

Colección técnica  
medio ambiente

# Estratexia galega fronte ao cambio climático



XUNTA DE GALICIA

Xosé Manuel Barreiro Fernández

*Vicepresidente Segundo da Xunta de Galicia e Conselleiro de Medio Ambiente*

O cambio climático é, probablemente, un dos problemas ambientais máis importantes a que se enfrontan as sociedades actuais, polo que Galicia non pode estar allea a esta problemática de nivel global, polo que se considera que é necesaria a súa participación na medida do posible para tentar acadar unha solución.

A Estratexia galega fronte ao cambio climático é un documento que trata de establecer unha estratexia a seguir dentro da Comunidade Autónoma de Galicia para combater o cambio climático e axudar a España a cumprir os seus compromisos, baseándose no Programa Mundial do Clima auspiciado pola ONU, o VI Programa Marco de Medio Ambiente da Unión Europea e o Programa Europeo sobre Cambio Climático, ademais da Estratexia española para o cumprimento do Protocolo de Kioto.

O principal obxectivo deste documento é ser unha ferramenta para contribuír a acadar os obxectivos da Unión Europea e de España derivados do cumprimento do Protocolo de Kioto, coa adaptación dunha serie de programas para coñecer a realidade dos problemas que poden afectar a nosa Comunidade Autónoma.

Francisco Maseda Eimil

*Director Xeral de Desenvolvemento Sostible*

O fenómeno do cambio climático de orixe antropoxénica é un fenómeno global que ten que ser abordado internacionalmente, pero no que as diferentes administracións xogan tamén un papel moi importante á hora de achegar os seus esforzos.

A Dirección Xeral de Desenvolvemento Sostible, como organismo responsable da xestión dos temas relacionados co cambio climático en Galicia, considera necesaria a elaboración dunha Estratexia integradora que permita, desde a nosa Comunidade Autónoma, contribuír na súa medida a frear este fenómeno global.

Deste xeito, o presente documento expón unha serie de actuacións encamiñadas a conseguir estes obxectivos xerais, mediante o establecemento dunha serie de obxectivos máis específicos como:

- Mellora do coñecemento do clima de Galicia e avaliación do impacto que o cambio climático pode ter no seu territorio.
- Control das emisións de GEI de Galicia, mediante a definición das liñas a seguir polas respectivas políticas sectoriais.
- Promoción de políticas de apoio aos sumidoiros de carbono, como parte esencial na solución do problema.

Estudo dos principais impactos, das súas consecuencias e da forma de minimizar ditos impactos dentro das diferentes áreas de actividade

<b>1</b>	<b>Introdución.....</b>	<b>6</b>
1.1	<b>O clima .....</b>	<b>6</b>
1.2	<b>O cambio climático inducido .....</b>	<b>7</b>
1.3	<b>A resposta institucional.....</b>	<b>8</b>
1.3.1	No ámbito mundial.....	8
1.3.2	No ámbito europeo .....	13
1.3.3	No ámbito nacional .....	15
1.3.4	No ámbito galego.....	16
<b>2</b>	<b>Necesidade da estratexia.....</b>	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>O desenvolvemento da estratexia .....</b>	<b>19</b>
3.1	<b>Actuacións encamiñadas á mellora do coñecemento do clima e do cambio climático en Galicia: .....</b>	<b>19</b>
3.1.1	Datos de índole climática.....	20
3.1.2	Coñecemento e vixilancia do clima.....	22
3.1.3	Modelización, escenarios e proxeccións do clima futuro .....	23
3.1.4	Obtención de datos sobre a contribución galega ao cambio climático .....	23
3.2	<b>Políticas de redución de emisións: .....</b>	<b>25</b>
3.2.1	Procesado da enerxía:.....	26
3.2.1.1	Medidas relativas á estrutura e produción enerxética.....	30
3.2.1.2	Medidas sobre a optimización da demanda.....	34
3.2.1.3	Medidas relativas a aspectos económicos e fiscais.....	40
3.2.2	Industria.....	41
3.2.2.1	Procesos industriais.....	42
3.2.2.2	Consumo de halocarburos e SF <sub>6</sub> .....	43
3.2.3	Uso de disolventes e outros produtos.....	44
3.2.4	Agricultura e gandería .....	44
3.2.5	Tratamento e eliminación de residuos .....	47
3.2.6	Medidas e instrumentos intersectoriais.....	49
3.3	<b>Políticas de promoción dos sumidoiros. ....</b>	<b>53</b>
3.4	<b>Medidas encamiñadas á minimización dos efectos producidos polo cambio climático .....</b>	<b>56</b>
<b>4</b>	<b>ANEXO Plan de seguimento .....</b>	<b>57</b>
4.1	<b>Actuacións encamiñadas á mellora do coñecemento do clima e do cambio climático en Galicia .....</b>	<b>59</b>
4.1.1	Datos de índole climática.....	59
4.1.2	Coñecemento e vixilancia do clima.....	61
4.2	<b>Políticas sectoriais de redución de emisións .....</b>	<b>62</b>
4.2.1	Medidas relativas á estrutura e produción enerxética.....	62
4.2.2	Optimización da demanda .....	64
4.2.3	Transporte .....	67
4.2.4	Medidas relativas a aspectos económicos e fiscais.....	69
4.2.5	Industria.....	70

4.2.6	Agricultura e gandería .....	71
4.2.7	Medidas e instrumentos intersectoriais.....	72
4.2.8	Políticas de promoción dos sumidoiros .....	73

## 1 Introducción

O cambio climático é probablemente un dos problemas medioambientais máis importantes aos que se enfrontan as sociedades actuais. A aparición de datos que o confirman e a concienciación social sobre o fenómeno fan que este sexa hoxe en día un asunto de máximo interese.

### 1.1 O clima

O clima defínese como a síntese das condicións meteorolóxicas dunha zona xeográfica durante un período de tempo dado. Representa o tempo que, dun modo xeral, presenta unha determinada zona. Aínda que a meteoroloxía varía continuamente, o clima é algo independente dos estados meteorolóxicos illados, e nun lugar determinado, permanece practicamente constante.

O clima está gobernado pola radiación de onda curta procedente do sol. A Terra recibe unha cantidade de radiación solar, parte da cal (un tercio aproximadamente) é reflectida cara ao exterior pola propia superficie ou pola atmosfera. A radiación restante é capturada pola superficie terrestre e polos compoñentes atmosféricos. A radiación solar de onda curta non é absorbida polos principais gases que forman parte da atmosfera; porén, a radiación de onda longa emitida pola superficie terrestre si é absorbida e posteriormente emitida por estes, quentando as capas baixas da atmosfera.

Este fenómeno chámase efecto invernadoiro natural, e os gases que o producen (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, compostos haloxenados, ozono estratosférico, ozono troposférico, monóxido de carbono...) denomínanse gases de efecto invernadoiro (GEI).

Pero aínda que nunha escala humana poida considerase invariable nun determinado lugar, o clima non é un elemento constante ao longo da vida do planeta. As variacións climáticas no tempo son un feito constatado e que se veñen producindo durante toda a historia da Terra. Ao longo da existencia da vida no planeta a situación climática foi derivando en diferentes escenarios. A **velocidade** coa que se producen estes cambios foi o suficientemente lenta para **permitir ós diversos ecosistemas e especies adaptárense** a eles.

Estes cambios no clima débense basicamente ás modificacións no balance enerxético entre a enerxía solar absorbida e a emitida pola Terra. Os científicos recoñecen tres causas principais polas que se producen estas alteracións no balance enerxético:

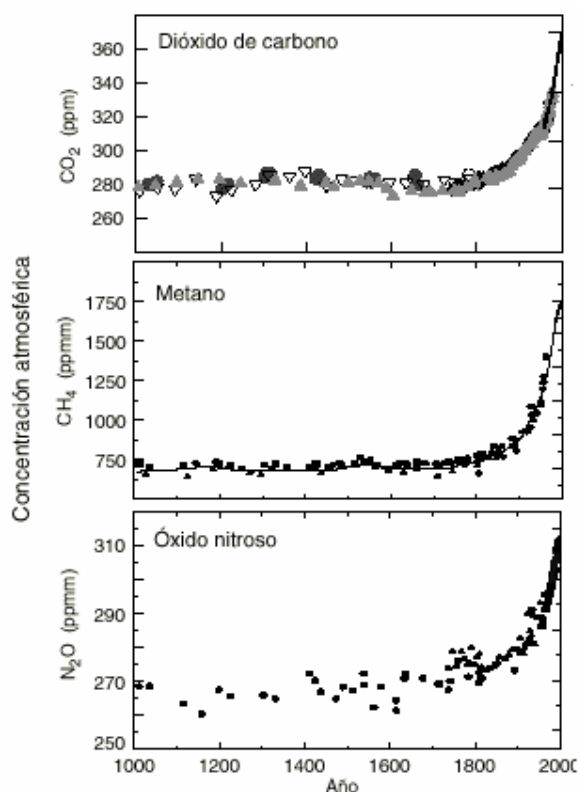
- Variacións na enerxía que chega á Terra, por alteracións na fonte de enerxía (ciclos solares) ou por movementos de longo período da Terra dentro do sistema solar.
- Variacións na superficie terrestre que modifican o albedo (deforestación, cambio nos usos do solo, variación da superficie de cuberta nivosa...).

• Alteración das características radioactivas da atmosfera por variacións cualitativas e cuantitativas na súa composición.

Calquera destes procesos, que actúan individual ou conxuntamente, produce unha alteración no balance enerxético da Terra, que se coñece como forzamento radioactivo. A tendencia natural ao equilibrio do sistema provoca un quecemento ou arrefriamento das capas baixas da atmosfera segundo o signo do forzamento.

## 1.2 O cambio climático inducido

A concentración de GEI ven crescendo de modo practicamente constante desde a segunda metade do século XIX como se mostra no gráfico 1:



**Gráfico 1: Evolución da concentración de GEI no último milenio.** Fonte: IPCC

Estes cambios na concentración de GEI están a producir cambios no clima rexional e global e en parámetros relacionados co clima como temperatura, precipitación, humidade do solo e variación do nivel do mar. Baseado no rango de sensibilidade do clima a un incremento nos gases invernadoiro declarado polo Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) e tendo en conta diferentes escenarios de emisións de gases invernadoiro baseados en prediccións socioeconómicas, demográficas, tecnolóxicas etc., os modelos climáticos proxectan un **incremento na temperatura** promedio da superficie na zona atlántica europea de 1 a

3,5 °C para o ano 2100 e asocian un **incremento no nivel do mar** de 15 a 95cm. A fiabilidade de prediccións rexionais é aínda baixa e o grao no que o clima pode variar é aínda incerto. Porén, os escenarios globais e a súa extrapolación a escala rexional son xa o suficientemente rigorosos como para recoñecer a gravidade dos potenciais efectos do cambio climático no noso territorio. Xa se detectaron cambios serios, como o incremento nalgúns rexións da incidencia de episodios de temperatura elevada, inundacións e secas, con consecuencias como incendios, aparición de pragas de insectos, alteración na estrutura e funcionamento de ecosistemas, etc.

A diferenza deste cambio antropoxénico inducido (no sucesivo, ao mencionar cambio climático referirémonos ao cambio climático antropoxénico) co cambio natural é a **velocidade á que se está a producir**. Uns **cambios tan intensos en tan pouco tempo non van permitir a adaptación dos sistemas implicados**, causando neles un dano que pode ser irreparable.

As sociedades presentes e futuras van ter que facer grandes esforzos para adaptárense a unha serie de cambios nos sistemas naturais, sociais e económicos producidos polo cambio climático. O cambio climático antropoxénico crea aos gobernos e ás propias sociedades un conxunto de problemas de carácter mustidisciplinario que precisan directrices comúns e coordinación dos esforzos. A demanda de información relativa ao cambio climático e aos seus probables efectos, fai necesaria a vixilancia e investigación do clima, así como o estudo e adopción das posibles medidas de resposta.

### ***1.3 A resposta institucional***

#### **1.3.1 No ámbito mundial**

O primeiro sinal sobre o cambio climático prodúcese a finais da década dos sesenta coa creación do Programa Mundial de Investigación Atmosférica, se ben foi en 1972 na Conferencia das Nacións Unidas sobre Medio Ambiente Humano cando se lle suxeriu á Organización Meteorolóxica Mundial, en colaboración co Consello Internacional de Ciencia, que emprendese as tarefas de investigación para o coñecemento e a mitigación dos seus efectos.

O 9 de maio de 1992 créase en Nova York a Convención Marco sobre Cambio Climático (CMCC). Durante o Cumio da Terra, que tivo lugar en Río de Janeiro en xuño de 1992, a Convención é asinada por 155 países, e o 21 de marzo de 1994 entra en vigor. A data de xaneiro de 2004 agrupa a 186 Estados.

No artigo 2 da convención establécese como o seu obxectivo último “acadar a estabilización das concentracións de gases de efecto invernadoiro na atmosfera a un nivel que impida interferencias antropoxénicas perigosas no sistema climático. Este nivel debería lograrse nun prazo suficiente para permitir que os ecosistemas se adapten



naturalmente ao cambio climático, asegurar que a produción de alimentos non se vexa ameazada e permitir que o desenvolvemento económico prosiga de xeito sostible”.

Para acadar este obxectivo establécense uns principios desenvolvidos no artigo 3:

- A protección do sistema climático en beneficio das xeracións presentes e futuras.
- As responsabilidades comúns pero diferenciadas das Partes.
- O principio precautorio, polo que a falla de total certeza científica non debería utilizarse para pospoñer as medidas de mitigación do cambio climático cando haxa ameaza de dano grave.
- O dereito ao desenvolvemento sostible de todos os pobos.
- A cooperación para a promoción dun sistema económico internacional aberto e propicio ao crecemento e ao desenvolvemento sostible.

Establécense así mesmo uns compromisos xerais para todas as partes, que inclúen a elaboración e publicación periódica de **inventarios nacionais** de emisións antropoxénicas, a elaboración e aplicación de **programas nacionais de medidas para a mitigación do cambio climático** e comunicarlle á Conferencia das Partes a información relativa á aplicación da convención.

A carga fundamental do réxime acordado recae principalmente sobre os países desenvolvidos, sendo máis limitadas as obrigas dos países en vías de desenvolvemento.

A convención marco pode considerarse un éxito, xa que permite, entre outras cousas, reforzar a concienciación pública, a escala mundial, dos problemas relacionados co cambio climático.

