



Contribución al Cambio Climático de Castilla-La Mancha

Autor: Gloria M^a Perez-Bustos

Institución: Universidad de Castilla-La Mancha

Otros autores: Daniel Moya (Universidad de Castilla-La Mancha); Jorge de la Heras Ibáñez (Universidad de Castilla-La Mancha)

Resumen

El calentamiento del planeta puede ser causante del colapso de funciones básicas de los ecosistemas, por lo que compromete seriamente el modelo de Sostenibilidad de los Municipios. A través del estudio individual y comparativo de la Contribución al cambio climático de los municipios que forma parte del Observatorio Provincial de Sostenibilidad de Albacete, se determina la emisión a escala local de gases de efecto invernadero localizados en el municipio, que contribuye al cambio climático a escala mundial. A través del uso del cálculo de las emisiones per cápita para el territorio de Castilla-La Mancha para extrapolar al municipio en función de su censo anual de población.

El cambio climático figura entre las principales amenazas del siglo XXI: para la seguridad internacional, para todos los países y para la salud de las personas y el planeta, se determina la contribución de los municipios de la provincia de Albacete a dicha amenaza.

Palabras clave: Sostenibilidad, Cambio Climático, Municipios, Albacete, CO2

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Uno de los grandes retos de este último siglo ha sido y es el cambio climático¹, el cual influye en el bienestar de la humanidad a través de alteraciones en la salud del planeta, la economía global y la estabilidad social de las comunidades. Produce cambios internos o alteraciones en el sistema climático por la fricción o combinación de causas naturales y actividades humanas. El origen principal de este fenómeno se encuentra en la emisión y concentración de gases nocivos en la atmósfera, que son producidos por actividades como la movilidad y transporte de ciudadanos, la producción de energías, alimentos, la fabricación industrial, concentración de residuos,...

En 1992 la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMUCC), buscaba lograr la estabilización y reducción de las concentraciones de gases de efecto invernadero² (GEI) en la atmósfera, estos 6 gases causantes del calentamiento global se corresponden con el Dióxido de Carbono (CO₂), Óxido Nitroso (N₂O), Metano (CH₄), Hidrofluorocarburos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de Azufre (SF₆). Pero sería en 1997 a través del Protocolo de Kyoto cuando los países industrializados reconocen ser responsables de los elevados niveles de emisiones de gases existentes y se comprometen a tomar medidas para la reducción de los GEI, tomando como referencia para el inventario de gases el término “año de referencia 90/95” que corresponde a un año híbrido, debido a que para los gases fluorados se selecciona el año 1995 y para el resto de contaminantes atmosféricos el año 1990, se denominara año base del Protocolo de Kyoto (PK).

El Protocolo de Kyoto establecerá unas metas para reducir la emisiones en 37 países industrializados y la Unión Europea, cuyos objetivos principales serán disminuir el cambio climático antropogénico basado en el efecto invernadero, reduciendo los GEI al menos un 5% por debajo de los niveles de 1990 en el periodo 2008-2012 y en segundo lugar instaurar acciones preventivas en los países para frenar el cambio climático; y medidas para adaptar y mitigar las nuevas condiciones climáticas a las que se enfrenta su población, a través de leyes y políticas que tengan en cuenta el medio ambiente, ya no solo a nivel publico sino privado.

La Unión Europea actuando como un agente activo en la concreción del PK, se comprometió a reducir sus emisiones medias totales en el periodo del 2008 al 2012 marcándose una reducción del 8% respecto a las emisiones de 1990. De forma interna la UE de los 15 otorgaría diferentes porcentajes de reducción en función a variables medioambientales y económicas; según el acuerdo de reparto de la carga entre países de la Unión Europea, los porcentajes a alcanzar serían:

¹ Cambio del clima atribuido directa o indirectamente a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera mundial, y que viene a añadirse a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables. (según la Convención Marco sobre Cambio Climático (CMCC)).

² Gas que absorbe radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación (radiación infrarroja) emitido por la superficie de la Tierra y por las nubes. El gas, a su vez, emite radiación infrarroja desde un nivel en que la temperatura es más baja que en la superficie. El efecto neto consiste en que parte de la energía absorbida resulta atrapada localmente, y la superficie del planeta tiende a calentarse.

- Alemania -21%.
- Austria -13%.
- Bélgica -7,5%.
- Dinamarca -21%.
- España +15%.
- Finlandia -2,6%.
- Francia -1,9%.
- Grecia +25%.
- Irlanda +13%.
- Italia -6,5%.
- Luxemburgo -28%.
- Países Bajos -6%.
- Portugal +27%.
- Reino Unido -12,5%.
- Suecia +4%.

Para cumplir con los compromisos internacionales³ como el Convenio Marco sobre Cambio Climático, el Protocolo de Kyoto, el Acuerdo de Marrakech, la IV Conferencia del Panel Intergubernamental de Expertos de Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC), Cumbre de Bali (2007), Convenio sobre Contaminación Transfronteriza a Larga Distancia (Protocolos del Programa EMEP), Directivas Techos y Decisiones de Seguimiento de GEI del Parlamento y del Consejo de la Unión Europea; España se comprometería a limitar el aumento de sus emisiones en el promedio 2008-2012 a un máximo del 15% en relación al PK. La cifra exacta de la que parte España según el cálculo de la cantidad asignada en el año base 1990 es de 289.773.205,032 toneladas de CO₂-eq⁴, por tanto la cantidad asignada para el compromiso del cumplimiento del Protocolo de Kioto en el periodo 2008-2012 es de 1.666.195.929 toneladas de CO₂-eq para España.

