período y para cada instalación. No obstante, sí será distinta en caso de que operen hipotéticos efectos como nuevo entrante (que añadiría derechos a la instalación correspondiente), o en caso de que existan paradas prolongadas o cierres de instalación que determinen la correspondiente minoración de derechos o cancelación de cuenta. Tal perfil geográfico y por grupo se resumen en las tablas subsiguientes, y se describen posteriormente.

Los datos expuestos a continuación muestran un superávit recurrente durante los tres años del primer período de implantación del EU ETS. Desde el sector se trasladaba, no obstante, un temor manifiesto al déficit en el citado período. El 1 de diciembre de 2006, es decir, transcurridos prácticamente dos de los tres años del primer período, se exponía en el Congreso Nacional de Medio Ambiente²²⁵ la certeza de que “*al sector cementero español no le van a sobrar derechos de emisión en el periodo 2005-2007*” y atribuía el superávit de 2005 (exactamente, “*el 93% del exceso*”) a “*la subactividad en 4 plantas que están en obras o arrancando*”, cifrando, con datos de 2005, un superávit en 22 de las instalaciones afectadas, y un déficit en 14.

²²⁵ MORA PERIS, P. (2006). *Compromiso del sector cementero español para el cumplimiento de los objetivos de Kioto. La industria española no energética ante el desafío del Protocolo de Kioto. El PNA 2008-2012*. Presentación en 8º Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), Madrid, 2006. Pedro Mora era director de Tecnología y Medio Ambiente de Oficemen. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en: www.conama8.conama.org/modulodocumentos/documentos/SDs/SD29/PPT%20Pedro%20Mora.pdf

TABLA 36. Asignación (EUA) y emisiones (tCO₂) por zona geográfica y grupo industrial de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en España en el período 2005-2007

ZONA GEOGRÁFICA	ASIGNACIÓN				EMISIONES				SUPERÁVIT
	2005	2006	2007	Total	2005	2006	2007	Total	
NORESTE	7.107.952	7.107.952	7.107.952	21.323.856	7.117.719	6.981.084	6.824.583	20.923.386	400.470
CENTRO	5.003.439	5.003.439	5.040.403	15.047.281	5.165.977	5.034.478	4.787.806	14.988.261	59.020
NOROESTE	3.678.019	3.696.889	3.715.760	11.090.668	3.507.641	3.588.045	3.863.901	10.959.587	131.081
SUR-SUROESTE	3.376.110	3.885.995	3.885.995	11.148.100	3.185.798	3.590.145	3.567.169	10.343.112	804.988
ESTE	3.694.961	3.726.569	4.149.495	11.571.025	3.581.914	3.459.247	3.600.447	10.641.608	929.417
NORTE	2.821.855	2.821.855	2.821.855	8.465.565	2.644.167	2.652.515	2.665.491	7.962.173	503.392
SURESTE	1.674.034	1.674.034	1.674.034	5.022.102	1.711.175	1.588.784	1.698.698	4.998.657	23.445
BALEARES	479.272	479.272	479.272	1.437.816	470.160	471.739	459.964	1.401.863	35.953
TOTAL	27.835.642	28.396.005	28.874.766	85.106.413	27.384.551	27.366.037	27.468.059	82.218.647	2.887.766

GRUPO INDUSTRIAL	ASIGNACIÓN				EMISIONES				SUPERÁVIT
	2005	2006	2007	Total	2005	2006	2007	Total	
CPV	7.763.572	7.763.572	7.800.536	23.327.680	7.733.653	7.607.335	7.544.414	22.885.402	442.278
CEMEX	7.059.843	7.059.843	7.387.945	21.507.631	6.898.755	6.780.157	6.516.006	20.194.918	1.312.713
HOLCIM	3.195.096	3.195.096	3.195.096	9.585.288	3.287.871	3.134.513	3.223.702	9.646.086	-60.798
LAFARGE	2.838.265	2.869.873	2.964.697	8.672.835	2.894.467	2.749.965	2.929.284	8.573.716	99.119
CEMENTOS MOLINS	1.209.298	1.209.298	1.209.298	3.627.894	1.179.299	1.219.331	1.101.567	3.500.197	127.697
FYM-ITALCEMENTI	1.688.391	1.688.391	1.688.391	5.065.173	1.496.660	1.395.724	1.569.822	4.462.206	602.967
TUDELA VEGUÍN	2.008.007	2.026.877	2.045.748	6.080.632	1.964.976	2.013.334	2.202.033	6.180.343	-99.711
CEMENTOS COSMOS	1.773.890	1.773.890	1.773.890	5.321.670	1.706.276	1.766.188	1.598.029	5.070.493	251.177
BALBOA	299.280	809.165	809.165	1.917.610	222.594	699.490	783.202	1.705.286	212.324
TOTAL	27.835.642	28.396.005	28.874.766	85.106.413	27.384.551	27.366.037	27.468.059	82.218.647	2.887.766

Fuente: elaboración propia a partir de datos del EUTL e inventarios del MITECO.

Como se aprecia en las tablas anteriores, 2006 tuvo un superávit mayor que 2005, y 2007 aún mayor que 2006. Según la distribución geográfica planteada, todas las zonas en España dispusieron de superávit, y, por grupo industrial, todos ellos obtuvieron superávit de derechos, a excepción de Holcim y de Tudela Veguín, que tuvieron un déficit no muy relevante en términos relativos con respecto a su asignación total; en el caso de Tudela Veguín, centrado en 2007, año en el que el EUA apenas cotizaba por encima de los cero euros. La razón de estos déficits puede atribuirse a un componente de limitada competitividad tecnológica en términos de emisiones. Si Holcim era titular de 5 instalaciones a comienzos de 2005, dos de ellas ya cerraron en 2009 (Torredonjimeno) y en 2013 (Lorca), según la titular, por resultar inasumibles en términos de coste, y Gádor y Yeles se venderían a Cemex en 2015²²⁶. En el caso de Tudela Veguín, su tecnología en Aboño (mucho más intensiva en términos de consumos energéticos y emisiones), que consistía en 3 hornos de vía húmeda y uno de vía seca, repercutía de forma sustancial en su perfil emisor (razón por la cual, en 2008, y derivado del gran descenso de la demanda en los primeros compases de la crisis, paró los 3 hornos de vía húmeda).

En todo caso, no puede obviarse que este período se ha calificado según diversa literatura como “período de prueba” (si bien con consecuencias reales, cuando menos desde una perspectiva regulatoria y financiera), período en el que se fueron implementando (de forma más o menos problemática) los diferentes elementos que viabilizan el sistema de mercado. Como ejemplo de estas dificultades que surgieron en el camino puede citarse también los problemas para que determinadas instalaciones de Cemex, Uniland, Lafarge o Molins entregaran derechos en cantidad equivalente a las emisiones efectivamente inscritas en su cuenta por la autoridad competente, lo cual pudo deberse, entre otras razones, a dificultades en el proceso de apertura de cuentas en el RENADE, a la dificultad para nombrar representantes autorizados dado que en algún caso mediaban procesos de adquisición societaria, o a la interpretación del deber de entrega como un deber aplicable al cierre de período, y no año a año. De tal falta de entrega, en todo caso, no derivó ningún tipo de procedimiento de infracción.

²²⁶ Se mencionará este hecho en el período regulatorio correspondiente.

4.4. Pautas de *trading* en el período 2005-2007

Las consideraciones reflejadas en este apartado pretenden profundizar en el espacio apuntado por Marcu et al²²⁷ (2017: 17), que vislumbraban ciertas incertidumbres de cara al cuarto período de implementación del EU ETS (2021-2030), y consideraban necesario que se investigue específicamente para “*entender cómo se ha usado o podría usarse el superávit de la asignación. ¿Se guardó para futuros períodos de aplicación (banking), se usó para propósitos de supervivencia económica, o para esfuerzos de descarbonización?*”²²⁸. En este apartado, por tanto, se aportan evidencias respecto a la citada utilización, comenzando por la primera Fase 2005-2007, y esbozando de forma introductoria el comportamiento en el mismo ámbito en cada una de las fases de aplicación de EU ETS.

Básicamente, se trataría de comprobar si el EU ETS ha contribuido a que sus participantes se hayan comportado de forma más o menos dinámica en el mercado, o si se han limitado a adoptar una posición pasiva, tratando únicamente de maximizar su asignación y, posteriormente, monetizar los excedentes (o compensar los déficits) que en su caso hubieran obtenido, o bien acumularlos para posteriores períodos (no en el caso del EU ETS I, donde el *banking* estaba prohibido) sin una participación significativa en el mercado. Pretende realizarse un esbozo del comportamiento a nivel de grupo industrial, a través de las transacciones registradas en el EUTL. Se comprobaría así si efectivamente los excesos han podido monetizarse enajenándolos a otros participantes del mercado (bien sea otras instalaciones del sector, otras instalaciones con déficits estructurales –como las del sector eléctrico–, o intermediarios, bancos y *traders* del sistema), o si se han compensado los hipotéticos déficits con transacciones entre instalaciones pertenecientes al mismo grupo industrial, o con adquisiciones en el mercado.

²²⁷ MARCU, A., ALBEROLA, E., CANEILL, J-Y., MAZZONI, M., SCHLEICHER, S., STOEFS, W. y VAILLES C. (2017). *2017 State of the EU ETS Report*. International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD), 2017. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en: www.i4ce.org/wp-content/uploads/17-05-State_of_eu_ets_report_2017_updated.pdf

²²⁸ Traducción propia.

En modo alguno deben confundirse las transacciones reales realizadas a través del Registro con la hipotética participación del sector en plataformas de intercambio. Las transacciones derivadas de la participación por los titulares en los mercados organizados son, naturalmente, anónimas, una vez cumplidos los requisitos crediticios, suscritos los correspondientes contratos de participación, y abonadas sus tarifas asociadas. En tales mercados organizados, como es habitual, se restringe la información relativa a la identidad y al precio en el que un determinado participante ha cerrado un determinado contrato. En todo caso, en la medida en que lo que subyace es una transferencia de unidades de carbono en un Registro (o entre varios registros)²²⁹, es esta transferencia la que se ha considerado, en este análisis, para perfilar la participación en el mercado de cada grupo industrial en el período 2005-2007.

De igual manera, no se alude en este apartado a la participación del sector en hipotéticos fondos para la adquisición de unidades de carbono, cuyos términos de participación dispondrían de las características propias de la confidencialidad en este tipo de contratos, y cuya regulación genérica tuvo lugar a través del Real Decreto 1031/2007, de 20 de julio, por el que se desarrolla el marco de participación en los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kyoto. Oficemen participaría en el Fondo Español de Carbono desde sus inicios, cuando la Administración abrió, en marzo de 2006, a la participación privada su marco de colaboración con el Banco Mundial para la obtención de créditos internacionales.

La metodología utilizada para el análisis previamente mencionado parte de los datos de transacciones registrados en el EUTL para cada una de las instalaciones afectadas. Se ha atribuido la titularidad de los EUA objeto de transacción a los grupos industriales titulares de cada una de las instalaciones en el período 2005-2007, y se han obviado las transacciones procedentes de (o con destino a) las administraciones públicas (código 100 del Registro), por tratarse, resumidamente, de asignaciones de derechos anuales, o entregas de derechos en cantidad equivalente a emisiones inscritas. Se han considerado únicamente las transacciones (con origen y/o destino en el Registro español)

²²⁹ Transferencia que, bien es cierto, puede tener lugar en un momento muy posterior a la suscripción del correspondiente contrato, especialmente en contratos de futuros y *forward*.

en las que han participado *directamente* las instalaciones afectadas en el sector (código 120), sin incluir cuentas de intermediarios y otros agentes (cuentas de persona código 121, correspondiente a bancos, *traders*, etc.), aunque estos pudieran pertenecer al mismo grupo industrial (en este último caso, salvo que las transacciones tengan como origen o destino las propias instalaciones afectadas). Esquemáticamente, se han considerado las transacciones con origen y/o destino en el Registro español en las que han participado las instalaciones cementeras, depurando, en su caso, las transacciones que pudieran repetirse.

TABLA 37. Esquema de las operaciones consideradas a nivel de EUTL 2005-2007

Tipo de cuenta de origen	Descripción	Tipo de cuenta de destino	Descripción	Notas
120	Cuenta de instalación	120	Cuenta de instalación	Con origen en instalación cementera en ES
120	Cuenta de instalación	121	Cuenta de persona	Con origen en instalación cementera en ES
120	Cuenta de instalación	120	Cuenta de instalación	Con destino a instalación cementera en ES
121	Cuenta de persona	120	Cuenta de instalación	Con destino a instalación cementera en ES

Fuente: elaboración propia.

El marco temporal que se ha tomado como base abarca desde el comienzo del período (1 de enero de 2005) hasta la finalización de la obligación para los titulares de las instalaciones de la entrega registral de una cantidad de derechos equivalente a sus emisiones inscritas (30 de abril de 2008), toda vez que más allá de la citada fecha no procedería, por imposible, la transacción de ninguna unidad correspondiente al período.

Asimismo, el EUTL clasifica la tipología de las transacciones entre los agentes participantes en el mercado a través de diferentes códigos, lo que permite contemplar efectivamente el tipo de movimiento entre cuentas que puede tener relevancia para el mercado. Se esbozan, por tanto, únicamente las transacciones con cierta relevancia para el mercado, obviándose, entre otras, las transacciones procedentes de la administración (la transferencia de la asignación, código 10-53), o con destino a ella (en la entrega o rendición de cuentas anual por un importe de derechos equivalente a las emisiones inscritas, código 10-2), y perfilándose únicamente aquellas transacciones internas que

tienen lugar entre instalaciones afectadas con cuenta en un mismo Registro (código 10-0), o bien aquellas transacciones entre agentes con cuentas en registros diferentes (código 3-21 para los EUA correspondientes a 2005-2007, y código 3-0 para las unidades correspondientes a 2008-2012 en adelante).

Resulta necesario señalar que cualquier falta de concordancia entre la denominación de los titulares o instalaciones reflejados a continuación y las propuestas en páginas anteriores se debe a que se ha optado por el criterio de mantener las denominaciones de titulares e instalación de 2020, año en que se comenzó el presente análisis, si bien colocando cada una de ellas dentro del grupo industrial al que pertenecían en el período 2005-2007. Como ejemplo, se ha colocado la instalación de Cemex en Gádor como instalación de Holcim, en la medida en que entonces pertenecía al citado grupo. De igual manera, se ha separado la titularidad de Lafarge (hoy día fusionada con Holcim, pero en 2005-2007 grupo industrial independiente), o se han considerado las instalaciones de Uniland, Alfa o Lemona dentro del grupo Cementos Portland Valderrivas (CPV), adquiridas por este en 2006. A esta dificultad se añade el hecho de que algunas han sido renombradas registralmente, al haber sido adquiridas, con posterioridad a 2005-2007, por otros titulares, que les han prestado su nueva denominación corporativa.

Consultar las transacciones a través del EUTL no resulta sencillo; en la medida de lo posible, se ha recurrido a la fuente original, directamente el EUTL, si bien existen aplicaciones que ayudan al procesamiento de los datos; en tal sentido, el presente análisis se nutre adicionalmente de la información obtenida a través de la base de datos de transacciones (que “traduce” la información contenida en el EUTL) de www.euets.info, propuesta por Jan Abrell, del ZEW Leibniz Centre for European Economic Research de Mannheim, Alemania. En este análisis se contemplan los resultados de transacciones entre las instalaciones afectadas y/o intermediarios de mercado en 2005-2007, conforme a las titularidades del citado período; específicamente, y separadas por grupo industrial, se reportan las transacciones:

- De las instalaciones cementeras afectadas en España a cualquier otra instalación afectada (en España o de otro Registro europeo).

- De las instalaciones cementeras afectadas en España a cualquier intermediario de mercado (en España o de otro Registro europeo).
- De cualquier instalación afectada (en cualquier Registro europeo) a las instalaciones cementeras afectadas en España.
- De cualquier intermediario de mercado (en España o de otro Registro europeo) a las instalaciones cementeras afectadas en España.

Como resumen básico del resultado, puede señalarse que las instalaciones afectadas apenas participaron en el mercado, dado que el volumen de transacciones fue escaso. De realizarse algún tipo de transferencia, esta tenía lugar entre instalaciones del mismo grupo industrial, y, en caso de participar intermediarios, en buena medida eran intermediarios “internos”, esto es, oficinas de *trading* (cuentas de persona) pertenecientes al mismo grupo industrial; sólo en ocasiones excepcionales, y, vistos los precios de las fechas en que se produjeron las transacciones, por cantidades marginales, participaron intermediarios de mercado externos (bancos, *traders*). Específicamente, los datos exactos correspondientes a cada grupo industrial se refieren en las tablas contenidas en el Anexo I de la presente monografía.

El comportamiento por grupo industrial podría esbozarse, en tal sentido, de la siguiente manera:

- Balboa: en la base de datos del EUTL se reporta una transacción fechada en abril de 2008, de 42.600 EUA correspondientes al período 2005-2007, con origen en la cementera de Balboa y destino a la siderúrgica del mismo grupo industrial (AG Siderúrgica Balboa). Apenas una hora después se reporta una transacción en sentido inverso, y con los mismos agentes (con las mismas cuentas de instalación), por un importe de 19.000 EUA.
- Cosmos: siguiendo la tónica general del resto de transacciones efectuadas por el sector, que compensan mutuamente déficits entre las instalaciones de su mismo grupo, o bien derivan parte de los EUA asignados a sus respectivas matrices, en el caso de Cementos Cosmos destacan las cuatro transacciones por un importe total de 210.000 EUA el 19 de diciembre de 2007 a su instalación (o instalaciones) en Portugal. El resto de

transacciones, en marzo de 2008, tienen lugar entre sus instalaciones ubicadas (y con cuenta registral) en España.

- Cemex: la actividad de Cemex se centra fundamentalmente en su instalación de Buñol, origen desde el cual se transfirieron 100.000 EUA a la instalación de Cemex en Rugby (Reino Unido) en noviembre de 2007, y desde la cual se transfirieron en el mismo mes 475.000 EUA en dos transferencias a los intermediarios Deutsche Bank y Morgan Stanley. La última operación tuvo lugar en abril de 2008, con una transferencia entre cuentas del mismo grupo industrial con origen en la instalación de Alcanar y destino en Morata de Jalón.

- Holcim: las cuentas asociadas a las instalaciones de Holcim en España fueron las que acumularon un mayor número de movimientos en el sector, centrados, eso sí, dentro del propio grupo industrial, bien sea entre sus propias instalaciones en España, como receptoras de EUA procedentes de instalaciones del grupo en Alemania, o como transferentes (y receptoras) de EUA de su oficina de intermediación en Bélgica, en septiembre de 2006.

- Lafarge: al igual que el resto de grupos industriales, limitó sus pautas de mercado a la transferencia de EUA dentro del grupo industrial, siendo la mayor transferente de EUA la instalación de Sagunto, y la mayor receptora la de Montcada y Reixac. De igual manera, intervinieron intermediarios de mercado del propio grupo industrial a través de su oficina de trading en Francia, gestionada por su representante Stephane Solere.

- CPV: una única transferencia consta entre las instalaciones del grupo Cementos Portland Valderrivas (CPV), en abril de 2008, precisamente entre aquellas cuya propiedad ostentaba Uniland antes de que CPV procediera a su adquisición en 2006, para convertirse en el mayor grupo cementero en España.

- Financiera y Minera - Italcementi: por su parte, Financiera y Minera únicamente procedió a transferir EUA desde sus instalaciones en España a su oficina de *trading* con sede en Francia (Ciments Calcia), así como a su intermediario (Spiral Trading) ubicado en Bérgamo, Italia, con cuenta en el Registro francés. Se considera intermediario adscrito

al propio grupo Italcementi dado que sus transacciones únicamente tuvieron lugar con tal grupo industrial y directamente con el mercado organizado Bluenext; su representante registral (G. Berera) era empleado de Italcementi, y el domicilio social de Spiral Trading se ubicaba en Bérghamo, Italia, al igual que la sede del grupo.

- Cementos Molins: en todo el período consta una única transacción de un volumen ciertamente importante en abril de 2008; la cantidad se corresponde con la que cancelaría al día siguiente mediante su entrega registral a la cuenta de la Administración.

- Tudela Veguín: de forma similar al conjunto de casos expuestos, Tudela Veguín realiza tres transacciones en todo el período, centradas a finales de abril de 2008, dos de ellas entre sus instalaciones cementeras, y una con origen en su instalación de cal y destino en su cementera de Aboño.

5. EL EU ETS EN 2008-2012 Y SECTOR CEMENTO: SUPERÁVIT

5.1. El PNA 2008-2012 y la nueva regulación sectorial

Ya se ha señalado en capítulos precedentes que las instalaciones afectadas por el EU ETS podían utilizar, en este período, EUA asignados o adquiridos en el mercado y créditos procedentes de los mecanismos basados en proyectos del Protocolo de Kyoto, teniendo como límite un determinado porcentaje de su asignación final. El sector cemento, específicamente, como sector de carácter industrial, tenía fijado tal porcentaje en un 7,9% de la asignación, conforme al Real Decreto 1030/2007, de 20 de julio.

De esta manera, las instalaciones afectadas debieron presentar sus solicitudes de asignación para el período 2008-2012 ante el órgano competente de la comunidad autónoma en que la instalación afectada se ubicase, que a su vez había de remitirlo al entonces Ministerio de Medio Ambiente, a través de un formulario habilitado al efecto. El plazo para dicha presentación para las instalaciones existentes abarcaba el último año

previo a la entrada en vigor del nuevo período²³⁰, y el Consejo de Ministros publicó la asignación individualizada para el período 2008-2012, para cada una de las instalaciones afectadas en tal período, el 2 de noviembre de 2007.

Por reiterar, dada su relevancia, lo ya especificado en la parte general del capítulo referido a esta fase, la metodología de asignación en 2008-2012 fue conceptualmente la misma que en 2005-2007: pese a la reducción global de la asignación en todos los sectores industriales, dicha asignación tuvo carácter gratuito, tomó como base las emisiones históricas de las instalaciones (*grandfathering*), y se realizó por cada Estado miembro. Como novedad, en este periodo podían acumularse los EUA no utilizados en 2008-2012 para su uso en 2013-2020 (*banking*).

La asignación, entendida como oferta fija y prefijada de derechos para todo el período y para cada instalación, se basó en unos datos de partida que quedaron definidos en el PNA, aprobado mediante Real Decreto 1370/2006, de 24 de noviembre, y publicado al día siguiente en el BOE, sábado 25 de noviembre de 2006 (esto es, en un contexto donde apenas se vislumbraban las dimensiones de la crisis que acontecería posteriormente). El PNA definía en un primer momento (puede decirse, a nivel *macro*) las cuotas que repartiría entre sectores difusos, no regulados por el EU ETS, y los sectores regulados. El siguiente nivel, el reparto realizado a nivel *meso*, estableció las razones que determinaban la atribución de un determinado número de derechos a nivel sectorial; el nivel *micro* consistiría en la aplicación de las normas de asignación individualizada a cada instalación. Así, una vez determinado el nivel *macro*, las bases de atribución del número de derechos a cada sector (*meso*) quedaron fijadas en el punto 4.A.e del PNA. En el ámbito específico del sector cemento, esas bases señalaban específicamente lo siguiente:

“La cantidad de derechos asignados en el período 2008-2012 se basará en la intensidad de emisiones ajustada para el período 2008-2012, así como en la producción prevista de cada actividad en dicho período. Para ello se ha considerado como tasa media anual de crecimiento de la producción la

²³⁰ Ver apartado 5.1 del Capítulo I para contemplar un esbozo del calendario referido al proceso de asignación 2008-2012.

evolución de la producción de cada sector industrial desde el promedio 2000-2002 hasta el año 2005. Esta tasa media anual de crecimiento se ajusta atendiendo a circunstancias específicas previstas en la demanda de los sectores que a continuación se indican:

Sector cemento. El crecimiento de la producción de este sector en el período empleado como referencia ha sido del 2,62%. La tasa media anual de crecimiento prevista por el sector desde el año 2005 hasta el promedio 2008-2012 es del 2,62%, si bien a partir del año 2008 su previsión de crecimiento es del 0% anual. Teniendo en cuenta una hipótesis de ralentización del crecimiento del sector de la construcción en el período 2008-2012, la tasa anual de crecimiento empleada en la metodología se ha reducido al 1,7%”.

Expresado en otros términos, el reparto sectorial contemplado en el PNA para el sector cemento contemplaba un incremento en su producción desde el período base hasta 2008-2012, incremento que se estancaría en este intervalo; asimismo, no contemplaba mecanismos que modularan la asignación ante hipotéticos incrementos o descensos sustanciales en la producción.

A nivel de instalación, y conforme al PNA finalmente aprobado (Real Decreto 1030/2007, de 20 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1370/2006, de 24 de noviembre) establecía una metodología de asignación a nivel de instalación que podría describirse de la siguiente manera, salvando determinadas particularidades y correcciones para instalaciones cuyos datos de referencia no se considerasen representativos –o para nuevos entrantes–, y teniendo en consideración el límite predeterminado por la asignación sectorial²³¹:

²³¹ Ver la literalidad normativa y desarrollo metodológico en los epígrafes 4.A.e (para calcular la asignación sectorial) y 5.F (para calcular la asignación por instalación) del PNA 2008-2012, conforme a su redacción en el Real Decreto 1370/2006 (enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en): www.boe.es/boe/dias/2006/11/25/pdfs/A41320-41440.pdf. La modificación realizada por el Real Decreto 1030/2007, en todo caso, no altera los criterios tomados en consideración para la asignación *meso* al sector cemento.

- Se calcula la intensidad de emisiones del sector correspondiente como cociente entre sus emisiones y producciones del año 2005. EL PNA señala a este respecto que “*en el caso del sector cemento, por ejemplo, se desglosará el cálculo de la intensidad de emisiones sectorial entre la fabricación de dos tipos de clinker, el gris y el blanco*”. Este cálculo, “*en caso de que se considere necesario*” (y sin que se especifiquen exactamente las condiciones para considerarse como tal), podría ser sustituido por una intensidad de emisiones sectorial calculada de acuerdo al documento sectorial correspondiente sobre Mejores Técnicas Disponibles (MTDs).

- Se calcula la producción de referencia de cada instalación como media entre las dos producciones anuales consideradas por esta como más representativas entre los años 2000 y 2005.

- Se calculan las emisiones de referencia de la instalación, como producto entre la intensidad de emisiones sectorial previamente señalada, y la producción de referencia de la instalación. Asimismo, “*En los casos en que por su escasa representatividad no sea aconsejable la utilización de la intensidad de emisiones sectorial en los términos indicados, se utilizará la intensidad de emisiones de cada instalación*”, calculada esta última como la media entre las intensidades de emisiones (emisiones por producción) de los dos años más representativos elegidos por la instalación, salvo que el documento sectorial sobre MTDs le permitiese calcular su intensidad de emisiones a nivel de instalación, en cuyo caso “podría” utilizarse esta última. No se especifica, en este sentido, en qué condiciones se evalúa la escasa representatividad de una intensidad de emisiones sectorial para una instalación en particular.

- La asignación que reciba tal instalación equivaldría a estas emisiones de referencia, si bien corregida para adecuarse al total sectorial predeterminado, en función de lo que su producción promedio supone sobre la suma de todas las producciones promedio del sector.

Analizado en retrospectiva, considerando la imprevista crisis por acontecer, y atendiendo al período en el que se aprobó el PNA y en que se realizaron las correspondientes solicitudes de asignación (año 2007), son obvias las carencias de un

sistema que apenas preveía mecanismos de corrección, y los incentivos de cada instalación para transmitir los datos de su período de referencia. En tal sentido, la maximización de la asignación para cada instalación procedería de elegir los dos años más representativos como aquellos en que sus producciones y emisiones fuesen más altos.

Si a este diseño se suma la crisis de producción y demanda posterior, que determinó un consumo de derechos muy limitado frente a una oferta fija y prefijada (asignación) generosa, el superávit de EUA resultaba natural. Así, constituyó una fuente de financiación adicional para el sector, que vendió EUA en el mercado y aprovechó el *spread* procedente de la posibilidad de utilizar CER y ERU para financiarse y garantizar su permanencia en el mercado. De igual manera, en las instalaciones en crisis, visto el incentivo financiero de permanecer operativa, aunque fuese residualmente, en algunos casos se trató incluso de retrasar el cierre para poder recibir derechos que le permitieran financiarse adicionalmente.

5.2 Posición sectoriales ante el PNA 2008-2012

En el presente apartado intentan apuntarse las inquietudes públicamente manifestadas por la asociación representativa del sector en los momentos previos a la publicación del PNA, esto es, en el momento en que se negociaban los términos y procedimientos de asignación, toda vez que, en tal contexto, debe considerarse necesariamente la colaboración y participación de los fabricantes del producto cuyas emisiones asociadas intentan regularse. El propio PNA, de hecho, reconoce en su punto 8.A.a que fueron necesarias varias reuniones sectoriales para configurar el borrador del texto, y que estas se consideraron un “*aspecto prioritario*” para su elaboración.

La posición sectorial pivota desde el temor inicial a que la asignación no fuese suficiente a, una vez manifestadas las consecuencias de la crisis, poner en valor su esfuerzo en términos ambientales. Esta se manifiesta periódicamente en los Anuarios de Oficemen desde el correspondiente a 2006 (publicado en 2007), repetido en muy similares términos en el de 2007 y, vistas las consecuencias de la crisis, modificando su mensaje en el correspondiente a 2008.

En su Anuario de 2006 (Oficemen, 2007: 66-69) señalan expresamente que el sector “*va a continuar su apuesta por el desacoplamiento iniciado entre aumento de producción y disminución de sus emisiones de CO₂*”. A este respecto, advierten del “*poco margen de maniobra para mejorar la eficiencia energética*”. No en vano, señalan, “*el sector ya ha realizado un gran esfuerzo para disminuir sus emisiones de CO₂ mediante la implantación en sus instalaciones de las Mejores Técnicas Disponibles*” y hacen pivotar el descenso de sus emisiones en la reducción de las emisiones de combustión mediante la utilización de residuos como combustible en el proceso; específicamente, afirman que “*La reducción de emisiones del sector cementero está, en su mayor parte, condicionada por el apoyo de las Administraciones Públicas a la utilización de combustibles alternativos (residuos)*” y que “*su uso es la única alternativa viable y eficaz de reducción de emisiones del sector cementero español y del país*”. Por su parte, en el mismo documento muestran su preocupación por la falta (en tal época) de una regulación específica más allá de 2012: “*la práctica ausencia de señales de precio suficientemente claras para las reducciones de emisiones logradas con posterioridad a 2012, están afectando negativamente a las actuales decisiones empresariales de inversión en actividades de mitigación, incrementando sus primas de riesgo y sus costes de financiación. La importancia de conocer ahora y en mayor detalle cuál será dicho régimen futuro es determinante, no sólo por motivos ambientales sino también empresariales*”.

Estas afirmaciones se sostuvieron prácticamente en los mismos términos en el Anuario de 2007, pero lógicamente hubieron de matizarse en el de 2008 (publicado en 2009), con la asignación ya recibida y ya con los datos verificados de sobreasignación del sector, fruto, entre otros aspectos, de la profunda crisis de demanda. En este sentido, en dicho Anuario (Oficemen, 2009: 60) se justifica tal sobreasignación, sin citarla, en que “*la asignación para el período 08-12 se realizó con datos reales de la situación económica en 2006, por lo que la asignación se ajustó a los niveles de emisión de las MTDs y a la evolución de la producción que se esperaba*”. Asimismo, señalan que “*Si la totalidad de la demanda de cemento de nuestro país fuera producida por instalaciones españolas, la asignación otorgada al sector sería prácticamente igual a las emisiones, ya que el gobierno español la realizó en función de las Mejores Técnicas Disponibles aplicadas por la industria cementera, que en los últimos diez años ha realizado*

inversiones que ascienden a 1.077 millones de euros implantando innovaciones tecnológicas que optimizan el proceso de producción, la eficiencia energética y el medio ambiente”. Como colofón, confirman la contribución de 3 millones de euros del sector al Fondo Español de Carbono.

5.3. Asignación y emisiones en la Fase II

El balance entre las emisiones y las asignaciones en las instalaciones afectadas, clasificado tanto en términos geográficos como por grupo industrial, puede concebirse conforme a la tabla subsiguiente. La asignación y las emisiones inscritas se han extraído de los datos contenidos en el EUTL a nivel de instalación.

Los datos permiten subrayar el enorme superávit tanto por zona geográfica como por grupo industrial en el período. Ninguna zona y ningún grupo industrial fue deficitario, llegando el superávit acumulado en el período a superar los 58 millones de derechos. La zona Noreste y la zona Centro, seguidas por el Este, acumularon buena parte de este superávit. Desde el punto de vista de los grupos titulares de las instalaciones, destaca por su volumen el superávit de Cemex, seguido por el de CPV. El tercer titular en términos de superávit, a cierta distancia, es Holcim, seguido de forma relativamente cercana por Lafarge; entre estos dos últimos ni siquiera llegan al superávit experimentado por cualquiera de los otros dos titulares. Al igual que en 2005-2007, la disposición de tal superávit permitía la venta de los derechos, su transmisión a otras instalaciones, o, ya desde este período, guardarlos para su utilización futura, en posteriores fases, ante hipotéticos déficits (*banking*) o en escenarios con expectativas de alza de precios.

TABLA 38. Asignación (EUA) y emisiones (CO₂) por zona geográfica y grupo industrial de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en España en el período 2008-2012

ZONA GEOGRÁFICA	ASIGNACIÓN						EMISIONES						SUPERÁVIT
	2008	2009	2010	2011	2012	Total	2008	2009	2010	2011	2012	Total	
NORESTE	6.972.190	6.972.190	6.972.190	6.972.190	7.431.510	35.320.270	5.611.287	4.394.699	4.363.141	3.614.818	3.299.188	21.283.133	14.037.137
CENTRO	5.119.490	5.119.490	5.119.490	5.119.490	5.119.490	25.597.450	3.491.073	2.786.924	2.400.321	2.008.749	1.649.270	12.336.337	13.261.113
NOROESTE	3.640.201	3.640.201	3.743.529	3.687.891	3.687.891	18.399.713	3.321.953	2.801.159	2.750.181	2.254.038	2.156.395	13.283.726	5.115.987
SUR-SUROESTE	4.187.350	4.187.350	4.187.350	4.187.350	4.187.350	20.936.750	3.468.992	2.936.145	2.963.765	2.569.667	2.150.211	14.088.780	6.847.970
ESTE	4.374.559	4.374.559	4.374.559	4.374.559	4.374.559	21.872.795	3.121.099	2.050.528	2.241.789	2.042.814	1.659.588	11.115.818	10.756.977
NORTE	2.757.689	2.757.689	2.757.689	2.757.689	2.757.689	13.788.445	2.558.864	2.083.556	1.887.259	1.537.193	1.477.942	9.544.814	4.243.631
SURESTE	1.721.307	1.721.307	1.508.991	1.508.991	1.508.991	7.969.587	1.476.256	1.001.370	1.015.713	878.654	1.113.595	5.485.588	2.483.999
BALEARES	463.006	463.006	463.006	463.006	463.006	2.315.030	355.415	165.534	133.710	125.545	225.944	1.006.148	1.308.882
TOTAL	29.235.792	29.235.792	29.126.804	29.071.166	29.530.486	146.200.040	23.404.939	18.219.915	17.755.879	15.031.478	13.732.133	88.144.344	58.055.696

GRUPO INDUSTRIAL	ASIGNACIÓN						EMISIONES						SUPERÁVIT
	2008	2009	2010	2011	2012	Total	2008	2009	2010	2011	2012	Total	
CPV	7.763.269	7.763.269	7.763.269	7.763.269	7.763.269	38.816.345	6.388.128	5.066.365	4.795.248	3.831.187	3.294.074	23.375.002	15.441.343
CEMEX	7.494.745	7.494.745	7.494.745	7.494.745	7.494.745	37.473.725	4.964.886	3.672.644	3.508.457	3.323.754	2.690.185	18.159.926	19.313.799
HOLCIM	3.299.698	3.299.698	3.087.382	3.087.382	3.087.382	15.861.542	2.752.132	1.728.710	1.829.179	1.345.408	1.454.507	9.109.936	6.751.606
LAFARGE	3.018.597	3.018.597	3.018.597	3.018.597	3.018.597	15.092.985	2.467.446	1.835.440	1.748.219	1.521.205	1.458.173	9.030.483	6.062.502
CEMENTOS MOLINS	1.150.653	1.150.653	1.150.653	1.150.653	1.609.973	6.212.585	1.144.375	975.193	998.804	796.901	800.482	4.715.755	1.496.830
FYM-ITALCEMENTI	1.665.682	1.665.682	1.665.682	1.665.682	1.665.682	8.328.410	1.611.581	1.301.344	1.296.388	1.216.895	1.048.324	6.474.532	1.853.878
TUDELA VEGUÍN	2.018.197	2.018.197	2.121.525	2.065.887	2.065.887	10.289.693	1.737.688	1.431.216	1.453.980	1.279.812	1.350.834	7.253.530	3.036.163
CEMENTOS COSMOS	2.025.769	2.025.769	2.025.769	2.025.769	2.025.769	10.128.845	1.650.344	1.737.494	1.724.824	1.346.062	1.209.180	7.667.904	2.460.941
BALBOA	799.182	799.182	799.182	799.182	799.182	3.995.910	688.359	471.509	400.780	370.254	426.374	2.357.276	1.638.634
TOTAL	29.235.792	29.235.792	29.126.804	29.071.166	29.530.486	146.200.040	23.404.939	18.219.915	17.755.879	15.031.478	13.732.133	88.144.344	58.055.696

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del EUTL e inventarios del MITECO.

5.4. Pautas de *trading* en 2008-2012: los créditos internacionales

Siguiendo el mismo criterio expuesto en el apartado correspondiente del período anterior, se pretende a lo largo de las siguientes líneas esbozar el comportamiento del sector, tanto en su calidad de transmisor como de receptor de unidades de carbono. Para ello se han tenido en cuenta las transferencias a través del Registro entre instalaciones afectadas, y entre intermediarios y estas últimas.

Se ha tomado como referencia el período comprendido entre el 1 de mayo de 2008 y el 30 de abril de 2013. Se ha escogido tal intervalo dado que desde la transferencia de la asignación de derechos 2008-2012 (que teóricamente debía tener lugar en febrero de 2008) hasta la entrega de los últimos derechos del período de 2005-2007 (que, conforme a la norma, debía tener lugar hasta el último día de abril de 2008) no tuvo lugar ninguna transferencia de unidades de carbono de 2008-2012 en la que participaran instalaciones del sector cemento.

La novedad que supone la posibilidad de utilizar CER y ERU para el cumplimiento durante el período de referencia complica ciertamente trazar un perfil exacto de todas las transacciones en las que participaron las instalaciones del sector. La exportación de datos de transacciones que puede realizarse a través del EUTL dificulta filtrar el tipo de unidades que se intercambian. Si en 2005-2007 todas ellas eran EUA del primer período, en este período ya se pueden utilizar CER y ERU, y este extremo entorpece el análisis sustancialmente. euets.info²³², el portal desarrollado por Jan Abrell (ya comentado en el apartado sobre esta misma cuestión para el período 2005-2007), facilita el filtrado de las transacciones asociadas a cada instalación. No obstante, en tal portal, si bien puede verse el número de unidades objeto de transacción entre todos los agentes participantes (Administraciones, instalaciones afectadas, intermediarios, etc.), todavía no puede filtrarse su tipo (EUA, CER o ERU, así como fase o códigos de proyecto a los que pudiera corresponder cada unidad).

²³² Ver configuración, estructura y diseño básico de la base de datos en ABRELL, J. (2022). *Database for the European Union Transaction Log*. Documento de consulta (enlace revisado el 5 de mayo de 2023) en: euets.info/static/download/Description_EUTL_database.pdf

Una dificultad añadida responde, tal y como ocurría en 2005-2007, a la necesidad de aclarar que se pretenden describir las pautas de transferencia registral, en la medida en que el contrato subyacente a la misma no puede evaluarse. Es decir, como ejemplo, no puede saberse si una determinada transferencia registral responde a una mera adquisición en el mercado *spot* de una unidad de carbono (EUA, CER, ERU), o responde a un contrato de futuros, un *forward* bilateral, o a un *swap* de CER o ERU y EUA. En el Registro, en este sentido, únicamente se recogen las transferencias efectivas entre cuentas (fechas, cuentas, titulares, unidades), y no precios o fechas del contrato que sirvan de base, en su caso, para tal transferencia.

Un indicio que apuntaría a la utilización de créditos de carbono internacionales por parte de una instalación, aparte de su cancelación correspondiente en una determinada fecha para cumplir con sus obligaciones de cumplimiento, podría venir representado por la existencia de transferencias cruzadas entre dos mismos agentes, de tal forma que si la instalación transmite a un agente del mercado (por ejemplo, a un banco de inversión) una determinada cantidad de unidades (por ejemplo, EUA), y a su vez recibe la misma u otra cantidad de unidades procedentes del mismo agente, aunque fuere en fecha distinta (por ejemplo, de CER), permitiría interpretar que el contrato subyacente es un *swap*, si bien no resultaría posible afirmar categóricamente tal aspecto.

El análisis se dificulta adicionalmente por la modificación histórica de algunas denominaciones de instalaciones o titulares, derivado de procesos de fusión o adquisición, así como por la reforma que se operó en el EUTL (la transformación del antiguo CITL en EUTL), con efectos a partir de los años 2012 y 2013, lo que implicó, como ejemplo, que todas las conocidas como *former operator holding accounts*, es decir, las cuentas asociadas a cada instalación abiertas en los inicios del EU ETS, debieran cerrarse para abrir automáticamente las posteriores *operator holding accounts*, de tal forma que algunas operaciones habrían quedado registradas en las primeras, y otras en las segundas, siendo en ambos casos la misma instalación. euets.info facilita la labor en este sentido, vinculando a cada cuenta de instalación otras cuentas que pudieran resultar de relevancia para estudiar su comportamiento.

Para el presente período se ha procurado inventariar las transacciones realizadas por determinadas instalaciones afectadas del sector cemento en España, tomando como base el período referido anteriormente. En este apartado, por tanto, se esbozan algunas conclusiones a partir de los datos recopilados. La principal: la proliferación de operaciones en comparación con el período anterior. Y algunas de las razones para ello: el EU ETS ya se encontraba asentado como mercado, con sus elementos estructurales (Registros, cuentas, etc.) en pleno funcionamiento desde el mismo comienzo del período; asimismo, este período abarca dos años más que la etapa anterior; por otro lado, bajo la regulación del período se permitió el uso de otras unidades de carbono (CER y ERU), que no se utilizaron en la primera fase. Todo ello, así como la posibilidad de financiarse en plena crisis, determinó el incremento exponencial en el número de transacciones.

Con el objeto de ofrecer una idea aproximada del comportamiento de los diferentes grupos industriales en este ámbito, y ante el volumen de transacciones que puede considerarse, se esbozará el comportamiento de cuatro de los nueve grupos industriales titulares de instalaciones en España: los dos con mayor capacidad de producción diaria de clinker instalada a finales de 2012, y los dos con menor capacidad. Una línea de investigación futura podría, precisamente, apuntar a una mayor profundización en este ámbito. Para trazar el citado perfil, se toman como base las transferencias de unidades de carbono entre el 1 de mayo de 2008 y el 30 de abril de 2013, a partir del citado contenido del EUTL y euets.info, en el siguiente sentido:

- De las instalaciones cementeras afectadas en España a cualquier otra instalación afectada (en España o de otro Registro europeo).
- De las instalaciones cementeras afectadas en España a cualquier intermediario de mercado (en España o de otro Registro europeo).
- De cualquier instalación afectada (en cualquier Registro europeo) a las instalaciones cementeras afectadas en España.
- De cualquier intermediario de mercado (en España o de otro Registro europeo) a las instalaciones cementeras afectadas en España.

Por tanto, y al igual que se realizó en 2005-2007, el comportamiento por grupo industrial podría esbozarse tal y como se perfila a continuación, adelantando que, con un

mercado más maduro, y en un contexto superavitario derivado de la crisis, la participación de los grupos industriales en el mercado fue mucho mayor. Las transferencias específicas que han logrado inventariarse figuran en el Anexo I a la presente monografía, si bien algunas conclusiones pueden ser las siguientes:

- CPV: a partir del estudio de las transferencias realizadas y recibidas en las cuentas de cada una de sus ocho instalaciones afectadas en el período 2008-2012, puede señalarse que, por número y volumen de operaciones, CPV pudo contar en el período con la labor o asesoramiento de una entidad de *brokerage* externa, que participó en numerosas transacciones de los activos de carbono del grupo. De todas las instalaciones de CPV, la ubicada en Morata de Tajuña concentra el mayor número de transferencias en el período, teniendo igualmente singular importancia la instalación de Alcalá de Guadaíra, en Sevilla, en términos de receptora o emisora de EUAs y CERs desde o hacia el resto de instalaciones del grupo²³³. Y más allá del número y volumen de las operaciones gestionadas por la entidad de intermediación, fueron contrapartes del grupo industrial diferentes bancos de inversión (como ejemplo, Barclays Capital, o BBVA Ireland -filial del grupo BBVA en Irlanda-); asimismo, las diferentes cuentas de instalación del grupo recibieron unidades de carbono desde una sociedad limitada asociada a su representación sectorial, Oficemen, y de cuyo consejo de administración participan miembros de los diferentes grupos industriales titulares de instalaciones de cemento en España, sociedad denominada Comercial de Materiales de Construcción, S.L. Esta sociedad también transfirió unidades al resto de grupos industriales con instalaciones de cemento bajo el EU ETS en España, quizá, como posibilidad, y dada la voluntad manifestada por Oficemen de participar en el Fondo Español de Carbono, precisamente para transferir unidades procedentes de este. CPV también recibió CER desde el Registro CDM.

²³³ En el Anexo I no se reflejan las transferencias entre instalaciones del grupo desde o hacia Alcalá de Guadaíra dado que, con el objeto de evitar la duplicidad de operaciones en la elaboración del inventario de transferencias, estas se encuentran registradas en el bloque correspondiente a cada una de las instalaciones que ejercen de contraparte. Resulta llamativo, en este caso, el número de operaciones cruzadas, con el mismo importe de unidades de carbono, en un ámbito temporal cercano, entre instalaciones del mismo grupo, pero pertenecientes a sociedades mercantiles distintas. Tales intercambios se corresponden, en numerosas ocasiones, con intercambios volumétricos de EUA y CER entre instalaciones del mismo grupo y diferente mercantil (como ejemplo, una determinada cantidad de EUA por la misma cantidad de CER).

- Cemex: sus instalaciones afectadas en el período fueron siete. En términos generales, puede señalarse que el comercio con sus unidades giró en torno a cuatro ejes: en primer lugar, las transferencias internas entre cuentas de instalación titularidad de Cemex, las pertenecientes al mismo grupo, con la de Alcanar (Tarragona) como eje principal en comparación con el resto de instalaciones de España, recibiendo o transfiriendo unidades de carbono no sólo hacia las instalaciones ubicadas en España (aunque sí tuvo lugar en mayor medida), sino transfiriendo o recibiendo unidades también desde o hacia otras instalaciones de Cemex en Europa, como ejemplo, en Reino Unido, Polonia, Alemania o Letonia; en segundo lugar, las transferencias con origen y destino a la entidad financiera u oficina de *trading* de su grupo (Cemex International Finance Company, con cuenta de persona en el Registro español); en tercer lugar, recibió unidades de carbono desde Comercial de Materiales de Construcción, S.L., al igual que CPV; y, en cuarto lugar, su relación con entidades no pertenecientes a su sector fue fundamentalmente a través de enajenaciones de derechos, desde sus diferentes instalaciones, a bancos de inversión con sede o apertura de cuenta registral en Londres (Standard Chartered Bank, Barclays Capital B, BNP Paribas o Deutsche Bank).

- Cementos Molins: habiendo visto el comportamiento de los dos grupos industriales con mayor capacidad instalada, los dos grupos con menor capacidad instalada en el período vendrían representados por Cementos Molins y Balboa. La actividad de Molins afectada por el EU ETS en 2008-2012 se centraría en su instalación de Sant Vicenç dels Horts. A falta de otras instalaciones de su grupo con las que intercambiar unidades de carbono (por no estar dentro del ámbito del sistema), Molins no procedió al mismo, y tampoco con otras instalaciones del sector o de cualquier otro sector. Los intercambios tuvieron lugar con cuentas de persona, preferentemente, en términos de número y como receptora, con Comercial de Materiales de Construcción, S.L., y, en términos de volumen, con un intermediario de mercado español, y una filial del BBVA con sede en Irlanda.

- Balboa: disponía de una instalación de cemento afectada en Alconera (Badajoz). No obstante, el grupo industrial titularidad, entonces, de Alfonso Gallardo también disponía de otras instalaciones reguladas por el régimen en otros sectores (siderurgia,

papel), tanto en España como, por ejemplo, en Alemania, razón por la cual procuró optimizar las diferentes posiciones de sus instalaciones reguladas mediante transferencias entre las diferentes cuentas de instalación (y sociedades mercantiles pertenecientes al grupo); así, figuran transferencias a y desde Corrugados Getafe, Corrugados Azpeitia, Siderúrgica Balboa, Papresa y una instalación propiedad del grupo en Alemania (Stahlwerk Thüringen). Sus intercambios con cuentas de persona se centran fundamentalmente, en términos de volumen, en Barclays Capital, pero también en Endesa Generación; al igual que el resto de grupos industriales cementeros, recibe CER desde la mercantil asociada a Oficemen, Comercial de Materiales de Construcción, S.L.

5.5. Utilización de créditos internacionales: tecnologías y destinos de inversión

El precio de EUA y CER en el mercado responde a una dinámica de oferta (fija en el período 2005-2007 y 2008-2012, en tanto que se transfieren los derechos correspondientes a su asignación –fija todos los años– a cualquier instalación con cuenta en el Registro, y que no hubiera comunicado su cese) muy atractiva a cualquier agente en una posición de superávit. Ya se ha reflejado a lo largo de la monografía que tal superávit permite a su titular guardar los derechos para una utilización futura, transferirlos a otras instalaciones, enajenarlos en el mercado, pero también aprovechar el diferencial de precio (*spread*) entre los EUA y los CER, dada la notable correlación entre el precio de ambos en el período²³⁴. En tal sentido, dicho diferencial es perfectamente liquidable a través de contratos de *swap*, obteniendo la plusvalía correspondiente.