Aínda así, a CMCC establece compromisos e obxectivos de redución, pero non constitúe un instrumento legal vinculante para os países que a compoñen, polo que en decembro de 1997, durante a 3ª sesión da Conferencia das Partes da CMCC adoptouse un instrumento legal que limitaba as emisións de GEI para os principais países desenvolvidos e con economías en transición, que se coñece como **Protocolo de Kioto**.

No artigo 2 do protocolo propóñense un conxunto de medidas co fin de promover o desenvolvemento sostible e facilitar o cumprimento dos compromisos cuantificados de limitación e redución de emisións. Entre elas destacan:

- Fomento da eficiencia enerxética nos principais sectores económicos.
- Protección e mellora dos sumidoiros e depósitos de GEI.

- Promoción de prácticas sostibles de xestión forestal, forestación e reforestación.
- Promoción de modalidades agrícolas sostibles á luz das consideracións do cambio climático.
- Investigación, promoción, desenvolvemento e aumento do uso de enerxías renovables, tecnoloxías de secuestro de carbono e de tecnoloxías ecolóxicas.
- Redución e eliminación de incentivos fiscais, exencións tributarias e arancelarias e subvencións que sexan contrarias ao obxectivo da convención.
- Fomentar políticas apropiadas nos diferentes sectores que permitan a redución das emisións de GEL.
- Medidas de control e minimización de emisións no sector transporte.
- Limitación e redución de emisións de metano mediante a súa recuperación e utilización na xestión de residuos, así como na produción, transporte e distribución de enerxía.

O Protocolo de Kioto aplícase ás emisións de **seis gases de efecto invernadoiro**:

- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
- Metano (CH<sub>4</sub>).
- Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).
- Hidrofluorocarbonos (HFC).
- Perfluorocarbonos (PFC).
- Hexafluoruro de xofre (SF<sub>6</sub>).

Os obxectivos requiridos no Protocolo de Kioto implican a creación dun sistema de control ou seguimento dos compromisos adquiridos.

O sistema de control débese basear nos artigos 5, 7 e 8 do Protocolo de Kioto onde se establecen as metodoloxías para a estimación das emisións e a redacción dos informes, así como as normas de revisión dos devanditos informes por parte de equipos internacionais de expertos independentes. Nestes artigos fíxanse os medios para determinar o grao de cumprimento dos compromisos adquiridos en canto a:

- Se a estimación das emisións estase a facer de acordo coas directrices e metodoloxías acordadas.
- Se as emisións non superan o límite permitido.
- Se o comercio de dereitos de emisión cumpre co regulamento estipulado.

- Se se cumpren as obrigas adquiridas en relación cos países en vías de desenvolvemento.

Nos artigos 5 e 7 preséntanse os requisitos de elixibilidade polos cales se establecen as condicións que un Estado debe satisfacer para ter dereito a participar nos mecanismos de flexibilidade que se establecen no protocolo. Estes requisitos son:

- Poñer en funcionamento e manter un sistema que permita a estimación de emisións e absorcións antropogénicas de GEI.

- Elaborar e remitir todos os anos o Inventario de Emisións e GEI de acordo coas directrices e metodoloxías establecidas.

- Elaborar e remitir anualmente toda a información adicional ao inventario como a absorción de carbono, transaccións en certificados de emisións, cambios nos sistemas de estimación, etc.

O protocolo representa un importante paso cara adiante na loita contra o quecemento do planeta, xa que contén obxectivos obrigatorios e cuantificados de limitación e redución de gases de efecto invernadoiro.

O artigo 25 establece que o Protocolo “entrará en vigor noventa días despois de que depositen o seu instrumento de ratificación, aceptación, aprobación ou adhesión non menos de **55 Partes da convención**, entre as que se atopen as Partes do Anexo I<sup>1</sup> e que as emisións totais representen polo menos o **55% do total das emisións** de GEI das partes do Anexo I correspondente a 1990”.

Globalmente, as Partes do Anexo I da Convención Marco (os países desenvolvidos e con economías de transición) comprométese a reducir as súas emisións de gases de efecto invernadoiro en polo menos un 5% con respecto ao nivel de 1990 (o ano 1995 pode considerarse o ano de referencia para as Partes que o desexen no que respecta ás emisións de HFC, PFC e SF<sub>6</sub>) durante o período 2008-2012. O Anexo I do protocolo contén os compromisos cuantificados subscritos polas Partes.

O Protocolo de Kioto avogou pola adopción dunha serie de ferramentas encamiñadas a axudar as Partes nas súas tarefas de redución de gases de efecto invernadoiro. Establecéronse tres “mecanismos flexibles” diferentes para permitirilles aos países asinantes cumprir os seus compromisos: o comercio de cantidades asignadas ou comercio internacional de emisións –artigo 17-, a Implementación Conxunta (IC) –artigo 6-, e o Mecanismo de Desenvolvemento Limpo (MDL) –artigo 12-.

### O comercio de emisións

---

<sup>1</sup> O Anexo I do Protocolo de Kioto agrupa os países desenvolvidos e con economías de transición.

Aplícase unicamente aos países pertencentes ao Anexo I e non comezará ata que o protocolo entre en vigor. Baixo as previsións dos mecanismos de comercio de emisións, dúas partes implicadas poden transferirse dereitos de emisión de gases de efecto invernadoiro. As economías en desenvolvemento (os países que non forman parte do Anexo I), non poden entrar no comercio de emisións, xa que este só se aplica aos países que voluntariamente acordaron a redución de emisións

#### Implementación Conxunta (IC)

A Implementación Conxunta é o programa regulado baixo o artigo 6 do Protocolo de Kioto e polo cal os proxectos de redución de emisións de gases de efecto invernadoiro poden ser implementados conxuntamente por dous ou máis países desenvolvidos do Anexo I. A IC aplícase só a países con emisións limitadas, e para proxectos que van xerar certificados de redución de emisións.

#### Mecanismo de Desenvolvemento Limpo (MDL)

O Mecanismo de Desenvolvemento Limpo é un mecanismo de flexibilidade do Protocolo de Kioto regulado polo artigo 12 que autoriza os proxectos de redución de emisións levados a cabo en países en vías de desenvolvemento (é dicir, os que non están suxeitos a fixar a súa cota de emisións baixo o Protocolo de Kioto). Baixo o MDL, os investidores do Anexo I reciben Certificados de Redución de Emisións (CREs) da cantidade real de redución de emisións acadadas, suxeitas á aprobación do país anfitrión.

Un compoñente clave do MDL é o “requirimento de adicionalidade”. Os certificados de redución de emisións xerados baixo MDL unicamente serán recoñecidos cando as reducións de gases de efecto invernadoiro sexan complementarias a outras que teñan lugar en ausencia deste proxecto.

Se é necesario, o MDL presupón asistencia administrativa no financiamento de proxectos concretos. Os custos administrativos do mecanismo e a estrutura final da certificación e a verificación atópanse polo momento sometidos a debate.

O mecanismo de desenvolvemento limpo e a implementación conxunta difiren principalmente no país de implantación. O MDL vai destinado aos países que non forman parte do Anexo I, mentres que a IC vai destinada precisamente a estes. Pero unha distinción máis importante é que o MDL xera créditos de redución de emisións adicionais, xa que os países que non forman parte do Anexo I non están suxeitos á limitación de emisións, mentres que a IC só produce o cambio de permisos entre dous países desenvolvidos.

As condicións necesarias para que o Protocolo entrase en vigor, acadáronse o 16 de novembro de 2004 coa ratificación do mesmo por parte de Rusia. 3 meses máis tarde, o 16 de febreiro de 2005, o Protocolo de Kioto entrou en vigor.

### 1.3.2 No ámbito europeo

Polo que respecta á Unión Europea, esta comprometeuse a reducir no seu conxunto as súas emisións de gases de efecto invernadoiro nun **8%** entre os anos 2008 e 2012, respecto ao ano base.

A Unión Europea acolleuse ao artigo 4 do Protocolo formando unha “agrupación de interese económico”, pola cal os países da Unión deciden cumprir conxuntamente os seus compromisos de limitación, notificando os termos do seu acordo. O reparto das emisións entre os Estados membros quedou da seguinte forma:

UE	- 8,0 %	Grecia	+ 25,0 %
Alemaña	- 21,0 %	Irlanda	+ 13,0 %
Austria	- 13,0 %	Italia	- 6,5 %
Bélxica	- 7,5 %	Luxemburgo	- 28,0 %
Dinamarca	- 21,0 %	Países Baixos	- 6,0 %
España	+ 15,0 %	Portugal	+ 27,0 %
Finlandia	0,0 %	Reino Unido	- 12,5 %
Francia	0,0 %	Suecia	+ 4,0 %

**Táboa 1: Obxectivos de redución dos países da UE segundo o Protocolo de Kioto**

O 4 de febreiro de 1991 o Consello Europeo autorizou a participación da Comisión, en nome da Comunidade, na negociación da Convención Marco das Nacións Unidas sobre o Cambio Climático, adoptada en Nova York o 9 de maio de 1992. A convención marco foi ratificada pola Comunidade en virtude da Decisión 94/69/CE do 15 de decembro de 1993 [Diario Oficial L 33 de 7.2.1994] e entrou en vigor o 21 de marzo de 1994.

A Unión Europea respectou o compromiso adquirido no marco da convención de diminuír en 2000 as emisións aos niveis de 1990. Porén, un número considerable de países industrializados, incluídos os Estados Unidos, non ratificaron o obxectivo de estabilizar as concentracións de gases de efecto invernadoiro a estes niveis.

O 29 de abril de 1998 a Comunidade Europea asinou o Protocolo. A Unión Europea e os seus Estados membros ratificaron o Protocolo de Kioto o 31 de maio de 2002<sup>2</sup>, polo que por primeira vez se establece a obriga de tomar medidas concretas para cumprir os obxectivos propostos.

En resposta fronte ao cambio climático, a Comisión lanzou en xuño de 2000 o Programa Europeo de Cambio Climático (ECCP), co obxectivo de identificar e desenvolver todos os elementos necesarios dunha estratexia europea para acadar as metas propostas no Protocolo de Kioto. O desenvolvemento da ECCP integrou nun traballo conxunto a todos os grupos implicados no tema, onde se introduciron representantes dos diferentes departamentos da Comisión, os Estados membros, a industria e as organizacións ambientais.

Propuxéronse unha serie de medidas xerais e sectoriais encamiñadas á redución de emisións, como a Directiva 2001/77/CE relativa á promoción de electricidade xerada a partir de fontes de enerxía renovables no mercado interior da electricidade, os acordos voluntarios cos fabricantes de automóbiles para reducir nun 25% as súas emisións ou propostas sobre a taxación de produtos enerxéticos.

Calcúlase que o potencial de redución da Unión Europea é de 664-765 Mt CO<sub>2</sub> eq, superando amplamente o obxectivo de 336 Mt CO<sub>2</sub> eq que supón a redución do 8% das emisións. Porén, o cumprimento destes obxectivos vai depender dun gran número de factores, como poden ser a precisión dos datos e a necesidade dunha avaliación máis ampla das medidas propostas, do calendario de aplicación das medidas ou da aceptación pública destas.

A medida que probablemente teña un maior potencial de redución de GEI é o comercio de dereitos de emisións. A Unión Europea, como líder mundial nos compromisos de redución de emisións, estableceu unha Directiva (2003/87/CE) relativa ao comercio de emisións dentro do seu territorio. A directiva aplícase segundo os criterios dos mecanismos do Protocolo de Kioto e entrará en vigor no ano 2005. A devandita directiva é compatible cos acordos acadados en Kioto e pódese levar a cabo independentemente destes.

Nela establécese a asignación dunha cota anual de emisións ás instalacións industriais das principais actividades que xeran estes gases. Esta asignación faise segundo unha serie de criterios en función principalmente do tipo de actividade levada a cabo, as posibilidades de redución desta, as accións temperás, as mellores tecnoloxías dispoñibles, etc. As instalacións implicadas deberán presentar ao final de cada período os permisos correspondentes ás emisións dese ano.

---

<sup>2</sup> Decisión do Consello 2002/358/EC – relativa á aprobación, no nome da Comunidade Europea, do Protocolo de Kioto da Convención Marco das Nacións Unidas sobre o Cambio Climático e ó cumprimento conxunto dos compromisos contraídos en relación a este.

### **1.3.3 No ámbito nacional**

A necesidade de promover a investigación sobre o cambio climático, a análise das implicacións sociais e económicas, e a crecente sensibilidade social neste aspecto motivou a creación en 1992 da Comisión Nacional do Clima. As súas funcións son as de colaborar na redacción do Programa Nacional do Clima, asesorar o Goberno sobre a política referente ao cambio climático e sobre as estratexias de resposta.

O 6 de abril de 2001 créase a Oficina española de Cambio Climático como un instrumento dinamizador das respostas fronte a este fenómeno, facilitando a colaboración entre as partes implicadas. Esta ten as funcións de:

- Realizar o seguimento da CMCC e impulsar as políticas e medidas para a súa correcta aplicación en España.
- Actuar como punto focal do Ministerio de Medio Ambiente respecto dos organismos e convenios internacionais especializados en materia de cambio climático.
- Asumir a representación institucional en materia de cambio climático dentro dos foros internacionais.
- Prestar asesoramento aos diferentes órganos das administracións públicas.
- Colaborar coas comunidades autónomas nas análises e repercusións que poida ter o cambio climático
- Relacionarse coas diferentes administracións, ONGs, institucións e entes públicos e privados, e demais axentes sociais para colaborar en iniciativas tendentes á loita fronte ao cambio climático
- Realizar funcións técnicas e de xestión do secretariado do Consello Nacional do Clima.

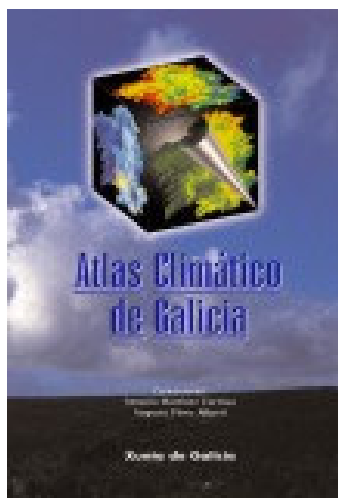
O pleno do Consello Nacional do Clima encomendoulle á comisión permanente que iniciase os traballos para a elaboración dunha proposta de estratexia para o cumprimento do Protocolo de Kioto. Con este fin, a comisión permanente levou a cabo 17 reunións desde xuño de 2002 ata decembro de 2003, nas que se aprobou o borrador da estratexia e se elevou ao pleno do consello.