En España los organismos e instituciones en el ámbito nacional implicadas en el desempeño de diferentes funciones en la lucha contra el cambio climático son:

- ✓ La Oficina Española de Cambio Climático (OECC), órgano colegiado dependiente de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para desarrollar las políticas relacionadas con cambio climático.
- ✓ El Consejo Nacional del Clima (CNC), su objetivo es que represente un verdadero foro institucional de participación de todas las administraciones públicas, así como de las organizaciones y entidades representativas de intereses sociales y ambientales en la elaboración y seguimiento de las políticas sobre cambio climático promovidas por el Estado.

³ Son marcos normativos e institucionales que pueden ser consultados a través de la bibliografía de este documento.

⁴ Es la concentración de CO₂ que daría lugar al mismo nivel de forzamiento radiactivo que la mezcla dada de CO₂ y otros gases de efecto invernadero como: Óxido Nitroso (N₂O), Metano (CH₄), Hidrofluorocarburos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de Azufre (SF₆).

- ✓ La Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático (CCPCC), es un órgano de coordinación y colaboración entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas para la aplicación del régimen de comercio de derechos de emisión y el cumplimiento de las obligaciones internacionales y comunitarias de información inherentes a éste.
- ✓ La Comisión Interministerial para el Cambio Climático, adscrita al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, como órgano colegiado interministerial de los previstos al que corresponden las funciones de seguimiento y propuesta de las diferentes políticas relacionadas con el Cambio Climático.

La Estrategia española de cambio climático y energía limpia (2007) considera que “las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales son clave para identificar y poner en marcha dichas medidas, especialmente a través de las Estrategias autonómicas”. Como apoyo al papel de las Comunidades Autónomas (CCAA) y los Municipios en la lucha contra el cambio climático se elaboraron las Estrategias Autonómicas de lucha contra el cambio climático (2008) y el Primer Informe sobre las Políticas locales de lucha contra el Cambio climático (2007), ya que las CCAA tienen mayor capacidad de actuación e influencia en los sectores que más emisiones de GEI producen: energético, transporte, urbanismo y edificación.

El Gobierno de Castilla-La Mancha elaboró en 2010 la Estrategia Regional de Mitigación y Adaptación frente al Cambio Climático o ERMACC 2010-2012-2020. Este documento recoge todas las iniciativas que la región pondría en marcha de diferentes ámbitos desde una Red de Control de la Calidad del Aire, el V Plan Regional de Vivienda y Rehabilitación de Castilla-La Mancha 2009-2012, el Plan Regional de Gestión de Residuos Urbanos, Programa de Reforestación,...etc. Cabe destacar los relacionados con políticas de cambio climático como:

- Programa Ayuntamiento por el clima. Agenda 21 Local.
- Estrategia Regional para la Prevención del Cambio Climático.
- Instituto Meteorológico Regional de Castilla-La Mancha (IMETCAM).
- Red de Aerobiología de Castilla-La Mancha (AEROCAM)
- Oficina de Cambio Climático de Castilla-La Mancha.
- Comisión Regional de Coordinación de Políticas de Cambio Climático.
- Pacto Regional contra el Cambio Climático.

En este documento el gobierno de Castilla-La Mancha pone de manifiesto su prioridad por la lucha frente al cambio climático y determina unos objetivos que se desarrollaran a través de acciones o planes específicos con el fin último de mitigar los efectos del cambio climático y adaptarse a los impactos que ya sufre la región. Los objetivos principales son:

- Impulsar el desarrollo sostenible en todas las acciones que se lleven a cabo en la región.
- Aprovechar las oportunidades del desarrollo económico, social y científico resultado de la aplicación de las políticas de mitigación y adaptación al igual que de los cambios originados sobre el medio ambiente de la región.
- Promover la transformación de la ciudadanía y la sociedad castellano-manchega a una economía baja en carbono.
- Asegurar que los avances en el conocimiento científico, en la tecnología y en la innovación se encuentren presentes en la aplicación de medidas y toma de decisiones para futuros programas y planes.

Para dar ejemplo y bajo el nuevo acuerdo mundial la Unión Europea se comprometió en reducir sus emisiones; como mínimo; hasta el 2020 en un 20% por debajo de los niveles de 1990, a través de la Estrategia Europa 2020 para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador continuando con algunas medidas como el sistema de comercio de emisiones e introduciendo nueve medidas dirigidas al aumento de la eficiencia energética, de la cuota de las energías renovables y equipar todas las nuevas centrales eléctricas con tecnología para la captura y almacenamiento de carbono.

El segundo periodo bajo el Protocolo de Kyoto irá desde el 1 de enero de 2013 hasta el 31 de diciembre de 2020, ratificado por la Conferencia de las Partes (2012, COP18/CMP8: Doha Qatar) sobre cambio climático, donde la UE se comprometió con el alcance de los objetivos, conocidos como los objetivos «20-20-20», que tienen un enfoque integrado de política climática y energética, con el objetivo de luchar contra el cambio climático, la seguridad energética de la UE y dar energía a aumentar su competitividad; se establecen tres objetivos clave para 2020:

- Una reducción del 20% en las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE a partir de los niveles de 1990.
- El aumento de la participación en el consumo energético de la UE producido a partir de recursos renovables a 20%.
- Una mejora del 20% en la eficiencia energética de la UE.

2. ESPECIFICACIONES GENERALES⁵

El territorio de España está organizado en 17 comunidades autónomas y dos ciudades autónomas, es el segundo país más extenso de la Unión Europea con una densidad de 93,39 hab/km². La economía española es la 13ª de la economía mundial en términos de PIB, mientras que el PIB per cápita español se situó en 2011 en la media de la Unión Europea. Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de España se distribuyen por Comunidades Autónomas, donde Andalucía es la mayor emisora de GEI con un promedio de 50.588 kt CO₂-eq lo que supone el 14% de las emisiones totales y en último lugar se encuentra La Rioja con un promedio de 2.383 kt CO₂-eq que equivale al 0,7% de las emisiones totales. Por tanto Castilla-La Mancha se sitúa en el puesto octavo de emisiones nacionales, con un promedio de 21.949 kt CO₂-eq lo que supone aproximadamente el 6% de las emisiones nacionales. Como se puede observar en la *Figura 1*, que muestra la evolución de emisiones de CO₂-eq anuales por comunidad autónoma desde el año 1990 al 2012.