La operación de mercado genérica consistiría en aprovechar la diferencia de precio entre ambas unidades: teniendo el CER un precio menor al EUA, y siendo posible para los sectores industriales (entre ellas, las instalaciones del sector cemento afectadas) utilizar CER y ERU procedentes de los mecanismos de proyecto del Protocolo de Kyoto (conforme a lo dispuesto en el PNA, y hasta un 7,9% de su asignación anual), consistiría en la entrega por la entidad titular de la instalación de una cantidad de EUA (recibidos gratuitamente como asignación) a cualquiera de los diferentes actores del mercado (bancos, *traders*, oficinas de *brokerage*), a cambio del mismo número de CER, necesarios

²³⁴ Ver gráfico de precios de ambas unidades en el Capítulo I, en el apartado referido al período 2008-2012.

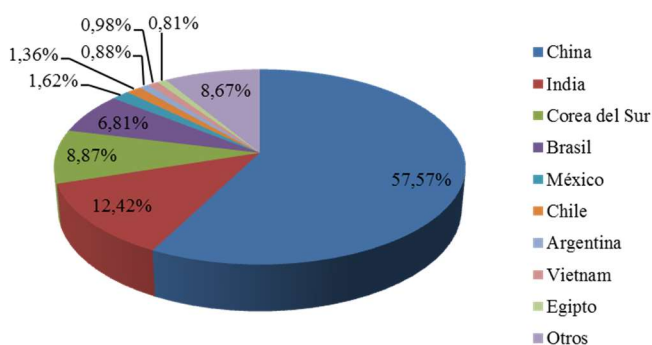
para su cumplimiento, más una cantidad monetaria adicional (dado que el EUA tiene un mayor precio); también resultó de aplicación el cambio de EUA por una cantidad superior de CER, continuando, con el transcurso del tiempo, con el diseño de un número indeterminado de operaciones financieras de complejidad creciente²³⁵.

Lo cierto es que las instalaciones cementeras participaron en estas operaciones, bien directamente en nombre propio, bien a través de oficinas de intermediación del grupo titular, a través de bancos de inversión e intermediarios de mercado, o a través de su participación en el Fondo Español de Carbono, que pretendía nutrir de CER y ERU a sus entidades participantes (y, entre ellas, como ejemplo, al propio sector, tal y como recogía Oficemen en sus anuarios sectoriales). Así es como cada instalación pudo entregar CER y ERU para el cumplimiento de sus obligaciones bajo el sistema, esto es, la entrega de derechos en cantidad equivalente a sus emisiones inscritas. La pregunta planteada en este apartado es la siguiente: siendo los CER y ERU unidades fungibles (y plenamente intercambiables en el mercado una vez validadas conforme al procedimiento público correspondiente y expedidas en el Registro correspondiente), ¿qué tipo de unidades utilizaron las instalaciones cementeras en España? Básicamente, esos CER y ERU que utilizaron en el período 2008-2012 para su cumplimiento, ¿a qué tipo de proyectos y tecnologías correspondían? ¿En qué países se desarrollaron tales proyectos? Se ha utilizado la siguiente metodología para responder a las citadas preguntas: por un lado, se ha elaborado una matriz para documentar la manera en que cada instalación ha cumplido con su obligación de entrega anual de unidades durante el período (EUA, CER, ERU, o cualquier combinación de estas), tomando como datos de origen los contenidos en el EUTL. Si las unidades utilizadas fueran CER o ERU, en el EUTL se refieren los códigos de proyecto de las unidades entregadas (“x” unidades del proyecto nº “y”). Con los citados

²³⁵ Pueden contemplarse algunos tipos de operaciones en tal período, con vistas a 2013-2020, en la presentación realizada por Global Factor (entonces Factor CO₂) para la Cámara de Comercio de Cantabria: LARREA, I. (2012). *La gestión de los derechos de emisión de CO₂ en el período 2013-2020: retos y oportunidades. Seminario sobre gestión financiera de derechos de emisión de instalaciones afectadas por la normativa del comercio de derechos de emisión*. Factor CO₂ Trading, 2012. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en: www.camaracantabria.com/medio_ambiente/descargas/presentacion13.pdf

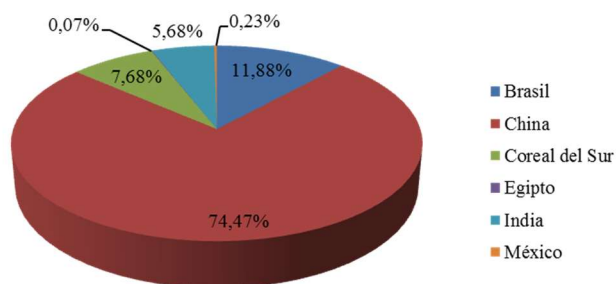
datos se ha acudido al CDM Pipeline²³⁶, en el que se recoge a qué proyecto corresponde cada uno de los códigos referidos, así como otros aspectos relativos a cada uno: entre otros, fecha de solicitud, registro, unidades expedidas por el proyecto, tecnología, ubicación, etc. Esto ha permitido obtener los resultados contenidos en los gráficos subsiguientes, en el ámbito específico referido al CDM.

GRÁFICO 11. Países por número de CER expedidos



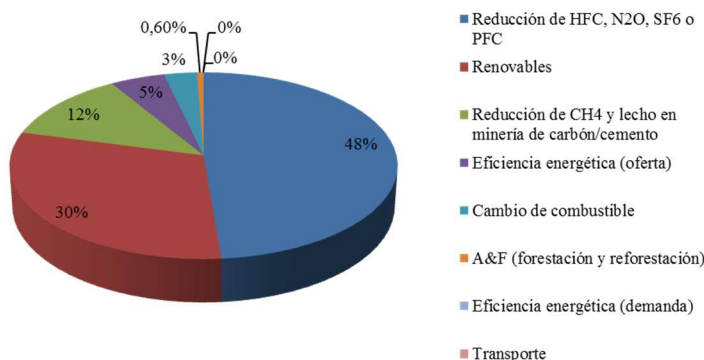
Fuente: CDM Pipeline.

GRÁFICO 12. Procedencia de CER utilizados por el sector cementero español



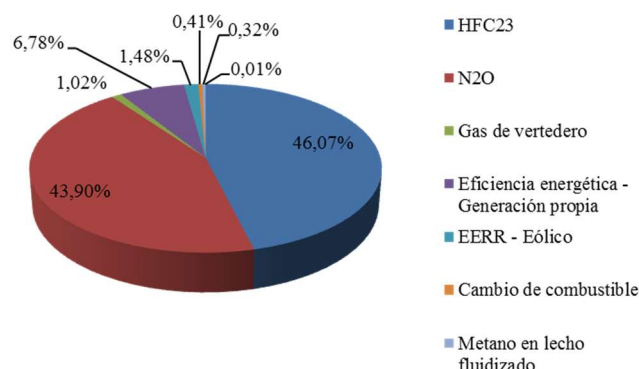
Fuente: elaboración propia a partir del EUTL y CDM Pipeline.

GRÁFICO 13. Tecnologías por número de CER expedidos



Fuente: CDM Pipeline.

GRÁFICO 14. Tecnologías de los proyectos CDM utilizados por el sector cementero español



Fuente: elaboración propia a partir del EUTL y CDM Pipeline.

²³⁶ Base de datos elaborada por el Centro Climático de Copenhague, asociado al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, o UNEP en inglés). Ver www.cdmpipeline.org (enlace revisado el 5 de mayo de 2023).

Respecto a la procedencia geográfica de los CER utilizados por el sector cementero, se observa una gran presencia de proyectos CDM procedentes de China e India, lo cual puede considerarse una apreciación alineada con la procedencia de la mayor parte de CER en el mercado internacional. Asimismo, y la vista de las unidades utilizadas por las instalaciones cementeras españolas a efectos de cumplimiento con sus obligaciones bajo el EU ETS, puede resaltarse:

- En términos tecnológicos, sobresale la presencia de créditos CER procedentes del desarrollo de proyectos de reducción de emisiones asociados a los gases industriales HFC₂₃ y N₂O. A este respecto, tal y como se señalaba en el Capítulo I, dichos créditos ya no pudieron usarse desde el 1 de enero de 2013²³⁷ (tan sólo podían usarse los generados que no hubieran sido usados hasta 2012, los procedentes de proyectos registrados hasta tal fecha, y los que a partir de 2013 se desarrollaran en los países menos desarrollados (LDC, en inglés). En los tres casos se excluían como proyectos elegibles los que hicieran referencia a los gases industriales referidos.

En términos de oferta, esta restricción contribuía a no aumentar significativamente el exceso de derechos (o créditos internacionales) que debilitaban la señal de precio bajo el EU ETS, en tanto se eliminaba la posibilidad de utilizar en este mercado (por decisión institucional vinculada a un objetivo ambiental) los créditos internacionales procedentes de dichos proyectos.

- La relativa concentración de los proyectos en los que las instalaciones cementeras han invertido, lo que podría apuntar a una oferta de CER posiblemente concentrada a través de un Fondo de Carbono, o a adquisiciones de CER corporativas vinculadas a un número limitado de proyectos, que posteriormente se repartían entre las diferentes instalaciones de la entidad titular. Oficemen, por su parte, resaltaba en el período la participación de las instalaciones españolas en

²³⁷ De conformidad con el Reglamento (UE) nº 550/2011 de la Comisión, de 7 de junio, por el que se determinan, de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, algunas restricciones a la utilización de créditos internacionales derivados de proyectos sobre gases industriales.

el Fondo Español de Carbono, en el cual representaba los intereses sectoriales, y que servía para invertir en proyectos que ofrecieran CER y ERU a sus suscriptores.

Respecto a la utilización de ERU por parte de las instalaciones cementeras, pueden resaltarse dos conclusiones: por una parte, tales activos procedieron fundamentalmente de los países del Este, destacando de forma excepcional Rusia y Ucrania, habiéndose entregado, en mayor medida, créditos correspondientes a proyectos sobre emisiones fugitivas. Por otra, si bien apenas se entregaron ERU para cumplimiento de 2008 a 2011 (al contrario de lo ocurrido con los CER, lo que podría apuntar a una mayor importancia inicial y liquidez de los CER), lo cierto es que, para cumplimiento de 2012, se canceló un número muy relevante de ERU, lo que determinó que, globalmente, la utilización de ERU en el período fuese mayor que la utilización de CER. Tales adquisiciones pudieron deberse, por un lado, a la voluntad de las instalaciones de aprovechar el diferencial de precio en un contexto en que la posibilidad de usar tales instrumentos se limitaría en el siguiente período; a la intervención de intermediarios que hacían accesible tales operaciones fuera de los mercados organizados; y a las adquisiciones comprometidas y facilitadas en el seno de los fondos de carbono.

TABLA 39. Entrega de CER y ERU para cumplimiento por las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en España en el período 2008-2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total
CER	769.701	210.888	348.157	2.461.432	1.232.075	5.022.253
ERU	0	2.107	324	299.831	5.640.688	5.942.950
Total	769.701	212.995	348.481	2.761.263	6.872.763	10.965.203

Fuente: elaboración propia a partir de datos contenidos en el EUTL.

5.6. Un excursio sobre la sostenibilidad del CDM y JI

Más allá de lo desarrollado en el primer capítulo sobre las consideraciones de la Comisión europea acerca de la posibilidad de aceptar o no determinados activos de carbono para el período 2013-2020 y posteriores, existen dudas sobre la integridad ambiental de los

activos efectivamente utilizados en 2008-2012²³⁸. Pese a ser indudable y plenamente aceptables conforme a las reglas que entonces regulaban su expedición, e intercambiables dada su fungibilidad, a la vista de la experiencia de desarrollo de numerosos proyectos, en diferentes ubicaciones y con diferentes tecnologías bajo el CDM, Cames et al (2016)²³⁹ concluyen que no todos los proyectos desarrollados bajo el CDM son adicionales (pese a ser la adicionalidad un requisito para su tramitación bajo tal instrumento), asumiendo algunas conclusiones, como las siguientes:

- La mayor parte de los proyectos vinculados a la energía (eólica, hidroeléctrica, recuperación de calor en el ámbito de los residuos, cambios de combustible, etcétera) podrían no ser adicionales, independientemente de que pudieran suponer un incremento en la utilización de energías renovables, toda vez que los retornos asociados a los CER obtenidos por el proyecto serían muy pequeños en comparación con los costes de inversión, incluso a una cotización del CER muy superior a la actual. Asimismo, en este ámbito, la curva de aprendizaje tecnológico ha evolucionado rápidamente, por lo que los costes de inversión y explotación han bajado considerablemente. Además, y en la medida en que determinadas medidas han pasado a constituir requisitos preceptivos establecidos por la regulación, tal adicionalidad, en este tipo de proyectos, puede ponerse en duda.

- Partiendo de la base de su estudio²⁴⁰, el 85% de los proyectos y el 73% de la oferta de CER tienen una baja probabilidad de asegurar la integridad ambiental requerida por el CDM (esto es, que se aseguran reducciones de emisiones adicionales, y que tales reducciones no se sobreestiman). Sobre el resto, un 13% de los proyectos y un 20% de la oferta de CER aseguran una probabilidad media, en tanto que el 2% de los proyectos y

²³⁸ Epígrafe redactado con base en el artículo académico de MARTÍNEZ SERRANO, J., CUERDO MIR, M. (2021).

²³⁹ CAMES, M., HARTHAN, R., FÜSSLER, J., LAZARUS, M., LEE, C. M., ERICKSON, P., y SPALDING-FECHER, R. *How additional is the Clean Development Mechanism? Analysis of the application of current tools and proposed alternatives*. Öko-institut, e.V. Berlin, 2016. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en:

ec.europa.eu/clima/system/files/2017-04/clean_dev_mechanism_en.pdf

²⁴⁰ Cubre el 76% de los proyectos CDM y el 85% de la oferta de CER en el período 2013-2020.

un 7% de la oferta de CER sí tienen una alta probabilidad de asegurar la integridad ambiental del instrumento.

- Algunas de las razones que minan tal integridad se refieren a la adopción de procedimientos y aproximaciones metodológicas simplificadas por parte de la Junta Ejecutiva del CDM, organismo regulador de tal mecanismo bajo la autoridad de la UNFCCC. Ello conduce a una mayor probabilidad de sobreestimación de las reducciones que el proyecto obtiene.

- En determinados casos, se han producido incentivos perversos en el ámbito de las políticas públicas. Es decir, determinadas administraciones pueden disponer de un incentivo a no actuar regulando una determinada actividad puesto que, de hacerlo así, el proyecto perdería las reducciones asociadas a su desarrollo²⁴¹. Como ejemplo, se cita la falta de incentivo a establecer regulaciones que regulen la captura del gas de vertedero, o el incentivo a extender la gestión de los residuos a través de vertederos (en vez de otros sistemas menos intensivos en términos de emisiones) para así lograr reducciones mayores tras la ejecución del proyecto correspondiente.

En el ámbito de la Aplicación Conjunta, Kollmuss et al (2015)²⁴² llegan a similares conclusiones, pero adecuadas al ámbito específico de tal mecanismo. En este sentido, concluyen, entre otros aspectos, que:

- En su muestra de 60 proyectos, estos parecen no cumplir con el requisito de adicionalidad en el 73% de los ERUs expedidos, y en otro 12% su cumplimiento puede ponerse en cuestión.

²⁴¹ Debe reiterarse que no es adicional el proyecto desarrollado en el marco de un mandato legal, y que la adicionalidad es requisito en el CDM.

²⁴² KOLLMUSS, A., SCHNEIDER, L., ZHEZHERIN, V. (2015). *Has Joint Implementation reduced GHG emissions? Lessons learned for the design of carbon market mechanisms*. Stockholm Environment Institute. Working Paper 2015-07. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en: mediamanager.sei.org/documents/Publications/Climate/SEI-WP-2015-07-JI-lessons-for-carbon-mechs.pdf

- Muchos de los citados proyectos parecen asumir hipótesis de partida ciertamente poco realistas, lo que conlleva, según su criterio, a una sobreestimación de las reducciones que estos obtienen. En tal sentido, apuntan a que la evaluación de la adicionalidad puede haber sido relativamente laxa en países con grandes superávits de AAUs, entre los que destacan Ucrania o Rusia, y que tal falta de control podría haber conducido a un incremento de las emisiones globales hasta en 600 millones de tCO₂e con respecto a las emisiones que hubieran tenido lugar en ausencia de tales proyectos.

- En este sentido, apuntan al significativo impacto que esta sobreestimación puede haber tenido en el EU ETS, toda vez que, hasta abril de 2015, y conforme a su cálculo, se habrían utilizado en el sistema europeo hasta 560 millones de ERUs.

5.7. Incentivo al mantenimiento de la actividad, cierres de instalaciones y suspensiones de actividad por períodos superiores a un año

Si las instalaciones cementeras aprovecharon la oportunidad ofrecida por la posibilidad de utilizar créditos procedentes de los mecanismos flexibles, no es menos cierto que, lógicamente, también intentaron aprovechar la oportunidad ofrecida por la redacción normativa para optimizar sus ingresos derivados de una asignación basada en producciones y emisiones históricas. En la medida en que el cierre y su comunicación correspondiente a las autoridades competentes derivaba en la consecuente cancelación de la cuenta de haberes en el Registro, algunas instalaciones dilataron un funcionamiento marginal en 2008-2012, de forma que pudieran recibir su asignación en la respectiva cuenta (febrero de cada año), y transferir o enajenar esos EUA en el mercado, o entre instalaciones de su grupo, para optimizar su financiación y compensar su gravosa situación productiva.

En este último sentido cobran importancia las directrices publicadas por la Comisión Europea respecto al cierre de instalaciones²⁴³ (directrices que, en todo caso, no

²⁴³ COMISIÓN EUROPEA (2011). *Guidance Document n°7 on the harmonized free allocation methodology for the EU-ETS post 2012. Guidance on New Entrants and Closures*. Versión final publicada

tenían carácter vinculante), y en los artículos 22 a 24 de la Decisión de la Comisión de 27 de abril de 2011, referidos precisamente a ceses en la actividad productiva de las instalaciones. Ya desde la publicación de la Decisión en abril de 2011, las instalaciones supieron que, para el período posterior 2013-2020, el funcionamiento de la regulación sobre ceses parciales de actividad se modificaría hacia una dirección más restrictiva (abriendo, eso sí, otro tipo de posibilidades de actuación).

Pero la regulación aplicable a 2008-2012 era distinta a la regulación de la tercera fase del EU ETS. Entre los supuestos establecidos entonces por la Ley 1/2005 para perder la autorización de emisión, requisito previo para no proceder a la asignación y transferencia correspondiente de los derechos de emisión gratuitos a cada instalación, se recogía, por un lado, el cierre de la instalación (letra a, de su artículo 7) y, por otro, entre otras razones, la suspensión de su actividad durante un año (letra d, en el mismo artículo, sin ninguna especificación adicional).

Este último precepto del artículo 7.d, en vista del proceder de determinadas instalaciones, se precisó adicionalmente mediante la Ley 13/2010, de 5 de julio, en vigor a partir del 1 de enero de 2013, que añadió dos párrafos con este tenor:

“No se asignará ningún derecho de forma gratuita a una instalación que haya cesado de funcionar, a menos que el titular de la instalación demuestre a la autoridad competente que dicha instalación reanudará la producción en un plazo especificado y razonable.

De conformidad con la normativa comunitaria, se precisarán reglamentariamente las circunstancias que determinan el cese de la actividad o el cierre de la instalación, así como las medidas destinadas a definir las instalaciones que han cesado parcialmente de funcionar o que han reducido significativamente su capacidad y, si procede, medidas destinadas a adaptar

el 14 de septiembre de 2011 y actualizada el 11 de julio de 2012. Comisión Europea, 2011. Tanto las guías como la Decisión de 27 de abril de 2011 establecen requisitos de aplicación a partir de 2013.

en consecuencia el nivel de derechos de emisión gratuitos asignados a las mismas”.

La suspensión de actividad de una instalación por un año como espacio de tiempo suficiente para determinar la extinción de la autorización, de la forma y manera en que se estaban desarrollando los acontecimientos en un contexto de crisis, se puso posteriormente en cuestión, dado que, también en el sector cemento, en tal contexto algunas instalaciones habrían perdido o preveían perder su autorización. Así, de forma urgente y con premura, y a través de la Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente, publicada en el BOE el día 20 de diciembre, con entrada en vigor al día siguiente (es decir, apenas 11 días antes del comienzo del EU ETS III), se modificó el citado artículo 7 d) para alargar el plazo de suspensión. Así, el nuevo tenor, aplicable desde el 21 de diciembre de 2012, estiraba a los 18 meses la posibilidad de suspender la actividad de la instalación sin perder la autorización. En tal sentido, el nuevo tenor reformulaba la citada causa de extinción de la autorización por suspensión de la actividad para dejarla recogida de la siguiente manera: *“Suspensión de la actividad de la instalación durante un plazo superior a un año. Excepcionalmente, el órgano competente podrá demorar la extinción de la autorización hasta que transcurra un plazo máximo de 18 meses de suspensión de la actividad, de acuerdo con lo previsto en la normativa reglamentaria de desarrollo de esta Ley y en el derecho comunitario”*. Los últimos dos párrafos añadidos por la Ley 13/2010 se mantuvieron sin modificación.

El repaso de todas las memorias anuales estadísticas de Oficemen que reflejan producciones de clinker y cemento, y consumos de combustibles o materias primas por instalación permiten analizar su comportamiento en el período. Esto es, ante la profunda bajada de la demanda asociada a la crisis, teóricamente solo las instalaciones más eficientes permanecerían en funcionamiento, lo que conllevaría, a priori, la pérdida (por falta de transferencia ulterior) de los derechos de emisión de aquellas que no funcionaran. No obstante, dadas las reglas establecidas para el cierre de instalaciones, ya aludidas, y con el objeto de mantener la asignación en las cuentas respectivas, existiría un incentivo fundamental para mantener una actividad, siquiera residual, que acreditase un funcionamiento mínimo. En este apartado se pretende mostrar como ejemplo el comportamiento de algunas instalaciones que mantuvieron tal funcionamiento; a priori,

aquellas que, una vez modificadas las reglas para el funcionamiento de la asignación aplicables en 2013-2020, tuvieron dificultades mucho más evidentes para funcionar a partir de 2013 o, directamente, cerraron o desaparecieron del reporte anual ministerial.

Evaluar dicho comportamiento requiere del establecimiento previo de un criterio para evaluar tal funcionamiento mínimo. ¿Consistiría en la producción de cemento? Ello permitiría mantener la actividad importando clinker (sin producirlo y, consecuentemente, emitiendo mucho menos), y haciendo funcionar las plantas integrales como molienda. ¿Consistiría en hacer funcionar grupos auxiliares que consumieran combustible, sin producir bien sea clinker o cemento, y reportando únicamente los consumos de combustible asociados a tal funcionamiento? En tal caso, ante la incertidumbre respecto a un hipotético cierre futuro, y manifestando la voluntad de que la instalación siga funcionando, el hecho de reportar emisiones haría, a priori, que mantuviera su asignación en el período, independientemente de que se produjeran o no cualquiera de los productos intermedio o final, esto es, que se hiciera funcionar la planta como molienda o, simplemente, como centro de despacho y distribución de producto.

Obviamente, llegado 2013-2020, período en el que cambió sustancialmente la metodología de asignación y de regular los ceses totales o parciales de actividad, de tal forma que la asignación de cada año dependía, entre otros aspectos, del nivel de actividad (a efectos del sector, la producción de clinker) de la instalación en años precedentes, la nula asignación a estas instalaciones determinó por su parte la efectiva comunicación de cierre y cancelación de cuenta en el Registro, no pudiendo continuar con su operativa en el mercado.

En definitiva, bajo el criterio escogido para evaluar el comportamiento de las instalaciones en este epígrafe se observa cuáles tuvieron una actividad productiva tangencial, específicamente, en la fabricación de clinker, como determinante de su inclusión en el sistema, desde 2008 hasta 2012. En este sentido, puede señalarse lo siguiente: la matriz de producción por instalación diseñada para el período 2008-2012, en la que se incluye la correspondiente a todas las instalaciones reguladas por el EU ETS, permite contemplar la producción de clinker de cada una desde el año 2005 hasta el año 2020. Las instalaciones que funcionaron, siquiera parcialmente, durante el período 2008-

2012, pero que dejaron de producir en 2013 (en algún caso, definitivamente; y en otros, temporalmente) fueron las siguientes, teniendo en consideración las titularidades del período: Holcim Torredonjimeno (Jaén), Holcim Lorca (Murcia), Holcim Yeles (Toledo), Cemex Castillejo (Toledo), Cemex San Feliú (Barcelona), y CPV-Uniland Vallcarca-Sitges (Barcelona). A continuación se refleja someramente el comportamiento de cada una a este respecto:

- Holcim Torredonjimeno (Jaén): ya se ha señalado previamente, en el momento de describir el desempeño productivo del período, que la última producción de Torredonjimeno data de octubre de 2008. En 2007, para una asignación de 208.125 derechos, emitió 210.328 tCO₂; en 2008 funcionó parcialmente en octubre, y en noviembre ya anunció su cierre, demoliéndose en 2011. Su actividad parcial hasta octubre de 2008 e inactividad subsiguiente determinó que, para una asignación de 212.316 derechos, emitiera 132.033 tCO₂ en 2008; tal y como señaló el entonces Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, su autorización se revocó en 2009, por lo que la instalación no estuvo sujeta a seguimiento de las emisiones a lo largo de 2009, si bien sí se le transfirió la asignación para el citado año.

- Holcim Lorca (Murcia): la instalación de Lorca fue otra instalación cuyo funcionamiento declinó considerablemente a lo largo del período, hasta dejar de producir en abril de 2012, y anunciar su cierre en febrero de 2013, no habiendo sido asignada para el citado año 2013, pero sí al completo a lo largo del período 2008-2012 (515.471 derechos al año en tal período). La fábrica se derribó en 2014. Fue una instalación que comenzó produciendo en 2008 casi 470.000 toneladas de clinker gris, para disminuir su producción de forma importante y producir, en 2009, unas 132.000 toneladas de clinker gris; en 2010, casi 120.000 toneladas de clinker gris; en 2011, unas 57.000, y unas 67.000 en 2012. En 2011, únicamente funcionaría los meses de febrero, marzo y abril; y, en 2012, marzo y abril. A criterio de la titular, la distribución de producto no se vería afectada de forma relevante dado que el producto ensacado seguiría distribuyéndose desde el almacén de la ciudad, en tanto que el producto a granel se distribuiría desde el silo de la entidad en Escombreras (Cartagena), y desde su fábrica en Carboneras (Almería).

- Holcim Yeles (Toledo): comenzó produciendo casi 425.000 toneladas de clinker gris en 2008, para pasar a producir algo más de 142.000 en 2012. Precisamente, en los primeros días de mayo del citado año, 2012, dejó de producir clinker. Su asignación para el período 2008-2012 había sido de 472.418 derechos por año; en 2008, para la producción referida, emitió 377.831 tCO₂; en 2012, 126.021 tCO₂, y, en 2013 (ya en la siguiente fase del EU ETS), habiendo sido asignada con 196.879 derechos pese a su inactividad más allá de mayo de 2012, 44 tCO₂. Yeles había comunicado públicamente su transformación en molienda en febrero de 2013.

- Cemex Castillejo (Toledo): su asignación para el período fue de 1.182.895 derechos por año, si bien el año en que más emitió fue 2009, con 697.898 tCO₂, para una producción de casi 858.000 toneladas de clinker gris; el año anterior, 2008, había producido poco más de 841.000 toneladas de clinker gris (y emitido casi 662.000 tCO₂), pero finalizó el período, en 2012, con una producción de unas 335.000 toneladas (y unas emisiones de algo más de 261.000 tCO₂). Dejó de producir en octubre de 2012 pero se le asignó para 2013 (siguiente fase del EU ETS), año en el que no produjo clinker; no obstante, en ningún momento perdió la autorización de emisión, y se mantendría de forma marginal dentro del régimen durante buena parte de la tercera fase, para recuperar ya de forma notable su actividad en 2018.

- Cemex San Feliú (Barcelona): Cemex San Feliú comenzó el período con una producción de unas 519.000 toneladas de clinker gris, para bajar radicalmente su producción en 2009 a algo más de 155.000 toneladas, y situar sus producciones intermedias de 2010 y 2011 en unas 21.000 y 26.000 toneladas respectivamente. 2012 terminaría con una producción de casi 95.000 toneladas. Para el citado período 2008-2012 había sido asignada con 775.433 derechos para cada año del período. Si el mantenimiento de la asignación requería de un funcionamiento mínimo de la instalación, tal funcionamiento se concretó en que la producción de 2009 se concentrara de enero a abril, no produciendo el resto del año; la de 2010 se concentrara únicamente en el mes de diciembre; la de 2011, solo en abril; y la de 2012 en enero, febrero, junio y julio. Estas producciones tan ínfimas, no obstante, permitieron que se asignara a la instalación en

2013 (año ya perteneciente al siguiente período del EU ETS) con 154.871 derechos, año para el cual reportó unas emisiones de 10 tCO₂.

- CPV-Uniland Vallcarca-Sitges (Barcelona): su comportamiento (quizá con fundamento en razones estratégicas de la entidad titular) reprodujo en cierta manera un comportamiento similar al de Cemex Castillejo, funcionando escasamente a lo largo del EU ETS III, para recuperar un cierto nivel de producción relevante en 2019. En el EU ETS II 2008-2012, no obstante, funcionó hasta octubre de 2012, y no produjo clinker en todo 2013, habiendo recibido, no obstante, asignación para el citado año. Si su asignación había sido de 879.965 derechos por año para el período 2008-2012, sus emisiones declinaron progresivamente, comenzando en las 817.051 tCO₂ de 2008, y descendiendo continuamente hasta finalizar con 442.702 tCO₂ en 2012.

Con todo, visto el nítido descenso en la demanda interna, el volumen productivo debió necesariamente de conducir a un cambio en los patrones de comercio. Se veía en el gráfico relativo a las importaciones y exportaciones de clinker y cemento en España de 2005 a 2020 el cambio fundamental: de país importador a fundamentalmente exportador. En 2008 (año inmediatamente posterior al período en que se registraron los máximos históricos en términos de producción de clinker y cemento, destinados al abastecimiento de un mercado interno con una gran demanda), las exportaciones de clinker eran necesariamente inferiores a las de cemento; estas, a su vez, inferiores a las importaciones de cemento, y estas inferiores a las importaciones de clinker. Para 2012 el orden se había invertido absolutamente: las importaciones de clinker eran inferiores a las de cemento; estas últimas, inferiores a las exportaciones de cemento, y estas, a su vez, inferiores a las exportaciones de clinker. O, dicho de otra manera, el excedente de derechos pudo contribuir, entre otros factores (y, como ejemplo el precio de los fletes), a financiar la producción de clinker en España destinado a la exportación, producción que en 2012 ya era superior a la propia producción de cemento.

6. LA FASE III 2013-2020 Y EL IMPORTANTE GIRO REGULATORIO

6.1. Criterios de asignación en 2013-2020: fuga de carbono

En términos generales, y para todos los sectores, el proceso para la asignación individualizada de derechos de emisión para el período 2013-2020, más allá de las normas generales contenidas en la reforma para el período operada por la Directiva 2009/29/CE, de 23 de abril²⁴⁴, y desde el punto de vista administrativo para el titular de instalación, tuvo su comienzo antes del 28 de febrero de 2011. En tal fecha, configurada como plazo máximo, estos titulares debían instar efectivamente la asignación para sus instalaciones presentando su solicitud ante el órgano competente de la comunidad autónoma, acompañada de determinada documentación, que posteriormente se remitiría al Ministerio (se recuerda que la asignación individualizada ya no dependería únicamente de cada Estado miembro, dado que la Comisión Europea pasaría en este período a fiscalizar cada una de dichas solicitudes, al desaparecer los PNA).

El 17 de mayo de 2011 la Comisión Europea publicaría en el DOUE su Decisión de la Comisión 2011/278/UE, de 27 de abril de 2011, por la que se determinan las normas transitorias de la Unión para la armonización de la asignación gratuita; es decir, las normas armonizadas aplicables para proceder a la asignación gratuita de cada instalación. Esta norma, publicada con posterioridad a la remisión por cada titular a su órgano administrativo de la información previamente señalada, determinó que se abriera un plazo para la presentación de documentación complementaria a cada autoridad competente, información que debía estar correspondientemente verificada por verificador acreditado, y que había de remitirse antes del 18 de julio de 2011.

Asimismo, y conforme tanto al artículo 15 de tal Decisión como al artículo 11.1 de la Directiva 2003/87/CE, en su redacción para el citado período, los Estados miembros

²⁴⁴ Ver el contenido general de tal reforma en su apartado correspondiente dentro de la descripción del funcionamiento general del mercado, contenida en el Capítulo I de la presente monografía. Como resumen, se pretenden resaltar en el presente apartado las modificaciones generales en tal funcionamiento para este período: introducción de la subasta total para el sector eléctrico, y asignación gratuita para los sectores industriales, de diferente nivel en función de su exposición o no a la fuga de carbono.

habían de remitir a la Comisión, antes del 30 de septiembre de 2011, un listado con las instalaciones afectadas para el citado período, así como un cálculo preliminar de las asignaciones correspondientes a cada una de ellas, calculada conforme a las reglas contenidas en la nueva Directiva, y de carácter provisional puesto que el sumatorio de asignaciones, que efectivamente tendría lugar posteriormente, habría de adecuarse al *cap* realmente disponible (es decir, provisional dado que el FCI únicamente podría proponerse una vez conocidas las solicitudes presentadas). Tal remisión por parte de los Estados a la Comisión, en tal plazo, formaba parte de las “medidas nacionales de aplicación” de la Directiva, que la Comisión habría necesariamente de aprobar.

En España dicho plazo hubo de adecuarse, vista la secuencia normativa que se publicó en los boletines correspondientes: el 26 de abril, ya en el año 2012, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente publicó en el BOE el sometimiento a información pública de la asignación individualizada de derechos de emisión. A tal propuesta, los sectores y titulares de instalación presentaron 69 alegaciones, que determinaron, en algunos casos, la exclusión de alguna instalación o incrementos en la asignación inicial a partir de 2013. Es en junio de 2012 cuando finalmente la Secretaría de Estado de Medio Ambiente notifica a la Comisión sus medidas nacionales de aplicación, que las supervisa y, en su caso, a través del Ministerio, solicita a los titulares de instalación aclaraciones técnicas respecto a la información contenida en su solicitud, aclaraciones que determinan en algunos casos la necesidad de adaptar la asignación propuesta.

La Comisión Europea publica el 7 de septiembre de 2013 la Decisión 2013/448/UE, de 5 de septiembre, aprobando las medidas nacionales de aplicación de buena parte de los Estados miembros (entre ellos, España), y planteando ya, en tal Decisión, el Factor de Corrección Intersectorial (FCI) que adecuaría las solicitudes presentadas y las asignaciones preliminares al tope disponible. Con base en tal Decisión, y aplicando tal FCI, España calcularía ya definitivamente la asignación individualizada a cada instalación, que publicaría el 20 de febrero de 2014 en el BOE, mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de 15 de noviembre de 2013²⁴⁵.

²⁴⁵ Acuerdo del que da cuenta la Resolución de la Dirección General de la Oficina Española de Cambio Climático de 23 de enero de 2014, publicada en tal fecha, 20 de febrero de 2014. Se recuerda que el FCI se

Tal y como se ha venido adelantando a lo largo del texto, especialmente en el Capítulo I, uno de los grandes cambios operado en el funcionamiento del mercado para la Fase III, 2013-2020, se refiere a la introducción de la subasta como mecanismo fundamental de asignación, atribuible esencialmente al sector eléctrico. Los sectores industriales dispondrían de una asignación gratuita muy distinta en función de su factor de riesgo de fuga de carbono, factor que alcanzaría el 100% para los sectores expuestos a tal riesgo, y que evolucionaría del 80% en 2013 al 30% en 2020 para los que no lo estuvieran. Por recordar la función que determina el volumen de asignación gratuita expuesta en el bloque relativo al funcionamiento general del mercado, y por ser de directa aplicación al sector cemento, esta podría definirse de la siguiente forma:

$$\text{Asignación gratuita} = \text{NHA} * \textit{benchmark} * \text{FRFC} * \text{FCI}$$

Donde:

- Asignación gratuita: sería el volumen de derechos que recibiría gratuitamente una instalación afectada; en este caso, y conforme al texto consolidado de la Ley 1/2005²⁴⁶, aquellas instalaciones de “*Fabricación de cemento sin pulverizar («clinker») en hornos rotatorios con una capacidad de producción superior a 500 toneladas diarias o en hornos de otro tipo con una capacidad de producción superior a 50 toneladas por día*”.

- NHA (nivel histórico de actividad): en el ámbito del sector cemento, respondería a la producción de clinker tomando como base la mediana de su actividad en 2005-2008, o la mediana de su actividad en 2009-2010, a elección del titular de la instalación. La elección de tal NHA por la entidad titular era estratégica, en la medida en que afectaba directamente a la entrada en funcionamiento de las reglas relativas a ceses parciales de actividad.

declaró posteriormente nulo por el TJUE, y que la Comisión hubo de facilitar un nuevo valor (inferior), aplicable a partir de marzo de 2017.

²⁴⁶ Texto consolidado conforme a su actualización de 17 de diciembre de 2020.

- *Benchmark*: representaría el valor de referencia en términos de derechos de emisión asignados por tonelada de clinker producida. El Anexo I de la Decisión de la Comisión de 27 de abril de 2011, norma en la que quedan fijados *ex ante* los citados valores de referencia para 2013-2020²⁴⁷, establece un valor de referencia de 0,766 derechos de emisión por tonelada de clinker gris producida, y de 0,987 derechos de emisión por tonelada de clinker blanco.

Los propios considerandos de la Decisión describen brevemente el proceso mediante el cual se fijaron tales valores: en principio, tal y como señala el considerando 2, corresponderían al “*promedio de los resultados de las instalaciones que constituyan el 10 % de las instalaciones más eficientes de un determinado sector o subsector de la Unión Europea en los años 2007 y 2008*”. La recopilación de los datos necesarios tuvo lugar hasta febrero de 2009 mediante consulta por parte de la Comisión Europea tanto a las asociaciones de representación sectorial respectiva, como a los Estados miembros; la Comisión Europea asimismo encargó trabajos de consultoría que estableciesen un valor específico²⁴⁸. En este sentido, cuando menos la fijación del valor correspondiente al clinker gris no se planteó de forma inamovible desde un inicio: la DG Clima de la Comisión Europea propuso inicialmente un valor de 0,6895 derechos por tonelada de clinker gris, valor que, posteriormente, tras conversaciones con Cembureau, se incrementaría a 0,716; el procedimiento de comitología aplicable a este procedimiento dejó finalmente fijado el valor en 0,766²⁴⁹, en línea con el trabajo de consultoría realizado por Ecofys (Ecofys et al, 2009: 12), que fijaba un valor de 0,780 t CO₂ / t de clinker, que habría necesariamente de corregirse (hacia abajo) en 0,015 t CO₂ / t de clinker para

²⁴⁷ Y que ha sido sustituida para el período 2021-2030 por el Reglamento Delegado de 19 de diciembre de 2018, si bien manteniendo los mismos valores de *benchmark* para el clinker gris y el blanco.

²⁴⁸ Ver ECOFYS et al (2009). *Methodology for the free allocation of emission allowances in the EU ETS post 2012. Sector report for the cement industry*. Documento elaborado por Ecofys, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, y Öko-Institut para la Comisión Europea. Noviembre de 2009. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en:

ec.europa.eu/clima/system/files/2016-11/bm_study-cement_en.pdf

²⁴⁹ REYES, O. (2011). *EU Emissions Trading System: failing at the third attempt*. Corporate Europe Observatory, Carbon Trade Watch, 2011. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en: corporateeurope.org/sites/default/files/sites/default/files/files/article/eu-ets_briefing_april2011_0.pdf

adecuar las diferentes metodologías propuestas (la aplicable conforme a las directrices de control y seguimiento publicadas por la Comisión y aplicables dentro del régimen del EU ETS, y la metodología que sirve de fuente de datos para el planteamiento de tal valor de referencia, el protocolo CSI). Ecofys realizó los cálculos partiendo de la base de datos denominada “Getting the Numbers Right” (GNR), adscrita a la Iniciativa para la Sostenibilidad del Cemento del Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD – CSI, en inglés), que, conforme señala ((Ecofys et al, 2009: 10), cubre “*aproximadamente el 94% de las instalaciones de producción de clínker en la UE27 (o 226 instalaciones)*”²⁵⁰).

- FRFC: que calificaría al sector cemento como expuesto a la fuga de carbono (es decir, se atribuiría al FRFC un valor de 1, y no de 0,8 a 0,3, como en los sectores industriales no expuestos a tal fuga), calificación que se mantendría en todo el período (y también en el cuarto período del EU ETS), de conformidad con los listados aprobados mediante las Decisiones de la Comisión 2010/2/UE, de 24 de diciembre de 2009 (aplicable a los años 2013 y 2014), 2014/746/UE, de 27 de octubre de 2014 (para los años 2015 a 2019), y la Directiva 2018/410, de 14 de marzo, que extiende la vigencia de la anterior para el año 2020.

- FCI: tal y como se ha señalado en el bloque relativo al funcionamiento general de sistema, de aplicación general a las instalaciones industriales para adecuar sus solicitudes de asignación al límite total disponible para la asignación gratuita, y que quedó fijado en las Decisiones de la Comisión 2013/448/EU, de 5 de septiembre, y 2017/126/UE, de 24 de enero.

6.2. Nivel histórico de actividad, cierres de instalaciones, suspensiones de actividad por períodos amplios y optimización de la asignación

Se señalaba en el bloque referido al funcionamiento general del mercado que en 2013-2020 se había introducido por primera vez un mecanismo que permitía, *ex post*, adecuar la asignación en caso de que la actividad de la instalación hubiese sufrido un descenso

²⁵⁰ Traducción propia.

productivo considerable (descensos fijados porcentualmente), y ello con el objeto de no mantener un funcionamiento residual de instalaciones muy poco eficientes, con el simple objetivo de maximizar la asignación y obtener un rendimiento financiero de la enajenación de derechos, o bien acumularlos para su utilización en años o posteriores períodos, tal y como se había observado en 2008-2012. La regulación específica se realizó en España, tras la introducción de las adaptaciones normativas en la Directiva, a través del artículo 7 Real Decreto 1722/2012, de 28 de diciembre, publicado en el BOE al día siguiente, y que entró en vigor al día siguiente de tal publicación.

Estos umbrales, se decía, estaban fijados en un descenso del 50% por debajo del nivel de actividad utilizado para el cálculo de la asignación correspondiente, lo que determinaría, en tal caso, un descenso en la asignación del 50% a partir del año siguiente en que tal descenso se produjera (o a partir de 2013 si este descenso hubiera tenido lugar antes del 1 de enero de tal año), y ello, hasta un umbral del 25% del nivel de actividad; mantener una actividad situada por encima del 10% del nivel de actividad inicial, y hasta ese 25%, determinaría la necesidad de ajustar la asignación al 25% de la asignación inicial; y por debajo de un nivel de actividad de ese 10% se descartaría la propia asignación. Es decir, básicamente, podría decirse que, en un contexto de baja demanda de cemento a nivel nacional, las instalaciones optimizarían su asignación, cuando menos, de dos formas posibles²⁵¹:

- En el momento de plantear su solicitud de asignación, eligiendo los niveles históricos de actividad (esto es, sus producciones de clínker) más altos en las medianas correspondientes, esto es, el resultado más alto entre la mediana de 2005-2008 o la mediana de 2009 y 2010. Vista la crisis, que afectó al sector cemento fundamentalmente a partir de 2008, en términos generales, los titulares elegirían, teóricamente, la mediana de 2005 a 2008, salvo que su descenso productivo previsto, dada la demanda esperada, fuera tal que el titular considerase más adecuado escoger la mediana de 2009-2010, por resultarle una garantía adicional que le permitiría mantener el 100% de la asignación, a costa de una asignación inicial inferior a su alternativa.

²⁵¹ Toda vez que no cabría por su parte ningún tipo de intervención en aspectos normativamente establecidos como los niveles de referencia (*benchmark*) aplicables, el FRFC y el FCI correspondientes.

- Produciendo la cantidad de clinker mínima que les permitiese mantener la asignación (se recuerda, calculada sobre un nivel histórico de actividad –producción de clinker– en máximos históricos), sin que entrasen a operar los umbrales referidos a minoración en los niveles de actividad; o, en caso de que estos hubieran de entrar (lo cual tendría lugar el año inmediatamente posterior a aquel en el que el cese parcial de actividad hubiera tenido lugar), adecuando la producción al mínimo imprescindible para maximizar su asignación dentro del tramo correspondiente. Además, y ante una previsión de parada prolongada, tratarían de funcionar siquiera marginalmente para emitir en el año corriente, lo que determinaría la asignación completa para ese año, pese a que en el año posterior las emisiones reportadas fuesen muy limitadas. En tal caso, el exceso de asignación por producir residualmente representaría un *stock* de derechos importante en caso de reanudar la producción en un futuro, o un ingreso potencial derivado de su venta.

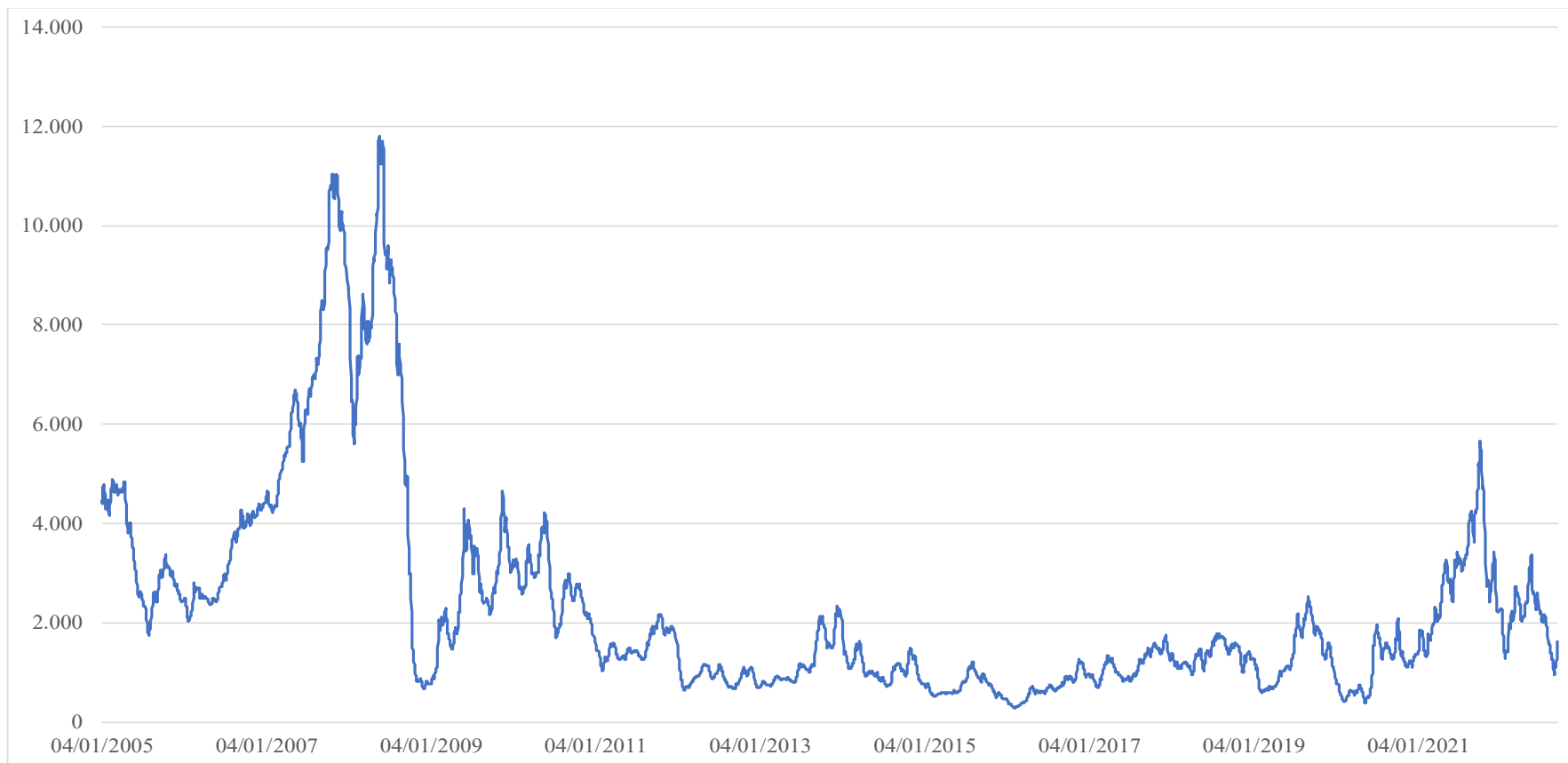
De esta manera, si la producción de clinker fuese aún superior a la que el mercado pudiese absorber a nivel nacional, siempre podría exportarse, fundamentalmente en el caso de las instalaciones ubicadas en las zonas costeras, con salida al tráfico marítimo y en atención al precio de los fletes, configurándose de esta manera la asignación gratuita como una fuente de financiación a la exportación frente a otras alternativas de asignación, exportación que, conforme señala Ecofys et al (2009: 13), en el caso de los intercambios de clinker entre instalaciones, tiene lugar fundamentalmente entre las pertenecientes al mismo grupo industrial.

Visto con un ejemplo, la idea sería la siguiente: supongamos una instalación que fabrica clinker gris, cuya mediana de producción, en el contexto de máximos históricos de 2005-2008 (NHA₁), es de 1.000.000 de toneladas de clinker gris, y cuya mediana de producción de 2009-2010 (NHA₂) es de 850.000 toneladas. La asignación correspondiente a la instalación para cada uno de los años 2013 a 2020 sería el resultado de multiplicar la mediana escogida por el titular, por su *benchmark* (0,766 derechos por tonelada de clinker gris), por el factor de riesgo de fuga de carbono (1, por ser sector expuesto a la misma), y por el factor de corrección intersectorial (FCI), diferente para cada año (y modificado a partir de marzo de 2017 conforme a lo expuesto en el Capítulo I, que se reduce progresivamente desde el 0,9427 de 2013, al 0,8244 de 2020). El titular

optimizaría de inicio su asignación (en el proceso de solicitud previo a la entrada en funcionamiento de la Fase III) escogiendo la mediana de 2005-2008, dado que ello determinaría que se asignara a su instalación de inicio una mayor cantidad de derechos para cada uno de los años 2013 a 2020, independientemente de su producción efectiva en cada año de tal período; sin embargo, escogería la mediana de 2009 a 2010 si estimara que su descenso productivo pudiera ser de tal calibre que llegara con facilidad, dentro del período 2013-2020, al umbral del 50% de producción, dado que ello determinaría la adecuación de su asignación a la mitad (o al 25% o a cero, si superara los umbrales señalados en párrafos anteriores).