O Estado español, foi tamén o encargado traspoñer a Directiva 2003/87/CE á lexislación nacional mediante a Ley 1/2005 e facer o plan de asignación de dereitos de emisión (aprobado mediante o Real Decreto 1866/2004), no que a cada instalación incluída no anexo I da devandita directiva se lle asignou unha cota anual de emisións de CO<sub>2</sub>. En Galicia, resultaron afectadas un total de 52 instalacións.

### 1.3.4 No ámbito galego

Polo que se refire ao nivel autonómico, a Dirección Xeral de Desenvolvemento Sostible da Consellería de Medio Ambiente da Xunta de Galicia é o órgano encargado de todas as cuestións relativas ao cambio climático. No Decreto 14/2002, do 24 de xaneiro, polo que se establece a estrutura orgánica da Consellería de Medio Ambiente, establécese que “o Centro de Desenvolvemento Sostible, con rango de dirección xeral, exercerá as competencias e funcións en materia de promoción do desenvolvemento sustentable da sociedade galega (...) a Subdirección Xeral de Planificación e Promoción do Desenvolvemento Sostible (...) exercerá as funcións de elaboración de estratexias e programas que contribúan ao estudo e a análise do conxunto de medidas tendentes á diminución dos efectos prexudiciais que se deriven dos fenómenos globais, en particular do cambio climático.”

A Dirección Xeral de Desenvolvemento Sostible xa realizou algunhas accións que teñen que ver co clima e máis concretamente co fenómeno do cambio climático. Así, no que se refire ao coñecemento e predicción climática, existe xa unha rede de estacións meteorolóxicas que recollen as principais variables climáticas, e publicouse o **Atlas Climático de Galicia**, estudo que aborda a fondo a variabilidade climática galega e as súas causas, no que se reflicten tanto os diferentes elementos e factores que caracterizan os distintos climas como a súa evolución ao longo do tempo.



No ámbito da loita fronte ao cambio climático publicouse o **Inventario de Emisións de Gases de Efecto Invernadoiro en Galicia**, no que se recollen as emisións de Galicia para o ano de referencia do Protocolo de Kioto (1990) e para o ano 2001. O inventario foi realizado co obxectivo de afondar no coñecemento da realidade galega neste tema, tendo como fin último a elaboración da presente estratexia de loita fronte a este fenómeno.





Desde o punto de vista informativo, editouse un tríptico onde se fai unha introdución tanto ás nocións científicas como á parte administrativa do cambio climático, e realizáronse charlas divulgativas neste sentido.

Tamén nesta dirección, realizouse en febreiro de 2004 unha xornada sobre a Directiva 2003/87/CE sobre o comercio de dereitos de emisión de gases de efecto invernadoiro, na que interviñeron os responsables a nivel nacional de facer os plans de asignación para cada instalación, xunto cos responsables das propias instalacións, co obxectivo de ter unha primeira toma de contacto con esta nova normativa.

Á Consellería de Medio Ambiente emendóuselle a tarefa de autorizar as instalacións afectadas pola normativa a emitir gases de efecto invernadoiro. Un total de 52 autorización foron emitidas a finais do ano 2004, responsables de case o 58% das emisións en Galicia.

En marzo de 2005, unha vez asignados os dereitos e posto en marcha o comercio de emisións, realizouse outra xuntanza cos afectados para clarificar aspectos sobre as obrigas das instalación no correspondente ao seguimento, verificación e notificación das súas emisións.

## 2 Necesidade da estratexia

Ante o dito anteriormente, Galicia non pode ser parte allea a esta problemática de nivel global, polo que se considera que é necesaria a súa participación na medida do posible para tentar acadar unha solución.

O presente documento trata de establecer unha estratexia que cómpre seguir dentro da Comunidade Autónoma de Galicia para combater o cambio climático e axudar a España a cumprir os seus compromisos, baseándose no Programa Mundial do Clima auspiciado pola ONU, o VI Programa Marco de Medio Ambiente da Unión Europea e o Programa Europeo sobre Cambio Climático, ademais da Estratexia Española para o Cumprimento do Protocolo de Kioto. Estes pretenden planificar e orientar as actuacións dos diferentes sectores implicados, ao mesmo tempo que se propón unha política integradora que recolla todos os aspectos que poidan afectar ao fenómeno global do cambio climático.

Como declaración de principios, a elaboración da Estratexia Galega fronte ao Cambio Climático pretende ser unha ferramenta para contribuír a acadar os obxectivos da Unión Europea e de España derivados do cumprimento do Protocolo de Kioto, e máis concretamente, a adaptación dunha serie de programas á realidade galega desde o coñecemento desta realidade e dos problemas que poden afectar á nosa comunidade autónoma.

Encamiñados a conseguir estes obxectivos xerais, establécense unha serie de obxectivos máis específicos como:

- Mellora do coñecemento do clima de Galicia e avaliación do impacto que o cambio climático pode ter no seu territorio.
- Control das emisións de GEI de Galicia, mediante a definición das liñas que deben seguir as respectivas políticas sectoriais.
- Promoción de políticas de apoio aos sumidoiros de carbono, como parte esencial na solución do problema.
- Estudo dos principais impactos, das súas consecuencias e da forma de minimizar os devanditos impactos dentro das diferentes áreas de actividade.

Para o desenvolvemento destes obxectivos, levaranse a cabo unha serie de actuacións en cada un dos puntos mencionados anteriormente.

### **3 O desenvolvemento da estratexia**

O principal contido desta estratexia vaise expoñer neste punto. Nel definiranse unha serie de obxectivos e medidas que buscan combater o fenómeno do cambio climático desde diversos puntos de vista, que van desde o coñecemento en profundidade do fenómeno ata actuacións nos principais sectores que contribúen ás emisións de gases de efecto invernadoiro.

#### ***3.1 Actuacións encamiñadas á mellora do coñecemento do clima e do cambio climático en Galicia:***

A mellora nos sistemas de observación climática establécese como unha das maiores prioridades na totalidade dos programas mundiais sobre cambio climático, incluído o VI Programa Marco de Investigación da Unión Europea.

As principais dúbidas relacionadas co coñecemento do cambio climático, a súa evolución ou a súa detección, así coma os seus posibles efectos poden ser resoltas a través da observación detallada das principais variables e parámetros que definen o sistema climático.

O establecemento dun programa de observación climática debe contemplar, ademais da obtención de datos e o establecemento dunha rede operativa de observación, a creación dun banco galego de datos co fin de poñer estes a disposición dos diferentes usuarios e da comunidade científica cara á realización dos estudos e investigacións necesarias.

A análise e descrición do clima, o estudo da súa evolución e variabilidade, e a detección e vixilancia do fenómeno do cambio climático esixen:

- Analizar as series temporais dos principais elementos climáticos.
- Determinar os valores medios que representan o clima e os intervalos nos que oscilan, así como a frecuencia coa que se producen fenómenos extremos.
- Vixiar a evolución climática, establecendo o seu seguimento dun xeito que permita detectar de forma clara e fiable calquera cambio.

Unha vez que os datos sexan obtidos, a aplicación de métodos estatísticos e obxectivos constitúe un instrumento básico para o seu tratamento e a súa aplicación. Estes métodos permiten afondar no coñecemento da estrutura e interrelacións do fenómeno estudado, que poden conducir ao establecemento de relacións causa efecto. Polo tanto, o estudo do cambio climático vai ter os seguintes obxectivos:

- Obtención de datos de índole climática representativos.
- Coñecemento e vixilancia do clima, con especial atención á detección do cambio climático.

- Modelización do sistema climático, dando escenarios e proxeccións do clima futuro.

A partir destes obxectivos, propónse o establecemento dun observatorio de seguimento do cambio climático onde estean representados diferentes sectores (Administración, universidades, empresas, ...) que poidan avaliar periodicamente as evolucións neste campo.

### **3.1.1 Datos de índole climática**

A obtención de datos é unha necesidade primordial á hora de establecer unha rede de investigación de cambio climático. As principais incertezas relacionadas co coñecemento do sistema climático e da súa evolución soamente poderán ter resposta mediante a obtención e observación das variables que o determinan.

A observación sistemática é un dos elementos claves para acadar os compromisos da Convención Marco sobre Cambio Climático. A mesma convención establece que as Partes “apoiarán e desenvolverán aínda máis, segundo proceda, os programas e redes ou organizacións internacionais e intergubernamentais, que teñan por obxecto definir, realizar, avaliar ou financiar actividades de investigación, compilación de datos e observación sistemática”.

Como consecuencia, o establecemento dun programa autonómico de observación e seguimento propónse como un dos obxectivos básicos da presente estratexia, agardando que sirva, por unha banda, para mellorar o coñecemento do clima galego e os posibles efectos do cambio climático nel e, por outra, para axudar a cumprir os obxectivos e compromisos internacionais asinados por España.

A rede de observación meteorolóxica, ademais de obter datos, debe conter un **banco rexional** onde os diferentes usuarios e a comunidade científica poidan realizar os seus estudos e investigacións necesarias.

En consecuencia, os dous temas que se van considerar dentro desta área para cubrir os obxectivos estratéxicos son:

- Mantemento e ampliación da rede de obtención de datos climáticos
- Creación dunha base de datos.
- Avaliación da calidade e fiabilidade da rede de estacións

Na actualidade, a Consellería de Medio Ambiente posúe unha rede de estacións meteorolóxicas automáticas e manuais que permite obter datos fiables para o estudo da climatoloxía e os seus posibles cambios no tempo dentro da Comunidade Autónoma de Galicia. O principal obxectivo desta rede é afondar no coñecemento da meteoroloxía e

climatoloxía galegas. Para este fin realízase unha exhaustiva recollida de datos. Estes datos recóllense por dous medios:

- Estacións meteorolóxicas: recollen datos en superficie.
- Radiosondaxes: recollen variables meteorolóxicas en altura.

Desde a instalación da primeira estación de observación climatolóxica, de carácter manual, que data de 1955, a rede de observación climatolóxica foise mellorando de maneira progresiva ata quedar configurada hoxe en día por 54 estacións meteorolóxicas automáticas, que recollen datos en períodos de tempo de dez minutos.

As estacións meteorolóxicas miden unhas variables comúns:

- Temperatura máxima diaria a 1.5 m
- Temperatura mínima diaria a 1.5 m
- Humidade máxima a 1.5 m
- Humidade mínima a 1.5 m
- Percorrido do vento
- Precipitación
- Radiación solar

A radiosondaxe realízase mediante o lanzamento dun *globo sonda* que fai unha sondaxe sinóptica e recolle datos en altura de:

- Temperatura
- Humidade
- Presión e dirección
- Velocidade do vento.

Con isto conclúese que en Galicia existe unha boa rede de observación meteorolóxica que permite obter datos precisos e representativos da meteoroloxía da nosa comunidade. Os esforzos neste campo deben de ir orientados cara ao establecemento dun arquivo dos devanditos datos que permita un estudo encamiñado a coñecer as variacións climáticas temporais dentro do territorio galego.

Por iso, crese conveniente a creación dun **banco galego de datos** onde estean presentes todos os datos que fagan referencia ao sistema climático, onde se especifique dun xeito claro onde se atopan os devanditos datos, como foron obtidos, a calidade que teñen ou a forma de acceder a eles. Estes deben ser depurados de tal xeito que a información arquivada teña as suficientes garantías de fiabilidade.

As medidas propostas dentro deste apartado son:

- Definir os diferentes parámetros a medir, incluíndo as súas características, que permitan cubrir as necesidades respecto ao coñecemento do clima e a detección e vixilancia do cambio climático.
- Establecer sistemas e métodos de observación normalizadas, avaliando a calidade dos datos que poidan obterse con aqueles sistemas ou procedementos que non estean normalizados.
- Definir a estrutura e os contidos do banco de datos e as ferramentas necesarias que permitan e garantan a súa dispoñibilidade nos formatos e soportes axeitados para a súa posterior utilización por parte dos usuarios.
- Recopilación de datos de series históricas e comparación cos datos actuais.
- Estudos preliminares para caracterizar e seleccionar as series de datos a analizar
- Análises estatísticos dos parámetros anteriormente seleccionados: busca de tendencias temporais significativas nas series e análise de fenómenos extremos
- Analizar se o cambio climático pode afectar ó océano: análise das series de temperaturas de auga existentes en Galicia

### **3.1.2 Coñecemento e vixilancia do clima.**

A detección do cambio climático enténdese como a demostración, cun certo grao de confianza, de que a variabilidade que se produce no clima deriva das actividades humanas e non é debida a factores naturais. Para a detección deste cambio climático antropoxénico requírese unha análise estatística e a avaliación coidadosa dun grande número de probas nun amplo período de tempo.

Cos datos obtidos e con investigacións de carácter retroactivo, deberase facer unha caracterización dos climas pasado e presente de Galicia da forma máis axeitada posible. O coñecemento destes será imprescindible para avaliar a evolución e variabilidade do clima no tempo. Canto máis detallado e preciso sexa este coñecemento, mellor será a planificación da adaptación dos sectores influídos polo cambio e mellores serán tamén as predicións cara ao futuro.

As liñas dirixidas á detección do cambio climático deben ir orientadas cara á determinación dos indicadores óptimos para a vixilancia do fenómeno dentro da nosa comunidade e ao establecemento dun programa para realizar a devandita vixilancia no que se inclúan os principais compoñentes do sistema climático.

### **3.1.3 Modelización, escenarios e proxeccións do clima futuro**

Co obxectivo de responder a unha crecente demanda social de información sobre o cambio climático, ábrese outra área de actuación na que se establece a modelización do sistema climático e o estudo dos procesos que se producen dentro deste.

A utilización dos modelos climáticos xunto co estudo de procesos físicos insuficientemente coñecidos permite establecer unha teoría do clima e do cambio climático. Ámbalas dúas son unha ferramenta esencial para coñecer o clima futuro segundo as distintas hipóteses de emisión de GEI e para xustificar as variacións en grandes períodos de tempo acaecidas no pasado e no presente.