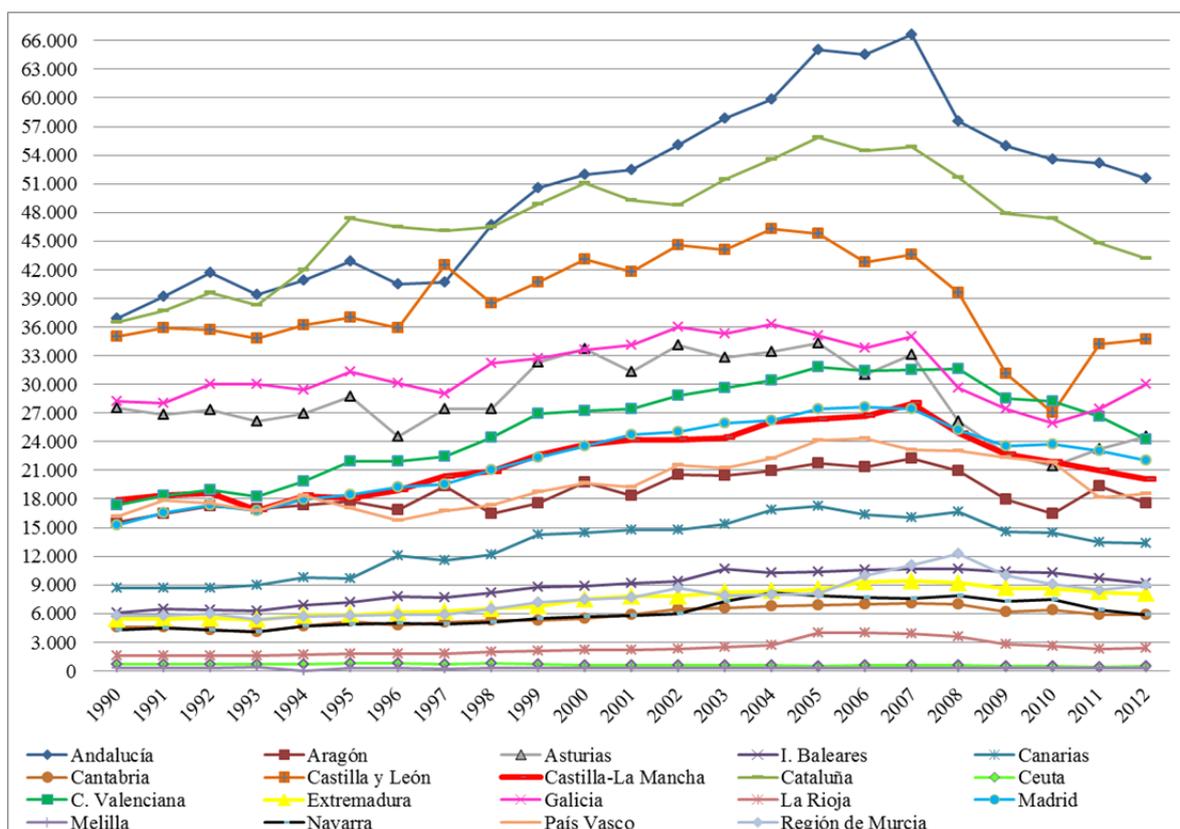


Figura 1: Evolución de las emisiones de GEI por Comunidades Autónomas desde 1990 al 2012. Fuente: Elaboración propia adaptado de MAGRAMA 2014.

⁵ Todos los resultados de este capítulo se han desarrollado a partir de las cifras bases del documento de "Emisiones de GEI por Comunidades Autónomas a partir del inventario Español SERIE 1990-2012". Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Se debe tener en cuenta la información que a continuación se aporta para el desarrollo y comprensión de esta comunicación. La Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha se encuentra situada en el corazón de la Península Ibérica, es la tercera autonomía más extensa de España; representa el 13,6% de la superficie total peninsular con una densidad de 24,66 hab/Km² y una población total de 2.100.998 habitantes en el año 2013⁶. Su economía se basa principalmente en el tradicional sector primario pero en la última década se produce un creciente impulso del sector servicios, la comunidad posee unas adecuadas infraestructuras con cerca de 1.800 km de vías rápidas como autovías o autopistas, dispone de dos aeropuertos⁷ y disfruta de un total de 670 km de AVE que conecta todas sus capitales de provincias, además de conectar el sur y levante con la zona central de España.

Los datos de Castilla-La Mancha (CLM) como comunidad autónoma y sus cinco provincias se obtiene de las emisiones desagregadas por comunidades de la cifra generada a nivel nacional, por tanto se debe tener en cuenta que la estimación de las emisiones de Castilla-La Mancha estará condicionada a la disponibilidad de la información nacional desagregada a nivel territorial que elabora el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente a través de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural.

Vamos a partir de algunas premisas para el estudio del caso de Castilla-La Mancha:

- Las emisiones de GEI al año PK serán de 17.859 kt CO₂-eq para CLM.
- Emisiones por habitante en el año base PK son de 10,77 t CO₂-eq.
- El límite de emisiones comprometidas en base al año PK está en 20.537,85 kt CO₂-eq para CLM.
- El límite de emisiones comprometidas por habitante en base al año del PK está en 9,68 t CO₂-eq.
- El periodo de tiempo estudiado será desde 1990 hasta el 2012.

⁶ Datos del INE.