Ya dentro del período, y a la hora de fijar su producción, el titular optimizaría su ingreso en función del nivel productivo: supongamos que, en el ejemplo anterior, el titular hubiera decidido escoger como NHA la mediana de 2005-2008, y que su demanda doméstica fuese de 450.000 toneladas de clinker en 2014. Si el titular decidiera producir únicamente tal cantidad, se situaría por debajo del umbral del 50% del NHA escogido, lo que determinaría que su asignación, en el año siguiente 2015, se minorara a la mitad, con el consiguiente coste operativo. El titular, no obstante, podría “sobreproducir” poco más de 50.000 toneladas de clinker para superar el umbral del 50% del NHA escogido, y mantener su asignación intacta, calculada para una producción de 1.000.000 de toneladas, lo que le permitiría disponer de un sobrante de derechos que, mediante su venta, pudiera ayudar a financiar la exportación del clinker sobrante. Precisamente, la norma permitía la atribución de la asignación inicial siempre que su producción se situase por encima del 50% del NHA escogido. Esta razón, junto con un coste de los fletes asumible en el período (pueden verse las cotizaciones de referencia para los fletes, como ejemplo, a través del Baltic Dry Index), podría facilitar la exportación del clinker sobrante, hasta unos niveles que sitúen tal producción y exportación de producto intermedio por encima incluso de las producciones y exportaciones del producto final.

GRÁFICO 15. Cotización de Baltic Dry Index 2005-2022



Fuente: investing.com. El gráfico se ha elaborado considerando la última cotización de cada día.

A continuación, se refleja un breve análisis a este respecto, con el objeto de comprobar si efectivamente alguna instalación española afectada por el EU ETS optimizó su posición en este sentido, adecuando producciones de clinker para maximizar su asignación. Las resoluciones de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente referidas, precisamente, a adecuaciones necesarias en la asignación de cada instalación con motivo de ceses parciales de actividad, publicadas en la página web ministerial, dan una idea de qué instalaciones han visto adecuarse su asignación por este motivo²⁵². La búsqueda en estas resoluciones aporta una idea inicial aproximada que las identifica, así como las instalaciones que han visto recuperar su volumen de asignación inicial una vez recuperado el 50% del NHA escogido. No obstante, la metodología escogida se basa en la información contenida en los anuarios estadísticos de Oficemen, que permiten observar, a través del panel de datos y series temporales diseñadas para la presente monografía, la evolución productiva por instalación. A través de los mismos podría observarse si las instalaciones, en algún caso, han situado su producción de clinker gris (especialmente las costeras, dada la mayor facilidad para la exportación marítima) por encima de alguno de los umbrales para ceses parciales de actividad establecidos en la norma, hasta incluso producir una mayor cantidad de clinker que de cemento, y en todo caso cerca del umbral correspondiente.

El primer obstáculo para el citado análisis, sin embargo, viene representado por el desconocimiento del NHA escogido por cada titular en el proceso de asignación para su instalación (mediana de 2005-2008 o mediana de 2009-2010). Calcular exactamente la asignación de cada instalación, o bien observar los NHA escogidos, requeriría examinar cada una de las solicitudes de asignación remitidas por cada titular, y la labor realizada por el Ministerio a este respecto, su expediente administrativo, lo cual excede del objeto del presente epígrafe. Hipotéticos desajustes entre asignaciones teóricas calculadas conforme a los datos de los anuarios estadísticos de Oficemen y las asignaciones efectivas

²⁵² La Secretaría de Estado de Medio Ambiente publica anualmente las resoluciones mediante las cuáles se aprueban los ajustes en las asignaciones las instalaciones que han registrado una reducción significativa de capacidad, que han cesado parcialmente sus actividades, o que han recuperado su nivel de actividad antes del 1 de enero de cada año. Tales resoluciones se pueden ver en (enlace revisado el 6 de mayo de 2023): www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/210405_ressema2020_3_2_inst_tcm30-524700.pdf

reflejadas en las resoluciones ministeriales podrían responder, además, a que los datos de partida ofrecidos en los anuarios de Oficemen no concordaran con los remitidos por cada instalación al Ministerio en cada una de sus solicitudes de asignación, o a que los mismos, en aplicación de las disposiciones normativas sobre esta cuestión, pudiesen haber sido reconstruidos, en el caso de que el titular de la instalación estimase que “*por circunstancias particulares, dicho periodo no es representativo del funcionamiento normal*” de la instalación en los períodos de referencia utilizados como base para el cálculo.

En todo caso, tal eventualidad no impide en modo alguno esbozar, a través de diversos ejemplos, la labor propuesta, dado que se trataría de comprobar, utilizando como base las anteriores series temporales, si alguna instalación hubiera situado su producción de clinker en el período cerca (o, expresado de otra forma, ligeramente por encima) de alguno de los umbrales para ceses parciales de actividad establecidos en la norma. Para ello se ha escogido la zona con mayor diferencia entre clinker y cemento producido, la zona Noreste de España (con una producción de clinker muy superior a la de cemento, con una diferencia para sus instalaciones situada en torno a los 10.000.000 de toneladas), se han calculado las dos medianas de producción de clinker gris (para los períodos 2005-2008, y 2009-2010) para cada una de las instalaciones afectadas, y su 50% (primer umbral), comparándose este con las producciones efectivas de 2013-2020, mostradas para cada instalación en el panel de datos elaborado como base para esta monografía, y basado en los anuarios estadísticos de Oficemen.

De las 7 instalaciones afectadas en la zona, 5 de ellas con actividad relevante en el período (Sant Feliú dejó de producir antes del comienzo del período, y Sitges tuvo una actividad marginal hasta 2018), a través de dicha evaluación han podido evidenciarse comportamientos en este sentido en instalaciones como la de Alcanar, que sitúa su producción en diversos años de 2013-2020 en torno al 50% de la mediana de 2005-2008; la de Montcada, que entre 2013 y 2016 muestra una producción cercana al 50% de la mediana de 2005-2008, y la de Morata de Jalón, en el mismo sentido. En todo caso, también se han evidenciado comportamientos similares en otras instalaciones que efectivamente sitúan de igual manera su producción cerca de los umbrales respectivos.

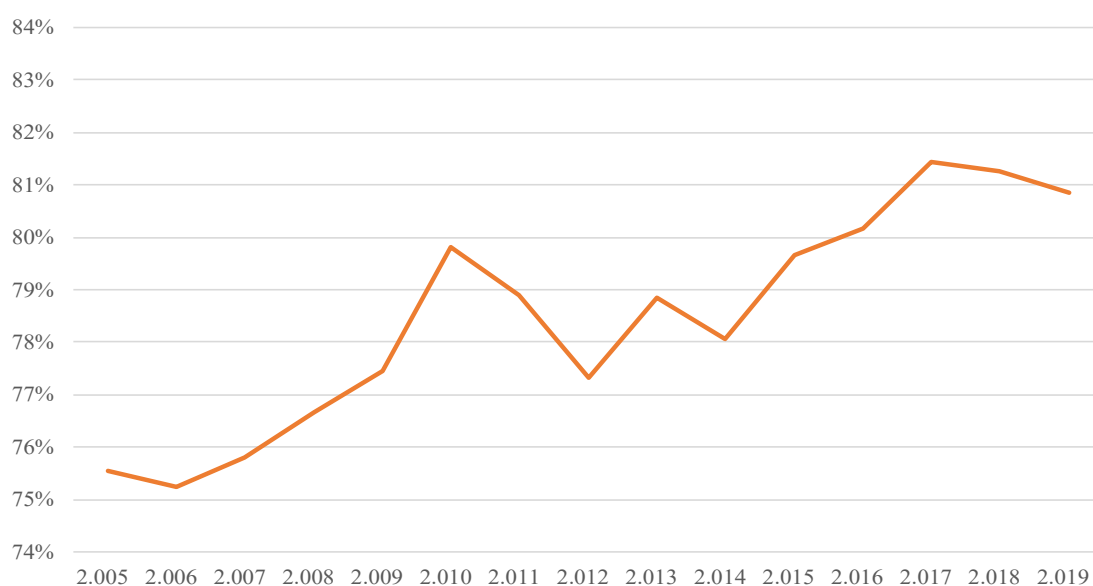
Una conclusión plausible respecto a esta cuestión pudiera venir definida de la siguiente manera: en ausencia del sistema, el descenso en la producción de clinker quizá hubiera tenido lugar en mayor proporción a la experimentada, vistas las menores cifras de producción de cemento para el abastecimiento doméstico observadas en el período. Y ello aunque se hubiera observado un descenso productivo con respecto a períodos anteriores, con el consecuente descenso de emisiones.

Tal incentivo a la “sobreproducción” se limitaría mediante un sistema de asignación alternativo, como ejemplo, atribuyendo un número de derechos *ex post* a producciones efectivas (*output-based allocation*), eliminando el comportamiento estratégico que parece incentivar la sobreproducción de clinker, principal foco emisor en la producción de cemento; o bien haciendo participar al sector en la subasta, y protegiéndolo a su vez mediante ajustes en frontera, toda vez que el mecanismo de subasta parece incentivar que cada sector calcule con mayor exactitud los derechos que efectivamente necesita para cubrir su producción.

De tal nivel de producción de clinker, en un escenario caracterizado por menores producciones de cemento y precios del derecho de emisión relativamente contenidos, pudiera pensarse que una consecuencia posible fuese el incremento porcentual de la presencia de clinker en el producto final, el cemento; esto es, una evolución negativa de la ratio clinker-cemento. Ya se había señalado en capítulos anteriores que un modo de reducir emisiones en el producto final, el cemento, podría derivar de la reducción porcentual de la presencia de clinker y su sustitución por otro tipo de materiales. Siendo el cemento un producto normalizado, tal evolución dependería a su vez de otros muchos elementos, entre otros, la estrategia comercial de cada titular para vender uno u otro tipo de cemento, la disponibilidad y relación marginal de sustitución de materiales para emplear como aditivos (cenizas, escorias, etc.) que sustituyan al clinker, las limitaciones impuestas por la administración ambiental para emplear en el proceso tales alternativas, o el precio del derecho de emisión (precios más altos, dado el coste de oportunidad del EUA -coste de oportunidad independiente del modo en que se asignan los derechos de emisión-, podrían determinar la opción por el titular de producir menos clinker y emplear más sustitutivos en el producto final, o de producir un clinker en cuyo proceso se utilicen alternativas que reduzcan emisiones -combustibles alternativos al coque de petróleo,

NFUs, biomasa, etc.-). Para dar una idea de si ha tenido lugar tal reducción progresiva porcentual en el factor (ratio) clinker-cemento, se recurrirá a la base de datos GNR del CSI del WBCSD, con datos actuales hasta 2019²⁵³. La idea fundamental consiste en verificar si en el período ha podido tener lugar un incremento en algún momento de la ratio clinker-cemento. Esto permitiría contemplar la evolución de la presencia del producto intermedio más emisor en el producto final, aunque se hubieran reducido producciones –y emisiones netas– tanto de clinker como de cemento. Los resultados indican un incremento en tal presencia, tal y como se refleja en el gráfico a continuación.

GRÁFICO 16. Evolución del factor clinker-cemento (%) en España 2005-2019



Fuente: elaboración propia a partir de los datos contenidos en GNR.

6.3. Posiciones sectoriales para 2013-2020

Ya en 2008 Oficemen manifestaba algunas de sus preferencias regulatorias para el período 2013-2020 en un documento de trabajo presentado para el Congreso Nacional de

²⁵³ Base de datos *Getting the Numbers Right* (GNR), de la Global Cement and Concrete Association, y gestionada por PriceWaterhouseCoopers. Gráfico elaborado a partir del indicador “92AGW - Clinker to cementitious ratio - Weighted average | Grey and white clinker in total cements and substitutes (%)”. El acceso a la base de datos ha sido libre hasta 2022, y bajo demanda a partir de entonces en la web: gccassociation.org/gnr

Medio Ambiente de diciembre de 2008, CONAMA 9 (Romay, 2008:20-28)²⁵⁴. Entre otras, en el citado documento se muestran las siguientes:

- Se manifiesta la reiterada apuesta del sector por la valorización de residuos, puesto que *“la reducción de emisiones del sector está, en su mayor parte, condicionada por el apoyo de las Administraciones Públicas a la utilización de combustibles alternativos (residuos)”*.

- Se apunta una consideración cuya materialización no se contemplaría de forma más tangible hasta 2021-2030: el ajuste en frontera. Precisamente, el documento señala la necesidad de que *“en los países donde no haya objetivos equivalentes de emisiones de CO₂ se deberían imponer antes de 2020 medidas de efectos similares a las que tienen los sectores que en la UE están sujetos al mercado de emisiones”*, así como la propuesta para que *“se diseñen una serie de medidas para las importaciones con origen en países que no estén incluidos en el acuerdo”*, definida posteriormente de forma expresa como *“el establecimiento de un nivel de juego justo, fijando un mecanismo de ajuste en frontera”*.

- Se propone prestar especial atención a los efectos que en términos de competitividad tiene la repercusión del precio de los derechos de emisión en el precio de la electricidad.

- Se insta a considerar los valores de referencia con respecto a la producción de clinker, no de cemento.

- Desde un punto de vista técnico, se propone la modificación de determinadas reglas de contabilidad de emisiones; por interés estratégico, reglas que, obviamente,

²⁵⁴ ROMAY, M. (2008). *Las perspectivas de las instalaciones afectadas. Perspectivas del sector del cemento*. Capítulo 2.3 del documento final elaborado por el Grupo de Trabajo GT-GEI para el CONAMA 9, “Análisis del funcionamiento del comercio de gases de efecto invernadero (GEI)”. Marina Romay, conforme al organigrama de su estructura, ejerce su labor técnica en el Departamento Industrial (Desarrollo Sostenible) en Oficemen. Enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en:

www.premioconama.org/conama9/download/files/GTs/GT_GEI//GEI_final.pdf

repercutirían en un menor reporte de estas. Y ello considerando que “*actualmente, las emisiones que resultan de la recuperación de residuos en plantas de co-procesamiento o valorización están incluidas en el ámbito de la ETD [Directiva de Comercio de Emisiones], mientras que las plantas de incineración de residuos municipales y peligrosos están excluidas*”, por lo que “*las emisiones resultantes de la valorización o el co-procesado de residuos deberían ser excluidas del ámbito de la Directiva para estar en consonancia con la Directiva Marco de Residuos y aplicar a las incineradoras y productores de cemento condiciones equivalentes*”.

Las posiciones sectoriales respecto a la metodología de asignación y sus hipotéticos efectos durante el período ya se dejaron ver durante el diseño y negociación del régimen aplicable a 2013-2020. Así, en noviembre de 2008 se publica el informe resumen elaborado por la consultora Boston Consulting Group para Cembureau²⁵⁵, sobre la base de los primeros borradores para la negociación de la nueva Directiva aplicable al período 2013-2020 (de enero de 2008), en el que se contemplaba para el sector cemento la posibilidad de que se comenzase 2013 con una subasta de derechos del 20%, aumentando progresivamente hasta el 100% en 2020. A través del citado informe, el BCG muestra el considerable riesgo de fuga de carbono asociado a la citada propuesta, mostrando la posibilidad de relocalización de la producción de clinker hacia países no sujetos, en caso de optarse por la subasta o por una restricción importante en el nivel de derechos gratuitos asignados. Los cuatro escenarios que contempla, diseñados sobre la base de la asignación prevista para 2020 y un precio de 25 €/EUA, son: subasta completa en 2020, tal y como preveía el primer borrador normativo al que alude; una reducción del 21% en la asignación otorgada en 2005, que seguiría siendo gratuita; una asignación gratuita equivalente a las emisiones de 2005; y una asignación gratuita equivalente a las emisiones y producción de clinker de 2005 más el incremento previsto en su demanda a 2020. El estudio señala, entre otras cuestiones, que, en el contexto del borrador aludido, con precios del derecho de emisión en 35 €/EUA, el 100% de la producción de clinker se relocalizaría en países no sujetos, abasteciendo en su caso la demanda de cemento

²⁵⁵ BOSTON CONSULTING GROUP (2008). *Assessment of the impact of the 2013-2020 ETS Proposal on the European cement industry*. Informe elaborado por BCG para Cembureau. Enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en: www.oficemen.com/wp-content/uploads/2017/05/BCG-Assessment_IMPACT-2013-2020.pdf

europeo a través de molineras; con un precio de 25 €/EUA, tal relocalización afectaría al 80% de la producción europea (y, dentro de ella, al 100% de la producción española). Afirma, además, la posibilidad de ajuste en la capacidad de países no sujetos, a través de las inversiones correspondientes, para abastecer la demanda europea.

6.4. Asignación y emisiones en la Fase III

Tal y como se ha venido avanzando en las páginas previas, la exportación pudo contribuir al mantenimiento de la actividad en las instalaciones productivas. El notable descenso de la demanda doméstica, y una asignación gratuita que se basaba en producciones históricas (mediana de 2005 a 2008, o mediana de 2009 a 2010), no referidas a su nivel de producción real en un determinado año, contribuyeron al sostenimiento del sector, que debía procurar mantener un umbral productivo mínimo que asegurase la optimización de su asignación. 2013 fue el primer año del período y, como tal, habiendo entrado en vigor el Real Decreto 1722/2012, de 28 de diciembre, con la nueva regulación relativa a los umbrales de producción, apenas dos días antes del comienzo del período, en él se asignó gratuitamente, de forma completa, prácticamente a todas las instalaciones afectadas en el sector; así, la diferencia (en 2013) entre asignación y emisiones efectivas fue la mayor en todo el período, con un superávit de casi 9 millones de derechos, fundamentada en una asignación generosa, y las menores emisiones del período para el mismo año.

Ante la tesitura de ceses parciales, la asignación para el siguiente año 2014 fue mucho menor, la menor de todo el período, lo que pudo determinar que las instalaciones incrementaran su producción de clinker (destinado para exportar), de tal forma que se recuperaran los umbrales mínimos productivos que determinaban una asignación completa. Siendo el EUA un valor liquidable en el mercado, la gran mayoría de las empresas del sector aprovecharon la oportunidad de venta, siquiera parcial, de estos derechos, lo cual ayudó a suavizar en algunos casos su exposición financiera en momentos puntuales. Los datos por zona geográfica y grupo industrial fueron los reflejados en las tablas a continuación, que muestran un superávit total acumulado de unos 28 millones de derechos para el período.

TABLA 40. Asignación (EUA) y emisiones (tCO₂) por zona geográfica y grupo industrial de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en España en el período 2013-2020

ZONA GEOGRÁFICA	ASIGNACIÓN								
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
SUR-SUROESTE	3.235.542	2.417.158	2.373.929	3.050.524	2.919.245	2.934.371	3.102.410	3.044.803	23.077.982
SURESTE	1.223.469	1.202.218	1.180.718	1.158.993	1.137.035	1.114.863	1.092.414	648.312	8.758.022
ESTE	2.616.193	2.570.751	2.524.776	2.478.322	2.431.367	2.193.957	2.335.952	2.105.450	19.256.768
CENTRO	2.793.317	1.617.941	1.589.005	1.914.637	1.878.362	1.401.707	2.318.314	3.339.512	16.852.795
NORESTE	5.298.155	3.398.027	4.223.616	4.145.902	4.067.354	3.988.039	3.907.738	4.497.648	33.526.479
NORTE	2.020.371	1.687.226	1.895.159	1.860.289	1.825.043	1.789.456	2.024.255	1.982.513	15.084.312
NOROESTE	2.944.449	2.442.837	2.543.991	2.497.183	2.449.871	2.683.074	2.629.046	2.574.834	20.765.285
BALEARES	385.944	379.240	372.458	365.605	358.678	175.842	172.301	0	2.210.068
TOTAL	20.517.440	15.715.398	16.703.652	17.471.455	17.066.955	16.281.309	17.582.430	18.193.072	139.531.711

ZONA GEOGRÁFICA	EMISIONES									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total	Superávit
SUR-SUROESTE	2.010.519	2.278.123	2.596.118	2.919.319	2.882.214	2.912.597	2.582.437	2.576.746	20.758.073	2.319.909
SURESTE	1.253.047	1.310.527	1.263.958	1.180.948	1.067.227	1.051.249	657.547	606.866	8.391.369	366.653
ESTE	1.574.885	1.940.465	2.213.348	2.036.146	1.889.653	1.905.916	1.524.672	1.452.538	14.537.623	4.719.145
CENTRO	1.027.638	1.024.540	1.154.360	1.205.132	1.027.328	1.558.817	2.132.720	1.211.736	10.342.271	6.510.524
NORESTE	2.484.495	3.342.712	3.276.866	3.417.721	3.689.667	3.492.159	3.419.787	3.221.051	26.344.458	7.182.021
NORTE	1.195.473	1.624.609	1.657.469	1.704.902	1.777.311	1.806.034	1.736.722	1.446.311	12.948.831	2.135.481
NOROESTE	2.033.933	2.179.195	2.153.704	2.135.336	2.213.835	2.246.439	2.025.395	1.820.090	16.807.927	3.957.358
BALEARES	229.596	222.521	227.953	225.274	225.896	185.456	334	217	1.317.247	892.821
TOTAL	11.809.586	13.922.692	14.543.776	14.824.778	14.773.131	15.158.667	14.079.614	12.335.555	111.447.799	28.083.912

TABLA 40 (cont.). Asignación (EUA) y emisiones (tCO₂) por zona geográfica y grupo industrial de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en España en el período 2013-2020

GRUPO INDUSTRIAL	ASIGNACIÓN (EUA)								
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
CPV	5.197.983	2.945.129	3.111.693	3.813.710	3.741.456	3.761.487	3.956.577	5.200.653	31.728.688
CEMEX	4.528.602	3.082.426	4.378.903	4.298.334	4.216.898	3.768.828	4.301.659	3.854.132	32.429.782
HOLCIM	1.659.408	1.672.033							3.331.441
LAFARGE	2.470.457	2.427.546							4.898.003
LAFARGEHOLCIM			3.561.016	3.495.496	3.429.269	2.829.382	3.294.694	3.226.754	19.836.611
CEMENTOS MOLINS	1.104.423	933.058	916.373	899.511	882.469	865.260	847.838	830.354	7.279.286
FYM-HEIDELBERG	1.298.305	1.275.755	1.252.940	1.229.886	1.206.583	1.183.056	1.159.234	1.135.329	9.741.088
TUDELA VEGUÍN	1.576.002	1.548.629	1.520.933	1.492.949	1.464.663	1.436.103	1.407.184	1.378.167	11.824.630
CEMENTOS COSMOS	1.768.642	1.260.724	1.163.784	1.142.371	1.357.131	1.379.848	1.579.190	1.552.993	11.204.683
BALBOA	666.888	327.653	321.793	631.743	309.887	607.689	595.452	583.174	4.044.279
CRH	246.730	242.445	476.217	467.455	458.599	449.656	440.602	431.516	3.213.220
TOTAL	20.517.440	15.715.398	16.703.652	17.471.455	17.066.955	16.281.309	17.582.430	18.193.072	139.531.711

TABLA 40 (cont.). Asignación (EUA) y emisiones (tCO₂) por zona geográfica y grupo industrial de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en España en el período 2013-2020

GRUPO INDUSTRIAL	EMISIONES (tCO ₂)									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total	Superávit
CPV	2.197.019	2.652.685	2.820.816	3.132.923	3.225.623	3.192.098	3.643.107	2.707.872	23.572.143	8.156.545
CEMEX	1.844.383	2.672.118	3.479.770	3.183.905	3.041.351	3.055.343	2.494.763	2.259.600	22.031.233	10.398.549
HOLCIM	1.632.756	1.790.765							3.423.521	-92.080
LAFARGE	1.370.590	1.505.613							2.876.203	2.021.800
LAFARGEHOLCIM			2.750.390	2.752.885	2.607.169	2.890.558	2.662.502	2.415.292	16.078.796	3.757.815
CEMENTOS MOLINS	962.781	954.999	954.310	984.134	1.051.533	1.043.754	886.386	931.675	7.769.572	-490.286
FYM-HEIDELBERG	1.058.088	1.377.325	1.263.897	1.481.466	1.453.886	1.442.930	1.141.280	1.107.858	10.326.730	-585.642
TUDELA VEGUÍN	1.264.889	1.349.955	1.370.437	1.341.243	1.336.051	1.330.442	1.139.159	1.120.261	10.252.437	1.572.193
CEMENTOS COSMOS	1.125.243	1.114.035	1.058.992	1.252.127	1.165.015	1.355.058	1.238.869	1.070.552	9.379.891	1.824.792
BALBOA	202.203	200.441	391.921	225.307	407.704	404.262	408.391	410.474	2.650.703	1.393.576
CRH	151.634	304.756	453.243	470.788	484.799	444.222	465.157	311.971	3.086.570	126.650
TOTAL	11.809.586	13.922.692	14.543.776	14.824.778	14.773.131	15.158.667	14.079.614	12.335.555	111.447.799	28.083.912

Fuente: elaboración propia a partir de datos del EUTL e inventarios del MITECO. Los datos pueden diferir respecto a los balances del MITECO debido a ajustes en la imputación anual.

6.5. Pautas de *trading* en 2013-2020

Al igual que como se señalaba para el período 2008-2012, y en la medida en que la Fase III del EU ETS abarca 8 años (3 más que el período anterior), en el contexto de un mercado asentado que facilita la realización de operaciones de intercambio, únicamente se esbozará el comportamiento de cinco de los nueve grupos industriales titulares de instalaciones en España: los dos con mayor capacidad de producción diaria de clinker instalada a finales de 2020, y los tres²⁵⁶ con menor capacidad, tomando como base las transferencias de EUA entre el 1 de mayo de 2013 y el 30 de abril de 2021, a partir del contenido del EUTL (EUTL versión 13.7, de 4 de marzo de 2022) y euets.info, en el mismo sentido que el apuntado para el período anterior (es decir, entre instalaciones afectadas entre sí, y con intermediarios de mercado). Se obviarán las transferencias de CER y ERU, ya que la Comisión Europea había establecido, tal y como se ha avanzado en la parte general descriptiva del mercado, restricciones muy considerables a su utilización, que determinaron una cotización en valores ínfimos²⁵⁷. No obstante, no puede obviarse la importancia de estas transacciones, toda vez que las reformas operadas para esta fase obligaron a diferentes actuaciones para los titulares de cuenta; así, la entrada en vigor del Registro de la Unión obligó a los titulares de instalación a abrir nuevas cuentas en el sistema (nuevas cuentas ETS, pudiendo convivir estas cuentas registrales con las cuentas de Kyoto, que para el caso de España vendrían representadas por aquellas que comenzaban con ES-120 o ES-121).

Las restricciones en la aceptabilidad de unidades de Kyoto, y el hecho de que para esta Fase III los CER y ERU dejaran de constituir unidades de cumplimiento directo bajo

²⁵⁶ En la Fase II se contemplan cuatro grupos industriales. En esta se incluyen cinco, puesto que CPV transfiere la instalación del Cementos Leona a la irlandesa CRH, lo que determina la aparición de un nuevo grupo con presencia en España. En la medida en que dicha instalación se encontraba en el previamente en el grupo CPV, se consideran también las transferencias efectuadas por dicha instalación.

²⁵⁷ Asimismo, los límites cuantitativos establecidos para cada instalación, con un límite global que abarcaba parcialmente el límite del que ya disponían para 2008-2012, determinaron su escasa utilidad para muchas instalaciones que ya habían aprovechado el diferencial de precio hasta el límite cualitativo y cuantitativo establecido para el nuevo período (Reglamento 1123/2013, de 8 de noviembre); no obstante, y conforme al balance ministerial sectorial correspondiente al año 2020, el MITECO afirma que el sector cemento intercambió CER y ERU en 2013-2020 por una cantidad de 4.736.208 unidades de carbono, habiéndole quedado pendiente la posibilidad de utilizar 315.295 unidades más.

el EU ETS, determinó que los titulares dispusieran de la obligación de sustituir tales unidades por EUA, antes del 31 de marzo de 2015 (31 de diciembre de 2020 para los proyectos elegibles conforme a la nueva normativa). Para tal fecha, las unidades CER y ERU más habituales en las cuentas de los titulares, normalmente correspondientes al *stock* procedente de la Fase II, y no intercambiadas por EUA, se considerarían no admisibles bajo el EU ETS, y solo podrían contenerse en cuentas Kyoto. En cualquier caso, por tanto, los titulares habrían de entregar EUA para responder a sus compromisos bajo el EU ETS, bien sean los procedentes de su asignación, adquiridos en el mercado, o transformados previa solicitud, dentro de los márgenes temporales y los límites cualitativos y cuantitativos previamente señalados. En el presente esbozo, por tanto, no se reflejarán las transferencias entre dos cuentas de la misma instalación (de cuenta ETS a cuenta Kyoto, o viceversa), ni las transferencias que tienen lugar para la entrega de derechos, asignación, o transformación de CER/ERU a EUA, con origen en o destino a cuentas de la Administración. Se reflejarán las que contienen movimientos considerados relevantes a efectos del presente epígrafe: entre instalaciones diferentes, o entre instalaciones e intermediarios.

Visto que, en caso de no haber llegado al límite en la utilización de CER y ERU para el período, las oportunidades de maximizar el ingreso seguían presentes (considerando la diferencia de precio entre el CER y el EUA), numerosas instalaciones se lanzaron a aprovechar la oportunidad, que consistía básicamente en el siguiente procedimiento: un intermediario transfería CER o ERU a la instalación (que cotizaban escasamente a 0 € por unidad), la cual a su vez solicitaba al Registro europeo su transformación automática en EUA, que se transferían a la misma (EUA en cotizaciones muy superiores, hasta 30 veces el precio del CER/ERU); una vez transformados y expedidos los EUA en la cuenta de instalación correspondiente, el titular abonaba al intermediario el precio de los CER/ERU adquiridos. Tales operaciones, perfectamente monitorizables a través del EUTL, no obstante, no se considerarán de forma completa en la presente perspectiva, en tanto que se han eliminado las transferencias en las que intervienen cuentas de la Administración.

En términos generales, y frente a los datos recogidos para la Fase II, 2013-2020 contempló un volumen de operaciones muy inferior a 2008-2012. En este último período el superávit de derechos fue superior a los 58 millones de unidades, que pudo monetizarse

parcialmente para ayudar al sector en un contexto de crisis relativamente complejo; en 2013-2020, de mayor amplitud temporal, el superávit se situó en torno a los 28 millones, y hacia 2018 el sector ya contemplaba una perspectiva de limitación adicional en el volumen de asignación gratuita, conforme a la regulación para la Fase IV propuesta por la Comisión, lo que pudo determinar que las instalaciones del sector optaran por el *banking*, sin las frecuentes transferencias a intermediarios y bancos de inversión que pudieron verse en la etapa anterior. Por grupo industrial, el perfil fue el siguiente:

- Cemex: grupo industrial que, al igual que en su fase anterior, centraliza sus operaciones, por número y volumen, fundamentalmente a través de su instalación de Alcanar. Destacan las transferencias entre instalaciones del grupo, fundamentalmente con las situadas en España, pero también, más limitadas, con otras instalaciones del grupo ubicadas en otros países europeos; cuando acude a cuentas de intermediario, estos intermediarios son fundamentalmente su matriz de *trading* europea, CIFCO GB Trading (Cemex International Finance Company, con cuenta en el Registro del Reino Unido y sede social en Dublín, Irlanda), y algunas operaciones periódicas, de escaso volumen, con la entidad titularidad de Oficemen, Comercial de Materiales de Construcción, S.L., para recibir unidades procedentes de los mecanismos flexibles.

- CPV: al igual que en 2008-2012, centraliza su operativa a través de la instalación de Morata de Tajuña. Destacan las operaciones para la recepción de CERs y ERUs, tanto directamente desde cuentas del Registro CDM, como a través de un intermediario de mercado, que parece gestionar compras y ventas periódicas de sus distintas instalaciones, que también, aunque de forma más limitada, realizan transferencias entre ellas; en ocasiones, como se ha visto previamente, se observa a través de la operativa del Registro que se pretende aprovechar el diferencial de precio entre CER/ERUs y EUAs. En este grupo también se recurre, por un lado, a Comercial de Materiales de Construcción, S.L., para recibir unidades procedentes de los mecanismos flexibles, y a intermediarios más propios del mercado financiero/EU ETS, como Vertis o Mercuria.

- Cementos Molins: grupo industrial que limita fundamentalmente su actividad en el período, centrada en su instalación de Sant Vicenç dels Horts, dado que, pese a haber adquirido a Cemex su instalación de San Feliú, no operan en el Registro EU ETS a través de la citada cuenta (tampoco tiene actividad productiva en el período). Su actuación se

limita a recibir la asignación y entregar los derechos correspondientes, así como a recibir los CER/ERUs correspondientes a través de Comercial de Materiales de Construcción, S.L. Se registra de igual manera una operación para el intercambio de CER/ERUs por EUA a través de un intermediario de mercado.

- Balboa: destacan en el período sus operaciones entre instalaciones del mismo grupo (Galva Color, Siderúrgica Balboa), realizadas previamente a su venta al fondo KKR, y con destino final a la filial de *trading* de Endesa. Al igual que todo el resto de grupos titulares, recibe CER/ERUs desde Comercial de Materiales de Construcción, S.L.

- CRH: nuevo grupo industrial con presencia en España en el período tras su adquisición de la fábrica de Lemona (Vizcaya), la actividad de la instalación se limita fundamentalmente a recibir créditos de carbono internacionales desde Comercial de Materiales de Construcción, S.L., si bien la operación de mayor volumen en el período se refiere a una transferencia de unidades a su matriz de *trading* en Irlanda, CRH Finance Limited.

6.6. Una reflexión en torno al período 2013-2020

2013-2020 supuso un verdadero vuelco en el sistema de asignación de derechos en el EU ETS, vistos los evidentes efectos perversos que se habían producido conforme a la regulación anterior. La nueva normativa sobre el modo de asignar pretendía salvaguardar los intereses industriales para evitar la deslocalización y, al mismo tiempo, dotar al sistema de un mecanismo para garantizar su eficiencia en términos ambientales. De ahí las disposiciones en torno a la fuga de carbono y a la introducción de criterios de *benchmarking*, ya expuestos en diferentes puntos de la monografía.

El sector ha respondido a los condicionantes del mercado, en tanto que, especialmente en los últimos dos años de este último período, en los que vislumbraba la mayor severidad de las reglas de mercado para la Fase IV, y se tensaba al alza el nivel de precios, ha podido dejar patentes sus precauciones en términos de competitividad, y ha mostrado continua preocupación por la falta de regulación de los potenciales exportadores, que no tenían que asumir compromisos de reducción al no ver su producción regulada por el EU ETS o por un sistema equivalente. En consecuencia, el

sector ha abogado históricamente por la inclusión de las importaciones dentro del sistema, de tal forma que se establezca una equivalencia dentro de la estructura de costes en el mercado que determine que cualquier participante cuente con las mismas reglas para competir.

Esta demanda de inclusión de las importaciones podría realizarse, como ejemplo, a través de ajustes fiscales en frontera (*border tax adjustments*, BTA, en inglés), que, a priori, y con el objetivo de no retribuir por partida doble al sector (a través, por un lado, de la asignación gratuita a productores nacionales, y, por otra, imponiendo un ajuste fiscal a las importaciones), habría de venir acompañada de la limitación de la asignación gratuita al sector, de tal forma que su provisión de derechos procediera del mecanismo de subasta. Tal es la intención última de las reformas planteadas por la Comisión, y que ya han adoptado forma normativa para mediados de la Fase IV.

No obstante, si tal reclamo fue persistente desde el comienzo del EU ETS por parte no solo de Oficemen sino también por Cembureau, a lo largo de los últimos años se llegó a dejar de lado. Vanderborght (2017)²⁵⁸ marca la sucesión de acontecimientos que habrían necesariamente de tenerse en cuenta para comprender tal viraje. Por su relevancia, se recogen a continuación algunas de sus conclusiones.

Vanderborght relaciona la inclusión de los importadores en el régimen del EU ETS a través de la reforma de la Directiva en 2009 (inclusión del artículo 10 ter 1.b a través de la Directiva 2009/29/CE) con la determinación de Holcim y Cembureau de presionar, a partir de 2007, a favor de tal posibilidad, lo cual se introdujo en el proceso decisorio a través del Gobierno francés. Uno de los principales obstáculos que habitualmente se arguyen contra la posibilidad de introducir ajustes fiscales en frontera se refieren al posible choque de tal medida contra las reglas de libre comercio de la Organización Mundial del Comercio (OMC). No obstante, señala, se llevaron a cabo

²⁵⁸ VANDERBORGHT, B. (2017). *Why is the EU cement sector resisting a CO₂ border measure?* Columna de opinión publicada el 1 de febrero de 2017 en el medio Carbon Pulse. Bruno Vanderborght había sido hasta finales de 2012 vicepresidente de Estrategia Climática de Holcim. Enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en: carbon-pulse.com/29833

reuniones de carácter jurídico con representantes de la misma organización, que concretaron la forma en que tales medidas podían introducirse en el sistema.

Cembureau, ya en 2011, y mediante un encargo a la consultora internacional Boston Consulting Group, concluía que la asignación gratuita maximizaba su margen bruto para la producción de clinker, si bien contemplaba que, en determinadas condiciones, la subasta, acompañada de medidas de ajuste fiscal en frontera, podía resultar también beneficiosa para el sector cementero. Vanderborght alude específicamente a un comunicado del CEO de Cembureau de abril de 2012, para su aprobación en su comité, en que reconoce que *“mantener el volumen de derechos asignados gratuitamente puede llevar a efectos perversos como no cerrar las instalaciones ineficientes y sobreproducción”*²⁵⁹. De igual forma, *“si la asignación gratuita descendiera a partir de 2021, podría resultar preferible subasta y la inclusión de importadores”* en el sistema.

Vanderborght afirma que la experiencia del EU ETS en el sector cemento prueba que en modo alguno ha servido para reducir sus emisiones (se entiende, por unidad de producto), y que no ha sido una medida efectiva contra la fuga de carbono. Los beneficios derivados de su sobreasignación gratuita podrían haber sido utilizados, según su criterio, para reemplazar sus instalaciones más ineficientes, y, sin embargo, no se ha procedido en tal sentido. Cita la base de datos Cement Sustainability Initiative, que caracteriza la producción de clinker en la UE como poco eficiente, en el sentido de concentrarse en tecnologías antiguas y muy intensivas en términos energéticos, como también lo serían las de Estados Unidos y la antigua URSS.

Frente a la opción que ofrecería el mercado EU ETS de financiar la reestructuración tecnológica en la UE, se habría optado por una especie de fuga de carbono en términos negativos; esto es, la asignación gratuita serviría como subsidio a la exportación, de tal forma que posibilitaría la exportación de clinker a África, que cuenta actualmente con hornos de clinker más modernos, de construcción más reciente, para responder al progresivo crecimiento económico de zonas anteriormente poco desarrolladas. Si la primera opción del sector respondería, por tanto, a una asignación

²⁵⁹ Traducción propia. Original en inglés en el enlace reportado en el anterior pie de página.

gratuita, la segunda pasaría por una subasta que, en tal caso, debería venir acompañada con la inclusión de las importaciones en el EU ETS.

La posición sectorial en este ámbito resulta proclive a la inclusión de importaciones dentro del sistema, si bien (ofreciendo una vuelta de tuerca adicional al argumento), señalan que habría de coexistir durante la 4ª fase del EU ETS 2021-2030, con la asignación gratuita. Tal posición se contextualiza en unos precios del carbono progresivamente más altos, y un incremento sustancial en los precios de la electricidad, parcialmente influidos a su vez por el incremento en los precios del CO₂, que agravarían la situación y competitividad del sector en el mercado.

7. UN VISTAZO AL PERÍODO 2021-2030

2021-2030 ofrece para el sector cementero un panorama de fuerte incertidumbre. Quizá incluso de paros en el proceso de fabricación de clinker derivados del sustancial incremento en sus costes y de la sobrecapacidad instalada: el incremento en el precio de los combustibles utilizados en el horno, el incremento en los precios de la electricidad, el sustancial incremento en el precio de EUA asociado a un nuevo objetivo ambiental (lo cual, por otra parte, puede determinar el descenso en emisiones unitarias en caso de que tal ascenso provoque el aumento del uso de materiales sustitutivos y la bajada de la ratio clinker-cemento, tal y como el sistema pretende), y la limitación fundamental en la regla de ceses parciales (que ya no contempla los umbrales del período anterior, sino la adecuación de la asignación ya cuando la media móvil de los dos años anteriores ascienda o descienda en un 15% sobre el nivel histórico de actividad, entendido este como la media de producción de 2014 a 2018 –para las asignaciones de 2021 a 2025–; o de 2019 a 2023, para las asignaciones de 2026 a 2030)²⁶⁰, auguran un primer lustro de incertidumbre en la actividad de fabricación de clinker.

²⁶⁰ Ver Reglamento de Ejecución (UE) 2019/1842 de la Comisión, de 31 de octubre, referido al ajuste de la asignación gratuita debido a modificaciones en el nivel de actividad (enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en: eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32019R1842), y la Guía nº 2 sobre la metodología armonizada de asignación gratuita posterior a 2020 (enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en: https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/p4_gd2_allocation_methodologies_en_es_final_tcm30-543880.pdf)

En tal sentido, quizá, la dinamización de la demanda interna y la licitación de obra pública (que podría aumentar por el período expansivo de la economía, con todas las precauciones derivadas de la inflación y del panorama global) podrían determinar una producción mayor de clinker para la producción de cemento; tal clinker estaría, precisamente, orientado a abastecer una mayor producción doméstica de cemento, no a exportar, quizá invirtiendo, así, la tendencia del último período 2013-2020. Descenderían, consecuentemente, las exportaciones de clinker, y descendería la ratio de producción de clinker respecto a cemento producido, e incluso la producción costera (más expuesta) podría trasladar parcialmente su producción al interior.

Tal transformación resulta lógica cuando uno de los *inputs* del proceso, el EUA que se consume para producir una tonelada de clinker, alcanza precios en el mercado, en términos unitarios, superiores a la propia mercancía que se produce (hasta más de 90 €/EUA, frente a precios situados en torno a los 73 €/t de cemento en marzo de 2022, o los 54 €/t clinker en las mismas fechas). El productor, en tal escenario, tendría un incentivo muy relevante, de considerar que tales precios pudieran mantenerse de forma estable, para bajar su factor de emisión y su ratio clinker-cemento, para enajenar derechos que le han sido asignados gratuitamente; alternatively, ante la imposibilidad de trasladar completamente el incremento del coste en el precio de su producto, cumpliría con los contratos ya suscritos con el *stock* disponible, y dejaría de producir el producto intermedio (parando, en su caso, la propia fábrica), hasta el momento en que pudiera aprovechar una protección a la producción local a través del ajuste en frontera, en función del nivel relativo de precios y costes, y ayudado por la inclusión dentro del sistema al tráfico marítimo europeo. Al fin y al cabo, la asociación sectorial reconoce que, a un precio en torno a los 55 €/EUA, el coste de los derechos le supone en torno al 10% de su coste productivo, subiendo al 15% en caso de que el EUA llegara a los 90 €/EUA, y considerando únicamente el pago potencial por la diferencia entre la intensidad de emisiones de una instalación y la intensidad de emisiones que considera “subvencionada” por la asignación gratuita (esto es, el *benchmark*)²⁶¹.

²⁶¹ Ver CEMBUREAU (2021). *CO₂ Costs in Cement. Some calculations*. Presentación de diciembre de 2021. Enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en: cembureau.eu/media/jpthbmva/co2-costs-in-eu-cement-production-december-2021.pdf

El comienzo de la Fase IV del EU ETS ha sido escenario de diversos movimientos corporativos, propuestas y medidas sectoriales. Así, y a modo de ejemplo, KKR, titular de la instalación de Cementos Balboa desde 2014, vendería dicha fábrica a Votorantim en 2021, grupo brasileño que había comenzado su implantación en España con la compra de Cosmos en 2012. El cierre de la adquisición de Balboa, situada en Alconera (Badajoz), fue confirmado mediante comunicado de Votorantim a finales de octubre del mismo año 2021. La implantación del grupo brasileño en España se consolidaría en noviembre de 2021, con el anuncio de su intención de adquirir el negocio de HeidelbergCement en el sur de España, entre cuyos activos figuraba su instalación de La Araña, en Málaga, así como varias canteras de áridos y plantas de hormigón, sujeto a la aprobación de las autoridades de competencia. Votorantim comenzaría, por tanto, la Fase IV, y a expensas de tal aprobación, controlando buena parte del tejido productivo en el sur de España. con 4 de las 6 plantas de la zona Sursuroeste (la antigua Balboa, en Badajoz; Niebla, en Huelva; la planta de Córdoba; y, si se incluyera, La Araña, en Málaga –antigua HeidelbergCement-Cementos Goliat–), quedando como productora en el Sureste la planta de LafargeHolcim en Carboneras (y una planta en producción muy limitada de Cemex en Gádor).

No obstante, y prácticamente en el mismo contexto temporal que la adquisición, Votorantim comunicaba a finales de 2021 su intención de paralizar la fabricación de clinker en su planta de Córdoba, ante el escenario de precios, para trasladar la producción a su planta de nueva adquisición en Alconera, Badajoz. Los ceses en la fabricación de clinker se reprodujeron en otras plantas de Votorantim en Niebla (Huelva), Oural (Lugo) y otras, como la de Toral de los Vados, en El Bierzo leonés, evaluaban su viabilidad a través de paradas parciales. Por su parte, LafargeHolcim hacía lo propio en su instalación de Jerez en marzo de 2021, recolocando a los trabajadores en diferentes plantas para transformar su fábrica integral de Jerez en molienda, atribuyendo tal decisión a *“un exceso de capacidad industrial, junto con la caída de las exportaciones, tanto en volumen como en precio, y la reducción de las asignaciones de derechos de emisión de CO₂ conforme a la nueva normativa europea”*.

Por su parte, CPV paralizaba a medianoche del miércoles 9 de marzo de 2022 la actividad de todos los hornos de fabricación de clinker de las fábricas integrales de las cuáles es titular (Morata de Tajuña, en Madrid; Vallcarca y Monjós, en Barcelona;

Mataporquera, en Cantabria; Venta de Baños en Palencia; Olazagutia, en Navarra; y Alcalá de Guadaíra, en Sevilla), en respuesta, según el criterio que expresa la compañía, a los altos precios de la energía, manteniendo, no obstante, la actividad de molienda.

Las preocupaciones sectoriales sobre el potencial incremento de costes para la Fase IV y la fuga de carbono quedaron reflejadas en numerosas ocasiones durante los momentos previos a su comienzo. Como ejemplo, en el Acuerdo firmado en 2017 entre Oficemen y la representación sindical mayoritaria en el sector, en un contexto histórico en el que aún no se habían publicado las reglas definitivas de asignación a nivel comunitario para el siguiente período 2021-2030. Tal acuerdo, inscrito como Resolución de 10 de octubre de 2017, de la Dirección General de Empleo²⁶², resume esencialmente la estrategia sectorial en sus expositivos 15, 20, 22 y 24, en los que, respectivamente:

- Alerta del riesgo manifiesto de deslocalización industrial con base en las políticas de cambio climático.
- Afirma que las vías fundamentales para reducir emisiones en el sector son la *“investigación sobre el uso de nuevas materias primas que reduzcan el ratio de emisión por la relación química de descarbonatación, mejora de la eficiencia energética de algunas instalaciones, optimización de las adiciones y potenciación del uso de residuos como combustibles”*.
- Reitera la necesidad de sustituir *“combustibles fósiles tradicionales por combustibles alternativos procedentes de residuos”*, como *“principal vía de desarrollo pendiente del sector cementero”*.
- Y, finalmente, justifica tal necesidad en que *“Los sistemas de gestión de residuos existentes en España provocan la generación de Gases de Efecto Invernadero debido a*

²⁶² Resolución de 10 de octubre de 2017, de la Dirección General de Empleo del Ministerio de Empleo y Seguridad Social, por la que se registra y publica el III Acuerdo para el uso sostenible de los recursos, la protección del medio ambiente, la salud de las personas y la mejora de la competitividad del sector cementero español. Enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en: www.boe.es/boe/dias/2017/10/24/pdfs/BOE-A-2017-12194.pdf

que muchos de ellos, que tienen poder calorífico aprovechable, fermentan en los vertederos emitiendo metano o son objeto de combustiones incontroladas. Por ello, su recuperación energética aporta un doble beneficio al reducir parcialmente las emisiones del sector cementero, por sus contenidos de biomasa, y al reducir las emisiones del sector de residuos en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero”.

No obstante, pese a la singular importancia que se otorga a la recuperación y valorización de los residuos en este contexto, no se afirma en el Acuerdo la relevancia fundamental de otro elemento, que ofrece una perspectiva más correcta de la senda que sectorialmente se desea recorrer para adecuarse al papel que le pudiera corresponder en un escenario de neutralidad de carbono a 2050: la captura y almacenamiento de CO₂. Desde un punto de vista estratégico, y tomando como base lo dispuesto en la “Hoja de Ruta de la industria cementera española para alcanzar la neutralidad climática en 2050”²⁶³, acordada por Oficemen para asegurar tal objetivo a largo plazo, la tecnología para la captura y almacenamiento de carbono²⁶⁴ se fía como el elemento crucial para alcanzar tal neutralidad a 2050, entendida esta como que todas las emisiones en el citado año deban compensarse o absorberse a través del mecanismo correspondiente (sumideros de carbono, captura y almacenamiento, etc.). En este sentido, el citado documento fija diversos objetivos (Oficemen, 2020: 19); si el de la captura y almacenamiento tiene el protagonismo fundamental (pese a no contar todavía con una explotación comercialmente viable), otro de ellos (la recarbonatación), todavía no cuenta con la homologación del IPCC como método contablemente aceptable como sumidero de carbono. Los objetivos expresados por el documento, para alcanzar la citada neutralidad a 2050, son los siguientes:

²⁶³ OFICEMEN (2020). *Op. Cit.* El documento se elaboró por Oficemen y fue prologado por la entonces vicepresidenta 4ª del Gobierno y ministra de Transición Ecológica y Reto Demográfico, Dª Teresa Ribera. Se presentó públicamente el 21 de diciembre de 2020. Enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en: www.oficemen.com/wp-content/uploads/2020/12/Hoja-de-ruta-del-cemento-neutralidad-clim%C3%A1tica-en-2050.pdf

²⁶⁴ Como proyecto específico de captura en España, puede aludirse a la *joint-venture* ECCO2, en la planta de Carboneras (Almería) de LafargeHolcim; esta titular participa junto con la inglesa Carbon Clean Solutions y la japonesa Marubeni (que interviene a través de su filial europea) en un proyecto de captura en tal instalación.