Vanse propor uns obxectivos que levarán a establecer as principais liñas de acción. Estes son:

- Estudo de parametrizacións que axuden a incluír os fenómenos meteorolóxicos dentro dos modelos.
- Validación e comparación dos modelos para a súa aplicación a escala rexional de Galicia, aniñados en condición iniciais e de contorno reais (reanálises).
- Establecer os medios e ferramentas necesarias para asegurar a axeitada integridade do banco de datos
- Validación dos modelos rexionais para a súa aplicación á predición climática aniñados en condicións iniciais e de contorno procedentes de modelos climáticos globais
- Estudo das necesidades dun acoplamento atmosfera-océano nos modelos e das posibilidades do mesmo.
- Estudo da sensibilidade e variabilidade obtida cos modelos co emprego de técnicas de predición por conxuntos.
- Preparación de saídas dos modelos para a súa utilización no estudo de impactos.

### **3.1.4 Obtención de datos sobre a contribución galega ao cambio climático**

A Convención Marco das Nacións Unidas sobre Cambio Climático establece dentro dos seus compromisos xerais para todas as partes, a elaboración e publicación periódica de **inventarios nacionais** de emisións antropoxénicas e a comunicación á Conferencia das Partes a información relativa aos devanditos inventarios.

O inventario de emisións de gases de efecto invernadoiro por comunidades autónomas, dun xeito continuado, pero sen unha clara identificación das fontes é elaborado polo Ministerio de Medio Ambiente, e nel se inclúen os datos relativos á contribución de

Galicia á emisión dos GEI en España. Estes serán os datos oficiais da nosa comunidade autónoma.

Para coñecer a contribución galega ás emisións de gases de efecto invernadoiro (GEI), elaborouse o inventario de emisións de GEI de Galicia para os anos de referencia que establece o Protocolo de Kioto (1990 CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O e 1995 para HFC, PFC e SF<sub>6</sub>) e para o ano 2001.

Este inventario propio realizouse seguindo a metodoloxía que marca o Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) asignando a cada sector responsable as súas emisións correspondentes. O principal obxectivo perseguido coa elaboración deste traballo foi o de coñecer dun xeito preciso os sectores que máis contribúen ás emisións en Galicia.

Os datos obtidos por cada unha das anteriores fontes deben ser analizados e estudados minuciosamente, prestando atención especial aos sectores de maior contribución. A partir desde estudo construíranse as liñas de política de redución de emisións en cada sector.



### **3.2 Políticas de reducción de emisións:**

A presente estratexia pretende ser unha ferramenta eficaz para desenvolver dentro de Galicia consideracións referidas a combater o cambio climático. En consecuencia, a devandita estratexia, na súa calidade de ferramenta planificadora, debe **orientar as políticas sectoriais** naquelas áreas de actividade que máis poidan influír sobre os gases de efecto invernadoiro, de xeito tal que os plans que se leven a cabo non só tomen en consideración os requirimentos que a loita fronte ao cambio climático formulan en cada un dos seus ámbitos, senón que, ademais, o fagan dentro dun marco de referencia que permita actuacións integrais que posibiliten a estreita colaboración entre as diferentes administracións.

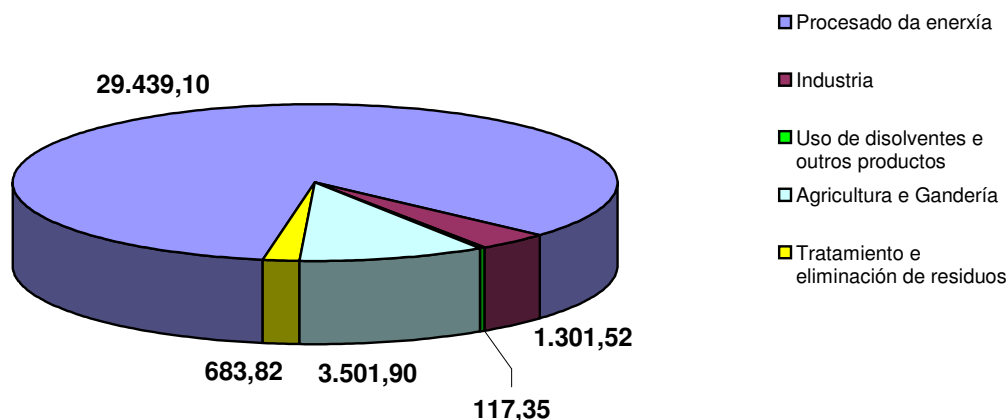
A estratexia afonda nas emisións puntuais e difusas, se ben estas últimas (42% do total) son tratadas cun maior detalle, ó estar as primeiras (58% do total) xa reguladas pola lexislación europea de comercio de emisións.

As diferentes políticas sectoriais están seguindo a loita fronte ao cambio climático dun xeito distinto. Existen plans nos que o seu deseño xa ten en conta a consideración do cambio climático como un factor determinante nas actuacións que reflicten; outros están en fase de elaboración ou revisión, polo que aínda se poderá incorporar as medidas necesarias, mentres que outros seguen a considerar o clima como un elemento invariable e estable malia as evidencias científicas que demostran o contrario.

Os datos presentados polo Ministerio de Medio Ambiente para a Comunidade Autónoma de Galicia para o ano 2001 presentan unha distribución das emisións de GEI da forma que se indica no gráfico 2:

**Distribución das emisións no ano 2001**En quilotoneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> Fonte: MMA

En

**Gráfico 2: Distribución por sectores das emisións de GEI en Galicia**

No momento de redacción desta estratexia, Galicia, como parte integrante do Estado Español e da Unión Europea, enfróntase aos dous grandes retos de conseguir a redución dun 8% das emisións da UE no seu conxunto e que o incremento de España en particular non medren máis dun 15% con respecto ao ano 1990, e a necesidade de estudar os novos compromisos de limitación e redución nas emisións de CO<sub>2</sub> a partir do ano 2012.

**3.2.1 Procesado da enerxía:****Situación actual**

Como pode observarse no gráfico 2, o sector de procesado da enerxía é o que contribúe dunha forma máis notable ás emisións dos GEI. O feito de que o sector enerxético sexa, con diferenza, o maior produtor de gases de efecto invernadoiro, implica que unha redución significativa neste sector vai provocar unha baixada considerable das emisións globais, polo que é o máis importante á hora de elaborar a estratexia.

O sector da produción de enerxía en Galicia baséase maioritariamente na combinación da importación de enerxía primaria en forma de cru de petróleo, gas natural e carbón, co carbón autóctono (con tendencia a desaparecer), e a produción de electricidade a partir dunhas fontes renovables (en grande auxe), tal como se mostra na táboa 2:

<b>Enerxía primaria</b>	<b>Total</b>	<b>Importada</b>	<b>Galega</b>
Cru de petróleo	5.656	5.656	0
Produtos petrolíferos	1.957	1.957	0
Carbón (galego e importación)	3.423	1.813	1.610
Gas natural	437	437	0
Electricidade importada	145	145	0
Auga (Gran hidráulica)	685	0	685
Auga (Minihidráulica)	51	0	51
Biomasa	527	0	527
Residuos e enerxías residuais	115	0	115
Vento	299	0	299
<b>Enerxía primaria total</b>	<b>13.295</b>	<b>10.095</b>	<b>3.200</b>
<b>Enerxía primaria total de orixe renovable (*)</b>	<b>1.562</b>	<b>87</b>	<b>1.475</b>

Táboa 2: Orixe da enerxía (en ktep<sup>3</sup>) primaria entrante en Galicia no ano 2003. Fonte: INEGA

O 70,6% da enerxía primaria que entra en Galicia transfórmase en enerxía secundaria dispoñible para o seu consumo. Case dúas terceiras partes desta enerxía é consumida en Galicia, pero outra parte importante é exportada cara ao exterior, segundo mostra a táboa 3:

<b>Enerxía</b>	<b>Produción</b>	<b>Consumo propio</b>	<b>Exportación</b>	<b>% exportado</b>
Electricidade	2.564	1.469	1.095	42,71%
Calor	1.926	1.926	0	0,00%
Produtos petrolíferos	4.626	2.446	2.180	47,12%
Biocombustibles	46	9	37	
<b>Total</b>	<b>9.162</b>	<b>5.646</b>	<b>3.415</b>	<b>37,27%</b>

Táboa 3: Distribución do consumo enerxético (en ktep) en Galicia no ano 2003. Fonte: INEGA

A análise do sector enerxético é complexa, xa que ha facerse desde o punto de vista das actividades produtoras e desde o punto de vista das demandantes. Seguindo a metodoloxía do Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC)

<sup>3</sup> Ktep: unidade de enerxía equivalente a  $1 \cdot 10^4$  kcal.

para a realización dos inventarios de emisións, as actividades contempladas neste sector, divididas en subsectores son:

1. Actividades de combustión
  - a. Industrias do sector enerxético
  - b. Industrias manufactureiras e da construción
  - c. Transporte
  - d. Outros sectores
2. Emisións fuxitivas dos combustibles
  - a. Combustibles sólidos
  - b. Petróleo e gas natural

Os subsectores 1.a, 2.a e 2.b poden considerarse como os produtores de enerxía. Comprenden, por unha banda, as emisións procedentes de combustibles queimados para a obtención enerxética e a conversión de formas primarias de enerxía en formas secundarias e posteriores transformacións (producción de coque, refino de petróleo...). e por outra banda, as emisións fuxitivas das actividades de produción, procesado, almacenamento e distribución de petróleo, gas natural e gases licuados, ademais das orixinadas na extracción e primeiro tratamento de combustibles sólidos en actividades de minería a ceo aberto e subterránea.

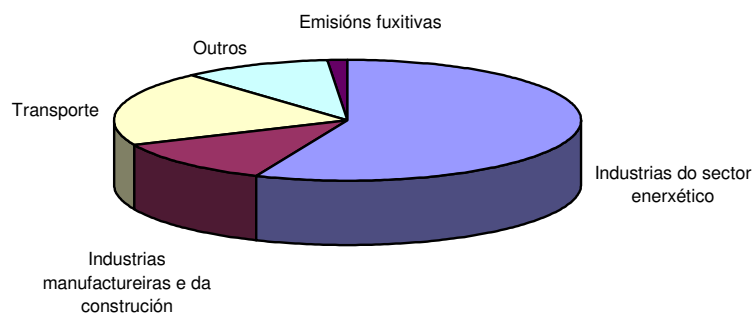
Os demais subsectores (1.b, 1.c e 1.d), correspóndense cos consumidores de enerxía.

As emisións de gases de efecto invernadoiro do procesado de enerxía en Galicia durante o ano 2001 ascenderon a 29.439.100 toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>, o que supón máis das dúas terceiras partes das emisións totais. As emisións repartíronse do seguinte modo:

TOTAL	Emisións (Kt eq CO <sub>2</sub> )	Porcentaxe
<b>A. Actividades de combustión</b>	<b>29.050,33</b>	<b>98,7%</b>
1. Industrias do sector enerxético	16.587,77	56,3%
2. Industrias manufactureiras e da construción	3.524,80	12,0%
3. Transporte	5.906,51	20,1%
4. Outros sectores	3.031,24	10,3%
5. Outros	0,00	0,0%
<b>B. Emisións fuxitivas dos combustibles</b>	<b>388,77</b>	<b>1,3%</b>
1. Combustibles sólidos	18,76	0,1%
2. Petróleo e gas natural	370,00	1,2%

**Táboa 4: Distribución das emisións do sector enerxético (en Kt eq de CO<sub>2</sub>) en Galicia no ano 2001.**

Fonte: MMA



**Gráfico 3: Distribución das emisións do sector enerxético (en Kt eq de CO<sub>2</sub>) en Galicia no ano 2001.** Fonte: MMA

As emisións neste sector aumentaron un 16,4% desde o ano de referencia (1990). A seguinte figura amosa como variaron as emisións da xeración enerxética desde 1990 ata o ano 2001.

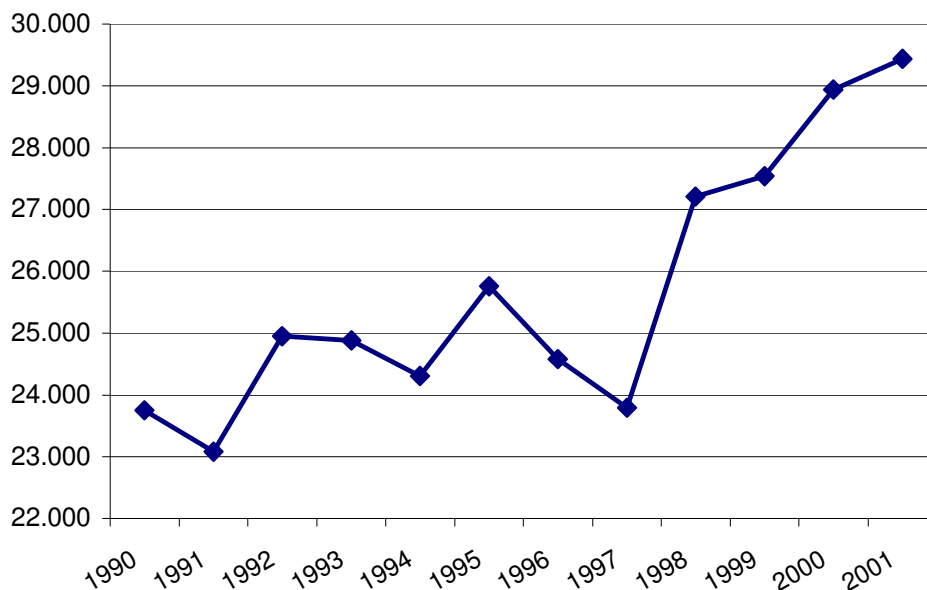


Gráfico 4: Evolución das emisións do sector enerxético Fonte: MMA

### Medidas propostas

A continuación, vanse expoñer as medidas que poden axudar á redución de emisións no sector enerxético. Estas vanse dividir en catro grandes grupos en función da súa natureza e dos destinatarios destas. Así, as medidas englobaranse en:

- Estrutura e produción enerxética.
- Optimización da demanda.

#### 3.2.1.1 Medidas relativas á estrutura e produción enerxética

A estrutura de xeración rexistrará unha modificación importante nos vindeiros anos, pasando do dominio do carbón ao predominio do gas natural e ás enerxías renovables. As actuacións neste eido van ir encamiñadas cara a estes dous aspectos, podendo ser clasificadas en:

- Fomento das enerxías renovables.
- Fomento das mellores técnicas dispoñibles e substitución de combustibles.