⁷ El Aeropuerto de Albacete “Los Llanos”, a partir de enero de 2014 sólo acoge vuelos chárter y privados para fines cinegéticos y para empresas como Airbus Helicopters; el Aeropuerto de Ciudad Real “Don Quijote” de carácter privado se encuentra cerrado desde el 2012.

Las emisiones de CLM en el año base del protocolo de Kioto (PK) representan el 6,16% del total de GEI que corresponden al ámbito nacional (17.859 kt CO₂-eq) sin embargo en 2012 representara un 5,83% de las emisiones globales (20.056 kt CO₂-eq); punto de inicio y fin de la *Figura 2*, donde se representa en el eje izquierdo la evolución de las emisiones de GEI en la comunidad autónoma y el eje derecho representa el porcentaje de contribución de Castilla-La Mancha a las emisiones nacionales durante el periodo de estudio 1990 al 2012.

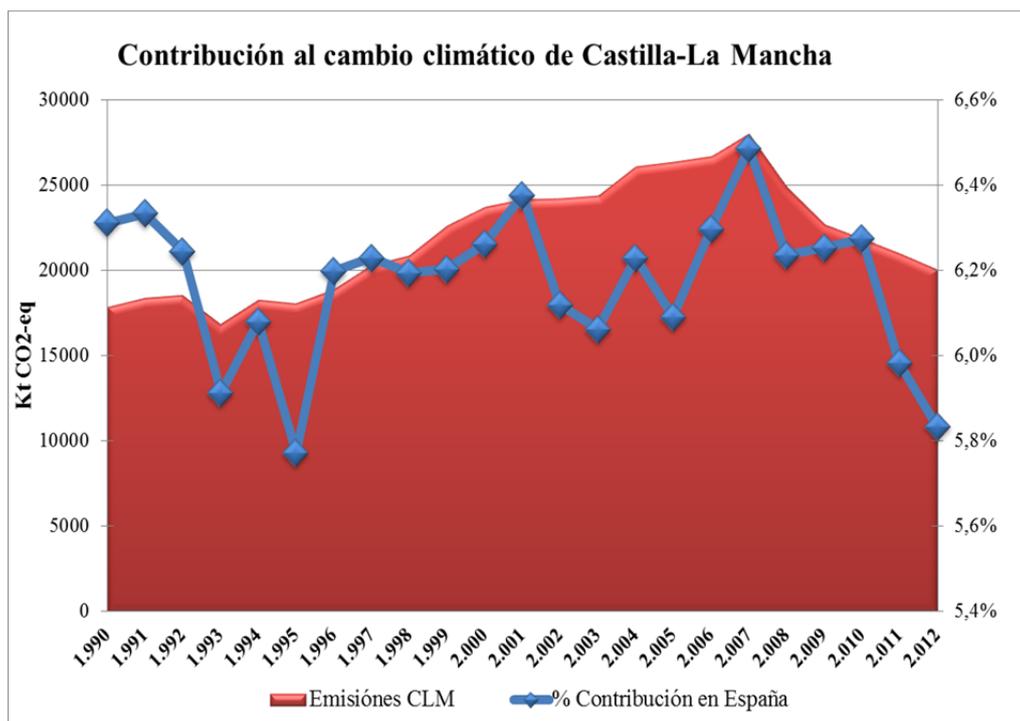


Figura 2: Evolución de las emisiones de GEI y porcentaje de contribución a las emisiones nacionales de Castilla-La Mancha entre 1990 al 2012. Fuente: Elaboración propia adaptado de MAGRAMA 2014.

La contribución de CLM a las emisiones nacionales ha oscilado anualmente entre los parámetros del 5,7% al 6,5%, con una variación inferior a un punto porcentual sobre el nacional durante veinte años. Durante los años 1993, 1994 y 1995 su porcentaje de contribución global se mantiene por debajo del establecido en el año base con 5,91%, 6,08% y 5,77% respectivamente. A partir de ese año crece moderadamente hasta el año 2001 alcanzando 24.179 kt de CO₂-eq que representan el 6,37% de emisiones nacionales pero será a partir del 2007 e impulsado por la recesión económica que sufre el país donde se encuentre el punto de inflexión más importante ya que tanto el volumen de emisiones como su contribución al cómputo global se empiezan a reducir anualmente hasta el 2012, cayendo por debajo de los compromisos adquiridos con unas emisiones 20.056 kt CO₂-eq por debajo del límite del protocolo de Kyoto. Como se puede apreciar en la *Figura 3* donde se recogen los datos de la evolución de las emisiones de GEI en Castilla-La Mancha entre 1990 y 2012.

| Años | Porcentajes | Emisiones en Kt de CO ₂ -eq. | Población en CLM | Variación interanual de las emisiones (porcentaje) | Variación interanual de las emisiones respecto a año base (porcentaje) |
|------------------|-------------|---|------------------|--|--|
| Año base | 100% | 17.859,00 | 1.658.857 | | |
| Límite PK | 115% | 20.537,85 | 2121888 | | |
| 1990 | 99,94 | 17.848,00 | 1658857 | | -0,06% |
| 1991 | 102,94 | 18.384,00 | 1658446 | 3,00% | 2,94% |
| 1992 | 103,87 | 18.551,00 | 1669966 | 0,91% | 3,87% |
| 1993 | 94,34 | 16.849,00 | 1678591 | -9,17% | -5,66% |
| 1994 | 102,54 | 18.312,00 | 1687817 | 8,68% | 2,54% |
| 1995 | 101,05 | 18.047,00 | 1697263 | -1,45% | 1,05% |
| 1996 | 105,87 | 18.907,00 | 1712529 | 4,77% | 5,87% |
| 1997 | 113,93 | 20.346,00 | 1709823 | 7,61% | 13,93% |
| 1998 | 116,75 | 20.851,00 | 1716152 | 2,48% | 16,75% |
| 1999 | 126,60 | 22.609,00 | 1726199 | 8,43% | 26,60% |
| 2000 | 132,81 | 23.718,00 | 1734261 | 4,91% | 32,81% |
| 2001 | 135,39 | 24.179,00 | 1755053 | 1,94% | 35,39% |
| 2002 | 135,56 | 24.210,00 | 1782038 | 0,13% | 35,56% |
| 2003 | 136,65 | 24.404,00 | 1815781 | 0,80% | 36,65% |
| 2004 | 146,03 | 26.080,00 | 1848881 | 6,87% | 46,03% |
| 2005 | 147,61 | 26.361,00 | 1894667 | 1,08% | 47,61% |
| 2006 | 149,58 | 26.714,00 | 1932261 | 1,34% | 49,58% |
| 2007 | 156,88 | 28.018,00 | 1977304 | 4,88% | 56,88% |
| 2008 | 139,25 | 24.869,00 | 2043100 | -11,24% | 39,25% |
| 2009 | 127,01 | 22.682,00 | 2081313 | -8,79% | 27,01% |
| 2010 | 122,48 | 21.873,00 | 2098373 | -3,57% | 22,48% |
| 2011 | 117,37 | 20.962,00 | 2115334 | -4,16% | 17,37% |
| 2012 | 112,30 | 20.056,00 | 2121888 | -4,32% | 12,30% |