- El documento parte de una intensidad de emisiones base referida al año 1990 expresada en términos de kg de CO₂ / t de cemento. Sobre esta intensidad se plantearían las medidas necesarias que disminuirían tal intensidad a cero en el horizonte 2050, con objetivos intermedios a 2030. La citada intensidad de partida en 1990 se cifra en 815 kg de CO₂ / t de cemento.

- El papel fundamental para la reducción de tal intensidad se centra en clinker, al que se le atribuye un peso del 66% a 2050 en tal reducción (es decir, se le atribuye una reducción de tal intensidad en 2050 de 539 kg de CO₂ / t de cemento, con un objetivo de reducción en 2030 de 165 kg de CO₂ / t de cemento). Tal reducción se contempla como objetivo asumible por el sector mediante, fundamentalmente, la puesta en funcionamiento ordinaria de la tecnología de captura y almacenamiento de carbono (272 kg de CO₂ / t de cemento), una mayor utilización de la biomasa como combustible (120 kg de CO₂ / t de cemento), y una mayor eficiencia energética (84 kg de CO₂ / t de cemento²⁶⁵). Asimismo, mediante una mayor utilización de materias primas descarbonatadas, la introducción de hidrógeno y una mayor electrificación de determinados procesos, y finalmente mediante la producción de clinker bajo en carbono.

- Reducción de un 20% a 2050 en el proceso de fabricación del cemento (una reducción de 159 kg de CO₂ / t de cemento a 2050, con una reducción intermedia a 2030 de 88 kg de CO₂ / t de cemento), fundamentalmente mediante la modificación de las adiciones que determinen un descenso del factor clinker, pero también mediante una *“mejor eficiencia y origen renovable de la electricidad”* presente en esta fase del proceso.

- Reducción de un 5% a 2050 (de 45 kg de CO₂ / t de cemento en 2050, 28 kg de CO₂ / t de cemento en 2030) atribuible a una reducción del cemento presente en el hormigón, principal producto derivado del cemento.

- Reducción de un 9% a 2050 derivada del proceso de recarbonatación (73 kg de CO₂ / t de cemento en 2050, 72 kg de CO₂ / t de cemento a 2030), es decir, del proceso

²⁶⁵ Con respecto a la eficiencia energética, Oficemen apunta a una posible mejora en la *“eficiencia térmica de algunos [hornos] mediante la conversión del precalentador, el desarrollo de precalcinadores de alta eficiencia y recuperando calor del enfriador. Para ello, hasta 2050 se estima que serían necesarias inversiones de entre 50 y 80 millones de euros por fábrica”*.

mediante el cual tiene lugar la absorción por el hormigón, a lo largo de su vida útil, del CO₂ emitido en la fabricación de clinker.

Es necesario reseñar que el planteamiento de estos objetivos en términos de intensidad de emisiones, y hacer referencia a una intensidad de emisiones expresada en los términos señalados puede resultar confusa a la luz del sistema de contabilización de emisiones directas que se plantea no sólo desde el IPCC para sus inventarios respectivos, sino también dentro del EU ETS. Apuntar como objetivo la neutralidad en carbono e introducir, a modo de ejemplo, medidas con reducciones de emisiones indirectas, como el “origen renovable de la electricidad” (que, sin duda, determina menores emisiones a nivel global que su equivalente fósil, pero cuyas reducciones serían imputables al sector eléctrico); el “transporte neutro”, con una reducción de emisiones imputables al epígrafe transporte en un inventario del IPCC; o la “recarbonatación”, a la que se pretende dotar de relevancia contable, pese a su falta de homologación actual por el IPCC, resulta, efectivamente, en un ejercicio que puede conllevar cierta confusión, toda vez que no quedan claros los límites del análisis.

No obstante, sí se plantean en el documento medidas con relevancia contable conforme al sistema actual de contabilización de emisiones directas: entre otras, la citada relevancia de la captura y almacenamiento de carbono, la mayor utilización de la biomasa en el proceso, o la utilización de materias primas descarbonatadas en el horno, que repercutiría en unas emisiones de proceso menores, imputables directamente a la instalación de fabricación.

Desde una perspectiva a corto y medio plazo, y en relación con las medidas propiamente relacionadas con el EU ETS en su Fase IV, Cembureau fijó su posición en sendos documentos de octubre de 2021, uno referido a la revisión del sistema para la citada fase, y otro referido al mecanismo de ajuste en frontera (CBAM, en inglés)²⁶⁶.

²⁶⁶ CEMBUREAU (2021). *Review of the EU Emission Trading Scheme. Position Paper*. Octubre de 2021. Enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en: cembureau.eu/media/24mdnl3u/cembureau-position-paper-ets-review-october-2021.pdf. Sobre CBAM ver: CEMBUREAU (2021). *Proposal for a Carbon Border Adjustment Mechanism. Position Paper*. Octubre de 2021. Enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en: cembureau.eu/media/1own3e4s/cembureau-position-paper-carbon-border-adjustment-mechanisms-october-2021.pdf; y CEMBUREAU (2022). *Designing a Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)*

En el primero de ellos, Cembureau alerta del rápido incremento de las importaciones de cemento en el período 2016-2020, especialmente en el último año, y propone para la revisión del sistema numerosos cambios que garanticen la competitividad sectorial; entre otros, el sometimiento a los importadores a los mismos procedimientos de auditoría, control y seguimiento de las emisiones en origen que a la producción europea, con el objeto de que se igualen efectivamente los costes asociados al CO₂ entre operadores sujetos al sistema y los no sujetos; el mantenimiento de la asignación gratuita con el CBAM hasta que tal mecanismo se implemente completamente y evalúe su funcionamiento; la contabilización y reconocimiento de la reducción de emisiones para la captura en las instalaciones cementeras que introdujesen tal tecnología, independientemente de que, una vez transferido a un tercero el CO₂ capturado, este procediese a su utilización –y liberación– en su contexto productivo correspondiente; y la necesidad de que se incluyan las incineradoras de residuos dentro del EU ETS, por considerar que compiten con los hornos de clinker en la valorización de tales residuos, sin asumir el coste del CO₂.

En el segundo, relativo específicamente al CBAM, Cembureau pretende, entre otros aspectos, que la regulación asegure la utilización de los mismos mecanismos de seguimiento y control de las emisiones entre diferentes jurisdicciones (UE y países exportadores no sujetos) en relación al cálculo de las emisiones contenidas en los bienes importados por la UE, no considerando suficiente la utilización de una media nacional genérica aumentada en un “x” porcentual no especificado; en caso de utilizar un procedimiento similar, Cembureau propone que la intensidad de emisiones utilizable, para países no sujetos que exporten a la UE, sea la correspondiente a las 10 instalaciones de tal país con peor comportamiento en términos de intensidad. En la medida en que el CBAM aplicaría teóricamente para países que no tuvieran medidas equivalentes a las europeas para gravar las emisiones de CO₂ (no considerando suficiente, bajo su criterio, la mera existencia de compromisos sectoriales sobre cambio climático), Cembureau alerta de la necesidad de regular problemáticas que pudieran aparecer en el tráfico internacional,

that Works, revisado en la misma fecha en: cembureau.eu/media/155pxwlv/20982-cembureau-statement-on-draft-envi-report-on-cbam-january-2022.pdf

como la posibilidad de que un país exportara a través de sus instalaciones más eficientes, dejando para nutrir su mercado local las instalaciones menos eficientes; o la utilización de terceros estados que pudieran contribuir a eludir la aplicación del mecanismo, y en los cuáles se pudiera descargar el clinker previamente a su destino a la UE. Como medida equivalente perfectamente aceptable, Cembureau contempla la posibilidad de vincular el EU ETS con otros sistemas de comercio de emisiones, que ofrecieran conjuntamente, así, la misma señal de precio que el sistema europeo. Hasta el momento en que se establezca tal equivalencia en términos de coste, Cembureau considera imprescindible que conviva la asignación gratuita con el CBAM. El documento de posición a este respecto contiene también referencias a la necesidad de garantizar el mantenimiento de las exportaciones, o a la posibilidad de que tal mecanismo no distorsione su competitividad con otros sectores con los que compite, especialmente en el sector de la construcción.

En enero de 2022, no obstante, Cembureau mostraba su total desacuerdo y alertaba de los riesgos de la propuesta inicial recibida desde las instituciones europeas, en la que se proponía la retirada completa de la asignación gratuita desde 2025, coincidiendo con la entrada en vigor completa del CBAM. No fue tal la propuesta del Comité ENVI (Comisión de Medio Ambiente del Parlamento Europeo), tal y como se aprobó por él en mayo de 2022. En tal momento ya se proponía desde tal institución europea que el abandono de la asignación gratuita sería progresivo, con un descenso del 10% en 2025, que llegaría al 20% en 2026, al 30% en 2027, al 50% en 2028, al 75% en 2029, y al 100% en 2030, en que desaparecería la asignación gratuita; la negociación de tal calendario en el Parlamento Europeo, en junio de 2022, y a partir de la propuesta de tal comisión parlamentaria, dilató aún más el calendario para abandonar la asignación gratuita, dejando el calendario en una reducción del 7% en 2027, que llegaría de forma acumulada al 16% en 2028, al 31% en 2029, al 50% en 2030, al 75% en 2031, y al 100% en 2032, abandonando entonces la asignación gratuita al sector.

La presión sectorial en el contexto de la negociación de esta medida (CBAM) aumentó considerablemente con la suscripción conjunta de diferentes asociaciones europeas de fabricantes (las correspondientes al sector cemento, fertilizantes, aluminio,

siderurgia, etc.)²⁶⁷, y también en España (con el sector químico, refino, siderurgia, papel, cemento, y otros)²⁶⁸, a lo largo de 2022, de diferentes peticiones a la Administración para implementar la medida del CBAM a la vez que se mantenía una suficiente asignación gratuita a cada uno de los sectores.

El resultado de todas las negociaciones, plasmado en la normativa final aprobada tanto por el Parlamento como por el Consejo en abril de 2023, dilató aún más tal calendario: el progresivo abandono de la asignación gratuita comenzaría en 2026 (descenso del 2,5%), para ir acumulando los siguientes porcentajes: 5% en 2027, 10% en 2028, 22,5% en 2029, 48,5% en 2030, 61% en 2031, 73,5% en 2032, 86% en 2033, y el 100% en 2034.

Tales preocupaciones, en el ámbito específico del sector cemento, pueden considerarse lógicas, si se atiende a las cifras que, en términos de diferencia entre asignación y emisiones de 2021 contenidas en el EUTL, aluden a que 2021 fue el primero de los años desde que se ha implementado el EU ETS en que el sector cemento tuvo déficit de derechos. Tal déficit, no obstante, no se repitió en 2022, con un superávit que compensó el déficit del año anterior.

²⁶⁷ Enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en: cembureau.eu/media/dawfnmml/25-01-2022-joint-statement-by-energy-intensive-sectors-on-cbam.pdf

²⁶⁸ Enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en: www.oficemen.com/la-gran-industria-pide-medidas-para-garantizar-una-transicion-justa-hacia-la-neutralidad-climatica/

TABLA 41. Asignación (EUA) y emisiones (tCO₂) por zona geográfica y grupo industrial de las instalaciones del sector cemento afectadas por el EU ETS en España en 2021-2022

ZONA GEOGRÁFICA	ASIGNACIÓN			EMISIONES			SUPERÁVIT
	2021	2022	Total	2021	2022	Total	
SUR-SUROESTE	2.381.953	2.341.087	4.723.040	2.471.659	2.008.752	4.480.411	242.629
SURESTE	616.447	616.841	1.233.288	598.274	600.755	1.199.029	34.259
ESTE	1.415.470	1.502.306	2.917.776	1.446.979	1.365.446	2.812.425	105.351
CENTRO	1.488.045	1.317.274	2.805.319	1.478.538	1.396.081	2.874.619	-69.300
NORESTE	3.042.861	3.106.078	6.148.939	3.092.343	2.953.942	6.046.285	102.654
NORTE	1.422.610	1.488.451	2.911.061	1.722.508	1.539.464	3.261.972	-350.911
NOROESTE	1.918.148	1.947.385	3.865.533	2.048.627	1.789.163	3.837.790	27.743
BALEARES	200	200	400	3.575	2.423	5.998	-5.598
TOTAL	12.285.734	12.319.622	24.605.356	12.862.503	11.656.026	24.518.529	86.827

GRUPO INDUSTRIAL	ASIGNACIÓN			EMISIONES			SUPERÁVIT
	2021	2022	Total	2021	2022	Total	
CPV	2.709.937	2.685.052	5.394.989	3.033.899	3.013.587	6.047.486	-652.497
CEMEX	1.896.615	1.929.945	3.826.560	2.062.237	1.690.057	3.752.294	74.266
LAFARGEHOLCIM	2.369.832	2.198.599	4.568.431	2.090.219	1.972.055	4.062.274	506.157
CEMENTOS MOLINS	895.626	895.929	1.791.555	825.568	820.627	1.646.195	145.360
HEIDELBERGCEMENT*	1.137.384	521.194	1.658.578	1.165.658	469.371	1.635.029	23.549
TUDELA VEGUÍN	1.188.740	1.189.955	2.378.695	1.142.807	1.076.737	2.219.544	159.151
VOTORANTIM*	1.390.878	2.115.390	3.506.268	1.718.170	1.867.438	3.585.608	-79.340
CRH	379.321	379.321	758.642	432.442	387.063	819.505	-60.863
ÇİMSA (Buñol)	317.401	404.237	721.638	391.503	359.091	750.594	-28.956
TOTAL	12.285.734	12.319.622	24.605.356	12.862.503	11.656.026	24.518.529	86.827

Fuente: elaboración propia a partir de datos del EUTL e inventarios del MITECO. En 2021 Votorantim incluye Balboa (Alconera), pero no incluye Málaga, que se imputa ese año a HeidelbergCement. En 2022 incluye tanto Balboa (Alconera) como Málaga.

8. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

En este Capítulo IV se ha podido comprobar cómo la mayor parte de las emisiones en el sector cemento se asocian a una parte de su proceso productivo, la fabricación de clinker, que determina su inclusión en el EU ETS. Reducir las emisiones en la fabricación de clinker pasaría por diferentes alternativas: como ejemplo, bajando su producción; o bien empleando sustitutivos en los combustibles utilizados en su proceso; o empleando materias primas sustitutivas en el horno. Para la reducción de las emisiones en el proceso posterior, la fabricación de cemento, podría reducirse el porcentaje de clinker presente en el producto final usando diferentes sustitutivos, y considerando, no obstante, que el cemento es un producto normalizado, que debe adecuarse a determinadas normativas referidas a su composición.

El EU ETS contribuye al establecimiento de una señal de precio a las emisiones de CO₂ asociadas al proceso. En este sentido, pretendería generar una señal de escasez a lo largo de sus diferentes períodos de implementación; en el caso de las instalaciones del sector cemento, atribuyéndoles cada vez menos derechos de emisión en períodos sucesivos: teóricamente, aquellas instalaciones que tuvieran un coste marginal de reducción inferior al precio de mercado del derecho de emisión, optarían por reducir; y, en sentido contrario, en caso de ser superior, optarían por adquirir derechos en el mercado para cubrir su posición, todo ello independientemente de la forma en que se asignasen los derechos de emisión. De esta manera, el sistema pretendería estimular el desarrollo tecnológico hacia un proceso productivo menos emisor. No obstante, el modo en que se produce dicha asignación resulta una cuestión relevante, en tanto que debe considerarse por los titulares de las instalaciones para fijar el comportamiento productivo de cada una de ellas. En el capítulo se ha analizado tal comportamiento, según las reglas de asignación en cada período. Así:

- En 2005-2007, la asignación para cada uno de los citados años a cada instalación del sector cemento se basó fundamentalmente en el peso en términos de emisiones de cada instalación sobre el promedio de las emisiones sectoriales 2000-2002 (es decir, sobre unas emisiones históricas, *grandfathering*). En un contexto de máximos productivos, de

importación de clinker y cemento para abastecer la demanda interna, y de falta de sólidos datos de base para diseñar y armonizar el proceso de asignación, el sector fue ciertamente superavitario, con cerca de tres millones de derechos de emisión de superávit, que fundamentalmente se usaron para compensar situaciones de déficit entre instalaciones pertenecientes al mismo grupo industrial, y que en reducidas ocasiones se enajenaron a intermediarios del mercado. Los derechos remanentes en esta fase, no obstante, no podían utilizarse en fases posteriores.

- La asignación para cada uno de los años 2008 a 2012, cuyas reglas se fijaron en un contexto previo a la manifestación más acusada de los efectos de la crisis económica por acontecer, se basó, de forma resumida, y con todas las precisiones necesarias en este sentido, en la elección por parte de cada instalación de los dos años más representativos en términos de emisiones y producción, entre los años 2000 y 2005, multiplicando la intensidad de emisiones sectorial de 2005 (o la calculada conforme a las MTDs sectoriales) por la media de las dos producciones elegidas por el titular como más representativas entre los citados años 2000 y 2005.

No existiendo un mecanismo de corrección de la asignación en el caso de que se produjeran descensos en la producción anual, la crisis ulterior determinó que aflorase un enorme superávit en el período, situado en torno a los 58 millones de derechos para el sector, que además podría utilizarse en la fase posterior del EU ETS. 2008-2012 fue igualmente el período de cumplimiento del Protocolo de Kyoto; el EU ETS, que a través de la Directiva *linking* había permitido que sus instalaciones afectadas pudieran utilizar, hasta un cierto porcentaje de su asignación, créditos internacionales del Protocolo para el cumplimiento de sus obligaciones de entrega, alimentó el citado superávit, dado que, en el caso del sector cemento, la utilización de dichos créditos, dada su fungibilidad y las oportunidades financieras derivadas del diferencial de precio entre activos, se extendió notablemente. Las unidades entregadas por el sector cementero, referidas específicamente a proyectos CDM, tenían como origen fundamental proyectos ubicados en China, y vinculados a la reducción de gases industriales. El citado superávit, de carácter general para todas las instalaciones del sector afectadas, y la posibilidad de emprender operaciones con créditos internacionales, determinó que el sector aumentase de forma evidente su participación en el mercado, proliferando operaciones con bancos de

inversión e intermediarios, fundamentalmente para monetizar el citado superávit. El final del período, con el cambio de perspectiva sobre la metodología de asignación prevista para el siguiente período, que se comenzó a gestar en el transcurso del EU ETS II, sirvió de marco temporal para el anuncio de ceses parciales y cierres de instalaciones afectadas en el sector.

- En 2013-2020 se acotan algunos de los problemas observados en la regulación del mercado, y se modifica considerablemente el mecanismo para la asignación; en el ámbito específico del sector, resultan relevantes las modificaciones en la fórmula de asignación, y las reglas referidas a los ceses parciales de actividad. En el sector cemento, como sector con referencia de producto y expuesto a la fuga de carbono, la asignación gratuita a cada instalación, en términos generales, y para cada año del período, dependería de su nivel histórico de actividad, entendiendo como tal la mediana de producción de clinker de la instalación entre los años 2005 a 2008, o su mediana de 2009 a 2010, a elección del titular. El resto de elementos que condicionarían el volumen de asignación no dependería del titular, en tanto que serían valores normativamente prefijados (el *benchmark*; el factor de riesgo de fuga de carbono -1 , para el sector cemento—, y el factor de corrección intersectorial). Tal asignación se corregiría si una instalación redujese su actividad por debajo de determinados umbrales: como ejemplo, su asignación se reduciría a la mitad en caso de que redujese su actividad por debajo del 50% del citado nivel histórico utilizado para el cálculo de su asignación gratuita. Expresado en otros términos, una instalación cuya actividad se mantuviese, como ejemplo, en el 51% de su nivel histórico de actividad, mantendría en el período el 100% de la asignación calculada con base en las medianas elegidas por el titular, lo cual parecería suponer *a priori* un incentivo para el mantenimiento de la actividad productiva de clinker, siempre que tal producción se pudiera enajenar. Tal escenario se correlaciona con el notable incremento de las exportaciones de clinker, favorecido por la evolución de los precios de los fletes, y con la evolución del factor clinker-cemento en España, de tendencia alcista. Tal “sobreproducción” potencial resultaría compatible con el superávit observado en el período, situado en torno a los 28 millones de derechos, toda vez que la asignación sectorial se basó fundamentalmente en producciones de un contexto histórico benigno.

CAPÍTULO V

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEL SECTOR CEMENTO: APROXIMACIÓN ESTADÍSTICA Y ECONOMETRICA CON DATOS DE PANEL

1. INTRODUCCIÓN: UNA IDEA DE CONJUNTO

Partimos del hecho notorio de que el total de emisiones de la industria cementera afectada por el EU ETS en España en el año 2005 superaba los 27 millones de toneladas equivalentes de CO₂ y en el año 2020 eran algo más de 12,3 millones de toneladas equivalentes de CO₂. Esta reducción tan importante se puede deber a una evolución de la propia industria, desplazando producción hacia terceros países. También por cambios tecnológicos importantes forzados por la regulación y el desarrollo del mercado de derechos de emisión en Europa, que no solamente se reflejan en cambios en el stock de capital utilizado en la producción, al que se incorporan cambios técnicos, sino también a las posibilidades de sustitución de los *inputs*, sobre todo del clinker, para obtener una misma unidad de *output*. Estos últimos aspectos no se revelan estudiando la evolución de la emisiones, ni siquiera la evolución de la producción.

Se requiere otro tipo de análisis. Ahora se pretende esbozar su comportamiento en términos de emisiones, para observar si efectivamente el EU ETS sirvió para introducir una señal de precio que limitase las emisiones, no ya en términos netos sino, también, por unidad de producto (intermedio, clinker; o final, cemento). Es decir, si existió una reducción en la intensidad de emisiones asociada a su fabricación.

1.1. Intensidad de emisiones del sector cemento

El análisis que prosigue comienza con una aproximación descriptiva a la evolución de la intensidad emisora de la industria del cemento en el período conjunto 2005-2020, en función de los cambios regulatorios habidos. Establecido un primer panorama de la evolución de la industria del cemento en función de los desarrollos que ha ido teniendo la regulación y el mercado del EU ETS, se procede a un análisis estadístico y econométrico con técnicas de datos de panel, basado en una clasificación exhaustiva por instalaciones cementeras. Posteriormente, se proponen otras aproximaciones estadísticas de cara a una profundización e investigación ulterior, que tomarían en consideración a los grupos empresariales cementeros o los ingresos extraordinarios.

La metodología utilizada para el análisis de los resultados planteados ha partido de los datos de emisiones reportados por instalación en el EUTL, así como de los datos de producción por instalación reportados en los diferentes anuarios estadísticos publicados por Oficemen. Asociar dichas emisiones inscritas bien a la producción de clinker, o bien a la producción de cemento de cada instalación, conlleva determinados problemas metodológicos.

Respecto a las emisiones, puede señalarse que las emisiones de una instalación integral se deben fundamentalmente a la producción de clinker (razón que determina su inclusión en el sistema), y únicamente de forma residual a la producción de cemento (razón que determina la exclusión de las molineras independientes del EU ETS). Branger y Quirion (2015: 4), o Branger y Sato (2017: 485), entre otros, señalan que las emisiones en el proceso de fabricación de cemento se deben, entre un 90% y un 95%, al proceso de fabricación de clinker, siendo este un abanico porcentual compartido por la literatura

académica. No obstante, el reporte de las emisiones en el EUTL conlleva la necesidad de transmitir todas las emisiones de CO₂ correspondientes a la instalación, en el emplazamiento en que esta se ubica. Esto supone la necesidad de incluir también las emisiones de subinstalaciones que no son propiamente para la producción de clinker; a modo de ejemplo, las emisiones derivadas del consumo de combustible en un secadero de escorias, aditivo empleado en el proceso de molienda de cemento.

Respecto a la producción de cemento, las instalaciones pueden seguir diferentes estrategias tanto para la producción de clinker como de cemento. En la medida en que el primero es un producto intermedio perfectamente transmisible en el mercado, pese a ser de igual manera componente indispensable para la fabricación de cemento, pudiera ocurrir que en una instalación integral fabricara más clinker que cemento, como ejemplo, para su exportación; es decir, que no todo el clinker fabricado en una determinada instalación se utilizara para la fabricación de cemento en ella. Atribuir, por tanto, todas las emisiones de tal instalación a su producción de cemento, cuando tales emisiones pudieran deberse a una mayor producción de clinker, podría inducir a la obtención de conclusiones y ratios erróneas. El cálculo de intensidades propuesto en este capítulo se ha estimado asumiendo una serie de condicionantes basada en tales circunstancias:

- Para el cálculo de la intensidad de emisiones del clinker, se ha propuesto minorar las emisiones contenidas en el EUTL por instalación, atribuyendo a la producción de clinker, en línea con los porcentajes precitados, el 92,5% de tales emisiones inscritas. Cuando la intensidad de emisiones (tCO₂/t de clinker) se calcula sobre la producción de clinker total, esta incluye las emisiones de todas las instalaciones afectadas (minoradas conforme al criterio expuesto), y asimismo su producción de clinker conjunta, como sumatorio de la producción de clinker de las instalaciones integrales afectadas, y con base en los datos recogidos en los anuarios estadísticos de Oficemen.

Cuando la intensidad de emisiones se refiere al clinker gris, únicamente se recogen las emisiones y producciones de las instalaciones que sólo producen clinker gris, excluyendo las instalaciones que también producen clinker blanco (las emisiones se reportan en el EUTL sin diferenciar líneas de gris y de blanco; en 2005-2007 producían ambos las instalaciones de San Vicente, Sagunto, Buñol y Morata de Tajuña, y

únicamente blanco Tudela Veguín; a partir de 2008 San Vicente deja de producir blanco, debido a su traslado). Cuando la intensidad de emisiones se refiere al clinker blanco (de mayor intensidad por las características propias de su proceso productivo), únicamente se recogen las emisiones y producciones de clinker blanco de la única instalación en España que producía clinker blanco en exclusiva, Tudela Veguín, si bien con una importante precisión: a partir de 2013 Tudela Veguín deja de reportar sus emisiones en la cuenta registral correspondiente a tal proceso, al fusionar su cuenta con la de la instalación de cal, proceso también afectado por el EU ETS, lo que impide conocer específicamente, desde tal fecha, las emisiones atribuibles a su proceso de fabricación de cemento, más intensivo en términos de consumo energético y, consecuentemente, de emisiones. La solución propuesta en el presente epígrafe ha consistido en atribuir como intensidad para 2013-2020 la mediana de su intensidad en 2005-2012.

- Cuando la intensidad de emisiones se refiere al cemento, ha de tenerse en consideración lo expuesto en relación con la posibilidad de producir cantidades inferiores de cemento que de clinker, como ejemplo si la instalación sigue una estrategia dirigida a la producción de clinker para exportar. En la medida en que resulta imposible, conforme a los datos recogidos en el EUTL, desagregar qué porcentaje de las emisiones inscritas responde a la producción de cemento en la propia instalación, ha de procederse de forma distinta. En este sentido, para el cálculo de la intensidad se ha acudido a la consideración en su integridad de las emisiones inscritas en el EUTL; para la atribución de tales emisiones a la producción de cemento, no se ha considerado la producción real de cemento en la planta (pese a que se cuente con el citado dato), ya que esas emisiones en modo alguno pueden únicamente atribuirse a dicha producción.

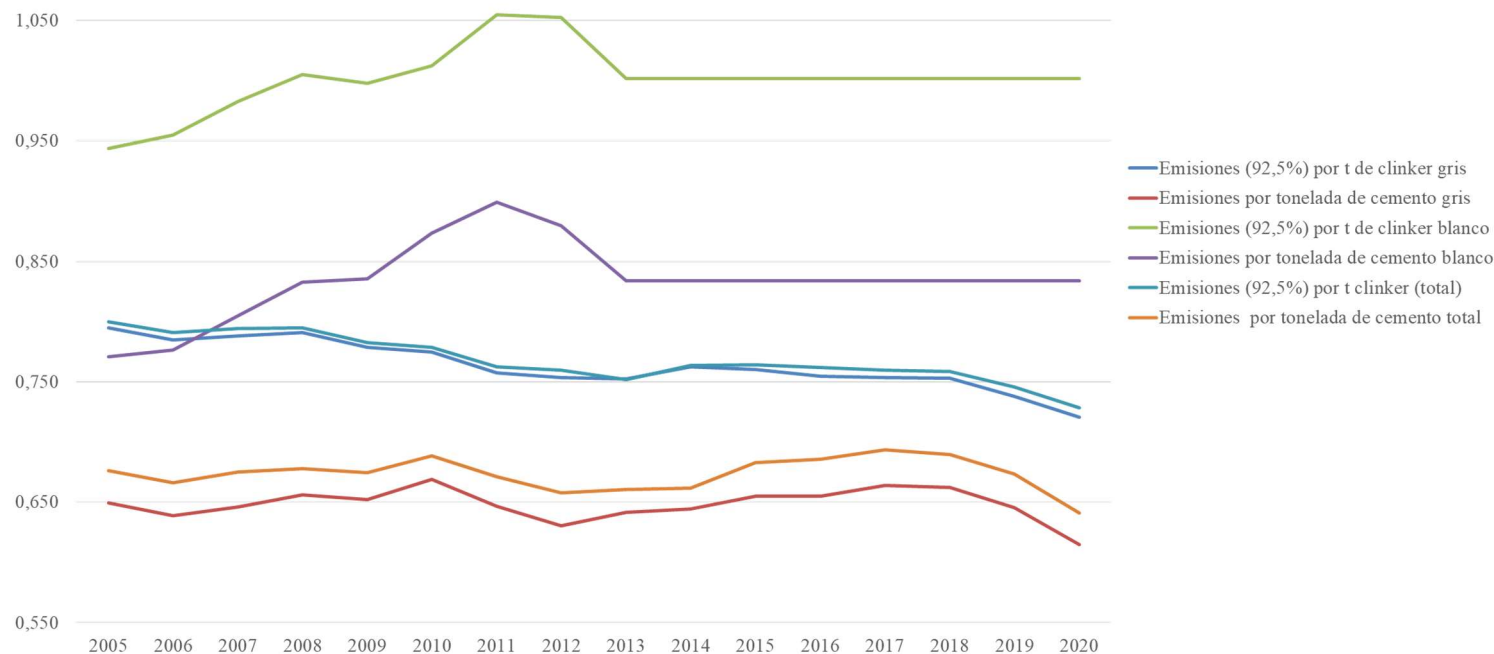
El cálculo se ha realizado con respecto a la producción teórica de cemento atribuible a la fabricación de clinker en la instalación, con base en el factor clinker-cemento para España (de 2005 a 2019; para 2020 se ha aplicado la mediana de los factores de 2005 a 2019), contenido en la base de datos del GNR (*Getting the Numbers Right*), y reflejada en el capítulo anterior, pese a que tal factor se refiere, en principio, a la proporción de clinker respecto al cemento efectivamente producido.

Al igual que en el punto anterior, cuando la intensidad de emisiones se calcula sobre la producción de cemento total, esta incluye las emisiones de todas las instalaciones afectadas (sin minorar; es decir, el dato contenido en el EUTL), y la producción de cemento de todas ellas. Cuando la intensidad se propone respecto al cemento gris, únicamente se recogen las emisiones y producciones de cemento de las instalaciones que sólo producen cemento gris, excluyendo del cálculo las instalaciones que también producen cemento blanco; y cuando se refiere al cemento blanco, se recogen, bajo el mismo criterio, las correspondientes a Tudela Veguín, atribuyendo como intensidad para 2013-2020 la mediana de su intensidad en 2005-2012.

Con el fin de desarrollar una idea de conjunto se introducen el Gráfico 17. En él se muestra la evolución de las emisiones por tonelada de clinker y de cemento a lo largo de todo el periodo 2005-2020. Desde un punto de vista descriptivo, estas observaciones permiten ver, más allá de elementos causales que lo expliquen, un comportamiento no lineal en emisiones por tonelada de cemento y una reducción más o menos continua, aunque no intensa, en emisiones por tonelada de clinker.

La primera reflexión es que la intensidad emisora de la producción de cemento en España fluctúa hasta ofrecer un máximo en 2017, a pesar de que el EU ETS en España comenzara en 2005. El componente principal de esta producción, el cemento gris, condiciona extraordinariamente el resultado en términos de producción teórica total de cemento. Esto no debe ocultar lo ya señalado anteriormente en cuanto al clinker blanco y al cemento blanco: al no disponer de datos fiables a partir de 2013, y al asignarles a partir de tal año un coeficiente de intensidad emisora constante, tales circunstancias pueden aplanar el crecimiento de la intensidad emisora respecto a la producción total de cemento.

GRÁFICO 17. Emisiones por tonelada de producto (clinker y cemento) total, gris y blanco a lo largo del período 2005-2020



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emisiones (92,5%) por t de clinker gris	0,795	0,785	0,788	0,791	0,779	0,775	0,758	0,754	0,752	0,763	0,760	0,755	0,754	0,753	0,738	0,721
Emisiones por tonelada de cemento gris	0,649	0,638	0,646	0,656	0,652	0,669	0,646	0,630	0,641	0,644	0,655	0,655	0,664	0,662	0,645	0,614
Emisiones (92,5%) por t de clinker blanco	0,944	0,955	0,982	1,005	0,998	1,012	1,054	1,052	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001
Emisiones por tonelada de cemento blanco	0,771	0,776	0,805	0,833	0,836	0,874	0,899	0,880	0,834	0,834	0,834	0,834	0,834	0,834	0,834	0,834
Emisiones (92,5%) por t clinker (total)	0,800	0,791	0,795	0,795	0,783	0,779	0,763	0,760	0,752	0,764	0,764	0,762	0,760	0,759	0,746	0,729
Emisiones por tonelada de cemento total	0,676	0,666	0,675	0,678	0,674	0,688	0,671	0,657	0,660	0,662	0,683	0,685	0,693	0,689	0,673	0,641

Fuente: elaboración propia a partir de los datos inscritos en el EUTL y anuarios estadísticos de Oficemen. Las emisiones se miden en tCO₂.

A este máximo de 2017 sucedería una caída importante, a la que seguirán otras hasta el año 2020; tal contexto histórico coincide con el período de negociación y regulación del régimen post-2020, que se tradujo en una mayor exigencia ambiental y normativa para el período 2021-2030, y que comenzó a tener su reflejo fundamental en el precio del EUA a partir de 2018.

Es en este año 2018, además, cuando se fijan las reglas de asignación para la Fase IV del EU ETS, 2021-2030, a través del Reglamento Delegado (UE) 2019/331, de 19 de diciembre de 2018, y en el que se hace depender la asignación de derechos de las instalaciones del sector, de 2021 a 2025, y entre otros elementos de la ecuación, de su producción histórica de clinker entre los años 2014 a 2018 (la asignación de 2026 a 2030 dependería de la producción histórica de clinker de 2019 a 2023).

Por períodos regulatorios, la intensidad emisora del cemento, en los términos preestablecidos²⁶⁹, se podría caracterizar de la siguiente manera:

- La Fase I 2005-2007 comienza con una intensidad de 0,676 tCO₂/t de cemento en 2005, para descender ligeramente en 2006 y ascender en 2007, situando tal intensidad, al final del período, una milésima por debajo del primer año.
- La Fase II 2008-2012 comienza con una intensidad superior a cualquiera de los años de la fase anterior, 0,678 tCO₂/t de cemento, e incluso asciende a 0,688 tCO₂/t de cemento en 2010, año que contempla el factor clinker-cemento más alto de tal Fase II. Esta finalizaría en 2012 con el registro más bajo de las primeras dos fases, con 0,657 tCO₂/t de cemento.
- 2013-2020 partiría de un primer año 2013 con una intensidad ligeramente superior al año anterior, que se puede cifrar en 0,660 tCO₂/t de cemento. Tal intensidad recorrería una senda ascendente hasta 2017, año en el que la intensidad es la más alta de las 3 primeras fases, con 0,693 tCO₂/t de cemento. Los tres últimos años del período,

²⁶⁹ Emisiones inscritas en el EUTL respecto a una producción teórica total, propuesta considerando el factor clinker-cemento de la base de datos GNR 2005-2019, y considerando 2020 como la mediana de tal período.

especialmente de 2019 a 2020, verían una brusca caída que situarían a 2020 como el año de menor intensidad emisora, con 0,641 tCO₂/t de cemento.

Esta perspectiva relativa a la intensidad de emisora del cemento debe ser muy matizada en su explicación por la evolución que han seguido tanto la intensidad emisora del clinker (principal *input* intermedio emisor de la industria cementera), como los registros relativos a la proporción de clinker fabricado respecto al cemento, y al comercio exterior, aspectos que podrían modificar lo señalado anteriormente.

Respecto al clinker, y en los términos de cálculo propuestos al inicio de este epígrafe (92,5% de las emisiones inscritas en el EUTL respecto a la producción real del citado *input* intermedio), se observa una reducción más o menos continua en el largo período de 2005 a 2020. De hecho, la serie arranca con una intensidad emisora para el clinker total (ver tabla adscrita al Gráfico 17) de 0,800 en 2005, y cierra 2020 con una intensidad emisora de 0,729. Es decir en quince años se ha reducido algo más de un 8%. Tal descenso, al igual que en el caso del cemento, podría estar suavizado por la constante de la intensidad emisora en la producción de clinker blanco a partir de 2013. Así, la reducción de la intensidad emisora de la producción de clinker gris se va al 9,3%.

Siguiendo la misma estructura que la reportada respecto al cemento, la intensidad emisora del clinker respecto a su producción total, por períodos regulatorios, y en los términos preestablecidos (92,5% de las emisiones inscritas en el EUTL respecto a su producción total), se podría caracterizar de la siguiente manera:

- La Fase I 2005-2007 comienza con una intensidad de 0,800 tCO₂/t de clinker en 2005, para descender ligeramente en 2006 y ascender en 2007, situando tal intensidad e 0,795 tCO₂/t de clinker.
- En 2008-2012 se produce un paulatino descenso. 2008 comienza con un dato de intensidad idéntico a 2007 (0,795 tCO₂/t de clinker) y finaliza 2012 con 0,760.
- En 2013-2020, no obstante, tal intensidad comenzaría en 2013 con una cifra inferior a 2012, 0,752 tCO₂/t de clinker. Ascendería hasta 2015, año en el que al

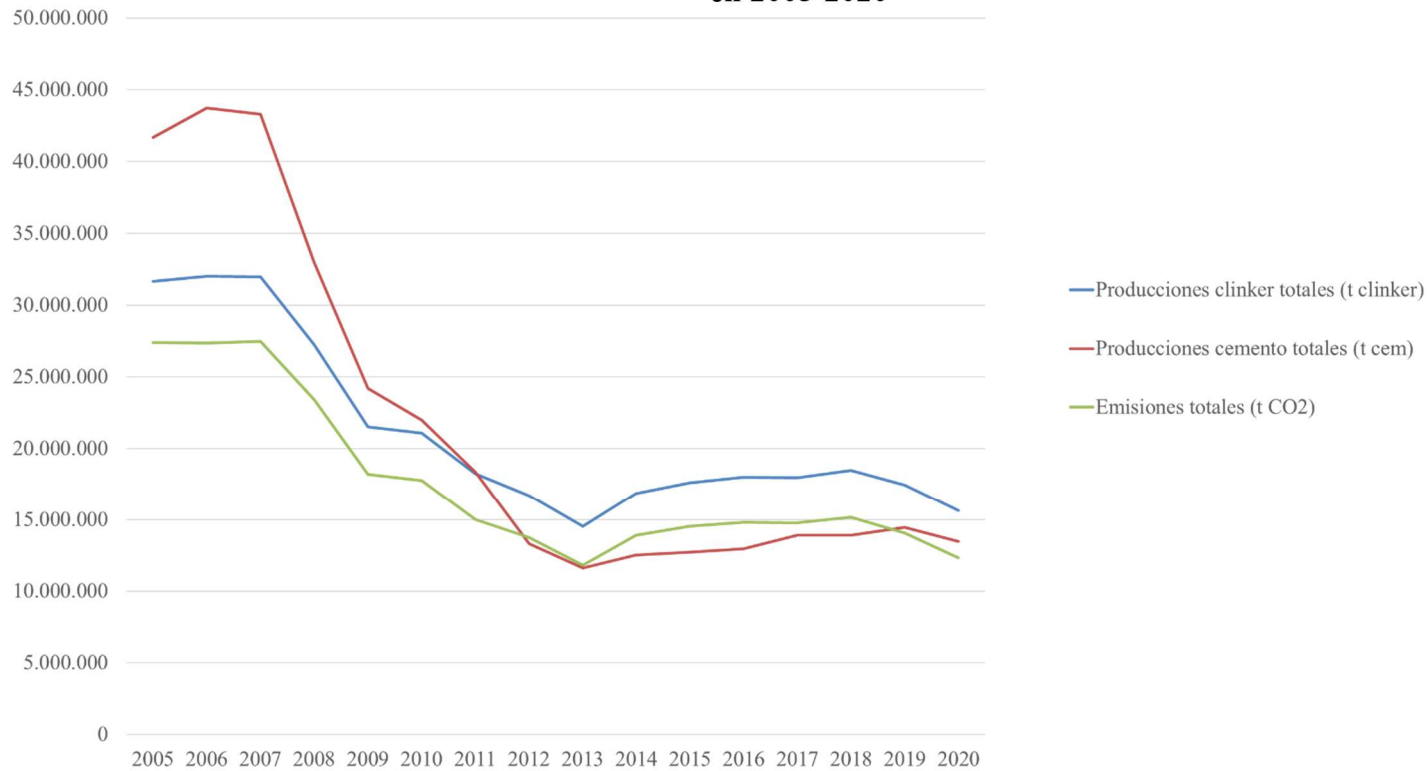
intensidad se situaría en 0,764 tCO₂/t de clinker, y a partir de 2016 bajaría paulatinamente, apenas cinco milésimas desde 2015 a 2018, para bajar abruptamente en 2019 y 2020, situando la intensidad respecto al clinker, en el último año del período, en 0,729 tCO₂/t de clinker

Los registros relativos a la proporción de clinker fabricado respecto al cemento muestran que, en el período 2005-2020, dicha relación se ha ido modificando. Tomando como base únicamente las producciones de las instalaciones integrales, si la ratio era de 0,760 en 2005, habría llegado hasta 1,388 en 2016, para bajar hasta 1,164 en 2020 (en unas circunstancias pandémicas que hacen difícil la valoración).

La evolución puede observarse partiendo de las producciones reales de las instalaciones afectadas, conforme al Gráfico 18. Este resulta muy similar al Gráfico 10 del Capítulo III, que recogía las estadísticas productivas de clinker y cemento totales ofrecidas por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo; el propuesto a continuación únicamente se refiere a la producción real de las instalaciones sometidas al EU ETS, conforme a los datos que figuran en los anuarios estadísticos de Oficemen.

En él se muestra cómo España pasa a especializarse en el *input* intermedio más emisor: las instalaciones integrales afectadas por el EU ETS pasan de una producción conjunta de clinker, en 2005, inferior a la de cemento, a una producción conjunta de tal producto intermedio superior al producto final en 2012, lo cual se repetiría a lo largo de la tercera fase del EU ETS de 2013 a 2020. Tal ratio tiene, como ya se ha señalado, un máximo en 2016, para disminuir progresivamente desde entonces, si bien con una producción de cemento inferior a la de clinker aún en el último año de la Fase III.

GRÁFICO 18. Producción real total de clinker y de cemento, y emisiones de CO₂ de las instalaciones afectadas por el EU ETS en España en 2005-2020



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Producciones clinker totales (t clinker)	31.664.593	32.002.650	31.972.797	27.238.125	21.532.778	21.092.837	18.230.658	16.714.884	14.525.565	16.858.240	17.603.181	17.992.117	17.985.899	18.471.914	17.456.783	15.654.325
Producciones cemento totales (t cem)	41.688.681	43.733.005	43.295.787	32.946.369	24.209.583	21.980.214	18.377.135	13.305.678	11.612.241	12.517.652	12.734.085	12.964.883	13.894.775	13.915.318	14.444.136	13.454.083
Emisiones totales (t CO ₂)	27.384.551	27.366.037	27.468.059	23.404.939	18.219.915	17.755.879	15.031.478	13.732.133	11.809.586	13.922.692	14.543.776	14.824.778	14.773.131	15.158.667	14.079.614	12.335.555

Fuente: elaboración propia a partir de los datos contenidos en los anuarios estadísticos de Oficemen con datos agregados a nivel de instalación, y el EUTL.

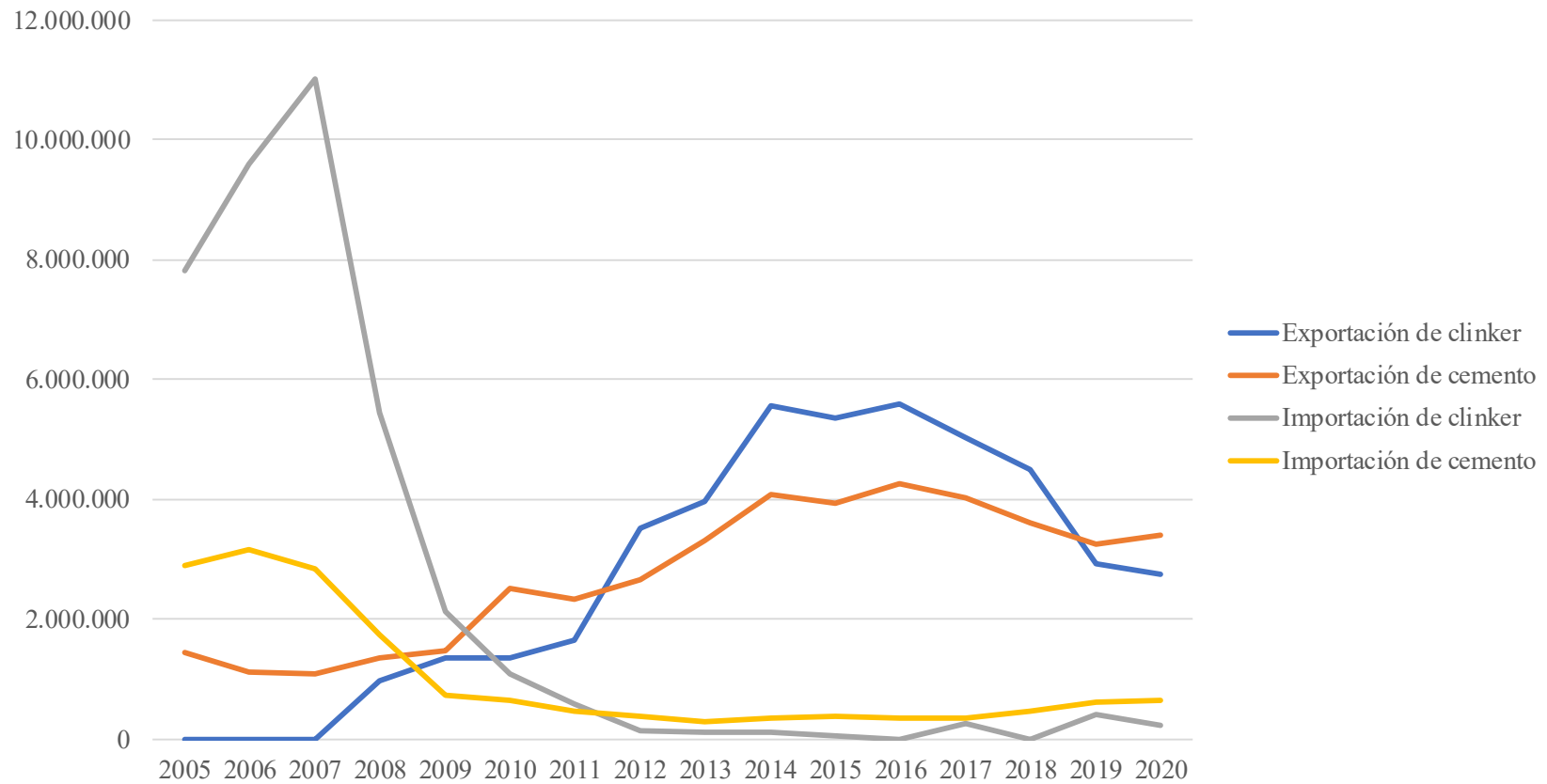
La producción de clinker tendría una relación directa, asimismo, con la inversión de la tendencia en el ámbito del comercio exterior, tal y como se puede apreciar en el Gráfico 19, construido a partir de los datos contenidos en la Estadística del Cemento publicada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, con datos de todo el sector, y no únicamente las instalaciones EU ETS.

Se ha venido reflejando a lo largo de la monografía que el primer período de implantación del EU ETS, 2005-2007, fue un período de expansión en términos productivos, un período de bonanza que no volvería a repetirse. El clinker abastecía a una producción de cemento destinada a satisfacer la fuerte demanda doméstica, lo cual determinaría que las importaciones de clinker fuesen muy importantes en el período, y que no existiera exportación del *input* intermedio. En tal período, dada la fuerte demanda doméstica, las importaciones de cemento eran naturalmente superiores a la exportación.

2008-2012, por su parte, segundo período de aplicación del EU ETS, fue un período de crisis donde la tendencia se fue invirtiendo. La crisis deprimiría la demanda doméstica, lo que acabaría orientando la producción hacia la exportación, ayudada por la financiación adicional procedente de una asignación de derechos predeterminada, y calculada con base en unos máximos históricos que no se correspondían con la realidad de mercado del momento. Es así como en 2012 se registran por primera vez unas cifras de producción de clinker superiores a las de cemento (Gráfico 18), y unas cifras de exportación de clinker en tal año también mayores que la exportación de cemento (Gráfico 19). Las importaciones de ambos, en tal contexto, descienden dramáticamente.