#### Fomento das enerxías renovables

O goberno español aprobou en 1999 o Plan de Fomento das Enerxías Renovables, que establece que no ano 2011 polo menos o 12% da demanda de enerxía primaria en España debe proceder de fontes renovables. Galicia ten previsto superar amplamente esa porcentaxe, podendo chegar no sector da xeración eléctrica ata un 83%. As previsións de xeración eléctrica mediante enerxías renovables para o período 2001-2010 segundo o Instituto Enerxético de Galicia (INEGA) son:

<b>Xeración</b>	<b>Potencia instalada decembro 2000 (MW)</b>	<b>Potencia prevista 2010 (MW)</b>
Gran Hidráulica (P > 10 MW)	2.803	2.803
Minihidráulica (P ≤ 10 MW)	137	315
Eólica	617	4.000
Biomasa	33	93
Solar	0,1	5
<b>Total</b>	<b>3.590</b>	<b>7.216</b>

**Táboa 5: Previsións de xeración eléctrica en Galicia 2001-2010. Fonte: INEGA**

As medidas propostas neste eido enfócanse cara á promoción das enerxías renovables con menor implantación en Galicia, e que, dado a súa singularidade rexional, poderían ter un importante desenvolvemento dentro da nosa Comunidade:

- **Fomento da obtención de enerxía a partir da biomasa e biogás**
- **Impulsar a obtención de enerxía mediante aproveitamento minihidráulico**
- **Impulsar a produción e consumo de biocombustibles.**
- **Fomentar accións exemplarizantes das administracións públicas, respecto o aforro enerxético e a utilización de enerxías menos contaminantes**
- **Mellora dos sistemas de predición na xeración de enerxía eléctrica**
- **Fomento da enerxía eólica en Galicia**
- **Creación dos "Parques eólicos Singulares" asociados a autoconsumo, principalmente de Concellos e Pemes. ( de potencia máxima 3 MW).**
- **Creación do Programa de Fomento da Enerxía Solar en Galicia**
- **Fomentar instalacións solares nas Administracións Públicas, tales como Concellos e Centros Educativos.**
- **Fomento do uso das enerxías renovables**

Fomento das mellores técnicas dispoñibles e substitución de combustibles

A xeración eléctrica non renovable en Galicia foi tradicionalmente sustentada polas grandes instalacións de combustión, principalmente de carbón e produtos derivados do

petróleo (fuel). O desenvolvemento de novas tecnoloxías neste ámbito e a introdución paulatina de novos combustibles máis eficientes ofrece grandes posibilidades de redución por unidade de enerxía producida. A entrada en vigor da Directiva 2001/80/CE de grandes instalacións de combustión obriga ás centrais térmicas galegas (Meirama e As Pontes) a aplicar novas tecnoloxías á xeración eléctrica que poden chegar a reducir un 10 % das súas emisións de combustión. Ademais, o peche da central de fuel de Sabón vai permitir reducir as emisións totais de Galicia dun xeito considerable.

Neste sentido, ten unha grande importancia o desenvolvemento do novo mapa da rede de infraestrutura gasística de Galicia. Actualmente a rede existente achega a Galicia unha capacidade enerxética de 500 Ktep ampliables a 900 Ktep mediante a instalación de estacións de compresión. A nova planta de recepción, almacenamento e regasificación de gas natural licuado (GNL); que vai ser construída en Mugardos dotará dunha capacidade de 5.500 Kteq/ano na primeira fase, chegando ata os 8.000 Kteq na segunda fase. A nova rede móstrase a continuación:





**Figura 1: Rede de gasoductos de Galicia**

No eido da produción eléctrica, e valorando as tecnoloxías enerxéticas dispoñibles na actualidade, indentificáronse os ciclos combinados con gas natural como a opción enerxética con máis posibilidade de crecemento, capaz de absorber os incrementos da demanda a prezos competitivos e reducir significativamente as emisións asociadas, dado o seu maior rendemento e consumo enerxético na planta. España púxose como obxectivo acadar os 14.800 MW de potencia instalada de ciclos combinados. En Galicia está prevista a instalación de dúas centrais deste tipo con 800 MW cada un.

Cómpre salientar como medida importante a promoción da xeración eléctrica por coxeración. Na actualidade, existen 92 instalacións deste tipo dentro de Galicia, cunha potencia instalada total de 511 MW, acadando no ano 2000 o 10% da produción

enerxética galega. Agárdase que a entrada a grande escala do gas natural a través da introdución da planta de regasificación de Mugardos e a mellora da rede de gasodutos galega eleve de forma considerable a potencia instalada neste sector.

Polo tanto, establécense medidas de eficiencia enerxética nas actividades de combustión mediante o fomento de:

- Instalación de coxeración como enerxía eficiente en razón das súas vantaxes no aforro enerxético e na redución de emisións
- Substitución dos produtos petrolíferos utilizados para xeración de calor por gas natural, como consecuencia da profunda reestructuración industrial e enerxética que vai ter lugar nos vindeiros anos

Cómpre mencionar por último, o sector do refino de petróleo. Neste non se agardan cambios moi significativos na súa capacidade, aínda que a adaptación das instalacións cara á obtención de produtos cun maior valor engadido e máis respectuosos co medio ambiente seguirá adiante. Isto, en moitos casos, pode supoñer un aumento da demanda enerxética do sector, aínda que, por mor da introdución de novas tecnoloxías, agárdase que sexa moderada.

#### 3.2.1.2 Medidas sobre a optimización da demanda

Nos últimos tempos, a poboación galega sufriu unha redistribución importante como consecuencia dos movementos migratorios e os desiguais comportamentos demográficos. Isto implicou un aumento considerable da poboación residente en núcleos urbanos acompañado da diminución da poboación rural, levando ao despoboamento en zonas rurais do interior da comunidade autónoma, e en consecuencia, un aumento importante das actividades do sector terciario en detrimento do sector primario.

As actividades do sector terciario teñen unha grande importancia na emisión de gases de efecto invernadoiro. No caso de Galicia, as actividades cotiás dos cidadáns, as actividades de lecer ou actividades de vital importancia económica como o turismo poden estar incluídas neste punto.

As emisións deste sector en Galicia acadaron no 2001 ao redor dun millón e medio de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>. Estas emisións proceden principalmente da queima de combustibles fósiles para a produción de calor.

O CO<sub>2</sub> é de novo o gas de efecto invernadoiro no que se van centrar os esforzos de redución neste sector, xa que é o responsable de máis do 90% das emisións.

A actuación sobre a demanda enerxética vai ser o factor clave que produza as reducións. Parte delas van corresponder propiamente a este sector (as derivadas da xestión enerxética por consumo de combustibles) mentres que outras medidas que se

recollen van producir un descenso no sector de produción enerxética, aínda que pola súa natureza están englobadas neste epígrafe (as derivadas da optimización da enerxía eléctrica).

As medidas e instrumentos que cómpre implantar poden ser clasificadas en función do sector e do consumo afectado. A continuación vanse expoñer as medidas relativas aos sectores residencial e institucional por unha banda, e ao sector dos transportes por outra, considerando o consumo no sector industrial no epígrafe 3.1.3.2.

### Sector residencial e institucional

No sector residencial e institucional os consumos de enerxía final aumentaron nos últimos anos substancialmente, acadando niveis do 140% con respecto ao ano 1990.

As medidas neste sector poden clasificarse en dous grupos segundo a súa natureza e os seus destinatarios. Así, as medidas clasificaranse en:

- Medidas tecnolóxicas.
- Medidas informativas sobre a demanda.

As melloras tecnolóxicas baséanse na utilización de elementos máis eficientes enerxeticamente, sen que iso produza unha baixada no nivel de calidade de vida dos usuarios.

Entre estas medidas, os principais esforzos deben dirixirse ás actuacións no sector residencial e institucional mediante mellora da eficiencia enerxética en edificios, tanto nos edificios existentes como nos de nova construción. Pola súa vez as medidas poden agruparse en:

- Medidas sobre a envolvente edificatoria.
- Medidas en instalacións e equipos.
- Accións formativas

No sector residencial, as medidas propostas sobre os edificios xa existentes son as seguintes:

#### Accións sobre a envolvente edificatoria:

- Participar na transposición da Directiva 2002/91/CE e no desenvolvemento da nova normativa relativa a eficiencia enerxética dos edificios, que deberá contemplar, entre outros os seguintes aspectos:
  - Certificación enerxética de edificios.
  - Metodoloxía de cálculo eficiencia enerxética de edificios
  - Limitación da demanda
  - Rendemento das instalacións térmicas

- Eficiencia enerxética en iluminación
- Aportación mínima de ACS con Solar térmica
- Aportación mínima de electricidade con SFV
- Inspección periódica de caldeiras
- Inspección periódica de aire acondicionado
- Participar no desenvolvemento normativo da nosa Comunidade Autónoma en materia de certificación enerxética de edificios.
- Accións exemplarizantes, en instalacións dependentes das administracións públicas, tanto existentes como reformas e novas construcións, acordes coa directiva 2002/91/CE.
- Aplicación, en edificios existentes e reformas importantes (mais de 1.000 m<sup>2</sup>), de requisitos de eficiencia enerxética e enerxética edificatoria segundo a directiva 2002/91/CE
- Aplicación, en edificios novos, de requisitos de eficiencia enerxética e enerxética edificatoria segundo a directiva 2002/91/CE.
- Certificación Enerxética de Edificios (2002/91/CE).
- Elaboración de un plan enerxía - vivenda en baseado na directiva europea 2002/91/CE, que contemplará basicamente:
- Fomentar accións exemplarizantes, (acordes coa directiva europea 2002/91/CE) nas vivendas de promoción pública.
- Accións, (acordes coa directiva europea 2002/91/CE) na edificación de promoción pública.

#### Accións sobre as instalacións e equipos

- Promoción da instalación de sistemas de coxeración en edificios comerciais e institucionais sempre que sexa razoable dende o punto de vista custo – beneficio.
- Inspección enerxética de caldeiras por medio de entidades homologadas (Directiva 2002/91/CE).
- Inspección enerxética de sistemas de aire acondicionado por medio de entidades homologadas (Directiva 2002/91/CE).

#### Accións formativas

No bando das actividades informativas, cómpre salientar:

- Xornadas de eficiencia enerxética y enerxías renovables na edificación dirixidos a diferentes sectores
- Curso(s) de enerxética edificatoria
- Estudio sobre experiencias piloto no uso de enerxías alternativas en vivendas de promoción pública

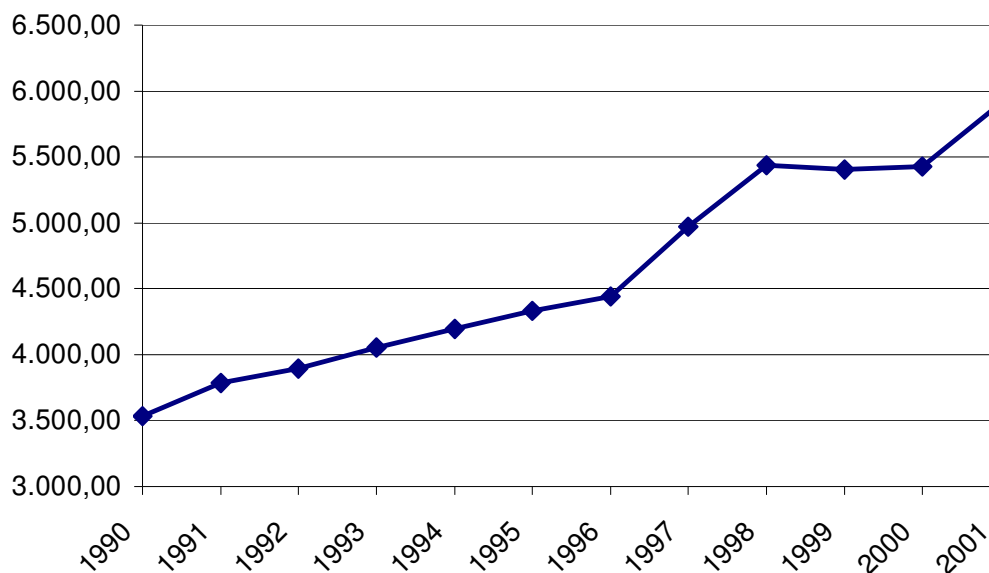
- Elaboración dunha guía onde se promova as boas prácticas en enerxética edificatoria.

### Sector transporte

O transporte de viaxeiros e mercadorías é probablemente o sector que máis dificultades ofrece á hora de contribuír á redución de emisións de gases de efecto invernadoiro, principalmente CO<sub>2</sub>.

Nos últimos anos, e sobre todo nos núcleos urbanos, o automóbil erixiuse como o principal medio de transporte. A existencia de áreas residenciais dispersas na periferia, xunto coa concentración de actividades urbanas foi posible pola prioridade dada ao vehículo privado. A xeneralización deste transporte motorizado esixe a utilización de grandes cantidades de enerxía (principalmente de orixe fósil) coas súas emisións gasosas asociadas.

As emisións do sector transporte aumentaron nos últimos anos de forma continua, chegando, no ano 2001, a case 6 millóns de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>, aumentando en máis do 60% con respecto ao ano base, como se amosa na seguinte figura.



**Gráfico 5: Evolución das emisións procedentes do transporte en Galicia en Kt eq de CO<sub>2</sub>. Fonte: MMA**

Este sector supón o 17% das emisións de Galicia, só superada pola produción de enerxía eléctrica e calorífica.

O CO<sub>2</sub> é o gas máis importante dentro deste sector, xa que supón ao redor do 98% das emisións totais, polo que as políticas de redución basearanse principalmente nel.

Os ámbitos de actuación para reducir as emisións no sector transporte son variados, e poden englobarse en tres grupos:

- Mellora da eficiencia enerxética.
- Intermodalidade do sistema de transportes.
- Racionalización da demanda e diminución da necesidade de transporte.

### 3. Mellora da eficiencia enerxética

As melloras da eficiencia enerxética, son, en moitos casos, melloras economicamente rendibles polo aforro en combustibles e outros custos derivados. En caso de non seren, calquera medida aplicada neste sector non debe supoñer custos apreciables, nin para o usuario nin para as empresas de transporte. As medidas son aplicables a:

- Optimización das condicións de explotación do sistema de transportes.
- Campañas de formación e información a profesionais e usuarios.