Figura 3: Emisiones de GEI en Castilla-La Mancha entre 1990 y 2012. Fuente: Elaboración propia adaptado de MAGRAMA 2014.

En el año 2012 se finalizó la primera fase del PK y se evaluó el cumplimiento de dichos objetivos para España; advirtiéndose que se superó aproximadamente en un 9% más, lo que equivale a unas emisiones con un valor de 1.804.623.880 toneladas de CO₂-eq. En Castilla-La Mancha el promedio de emisiones de GEI en el periodo 2008-2012 ha alcanzado las 22.088,40 kt de CO₂-eq supone un exceso del 7,55% del valor de compromiso a alcanzar.

De un total de 17.859 kt de CO₂-eq PK parte CLM para reducir sus emisiones, esto equivale a 10,77 t CO₂-eq por castellano manchego. Estos datos se tomaran como año base para el análisis del cumplimiento de los compromisos adquiridos, supone que el promedio de las emisiones de GEI en el periodo 2008-2012 no puede superar en más de un 15% las del año base 1990, en Castilla-La Mancha supone no superar las emisiones

por encima de 20.538 kt de CO₂-eq que sería equivalente a 9,68 t CO₂-eq por castellano manchego⁸.

La evolución de las emisiones producidas anualmente por habitante de Castilla-La Mancha se representa en la *Figura 4*, donde se marcan con líneas perpendiculares de las emisiones por habitantes de las que se parte y las cuales deben reducirse en un 15% en el periodo 2008-2012 y las emisiones límite permitidas respecto al PK, más específicamente:

-  Emisiones per cápita en Castilla-La Mancha.
-  Marca las toneladas por castellano-manchego CO₂-eq del año base del PK, serán 10,77 t/hab. CO₂-eq
-  Marca el incremento del 15% respecto 1990 permitido, lo que equivale a 9,68 t/hab. CO₂-eq por castellano-manchego.
-  Marca las 7,3 toneladas de CO₂-eq del año base del PK que la población española emitió y se toman de referencia, al igual que el límite del PK que se sitúa en 7,10 t/hab. CO₂-eq.

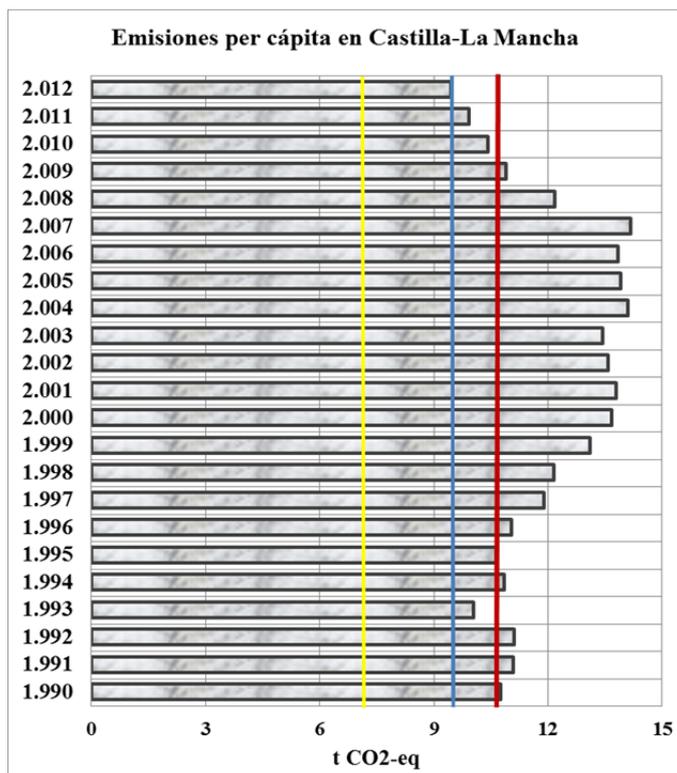


Figura 4: Emisiones per cápita de GEI en Castilla-La Mancha entre 1990 y 2012. Fuente: Elaboración propia adaptado de MAGRAMA 2014.

⁸ Dato calculado con la población de CLM en el año 2012 por el INE.

Desde el año 1990 hasta 1995 constantes oscilaciones con extremos de un -5,66% y un 3,87% de variaciones interanuales respecto al año base del PK, a partir del año 1996 hasta 2009 las emisiones per cápita han superado los umbrales estipulados para la reducción de emisiones y no será hasta el año 2011 cuando las emisiones se sitúan por debajo del límite respecto al año base. Sucederá en el año 2012 cuando las emisiones per cápita se reducen bajo los límites marcados en Castilla-La Mancha.