2013-2020 acredita una mayor producción de clinker que de cemento (Gráfico 18), así como una mayor exportación de clinker que de cemento (Gráfico 19). Básicamente, podría considerarse que buena parte del clinker producido se destinaba a la exportación, en tanto que otra parte podría alimentar su presencia en el cemento, aumentándose así el factor clinker-cemento (como se ha contemplado en el Capítulo IV). Tal tendencia parece ir corrigiéndose en los últimos años del período, precisamente un momento en el que se comienza a vislumbrar la nueva regulación para el período 2021-2030, y los precios del EUA ascienden ante la perspectiva de un nuevo período regulatorio más restrictivo.

GRÁFICO 19. Evolución de las importaciones y exportaciones de clinker y cemento en España en 2005-2020



Fuente: elaboración propia a partir de los datos correspondientes a la Estadística del Cemento publicada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (industria.gob.es/es-es/estadisticas/Paginas/Estadistica-Cemento.aspx, enlace revisado el 10 de mayo de 2023). Datos en toneladas, referidos a todo el sector.

Esto obliga a matizar cualquier interpretación de la evolución de la intensidad de emisiones en el sector. Las emisiones embebidas en el clinker importado no son atribuibles a ninguna instalación afectada por el EU ETS en España, y, a su vez, una mayor producción de clinker destinada bien a su exportación o bien a una incorporación proporcionalmente superior en el producto final determina un aumento en la intensidad de emisiones calculada sobre el cemento. Por tanto, si el clinker está gobernando el grueso de las emisiones de la industria cementera española, y las exportaciones netas son muy superiores a las del cemento, podrá inferirse que la industria cementera se ha ido transformando hacia una especialización relativa en producción de clinker, es decir, en el *input* más emisor de la industria.

Conviene recordar aquí los argumentos del Ministerio de Medio Ambiente de España en el PNA para el período 2005-2007: *“El sector viene realizando mejoras en sus instalaciones para optimizar la eficiencia energética y para desarrollar procesos y productos que requieran menos energía. Para ello han modificado hornos, sistemas de enfriamiento del clinker y de recuperación de calor de los gases del horno, además de emplear adiciones minerales que, molidas junto con el clinker, dan lugar a cementos de prestaciones similares o mejoradas, lo que reduce la fabricación de clinker. [...] Estas mejoras continuas en la eficiencia energética, el empleo de combustibles alternativos y la fabricación de cementos con menos porcentaje de clinker continuarán reduciendo las emisiones específicas s, llegando en 2010 a 0,677 t CO₂/t de producto fabricado con clinker nacional”*.

Es un hecho que las emisiones se han reducido, entre otras cosas porque se ha reducido extraordinariamente la producción de clinker y cemento, pero ha podido comprobarse que no necesariamente se ha reducido la intensidad emisora respecto al producto final, visto el efecto sobre esta intensidad del incremento del factor clinker-cemento en determinadas fases (ver Gráfico 16 del Capítulo IV, para observar la evolución del factor clinker-cemento en España en el periodo 2005-2019).

En consecuencia, en relación con los objetivos iniciales planteados por el regulador público, se ha conseguido efectivamente una reducción importante de las emisiones; no obstante, no se ha conseguido necesariamente reducir la intensidad emisora

referida a la producción de cemento: una mayor producción de clinker, destinado a unas exportaciones netas de clinker nacional crecientes en buena parte de tal período, y una incorporación creciente del clinker en el producto final, ha llevado a emitir más por tonelada de cemento, especialmente en los años centrales del EU ETS 2013-2020; esto, no obstante, ha ido corrigiéndose en los dos últimos años de la Fase III, 2019 y 2020, en un contexto histórico de nuevas regulaciones para la Fase IV, y un precio del EUA creciente.

Sí parece evidente, en todo caso, el cambio notable en la industria cementera española en el contexto del mercado de derechos de emisión de GEI. Así, inicialmente (en 2005-2007, y también en 2008 en menor proporción) las importaciones de clinker y cemento superaban a las exportaciones. En 2009 las exportaciones de cemento ya son superiores a sus importaciones (en tanto que la exportación de clinker, en 2009, todavía es ligeramente inferior a su importación). En 2010, ya en plena Gran Recesión, las importaciones de clinker y cemento caen por debajo de sus exportaciones, con una estela de crecimiento muy intenso, especialmente respecto al clinker, que supera las exportaciones del cemento en 2012, y así se mantiene hasta 2018. Por tanto, se observa un cambio estructural que coincide en el tiempo con la segunda fase de la introducción del mercado de derechos de emisión de GEI y el shock de la Gran Recesión. Este cambio estructural tiene continuidad en la siguiente fase económica expansiva, produciéndose un importante superávit externo en la industria del cemento española que llega hasta hoy en día.

Evidentemente, una orientación hacia el comercio exterior de la producción de clinker no hace sino subrayar una estrategia de especialización de la industria basada en el *input* intermedio más emisor, que arrastra los resultados de la intensidad emisora del producto final. Puede observarse un breve excursus sobre los destinos y origen de las importaciones y exportaciones de clinker y cemento en España en el epígrafe a continuación.

1.2. Comercio exterior de clinker y cemento en 2013-2020: orígenes y destinos de importaciones y exportaciones

El cambio en el mercado exterior español, caracterizado en los momentos previos a la crisis como un país profundamente importador, para configurarse como un país exportador, puede verse en los datos recogidos para perfilar la Fase III del EU ETS en términos de comercio exterior. El sistema de asignación, y un comportamiento estratégico que permitiese al sector mantener niveles de producción mínimos y así financiarse adicionalmente a través de la asignación supondría contar con excedentes de producción que, en el caso de las instalaciones costeras, podrían exportarse si el mercado interior no absorbiese la oferta. Se podría asegurar así el mantenimiento de la presencia y competitividad sectorial española en el mercado, preocupación que, con toda lógica, es una constante en el sector²⁷⁰.

Las cifras de importación y exportación, y sus procedencias principales, figuran en las tablas subsiguientes. En ellas se reflejan procedencias y destinos de las importaciones y exportaciones a lo largo del período 2013-2020, lo que puede ofrecer un primer indicio del panorama general sobre volúmenes y destinos de cada concepto.

En la caracterización de los movimientos juegan un papel fundamental la ubicación de las plantas productoras y el transporte; y dentro de este, el marítimo: la propia Cembureau señala que el transporte por carretera puede suponer un coste inasumible pasado un determinado umbral, que cifra entre los 200-300 kilómetros; así, resultaría mucho más económico cruzar el Atlántico con 35.000 toneladas de clinker que transportarlo por carretera 300 kilómetros²⁷¹.

²⁷⁰ Ver, como ejemplo, la noticia del diario económico Cinco Días, de 6 de febrero de 2020, “El cemento español pierde competitividad y se resiente por la incertidumbre política”, de Javier Fernández Margariño. En el artículo se contemplan las declaraciones del presidente de Oficemen, Víctor García Brosa: “*Los costes de producción de cemento en países cercanos como Argelia o Turquía están más o menos en la mitad de lo que soporta la industria cementera española*”.

²⁷¹ Enlace revisado el 10 de mayo de 2023 en: cembureau.eu/about-our-industry/key-facts-figures/

TABLA 42. Importaciones y exportaciones de clinker 2013-2020

IMPORTACIONES	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Resto Europa	81.368	100.450	50.000	0	162.445	0	143.221	193.981	731.465
Países norteafricanos	2.550		2		0	0	263.679	51.070	317.301
UE	3.298	3.124	1.412	6.309	98.199	8.330	1.472	1.706	123.850
Oriente Medio	18.955		0			200	151	0	19.306
Asia y Oceanía	0	48	0	0	174	0	501	0	723
Otros				137					137
Norteamérica	0	0		20			17	1	38
Resto América		7	1	0	0			0	8
Resto África							0		0
Total general	106.170	103.630	51.415	6.467	260.818	8.530	409.041	246.758	1.192.829
EXPORTACIONES	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Resto África	2.519.793	3.078.974	3.138.865	3.085.440	2.666.804	2.449.281	992.401	1.271.986	19.203.544
UE	331.435	574.187	726.466	773.799	1.582.025	1.782.231	1.521.655	1.388.095	8.679.893
Resto América	627.282	1.298.750	1.100.835	650.984	408.887	239.148	388.959	91.306	4.806.151
Países norteafricanos	456.760	568.685	400.945	894.651	379.130	33.967	26.167	4.501	2.764.806
Norteamérica				162.851					162.851
Oriente Medio		44.872		35.735					80.607
Asia y Oceanía	27.471								27.471
Total general	3.962.741	5.565.468	5.367.111	5.603.460	5.036.846	4.504.627	2.929.181	2.755.888	35.725.322

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de los anuarios estadísticos de Oficemen 2014, 2016, 2018, 2019 y 2020. Datos en toneladas.

TABLA 43. Importaciones y exportaciones de cemento 2013-2020

IMPORTACIONES	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
UE	238.491	293.084	323.309	288.438	303.216	375.852	484.040	506.643	2.813.073
Resto Europa	58.409	48.059	68.133	62.635	48.698	77.681	116.164	140.498	620.277
Asia y Oceanía	2.337	2.580	4.006	2.563	3.131	2.858	4.032	1.995	23.502
Norteamérica	175	147	242	466	338	418	300	364	2.450
Otros	1	6	186	630	1	49		7	880
Resto América	39	44	16	1	0	0	7	0	107
Oriente Medio	1	1	0	0		0	8	0	10
Países norteafricanos	1	1	5	1	0		0	2	10
Resto África	0	0	0		1	0		0	1
Total general	299.454	343.921	395.897	354.735	355.384	456.860	604.552	649.509	3.460.312
EXPORTACIONES	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
UE	1.265.861	1.752.546	1.716.829	1.882.220	2.065.203	2.060.060	2.122.175	1.147.611	14.012.505
Países norteafricanos	1.099.532	1.510.974	961.290	897.198	165.013	95.911	56.062	19.760	4.805.740
Norteamérica	105.544	75.487	348.985	412.813	617.658	364.842	311.064	97.865	2.334.258
Resto África	277.460	199.358	166.672	422.005	671.160	270.550	163.982	135.459	2.306.646
Resto América	212.904	120.744	283.155	237.652	91.959	93.346	58.645	60.367	1.158.772
Oriente Medio	65.330	43.934	33.640	22.625	23.218	20.748	7.451	15.035	231.981
Resto Europa	10.844	33.109	34.577	21.948	28.589	41.771	38.817	30.337	239.992
Asia y Oceanía	1.766	1.604	6.034	10.313	12.671	15.185	15.024	7.335	69.932
Total general	3.039.241	3.737.755	3.551.182	3.906.774	3.675.471	2.962.412	2.773.220	2.763.448	26.409.503

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de los anuarios estadísticos de Oficemen 2014, 2016, 2018, 2019 y 2020. Datos en toneladas.

Los movimientos sectoriales durante el período, desde el punto de vista de comercio exterior, y partiendo del importante superávit externo que se experimenta a lo largo de dichos años, pueden definirse de la siguiente manera:

- Importaciones de clinker: principalmente proceden de Turquía, con una aportación al total estable en el período, si bien resulta también interesante el importante registro procedente de Argelia en el año 2019 (263.679 toneladas) y 2020 (51.070 toneladas). Por dar una idea de lo que representan las importaciones de clinker de Turquía, en el cuadro se representa en términos porcentuales cuánto suponen con respecto al total.

TABLA 44. Importaciones de clinker de Turquía, con respecto a las importaciones de clinker totales 2013-2020

	2013	2014	2015	2016	
Turquía	81.368	100.450	50.000	0	
Total	106.170	103.630	51.415	6.467	
% (Turquía/Total)	76,64%	96,93%	97,25%	0,00%	
	2017	2018	2019	2020	Total
Turquía	162.444	0	143.221	193.981	731.464
Total	260.818	8.530	409.041	246.758	1.192.829
% (Turquía/Total)	62,28%	0,00%	35,01%	78,61%	61,32%

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de los anuarios estadísticos de Oficemen 2014, 2016, 2018, 2019 y 2020. Datos en toneladas, salvo los porcentuales.

Turquía representa un agente con presencia estable y fundamental en el mercado español de clinker, y esta se vio con mayor proyección tras la adquisición por parte de la turca Çimsa de la planta de Buñol en 2019, y completada en 2021. De hecho, puede decirse que, en 2013-2020, los años en que ha existido cierto volumen de importación de clinker (siempre muy inferior a su exportación a países de África Occidental), este ha procedido principalmente de Turquía; cuando no lo ha hecho, el resto del volumen ha procedido de países de la UE (de forma estable, de Italia y Francia; si bien, de forma agregada, destaca la importación de Portugal de casi 97.000 toneladas en 2017); desde fuera de la UE es reseñable, y de forma muy relevante, en 2019, la importación desde Argelia de 263.679 toneladas de clinker (51.070 toneladas en 2020). Argelia, pese a ser históricamente un país fundamentalmente importador, a partir de 2018 pasó a exportar clinker, dentro de su esfuerzo por obtener una mayor presencia dentro de los mercados

internacionales de este producto²⁷², y dentro de su política para exportar el excedente productivo del país.

- Exportaciones de clinker: estas tienen lugar fundamentalmente a países de África Occidental, entre los que destacan Camerún (con exportaciones muy frecuentes; la estructura productiva de Camerún se basa en molineras), Costa de Marfil (con una estructura también basada en molineras), Togo (con una única planta costera, y otra en el interior, para fabricación de clinker, cerca de Lomé, propiedad de HeidelbergCement; el resto son molineras) y Guinea (con una planta integral en el interior, y molineras en la costa)²⁷³; buena parte de dichas molineras son de construcción relativamente reciente, para responder al desarrollo progresivo de tales zonas. A estos países sucede en importancia la UE, con exportaciones de clinker reseñables a Francia y Bélgica. En América, por su importancia relativa, destaca Brasil, como destino de las exportaciones españolas situado, en el período 2013-2020, inmediatamente después de los países de África Occidental especificados previamente.

- Importaciones de cemento: las importaciones del producto ya manufacturado y finalizado, el cemento, y partiendo del importante superávit externo ya citado, proceden fundamentalmente de la UE, y con mucha diferencia desde Italia. Respecto a los países no EU ETS, a cierta distancia, resalta la relevancia de Turquía. Entre ambas abarcan aproximadamente las tres cuartas partes de las importaciones de cemento en España. Baste una tabla para comprobar la importancia de cada uno de estos países con respecto al total de importaciones de cemento en el período.

²⁷² Ver nota de prensa en el blog económico de la Embajada de Argelia en el Reino de España. Enlace revisado el 10 de mayo de 2023 en:

www.emb-argelia.es/index.php/comercio-e-inversiones/eventos-economicas/118-lanzamiento-del-grupo-argelino-de-cemento-gica-en-los-mercados-internacionales

²⁷³ Tales estructuras se han obtenido de la base de datos de la publicación International Cement Review (Cemnet). Enlace revisado el 10 de mayo de 2023 en: www.cemnet.com/global-cement-report

TABLA 45. Importaciones de cemento de Italia y Turquía, con respecto a las importaciones de cemento totales 2013-2020

	2013	2014	2015	2016	
Italia	169.798	183.679	217.738	229.990	
% (Italia/Total)	56,70%	53,41%	55,00%	64,83%	
Turquía	58.334	48.049	57.893	62.471	
% (Turquía/Total)	19,48%	13,97%	14,62%	17,61%	
Total	299.454	343.921	395.897	354.735	
	2017	2018	2019	2020	Total
Italia	226.744	251.528	340.917	346.685	1.967.079
% (Italia/Total)	63,80%	55,06%	56,39%	53,38%	56,85%
Turquía	48.421	77.078	116.164	140.306	608.716
% (Turquía/Total)	13,62%	16,87%	19,21%	21,60%	17,59%
Total	355.384	456.860	604.552	649.509	3.460.312

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de los anuarios estadísticos de Oficemen 2014, 2016, 2018, 2019 y 2020. Datos en toneladas, salvo los porcentuales.

- Exportaciones de cemento: estas, inferiores a las de clinker en el período, y muy superiores en todo caso a cualquier nivel de importación bien sea de clinker o de cemento, tienen como destino fundamental otros países de la UE, fundamentalmente, por su volumen y periodicidad, Reino Unido (pese a que ya no esté en la UE, si bien comenzó el período dentro de la Unión), seguido de Francia.

A modo de resumen, por tanto, podría decirse que, en este período y en términos de volumen, España basa sus relaciones comerciales exteriores en este sector en la exportación de clinker hacia países del África Occidental. También exporta cemento, como producto terminado, pero en cantidades inferiores (casi 10 millones de toneladas menos en el período), pero lo hace fundamentalmente a países de la UE (por volumen, Reino Unido, que salió de la UE durante el período, y Francia). Sus importaciones son muy inferiores a los volúmenes de exportación, y, en tal caso proceden, respecto al clinker, de Turquía; para el cemento, de Italia. Observando la procedencia y destinos de las importaciones y exportaciones de clinker y cemento, quizá pudiera tener sentido comparar la intensidad de emisiones de España con la de países de los cuáles esta importa

o a los que esta exporta clinker, y disponer de un acercamiento a la justificación del argumento relativo a la fuga de carbono. Es decir, comprobar:

- Si efectivamente la intensidad de emisiones en términos de toneladas de CO₂ emitidas por tonelada de clinker producido, procedentes de aquellos países no sujetos al EU ETS de los cuáles se importa clinker en España, es efectivamente superior o inferior a la intensidad de emisiones en España. De ser inferior en tales países, el argumento relativo a la fuga de carbono se vería cuestionado, puesto que no se estaría produciendo un verdadero incremento global de emisiones, en tanto que el clinker con destino a España vendría de un país con intensidad de emisiones (en su fabricación, y por tonelada de producto) inferior. En tal sentido, y viendo la procedencia de las importaciones de clinker en España, correspondería la comparación con Turquía.

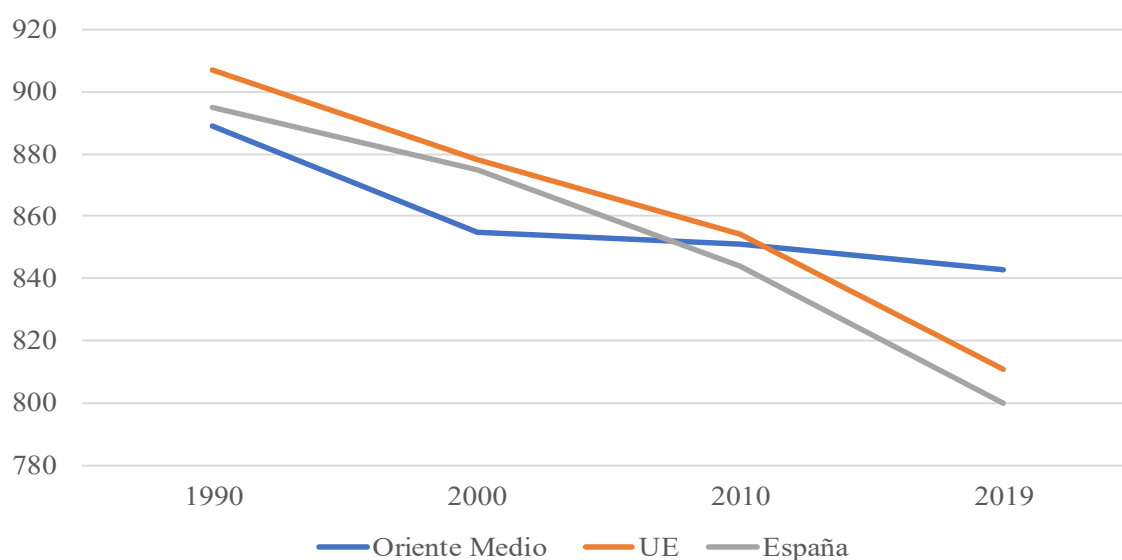
- De la misma manera, habría de observarse a qué países se exporta clinker desde España, y comparar su intensidad de emisiones: tal comparación tendría sentido puesto que pondría de manifiesto si se exporta clinker desde España con una intensidad de emisiones superior a la del país de destino, en tanto que, en tal caso, quizá pudiera tener sentido producirlo en este último, poniendo en cuestión, quizá, el concepto de fuga de carbono en términos materiales (no en su definición normativa), al no incrementarse necesariamente las emisiones a nivel global. En el caso de España, procedería su comparación con los países de África Occidental.

Una manera de disponer de la misma metodología para efectuar tal comparación es recurrir a la base de datos *Getting the Numbers Right* (GNR), del WBCSD - CSI, escogiendo para ello las intensidades referidas a las emisiones (tCO₂) totales (tanto de combustión como de proceso, sin incluir las emisiones indirectas derivadas del consumo eléctrico) por tonelada de clinker gris. Tal base de datos, en principio, sería la que cuenta con mayor desagregación y cobertura de las disponibles en este ámbito, y es medio común al que se recurre para la investigación sobre esta materia²⁷⁴. No obstante, tal base de datos

²⁷⁴ Como ejemplo, se usó como fuente en el diálogo interadministrativo para informar a Turquía sobre los potenciales efectos del mecanismo de ajuste en frontera a sus exportaciones de clinker y cemento. Ver, en este sentido (enlace revisado el 10 de mayo de 2023):

no cuenta con datos con la suficiente desagregación para los países citados. Los datos referentes a Turquía podrían encuadrarse dentro de los contemplados para Oriente Medio (*Middle East*), con las carencias evidentes, para los cuáles, además, no existe una cobertura temporal completa, sino únicamente datos para los años 1990, 2000, 2010 y 2019; en este sentido, las intensidades de Oriente Medio para los tres primeros años citados 1990, 2000 y 2010, son inferiores a las de la UE, siendo la última superior. Comparando Oriente Medio con España, no obstante, las intensidades de los dos primeros años serían inferiores en Oriente Medio, y superiores las otras dos.

GRÁFICO 20. Intensidad de emisiones del clinker gris conforme a metodología GNR en Oriente Medio, UE y España



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de los datos contenidos en GNR Project. Datos en kg CO₂ / t clinker gris.

Comparar, por su parte, las intensidades de España con las de aquellos países a los cuáles esta exporta clinker (África Occidental) conlleva un problema si acaso mayor. La “granulometría” de los datos es aún mayor, en tanto que GNR dispone de los potenciales datos aplicables a estos países bajo el epígrafe “África”, lo que determina la práctica imposibilidad de obtener datos representativos.

ercst.org/wp-content/uploads/2021/07/20211006_Turkey_CBAM_EU-Turkey-climate-policy-dialogue_v3.pdf

Aun así, no puede olvidarse un detalle de relevancia. Buena parte de la estructura productiva de los países a los cuales España exporta clinker se basa en molinos costeros, de construcción además relativamente reciente, lo que determina que estas adquieran producto intermedio para molerlo y producir cemento.

Estas molinos, además, obtienen también su *input* intermedio de las escasas fábricas de clinker costeras que existen en los mismos (como ejemplo, Scantogo, de HeidelbergMaterials, cerca de Lomé, capital costera de Togo, que nutre a las molinos del propio país y limítrofes, inaugurada en 2015), y que han ido instalándose a lo largo de los últimos años precisamente para responder a la progresiva demanda de estos países en desarrollo, con la tecnología propia del momento en que se construyen²⁷⁵.

Si las molinos apenas emiten (por cuanto que su proceso es fundamentalmente eléctrico), y las fábricas de clinker son relativamente recientes, difícilmente superarían, en términos de intensidad, las intensidades propias de la UE. En todo caso, esta hipótesis es algo que necesariamente habría de verificarse a través de los datos correspondientes, de los cuales no se dispone con la desagregación requerida para formular un análisis adecuado, y que no obstante excede del objeto de la presente monografía.

Realizado el análisis reflejado a lo largo de los párrafos anteriores, resulta adecuado estudiar qué factores o variables influyen en el volumen de emisiones de las instalaciones afectadas por el EU ETS en España, mediante una aproximación estadística y econométrica con datos de panel.

²⁷⁵ Y, en algún caso, como afirmaba HeidelbergCement, ahora HeidelbergMaterials, en la inauguración de la planta de clinker de Scantogo, “*para sustituir el clinker caro previamente importado desde el exterior*”. Enlace revisado el 10 de mayo de 2023 en: www.heidelbergmaterials.com/en/plant-inaugurations-in-africa

2. EMISIONES Y CEMENTO: UNA APROXIMACIÓN ESTADÍSTICA Y ECONOMETRICA CON DATOS DE PANEL

2.1. Metodología

El origen de los datos tomado en consideración para la realización de la presente aproximación econométrica se basa, respecto a la asignación, en los datos contenidos en el EUTL de la Comisión Europea. Respecto a las producciones de clinker y cemento, así como a los datos de su compra o venta, se ha recurrido a los anuarios estadísticos de Oficemen, con datos desagregados a nivel de instalación. Para la proposición de los ingresos extraordinarios, se han considerado también los datos de emisiones, igualmente inscritas en el EUTL, y los precios de mercado del EUA, a través de los datos públicos observables en la web del intermediario de mercado Global Factor (www.globalfactortrading.com)

2.1.1. Variables

Si la pretensión es estudiar los factores o variables que influyen en el volumen de emisiones de las instalaciones afectadas por el EU ETS en España, necesariamente las emisiones se configuran en variable dependiente. En función de la información disponible, en el período muestral analizado (2005-2020), y para los diferentes establecimientos o plantas de producción de cemento integrales, se van a utilizar las siguientes variables explicativas:

- **Asignación (Lassignacion):** recoge los derechos asignados a cada planta de producción cementera.
- **Producción de clinker (LP_CK_A):** incluye la producción total de clinker en toneladas por año, es decir, la producción de clinker blanco más la producción de clinker gris.
- **Producción de cemento (LP_CEM):** esta variable contiene la producción total de cemento en toneladas por año, es decir, producción de cemento blanco más la de cemento gris.

- La compra de clinker (LCompras_CK_A): recoge las compras totales de clinker (blanco más gris) en toneladas al año.
- Las ventas de clinker (LVentas_CK_A): para reflejar las ventas totales de clinker (blanco más gris) en toneladas al año.
- Las ventas de cemento (LVentas_CEM): que contiene las ventas totales de cemento (blanco más gris) en toneladas al año.
- Los ingresos extraordinarios (Ingresos_Extra): esta variable se calcula como la diferencia entre los derechos asignados y los utilizados para cubrir sus emisiones, multiplicados por el valor del precio medio del EUA de cada año.
- Finalmente, para determinar si existen diferencias en el volumen de emisiones en los períodos comprendidos entre 2005 y 2007, 2008 y 2012, 2013 y 2020, se ha creado una variable *dummy* para cada uno de ellos (P_05-07, P_08-12 y P13-20, respectivamente). Dichas variables son dicotómicas, toman valor uno en el período correspondiente para el que se ha creado, y valor cero en el resto. Es decir:

$$P_{05-07} = \begin{cases} 1 & \text{Si es un año comprendido entre 2005 y 2007} \\ 0 & \text{Resto de los años} \end{cases}$$

$$P_{08-12} = \begin{cases} 1 & \text{Si es un año comprendido entre 2008 y 2012} \\ 0 & \text{Resto de los años} \end{cases}$$

$$P_{13-20} = \begin{cases} 1 & \text{Si es un año comprendido entre 2013 y 2020} \\ 0 & \text{Resto de los años} \end{cases}$$

Para corregir los problemas de heterocedasticidad detectados no se utilizarán los datos originales sino los datos en logaritmos. Y ello para todas las variables, excepto para las emisiones, ingresos extraordinarios y las *dummies* creadas para cada subperíodo.

2.1.2. Análisis descriptivo de las variables

El análisis de los principales estadísticos descriptivos de las variables proporciona información útil de su comportamiento en el período muestral analizado. Las tablas 46 y 47 muestran, respectivamente, los valores obtenidos para dichos estadísticos, y los

correspondientes al test de normalidad de Jarque-Bera de los mismos. La evolución de estas variables puede observarse en la Figura II.1.1 del Anexo II.1.

TABLA 46. Estadísticos descriptivos de las variables

<i>Variables</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Coef. variación Pearson</i>	<i>Coef. asimetría</i>	<i>Exceso Curtosis</i>
Emisiones	0.000	2.1118e+06	5.4862e+05	3.0958e+05	0.056	1.1263	2.7315
Asignación	0.000	2.0946e+06	7.1450e+05	3.8209e+05	0.0535	0.90811	1.3199
Producción clinker	0.000	2.4038e+06	6.5747e+05	3.6463e+05	0.0555	1.0224	2.2651
Compras clinker	0.000	4.6208e+05	31095.	66682.	2.14	2.8420	9.3273
Ventas clinker	0.000	8.6529e+05	1.5809e+05	1.9290e+05	1.22	1.3811	1.2221
Ventas cemento	0.000	2.9003e+06	6.6333e+05	4.6892e+05	0.0707	1.7569	3.8719
Ingresos extraord.	-1.07e+07	2.7086e+07	2.0576e+06	3.3688e+06	1.64	2.2200	9.1986
Producción cemento	0.000	2.9138e+06	6.6323e+05	4.5965e+05	0.0693	1.5978	3.1354

Fuente: elaboración propia a partir de los datos contenidos en el EUTL y en los anuarios estadísticos de Oficemen, con datos desagregados por instalación.

En función de los resultados obtenidos para los principales estadísticos descriptivos se puede afirmar en todas las variables el valor mínimo es cero (no se emite, no se produce clinker o cemento, y no se compra o vende clinker o cemento). La única variable con un valor mínimo distinto de cero son los ingresos extraordinarios. En este caso, el valor mínimo negativo se origina porque se hayan debido entregar más derechos que los asignados. Tanto los valores máximos como los mayores valores medios corresponden a los ingresos extraordinarios, y a la producción y ventas de cemento.

Observando el coeficiente de variación de Pearson, las medias menos representativas (con los mayores valores del coeficiente de variación de Pearson y, por tanto, con una mayor dispersión, o una variabilidad muy alta entre los diferentes valores de las variables y su correspondiente media) corresponden a las compras de clinker, los ingresos extraordinarios y las ventas de clinker (coeficientes de variación iguales a 2.14, 1.64 y 1.22, respectivamente). Por el contrario, las variables con una media más

representativa son las asignaciones de derechos, la producción de clinker y las emisiones (con los menores coeficientes de variación: 0.0535, 0.0555 y 0.056, respectivamente).

Todas las variables tienen un coeficiente asimetría positivo, lo que implica que los valores por encima de la media superan los que se encuentran por debajo, en todos los casos. La mayor asimetría positiva se produce en las compras de clinker y en los ingresos extraordinarios (con coeficientes de asimetría iguales a 2.842 y 2.220 respectivamente). La menor asimetría se produce entre los derechos asignados a las plantas de producción cementera. Respecto de la curtosis, se debe señalar que todas las variables son leptocúrticas y, por tanto, tienen más valores concentrados en torno a la media que la distribución normal.

TABLA 47. Test de normalidad para las variables

<i>Variables</i>	<i>Test de normalidad [p-valor]</i>
Emisiones	80.836 [0.0000]**
Asignación	67.531 [0.0000]**
Producción clinker	68.620 [0.0000]**
Compras clinker	1418.8 [0.0000]**
Ventas clinker	408.05 [0.0000]**
Ventas cemento	379.82 [0.0000]**
Ingresos extraord.	301.81 [0.0000]**
Producción cemento	311.13 [0.0000]**

** Se rechaza la hipótesis nula de normalidad para un nivel significación del 5%

Fuente: elaboración propia a partir de los datos contenidos en el EUTL y en los anuarios estadísticos de Oficemen, con datos desagregados por instalación.

Como consecuencia de lo anterior, ya que todas las variables son asimétricas y leptocúrticas, entonces el test de normalidad de Jarque Bera (cuya hipótesis nula es que las variables siguen una distribución normal, frente a la hipótesis alternativa, que no es una distribución normal), para un nivel de significación del 5%, se rechaza la hipótesis

de normalidad de las variables (véase Tabla 47). Si se observa el p-valor en todos los casos es igual a cero, menor que el nivel de significación.

2.2. Modelo de datos de panel

El procedimiento utilizado, en primer lugar, para estimar la relación que existe entre las emisiones de los distintos establecimientos dedicados a la producción de cemento y el resto de las variables incluidas en el modelo, se basa en un modelo de datos de panel, en concreto, el modelo *pooled* o de regresión agrupada. Es decir, con el modelo de coeficientes constantes o modelo *pooled* se supone que todos los coeficientes son constantes y para todos los individuos.

La utilidad de este tipo de modelos se basa en el hecho de que permiten realizar un estudio más dinámico, ya que, incorporan la dimensión temporal de los datos para los distintos establecimientos dedicados a la producción de cemento, es decir, combina la dimensión temporal y la estructural, lo que aumenta los grados de libertad del modelo. Otra ventaja que tiene este tipo de modelos es que, al trabajar con los datos de las distintas plantas de producción de cemento, se elimina el sesgo de la agregación. Además, se elimina el sesgo de especificación que tienen los modelos de series temporales que no consideran las características inobservables, en este caso de las plantas de producción de cemento, que pueden estar condicionando su comportamiento. Por otro lado, a diferencia de las series temporales, permite reducir los problemas de multicolinealidad que puedan presentarse. En análisis de este tipo, dentro del ámbito de las emisiones debidas a la producción del cemento o de clinker, no se dispone de estudios que utilicen este tipo de técnicas, lo que implica que los resultados obtenidos serán una aportación significativa en este trabajo de investigación.

El modelo de datos de panel concreto que se va a utilizar en primer lugar (modelo *pooled*) permite expresar el volumen de emisiones de una planta de producción de cemento i en el instante t , dada por y_{it} , en función de una constante (α) y de las características particulares relacionadas con la producción en los distintos establecimientos en cada instante, recogidas en el vector x_{it} y las perturbaciones del modelo, u_{it} . Se supone que estas perturbaciones siguen un ruido blanco, el cual es independiente y está igualmente distribuido con media nula y varianza constante e igual

a σ^2 . Bajo las hipótesis de linealidad, que las varianzas de las perturbaciones son homocedasticidad y no correlacionadas, es decir, ausencia de correlación entre las perturbaciones de cada uno de los establecimientos y la no correlación temporal en el ruido aleatorio, el modelo se puede expresar como:

$$y_{it} = \alpha + x_{it}^T \beta + u_{it} \quad (1)$$

donde, $u_{it} \sim N(0, \sigma^2)$, $\text{cov}(u_{it}, u_{js}) = 0 \quad \forall i \neq j, t \neq s$

En este caso, se considera toda la información sin diferenciar entre las distintas plantas de producción de cemento. Si se cumplen todas las hipótesis del modelo, este se podría estimar por mínimos cuadrados ordinarios. Sin embargo, si se presentasen problemas de autocorrelación o heterocedasticidad, debido a que la varianza de las perturbaciones fuese diferente para los diferentes individuos (instalaciones de producción de cemento), o en el tiempo, entonces sería necesario aplicar mínimos cuadrados generalizados (MCG). En este caso concreto ha sido necesario la utilización de MCG para solucionar los problemas presentados y obtener estimaciones eficientes de los parámetros.

La estimación del modelo de panel planteado se ha realizado utilizando el software econométrico PcGive del OxMetrics (Doornik, 2021).

2.2.1. Resultados del modelo de datos de panel estimado (modelo pooled)

Una vez corregidos los problemas de heterocedasticidad y autocorrelación detectados, los resultados de la estimación (véase Anexo II.2) con el modelo de datos de panel balanceado (ya que se dispone de todos los datos para todas las instalaciones integrales), utilizando datos anuales desde 2005 hasta 2020, se reflejan la Tabla 48 siguiente:

TABLA 48. Determinantes del volumen de emisiones para las plantas productoras de cemento (modelo *pooled* de datos de panel, período 2005-2020)

Variables	Parámetro estimado	Std. Error	t-value	Pr (> t)
Emisiones (-1)	0.810265	0.02443	33.2	0.000**
LAsignación	5876.04	2216	2.65	0.008**
LP_CK	31531.2	6022	5.24	0.000**
LCompras_CK_A	-918.771	878.9	-1.05	0.296
LVentas_CK_A	4222.27	943.1	4.48	0.000**
LVentas_CEM	6088.4	4621	1.32	0.188
Ingresos_Extra	-0.0135716	0.001573	-8.63	0.000**
LP_CEM	6260.25	3224	1.94	0.053*
P_05-07	-224627	7.553e+04	-2.97	0.003**
P_08-12	-280319	7.507e+04	-3.73	0.000**
P_13-20	-267879	7.283e+04	-3.68	0.000**
R ² = 0.9127599				
Wald (joint): Chi ² (11) = 2.317e+04 [0.000] **				
AR(1) test: N(0,1) = -0.2365 [0.813]				
AR(2) test: N(0,1) = -0.9744 [0.330]				
Nº de observaciones: 465				

** significativas al 5%, * al 10%.

De acuerdo con los p-valores obtenidos para el estadístico t, no todas las variables son estadísticamente significativas. En concreto, para un nivel de significación del 5%, no son estadísticamente significativas la compra total de clinker, y las ventas totales de cemento. Si se incrementa el nivel de significación al 10% podría considerarse significativa también la producción total de cemento. Por otro lado, el test de significatividad conjunta de Wald muestra que conjuntamente son estadísticamente significativas, ya que su p-valor (igual a cero) es menor que el nivel de significación (5%). Además no existen problemas de autocorrelación ni de orden uno ni tampoco de orden dos, ya que sus respectivos p-valores (0.813 y 0.330) son mayores que el nivel de significación, por lo que se acepta la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación (véase también, los gráficos de las funciones de autocorrelación simple (ACF) y parcial (PACF) en la Figura II.2.2 del Anexo II).

Finalmente, se puede afirmar que la bondad del ajuste del modelo estimado es buena, ya que, por un lado, el coeficiente de determinación es alto y aproximadamente 0,91; y, por otro, el modelo estimado capta bastante bien el comportamiento de las emisiones en el periodo muestral analizado (véase Figura II.2.1 del Anexo II). Respecto de las variables que son estadísticamente significativas se puede destacar lo siguiente:

- Existe cierta inercia entre el volumen medio de emisiones de un año y el nivel de emisiones en el año siguiente (*ceteris paribus*), ya que, las emisiones correspondientes al periodo t-1 (Emisiones (-1)) es una variable estadísticamente significativa. Al ser el coeficiente estimado positivo, implica que en el corto plazo se descartan soluciones que mejoren mucho la situación emisora del sector o del establecimiento industrial concreto.

- La asignación de derechos a una planta de producción de cemento, elemento definido por el propio *policymaker*, está en relación directa con el volumen de emisiones. Esto significa que un exceso de asignación favorece la emisión producida por las instalaciones cementeras. En concreto, en función de los resultados obtenidos, si aumentase en un 1% los derechos asignados a una planta, aumentaría el volumen medio de emisiones en, aproximadamente, 58,76 toneladas al año (*ceteris paribus*).

- De la misma manera, tanto la producción total de clinker, sobre todo, como la producción total de cemento, en menor medida, son causantes directos de las emisiones. De forma que, cuando se aumenta la producción del *input* o del *output*, se aumentan las emisiones. En concreto, en función de los resultados obtenidos, si aumentase en un 1% la producción de clinker, el volumen medio de emisiones aumentaría en 315,31 toneladas al año. Y si aumentase la producción de cemento en un 1%, el volumen medio de emisiones aumentaría en una cuantía menor, aproximadamente en 62,6 toneladas al año (*ceteris paribus*). Estadísticamente es más contundente esta afirmación cuando se trata de producción de clinker que cuando se trata de producción de cemento (ya que, el valor del estadístico t es de 1,93 y la *p-value* se eleva a 0,053); lo que implica, para esta última, que podríamos afirmarlo solamente en un intervalo de confianza de algo menos del 95%.

- Resulta llamativo que, mientras que las compras de clinker o las ventas de cemento no resulten significativas para las emisiones, sí lo son las ventas de clinker.

Según los resultados estimados obtenidos, las ventas de clinker son estadísticamente significativas, y, si aumentan en un 1% el volumen medio de emisiones aumentaría aproximadamente en 22,22 toneladas al año (*ceteris paribus*).

Al hilo de lo especificado en la investigación, se entiende que no necesariamente se produce clinker exclusivamente para la producción de cemento en la misma planta, sino que éste se pone en mercado. Por ello es posible, hasta cierto punto, seguir una estrategia de producción y venta de clinker sin producción de cemento. Si las plantas venden clinker es porque resultan competitivas en los mercados nacionales e internacionales, pero también porque a través de la asignación gratuita eliminan parte de los costes de emisión, que no tienen en países no afectados por esta regulación. Por tanto, el origen y el destino del comercio de clinker son relevantes a estos efectos (con creación o desviación de comercio), y ponen de manifiesto que una especialización relativa en clinker favorece el crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero.

- Además, los ingresos extraordinarios de cada instalación muestran una relación negativa y significativa estadísticamente (propuesta sin logaritmos), poniendo de manifiesto que una reducción de emisiones puede relacionarse con un aumento del valor del superávit, bien porque los ingresos extraordinarios crezcan al aumentar el precio del derecho, porque aumente el volumen, o porque cambien las dos variables, precio y volumen de derechos.

- Finalmente, si se analiza las diferencias en el volumen de emisiones en las tres fases, se observa cómo la mayor disminución del volumen medio de emisiones se ha producido en el periodo comprendido entre 2008 y 2012, y 2013-2020, mientras que en el periodo 2005 y 2007 tal disminución es menor. Esto implicaría que cada una de las tres fases que se han tenido en cuenta desde el punto de vista regulatorio han resultado significativas estadísticamente para el volumen de emisiones, mostrando un signo negativo en las tres fases. Es destacable que la mayor reducción se dé en el período 2008-2012, lo cual es coherente con la fase de crisis financiera que supuso una caída importante en la producción de clinker y cemento, pero no así en la cantidad asignada para el período.

Analizados los resultados del modelo para el conjunto de las distintas plantas de producción, en la sección siguiente se plantea un desarrollo estadístico ulterior, con base en los grupos cementeros.

2.3. Un desarrollo estadístico ulterior con grupos titulares

2.3.1. Estructuración de los datos

A continuación se pretende analizar cuál ha sido el comportamiento de las emisiones atendiendo a la titularidad de las instalaciones afectadas, a través de un modelo de datos de panel con efectos fijos, con un período muestral que abarca de 2005 a 2020. Los datos de emisiones tomados en consideración para ello se basan en la atribución de los correspondientes a cada instalación, extraídos del EUTL, a un grupo industrial titular, habiéndose determinado para ello la configuración de nueve grupos. Y ello, a fin de establecer una comparativa y observar su evolución y comportamiento en términos de emisiones a lo largo de las tres primeras fases del EU ETS. Su formulación resulta distinta que la planteada a la hora de examinar las asignaciones y emisiones por grupo titular contenidas en el Capítulo IV, en tanto que en este último se contemplaban las instalaciones, año por año, dentro del grupo del cual formaban parte en dicho año, para ofrecer los resultados recogidos en el propio capítulo.

La estructuración de los datos para este epígrafe exige hacer frente a problemas de atribución, representatividad y falta de continuidad en los datos que pueden ocasionar las fusiones y adquisiciones de plantas a lo largo del tiempo, sus paradas prolongadas o su directa desaparición. Por ello, se ha determinado la atribución de cada instalación a su grupo conforme al siguiente criterio:

- Se ha configurado un grupo separado para Balboa, pese a que en 2021 se cerrara su adquisición por Votorantim (esto es, fuera del período del EU ETS que se está observando).
- Cementos Molins calcula los parámetros correspondientes a partir de su instalación de Sant Vicenç dels Horts, pese a que en 2013 adquiriera la planta de Sant Feliu de Cemex, que no tuvo actividad productiva ya en la tercera fase.

- Cemex contempla las emisiones medias de las instalaciones de San Vicente, Castillejo, Alcanar, Morata de Jalón, Buñol, Lloseta y Gádor. Y se contempla en tal grupo Gádor pese a que esta planta fuese titularidad de Holcim hasta 2015. En este grupo no se incluye Yeles (por su transformación en molienda, y, por tanto, desde tal transformación, no afectada), ni Sant Feliú, sin actividad ya en la tercer fase.
- CPV: recoge los datos de Mataporquera, Alcalá de Guadaira, Morata de Tajuña, Olazagutia, Venta de Baños, Sitges, Santa Margarida i els Monjos, pero no recoge la instalación de Cementos Lemona, adquirida por CRH en 2013.
- CRH: conforme al criterio especificado, recoge la instalación de Cementos Lemona, en Vizcaya.
- Tudela Veguín: recoge los datos de emisiones de sus instalaciones en Aboño y La Robla; no se incluyen los datos de la fábrica de cemento blanco de Tudela Veguín, en la medida en que, por fusión de cuentas, deja de reportar sus emisiones en la cuenta correspondiente del Registro a partir de 2013, pese a seguir produciendo cemento.
- FYM-Heidelberg: contempla sus instalaciones de Cementos Goliat (Málaga), Añorga y Arrigorriaga. Y ello pese a que Votorantim iniciase el proceso de adquisición de la fábrica de Málaga en 2021, en un contexto posterior a las tres primeras fases del EU ETS.
- LafargeHolcim: contempla de forma conjunta sus instalaciones de Jerez de la Frontera, Carboneras, Sagunto, Villaluenga de la Sagra, y Montcada i Reixac. No contempla Lorca (cerrada definitivamente en 2013), Torredonjimeno (cuyo cierre ya se anunció en 2008), Yeles y Gádor (conforme a lo especificado en los párrafos anteriores).
- Votorantim: contempla las instalaciones que pertenecían a Cementos Cosmos, entidad que posteriormente adquiriría Votorantim; es decir, León-Toral, Lugo (Oural), Niebla (Huelva) y Córdoba.

2.3.2. Resultados del modelo de datos de panel con efectos fijos estimado para los grupos empresariales

La estimación del modelo de datos de panel con efectos fijos figura en el Anexo II.3, y sus resultados, considerando el parámetro estimado como la media de emisiones por período, se muestran en la tabla 49 siguiente:

TABLA 49. Modelo de datos de panel con efectos fijos para los diferentes grupos empresariales (balanceado, período 2005-2020)

Grupo empresarial	Parámetro estimado	Std. Error	t-value	Pr (> t)
AG_C_Balboa	568429.	2.292e-09	2.480e+14	0.000**
C_Molins	1.16673e+06	1.552e-10	7.517e+15	0.000**
Cemex	939044.	1.326e+05	7.08	0.000**
CPV	1.01397e+06	1.800e+05	5.63	0.000**
CRH	530712.	9.070e-27	5.851e+31	0.000**
CTudelaVeguín	967096.	1.087e+05	8.90	0.000**
FYM-Heidelberg	495801.	7.359e+04	6.74	0.000**
Holcim Lafarge	854209.	1.364e+05	6.26	0.000**
Votorantim	422541.	8.317e+04	5.08	0.000**
AG_C_Balboa_08-12	-96973.5	1.822e-09	-5.32e+13	0.000**
C_Molins_08-12	-223581.	3.881e-11	-5.76e+15	0.000**
Cemex_08-12	-380247.	7.301e+04	-5.21	0.000**
CPV_08-12	-394536.	1.146e+05	-3.44	0.001**
CRH_08-12	-191718.	1.874e-26	-1.02e+31	0.000**
CTudelaVeguín_08-12	-288663.	1.319e+05	-2.19	0.029**
FYM-Heidelberg_08-12	-64165.2	9217.	-6.96	0.000**
Holcim Lafarge_08-12	-303203.	6.496e+04	-4.67	0.000**
Votorantim_08-12	-39145.9	5.032e+04	-0.778	0.437
AG_C_Balboa_13-20	-237091.	2.642e-09	-8.97e+13	0.000**
C_Molins_13-20	-195536.	3.881e-11	-5.03e+15	0.000**
Cemex_13-20	-528499.	1.080e+05	-4.89	0.000**
CPV_13-20	-593034.	1.540e+05	-3.85	0.000**
CRH_13-20	-144891.	6.466e-27	-2.24e+31	0.000**
CTudelaVeguín_13-20	-326318.	1.397e+05	-2.34	0.020**

FYM-Heidelberg_13-20	-65520.2	4.779e+04	-1.37	0.171
Holcim Lafarge_13-20	-318730.	1.070e+05	-2.98	0.003**
Votorantim_13-20	-129419.	7.383e+04	-1.75	0.080*

** significativas al 5%, * al 10%.

A través del presente modelo no se busca explicar las emisiones a través de las variables que influyen en ellas; tampoco únicamente comparar medias de emisiones por grupo industrial titular, sino saber si el cambio en el valor medio de las emisiones por grupo industrial es estadísticamente significativo; esto es, si hay un comportamiento diferencial estadísticamente significativo entre las citadas emisiones medias de los grupos titulares. Y así puede estimarse en casi todos los casos, salvo en aquellos que superan el nivel de significación al 5%.

Los resultados de la estimación obtenidos muestran una reducción generalizada en relación con los valores medios de emisiones para todos los grupos cementeros en los períodos que abarcan las dos últimas fases (correspondientes a 2008-2012 y 2013-2020), con respecto a los parámetros tomados como base, calculados como media del primer período. En términos generales, puede considerarse que los valores para los parámetros estimados son significativos en todos los casos, salvo en las emisiones estimadas para Votorantim en el período 2008-2012, y para FYM-Heidelberg en el mismo período. FYM-Heidelberg tampoco sería significativo en 2013-2020 para un nivel de significación del 5%, pero sí lo sería al 10%.

Existiría, además, un comportamiento más asimétrico cuando se comparan las reducciones entre los períodos de estas dos últimas fases. Así, hay dos grupos de empresas de producción de cemento (Cementos Molins y CRH, cada uno de ellos con una única instalación afectada en España por el régimen normativo del EU ETS) que, aunque reducen sus emisiones en el periodo 2013-2020 en relación con el valor medio de 2005-2007, no lo hacen en relación con el periodo 2008-2012. Siendo 2013-2020 una fase de expansión económica, habría de observarse si el hecho de que el resto de grupos reduzca sus emisiones por término medio en 2013-2020 con respecto al citado 2008-2012 puede tener alguna relación con algún tipo de estrategia productiva, dado que es evidente que en términos emisores, estas difieren.

En principio, si los grupos empresariales reducen las emisiones en la Fase III con respecto a la Fase II podría suponerse que el aumento de producción no ha comportado un aumento de emisiones; en este caso, las empresas habrían tenido que seguir alguna estrategia consistente en la introducción de tecnologías que afecten al nivel de emisiones. Alternativamente, cabe suponer una reducción de producción, a pesar de la fase expansiva, lo que les podría reportar unos ingresos extraordinarios por venta de derechos de emisión, que podrían neutralizar los hipotéticos beneficios derivados de la producción.