As novas tendencias na fabricación de vehículos están introducindo melloras que diminúen o consumo de combustibles, reducindo as emisións por unidade percorrida. Un acordo entre a Unión Europea e os fabricantes de automóviles rebaixará as emisións das 170 g de CO<sub>2</sub>/Km percorrido actuais a 140 g de CO<sub>2</sub>/Km percorrido para o ano 2008.

O bo aproveitamento destas posibilidades vai depender en parte das administracións, que poderá actuar implantando medidas como:

- Incentivos á renovación do parque móbil.
- Control do parque circulante mediante a ITV, implantación de controis de emisións e inspeccións periódicas.

As medidas xerais máis destacadas van ser:

Renovación dos parques móbiles públicos

- [Control das emisións de vehículos xa existentes](#)

En canto aos combustibles, a liña máis prometedora é a introdución dos biocarburantes e outro tipo de enerxías alternativas como a tracción eléctrica, os gases licuados de petróleo e o gas natural que axudarían á redución das emisións.

A optimización da explotación baséase nun mellor aproveitamento de capacidade dos vehículos de pasaxeiros e mercadorías facendo viaxes con maior carga por vehículo, menores percorridos en baleiro e optimización das rutas. As posibles medidas para a redución de emisións neste sentido pasan por:

- Melloras da xestión no transporte de mercadorías por estrada, e optimización loxística de repartos.
- Melloras das condicións de deseño das infraestruturas, co fin de optimizar o consumo enerxético.
- Optimización da rede de transporte escolar público
- Mellora das condicións de deseño das infraestruturas, co fin de optimiza-lo consumo enerxético

Por último, dentro das actividades de formación e divulgación cómpre salientar medidas como o etiquetado ecolóxico dos vehículos, campañas de sensibilización, formación de condutores e a implantación de sistemas de xestión ambiental nas empresas de transporte.

#### 4. Intermodalidade do sistema de transportes

O cambio de modalidades no transporte interurbano, pasando de sectores con altos consumos específicos como o transporte por estrada ou o transporte aéreo, a sectores de menor consumo como o ferrocarril, pode ser unha importante fonte de redución de emisións.

No transporte urbano, o transvase do vehículo privado ao público permitirá grandes posibilidades de redución. Na Unión Europea, case o 50% das emisións de vehículos prodúcense en cidade, **onde o vehículo privado é especialmente ineficiente**. As emisións por pasaxeiro en vehículo privado en cidade son 3 veces maiores que en ferrocarril de cercanías e 2,5 veces maiores que o autobús urbano.

Este eido resulta de especial interese se se ten en conta que, segundo a enquisa de mobilidade realizada polo Ministerio de Fomento e Automobilistas Europeos Asociados, os galegos por termo medio empregan unha hora e dez minutos diarios en desprazárense, sendo o vehículo privado (coche ou motocicleta) o medio máis utilizado cun 58,9% sobre o total. A taxa de utilización dos transportes públicos é extremadamente baixa, acadando un 3,9% dos pasaxeiros o uso do autobús urbano e un 2,8% o do interurbano.

Estes datos resultan aínda máis preocupantes se se ten en conta que o 61,2% da poboación galega non ten acceso ao sistema de transporte público cerca do seu domicilio, e só o 34,4% dos cidadáns poden acceder a el andando en menos de 15 minutos.

O fomento deste tipo de desprazamentos do transporte público pode ter tamén medidas colaterais beneficiosas, como a diminución dos atascos.

As principais liñas de actuación céntranse na mellora da oferta de transporte público:

- Mellora das condicións de explotación mediante opcións preferentes para o transporte público (tarxetas de transporte).
- Fomento dos transportes non motorizados: peón e bicicleta
- Fomento do autobús
- Limitación de circulación e estacionamento nalgunhas zonas urbanas
- Elaboracións de plans de transporte interurbano

#### 5. Racionalización da demanda e diminución da necesidade de transporte

O principal mecanismo dentro deste sector é o de adoptar medidas fiscais que graven o uso de vehículos privados, carburantes ou infraestruturas.

O incremento da fiscalidade sobre carburantes é a medida máis usada pola maioría dos países da Unión Europea para limitar o crecemento do transporte por estrada e reducir emisións. Aínda que é un instrumento de aplicación relativamente sinxela, debe terse en conta que pode ter graves efectos sobre a inflación e a competitividade da economía, ademais dunha aceptación social negativa.

No caso do transporte aéreo, actualmente non está gravado o consumo de combustible. O establecemento de impostos podería supoñer unha redución entre un 5 e un 30% de emisións de CO<sub>2</sub> deste medio de transporte.

O establecemento de tarifas por acceso ás infraestruturas pode ser outro mecanismo eficaz para a redución da demanda. En Galicia os mecanismos de actuación máis destacados poderían ser:

- Adopción dunha política de prezos adecuada en aparcadoiros públicos.
- Tarifación de infraestruturas en transporte privado interurbano.
- Fomento da calidade do transporte público, adaptándoo ás necesidades da poboación.
- Impulsar medidas nos ámbitos de ordenación do territorio que axuden á redución do transporte por estrada.
- Apoio á mobilidade colectiva no entorno periurbano.

Dentro do sector do procesado da enerxía, poden establecerse tamén unha serie de medidas que non corresponden a ningún subsector en concreto, senón que teñen influencia sobre o sector en xeral. Estas clasifícanse como segue:

#### 3.2.1.3 Medidas relativas a aspectos económicos e fiscais

A imposición dos produtos enerxéticos constitúe un dos instrumentos de que se dispón para alcanzar os obxectivos de Kioto. Neste sentido, a UE adoptou unha directiva pola que se reestrutura o réxime comunitario de imposición dos produtos enerxéticos e da



electricidade. España haberá adaptar o seu sistema fiscal neste ámbito, dando cabal cumprimento aos compromisos aceptados ao dar a súa conformidade á Directiva. Considérase da maior importancia que esta directiva se incorpore con urxencia á lexislación española. Á parte disto, e considerando que a política fiscal medioambiental en Galicia non debería prexudicar a competitividade das empresas, o benestar dos cidadáns e o crecemento económico, as prioridades deste campo deberían situarse en conceder incentivos fiscais e reducións de impostos ás empresas ou persoas que melloren o medio ambiente. Por iso, debería reflexionarse sobre a ampliación da deducción por investimentos medioambientais, directamente relacionadas coa redución de emisións de gases de efecto invernadoiro, no imposto sobre sociedades, así como sobre a actualización das porcentaxes e períodos máximos de amortización de instalacións para dita finalidade.

Na actualidade, existen en Galicia unha serie de medidas deste tipo, como o imposto que grava os combustibles en 2 céntimos de euro por litro, utilizando a recadación obtida para fins sanitarios e ambientais. Do mesmo xeito, existe un imposto sobre a contaminación atmosférica de grandes instalacións de combustión, que se ben non afecta directamente aos gases de efecto invernadoiro recollidos no Protocolo de Kioto, pode ser un referente á hora de aplicar novas estratexias.

As medidas propostas neste eido son as seguintes:

- Medidas fiscais que desincentiven o consumo enerxético.
- Fomento das desgravacións fiscais de inversións para obter a redución de emisións de GEI
- Aplicación, por parte das entidades locais, das posibilidades de bonificación- que no Imposto sobre Actividades Económicas (IAE) se lles outorga – ás empresas que utilicen ou produzan enerxía a partir de instalacións para o aproveitamento de enerxías renovables ou coxeración.
- Aplicación, por parte das entidades locais, das posibilidades de bonificación- que no Imposto sobre Bens Inmóveis (IBI) se lles outorga aos inmóveis destinados a vivendas nos que se instalaren sistemas para o aproveitamento térmico ou eléctrico da enerxía proveniente do sol.

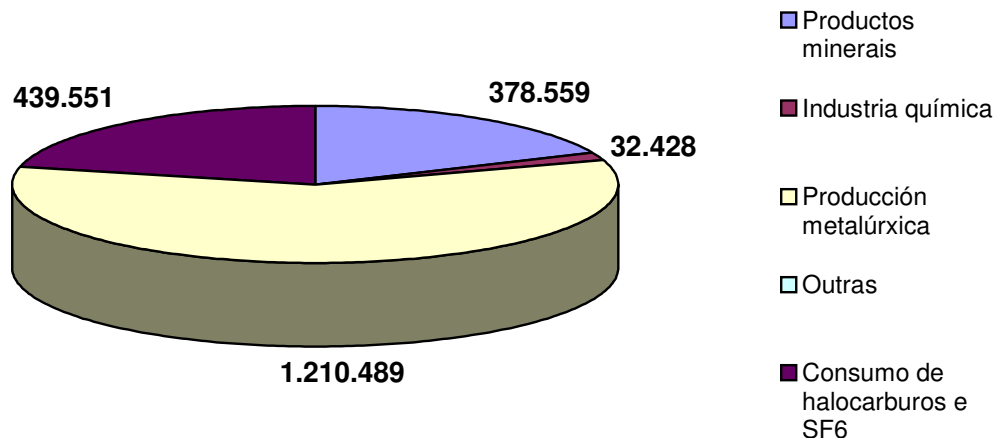
### **3.2.2 Industria**

A este sector pertencen as emisións procedentes dos procesos industriais en si mesmos, sen incluír as emisións procedentes da transformación e autoprodución de enerxía, da utilización de disolventes, e da produción e uso de HFC, PFC e SF<sub>6</sub> (introducidos no

procesos de cuantificación de GEI polo Protocolo de Kioto). Os PFC e HFC úsanse principalmente nos equipos de refrixeración e aire acondicionado, extintores, aerosois etc., mentres que o SF<sub>6</sub> se usa como illante en conmutadores eléctricos.

As emisións no sector industrial diminuíron no 2001 en Galicia un 28% con respecto ao ano base, debido principalmente ás melloras tecnolóxicas introducidas na industria primaria de produción de aluminio, que afectou de forma significativa ás emisións de PFC, o gas que máis contribuíu ás emisións industriais no 1995.

A distribución das emisións por subsectores dentro dos procesos industriais móstrase no seguinte gráfico:



**Gráfico 6: Distribución das emisións de sector industrial no ano 2001** Fonte: Elaboración propia

### 3.2.2.1 Procesos industriais

Neste epígrafe inclúense subsectores como a industria cementeira, de fabricación de cal, cerámica, tellas e ladrillos, industria vidrera, industria química, industria metalúrxica ou industria alimentaria.

O sector dos procesos industriais é probablemente o que menor capacidade de redución de emisións de gases de efecto invernadoiro teña. Os elevados custos de substitución de tecnoloxías fan que non sexa o principal sector de redución.

Moitas das medidas que se poden aplicar no sector industrial teñen que ver coa produción enerxética (xa vista anteriormente). De todos os xeitos, faise unha referencia

ao consumo de enerxía como unha das principais bazas para o control das súas emisións.

Así, as accións encamiñadas á optimización enerxética mediante a mellora nos procesos e equipos van a ser as que se agardan produzan unha maior redución de emisións. Entre elas cabe destacar:

- Substitución de combustibles, favorecendo a entrada do gas natural e a coxeración
- Estudos de eficiencia enerxética en instalacións de combustión.

Outro posible punto de redución é a aplicación das Mellores técnicas dispoñibles. A filosofía da Unión Europea para a integración das variables ambientais dentro dos diferentes sectores baséase na prevención dos efectos e redución das causas que provocan a contaminación máis que nos chamados tratamentos “fin de liña”. Un exemplo disto é a Directiva IPPC de Prevención e Control Integrados da Contaminación.

O obxectivo xeral deste enfoque é a mellora de xestión e o control dos procesos industriais para elevar un alto nivel de protección ambiental.

As mellores técnicas dispoñibles (MTD's) defínense como “a fase máis eficaz e avanzada de desenvolvemento das actividades e das súas modalidades de explotación, que demostren a capacidade práctica de determinadas técnicas para construír a base dos valores límites de emisión destinados a evitar ou, se non é posible, reducir as emisións e o impacto xeral no medio ambiente”. Estas MTD's, son publicadas para cada sector individual polo Institute for Prospective Technological Studies (IPTS) da Unión Europea. Neste senso proponse a medidas de:

- Fomento da aplicación das mellores tecnoloxías dispoñibles da industria.

#### 3.2.2.2 Consumo de halocarburos e SF<sub>6</sub>

As emisións de HFC foron en 2001 de 439.551 toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>. Este é un sector practicamente novo, que xurde do uso destas substancias como substitutos dos CFC, e no que apenas hai emisións no ano base (1995).

En Galicia as emisións destes compostos prodúcense pola súa utilización, xa que non hai plantas de produción. O seus usos principais son en sistemas de refrixeración, en extintores ou aerosois. Precisamente, ao actuaren como substitutos doutro tipo de compostos, fai que as expectativas de utilización destes compostos sexan á alza, e vaian ligadas ao incremento das instalacións e aparatos onde son usados.

Os PFC emítense practicamente na súa totalidade na produción de aluminio, na etapa de electrólise. A orixe destas débese ao emprego de ánodos de grafito e electrólitos fundidos con alto contido en fluor. As emisións destes gases diminuíron considerablemente desde 1995, pola mellora da tecnoloxía empregada. Os valores de emisións do ano 2001 corresponden aproximadamente ao 10% dos do ano de referencia, polo que non se agarda unha diminución moito maior nos vindeiros anos.

O SF<sub>6</sub> é empregado como illante en instalacións eléctricas relacionadas coa xeración ou distribución de enerxía eléctrica. A variación das súas emisións vai depender da evolución das instalacións onde é usado, xa que non se prevén reformas tecnolóxicas a curto prazo nestas.

### **3.2.3 Uso de disolventes e outros produtos**

Dentro dos epígrafes establecidos polo IPCC para a realización dos inventarios de emisións está o do uso de disolventes e outros produtos. Este é un sector que en Galicia carece de importancia no global das emisións totais, xa que representa unicamente o 0,33% destas. O principal gas emitido é o N<sub>2</sub>O procedente da utilización de produtos químicos como anestésicos.

O feito de que as emisións sexan tan baixas, fai que este sector non se considere prioritario á hora de establecer a estratexia.