A pesar de que la tendencia de Castilla-La Mancha a partir del año 2007 es positiva por su constante reducción anual de GEI, se debe tener en cuenta que la revisión del Protocolo de Kyoto determina un promedio de los datos desde el año 2008 al 2012 lo que sitúa las emisiones por castellano-mancheño en 10,67 t CO₂-eq, superando los límites por habitante en un 10,23% respecto del Protocolo Kyoto para Castilla-La Mancha y superando en un 50,28% el límite estipulado per cápita a nivel nacional.

Estas emisiones varían en función de la distribución geográfica de su población en la CCAA por tanto se baja a nivel provincial y de capitales como núcleos importantes de población el estudio de las emisiones. Teniendo en cuenta que la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha está integrada por cinco provincias:

- ✓ Albacete con una extensión de 14.926 km² (supone el 2,95% del territorio español) conformada por 87 municipios con un total de 400.007 habitantes y una densidad de 26,99 hab/km². Su capital cuenta con el 43,17% de sus ciudadanos.
- ✓ Ciudad Real con una extensión de 19.813 km² (supone un 3,63% del territorio español) conformada por 102 municipios, con un total de 524.962 habitantes y una densidad de 26,5 hab/km². Su capital cuenta con el 14,26% de sus ciudadanos.
- ✓ Cuenca con una extensión de 17.141 km² (supone el 3,40% del territorio español) conformada por 238 municipios con un total de 211.899 habitantes y una densidad de 12,36 hab/km². Su capital cuenta con el 26,48% de sus ciudadanos.
- ✓ Toledo con una extensión de 15.370 km² (supone un 3,05% del territorio español) conformada por 204 municipios, con un total de 706.407 habitantes y una densidad de 45,96 hab/km². Su capital cuenta con el 11,96% de sus ciudadanos.
- ✓ Guadalajara con una extensión de 12.167 km² (supone el 2,41% del territorio español) conformada por 288 municipios con un total de 259.537 habitantes y una densidad de 21,33 hab/km². Su capital cuenta con el 32,21% de sus ciudadanos.

Las provincias contribuyen de forma individualizada a las emisiones globales de la comunidad de diferentes formas según se estudia a continuación:

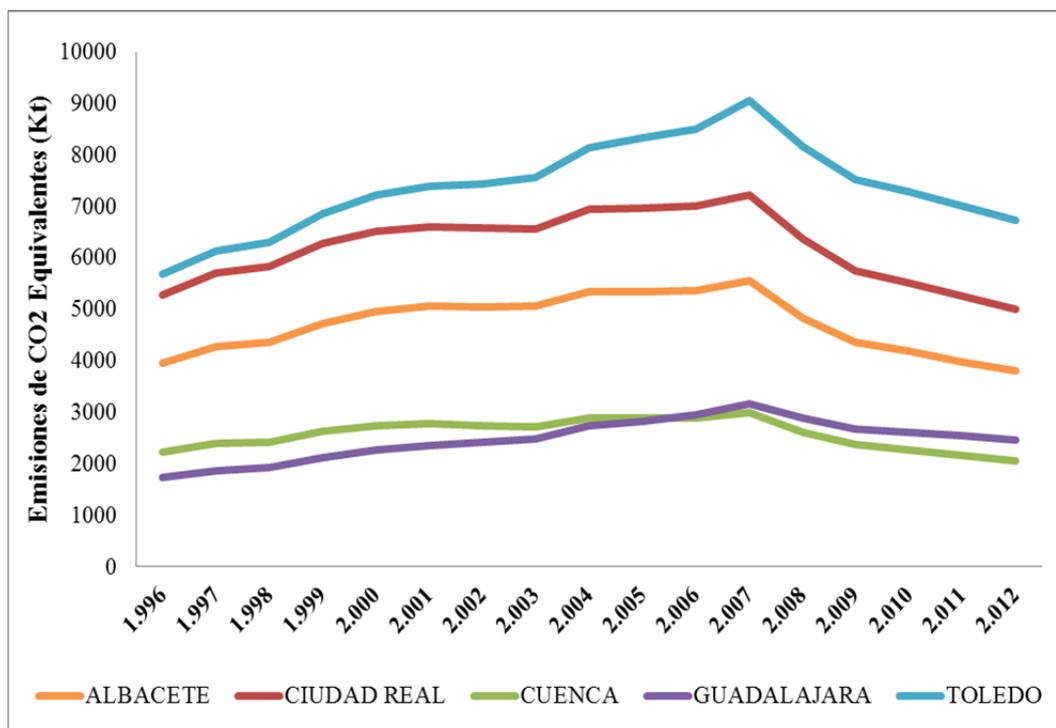


Figura 5: Evolución de las emisiones de CO₂-eq de las cinco provincia de Castilla-La Mancha desde 1996 hasta 2012. Fuente: Elaboración propia adaptado de MAGRAMA 2014.

En el estudio de las emisiones de CO₂ equivalente desagregadas por provincia (*Figura 5*) y de sus capitales de provincias (*Figura 6*) como punto neurálgico de desarrollo económico-social, de concentración de la expansión industrial y de centralización de su población; se tendrán en cuenta como los mayores focos de emisiones de la provincia, de tal forma que se observa:

- ∇ En la provincia de Toledo, se obtiene un promedio de 7.373 kt CO₂-eq del periodo estudiado, que equivale a una aportación del 32% GEI a la comunidad autónoma, sin embargo su capital solo aportara el 17% del total de emisiones de la provincia. Estos datos deben su explicación a la proximidad de la provincia a Madrid, se ha descentralizado el foco de emisiones a una zona periférica de la provincia llamada La Sagra, que en estos últimos años ha sufrido un rápido desarrollo Industrial e incluso un asentamiento humano desproporcionado generando las ciudades dormitorio⁹.