Hay que destacar la existencia de grupos que han ido reduciendo su producción media de clinker total. En términos de variación porcentual, y desde un punto de vista descriptivo, los resultados pueden resumirse conforme a la tabla adjunta.

TABLA 50. Variaciones en las emisiones medias y producciones medias de clinker total por grupos empresariales (período 2005-2020)

	Emisiones 0812 vs 0507	ProdClink 0812 vs 0507	Emisiones 1320 vs 0812	ProdClink 1320 vs 0812
BALBOA	-17,06%	-21,23%	-29,72%	-26,73%
MOLINS	-19,16%	-15,94%	2,97%	14,21%
CEMEX	-40,49%	-36,57%	-26,53%	-27,31%
CPV	-38,91%	-38,41%	-32,05%	-30,02%
CRH	-36,12%	-38,74%	13,81%	12,84%
TVEGUIN	-29,85%	-25,28%	-5,55%	-3,06%
FYM- HEIDELBERG	-12,94%	-11,03%	-0,31%	6,74%
LAFARGEHOLCIM	-35,50%	-34,96%	-2,82%	-1,13%
VOTORANTIM	-9,26%	-9,99%	-23,55%	-21,59%

Fuente: elaboración propia a partir de datos contenidos en los anuarios estadísticos de Oficemen y EUTL.

En la tabla precedente se observa de forma descriptiva una reducción de la producción media general de clinker de todos los grupos industriales en 2013-2020 con respecto a 2008-2012, a excepción de Cementos Molins y CRH, así como en el caso de FYM-Heidelberg, que ha aumentado su producción media en el mismo intervalo

habiendo reducido (ligeramente) sus emisiones medias en el mismo período temporal. Grupos que efectivamente redujeron de forma sustancial sus emisiones medias en 2013-2020 con respecto a la Fase II, redujeron también de forma sustancial sus producciones medias de clinker total. En términos generales, y con pocas excepciones, las reducciones porcentuales de emisiones por grupo industrial, en cada período con respecto al período anterior, fueron mayores que su respectiva reducción porcentual de producción de clinker, lo cual va en consonancia con la reducción progresiva de la intensidad de emisiones del clinker que ha podido comprobarse en el apartado correspondiente al principio del presente capítulo.

No puede olvidarse, no obstante, a fin de que se tenga necesariamente en consideración, que la atribución de instalaciones a su grupo industrial resulta problemática, y que la estimación no incorpora los resultados de instalaciones que han desaparecido, bien físicamente o en el Registro en su cuenta correspondiente (y todo ello pese a haber emitido y producido en el período), ni aquellas que han sufrido una reconversión, como ejemplo, a molienda. Ejemplo de estas situaciones son las instalaciones de Lorca, Torredonjimeno, Sant Feliú, Tudela Veguín, o Yeles.

2.4. Resultados de la estimación para determinar cuál es la influencia de los ingresos extraordinarios en cada grupo empresarial (período muestral 2005-2020)

En este epígrafe se pretenden analizar algunos de los resultados contenidos en el Anexo II.4, referidos a la influencia que los ingresos extraordinarios por cada grupo empresarial han podido tener en su comportamiento emisor. Básicamente, se parte de la sospecha de que los comportamientos de las emisiones de los diferentes grupos se ven afectados por sus ingresos extraordinarios (no observables, solamente potenciales, estimados como diferencia entre su asignación y emisiones inscritas, y valorados al precio medio del EUA de cada año).

Dado que los ingresos extraordinarios en el primero de los modelos del presente capítulo han resultado ser significativos y con un signo que induce a pensar que las emisiones se reducen cuando estos ingresos aumentan, se trata ahora de ver hasta qué punto hay diferencias o similitudes en las emisiones entre los grupos empresariales en relación con estos ingresos, sin tener en cuenta otras variables (razón por la cual el R^2 no

resulta relevante; se trata de ver únicamente si tales ingresos influyen en las emisiones, y no de un modelo para explicarlas, lo cual ya se ha realizado en el primero de los planteados en este capítulo). En los citados resultados puede verse lo siguiente:

- Como semejanzas, puede señalarse que los parámetros estimados son siempre negativos; por tanto, se confirma el resultado general del modelo para todos los grupos conjuntamente. Así, los beneficios extraordinarios que pueden obtenerse por el superávit redundan en una reducción del impacto ambiental y, en este sentido, se aproxima al objetivo regulatorio del EU ETS.

- Como diferencias, puede apuntarse la distinción entre dos grupos: los más grandes (en principio CPV, CEMEX y LafargeHolcim; se han considerado así aquellos con mayor cuota de mercado, con una capacidad de producción de clinker gris media anual instalada superior a las 10.000 toneladas diarias), y los pequeños (el resto de grupos industriales). Se ha procedido, por estadística, a distinguir los regresores significativos de los que no lo son. Así, se observa que cuando el grupo empresarial tiene una importante cuota de mercado en España (los grupos grandes), los ingresos extraordinarios no son estadísticamente significativos, aunque lo hayan sido para el conjunto del sector. Para los grupos empresariales más pequeños, no obstante, los ingresos extraordinarios son relevantes y significativos estadísticamente.

Como hipótesis de trabajo futura, se podría intentar valorar si tal resultado para los grupos titulares grandes (esto es, que los ingresos extraordinarios no sean significativos con respecto a sus emisiones) pudiera deberse a que estos representen una parte muy poco relevante en el total de ingresos del grupo, y en esa medida no modificarán sustancialmente su comportamiento, que atendería a otro tipo de factores; o también a que tratan de mantener estable tal comportamiento productivo mientras se les garantizara una asignación suficiente que la mantuviera en sus términos. Para los grupos pequeños, no obstante, pudiera ocurrir que estos ingresos extraordinarios sí sean una parte importante de su resultado económico. En este último caso, se reforzaría la idea de que se podrían estar tomando decisiones empresariales en las que se abandone la producción de clinker y cemento no por razones ambientales, sino de cuenta de explotación. No obstante, esta interpretación queda a reserva de una mejor aproximación, dado que en la Tabla 46 se ha observado que existe una gran dispersión entre el mínimo y el máximo del

parámetro ingresos extraordinarios (entre -10 millones y +27 millones), con valores máximos para los grupos titulares más grandes.

3. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

El presente capítulo ha caracterizado al sector cemento atendiendo a su intensidad de emisiones, a su perfil asociado al comercio exterior, y ha modelizado desde una perspectiva estadística y econométrica, como aproximación a través de un modelo de datos de panel, sus emisiones a partir de determinadas variables explicativas; entre otras, su producción de clinker o su asignación. Respecto a los tres elementos señalados (intensidad de emisiones, comercio exterior y modelos estadístico-econométricos), puede referirse lo siguiente:

- Intensidad de emisiones: la intensidad de emisiones del sector, calculada para todas sus instalaciones afectadas por el EU ETS en el período 2005-2020, y con relación a su producción de clinker, ha seguido una trayectoria leve y progresivamente descendente, acentuada, no obstante, en los dos últimos años de la Fase III del EU ETS. Tal intensidad se ve fundamentalmente condicionada por el peso relativo del clinker gris. Esta trayectoria descendente no puede trazarse respecto a la intensidad estimada en relación con la producción de cemento: el efecto tractor del factor clinker-cemento (2005-2019), que sigue una trayectoria fundamentalmente creciente, especialmente en la Fase III del EU ETS, ligeramente suavizada en 2019, y parcialmente derivada de una producción de clinker que supera a la del propio cemento, determina que la intensidad de emisiones en relación con el producto final fluctúe, para ofrecer resultados, en años relativamente recientes, alejados de algunos de los objetivos ya previstos a 2010 en el PNA 2005-2007.

- Comercio exterior: los patrones de comercio exterior muestran una especialización del tejido productivo sectorial en la producción del *input* más emisor, esto es, el clinker. Tal y como se ha señalado, el cambio fundamental en los patrones se deriva de la crisis económica, que determina la transformación del sector en España, de importador para abastecer la fuerte demanda doméstica en el período de bonanza de la Fase I, a exportador por la crisis en la Fase II. Una exportación incluso superior en el clinker que la del propio cemento ya desde 2012, y ambas, en todo caso, superiores a las

importaciones en la misma referencia temporal, lo que determina, en tal sentido, un saldo exterior positivo en términos de comercio exterior. Los destinos fundamentales de las exportaciones de clinker, ampliamente mayores que sus importaciones, son los países de África Occidental. Su importación, mucho menor, procede fundamentalmente de Turquía. Las exportaciones de cemento tienen como destino países europeos, afectados por el régimen de comercio de derechos de emisión (Reino Unido, hoy día fuera de la UE, pero con su propio régimen de comercio; y Francia). Las importaciones de cemento, en este sentido, procederían en gran medida de Italia.

- Modelos econométricos: el capítulo ha planteado un primer modelo de datos de panel *pooled* o de regresión agrupada, con el ánimo de explicar las emisiones del sector a lo largo de 2005-2020 a partir de las variables explicativas disponibles: asignación, producción de clinker y de cemento, compras y ventas de clinker, ventas de cemento e ingresos extraordinarios, obteniendo en buena medida resultados estadísticamente significativos que ayudan a explicar el comportamiento de las emisiones sectoriales en tal intervalo. Se ha planteado un segundo análisis mediante el cual se obtienen resultados estadísticamente significativos en la comparación de las emisiones medias de los grupos sectoriales titulares de las instalaciones afectadas. Un tercer análisis econométrico ha permitido observar, con resultados estadísticos significativos (y no significativos para los grupos más grandes), la influencia por grupo industrial de los ingresos extraordinarios en sus emisiones; con parámetros estimados de signo negativo, los resultados pudieran alimentar la idea del *policymaker*, en el sentido de que tales ingresos extraordinarios repercuten efectivamente en una reducción de las emisiones sectoriales.

CONCLUSIONES

Plantear una serie de conclusiones en este punto podría resultar reiterativo, en la medida en que cada capítulo contempla un epígrafe específico al efecto. Las conclusiones que aquí se enunciarán quizá podrían tener que ver más bien con un epílogo, un resumen de lo recogido en las páginas anteriores, así como un, quizá, tosco ejercicio prospectivo de lo que pudiera acontecer en los próximos años, y una invitación a la investigación ulterior.

El Capítulo 1 manifestaba las bases del origen y la razón del EU ETS como mercado creado institucionalmente, contextualizaba su planteamiento y pretendía poner de manifiesto los elementos fundamentales y reglas que lo configuran, así como las razones de su evolución, y los resultados y “fallos” que pudieron determinar su modificación por las instituciones (fundamentalmente europeas) a lo largo de sus diferentes fases. El Capítulo 2 pretendía esbozar algunas bases teóricas para su planteamiento, y reflejar parte de la literatura considerada más relevante que vincula el sector cemento, como sector afectado por el EU ETS, fundamentalmente con uno de los ámbitos imprescindibles de este sistema de mercado: la asignación. El Capítulo 3 intentaba acercar la estructura sectorial desde la perspectiva de las instalaciones del sector afectadas en España, sus plantas integrales, recogiendo producciones por ubicación geográfica y grupo industrial, así como especificar algunos movimientos corporativos

considerados importantes, todo ello con el fin de perfilar mínimamente los agentes a los cuáles se dirige directamente la normativa. El Capítulo 4 ahondaba en el comportamiento de estos agentes dentro del sistema del EU ETS, cómo se asignó a sus instalaciones, y qué resultados tuvo el sistema en cada una de sus fases de implementación. El Capítulo 5 contribuyó a caracterizar el sector afectado desde la perspectiva de su intensidad de emisiones, tanto la asociada a la fabricación de clinker como a la de cemento, ahondando ligeramente en sus pautas de comercio exterior; en el mismo capítulo se proponía un modelo de datos de panel cuya variable dependiente, las emisiones, pretendía explicarse, entre otros elementos de la ecuación, a través de diferentes regresores (entre otros, la asignación o la producción de clinker y cemento), así como un análisis por grupos cementeros titulares de las instalaciones y período regulatorio de las citadas emisiones; el citado capítulo finalizaba con un último modelo que pretendía estudiar la influencia de los ingresos extraordinarios potenciales por grupo industrial en las propias emisiones.

Una vez finalizado el texto, quizá pudiera desprenderse de su contenido una conclusión adicional que no se contenía en la pretensión planteada al inicio de la redacción de la presente monografía: este trabajo de investigación ha podido poner de manifiesto las continuas tensiones que, como en cualquier otro sector productivo, oponen los diferentes vectores que, con fuerzas divergentes, determinan su comportamiento en cada momento histórico; vectores como la necesidad de mantener la competitividad a corto, medio y plazo; la necesidad de cumplir con el objetivo ambiental, o la necesidad de maximizar el retorno financiero para unas reglas de mercado dadas. En definitiva, cómo los grupos empresariales han ido modificando su estrategia y comportamiento en términos de emisiones, y han considerado a estas en sus decisiones empresariales; y ello no desde una perspectiva pasiva (sino activa), con un comportamiento orientado a la maximización del beneficio, y adaptándose a la nueva y cambiante regulación.

La presente monografía también ha pretendido poner de manifiesto cómo ciertas reivindicaciones históricas del sector, previas al planteamiento del EU ETS, planteadas para el aumento de su retorno (cómo el *BaU*), pueden haber recibido un impulso adicional con este esquema; como ejemplo, a través de la valorización de residuos en sus hornos, o a través de la utilización de biomasa, la cual, no obstante, cuenta con unas reglas actuales para su contabilización más restrictivas. El sector pugna por desarrollos adicionales en el cómputo de emisiones, que favorezcan su posición relativa: cuando por parte del sector

se señala que mediante la combustión de tales *inputs* se ha contribuido a la reducción de un determinado número de toneladas de CO₂ que de otra forma se hubieran emitido a la atmósfera y hubieran computado en el correspondiente inventario de GEI de España, no puede obviarse tampoco que, en determinados casos, tales iniciativas podrían resultar coste-eficientes antes de la entrada en vigor del EU ETS, y que, además, ya tienen su correspondiente reflejo en el modo de contabilización aprobado en el plan de seguimiento para cada instalación. O, expresado de otra manera, podría dudarse de la necesidad de un EU ETS para que el sector emprendiera tales transformaciones tecnológicas, puesto que quizá bastase con la correspondiente autorización y control administrativo.

Otra de las conclusiones que pueden obtenerse de esta monografía es que la evolución descendente en las intensidades de emisiones sectoriales ha tenido numerosos condicionantes de base, tanto por la disponibilidad de los datos de partida, como por el efecto de algunas de las reglas de asignación. Sin una modificación sustancial en su régimen productivo, las instalaciones obtienen un superávit de derechos en la primera fase; en la segunda, y derivado del descenso productivo asociado a la crisis, las instalaciones reciben una financiación potencial adicional en forma de superávit de derechos al no existir reglas para ceses parciales de actividad, pudiendo contribuir dicho ingreso a financiar la modificación en su pauta de comercio hacia las exportaciones; en la tercera fase, las instalaciones podrían considerar como coste la diferencia en su intensidad con respecto al *benchmark* normativo (al configurarse el valor de referencia aplicable a través de las diez instalaciones europeas con mejor comportamiento emisor), pero la regla de ceses parciales, vista la diferencia de producción con respecto al período histórico utilizado como base para la asignación, permitiría optimizar su comportamiento y mitigar su impacto.

Lo que, en cualquier caso, no puede obviarse, es que las instalaciones afectadas han debido considerar el precio del carbono en su quehacer diario. Un precio que ha ofrecido unas cifras muy contenidas en la mayor parte del período histórico analizado, pero que ha sufrido un incremento radical en sus últimos años, alzando las lógicas preocupaciones del sector en términos de competitividad, y en términos de precio, toda vez que la estabilidad y una predictibilidad razonable suelen ser premisas necesarias para emprender inversiones con un retorno relativamente largo, especialmente en sectores tan intensivos en capital como el cemento. Es decir, pareciera que, en contextos de fuerte

incertidumbre, la inversión productiva en capital fijo se retrae y el sector afectado se limita a “capear el temporal”, maximizando su retorno con los factores disponibles.

Para afrontar la situación, no obstante, se ha podido ver en las páginas previas cómo el sector cemento ha acumulado un enorme superávit a lo largo de las diferentes fases de implementación del EU ETS, que ha podido ir enajenando en el mercado, o bien reservarlo a futuro gracias a la posibilidad de *banking*. Un ejemplo: Cemex manifestaba en sus resultados del último trimestre de 2021 y en el primero de 2022 que había vendido el equivalente a 600 millones de dólares en derechos de emisión en 2021; otras instalaciones han entregado en la fase actual derechos correspondientes a fases anteriores. Sin embargo, el período en el que actualmente se ve inmerso el sistema, 2021-2030, ha cambiado profundamente esta situación: tras 15 años de superávits, que sobresalían ampliamente a los correspondientes a otros sectores industriales afectados, 2021 terminó con déficit, no muy amplio, pero que contribuyó a alimentar la inquietud sectorial. Inquietud, no obstante, mitigada con los datos de 2022, ya superavitarios, y probablemente basados en una mejora del comportamiento sectorial en términos de intensidad, en un escenario de altos precios del EUA y de la electricidad, y ante la próxima entrada en funcionamiento de medidas adicionales como el ajuste en frontera.

Algunos de los problemas planteados por la asignación, que han podido vislumbrarse en las páginas de esta investigación, apuntan a una simple, o no tan simple, cuestión: el EU ETS se ha basado históricamente en reglas *ex ante* con muy limitadas posibilidades para realizar ajustes *ex post*; quizá sea importante, por tanto, introducir o, más bien, desarrollar más ampliamente, tal posibilidad. Las reglas para 2021-2030 han contribuido, por el momento, a corregir parcialmente dichos problemas (como ejemplo, acercando los niveles de actividad a la actividad real, o mediante ajustes *ex post* de la asignación con umbrales para los ceses parciales de actividad más cercanos a la producción histórica usada como base para el cálculo). La evolución normativa en esta fase apunta al abandono progresivo de la asignación gratuita, para su sustitución paulatina por una subasta con un ajuste en frontera, solución planteada por ciertos autores de la literatura académica ya desde los comienzos del sistema.

El objetivo fundamental, en todo caso, para cualquier titular de instalaciones pasaría, naturalmente, por optimizar su posición dentro del esquema normativo. Su

comportamiento racional, por tanto, en un contexto en el que los precios del CO₂ han llegado a superar incluso el precio habitual de la tonelada de producto final, podría pasar por disminuir radicalmente su factor de emisión para la fabricación de clinker, o bien importar este para la producción de cemento (por resultar financieramente más rentable frente a la opción más emisora, la producción directa del producto intermedio); así, garantizaría la venta de cemento imprescindible para satisfacer la demanda local y, eventualmente, la demanda exterior, siempre que ello resultase rentable conforme al precio de los fletes.

Respecto a la producción de clinker, en este contexto, quizá las instalaciones interiores pudieran producirlo, por no verse tan expuestas a las importaciones y competencia internacional que arribaría a puerto a través del granel correspondiente; pero las costeras, en principio, sí estarían expuestas. Un titular con instalaciones en ambas zonas trataría de optimizar su posición relativa calculando el coste agregado y adaptando su producción, por supuesto, también considerando el precio del CO₂. 2022, en este sentido, y dados los muy altos precios del CO₂, debería acreditar a nivel de instalación esta intuición (no se conocerían los datos de 2022 con tal nivel de desagregación hasta, cuando menos, 2024), parcialmente confirmada con las manifestaciones públicas de los representantes sectoriales y datos agregados estadísticos, que denotan un incremento de las exportaciones de cemento derivado de la mayor demanda post-pandemia, y unas importaciones de clinker que doblan el año anterior. De igual forma, el interés sectorial vendría también marcado por su deseo de que se compensen sus costes indirectos, derivados del incremento de los precios eléctricos, y por intentar que tal compensación se compatibilizara con la asignación gratuita.

Como sector estratégico tan intensivo en capital, son lógicas sus preocupaciones relacionadas con la competitividad. Por un lado, el cierre de instalaciones supone disminuir la capacidad productiva del sector, y el posible traslado (y consecuente dependencia) de la producción de otros países. Por otro, se observa que la capacidad productiva instalada es excesiva para el nivel actual de demanda, y que tal sobrecapacidad puede haberse alimentado a través de la reducción de los costes productivos gracias a la asignación gratuita. La integración vertical y la consideración multinacional del sector permiten a los titulares derivar la producción en cada momento al país con menores costes relativos, considerando adicionalmente el precio del transporte, lo que convierte al EU

ETS en un arma de doble filo, uno subvencional y otro cuasi-impositivo²⁷⁶. Quizá pudiera haber resultado más adecuado otro tipo de asignación al sector, dadas sus características y el análisis de la respuesta a los incentivos regulatorios que históricamente ha manifestado: su participación directa en la subasta, acompañando tal medida de un ajuste en frontera basado en las Mejores Técnicas Disponibles (MTDs), plenamente compatible con las reglas de la OMC. Esta solución podría evitar el comportamiento estratégico no relacionado directamente con la minimización de emisiones, y parece entroncar más adecuadamente con el principio “quien contamina paga”. Tal medida es, precisamente, la aprobada por las instituciones comunitarias en abril de 2023, con un calendario para su próxima implantación hasta 2034. El importe específico ingresado por la Administración podría, a su vez, dedicarse parcialmente a proyectos tecnológicos (captura y almacenamiento, etc.) en el propio sector (*revenue recycling*).

Alternativamente, en la monografía se contempla la posibilidad de modificar el sistema de asignación hacia el *output-based allocation* (OBA), con la atribución *ex post* de derechos a su producción de clinker, e introduciendo adicionalmente un ajuste en la asignación que refleje el comportamiento de la instalación con respecto a su sector, esto es, un *benchmark* mutuo, de tal forma que quien estuviera por debajo de la media de su sector se viera adicionalmente premiado hasta llegar a un valor de referencia en términos de emisiones por tonelada de producto (clinker) predefinido, en un plazo determinado, considerando únicamente las emisiones directas tanto de combustión como de proceso. Esta alternativa constituiría un cambio de calado, pero ha tenido y tiene presencia en los diferentes ámbitos de negociación regulatoria. Observar los planteamientos regulatorios futuros, la evolución en la implementación de tecnologías de captura y su efecto en el mercado, o continuar con la captura de datos y modelización del sector dentro del sistema, son algunas de las líneas de investigación futura que pudieran plantearse. Esta monografía, en todo caso, ha pretendido contribuir a una mejor comprensión del contexto y del comportamiento del sector cemento dentro del EU ETS, contexto en el que sus instalaciones afectadas se desenvuelven.

²⁷⁶ Que la asignación gratuita quizá mereciera un enfoque distinto parece ser también el parecer del Tribunal de Cuentas Europeo. Ver TRIBUNAL DE CUENTAS EUROPEO (2020). *Régimen de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea: la asignación gratuita de derechos de emisión necesitaba una mejor orientación*. Informe especial 18/2020. Enlace revisado el 11 de mayo de 2023 en: www.eca.europa.eu/en/Pages/DocItem.aspx?did=54392

BIBLIOGRAFÍA

Artículos, libros e informes:

ABADÍA, J. (2015). *Últimas reformas del sistema europeo de comercio de derechos de emisión: backloading y Reserva de Estabilidad de Mercado*. Informe 006-2015 de la Fundación para la Sostenibilidad Energética y Ambiental, octubre de 2015 ((revisado el 30 de abril de 2023) en:
funseam.com/wp-content/uploads/2015/10/k2_attachments_Infome_Funseam_-_006-2015_1.pdf

ABRELL, J. (2022). *Database for the European Union Transaction Log*. Documento de consulta (enlace revisado el 5 de mayo de 2023) en:
euets.info/static/download/Description_EUTL_database.pdf

AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA y CONSEJO EMPRESARIAL MUNDIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (2009). *Guía para la Tecnología Cementera 2009. Reducciones de emisiones de carbono hasta el 2050*. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en:

www.recuperaresiduosencementeras.org/wp-content/uploads/2017/10/Guia-para-la-Tecnolog%C3%ADa-Cementera-2009-Reducciones-de-emisiones-de-carbono-hasta-el-2050.pdf

AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA (2018). *Technology Roadmap - Low-Carbon Transition in the Cement Industry*. IEA, París. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en: www.iea.org/reports/technology-roadmap-low-carbon-transition-in-the-cement-industry

ALBEROLA, E., CHEVALLIER, J., y CHÈZE, B. (2008). *Price drivers and structural breaks in European carbon prices 2005-2007*. *Energy Policy* 36 (2008).

ALEXEEVA, V. (2010). *Cost pass-through in strategic oligopoly: sectoral evidence for the EU ETS*. ZEW Discussion Papers, No. 10-056, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim.

ALLEVI, E. OGGIONI, G. RICCARDI, R. ROCCO, M. (2017). *Evaluating the carbon leakage effect on cement sector under different climate policies*. *Journal of Cleaner Production*, volumen 163, p. 320-337. ISSN 0959-6526. doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.072

ALLEVI, E. OGGIONI, G. RICCARDI, R. ROCCO, M. (2017). *An equilibrium model for the cement sector: EU ETS analysis with power contracts*. *Annals of Operations Research* 255, p. 63–93. doi.org/10.1007/s10479-016-2200-x

AMPUDIA, M., BUA, G., KAPP, D., y SALAKHOVA, D. (2022). *The role of speculation during the recent increase in EU emissions allowance prices*. *European Central Bank Economic Bulletin*, Issue 3/2022. Revisado el 30 de abril de 2023 en: www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/focus/2022/html/ecb.ebbox202203_06~ca1e9ea13e.en.html

BAENA, A., y PUEYO, A. (2006). *Competitividad y cambio climático. Nuevos retos para la industria española*. Colección EOI Medio Ambiente. Fundación EOI, Madrid. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en:

www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20596/competitividad-y-cambio-climatico-nuevos-retos-para-la-industria-espanola

BALTAGI, B.H. (2021). *Econometric Analysis of Panel Data (Springer Text in business and Economics)*, Sixth Edition, Springer.

BOSTON CONSULTING GROUP (2008). *Assessment of the impact of the 2013-2020 ETS Proposal on the European cement industry*. Informe elaborado por BCG para Cembureau. Enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en: www.oficemen.com/wp-content/uploads/2017/05/BCG-Assessment_IMPACT-2013-2020.pdf

BOUTABBA, M.A., LARDIC, S. *EU Emissions Trading Scheme, competitiveness and carbon leakage: new evidence from cement and steel industries*. *Annals of Operations Research* 255, 47–61 (2017). doi.org/10.1007/s10479-016-2246-9.

BOYER, M. y PONSSARD, J. (2013). *Economic Analysis of the European Cement Industry*. SSRN Electronic Journal. 10.2139/ssrn.2370476. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en: cirano.qc.ca/files/publications/2013s-47.pdf

BRANGER, F., PONSSARD, J.-P., SARTOR, O., y SATO, M. (2015). *EU ETS, Free Allocations, and Activity Level Thresholds: The Devil Lies in the Details*. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 2(3), 401–437. doi.org/10.1086/682343

BRANGER, F., QUIRION, P. (2015). *Reaping the carbon rent: Abatement and overallocation profits in the European cement industry, insights from an LMDI decomposition analysis*. *Energy Economics*, volumen 47, 2015, p. 189-205. ISSN 0140-9883. doi.org/10.1016/j.eneco.2014.11.008

BRANGER, F., QUIRION, P., y CHEVALLIER, J. (2016). *Carbon Leakage and Competitiveness of Cement and Steel Industries Under the EU ETS: Much Ado About Nothing*. *The Energy Journal*, 37 (3), 109–135. En: www.jstor.org/stable/44075652

BRANGER, F. y SATO, M. (2017). *Solving the clinker dilemma with hybrid output-based allocation*. *Climatic Change*, 2017; 140 (3), p. 483-501. doi: 10.1007/s10584-016-1884-x. Disponible online (enlace revisado el 4 de mayo de 2023) en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7175600/pdf/10584_2016_Article_1884.pdf

BUA, G., KAPP, D., KUIK, F. y LIS, E. (2021). *EU emissions allowance prices in the context of the ECB's climate change action plan*. *Boletín del Banco Central Europeo* nº 6 de 2021. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en: www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/focus/2021/html/ecb.ebbox202106_05~ef8ce0bc70.en.html

CAMES, M., HARTHAN, R., FÜSSLER, J., LAZARUS, M., LEE, C. M., ERICKSON, P., y SPALDING-FECHER, R. *How additional is the Clean Development Mechanism? Analysis of the application of current tools and proposed alternatives*. Öko-institut, e.V. Berlin, 2016. Enlace revisado el Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en: ec.europa.eu/clima/system/files/2017-04/clean_dev_mechanism_en.pdf

CAÑABATE CONCHA, D. (2015). *Análisis de la importación de cemento por vía marítima en España desde finales del siglo XX hasta la actualidad*. Tesis leída en la Universitat Politècnica de Catalunya, Departamento de Ciencia e Ingeniería Náuticas. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en: www.tesisenred.net/handle/10803/323375#page=1

CEMBUREAU (2013). *The role of cement in the 2050 low carbon economy*. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en: cembureau.eu/media/cpvoin5t/cembureau_2050roadmap_lowcarboneyconomy_2013-09-01.pdf

CEMBUREAU (2021). *CO₂ Costs in Cement. Some calculations*. Presentación de diciembre de 2021. Enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en: cembureau.eu/media/jpthbmva/co2-costs-in-eu-cement-production-december-2021.pdf

CEMBUREAU (2021). *Review of the EU Emission Trading Scheme. Position Paper*. Octubre de 2021. Enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en:
cembureau.eu/media/24mdnl3u/cembureau-position-paper-ets-review-october-2021.pdf

CEMBUREAU (2021). *Proposal for a Carbon Border Adjustment Mechanism. Position Paper*. Octubre de 2021. Enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en:
cembureau.eu/media/1own3e4s/cembureau-position-paper-carbon-border-adjustment-mechanisms-october-2021.pdf

CEMBUREAU (2022). *Designing a Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) that Works*. Enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en:
cembureau.eu/media/155pxwlv/20982-cembureau-statement-on-draft-envi-report-on-cbam-january-2022.pdf

CEOE (2004). *Alegaciones de CEOE al Plan Nacional de Asignación*. Julio de 2004. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en:
www.cepc.es/Uploads/docs/Observaciones_CEOE_Criterios_PNA%2019_jul_04.PDF

CNMC (2006). *Las barreras a la entrada en el sector cemento*. Informe de la Subdirección General de Estudios al Consejo de la CNMC. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en: www.cnmc.es/sites/default/files/1187120_7.pdf

COASE, R. H. (1960). *The problem of social cost*. The Journal of Law and Economics, vol. III, p.1-44. Ed. Universidad de Chicago, octubre de 1960. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en: www.jstor.org/stable/724810

COMISIÓN EUROPEA (2011). *Guidance Document n°7 on the harmonized free allocation methodology for the EU-ETS post 2012. Guidance on New Entrants and Closures*. Versión final publicada el 14 de septiembre de 2011 y actualizada el 11 de julio de 2012. Comisión Europea, 2011.

COMISIÓN EUROPEA, DG ACCIÓN POR EL CLIMA (2015). *Ex-post investigation of cost pass-through in the EU ETS: an analysis for six sectors*. Publications Office, 2015. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en: data.europa.eu/doi/10.2834/612494

COMISIÓN EUROPEA, DG ACCIÓN POR EL CLIMA (2015). *Study on the Impacts on Low Carbon Actions and Investments of the Installations Falling Under the EU Emissions Trading System (EU ETS)*. Publications Office, 2015. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en:

ec.europa.eu/clima/system/files/2016-11/report_low_carbon_actions20150623_en.pdf

COMISIÓN EUROPEA, DG PARA EL MERCADO INTERIOR, INDUSTRIA, EMPRENDIMIENTO Y PYMES (2018). *Competitiveness of the European cement and lime sectors: final report*. Publications Office, 2018. Enlace revisado el 5 de junio de 2022 en: data.europa.eu/doi/10.2873/300170

COMISIÓN EUROPEA (2022). *Guidance Document. Biomass issues in the EU ETS. MRR Guidance document No. 3*. Versión de 17 de octubre de 2022. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en:

www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/gd3_biomass_issues_en_v_17102022_tcm30-544136.pdf

CONVERY, F. J. (2009). *Reflections – The Emerging Literature on Emissions Trading in Europe*. Review of Environmental Economics and Policy, volumen 3, número 1, invierno de 2009.

CROCKER, T.D. (1966). *The structuring of atmospheric pollution control systems*. En H. Wolozin (ed.) *The Economics of Air Pollution*. W. W. Norton, Nueva York.

CUBASCH, U., D. WUEBBLES, D. CHEN, M.C. FACCHINI, D. FRAME, N. MAHOWALD, y J.-G. WINTHER (2013): *Introduction*. En: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M.

Midgley (eds.)). Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos. Revisado el 29 de abril de 2023 en:

www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2017/09/WG1AR5_Chapter01_FINAL.pdf

CUERDO MIR, M. y RAMOS GOROSTIZA, J. L. (2000). *Economía y naturaleza. Una historia de las ideas*. Editorial Síntesis, Madrid, 2000.

DALES, J.H. (1968). *Pollution, property and prices*. University of Toronto Press, Toronto, 1968.

DE CLARA, S. y MAYR, K. (2018). *The EU ETS phase IV reform: implications for system functioning and for the carbon price signal*. Oxford Energy Insight 38. The Oxford Institute for Energy Studies. Universidad of Oxford, septiembre de 2018. Enlace revisado el 30 de abril de 2023 en:
www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/09/The-EU-ETS-phase-IV-reform-implications-for-system-functioning-and-for-the-carbon-price-signal-Insight-38.pdf

DE BRUYN, S., JUIJN, D., SCHEP, E. (2016). *Additional profits of sectors and firms from the EU ETS*. Informe de CE Delft. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en:
cedelft.eu/wp-content/uploads/sites/2/2021/06/CE_Delft_200402_Additional_Profits_EU_ETS_FINAL_3.pdf

DEMAILLY, D., y QUIRION, P. (2005). *The competitiveness impact of CO₂ emissions reduction in the cement sector*. Informe para el Environment Directorate – Centre for Tax Policy and Administration. Documento COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA (2004)68/FINAL.

DEMAILLY, D., y QUIRION, P. (2006). *CO₂ abatement, competitiveness and leakage in the European cement industry under the EU ETS: grandfathering versus output-based allocation*. Climate Policy 6 (2006). Ed. Earthscan.

- DEMAILLY, D., y QUIRION, P. (2008). *Leakage from Climate Policies and Border-Tax Adjustment: Lessons from a Geographic Model of the Cement Industry*. Capítulo 16 del libro editado por GUESNERIE, R. y TULKENS, H. (2008). *The Design of Climate Policy*. MIT Press Scholarship Online, ISBN-13: 9780262073028. doi:10.7551/mitpress/9780262073028.003.0016
- DEPLEDGE, J. (2000). *Tracing the origins of the Kyoto Protocol. An article-by-article textual history*. Technical paper preparado y publicado por la UNFCCC, 2000, Berlín. Revisado el 29 de abril de 2023 en: unfccc.int/resource/docs/tp/tp0200.pdf
- DOORNIK, J. A. (2021). *An Object-oriented Matrix Programming Language OxTM 9*. Timberlake Consultantts Ltd.
- ECOFYS et al (2009). *Methodology for the free allocation of emission allowances in the EU ETS post 2012. Sector report for the cement industry*. Documento elaborado por Ecofys, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, y Öko-Institut para la Comisión Europea. Noviembre de 2009. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en: ec.europa.eu/clima/system/files/2016-11/bm_study-cement_en.pdf
- EDENHOFER, O. (2014). *Reforming emissions trading*. Nature Climate Change 4, 663-664. doi:10.1038/nclimate2327
- ELLERMAN, A.D., CONVERY, F.J. y PERTHUIS, C. –autores principales– (2010). *Pricing Carbon. The European Union Emissions Trading Scheme*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, 2010.
- FAZEKAS, D. (2009). *Carbon market implications for new EU Member States. Empirical analysis for Hungary*. Tesis doctoral de la Universidad de Budapest, 2009.
- FRIEDRICH, M., MAUER, E-M., PAHLE, M., TIETJEN, O. (2020). *From fundamentals to financial assets: the evolution of understanding price formation in the EU ETS*. ZBW – Leibniz Information Centre for Economics, Kiel, Hamburgo. Revisado el 30 de abril de 2023 en: www.econstor.eu/bitstream/10419/216726/1/FriedrichMauerPahleTietjen.pdf

FRUNZA, M. (2013). *Fraud and carbon markets. The carbon connection*. Ed. Earthscan, Routledge, 2013.

GARCÍA GUSANO, D. (2014). *Long-Term Analysis of the Spanish Environmental Policies using the Life Cycle Assessment Method and Energy Optimisation Modelling*.

Tesis leída en la URJC (Departamento de Estadística e Investigación Operativa) bajo la dirección de profesores adscritos a URJC y CIEMAT. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en:

burjcdigital.urjc.es/bitstream/handle/10115/12209/Thesis_DiegoGarciaGusano_January_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y

GREEN, W.H. (2020). *Econometric Analysis*, Eighth Edition, Pearson-Prentice Hall.

GRONWALD, M., y HINTERMANN, B. (2016). *Explaining the EUA-CER spread*.

Working paper del Center for Economic Studies e Ifo Institute, marzo de 2016. Enlace revisado el 29 de abril de 2023 en: www.ifo.de/DocDL/cesifo1_wp5795.pdf

HEALY, S., SCHUMACHER, K., EICHHAMMER, W. (2018). *Analysis of Carbon Leakage under Phase III of the EU Emissions Trading System: Trading Patterns in the Cement and Aluminium Sectors*. *Energies*, 2018, 11, 1231. doi: 10.3390/en11051231

IETA (2017). *Article 6 of the Paris Agreement. Implementation Guidance. An IETA 'Straw Proposal'*. Documento de posición de la International Emissions Trading Association (IETA). Revisado el 30 de abril de 2023 en:

ieta.org/resources/UNFCCC/Straw%20Proposal/IETA%20Article%206%20Straw%20Proposal%20November%202017.pdf

IPCC (2014): *Cambio climático 2014: Informe de síntesis*. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza.

IPCC (2021). *Resumen para responsables de políticas*. En: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [MASSON-DELMOTTE, V., P. ZHAI, A. PIRANI, S. L. CONNORS, C. PÉAN, S. BERGER, N. CAUD, Y. CHEN, L. GOLDFARB, M. I. GOMIS, M. HUANG, K. LEITZELL, E. LONNOY, J. B. R. MATTHEWS, T. K. MAYCOCK, T. WATERFIELD, O. YELEKÇI, R. YU Y B. ZHOU (editores)]. Cambridge University Press.

KLAASEN, G. (1997). *Practical experience, international agreements and the prospects for emission trading in the CEE*. En P. Kaderjak y J. Powell (eds.) *Economics for Environmental Policy in Transition Economies: An Analysis of the Hungarian Experience*. Edward Elgar, Cheltenham, Reino Unido.

KOCH, N., GROSJEAN, G., FUSS, S. y EDENHOFER, O. (2016). *Politics matters: Regulatory events as catalysts for price formation under cap-and-trade*. *Journal of Environmental Economics and Management*, volumen 78, julio de 2016.

KOLLMUSS, A., SCHNEIDER, L., ZHEZHERIN, V. (2015). *Has Joint Implementation reduced GHG emissions? Lessons learned for the design of carbon market mechanisms*. Stockholm Environment Institute. Working Paper 2015-07. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en: mediamanager.sei.org/documents/Publications/Climate/SEI-WP-2015-07-JI-lessons-for-carbon-mechs.pdf

LARREA, I. (2012). *La gestión de los derechos de emisión de CO₂ en el período 2013-2020: retos y oportunidades. Seminario sobre gestión financiera de derechos de emisión de instalaciones afectadas por la normativa del comercio de derechos de emisión*. Factor CO₂ Trading, 2012. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en: www.camaracantabria.com/medio_ambiente/descargas/presentacion13.pdf

MANSANET-BATALLER, M., CHEVALLIER, J., HERVÉ-MIGNUCCI, M. y ALBEROLA, E. (2011). *EUA and sCER phase II price drivers: Unveiling the reasons for the existence of the EUA–sCER spread*. *Energy Policy*, volumen 39, nº 3, marzo de 2011, p. 1056-1069

- MARCU, A. (2014). *The Market Stability Reserve in Perspective*. CEPS Special Report n. 91, Centre for European Policy Studies, Bruselas, 2014. Revisado el 30 de abril de 2023 en:
www.ceps.eu/wp-content/uploads/2012/04/No%2091%20CMF%20Market%20Stability%20Reserve.pdf
- MARCU, A., ALBEROLA, E., CANEILL, J-Y., MAZZONI, M., SCHLEICHER, S., STOEFS, W. y VAILLES C. (2017). *2017 State of the EU ETS Report*. International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD), 2017. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en:
www.i4ce.org/wp-content/uploads/17-05-State_of_eu_ets_report_2017_updated.pdf
- MARTÍNEZ ALIER, J. y ROCA JUSMET, J. (2001). *Economía ecológica y política ambiental*. Fondo de Cultura Económica, 2000.
- MARTÍNEZ SERRANO, J. y CUERDO MIR, M. (2021). *Governance, sustainability and carbon markets under the Paris Agreement*. International Journal of Innovation and Sustainable Development, vol. 15, nº 2. Inderscience Publishers, Ginebra, Suiza, 2021. DOI: 10.1504/IJISD.2021.114333
- MARTÍNEZ VILLAR, C. (2008). *Análisis del mecanismo de minoración de la retribución de la actividad de producción por el efecto de la internalización del valor de los derechos de emisión de CO₂*. Tesis Fin de Máster del Máster en Gestión Técnica y Económica del Sector Eléctrico. Universidad Pontificia de Comillas, Madrid, 2008.
- McGUINNESS, M. y TROTIGNON, R. (2007). *Technical Memorandum on Analysis of the EU ETS Using the Community Independent Transaction Log*. MIT Center for Energy and Environmental Policy Research 2007. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en: dspace.mit.edu/handle/1721.1/45127
- MONTGOMERY, W.D. (1972). *Markets in licenses and efficient pollution control programs*. Journal of Economic Theory 5 (3): 395-418.

MORA, P. (2006). *Compromiso del sector cementero español para el cumplimiento de los objetivos de Kioto. La industria española no energética ante el desafío del Protocolo de Kioto. El PNA 2008-2012*. Presentación en 8º Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), Madrid, 2006. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en:

www.conama8.conama.org/modulodocumentos/documentos/SDs/SD29/PPT%20Pedro%20Mora.pdf

MOYA, J.A., PARDO, N., MERCIER, A. (2010). *Energy Efficiency and CO₂ Emissions: Prospective Scenarios for the Cement Industry*. Luxemburgo. Publications Office of the European Union; 2010. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en:

publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC59826

MYHRE, G., D. SHINDELL, F.-M. BRÉON, W. COLLINS, J. FUGLESTVEDT, J. HUANG, D. KOCH, J.-F. LAMARQUE, D. LEE, B. MENDOZA, T. NAKAJIMA, A. ROBOCK, G. STEPHENS, T. TAKEMURA and H. ZHANG (2013). *Anthropogenic and Natural Radiative Forcing*. En: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [STOCKER, T.F., D. QIN, G.-K. PLATTNER, M. TIGNOR, S.K. ALLEN, J. BOSCHUNG, A. NAUELS, Y. XIA, V. BEX and P.M. MIDGLEY (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York. Revisado el 29 de abril de 2023 en:

www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf

NAVA CANO, J. J. (2004). *El Plan Nacional de Asignación puede ser lesivo e injusto para la economía española*. *Revista Ambienta*, septiembre de 2004, p. 75. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en:

www.cepco.es/Uploads/docs/Observaciones_CEOE_Criterios_PNA%20_19_jul_04.PDF

NEUHOFF, K., VANDERBORGHT, B., ANCYGIER, A., ATASOY, A. T., HAUSSNER, M., ISMER, R., MACK, B., PONSSARD, J.-P., QUIRION, P., VAN ROOIJ, A., SABIO, N., SARTOR, O., SATO, M., SCHOPP, A. (2014). *Carbon*

Control and Competitiveness Post 2020: The Cement Report. Informe de Climate Strategies, febrero de 2014. Enlace revisado el 3 de mayo de 2023 en: climatestrategies.org/wp-content/uploads/2016/01/CS-20140226-EII-cement-report-final.pdf

NORDHAUS, W. D. (2007). *To Tax or Not to Tax: Alternative Approaches to Slowing Global Warming*. Review of Environmental Economics and Policy. Invierno de 2007.

OFICEMEN y G-ADVISORY (2015). *Informe base de “Crecimenta 2030”: Propuesta de Reactivación Industrial de Oficemen al Ministerio de Industria, Energía y Turismo*. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en: www.oficemen.com/wp-content/uploads/2017/05/CRECIMENTA-20%20%b730.pdf

OFICEMEN (2017). *Hoja de ruta de la industria española del cemento para la reducción de emisiones de carbono a 2050*. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en: www.oficemen.com/wp-content/uploads/2017/10/Hoja-de-ruta-para-reducci%C3%B3n-de-emisiones-a-2050.pdf

OFICEMEN (2019). *Guía de seguimiento y notificación de las emisiones de GEI del sector cementero español en el marco del IV período ETS 2021-2030*. Abril de 2019, ISBN 13: 978-84-09-11984-4.

OFICEMEN (2020). *Hoja de ruta de la industria cementera española para alcanzar la neutralidad climática en 2050*. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en: www.oficemen.com/wp-content/uploads/2020/12/Hoja-de-ruta-del-cemento-neutralidad-clim%C3%A1tica-en-2050.pdf

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (1979). *Proceedings of the World Climate Conference. A Conference of Experts on Climate and Mankind*. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 1979. Revisado el 29 de abril de 2023 en: library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=8346

- ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (2016). *La Organización Meteorológica Mundial de un vistazo*. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 2016. Revisado el 29 de abril de 2023 en: library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=3327
- PEARCE, D.W. y TURNER, R.K. (1995), *Economía de los recursos naturales y del medio ambiente*. Colegio de Economistas de Madrid y Celeste Ediciones, Madrid, 1995.
- PINTOS TOURIÑO, P. (2017). *Análisis del impacto de las políticas climáticas europeas en la competitividad de la industria española*. Tesis leída en la Universidad Pontificia de Comillas, Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en: repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/106057/retrieve
- PONSSARD, J.P., y WALKER, N. (2008). *EU emissions trading and the cement sector: a spatial competition analysis*. Climate Policy, volumen 8, nº 5. doi: 10.3763/cpol.2007.0500.
- PNUMA (2013). *The Emissions Gap Report 2013. A UNEP Synthesis Report*. Programa de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente, Nairobi, 2013. Revisado el 30 de abril de 2023 en: www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2013
- REYES, O. (2011). *EU Emissions Trading System: failing at the third attempt*. Corporate Europe Observatory, Carbon Trade Watch, 2011. Enlace revisado el 5 de mayo de 2023 en: corporateeurope.org/sites/default/files/sites/default/files/files/article/eu-ets_briefing_april2011_0.pdf
- ROMAY, M. (2008). *Las perspectivas de las instalaciones afectadas. Perspectivas del sector del cemento*. Capítulo 2.3 del documento final elaborado por el Grupo de Trabajo GT-GEI para el CONAMA 9, “Análisis del funcionamiento del comercio de gases de efecto invernadero (GEI)”. Enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en: www.premioconama.org/conama9/download/files/GTs/GT_GEI//GEI_final.pdf

ROSADO CUBERO, A.I. (1997). *La organización industrial del sector cementero español (1942-1996)*. Tesis doctoral del Departamento de Economía Aplicada I de la Universidad Complutense de Madrid. Febrero de 1997. Enlace revisado el 4 de mayo de 2023 en: eprints.ucm.es/id/eprint/3576/1/T21834.pdf

SANJUÁN, M. A., ANDRADE, C., MORA, P.y ZARAGOZA, A. (2020). *Carbon Dioxide Uptake by Cement-Based Materials: A Spanish Case Study*. Applied Sciences 2020, 10, 339, MDPI.

TRIBUNAL DE CUENTAS EUROPEO (2020). *Régimen de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea: la asignación gratuita de derechos de emisión necesitaba una mejor orientación*. Informe especial 18/2020. Enlace revisado el 11 de mayo de 2023 en: www.eca.europa.eu/en/Pages/DocItem.aspx?did=54392

UNFCCC (2004). *Cuidar el Clima. Guía de la Convención Marco sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto*. Secretaría de la UNFCCC, Bonn, Alemania, 2004. Enlace revisado el 29 de abril de 2023 en: unfccc.int/resource/docs/publications/caring_sp.pdf

UNFCCC (2006). *GHG Data 2006. Highlights from Greenhouse Gas (GHG) Emissions Data for 1990-2004 for Annex I Parties*. Revisado el 29 de abril de 2023 en: unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/ghg_booklet_06.pdf

VANDERBORGHT, B. (2017). *Why is the EU cement sector resisting a CO₂ border measure?* Columna de opinión publicada el 1 de febrero de 2017 en el medio Carbon Pulse. Enlace revisado el 6 de mayo de 2023 en: carbon-pulse.com/29833

Algunos documentos normativos e institucionales consultados²⁷⁷:

COMISIÓN EUROPEA (1992). *Propuesta de Directiva del Consejo por la que se crea un impuesto sobre las emisiones de dióxido de carbono y sobre el consumo de energía* (COM (92) 226 final). Revisado el 29 de abril de 2023 en:
eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:51992PC0226&from=EN

COMISIÓN EUROPEA (1998). Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo. *El cambio climático. Hacia una estrategia post-Kioto*. Documento COM (1998) 353 final.

COMISIÓN EUROPEA (2000). *Libro Verde sobre el comercio de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Unión Europea*. Documento COM (2000) 87 final, de 8 de marzo de 2000.

COMISIÓN EUROPEA (2001). *Acerca de la ejecución de la primera fase del Programa Europeo sobre el Cambio Climático*. Comunicación de la Comisión, COM (2001) 580 final.