### **3.2.4 Agricultura e gandería**

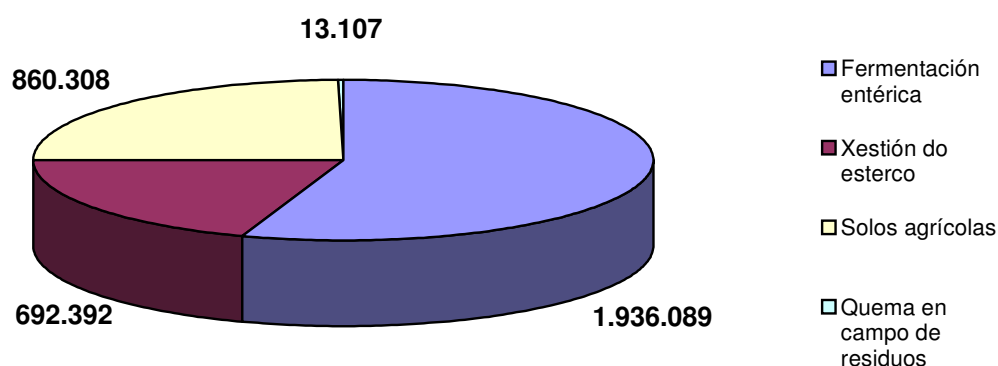
O sector primario en Galicia foi perdendo pulo como froito do proceso de desenvolvemento económico sufrido nas últimas décadas. Aínda así, os sectores agrícolas e gandeiros son unhas das actividades con máis peso dentro da economía galega.

O sector agrario galego ten un marcado carácter gandeiro, onde destaca o vacún como actividade produtiva máis importante nas súas dous vertentes, a cárnica e a láctea. Dentro da agricultura, os produtos economicamente máis importantes son as patacas, o millo gran e as forraxes procedentes de cultivos sobre terras agrícolas e a produción de viños de calidade.

As emisións do sector agrario superaron en 2001 os 3 millóns e medio de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>.

A fermentación entérica dos ruminantes, a xestión do esterco e os solos agrícolas producen emisións de gases de efecto invernadoiro, sendo o metano e o óxido nítrico os máis importantes. O CO<sub>2</sub> procedente de actividades agrarias non é computable para os efectos do Protocolo de Kioto, dada a súa orixe orgánica.

As emisións por actividades no ano 2001 represéntanse a continuación.



**Gráfico 7: Distribución das emisións de sector Agricultura e Gandería no ano 2001** Fonte: Ministerio de Medio Ambiente

O obxectivo xeral de actuación neste sector baséase na redución de emisións de gases de efecto invernadoiro sen que isto implique unha redución da produtividade da agricultura e gandería galegas.

No caso da gandería, a maior parte das emisións proveñen da fermentación entérica, polo que a súa redución pasaría por diminuír o número de cabezas de gando. Esta medida, ademais de provocar cambios ecolóxicos e sociais importantes, non aseguraría unha redución global das emisións xa que as actividades desprazaríanse cara a outras zonas, polo que non se considera ningunha medida neste aspecto.

Estas emisións procedentes da explotación gandeira débense fundamentalmente á produción de metano en condicións anaerobias dentro do aparato dixestivo dos ruminantes, polo que está directamente relacionada co tipo de alimentación que se lle dá ao gando. Deste xeito, a posible redución das emisións de metano procedentes da fermentación entérica do gando pasaría por un mellor control do alimento proporcionado aos animais.

Outras medidas de actuación poden ser aplicadas aos residuos e esterco gandeiros, diminuíndo a xeración de licuados e reducindo os procesos de anaerobiosis espontánea. Así, deberanse ter en conta as emisións de gases de efecto invernadoiro á hora de establecer os plans de xestión de esterco e xurros procedentes de explotación agrícolas e gandeiras.

Como política xeral de redución de emisións, propóñense actuacións nos seguintes ámbitos:

- Políticas de promoción de cumprimento das normas da UE e nacionais sobre zonas sensibles, plans de acción, códigos de boas prácticas agrarias, etc..
- Realización dun inventario de zonas sensibles e aplicación programas de protección en ditas áreas sensibles.
- Medidas de apoio á xestión dos esterco e outros residuos gandeiros.
- Incremento das investigacións sobre as emisións de gases de efecto invernadoiro nas principais actividades agrarias.

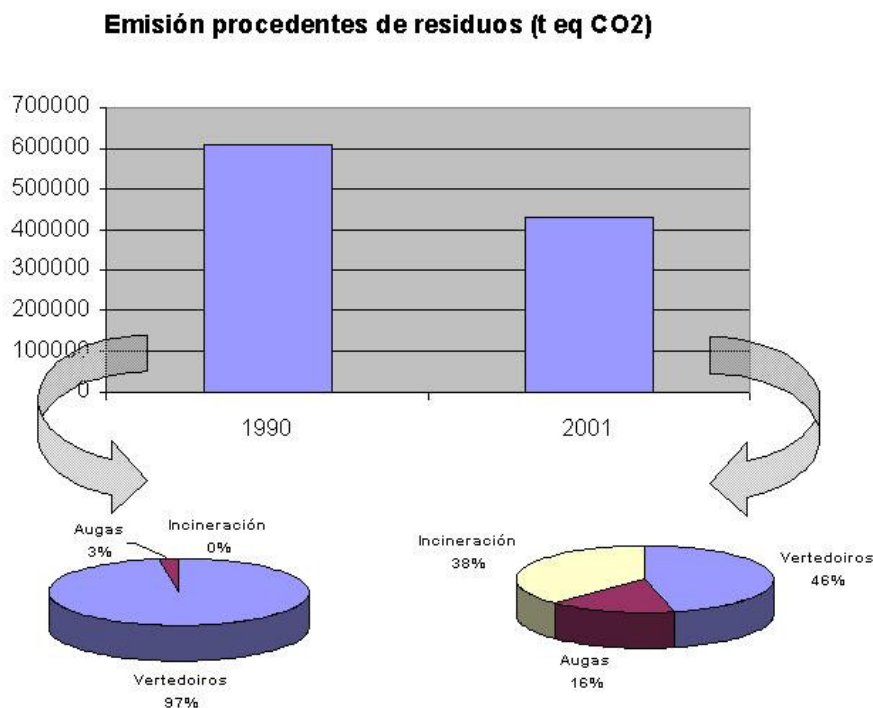
A aplicación destas políticas e as medidas que delas se derivan poderían producir importantes reducións nun sector como o agrario, que produciu o 10% das emisións totais de gases de efecto invernadoiro de Galicia no ano 2001.

### 3.2.5 Tratamento e eliminación de residuos

As actividades humanas de produción e consumo xeran unha serie de residuos que son destinados ao abandono. Os residuos urbanos que non son tratados dunha forma correcta, producen importantes problemas ambientais, ademais de incidir dun xeito moi negativo sobre a calidade de vida dos cidadáns.

As emisións procedentes dos residuos orgánicos orixínanse na descomposición bacteriana da materia orgánica depositada en vertedoiros ou contida nas augas residuais.

As emisións de gases de efecto invernadoiro procedentes do tratamento e a eliminación de residuos descendéron en Galicia nun 29% no ano 2001 con respecto ao ano 90, debido principalmente aos programas de xestión de residuos sólidos urbanos que implican a clausura de numerosos vertedoiros incontrolados, avogando pola incineración destes como método de tratamento. Isto influíu de forma moi notable na baixa da produción de metano en procesos de anaerobiosis nos devanditos vertedoiros incontrolados.



**Gráfico 8: Evolución e distribución das emisións do sector de tratamento e eliminación de residuos no ano 2001** Fonte: Ministerio de Medio Ambiente

Para acadar unha redución aínda máis importante é necesario que todos os vertedoiros existentes cumpran coas esixencias do Real Decreto 1481/2001, que traspón a

Directiva 199/31/CE. Para isto, é condición necesaria e indispensable unha correcta xestión dos residuos na súa fase previa á chegada ao vertedoiro.

Os principios dos programas de acción da UE e o principio de xerarquización en canto ás opcións de xestión establece por esta orde as seguintes modalidades: (1) prevención, (2) reutilización, (3) reciclado, (4) valorización enerxética, (5) depósito en vertedoiros. Os instrumentos para levar a cabo estas boas declaracións de intencións que se reflicten en toda a lexislación de residuos e onde se fixan os obxectivos son os plans galegos de residuos.

O Plan de Xestión de Residuos Sólidos Urbanos de Galicia establece como obxectivo xeral o de conseguir que a xestión adecuada dos RSU mellore a calidade de vida dos cidadáns de Galicia. Os instrumentos de aplicación para acadar dito obxectivo baséanse en:

- Instaurar un sistema integrado de xestión de residuos.
- Fomentar a prevención da produción de RSU.
- Promover a redución en orixe dos RSU.
- Fomentar a reutilización e reciclaxe, promovendo a recollida selectiva en toda a comunidade.
- Limitar o vertido controlado aos residuos non susceptibles de valorización.
- Recuperar os espazos degradados por vertidos incontrolados.
- Fomentar propostas e iniciativas de xestión dos residuos que permitan mellorar a intervención nalgunha etapa do ciclo.
- Planificar e dotar da infraestrutura necesaria para desenvolver este modelo de xestión.
- Desenvolver o marco xurídico autonómico onde se garanta o respaldo legal do Plan.
- Configurar a organización administrativa de forma que a aplicación do plan se realice da maneira máis eficaz posible.
- Establecer as accións de información, educación e participación oportunas para fomentar as prácticas e comportamentos compatibles co plan e beneficiosos co medio.

Neste sentido, Galicia xa conseguiu un grande avance na redución das emisións de GEI procedentes do tratamento de residuos. As liñas expresadas no plan de xestión resultaron axeitadas, polo que se considera que continuar levando a cabo estas medidas vai ter un efecto positivo na loita fronte ao cambio climático.



### **3.2.6 Medidas e instrumentos intersectoriais**

Se ben a maioría das medidas que se expuxeron nos anteriores apartados refírense a posibles medidas sectoriais para reducir as emisións de gases de efecto invernadoiro, existen outras medidas e instrumentos de carácter transversal que poden aplicarse a todos os sectores, ao desenvólense como plans multisectoriais que fomentan o aforro e a eficiencia no uso dos recursos, a modificación das pautas de consumo, a eliminación de certas actividades que se poden considerar como superfluas ou innecesarias, etc.

A introdución do problema do cambio climático como un elemento novo nas análises das políticas ambientais debe forzar unha reformulación aberta de todas as políticas sectoriais, introducindo o concepto do ciclo de vida dos produtos ou bens de consumo dun xeito integral.

Esta serie de medidas ou ferramentas que poden ser aplicadas a todos os sectores afectados explícanse a continuación:

#### **Avaliación económica e comercio de emisións de gases de efecto invernadoiro.**

Os estudos realizados para avaliar os custos da redución de emisións indican que os estes son maiores canto maior sexa a redución dos niveis de CO<sub>2</sub> que se desexa acadar. Se o custo derivado da redución da concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> de 750 a 550 ppm é relativamente baixo, a baixa de 550 a 450 ppm supón uns custos moito maiores por unidade.

Tendo en conta as estimacións da evolución das emisións nos principais sectores implicados e os diversos plans ou programas sectoriais que están previstos desenvolver antes do ano 2012, a estimación total do custo de cumprimento da redución de emisións baseada exclusivamente na compra de certificados de redución sería o resultado de multiplicar o exceso de emisións sobre a cantidade inicial asignada polo custo unitario destes certificados. Pero existen diversos sectores e actividades cun potencial de redución apreciable a un custo marxinal inferior ao que suporía a política de compra de dereitos de redución, o que representa non só una oportunidade para mellorar a eficiencia destes sectores e polo tanto a súa competitividade, senón tamén un xeito máis económico e eficaz de cumprir co Protocolo de Kioto, ademais de obedecer aos artigos 6 (implementación conxunta) e 17 (comercio de emisións), que establecen que os mecanismos deben ser suplementarios á acción doméstica de redución ou limitación de emisións.

Un dos principais elementos de análise a curto prazo dentro da política de loita contra o cambio climático é a asignación da cota de emisións entre as principais actividades responsables. Esta análise debe basearse no nivel de acción doméstica que cómpre adoptar. Así, os sectores serán responsables de reducir directamente unha porcentaxe determinada do exceso de emisións sobre a cota inicial no mesmo punto de emisións, podendo cubrir soamente unha parte dese exceso coa compra de certificados de emisións. Polo tanto, o custo derivado do cumprimento dos acordos acadados no Protocolo de Kioto desagregaríase entre a aplicación de políticas sectoriais no ámbito doméstico e a adquisición ou xeración de certificados de redución (sendo este último caso de carácter suplementario).

### **Política impositiva:**

A política impositiva é un instrumento fundamental para acadar os obxectivos fixados no Protocolo de Kioto. Neste sentido, o Consello da Unión Europea lembrou que as medidas fiscais teñen un papel moi importante que desempeñar como parte ou complemento dos instrumentos usados na redución das emisións de gases de efecto invernadoiro. Por isto, considérase necesaria a exploración das diferentes formas de avanzar na incorporación das consideracións relativas ao cambio climático na política fiscal, incluso tendo en conta a posibilidade dunha revisión desta naqueles aspectos que poidan favorecer o cumprimento dos obxectivos indicados, de xeito compatible con obxectivos fundamentais de política económica como son a competitividade das empresas, o benestar cidadán e o desenvolvemento económico.

### **Ordenación do territorio**

O desenvolvemento económico das últimas décadas provocou un cambio na estrutura da poboación galega, pasando dunha poboación maioritariamente rural a unha poboación de carácter urbano ou semiurbano, no que as medidas para reducir o consumo de enerxía ou limitar a emisión de gases de efecto invernadoiro poden ser caras e socialmente moi difíciles de aplicar. Unha limitación drástica das emisións destes gases pode producir unha forte crise neste sistema, e en particular se a consecuencia destas medidas certas formas de produción de enerxía elevan fortemente os seus prezos. O consumo enerxético e a emisión de gases de efecto invernadoiro están altamente relacionados co modelo de desenvolvemento territorial e urbano que se diseña, xa que este define as características dalgúns elementos como a xeración dos desprazamentos, o tipo de transporte urbano e interurbano que se utiliza, as tipoloxías urbanas de consumo enerxético, a densidade urbana, etc.

O tratamento preventivo debe ser o elemento prioritario na selección de alternativas, a través da axeitada valoración das necesidades de infraestruturas, a definición de criterios de ordenación territorial, a avaliación precisa dos impactos e a previsión das partidas orzamentarias para afrontar as solucións menos agresivas co contorno, ou mediante o financiamento dos custos derivados das medidas correctoras.