⁹ Asentamiento residencial que se encuentra ubicado en la periferia de un territorio y crece originalmente en una zonas rural o semirural, son áreas sin capacidad de empleo y exportadora de mano de obra, sus habitantes deben desplazarse a diario a sus centros de trabajo vecinos.

- ▽ En la provincia de Ciudad Real, se obtiene un promedio de 6.198 kt CO₂-eq del periodo estudiado, lo que equivale a una aportación del 26% GEI a la comunidad autónoma, sin embargo su capital sólo aporta el 16% del total de emisiones de la provincia. Esto es debido a que existen diferentes núcleos de población con un gran desarrollo económico por toda la provincia, en primer lugar Ciudad Real capital y Puertollano que se encuentran en el centro en la provincia con 74.872 y 51.550 habitantes cada uno; al Noreste de la provincia con 38.900 y 31.973 habitantes respectivamente esta Tomelloso y Alcázar de San Juan; al Sureste de la provincia Valdepeñas con 30.869 hab., de forma que el 14% de sus municipios de la provincia tiene más de 10.000 habitantes.
- ▽ En la provincia de Albacete, se obtiene un promedio de 4.722 kt CO₂-eq del periodo estudiado, lo que equivale a una aportación del 20% a los GEI totales de la comunidad autónoma, se da el caso contrario donde su capital aporta el 37% del total de emisiones de la provincia. La situación geográfica de Albacete capital en el territorio nacional, sus conexiones e infraestructuras para el transporte y por tanto su desarrollo económico e industrial procede de ser el centro de conexión del Centro de España y levante mediterráneo.
- ▽ En la provincia de Cuenca, se obtiene un promedio de 2.577 kt CO₂-eq del periodo estudiado, lo que equivale a una aportación del 11% de los GEI del total de la comunidad autónoma, su capital aportara el 12% del total de emisiones de la provincia. Con la capital menos poblada de Castilla-La Mancha tienen una distribución de su población muy dispersa, con sólo el 0,7% de sus municipios tienen más de 10.000 hab., estando el resto de emisiones distribuidas de forma proporcional entre los 286 municipios restantes.
- ▽ En la provincia de Guadalajara, se obtiene un promedio de 2.475 kt CO₂-eq del periodo estudiado, lo que equivale a una aportación del 11% GEI de la comunidad autónoma, sin embargo su capital tendrá un aporte del 17% de las emisiones totales de la provincia. La provincia tiene dos núcleos con población superior a 12.500 hab.; Guadalajara y Azuqueca de Henares cuyos desarrollos vienen impulsados por la proximidad a Madrid, perteneciendo ambas ciudades al Corredor de Henares¹⁰ zona altamente industrializada con una aglomeración urbana entorno a polígonos empresariales y ejes de comunicación.

¹⁰ Un eje residencial, industrial y empresarial desarrollado en la vega del río Henares en torno a la Autovía del Nordeste y al ferrocarril Madrid-Barcelona entre las ciudades españolas de Madrid y Guadalajara.

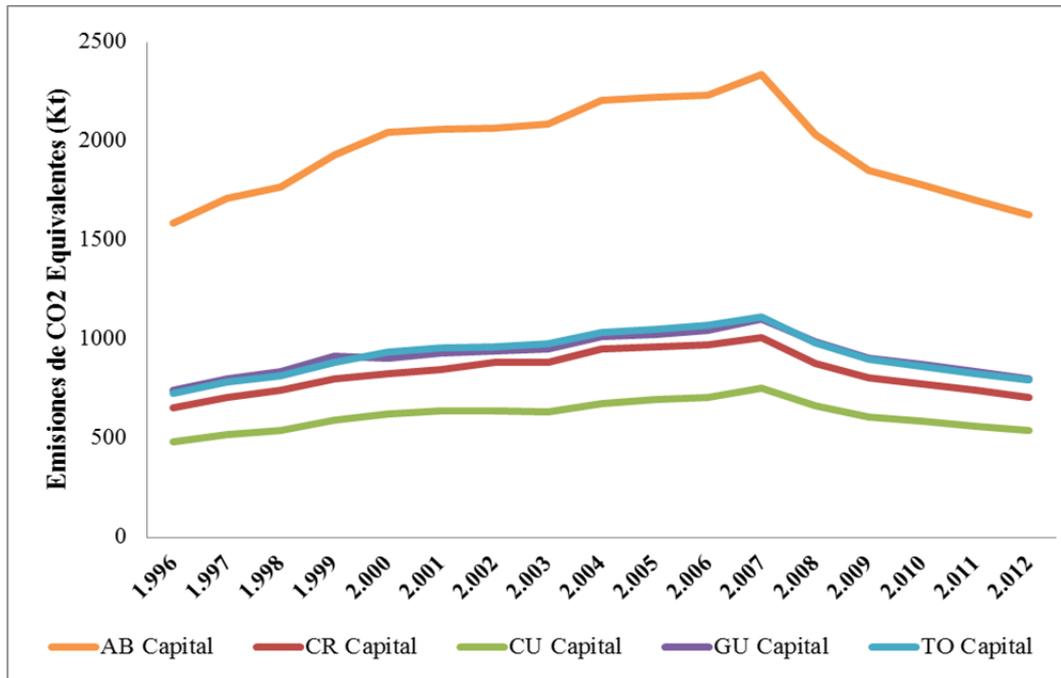


Figura 6: Evolución de las emisiones de CO₂-eq por capital de provincia de Castilla-La Mancha desde 1996 hasta 2012. Fuente: Elaboración propia adaptado de MAGRAMA 2014.