COMISIÓN EUROPEA (2001). *First ECCP Progress Report*. Informe publicado por la Comisión Europea en junio de 2001. Enlace revisado el 29 de abril de 2023 en:
www.cepc.es/Uploads/docs/ECCP%20report.pdf

COMISIÓN EUROPEA (2003). *Can we meet our Kyoto targets? Second ECCP Progress Report*. Informe publicado por la Comisión Europea en abril de 2003. Revisado el 29 de abril de 2023 en:
ec.europa.eu/clima/system/files/2016-11/second_eccp_report_en.pdf

²⁷⁷ En la presente monografía se ha hecho referencia a más documentos de carácter jurídico. Dada la amplísima normativa que regula las cuestiones relacionadas con ella, se esboza este listado a modo ejemplificativo, y se remite al cuerpo del texto y a las notas al pie de página de cada referencia para completar su enumeración. El criterio usado para mostrar este listado ha sido su consideración independiente dentro de las citadas notas al pie de página.

COMISIÓN EUROPEA (2010). *Questions and answers on emissions trading: use restrictions for certain industrial gas credits as of 2013*. Nota de prensa de la Comisión Europea memo/10/615, de 25 de noviembre de 2010 (enlace revisado el 30 de abril de 2023) en: europa.eu/rapid/press-release_MEMO-10-615_en.htm

COMISIÓN EUROPEA (2011). *Decisión de la Comisión 2011/278/UE, de 27 de abril de 2011, por la que se determinan las normas transitorias de la Unión para la armonización de la asignación gratuita de derechos de emisión con arreglo al artículo 10 bis de la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*. Revisado el 30 de abril de 2023 en: eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011D0278&from=EN

COMISIÓN EUROPEA (2011). *Reglamento 550/2011 de la Comisión, de 7 de junio, por el que se determinan, de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, algunas restricciones a la utilización de créditos internacionales derivados de proyectos sobre gases industriales*.

COMISIÓN EUROPEA (2018). *Informe sobre el mercado europeo del carbono*. Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo. COM (2018) 842 final, p. 40. Revisado el 30 de abril de 2023 en: eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0842

COMISIÓN EUROPEA (2018). *Un planeta limpio para todos. La visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra*. Documento COM (2018) 773 final. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo, al Comité de las Regiones y al Banco Europeo de Inversiones. Enlace revisado el 30 de abril de 2023 en: eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0773&from=EN

COMISIÓN NACIONAL DEL MERCADO DE VALORES (2006). *Qué debe saber de las empresas de servicios de inversión*. 5ª edición. Ed. CNMV, julio de 2006. Revisado el 30 de abril de 2023 en:

www.cnmv.es/DocPortal/Publicaciones/Guias/guia_empresasinversion.pdf

CONSEJO EUROPEO (1990). *Conclusiones de la Presidencia*. Documento público del propio Consejo Europeo, p. 27. Enlace revisado el 29 de abril de 2023 en:

www.consilium.europa.eu/media/20559/1990_junio_-_dublin__es_.pdf

CONSEJO EUROPEO (2002). *Decisión del Consejo de 25 de abril de 2002 relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y al cumplimiento conjunto de los compromisos contraídos con arreglo al mismo (2002/358/CE)*. Revisado el 29 de abril de 2023 en:

eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002D0358&from=ES

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO (2008). *Aplicación de la Ley 1/2005. Emisiones verificadas frente a asignaciones: año 2007*. Revisado el 29 de abril de 2023 en:

www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/bal_glo2007_tcm30-545153.pdf

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA (2017). *Nota informativa de la Oficina Española de Cambio Climático, Secretaría de Estado de Medio Ambiente, sobre novedades en el régimen del comercio de derechos de emisión como consecuencia de la entrada en vigor de la normativa financiera de la Unión Europea (MiFID II - MiFIR)*. Enlace revisado el 30 de abril de 2023 en:

www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/notaoecceua-mifid_final_tcm30-544169.pdf

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO (2022). *Inventario Nacional de emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Informe Resumen Edición 2022*. Revisado el 30 de abril de 2023 en:

www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/resumen_inventario_gei-ed_2022_tcm30-534394.pdf

PARLAMENTO EUROPEO Y CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA (2009). *Decisión 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, sobre el esfuerzo de los Estados miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a fin de cumplir los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020*. Revisado el 30 de abril de 2023 en:
www.boe.es/doue/2009/140/L00136-00148.pdf

UNFCCC (2007). *Plan de Acción de Bali, Decisión 1/CP.13*. Revisado el 30 de abril de 2023 en: unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/spa/06a01s.pdf

UNFCCC (2009). *Acuerdo de Copenhague, Decisión 2/CP.15*. Revisado el 30 de abril de 2023 en: unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/spa/11a01s.pdf

UNIÓN EUROPEA (2015). *EU ETS Handbook*. Documento online editado por la Comisión Europea. Enlace revisado el 30 de abril de 2023 en:
ec.europa.eu/clima/system/files/2017-03/ets_handbook_en.pdf

UNFCCC (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, artículo 1.2. Enlace revisado el 29 de abril de 2023 en:
unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf

UNFCCC (1997). *Protocolo de Kyoto*. Revisado el 29 de abril de 2023 en:
unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf

ANEXO I

**Transferencias de unidades de carbono consideradas en las
Fases I, II y III del EU ETS,
a nivel de grupo industrial del sector cemento en España**

ANEXO I.1. Transacciones por grupo industrial de las instalaciones del sector cemento afectadas en 2005-2007

1. BALBOA

Fecha	Tipo de transacción	Registro de origen	Tipo de cuenta de origen	Titular de origen	Instalación de origen	Registro de destino	Tipo de cuenta de destino	Titular de destino	Instalación de destino	Cantidad
2008-04-07 08:37:14.566	10-0	ES	120	A.G. CEMENTOS BALBOA S.A.	AG Cementos Balboa	ES	120	A.G. Siderúrgica Balboa, S.A.	A.G. Siderúrgica Balboa, S.A. (BALBOA 1)	42.600
2008-04-07 09:24:20.173	10-0	ES	120	A.G. Siderúrgica Balboa, S.A.	A.G. Siderúrgica Balboa, S.A. (BALBOA 1)	ES	120	A.G. CEMENTOS BALBOA S.A	AG Cementos Balboa	19.000

2. CEMENTOS COSMOS

Fecha	Tipo de transacción	Registro de origen	Tipo de cuenta de origen	Titular de origen	Instalación de origen	Registro de destino	Tipo de cuenta de destino	Titular de destino	Instalación de destino	Cantidad
2007-12-19 16:57:10.16	3-21	ES	120	CEMENTOS COSMOS, S.A.	Cementos Cosmos, S.A. - Córdoba	PT	120	CIMPOR – Indústria de Cimentos, S.A.	219-CIMPOR – Indústria de Cimentos, S.A.	10.000
2007-12-19 16:57:08.095	3-21	ES	120	CEMENTOS COSMOS, S.A.	Cementos Cosmos S.A.	PT	120	CIMPOR – Indústria de Cimentos, S.A.	219-CIMPOR – Indústria de Cimentos, S.A.	85.000
2007-12-19 17:52:13.677	3-21	ES	120	CEMENTOS COSMOS, S.A.	Cementos Cosmos S.A.	PT	120	CIMPOR – Indústria de Cimentos, S.A.	219-CIMPOR – Indústria de Cimentos, S.A.	80.000
2007-12-19 17:03:07.513	3-21	ES	120	CEMENTOS COSMOS, S.A.	Cementos Cosmos, S.A. - Córdoba	PT	120	CIMPOR – Indústria de Cimentos, S.A.	221-CIMPOR – Indústria de Cimentos, S.A.	35.000
2008-03-25 18:04:38.471	10-0	ES	120	CEMENTOS COSMOS, S.A.	Cementos Cosmos S.A.	ES	120	CEMENTOS COSMOS, S.A.	Cementos Cosmos S.A.	571
2008-03-27 09:54:21.463	10-0	ES	120	CEMENTOS COSMOS, S.A.	Cementos Cosmos, S.A. - Córdoba	ES	120	CEMENTOS COSMOS, S.A.	Cementos Cosmos S.A.	15.281
2008-03-27 10:03:20.529	10-0	ES	120	CEMENTOS COSMOS, S.A.	Cementos Cosmos, S.A. - Córdoba	ES	120	CEMENTOS COSMOS, S.A.	Cementos Cosmos, S.A. - Niebla	12.354

3. CEMEX

Fecha	Tipo de transacción	Registro de origen	Tipo de cuenta de origen	Titular de origen	Instalación de origen	Registro de destino	Tipo de cuenta de destino	Titular de destino	Instalación de destino	Cantidad
2007-11-06 15:14:05.161	3-21	ES	120	Cemex España Operaciones, S.L.U	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Buñol	GB	120	Cemex UK Cement Limited	Rugby Works	100.000
2007-11-14 09:08:26.852	3-21	ES	120	Cemex España Operaciones, S.L.U	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Buñol	DE	121	Deutsche Bank AG London	1974 - Deutsche Bank AG London Personenkonto	275.000
2007-11-14 09:06:54.281	3-21	ES	120	Cemex España Operaciones, S.L.U	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Buñol	GB	121	Morgan Stanley Capital Group Inc	Morgan Stanley Capital Group Inc.	200.000
2008-04-14 15:16:05.604	10-0	ES	120	Cemex España Operaciones, S.L.U	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	ES	120	Cemex España Operaciones, S.L.U.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Instalación de Morata de Jalé	26.412

4. HOLCIM

Fecha	Tipo de transacción	Registro de origen	Tipo de cuenta de origen	Titular de origen	Instalación de origen	Registro de destino	Tipo de cuenta de destino	Titular de destino	Instalación de destino	Cantidad
2005-12-30 10:58:12.26	10-0	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A.	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	LafargeHolcim España, S.A.U. - Instalación de Carboneras	7.000
2005-12-30 11:06:18.789	10-0	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Cemex España Operaciones SLU - Instalación de Gádor	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	LafargeHolcim España, S.A.U. - Instalación de Jerez de la Frontera	12.000
2005-12-30 11:13:09.136	10-0	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Cemex España Operaciones SLU - Instalación de Gádor	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A. (Instalación de Yeles)	12.000
2005-12-30 11:14:46.483	10-0	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Cemex España Operaciones SLU - Instalación de Gádor	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A. (Instalación de Lorca)	2.000
2008-04-18 10:23:19.756	10-0	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	LafargeHolcim España, S.A.U. - Instalación de Jerez de la Frontera	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A. (Instalación de Lorca)	46.066
2008-04-18 10:37:46.665	10-0	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Cemex España Operaciones SLU - Instalación de Gádor	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	LafargeHolcim España, S.A.U. - Instalación de Carboneras	24.194
2008-04-18 10:42:31.917	10-0	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A.	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A. (Instalación de Yeles)	10.715
2008-04-18 10:51:01.452	10-0	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	LafargeHolcim España, S.A.U. - Instalación de Jerez de la Frontera	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A. (Instalación de Yeles)	21.275
2008-04-18 10:55:21.762	10-0	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Cemex España Operaciones SLU - Instalación de Gádor	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A. (Instalación de Yeles)	2.733
2006-12-28 12:27:02.245	3-21	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A. (Instalación de Yeles)	BE	121	Holcim Environment Services SA	905 Holcim Environment Services SA Holding	90.000
2007-11-14 10:55:48.612	3-21	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	LafargeHolcim España, S.A.U. - Instalación de Carboneras	BE	121	Holcim Environment Services SA	905 Holcim Environment Services SA Holding	69.000
2005-12-07 09:09:47.898	3-21	DE	120	Holcim (Deutschland) GmbH	92 - Anlagenkonto	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A.	15.000
2005-12-09 10:05:08.253	3-21	DE	120	Holcim (Deutschland) GmbH	92 - Anlagenkonto	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	LafargeHolcim España, S.A.U. - Instalación de Carboneras	70.000
2005-12-12 09:12:30.127	3-21	DE	120	Holcim (Deutschland) GmbH	92 - Anlagenkonto	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A. (Instalación de Yeles)	25.000
2005-12-14 09:08:26.535	3-21	DE	120	Holcim (Deutschland) GmbH	92 - Anlagenkonto	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A. (Instalación de Lorca)	15.000
2005-11-14 16:38:34.452	3-21	DE	120	Holcim (Deutschland) GmbH	92 - Anlagenkonto	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A.	1
2005-11-14 16:45:03.704	3-21	DE	120	Holcim (Deutschland) GmbH	92 - Anlagenkonto	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	LafargeHolcim España, S.A.U. - Instalación de Jerez de la Frontera	1
2005-11-14 16:46:48.806	3-21	DE	120	Holcim (Deutschland) GmbH	92 - Anlagenkonto	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	LafargeHolcim España, S.A.U. - Instalación de Carboneras	1
2005-11-14 16:48:10.07	3-21	DE	120	Holcim (Deutschland) GmbH	92 - Anlagenkonto	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Cemex España Operaciones SLU - Instalación de Gádor	1
2005-11-14 16:49:28.259	3-21	DE	120	Holcim (Deutschland) GmbH	92 - Anlagenkonto	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A. (Instalación de Yeles)	1
2005-11-14 16:50:34.994	3-21	DE	120	Holcim (Deutschland) GmbH	92 - Anlagenkonto	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A. (Instalación de Lorca)	1
2006-11-30 13:35:39.024	3-21	BE	121	Holcim Environment Services SA	905 Holcim Environment Services SA Holding	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A. (Instalación de Yeles)	65.000
2007-07-10 16:31:23.854	3-21	BE	121	Holcim Environment Services SA	905 Holcim Environment Services SA Holding	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A. (Instalación de Yeles)	13.000
2008-04-16 11:50:49.32	3-21	BE	121	Holcim Environment Services SA	905 Holcim Environment Services SA Holding	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	Holcim España S.A. (Instalación de Yeles)	17.000

5. LAFARGE

Fecha	Tipo de transacción	Registro de origen	Tipo de cuenta de origen	Titular de origen	Instalación de origen	Registro de destino	Tipo de cuenta de destino	Titular de destino	Instalación de destino	Cantidad
2005-11-18 14:39:01.374	3-21	FR	121	SOLERE	LAFARGE SA	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	LafargeHolcim España, S.A.U. - Instalación de Moncada y Reixac	10.000
2005-12-29 17:04:49.298	3-21	FR	121	SOLERE	LAFARGE SA	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	LafargeHolcim España, S.A.U. - Instalación de Moncada y Reixac	10.000
2007-12-20 16:11:34.221	3-21	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	LafargeHolcim España, S.A.U. - Instalación de Sagunto	FR	121	SOLERE	LAFARGE SA	100.000
2008-04-10 13:54:46.069	10-0	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	LafargeHolcim España, S.A.U. - Instalación de Villahonga de la Sagra	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	LafargeHolcim España, S.A.U. - Instalación de Moncada y Reixac	41.521
2008-04-10 13:56:44.414	10-0	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	LafargeHolcim España, S.A.U. - Instalación de Sagunto	ES	120	LafargeHolcim España, S.A.U.	LafargeHolcim España, S.A.U. - Instalación de Moncada y Reixac	73.089

6. CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

Fecha	Tipo de transacción	Registro de origen	Tipo de cuenta de origen	Titular de origen	Instalación de origen	Registro de destino	Tipo de cuenta de destino	Titular de destino	Instalación de destino	Cantidad
2008-04-07 16:17:36.275	10-0	ES	120	Uniland Cementera S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	ES	120	Uniland Cementera S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	144.376

7. FYM-ITALCEMENTI

Fecha	Tipo de transacción	Registro de origen	Tipo de cuenta de origen	Titular de origen	Instalación de origen	Registro de destino	Tipo de cuenta de destino	Titular de destino	Instalación de destino	Cantidad
2008-04-10 13:33:29.284	3-21	ES	120	Sociedad Financiera y Minera, S.A	Sociedad Financiera y Minera S.A.	FR	121	CIMENTS CALCIA	CIMENTS CALCIA (Trading)	1
2008-04-10 16:00:13.001	3-21	ES	120	Sociedad Financiera y Minera, S.A	Sociedad Financiera y Minera, S.A. - Cementos Goliat	FR	121	CIMENTS CALCIA	CIMENTS CALCIA (Trading)	318.099
2008-04-23 15:02:03.395	3-21	ES	120	Sociedad Financiera y Minera, S.A	Sociedad Financiera y Minera S.A.	FR	121	BERERA	SPIRAL TRADING	57.059
2008-04-23 15:03:39.211	3-21	ES	120	Sociedad Financiera y Minera, S.A	Sociedad Financiera y Minera S.A.	FR	121	BERERA	SPIRAL TRADING	112.346
2008-04-23 15:06:06.332	3-21	ES	120	Sociedad Financiera y Minera, S.A	Sociedad Financiera y Minera, S.A. - Cementos Goliat	FR	121	BERERA	SPIRAL TRADING	114.595

8. CEMENTOS MOLINS

Fecha	Tipo de transacción	Registro de origen	Tipo de cuenta de origen	Titular de origen	Instalación de origen	Registro de destino	Tipo de cuenta de destino	Titular de destino	Instalación de destino	Cantidad
2008-04-01 09:35:02.169	10-0	ES	120	Cementos Molins Industrial, S.A.	Cementos Molins Industrial S.A.U	ES	120	Cementos Molins Industrial, S.A.	Cementos Molins Industrial S.A.U	1.101.567

9. CEMENTOS TUDELA VEGUÍN

Fecha	Tipo de transacción	Registro de origen	Tipo de cuenta de origen	Titular de origen	Instalación de origen	Registro de destino	Tipo de cuenta de destino	Titular de destino	Instalación de destino	Cantidad
2008-04-25 11:05:25.003	10-0	ES	120	Cementos Tudela Veguín SA	Sociedad Anónima Tudela Veguín	ES	120	Cementos Tudela Veguín SA	Fábrica de Cementos de Tudela Veguín	35.383
2008-04-25 11:06:24.302	10-0	ES	120	Cementos Tudela Veguín SA	Sociedad Anónima Tudela Veguín	ES	120	Cementos Tudela Veguín SA	Fábrica de Cementos de Aboño	18.315
2008-04-25 11:07:34.883	10-0	ES	120	Cementos Tudela Veguín SA	Fábrica de Cal de Tudela Veguín	ES	120	Cementos Tudela Veguín SA	Fábrica de Cementos de Aboño	99.711

Fuente: elaboración propia a partir de los datos contenidos en el EUTL.

ANEXO I.2. Transacciones por grupo industrial de las instalaciones del sector cemento afectadas en 2008-2012

Cemex	Fecha	Origen	Destino	Uds. carbono
CASTILLEJO	29/11/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	37.895
	01/03/2009	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	1.182.895
	21/04/2009	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Instalación de Morata de Jalón	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	112.404
	21/04/2009	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	549.391
	22/04/2009	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	1
	22/04/2009	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	1
	15/03/2010	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	484.997
	16/03/2011	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	720.908
	03/04/2012	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	776.528
	27/08/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	SCBL Trading (Standard Chartered Bank)	150.000
	01/09/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	Morgan Stanley Capital Group Inc.	795.000
	30/09/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	SCBL Trading (Standard Chartered Bank)	200.000
	08/04/2013	CIFCO GB Trading (Cemex International Finance Co.)	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	261.594
	MORATA DE JALÓN	29/11/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Instalación de Morata de Jalón	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar
26/02/2009		Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Instalación de Morata de Jalón	60.955
21/04/2009		Cemex España Operaciones, S.L.U. - Instalación de Morata de Jalón	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	14.573
22/04/2009		Cemex España Operaciones, S.L.U. - Instalación de Morata de Jalón	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	1
22/04/2009		Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Instalación de Morata de Jalón	1
15/03/2010		Cemex España Operaciones, S.L.U. - Instalación de Morata de Jalón	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	293.055
16/03/2011		Cemex España Operaciones, S.L.U. - Instalación de Morata de Jalón	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	315.808
03/04/2012		Cemex España Operaciones, S.L.U. - Instalación de Morata de Jalón	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	331.961

	15/04/2013	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Morata de Jalón	148.384
	04/09/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Instalación de Morata de Jalón	Barclays Capital B	100.000
	04/09/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Instalación de Morata de Jalón	Morgan Stanley Capital Group Inc.	340.000
	30/09/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Instalación de Morata de Jalón	Deutsche Bank AG, London Branch	300.000
	08/04/2013	CIFCO GB Trading	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Morata de Jalón	243.820
SAN FELIÚ	29/11/2008	Cementos Molins Industrial S.A.U (entonces Cemex San Feliú)	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	118.433
	21/04/2009	Cementos Molins Industrial S.A.U (entonces Cemex San Feliú)	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	375.366
	21/04/2009	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cementos Molins Industrial S.A.U (entonces Cemex San Feliú)	61.259
	15/03/2010	Cementos Molins Industrial S.A.U (entonces Cemex San Feliú)	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	639.112
	16/03/2011	Cementos Molins Industrial S.A.U (entonces Cemex San Feliú)	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	755.361
	03/04/2012	Cementos Molins Industrial S.A.U (entonces Cemex San Feliú)	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	752.362
	30/09/2008	Barclays Capital B	Cementos Molins Industrial S.A.U (entonces Cemex San Feliú)	100.000
	30/09/2008	Cementos Molins Industrial S.A.U (entonces Cemex San Feliú)	Barclays Capital B	200.000
	30/09/2008	Cementos Molins Industrial S.A.U (entonces Cemex San Feliú)	BNP Paribas Détention	300.000
	22/10/2008	Cementos Molins Industrial S.A.U (entonces Cemex San Feliú)	Barclays A:DK393	157.000
	22/10/2008	Cementos Molins Industrial S.A.U (entonces Cemex San Feliú)	BNP Paribas Détention	100.000
	08/04/2013	CIFCO GB Trading	Cementos Molins Industrial S.A.U (entonces Cemex San Feliú)	84.764
ALCANAR	27/10/2008	South Ferriby Works	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	553.000
	27/10/2008	Barrington Works	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	34.000
	27/10/2008	Rugby Works	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	935.000
	13/11/2008	99 - Anlagenkonto	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	1.182.000
	13/11/2008	97 - Anlagenkonto	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	518.000
	27/11/2008	null	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	1.008
	29/11/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - San Vicente	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	72.751
	29/11/2008	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	30.267
	29/11/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	163.006
	01/12/2008	null	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	591.000
	01/12/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Operator Account:LV69 (instalación Cemex Letonia)	20.000

01/03/2009	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	1.235.267
01/03/2009	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	463.006
21/04/2009	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cemex España Operaciones, S.L.U. - San Vicente	104.497
21/04/2009	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	117.833
21/04/2009	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	36.577
29/04/2009	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	5.556
29/04/2009	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	16.668
15/02/2010	Rugby Works	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	790.000
15/03/2010	Cemex España Operaciones, S.L.U. - San Vicente	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	620.137
15/03/2010	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	1.302.867
15/03/2010	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	297.472
22/07/2010	Rugby Works	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	1.802.000
11/03/2011	CEMENTOWNIA	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	200.000
15/03/2011	CEMENTOWNIA	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	200.000
16/03/2011	Cemex España Operaciones, S.L.U. - San Vicente	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	590.854
16/03/2011	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	778.782
16/03/2011	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	329.296
16/03/2011	CEMENTOWNIA	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	100.000
18/03/2011	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Rugby Works	2.592.000
03/04/2012	Cemex España Operaciones, S.L.U. - San Vicente	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	629.374
03/04/2012	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	772.008
03/04/2012	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	337.461
29/11/2012	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	97 - Anlagenkonto (cuenta de instalación de Cemex -Beckum-Kollenbach-)	710.000
29/11/2012	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	99 - Anlagenkonto (cuenta de Cemex en Alemania)	1.100.000
10/04/2013	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	SCHWENK Latvija, SIA (Cemex Letonia en el período)	97.655
15/04/2013	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	18.971
15/04/2013	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	79.634

15/04/2013	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	96.066
15/04/2013	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cemex España Operaciones, S.L.U. - San Vicente	100.976
30/09/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Barclays Capital B	800.000
30/09/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	BNP Paribas Détention	500.000
30/09/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	SCBL Trading	200.000
28/10/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Barclays Capital B	400.000
28/10/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	BNP Paribas Détention	550.000
28/10/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Morgan Stanley Capital Group Inc.	400.000
29/10/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Barclays Capital B	100.000
29/10/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	BNP Paribas Détention	72.000
13/11/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Morgan Stanley Capital Group Inc.	300.000
14/11/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Barclays Capital B	100.000
14/11/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	BNP Paribas Détention	200.000
14/11/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Morgan Stanley Capital Group Inc.	600.000
17/11/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Morgan Stanley Capital Group Inc.	500.000
01/12/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	BNP Paribas Détention	504.983
01/12/2008	MSCGI (Morgan Stanley)	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	15.000
01/03/2009	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Morgan Stanley Capital Group Inc.	3.100.000
15/03/2010	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Barclays Capital B	2.600.000
15/03/2010	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Deutsche Bank AG, London Branch	2.400.000
14/12/2010	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Barclays Capital B	300.000
15/12/2010	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Barclays Capital B	350.000
17/12/2010	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Morgan Stanley Capital Group Inc.	415.000
08/03/2011	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Barclays Capital B	400.000
09/03/2011	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Barclays Capital B	400.000
11/03/2011	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Barclays Capital B	200.000
14/03/2011	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Barclays Capital B	200.000
15/03/2011	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Barclays Capital B	200.000

16/03/2011	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Barclays Capital B	200.000
28/03/2011	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Barclays Capital B	150.000
14/11/2011	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Deutsche Bank as Custodian for Various Clients	895.000
25/03/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	5.556
04/06/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	984
09/10/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	292
04/12/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	1.249
04/02/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	1.164
29/07/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	883
30/12/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	831
02/03/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	1.140
18/05/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	1.420
26/07/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	7.212
30/11/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	7.354
03/05/2012	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	3.151
27/11/2012	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	6.150
09/01/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	8.513
01/03/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	1.157
16/03/2012	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	CEMEX INTERNATIONAL FINANCE COMPANY	1.100.000
26/11/2012	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	CEMEX INTERNATIONAL FINANCE COMPANY	17.999
05/12/2012	CEMEX INTERNATIONAL FINANCE COMPANY	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	7.174
20/03/2013	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	CEMEX INTERNATIONAL FINANCE COMPANY	1.908
08/04/2013	CIFCO GB Trading	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	728.407
BUÑOL			
21/04/2009	Cemex España Operaciones, S.L.U. - San Vicente	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	170.755
22/04/2009	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Instalación de Morata de Jalón	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	1
22/04/2009	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Instalación de Morata de Jalón	1
27/04/2009	99 - Anlagenkonto	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	141.000
27/04/2009	97 - Anlagenkonto	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	40.000

	06/06/2008	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	Barclays Capital B	200.000
	06/06/2008	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	BNP Paribas Détention	505.000
	06/06/2008	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	Morgan Stanley Capital Group Inc.	250.000
	27/08/2008	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	Morgan Stanley Capital Group Inc.	250.000
	08/04/2013	CIFCO GB Trading	Cimsa Cementos España, SAU (Buñol)	449.486
SAN VICENTE	21/04/2009	Cemex España Operaciones, S.L.U. - San Vicente	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	318.838
	08/04/2013	CIFCO GB Trading	Cemex España Operaciones, S.L.U. - San Vicente	417.989
	01/09/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - San Vicente	SCBL Trading	550.000
	02/09/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - San Vicente	BNP Paribas Détention	100.000
	02/09/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - San Vicente	Deutsche Bank AG, London Branch	500.000
	04/09/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U. - San Vicente	BNP Paribas Détention	100.000
LLOSETA	30/09/2008	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	SCBL Trading	300.000
	08/04/2013	CIFCO GB Trading	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	146.310

CPV	Fecha	Origen	Destino	Uds. carbono
MORATA DE TAJUÑA	23/03/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	50.000
	28/09/2009	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	100.000
	28/09/2009	Cementos Lemona, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	100.000
	26/11/2009	Cementos Lemona, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	50.000
	11/12/2009	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	50.000
	22/12/2009	Cementos Lemona, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	30.000
	23/12/2009	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	30.000
	13/12/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	300.000
	13/12/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	200.000
	16/03/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	300.000
	16/03/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	200.000
	01/04/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	75.000

16/12/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	9.000
21/12/2011	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	100.000
22/12/2011	Cementos Lemona, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	60.000
12/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	9.000
12/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	100.000
12/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Lemona, S.A.	60.000
03/04/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	15.000
03/04/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	15.000
12/12/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Lemona, S.A.	180.000
12/12/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	180.000
22/03/2013	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	157.376
22/04/2013	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	65.956
24/04/2013	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	65.956
20/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Papelera de Amaro S.A.	10.000
20/11/2008	Papelera de Amaro S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	10.000
02/12/2008	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.958
03/12/2008	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.543
04/12/2008	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	4.075
08/12/2008	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	10.066
21/01/2009	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	4.351
29/04/2009	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	3.895
17/07/2009	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.152
14/10/2009	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.312
15/10/2009	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	2.502
14/01/2010	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	4.604
26/07/2010	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.817
14/12/2010	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	3.286
17/02/2011	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	4.514

27/04/2011	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.701
29/04/2011	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	3.343
02/05/2011	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.871
03/05/2011	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	372
03/06/2011	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.506
20/07/2011	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	2.502
25/07/2011	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.102
12/08/2011	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	6
19/09/2011	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	4
20/09/2011	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1
13/10/2011	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	944
11/11/2011	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	4.711
27/01/2012	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.905
30/01/2012	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.817
14/03/2012	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	2.773
27/03/2012	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.406
28/03/2012	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.836
25/04/2012	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	2.728
21/05/2012	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	906
11/09/2012	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.081
06/12/2012	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	2.934
11/12/2012	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	2.050
27/12/2012	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	2.831
04/01/2013	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.357
31/01/2013	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.289
05/02/2013	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	705
07/02/2013	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	930
19/02/2013	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	793

20/02/2013	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	862
23/04/2013	null (Registro CDM)	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	769
07/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Barclays Capital B	1.183.355
07/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	71.001
10/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Barclays Capital B	236.671
10/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	71.001
18/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	23.667
20/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, S.A.	10.000
27/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	200.000
19/01/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	150.000
20/01/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
04/02/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
13/02/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	12.000
26/02/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	4.000
26/02/2009	Factor Integral Trading Services, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	2.000
03/03/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	100.000
04/03/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Barclays Capital B	300.000
17/03/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	100.000
26/03/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	93.000
27/03/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	57.000
31/03/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000
04/05/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
11/05/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	40.000
28/09/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
29/09/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
30/09/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	100.000
26/11/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
11/12/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000

22/12/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	30.000
23/12/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	30.000
01/03/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
10/03/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	70.000
15/03/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
17/03/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
18/03/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	65.000
29/03/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	40.000
31/03/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	150.000
14/04/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	75.000
26/04/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
26/08/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000
03/09/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	35.000
28/09/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Deutsche Bank AG, London Branch	60.000
12/11/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
17/11/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	60.000
18/11/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	150.000
25/11/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	75.000
20/12/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	360.000
22/12/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	150.000
23/12/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	58.227
17/03/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
25/03/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	250.000
05/04/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
27/06/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	100.000
29/08/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	100.000
23/09/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
16/12/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	15.750

	21/12/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	86.893
	22/12/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	40.000
	03/02/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	33.000
	01/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	BBVA IRELAND PLC	250.000
	05/03/2012	BBVA Ireland Trading	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	250.000
	20/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	100.000
	22/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	100.000
	23/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	26/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	27/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	75.000
	28/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000
	18/04/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	17/12/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	BBVA IRELAND PLC Trading Account	100.000
	14/03/2013	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	60.812
	21/03/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	60.479
	27/03/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	963
	28/03/2013	Barclays Trading Account	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.000.000
	18/04/2013	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	1.000.000
	22/04/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	375.544
	25/04/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1
HONTORIA - VENTA DE BAÑOS	03/04/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	45.000
	03/04/2012	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	45.000
	24/04/2013	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	82.205
	07/11/2008	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Barclays Capital B	323.566
	07/11/2008	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Factor Integral Trading Services, S.A.	19.414
	10/11/2008	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Barclays Capital B	64.713
	10/11/2008	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Factor Integral Trading Services, S.A.	19.414

	18/11/2008	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Factor Integral Trading Services, S.A.	6.471
	11/12/2008	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	03/02/2009	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	18/02/2009	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000
	26/02/2009	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Factor Integral Trading Services, S.A.	4.000
	27/03/2009	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	31/03/2009	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000
	12/11/2010	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	21/12/2010	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Factor Integral Trading Services, S.A.	40.000
	23/12/2010	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Factor Integral Trading Services, S.A.	41.773
	24/03/2011	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000
	27/06/2011	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	23/09/2011	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Factor Integral Trading Services, S.A.	30.000
	16/12/2011	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Factor Integral Trading Services, S.A.	2.000
	28/03/2012	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000
	23/04/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	177.562
MATAPORQUERA	20/02/2009	Cementos Lemona, S.A.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	50.000
	27/12/2010	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	75.000
	27/03/2012	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	20.000
	03/04/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	20.000
	10/12/2008	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	32.000
	20/01/2009	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	11.000
	19/02/2009	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	26/02/2009	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	47.000
	21/04/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	472
	04/06/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	83
	09/10/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	24
	01/12/2009	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000

04/12/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	108
29/12/2009	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	39.000
04/02/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	99
08/02/2010	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
14/04/2010	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000
29/07/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	75
27/09/2010	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	30.000
21/12/2010	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	49.000
23/12/2010	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
30/12/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	70
18/02/2011	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
02/03/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	97
24/03/2011	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	40.000
18/05/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	120
13/06/2011	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	5.000
27/06/2011	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	10.000
26/07/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	613
23/09/2011	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
30/11/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	625
16/12/2011	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	80.000
21/12/2011	Factor Integral Trading Services, S.A.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	3.847
03/02/2012	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	15.000
01/03/2012	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	BBVA IRELAND PLC	50.000
05/03/2012	BBVA Ireland Trading	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	50.000
30/03/2012	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	20.000
03/04/2012	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Factor Integral Trading Services, S.A.	30.000
03/05/2012	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	267
27/11/2012	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	523

	17/12/2012	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	BBVA IRELAND PLC Trading Account	150.000
	21/12/2012	BBVA IRELAND PLC Trading Account	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	150.000
	09/01/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	724
	31/01/2013	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	150.000
	06/02/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	150.000
	01/03/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	98
	14/03/2013	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	1.607
	14/03/2013	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	3.454
	21/03/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	5.159
	15/04/2013	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	100.000
	16/04/2013	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	100.000
	22/04/2013	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	31.869
LEMONA	27/03/2012	Cementos Lemona, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	35.000
	03/04/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Cementos Lemona, S.A.	35.000
	24/12/2012	Cementos Lemona, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	382.120
	20/11/2008	Cementos Lemona, S.A.	Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, S.A.	140.000
	13/02/2009	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	18/02/2009	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	26/02/2009	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	15.000
	21/04/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	474
	04/06/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	84
	09/10/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	24
	26/11/2009	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	26/11/2009	Factor Integral Trading Services, S.A.	Cementos Lemona, S.A.	50.000
	04/12/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	107
	29/12/2009	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	11.000
	30/12/2009	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	12.000
	04/02/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	99

08/02/2010	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
24/02/2010	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000
30/06/2010	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
29/07/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	75
21/09/2010	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	30.000
16/11/2010	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
21/12/2010	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	45.000
23/12/2010	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
30/12/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	70
21/02/2011	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
02/03/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	97
24/03/2011	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	60.000
18/05/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	121
13/06/2011	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	10.000
27/06/2011	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000
26/07/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	614
23/09/2011	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	75.000
26/09/2011	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	65.000
30/11/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	626
16/12/2011	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	30.000
20/12/2011	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	11.954
01/03/2012	Cementos Lemona, S.A.	BBVA IRELAND PLC	50.000
05/03/2012	BBVA Ireland Trading	Cementos Lemona, S.A.	50.000
29/03/2012	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	20.000
30/03/2012	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000
03/04/2012	Cementos Lemona, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	5.000
03/05/2012	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	268
28/11/2012	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	524

	17/12/2012	Cementos Lemona, S.A.	BBVA IRELAND PLC Trading Account	150.000
	21/12/2012	BBVA IRELAND PLC Trading Account	Cementos Lemona, S.A.	150.000
	07/01/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Lemona, S.A.	4.900
	09/01/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	726
	10/01/2013	Cementos Lemona, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	4.900
	31/01/2013	Cementos Lemona, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	150.000
	06/02/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Lemona, S.A.	150.000
	01/03/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	99
OLAZAGUTIA	03/04/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	60.000
	03/04/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	60.000
	22/03/2013	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	198.616
	07/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Barclays Capital B	415.204
	07/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	24.912
	10/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Barclays Capital B	83.041
	10/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	24.912
	18/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	8.304
	10/02/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	100.000
	13/02/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	38.000
	24/02/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	28.000
	06/04/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	20.000
	21/04/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	3.358
	04/06/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	595
	09/10/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	176
	04/12/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	754
	04/02/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	703
	25/03/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	85.000
	29/03/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	26/04/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000

29/07/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	533	
12/11/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000	
17/11/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	10.000	
27/12/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	75.000	
30/12/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	502	
02/03/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	689	
24/03/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	75.000	
18/05/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	858	
27/06/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	90.000	
26/07/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	4.358	
29/08/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000	
26/09/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	70.000	
30/11/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	4.444	
16/12/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	15.750	
28/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000	
29/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000	
03/05/2012	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	1.904	
27/11/2012	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	3.716	
09/01/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	5.145	
01/03/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	699	
14/03/2013	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.143	
21/03/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	10.143	
23/04/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	219.408	
25/04/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	1	
<hr/>				
SITGES	23/03/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	50.000
Las operaciones con origen y destino entre instalaciones con la misma denominación,	22/09/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	300.000
	15/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	300.000
	27/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	95.000

en esta instalación, se refieren a las operaciones de transferencia entre las dos instalaciones titularidad de Uniland, ubicadas en Sitges y Santa Margarida i els Monjós	03/04/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	95.000
	18/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	20/01/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	13.000
	09/02/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	14/09/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	15/09/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	16/09/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	18/09/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	25/09/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	30/12/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	15.000
	24/02/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	75.000
	31/03/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	14/04/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	04/05/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	60.000
	20/12/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	100.000
	21/12/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	16.000
	27/12/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	200.000
	24/03/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	27/06/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	23/09/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000
	25/01/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000
	02/02/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	03/02/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	45.000
	28/02/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	33.000
01/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	BBVA IRELAND PLC	150.000	
05/03/2012	BBVA Ireland Trading	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	150.000	

	28/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	20.000
	16/04/2013	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Sitges	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	175.000
	18/04/2013	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Sitges	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	235.733
	22/04/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Sitges	87.574
	25/04/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Sitges	1
SANTA MARGARIDA I ELS MONJOS				
	21/01/2013	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	500.000
	24/01/2013	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	100.000
	22/03/2013	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	413.331
	18/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	11/12/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	100.000
	20/01/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	105.000
	09/02/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	18/02/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	100.000
	19/02/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	26/02/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	6.000
	21/04/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	1.723
	04/06/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	305
	23/09/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	100.000
	25/09/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	09/10/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	90
	04/12/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	389
	30/12/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	13.000
	04/02/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	361
	17/02/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	23/02/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000
	24/02/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	75.000
	25/02/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000

14/04/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
29/07/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	274
25/11/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	100.000
01/12/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	100.000
03/12/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
10/12/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Barclays Capital B	500.000
20/12/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
23/12/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	6.000
27/12/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	45.000
30/12/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	257
02/03/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	353
24/03/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	200.000
18/05/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	440
27/06/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	65.000
26/07/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	2.237
29/08/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
23/09/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	137.000
30/11/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	2.281
16/12/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	35.000
26/01/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
02/02/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
03/02/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	7.000
28/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	30.000
03/04/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	42.000
20/04/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Factor Integral Trading Services, S.A.	55.000
03/05/2012	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	977
28/11/2012	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	1.908
17/12/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	BBVA IRELAND PLC Trading Account	100.000

	20/12/2012	Barclays Trading Account	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	500.000
	21/12/2012	BBVA IRELAND PLC Trading Account	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	100.000
	09/01/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	2.641
	23/01/2013	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	500.000
	29/01/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	500.000
	31/01/2013	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	100.000
	06/02/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	100.000
	01/03/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	359
	14/03/2013	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	5.885
	14/03/2013	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	2.233
	21/03/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	8.477
	19/04/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	62.426
ALCALÁ DE GUADAIRA	07/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Barclays Capital B	577.875
	07/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	34.673
	10/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Barclays Capital B	115.575
	10/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	34.673
	18/11/2008	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	11.558
	29/01/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	04/02/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	11/02/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	55.000
	13/02/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	45.000
	18/02/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000
	26/02/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	6.000
	06/04/2009	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	30.000
	23/03/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	65.000
	24/03/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
	29/03/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000

06/05/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	35.000
17/11/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	30.000
21/12/2010	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
24/03/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	25.000
27/06/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	50.000
23/09/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Barclays Capital B	400.000
23/09/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	115.000
16/12/2011	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Factor Integral Trading Services, S.A.	46.500
15/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	300.000
27/03/2012	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Deutsche Bank AG, London Branch	340.000
30/03/2012	Deutsche Bank AG, London Branch	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	340.000
21/12/2012	BBVA IRELAND PLC Trading Account	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	100.000
31/01/2013	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	100.000
06/02/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	100.000
27/03/2013	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Barclays Trading Account	1.000.000
19/04/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	55.805
22/04/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	171.681
24/04/2013	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	1

CEMENTOS MOLINS SAN VICENÇ DELS HORTS	Fecha	Origen	Destino	Uds. carbono
	21/04/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	939
	04/06/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	166
	09/10/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	49
	04/12/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	211
	04/02/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	196
	29/07/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	149
	09/12/2010	BBVA IRELAND PLC	Cementos Molins Industrial S.A.U	272.000

10/12/2010	Cementos Molins Industrial S.A.U	BBVA IRELAND PLC	272.000
16/12/2010	Cementos Molins Industrial S.A.U	BBVA Ireland Trading	50.000
17/12/2010	Cementos Molins Industrial S.A.U	BBVA Ireland Trading	80.000
30/12/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	140
02/03/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	192
18/05/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	239
24/05/2011	null (Registro CDM)	Cementos Molins Industrial S.A.U	37.000
01/06/2011	Cementos Molins Industrial S.A.U	BBVA Ireland Trading	37.000
03/06/2011	Cementos Molins Industrial S.A.U	BBVA Ireland Trading	50.000
22/06/2011	null (Registro CDM)	Cementos Molins Industrial S.A.U	39.000
26/07/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	1.218
24/08/2011	BBVA IRELAND PLC	Cementos Molins Industrial S.A.U	90.000
25/08/2011	Cementos Molins Industrial S.A.U	BBVA IRELAND PLC	90.000
10/10/2011	Cementos Molins Industrial S.A.U	BBVA IRELAND PLC	50.000
30/11/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	1.242
27/12/2011	Cementos Molins Industrial S.A.U	BBVA IRELAND PLC	50.000
26/01/2012	Cementos Molins Industrial S.A.U	BBVA IRELAND PLC	50.000
22/02/2012	Cementos Molins Industrial S.A.U	Sistema Europeo de Negociación de Co2, S.L.	50.000
03/05/2012	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	532
06/09/2012	Sistema Europeo de Negociación de Co2, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	22.000
06/09/2012	Sistema Europeo de Negociación de Co2, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	68.000
10/09/2012	Cementos Molins Industrial, S.A.	Sistema Europeo de Negociación de Co2, S.L.	90.000
28/11/2012	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	1.039
09/01/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	1.438
01/03/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	195

Fecha	Origen	Destino	Uds. carbono
-------	--------	---------	--------------

BALBOA	16/10/2008	AG Cementos Balboa	A.G. Siderúrgica Balboa, S.A. (BALBOA 1)	300.000
	20/10/2008	AG Cementos Balboa	A.G. Siderúrgica Balboa, S.A. (BALBOA 1)	300.000
	28/11/2008	Corrugados Getafe, S.L.	AG Cementos Balboa	74.133
	28/11/2008	Corrugados Azpeitia, S.L.	AG Cementos Balboa	160.959
	01/12/2008	57 - Anlagenkonto	AG Cementos Balboa	20.967
	01/12/2008	Papresa S.L. + Cogeneración	AG Cementos Balboa	100.859
	03/12/2008	AG Cementos Balboa	Papresa S.L. + Cogeneración	5.500
	02/06/2009	AG Cementos Balboa	57 - Anlagenkonto	20.967
	10/09/2010	AG Cementos Balboa	A.G. Siderúrgica Balboa, S.A. (BALBOA 1)	230.000
	14/04/2011	AG Cementos Balboa	Corrugados Azpeitia, S.L.	97.380
	11/04/2013	AG Cementos Balboa	AG Cementos Balboa	36.657
	15/04/2013	Corrugados Azpeitia, S.L.	AG Cementos Balboa	25.000
	15/04/2013	Corrugados Getafe, S.L.	AG Cementos Balboa	42.180
	15/04/2013	A.G. Siderúrgica Balboa, S.A.	AG Cementos Balboa	44.000
	25/04/2013	AG Cementos Balboa	Corrugados Azpeitia, S.L.	18.240
	25/04/2013	AG Cementos Balboa	Corrugados Getafe, S.L.	29.290
	25/04/2013	AG Cementos Balboa	A.G. Siderúrgica Balboa, S.A. (BALBOA 2)	109.050
	22/10/2008	AG Cementos Balboa	Barclays A:DK393	50.000
	01/12/2008	AG Cementos Balboa	Barclays Capital B	500.541
	25/03/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	496
	04/06/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	88
	09/10/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	26
	04/12/2009	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	111
	04/02/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	104
	29/07/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	78
	04/10/2010	AG Cementos Balboa	Endesa Generación, S.A.	185.000
	30/12/2010	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	74
	02/03/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	101

14/04/2011	AG Cementos Balboa	Endesa Generación, S.A.	268.654
18/05/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	126
26/07/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	644
16/11/2011	AG Cementos Balboa	Endesa Generación, S.A.	34.000
30/11/2011	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	656
03/05/2012	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	280
28/11/2012	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	549
21/12/2012	Endesa Generación, S.A.	AG Cementos Balboa	32.460
09/01/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	761
01/03/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	103
08/04/2013	AG Cementos Balboa	Barclays Trading Account	429.500
24/04/2013	Barclays Trading Account	AG Cementos Balboa	436.000

ANEXO I.3. Transacciones por grupo industrial de las instalaciones del sector cemento afectadas en 2013-2020

CEMEX	Fecha	Origen	Destino	Uds. carbono
CASTILLEJO	19/12/2014	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	473.230
	11/03/2015	CIFCO GB Trading	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	251.359
	03/04/2019	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Castillejo	42.121
MORATA DE JALÓN	19/12/2014	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Morata de Jalón	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	973.332
	11/03/2015	CIFCO GB Trading	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Morata de Jalón	101.713
	05/04/2016	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Morata de Jalón	16.981
SAN FELIÚ	24/03/2014	Cementos Molins Industrial S.A.U	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	154.871
	18/12/2014	Sistema Europeo de Negociación de Co2, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	280.433
ALCANAR	27/06/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	331
	24/10/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	634
	23/12/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	373
	28/02/2014	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	188
	25/03/2014	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	188
	16/12/2014	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	80
	09/03/2015	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	251
	20/03/2015	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	66
	15/02/2016	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	583
	19/12/2017	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	569
	23/01/2019	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	294
	19/12/2014	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	96.259
	19/12/2014	Cimsa Cementos España, SAU	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	1.317.398
	19/12/2014	Cemex España Operaciones, S.L.U. - San Vicente	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	1.113.323
	19/12/2014	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	CIFCO GB Trading	2.338.119
	23/12/2014	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	CIFCO GB Trading	903.741
	28/01/2015	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	439.329

	11/03/2015	CIFCO GB Trading	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	46.559
	11/12/2015	CIFCO GB Trading	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	5.353.360
	14/12/2015	CIFCO GB Trading	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	463.297
	05/04/2016	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Instalación de Gádor	14.709
	05/04/2016	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	16.981
	05/04/2016	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cimsa Cementos España, SAU	298.703
	05/04/2016	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Cemex España Operaciones, S.L.U. - San Vicente	612.061
	18/12/2018	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Rugby Works	7.166
	18/12/2018	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	South Ferriby Works	12.422
	12/02/2019	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	SCHWENK Latvija, SIA	5.618
	25/02/2019	SCHWENK Latvija, SIA	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	1.290.980
	12/03/2019	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	Rugby Works	919.469
	05/04/2019	Cemex España Operaciones, S.L.U. - Alcanar	CEMEX Czech Republic, s.r.o.	32.914
BUÑOL	11/03/2015	CIFCO GB Trading	Cimsa Cementos España, SAU	187.480
SAN VICENTE	11/03/2015	CIFCO GB Trading	Cemex España Operaciones, S.L.U. - San Vicente	174.371
LLOSETA	11/03/2015	CIFCO GB Trading	Cemex España Operaciones, S.L.U.- Lloseta	61.035

CPV	Fecha	Origen	Destino	Uds. carbono
MORATA DE TAJUÑA	23/05/2013	null	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	543
	28/06/2013	null	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	2.509
	29/10/2013	null	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.475
	02/01/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	22.248
	24/02/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	null	746
	25/02/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	412

24/03/2014	null	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	746
31/03/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	412
08/10/2014	null	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	316
17/02/2015	null	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	65
06/03/2015	null	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	928
21/07/2015	null	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.949
03/11/2015	null	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	356
04/08/2016	null	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	377
16/11/2017	null	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.876
18/12/2017	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	4.728
23/01/2018	null	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	67
28/12/2018	null	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.096
02/01/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1
12/03/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	MERCURIA ENERGY TRADING SA	953.316
04/04/2014	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	200.000
08/04/2014	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	99.514
16/04/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	80.000
21/04/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	EU Allowance deletion	404.672
27/01/2015	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	80.014
16/03/2015	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Portland Valderrivas, S.A. Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	2.306
16/03/2015	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	301
28/04/2015	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	1.000.000
20/07/2015	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	1.000.000
24/01/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	35.000
25/01/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	30.000
26/01/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	50.000
14/02/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	105.000

15/02/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	50.000
20/02/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Sitges	345
20/02/2018	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	345
03/04/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	16.000
09/05/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000
10/05/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000
28/05/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000
28/06/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000
10/07/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000
12/07/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000
20/07/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000
25/07/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000
02/08/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000
15/08/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	5.000
23/08/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	5.000
28/08/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000
31/08/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	5.000
26/09/2018	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	30.806
13/11/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	2.500
17/12/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	5.000
28/12/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	5.000
21/01/2019	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	5.000
22/01/2019	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000
24/01/2019	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000

**HONTORIA -
VENTA DE
BAÑOS**

08/04/2014	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	87.335
16/06/2014	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Vertis Environmental Finance Ltd / GB Trading Account	100.000
25/06/2014	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	16.199

01/09/2014	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Vertis Environmental Finance Ltd / GB Trading Account	100.000
02/09/2014	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	75.000
23/01/2015	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	50.000
26/01/2015	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	69.000
27/01/2015	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	21.854
27/01/2015	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Sitges	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	5.720
27/01/2015	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	41.426
27/01/2015	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	6.929
09/02/2015	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	50.000
15/09/2017	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	54.760
30/10/2017	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	54.760
06/11/2017	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	20.000
07/11/2017	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	30.000
16/11/2017	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	40.000
04/12/2017	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	5.000
06/12/2017	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	5.000
21/12/2017	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000
22/12/2017	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	65.000
27/12/2017	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	30.000
28/12/2017	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	30.000
29/12/2017	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000
18/01/2018	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	5.000
22/01/2018	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	25.000
24/01/2018	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	25.000
20/02/2018	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	46.390
20/02/2018	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	17.592
28/02/2018	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	15.000

	01/03/2018	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	30.000
	26/09/2018	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	13.520
	17/04/2019	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	43.214
	17/04/2019	Cementos Portland Valderrivas S.A. - Venta de Baños	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	98.583
MATAPORQUERA	27/06/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	28
	24/10/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	54
	23/12/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	32
	24/02/2014	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	16
	25/03/2014	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	16
	16/12/2014	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	7
	09/03/2015	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	21
	20/03/2015	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	6
	12/02/2016	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	50
	18/12/2017	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	53
	19/12/2017	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	48
	23/01/2019	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Alfa S.A. Fábrica de Mataporquera	25
	19/03/2014	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	MERCURIA ENERGY TRADING SA	174.884
	08/04/2014	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	88.955
	10/04/2014	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	261
	19/08/2014	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	75.000
	27/01/2015	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	37.305
	03/08/2015	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	70.000
	26/09/2018	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaira	234.326
	01/03/2019	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	500
	04/03/2019	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	500
	06/03/2019	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	1.500
	11/03/2019	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	4.000

	28/03/2019	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	1.000
	01/04/2019	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	500
	04/04/2019	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	1.500
	05/04/2019	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	500
	08/04/2019	Cementos Alfa S.A. - Instalación de Mataporquera	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	4.000
OLAZAGUTIA	27/06/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	200
	24/10/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	383
	23/12/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	225
	24/02/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	114
	19/03/2014	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	365
	25/03/2014	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	114
	28/03/2014	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	47
	16/12/2014	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	48
	09/03/2015	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	152
	20/03/2015	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	40
	12/02/2016	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	352
	18/12/2017	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	378
	19/12/2017	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	344
	23/01/2019	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	177
	04/04/2014	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	100.000
	08/04/2014	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	11.531
	09/06/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	MERCURIA ENERGY TRADING SA	100.000
	07/08/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	50.000
	11/08/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	15.000
	13/08/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	100.000
	15/08/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	25.000
	29/08/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	50.000
	01/09/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	25.000

	16/12/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	50.000
	17/12/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	25.000
	18/12/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	25.000
	19/12/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	34.210
	27/01/2015	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	25.042
	30/07/2015	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Olazagutía	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	50.000
SITGES	12/02/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Sitges	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	1
	20/03/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Sitges	MERCURIA ENERGY TRADING SA	707.941
	10/04/2014	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Sitges	136.395
	24/07/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Sitges	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	44.755
	28/07/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Sitges	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	13.082
	20/10/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Sitges	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	30.000
	27/01/2015	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Sitges	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	710
	26/04/2017	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Sitges	356
	12/04/2019	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Cementos Portland Valderrivas, S.A. - Instalación de Sitges	316
SANTA MARGARIDA I ELS MONJOS	27/06/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	103
	24/10/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	197
	23/12/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	116
	24/02/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	58
	25/03/2014	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	58
	16/12/2014	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	25
	09/03/2015	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	78
	20/03/2015	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	20
	15/02/2016	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	181
	18/12/2017	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	194
	19/12/2017	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	176
	23/01/2019	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	91

	10/04/2014	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	201.654
	16/06/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	100.000
	19/06/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	125.000
	25/06/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	58.801
	24/07/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	55.245
	30/07/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	100.000
	01/08/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	25.000
	05/08/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	75.000
	01/09/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	50.000
	20/10/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	70.000
	21/01/2015	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	50.000
	22/01/2015	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	50.000
	26/01/2015	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	100.000
	27/01/2015	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	50.000
	31/07/2015	Cementos Portland Valderrivas, S.A.	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	90.000
ALCALÁ DE GUADAIRA		Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra		
	24/03/2014	Guadaíra	MERCURIA ENERGY TRADING SA	163.859
	08/04/2014	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	112.665
	10/04/2014	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	43.311
	16/04/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Cementos Portland Valderrivas, S.A - Instalación Morata de Tajuña	80.000
	12/06/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	MERCURIA ENERGY TRADING SA	100.000
	12/06/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	100.000
	26/06/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	50.000
	02/07/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	50.000
	28/07/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	86.918

15/08/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	50.300
19/08/2014	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	25.000
29/08/2017	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	40.000
30/08/2017	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	36.977
01/03/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	28.000
06/03/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	5.000
07/03/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	15.000
08/03/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	20.000
09/03/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	60.000
12/03/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	70.000
15/03/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	20.000
22/03/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000
23/03/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	50.000
27/03/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000
28/03/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000
29/03/2018	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	15.000
08/04/2019	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	3.000
11/04/2019	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	2.000
15/04/2019	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	10.000
23/04/2019	Cementos Portland Valderrivas, S.A.- Instalación de Alcalá de Guadaíra	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	1.000

MOLINS	Fecha	Origen	Destino	Uds. carbono
SAN VICENÇ DELS HORTS	27/06/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	56
	24/10/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	107
	23/12/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	63
	17/03/2014	Cementos Molins Industrial S.A.U	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	32
	25/03/2014	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	32
	16/12/2014	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	13
	09/03/2015	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	42
	20/03/2015	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	11
	15/02/2016	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	98
	19/12/2017	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	96
	23/01/2019	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Molins Industrial S.A.U	50
	23/12/2014	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	Cementos Molins Industrial, S.A.	189.518

La adquisición a Global Factor es para cambiar CER por EUA

SAN FELIU Sus ultimas operaciones fueron en diciembre de 2014 en Cemex. Más allá de ahí la cuenta no ha tenido actividad

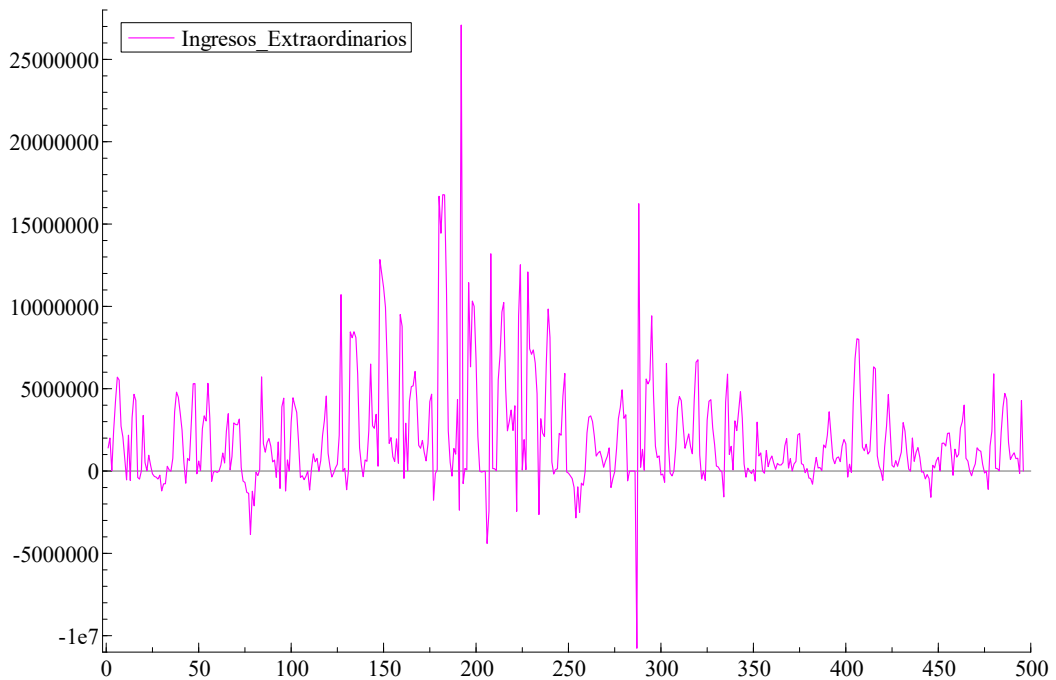
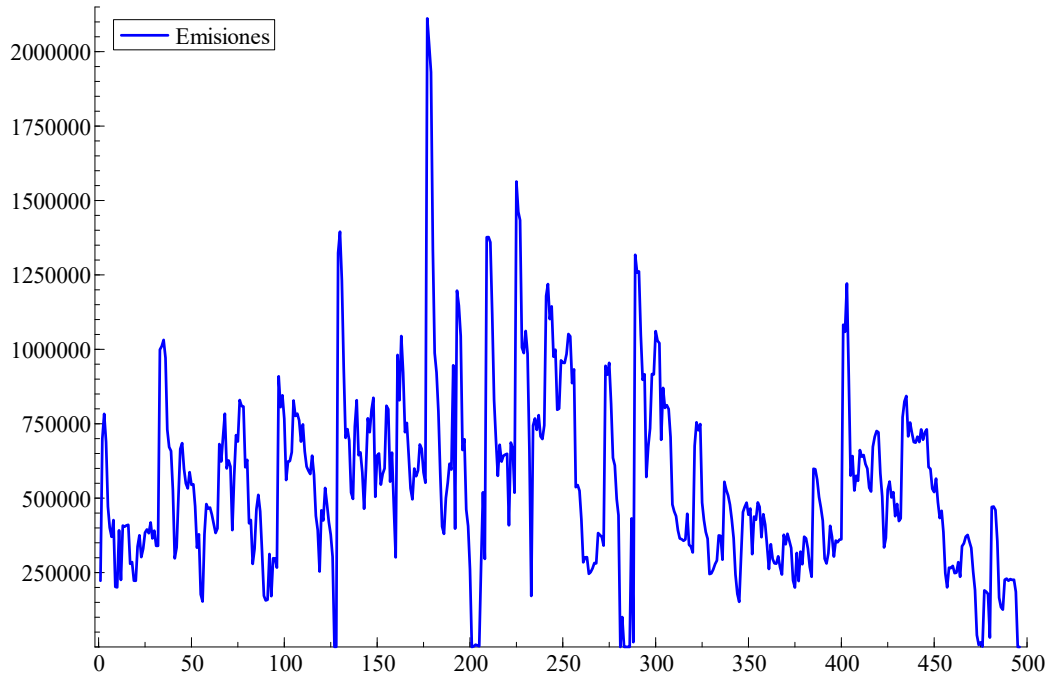
	Fecha	Origen	Destino	Uds. carbono
BALBOA	27/06/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	30
	24/10/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	57
	23/12/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	33
	21/02/2014	AG Cementos Balboa	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	17
	25/03/2014	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	17
	16/12/2014	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	7
	09/03/2015	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	22
	20/03/2015	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	6
	15/02/2016	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	52
	19/12/2017	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	51
	23/01/2019	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	AG Cementos Balboa	26
	11/04/2014	AG Cementos Balboa	AG Galva Color, S.A.	465.551
	15/04/2014	A.G. Siderúrgica Balboa, S.A. (BALBOA 2)	AG Cementos Balboa	123.874
	16/04/2014	AG Cementos Balboa	AG Galva Color, S.A.	123.874
28/04/2014	AG Galva Color, S.A.	AG Cementos Balboa	453.102	
30/04/2014	AG Cementos Balboa	A.G. Siderúrgica Balboa, S.A. (BALBOA 2)	80	
19/01/2015	AG Cementos Balboa	EG TRADING ACCOUNT (Endesa Trading)	453.102	
29/06/2018	AG Cementos Balboa	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	230.000	
19/07/2018	AG Cementos Balboa	Vertis Environmental Finance Ltd / GB Trading Account	236.000	
26/03/2019	Global Factor Commodity Trading, S.A.U.	AG Cementos Balboa	130.000	

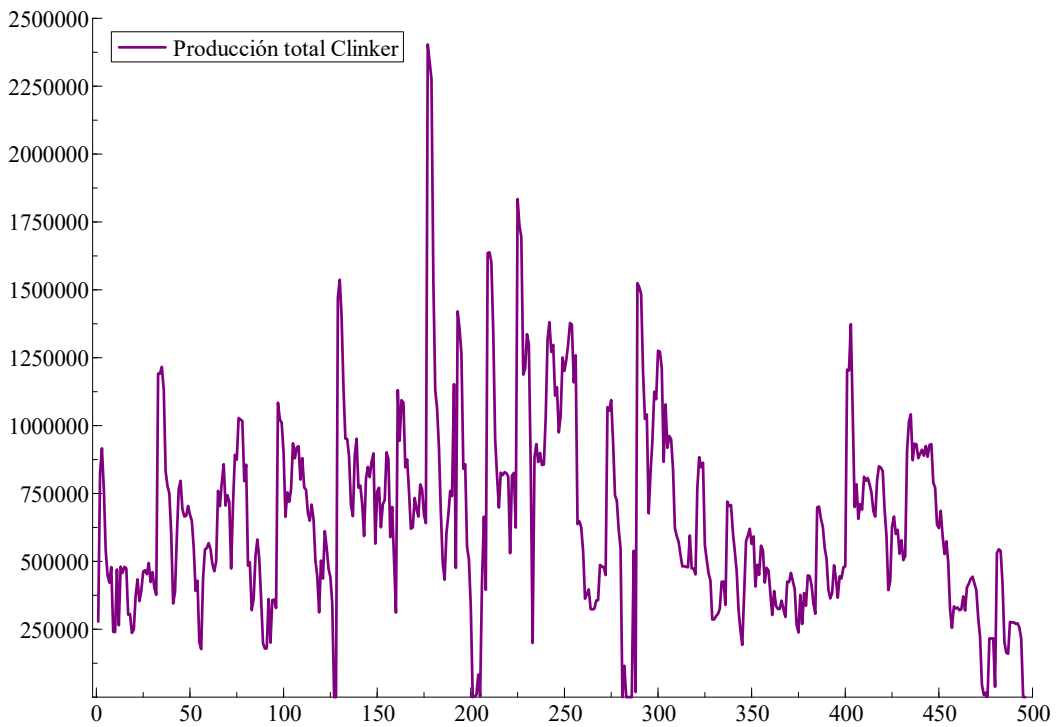
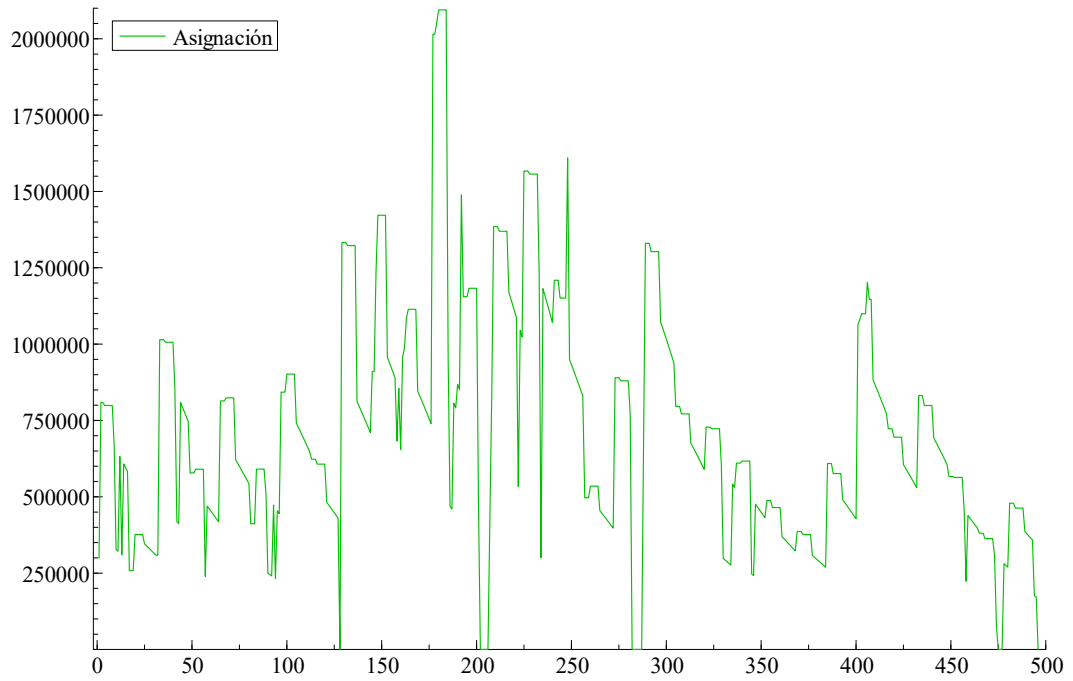
CRH	Fecha	Origen	Destino	Uds. carbono
LEMONA	27/06/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	28
	24/10/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	54
	23/12/2013	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	32
	17/03/2014	Cementos Lemona, S.A.	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	16
	25/03/2014	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	16
	16/12/2014	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	7
	09/03/2015	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	21
	20/03/2015	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	6
	10/12/2014	CRH Finance Limited Trading Account	Cementos Lemona, S.A.	95.645
	17/12/2014	Cementos Lemona, S.A.	Operator Account (CRH Ireland)	127.000
	15/02/2016	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	50
	19/12/2017	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	49
	23/01/2019	COMERCIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	Cementos Lemona, S.A.	25

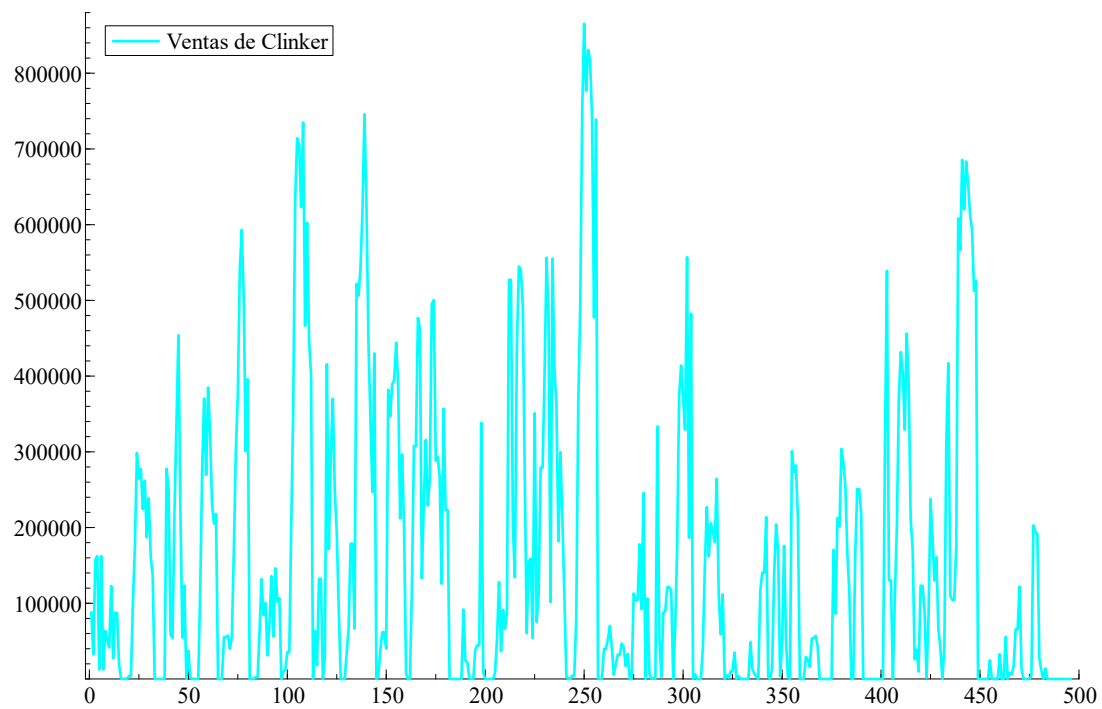
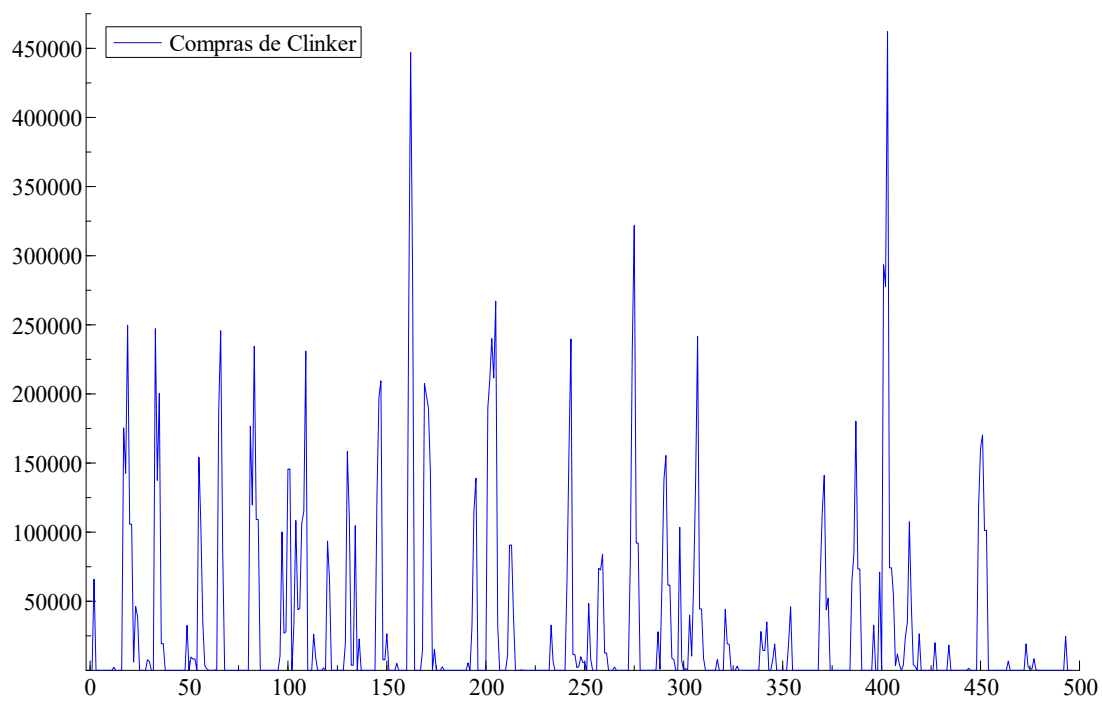
ANEXO II
Anexos estadísticos y econométricos
del Capítulo V

Anexo II.1

FIGURA II.1.1. Evolución de las variables para las distintas instalaciones de producción de cemento sin pulverizar en el período muestral analizado







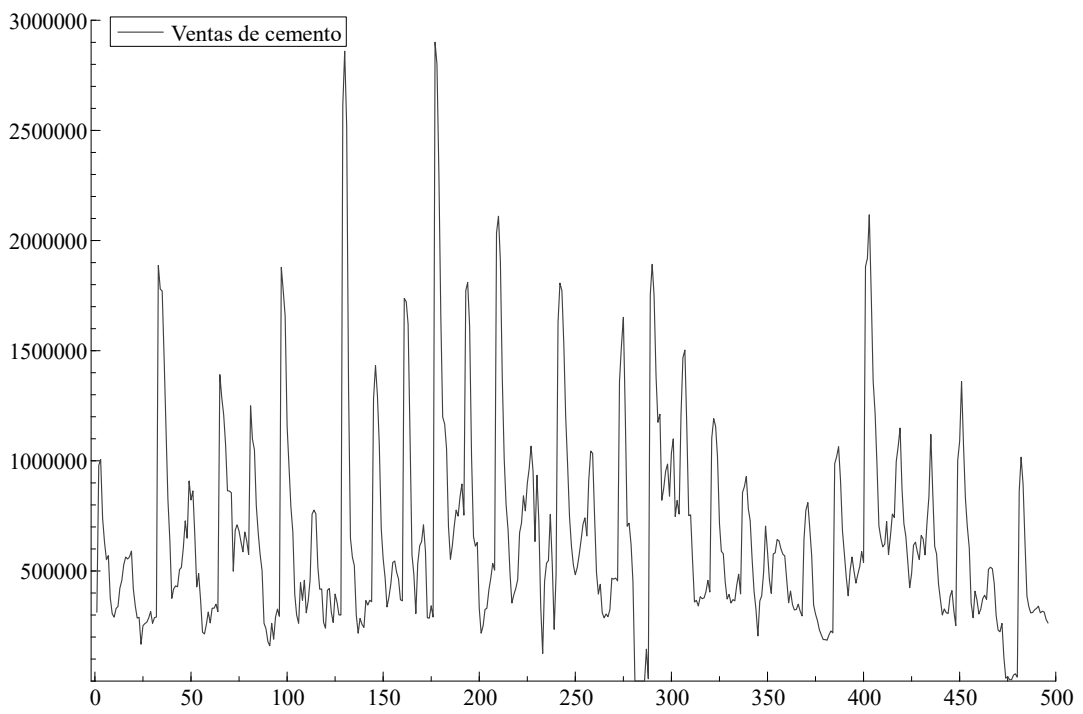
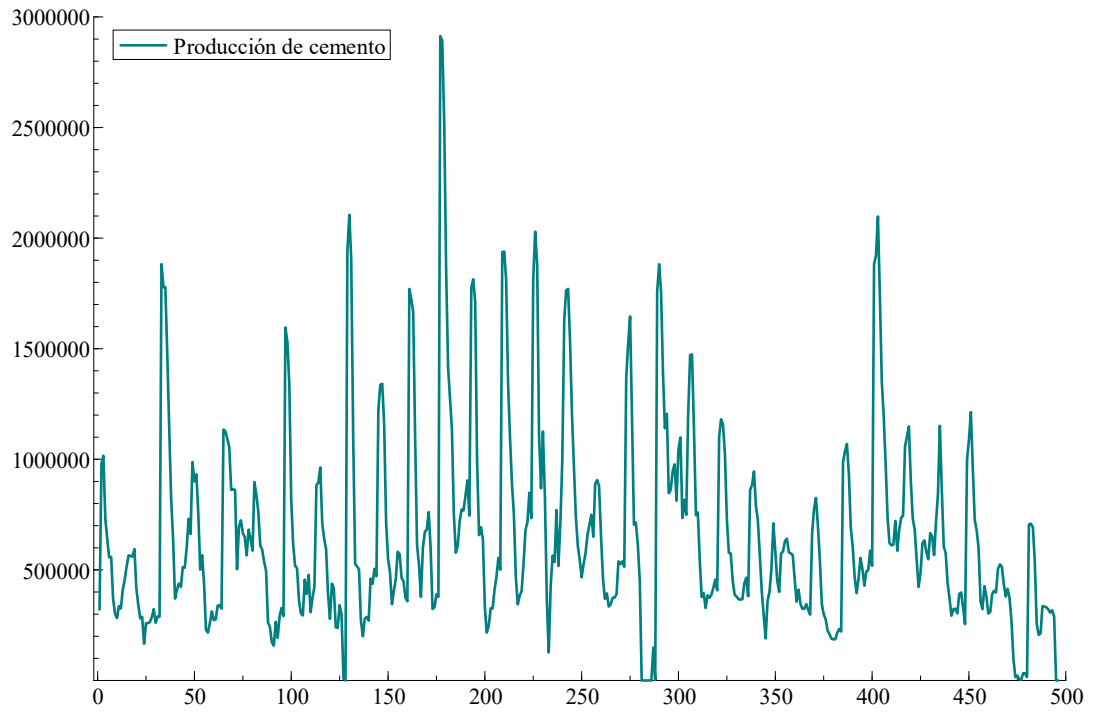


TABLA II.1.1. Matriz de correlaciones de las variables explicativas del modelo

	LAsignación	LP_CK	LCompras_CK_A	LVentas_CK_A	LVentas_CEM	Ingresos_Extra	LP_CEM
LAsignación	1.0000	0.6066	-0.036927	0.17189	0.60084	0.25447	0.65666
LP_CK	0.6066	1.0000	0.070595	0.29028	0.69399	0.00141	0.79644
LCompras_CK_A	-0.0369	0.0705	1.0000	-0.21485	0.19301	-0.10096	0.18442
LVentas_CK_A	0.17189	0.2902	-0.21485	1.0000	0.02981	0.03749	0.10893
LVentas_CEM	0.60084	0.6939	0.19301	0.02983	1.0000	0.06373	0.85615
Ingresos_Extra	0.25447	0.0014	-0.10096	0.03749	0.06377	1.0000	0.051860
LP_CEM	0.65666	0.79644	0.18442	0.10893	0.85615	0.05186	1.0000

Dada la naturaleza de las variables explicativas del modelo estimado, las correlaciones no son muy elevadas, excepto lógicamente entre la producción de cemento y la producción de Clinker, así como entre la producción de cemento y sus ventas. Sin embargo, no se han eliminado: la presencia de la producción de cemento en el modelo se considera relevante en el análisis por su diferente trayectoria respecto a la producción de clinker, y las ventas de cemento en el modelo estimado no son estadísticamente significativas.

Anexo II.2

II.2. Resultados de la estimación. Modelo de datos de panel estimado para las plantas productoras de cemento sin pulverizar (modelo *pooled*, período 2005-2020) con mínimos cuadrados generalizados

Modelo 1. DPD Modelling Emisiones by GLS

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
Emisiones(-1)	0.810265	0.02443	33.2	0.000
LAsignacion	5876.04	2216.	2.65	0.008
LP_CK	31531.2	6022.	5.24	0.000
LCompras_CK_A	-918.771	878.9	-1.05	0.296
LVentas_CK_A	4222.27	943.1	4.48	0.000
LVentas_CEM	6088.40	4621.	1.32	0.188
Ingresos_Extra	-0.0135716	0.001573	-8.63	0.000
LP_CEM	6260.25	3224.	1.94	0.053
P_05-07	-224627.	7.553e+04	-2.97	0.003
P_08-12	-280319.	7.507e+04	-3.73	0.000
P_13-20	-267879.	7.283e+04	-3.68	0.000

sigma 87396.23 sigma^2 7.638101e+09
R^2 0.9127599
RSS 3.4676978393e+12 TSS 3.9748910688e+13
no. of observations 465 no. of parameters 11
Using robust standard errors

Transformation used: none

constant: no time dummies: 0
number of individuals 31 (derived from year)
longest time series 15 [2006 - 2020]
shortest time series 15 (balanced panel)

Wald (joint): Chi^2(11) = 2.317e+04 [0.000] **
AR(1) test: N(0,1) = -0.2365 [0.813]
AR(2) test: N(0,1) = -0.9744 [0.330]

FIGURA II.2.1. Valores observados del volumen de emisiones vs valores estimados con un modelo de datos de panel (modelo *pooled*) para las diferentes plantas de producción de cemento sin pulverizar

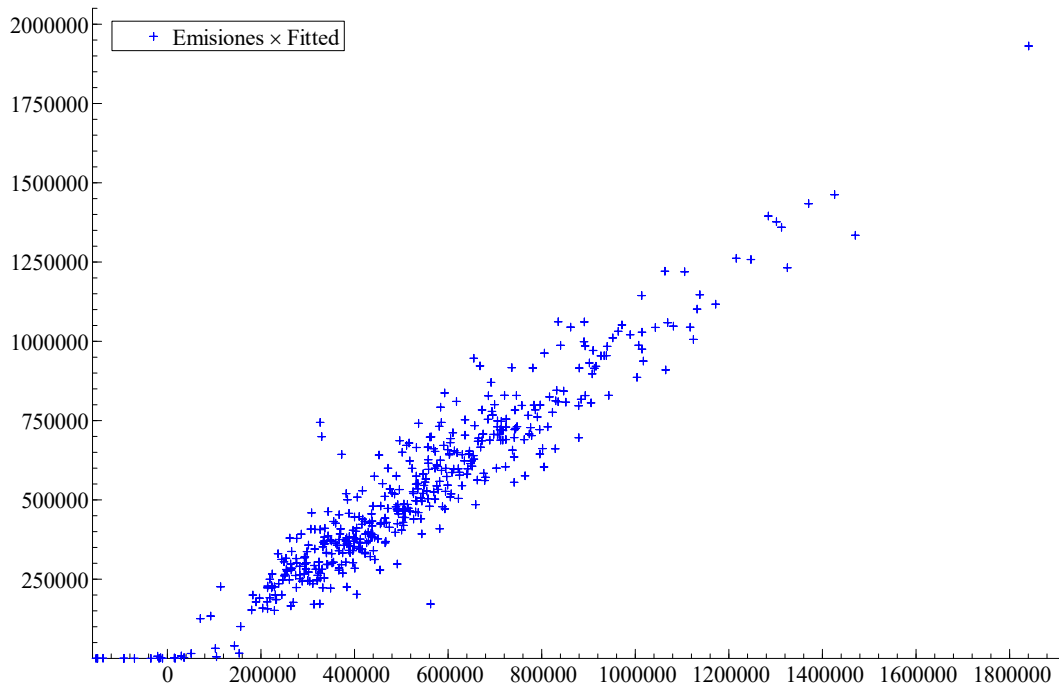
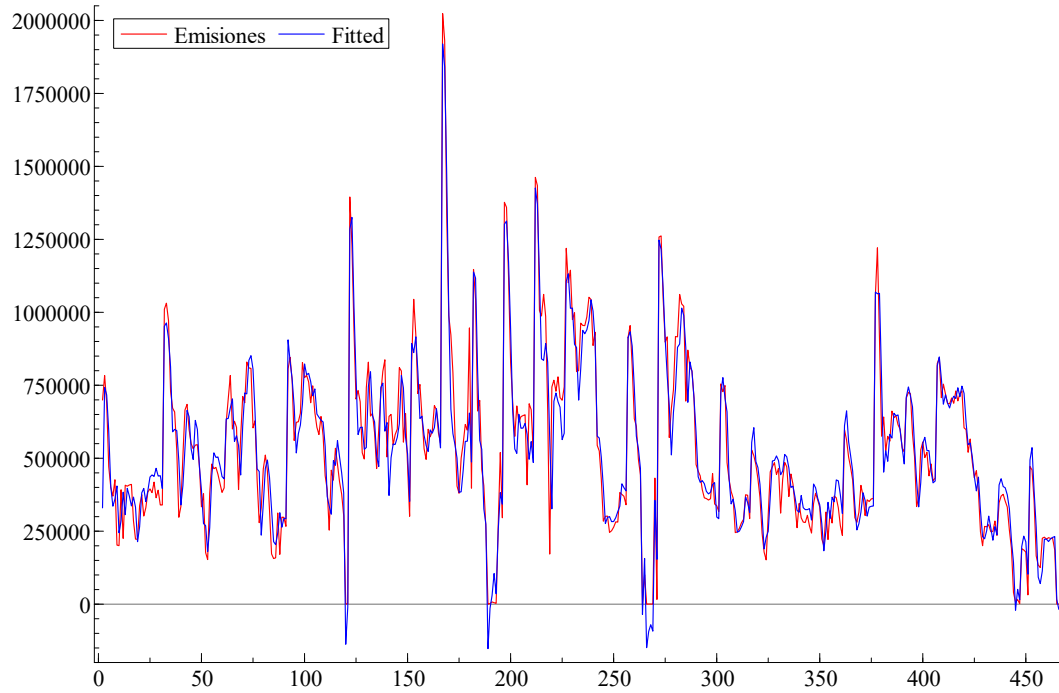
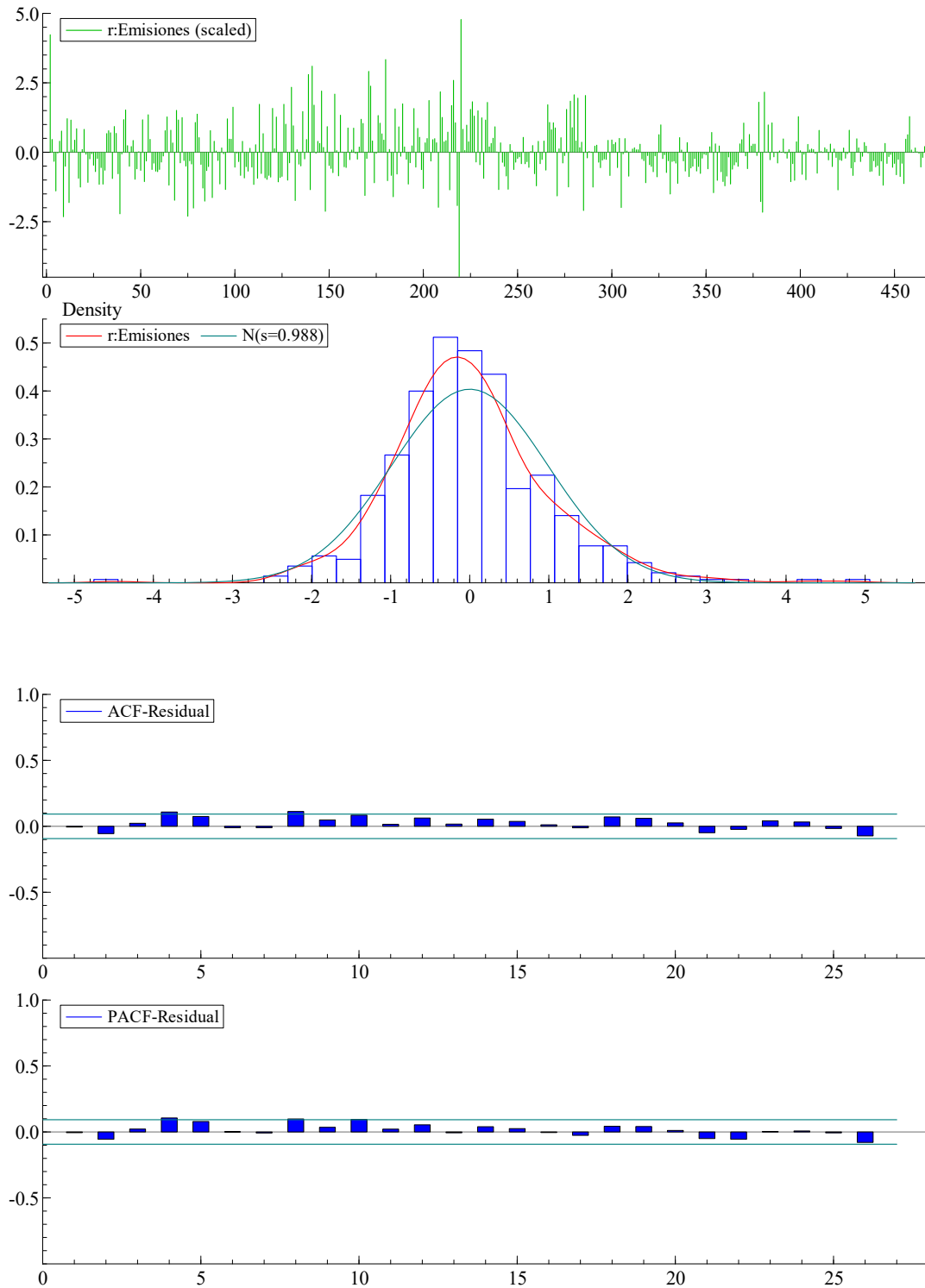


FIGURA II.2.2. Gráficos de los residuos estimados (gráfico de residuos escalados, histograma de los residuos y función de autocorrelación simple (AFC) y parcial (PACF) de los residuos) a partir del modelo *pooled* de datos de panel para las diferentes plantas de producción de cemento sin pulverizar



ANEXO II.3

II.3.1. Resultados de la estimación. Modelo de datos de panel con efectos fijos para el volumen de emisiones diferenciando por grupos empresariales (balanceado, período muestral 2005-2020)

DPD (2) Modelling Emisiones by LSDV

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
AG_C_Balboa	568429.	2.292e-09	2.480e+14	0.000
C_Molins	1.16673e+06	1.552e-10	7.517e+15	0.000
Cemex	939044.	1.326e+05	7.08	0.000
CPV	1.01397e+06	1.800e+05	5.63	0.000
CRH	530712.	9.070e-27	5.851e+31	0.000
CTudelaVeguín	967096.	1.087e+05	8.90	0.000
FYM-Heidelberg	495801.	7.359e+04	6.74	0.000
Holcim Lafarge	854209.	1.364e+05	6.26	0.000
Votorantim	422541.	8.317e+04	5.08	0.000
AG_C_Balboa_8-12	-96973.5	1.822e-09	-5.323e+13	0.000
C_Molins_08-12	-223581.	3.881e-11	-5.762e+15	0.000
Cemex_08-12	-380247.	7.301e+04	-5.21	0.000
CPV_08-12	-394536.	1.146e+05	-3.44	0.001
CRH_08-12	-191718.	1.874e-26	-1.023e+31	0.000
CTudelaVeguín_08-12	-288663.	1.319e+05	-2.19	0.029
FYM-Heidelberg_08-12	-64165.2	9217.	-6.96	0.000
Holcimlafarge_08-12	-303203.	6.496e+04	-4.67	0.000
Votorantim_08-12	-39145.9	5.032e+04	-0.778	0.437
AG_C_Balboa_13-20	-237091.	2.642e-09	-8.975e+13	0.000
C_Molins_13-20	-195536.	3.881e-11	-5.039e+15	0.000
Cemex_13-20	-528499.	1.080e+05	-4.89	0.000
CPV_13-20	-593034.	1.540e+05	-3.85	0.000
CRH*13_20	-144891.	6.466e-27	-2.241e+31	0.000
CTudelaVeguín_13-20	-326318.	1.397e+05	-2.34	0.020
FYM-Heidelberg_13-20	-65520.2	4.779e+04	-1.37	0.171
HolcimLafarge_13-20	-318730.	1.070e+05	-2.98	0.003
Votorantim_13-20	-129419.	7.383e+04	-1.75	0.080

sigma 241165.3 sigma^2 5.816071e+10
R^2 0.4261643
RSS 2.727737366e+13 TSS 4.7535163767e+13
no. of observations 496 no. of parameters 27
Using robust standard errors

Transformation used: none

constant: no time dummies: 0
number of individuals 31 (derived from year)
longest time series 16 [2005 - 2020]
shortest time series 16 (balanced panel)

Warning: invertgen: invertsym failed, proceeding with
generalized p.s.d. inverse: decomposition failed
(1241): TestWald
Wald (joint): Chi^2(27) = 554.6 [0.000] **
AR(1) test: N(0,1) = 3.823 [0.000] **
AR(2) test: N(0,1) = 3.744 [0.000] **

Anexo II.4

II.4.1. Resultados de la estimación para determinar cuál es la influencia de los ingresos extraordinarios en cada grupo empresarial (período muestral 2005-2020)

DPD(III.1) Modelling Emisiones by OLS

The dataset is: C:\AG_C_Balboa.xlsx

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
Ingresos_Extra	-0.00583923	2.731e-17	-2.138e+14	0.000
Constant	434243.	1.195e-103	633e+15	0.000
sigma	181155.6	sigma^2		3.281737e+10
R^2	0.004480548			
RSS	4.594431274e+11	TSS		4.6151094948e+11
no. of observations	16	no. of parameters		2

Using robust standard errors

Transformation used: none

constant: yes time dummies: 0
number of individuals 1 (derived from year)
longest time series 16 [2005 - 2020]
shortest time series 16 (balanced panel)

Wald (dummy): Chi^2(1) = 1.320e+31 [0.000] **
AR(1) test: N(0,1) = 1.000 [0.317]
AR(2) test: N(0,1) = 1.000 [0.317]

DPD(III.2) Modelling Emisiones by OLS

The dataset is: C:\C_Molins.xlsx

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
Ingresos_Extra	-0.0244050	4.822e-17	-5.061e+14	0.000
Constant	1.01020e+06	3.057e-10	3.305e+15	0.000
sigma	111356.2	sigma^2		1.24002e+10
R^2	0.2143626			
RSS	1.7360286364e+11	TSS		2.2097073095e+11
no. of observations	16	no. of parameters		2

Using robust standard errors

Transformation used: none

constant: yes time dummies: 0
number of individuals 1 (derived from year)
longest time series 16 [2005 - 2020]
shortest time series 16 (balanced panel)

Wald (dummy): Chi^2(1) = 1.092e+31 [0.000] **
AR(1) test: N(0,1) = 1.000 [0.317]
AR(2) test: N(0,1) = 1.000 [0.317]

DPD(III.3) Modelling Emisiones by OLS
The dataset is: C:\Cemex.xlsx

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
Ingresos_Extra	-0.000999554	0.006142	-0.163	0.871
Constant	559183.	9.113e+04	6.14	0.000
sigma	339411.5	sigma^2	1.152002e+11	
R^2	0.0001295887			
RSS	1.2672020099e+13	TSS	1.2673662463e+13	
no. of observations	112	no. of parameters	2	

Using robust standard errors

Transformation used: none

constant: yes time dummies: 0
number of individuals 7 (derived from year)
longest time series 16 [2005 - 2020]
shortest time series 16 (balanced panel)

Wald (joint): Chi^2(1) = 0.02649 [0.871]
Wald (dummy): Chi^2(1) = 37.65 [0.000] **
AR(1) test: N(0,1) = 2.250 [0.024] *
AR(2) test: N(0,1) = 2.246 [0.025] *

DPD(III.4) Modelling Emisiones by OLS
The dataset is: C:\CPV.xlsx

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
Ingresos_Extra	-0.000622662	0.003854	-0.162	0.872
Constant	595701.	9.478e+04	6.29	0.000
sigma	386966.7	sigma^2	1.497432e+11	
R^2	5.43366e-05			
RSS	1.6471756084e+13	TSS	1.6472651152e+13	
no. of observations	112	no. of parameters	2	

Using robust standard errors

Transformation used: none

constant: yes time dummies: 0
number of individuals 7 (derived from year)
longest time series 16 [2005 - 2020]
shortest time series 16 (balanced panel)

Wald (joint): Chi^2(1) = 0.02610 [0.872]
Wald (dummy): Chi^2(1) = 39.50 [0.000] **
AR(1) test: N(0,1) = 2.042 [0.041] *
AR(2) test: N(0,1) = 2.152 [0.031] *

DPD(III.5) Modelling Emisiones by OLS
The dataset is: C:\CRH.xlsx

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
Ingresos_Extra	-0.0287436	1.305e-17	-2.203e+15	0.000
Constant	438246.	1.083e-114	0.046e+16	0.000
sigma	118837.3	sigma^2		1.412231e+10
R^2	0.1545714			
RSS	1.9771237904e+11	TSS		2.3386052501e+11
no. of observations	16	no. of parameters		2

Using robust standard errors

Transformation used: none

constant: yes time dummies: 0
number of individuals 1 (derived from year)
longest time series 16 [2005 - 2020]
shortest time series 16 (balanced panel)

DPD(III.6) Modelling Emisiones by OLS

The dataset is: C:\CTudelaVeguín.xlsx

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
Ingresos_Extra	-0.0288003	0.008133	-3.54	0.001
Constant	766291.	4.345e+04	17.6	0.000
sigma	146394.3	sigma^2		2.14313e+10
R^2	0.2168797			
RSS	6.4293907785e+11	TSS		8.2099656954e+11
no. of observations	32	no. of parameters		2

Using robust standard errors

Transformation used: none

constant: yes time dummies: 0
number of individuals 2 (derived from year)
longest time series 16 [2005 - 2020]
shortest time series 16 (balanced panel)

Wald (joint): Chi^2(1) = 12.54 [0.000] **
Wald (dummy): Chi^2(1) = 311.0 [0.000] **
AR(1) test: N(0,1) = 1.131 [0.258]
AR(2) test: N(0,1) = 1.102 [0.271]

DPD(III.7) Modelling Emisiones by OLS

The dataset is: C:\FYM-Heidelberg.xlsx

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
Ingresos_Extra	-0.0348019	0.004527	-7.69	0.000
Constant	461137.	9.044e+04	5.10	0.000
sigma	177837.5	sigma^2		3.162619e+10
R^2	0.07032169			
RSS	1.4548046012e+12	TSS		1.5648473093e+12
no. of observations	48	no. of parameters		2

Using robust standard errors

Transformation used: none

constant: yes time dummies: 0
number of individuals 3 (derived from year)
longest time series 16 [2005 - 2020]
shortest time series 16 (balanced panel)

Wald (joint): Chi²(1) = 59.09 [0.000] **
Wald (dummy): Chi²(1) = 26.00 [0.000] **
AR(1) test: N(0,1) = 1.481 [0.139]
AR(2) test: N(0,1) = 1.505 [0.132]

DPD(III.8) Modelling Emisiones by OLS

The dataset is: C:\HolcimLafarge.xlsx

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
Ingresos_Extra	-0.00685957	0.007791	-0.880	0.381
Constant	614737.	9.367e+04	6.56	0.000
sigma	253068.3	sigma ²		6.404358e+10
R ²	0.00572201			
RSS	4.9953994351e+12	TSS		5.0241476576e+12
no. of observations	80	no. of parameters		2

Using robust standard errors

Transformation used: none

constant: yes time dummies: 0
number of individuals 5 (derived from year)
longest time series 16 [2005 - 2020]
shortest time series 16 (balanced panel)

Wald (joint): Chi²(1) = 0.7751 [0.379]
Wald (dummy): Chi²(1) = 43.07 [0.000] **
AR(1) test: N(0,1) = 1.920 [0.055]
AR(2) test: N(0,1) = 1.980 [0.048] *

DPD(III.9) Modelling Emisiones by OLS

The dataset is: C:\Votorantim.xlsx

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
Ingresos_Extra	-0.0170387	0.004768	-3.57	0.001
Constant	361165.	6.123e+04	5.90	0.000
sigma	162984.4	sigma ²		2.65639e+10
R ²	0.02653608			
RSS	1.6469620207e+12	TSS		1.6918572859e+12
no. of observations	64	no. of parameters		2

Using robust standard errors

Transformation used: none

constant:	yes	time dummies:	0
number of individuals	4	(derived from year)	
longest time series	16	[2005 - 2020]	
shortest time series	16	(balanced panel)	
Wald (joint):	Chi ² (1) =	12.77 [0.000]	**
Wald (dummy):	Chi ² (1) =	34.80 [0.000]	**
AR(1) test:	N(0,1) =	1.591 [0.112]	
AR(2) test:	N(0,1) =	1.528 [0.126]	