3. CONCLUSIONES

La estrecha relación existente entre el desarrollo económico e industrial de una zona y sus emisiones determina el camino que deben tomar las administraciones o entidades para la continuidad de su existencia y la reducción de sus gases de efecto invernadero, contribuyendo de forma local a alcanzar las metas globales en la lucha contra el cambio climático.

Se debe tener en cuenta que una de las líneas de actuación más eficientes para la reducción de la emisiones de GEI, no ha sido determinada por ningún ente político, social o económico, sino la *Mano Invisible*¹¹ de la economía que se ha servido de la crisis económica y la situación a la que nos ha llevado tanto en el ámbito nacional como más específicamente en Castilla-La Mancha, produciendo una desaceleración en la emisión de gases desde el año 2008 a través de la reducción en consumos de energías primarias, como la regulación de consumo eléctrico por los ciudadanos y combustibles derivados del petróleo a través de menos desplazamientos en vehículos individuales o por sustituciones más eficientes de transporte y de combustión de la energía, junto con la desaparición de un volumen importante de empresas destinadas a la edificación y derivados que conllevaban gran cantidad de desplazamientos y de producción de materiales de industrias emisoras de gases clasificados como perjudiciales para el planeta.

Castilla-La Mancha no alcanzó los objetivos propuestos por el Protocolo de Kyoto para 2008-2012, con un exceso de 1550,55 kt de CO₂-eq más de lo estipulado para sus emisiones, a pesar de ser un periodo de desaceleración las emisiones superaron en un 7,55% el límite marcado. La Junta de Comunidades de CLM debe prestar un mayor control y regulación en las emisiones de las industrias en la región y una especial atención a las capitales y localidades con población superior a los 10.000 habitantes, facilitar a través de programas europeos (por financiación e información) la adaptación o migración de sus sistemas productivos a una economía de bajo carbono¹².

El Gobierno de la Comunidad autónoma, las diputaciones provinciales, las agrupaciones comarcales o mancomunidades, los ayuntamientos y en su última instancia la población influyente de los municipios, debe concienciar a su ciudadanía de las ventajas y beneficios que conlleva una buena calidad de aire sobre el territorio, la reducción de consumos de energías nocivas (generadoras de emisiones de GEI) y su sustitución por otras menos agresivas para una mitigación y mejora del estado del medio ambiente del territorio haciendo que sea propicio el hábitat de su población.

Se necesita un gran esfuerzo por parte de todas las entidades económicas, sociales y gubernamentales a todos los niveles (locales, autonómicos, nacionales, internacionales,...) y por supuesto de toda la ciudadanía para que lleguemos y se cumpla

¹¹ Metáfora utilizada por Adam Smith que expresa en economía la capacidad autorreguladora del libre mercado; es decir el comportamiento anárquico de los individuos (productores y consumidores) guiados por su propio egoísmo (maximizar el beneficio u obtener la mayor satisfacción) produce resultados que concuerdan con el interés general de la colectividad, el máximo bienestar social.

¹² Es una economía de bajo uso de combustible fósil, es una economía que emite un mínimo de emisiones de GEI hacia la biosfera.

el “Roadmap hacia una economía baja en carbono en 2050¹³”. Un proyecto presentado por la Unión Europea en 2013 como la Hoja de Ruta para una economía baja en carbono y competitiva, ya que se ha llegado al consenso de la necesidad de impedir el aumento de la temperatura global superior a 2°C a finales del siglo XXI, para ello es necesario reducir en un 80% las emisiones globales de dióxido de carbono equivalente por debajo de los niveles del año base 1990, a través de reducciones domésticas y estableciendo hitos intermedios como reducir el 40% en 2030 y el 60% en 2040.

Adaptarse, mitigar y frenar el cambio climático tiene un coste alto para las economías mundiales, nacionales, autonómicas, locales y familiares, pero el hecho de cruzarse de brazos o dejar el tiempo pasar sin hacer nada generara unos costes económicos, ambientales y sociales que serán mucho más costosos e incalculables en algunos ámbitos en el largo plazo por las consecuencias derivadas del cambio climático.

¹³ Es una iniciativa de la European Climate Foundation (ECF) y ha sido desarrollado por un consorcio de expertos financiados por la ECFEI, consiste en un plan de trabajo 2050 que busca proporcionar un análisis práctico, independiente y objetivo de las vías para lograr una economía baja en carbono en Europa, en línea con la seguridad energética, el medio ambiente y los objetivos económicos de la Unión Europea.

BIBLIOGRAFIA

- Secretaria de Estado de Medio Ambiente, D.G. de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (2014). “*Emisiones de GEI por Comunidades Autónomas a partir del Inventario Español – Serie 1990-2012*”. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Castro Muñoz de Lucas, Manuel “*Clima y Cambio Climático en Castilla-La Mancha*” Instituto de Ciencias Ambientales de Castilla-La Mancha.
- Naciones Unidas (1998). “*Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*”.
- Oficina de Cambio Climático de Castilla-La Mancha (2011). “*Inventario de gases de efecto invernadero de Castilla-La Mancha –Edición 2011(Serie 1990-2009)*”. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Castilla-La Mancha.
- Ecologistas en Acción (2009). “*El Cambio Climático en España 2009-2020.- Informe de Situación*”.
- Oficina de Cambio Climático de Castilla-La Mancha (2010). “*Estrategia Regional de Mitigación y Adaptación frente al Cambio Climático ERMACC 2010-2012-2020*”, Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Castilla-La Mancha.
- Nieto, Joaquín; Santamarta, José (2007). “*Evolución de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en España*”. CCOO, Madrid.
- IPCC, 2007: “*Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*”. [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs.
- Santamarta Flórez, José; Higuera, M. Asuncion; WWF España (2013). “*Informe de emisiones de Gases de Efecto invernadero en España 1990-2012*”. WWF España Informe 2013.
- MAGRAMA, 2014. “*Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmosfera 1990-2012*”. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA). Disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/volumen2.aspx>.