Outras consideracións que cómpre ter en conta na planificación con respecto ao cambio climático derivan da esixencia da protección do contorno natural para que este non se vexa degradado ou alterado, e produza un proceso de rotación sobre o sistema climático.

A organización territorial debe coordinar as actividades dos núcleos rurais e urbanos no territorio (educación, sanidade, transporte...), as vías de comunicación (estradas, ferrocarrís, aeroportos...), as comunicacións e os futuros desenvolvementos urbanísticos e dar prioridade ás alternativas que optimicen o consumo de recursos e que sexan compatibles co desenvolvemento sostible.

### **Aforro e eficiencia no consumo enerxético**

Implica un conxunto de medidas encamiñadas ao uso racional da enerxía mediante unha redución da demanda ou unha selección das fontes menos contaminantes.

A pauta que hai que seguir neste campo debe pasar por un uso de tecnoloxías que permitan un maior rendemento por unidade de enerxía producida, sen que isto repercuta no resultado final.

Neste eido cómpre destacar a importancia do establecemento dun plan de educación sobre o consumo, tanto a nivel doméstico, como no sector dos transportes e nas demais actividades cotiás.

### **Sistemas de xestión ambiental**

Os sistemas de xestión ambiental constitúen unha ferramenta moi axeitada para o cumprimento da normativa ambiental e a limitación ou redución das emisións de gases de efecto invernadoiro para os sectores afectados polo Protocolo de Kioto.

O 6º Programa de Acción Ambiental propón a conveniencia de fomentar e apoiar a implantación dos sistemas de xestión ambiental no sector empresarial como unha vía para favorecer a produción e un mercado sostible e compatible co medio ambiente.

O apoio á **implantación de sistemas de xestión ambiental** nos sectores afectados polo Protocolo de Kioto pode considerarse como unha ferramenta conveniente como medida de redución de emisións de gases de efecto invernadoiro.

## **I+D**

Os proxectos de I+D non poden quedar á marxe das políticas intersectoriais de loita fronte ao cambio climático. A investigación no eido deste fenómeno é imprescindible en todos os sectores e a todos os niveis.

Así, desde o coñecemento do fenómeno e os efectos que pode ter, ata as medidas de minimización e adaptación dos efectos, pasando polas políticas de redución e promoción dos sumidoiros necesitan dunha labor ampla de investigación que leve a favorecer a toma de decisións á hora de enfrontarse ao problema.

### ***3.3 Políticas de promoción dos sumidoiros.***

O monte ocupa un lugar moi importante nas tradicións e historia, proporcionando unha ampla gamma de bens e servizos para a sociedade. O aproveitamento e xestión dos nosos bosques son actividades moi vencelladas á identidade territorial e social de Galicia.

A Consellería de Medio Ambiente, no seu libro *O Monte Galego en Cifras*, expón que a superficie arborizada en Galicia no ano 2001 superaba os 2 millóns de hectáreas, acadando preto do 69% da superficie total da comunidade. Máis das dúas terceiras partes desta área están en mans de propietarios privados, sendo case un tercio os montes veciñais ou mancomunais e só un 2% os de propiedade pública.

Os bosques galegos acumulan 133 millóns de metros cúbicos de madeira e medran a un ritmo de máis de 12 millóns de metros cúbicos ao ano.

En relación co cambio climático, os montes poden considerarse como sumidoiros, entendendo tales como os mecanismos que fixan un gas de efecto invernadoiro, libre na atmosfera ata ese momento. Un depósito de carbono dará lugar a un sumidoiro de carbono se durante un intervalo de tempo, é maior a cantidade de carbono que entra nel que a que sae.

Segundo o método descrito no Inventario de Emisións de Gases de Efecto Invernadoiro en Galicia, os sumidoiros galegos retiraron no período 1996-2000 34.782.353 t eq de CO<sub>2</sub>, o que dá unha media anual de case 7 millóns de toneladas, que superan amplamente as 2.800.000 t anuais do período anterior (1991-1995) e que en grande medida compensarían o aumento das emisións producidos en Galicia desde o ano 1990.

A absorción de carbono por sumidoiros non é equivalente á redución de emisións, xa que, en primeiro lugar, non son medidas da mesma natureza aínda que pretendan acadar o mesmo obxectivo e segundo porque a instrumentación para a cuantificación de ambas é completamente diferente.

Precisamente, esa diferenza na metodoloxía de contabilización entre ambas medidas, e en particular a complexidade que teñen os mecanismos relativos aos sumidoiros, fai que estes sexan considerados dun xeito especial no Protocolo de Kioto, no que as súas regras de aplicación incorporan nas súas disposicións un importante réxime de garantías para a aplicación e contabilización de carbono polos sumidoiros.

De acordo co Protocolo de Kioto, os sumidoiros de carbono poden supor unha axuda importante á hora de facer que os compromisos de redución acordados para cada Parte non sexan tan difíciles de cumprir.

Os artigos do Protocolo de Kioto que fan referencia aos sumidoiros son:

**O artigo 3.3** refírese ás actividades UTCUTS (uso da terra, cambio de uso e silvicultura) que eran cantidades que se poden sumar ou restar á cantidade asignada. Estas redúcense á forestación, reforestación e deforestación. Establécese que *“as variacións netas das emisións polas fontes e a absorción polos sumidoiros de gases de efecto invernadoiro que se deban á actividade humana directamente relacionada co cambio de uso da terra e á silvicultura, limitada á forestación, reforestación e deforestación desde 1990, calculadas como variacións verificables do carbono almacenado en cada período de compromiso, serán utilizadas para os efectos de cumprir os compromisos de cada parte incluída no anexo I dimanantes do presente artigo.*

*Informarase das emisións polas fontes e a absorción polos sumidoiros de gases de efecto invernadoiro que garden relación con esas actividades dunha maneira transparente e verificable e serán examinadas de conformidade co disposto nos artigos 7 e 8.*

Enténdese por **forestación** a conversión, por actividade humana directa, de terras que careceron de bosque durante un período mínimo de 50 anos en terras forestais mediante plantación, sementeira ou fomento antropóxico de sementeiros naturais. Isto é, contabilizaranse as superficies forestadas desde o 1 de xaneiro de 1990 que non estivesen forestadas durante os 50 anos anteriores (IFN2/1990 – IFN1/1970).

Enténdese por **reforestación** a conversión por actividade humana directa de terras non boscosas en terras forestais mediante plantación, sementeira ou fomento antropóxico de sementeiros naturais en terreos onde antigamente houbo bosques pero que están actualmente deforestados. Durante o primeiro período de compromiso (2008-2012), as actividades de reforestación limitaranse á reforestación de terreos carentes de bosques o 1 de xaneiro de 1990.

**O artigo 3.4** refírese a actividades adicionais ás anteriores que se poden contabilizar. Durante o primeiro período de compromiso as actividades adicionais admitidas son: **manexo agrícola, manexo forestal, manexo de pasteiros e revexetación**. Os límites establecidos para manexo forestal están individualizados, segundo o acordo de Marrakech. No resto das actividades adicionais a contabilización é “neto-neto”, é dicir, non hai límite, pero non se teñen en conta as actividades realizadas neste campo antes do 1 de xaneiro de 1990.

O principal obxectivo das políticas sectoriais no eido dos sumidoiros é o aumento da capacidade de absorción de carbono, tendo o máximo respecto aos principios e obxectivos da política forestal de Galicia. Ademais, deberán terse en conta outro tipo de obxectivos como son:

- Mantemento a biodiversidade biolóxica das formacións vexetais.
- Aplicación dos principios de multifuncionalidade e desenvolvemento sostible.
- Incremento da superficie de áreas boscosas a través da forestación e reforestación.

Do mesmo modo debe asegurarse:

- A xestión sostible dos ecosistemas forestais.
- A rexeneración natural en terras con suficiente potencial produtivo.
- O aumento do consumo de combustibles procedentes de biomasa.
- A protección das masas forestais contra incendios, pragas e enfermidades
- A prevención da degradación dos solos forestais.
- A dispoñibilidade de nutrientes do solo.
- A orientación da quenda de corta das masas sometidas á explotación madeireira cara a unha xestión sostible no tempo.
- A orientación das prácticas selvícolas para a consecución de masas dinamicamente estables.
- A redución das perdas de produción debidas ás causas climáticas.

Neste sentido, existe xa o Programa de Fomento Forestal de Galicia. Este programa ten como finalidade realizar o asesoramento técnico e administrativo dos propietarios forestais, as accións de mellora e fomento da produción forestal, e o fomento do asociacionismo. Ao mesmo tempo, ocúpase de canalizar as axudas nos distintos ámbitos de mellora das superficies forestais. Os obxectivos do programa son:

- Mellora do medio ambiente rural.
- Mellora selvícola dos bosques de frondosas autóctonas.
- Diversificación de actividades no contorno rural e creación dunha renda alternativa para os agricultores.
- Restauración e protección das superficies forestais arborizadas.
- Fomento do asociacionismo de propietarios particulares.

As medidas propostas neste eido baséanse en:

- Axudas á forestación de terras agrarias.
- Creación de infraestruturas de defensa contra incendios forestais.
- Convenios de colaboración con asociacións forestais.
- Axudas á realización de proxectos de ordenación e plans técnicos.
- Plan de mellora de superficies forestais.
- Promoción da certificación forestal sostible.

### ***3.4 Medidas encamiñadas á minimización dos efectos producidos polo cambio climático***

A repercusión que o cambio climático pode ter sobre certas actividades dá un enorme valor ao coñecemento do clima e, sobre todo, ás aplicacións climatolóxicas. Para adoptar medidas adecuadas faise necesario coñecer os efectos que o cambio climático producirá sobre diferentes aspectos das nosas vidas, para determinar o camiño que hai que seguir e na forma en que deben adoptarse os mecanismos de resposta.

Para iso, vai ser preciso o establecemento dunhas liñas de acción comúns que deben de ser aplicables a todos os sectores e que se poden resumir en:

- Determinación das variables ou índices climáticos que afecten a cada sector en particular, facilitándolles na medida do posible eses datos aos responsables sectoriais.
- Desenvolvemento de modelos que predigan os efectos que vai ter a evolución do clima dentro dos diferentes sectores, centrándose nas variables máis relevantes dentro de cada sector.
- Elaboración de guías, métodos e técnicas para a aplicación dos coñecementos climáticos.

Unha vez determinadas as variables que máis afectan a cada sistema, débense avaliar os impactos que o cambio climático vai causar neles, facendo análise da vulnerabilidade e sensibilidade dos sistemas.

Seguindo a metodoloxía suxerida polo Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) os estudos de avaliación do impacto que poida producir o cambio climático e das estratexias de adaptación deben de seguir as seguintes etapas, podendo repetirse algunha delas se se cre conveniente:

- Definición da natureza do problema, incluídos os obxectivos polos cales se realiza a avaliación, unidade de estudo, posición xeográfica e temporal, datos necesarios, etc.
- Selección dun modelo de estudo, podendo tratarse de métodos experimentais, predictivos, estudos empíricos de analoxías, etc.
- Proba do método seleccionado, realizando estudos da súa viabilidade e validación do modelo elixido.
- Selección dos escenarios, establecendo a situación actual (climática, medioambiental, socioeconómica), proxeccións temporais, proxeccións en ausencia de cambio climático e escenarios climáticos.



- Avaliación dos impactos realizando descrición cualitativa, indicadores de cambio, cumprimento de estándares, relacións beneficio-custo, análise xeográfico e incerteza.

- Avaliación de axustes e estratexias de adaptación: mitigación e adaptación de efectos, avaliación e desenvolvemento da estratexia de adaptación.

Para acadar este obxectivo, propónse como medida principal a creación dun **comité científico** formado por expertos de recoñecido prestixio no ámbito da investigación dos temas relacionados co cambio climático dentro da esfera galega. A composición deste órgano estaría integrada por investigadores e técnicos expertos no tema, pertencentes ás universidades galegas, centros de investigación públicos e privado y representantes de la Xunta de Galicia

As funcións deste comité serán:

- Mellora do coñecemento do clima galego, e identificación das principais impactos que o cambio climático poida ter sobre as variables climatolóxicas da nosa Comunidade a través das medidas propostas no apartado 3.1.1.
- Estudo dos impactos que o cambio climático poida ter sobre:
  - Os ecosistemas
    - terrestres
    - acuáticos continentais
    - mariños
  - A biodiversidade
    - vexetal
    - animal
  - Recursos
    - hídricos
    - edáficos
    - forestais
    - agrícolas
  - Sectores produtivos
    - enerxético
    - turístico
    - seguros
  - Aspectos sociais e de saúde pública

#### **4 ANEXO Plan de seguimento**

A continuación expóranse, xunto a cada un dos instrumentos e medidas propostas, os indicadores para o seu seguimento. Estes indicadores teñen como obxectivo intentar

medir o grao de eficiencia das medidas propostas e os resultados da súa aplicación real. Estes indicadores utilizaranse para o seguimento do presente documento

Neste senso, proponse a creación dun Comité de Seguimento integrado polos principais organismos responsables de levar a cabo estas medidas (que a serán á súa vez os organismos responsables dos sectores cunha maior contribución ao total das emisións) co obxectivo de coordinar a posta en funcionamento das mesmas e avaliar periodicamente o seu grao de cumprimento.

.

## 4.1 Actuacións encamiñadas á mellora do coñecemento do clima e do cambio climático en Galicia

### 4.1.1 Datos de índole climática

MEDIDAS A ADOPTAR	INDICADOR DE SEGUIMENTO	ÓRGANO RESPONSABLE
Mantemento e ampliación da rede de obtención de datos climáticos	Nº estacións	MeteoGalicia
Creación dunha base de datos	Creouse a base de datos?	MeteoGalicia
Avaliación da calidade e fiabilidade da rede de estacións	Porcentaxe de datos insertados na base de datos	MeteoGalicia
Definir os diferentes parámetros a medir, incluíndo as súas características, que permitan cubrir as necesidades respecto ao coñecemento do clima e a detección e vixilancia do cambio climático	Definíronse eses parámetros?	MeteoGalicia
Establecer sistemas e métodos de observación normalizadas, avaliando a calidade dos datos que poidan obterse con aqueles sistemas ou procedementos que non estean normalizados	Establecéronse eses métodos?	MeteoGalicia
Definir a estrutura e os contidos do banco de datos e as ferramentas necesarias que permitan e garantan a súa dispoñibilidade nos formatos e soportes axeitados para a súa posterior utilización polos usuarios	Definíronse as estruturas, os contidos e as ferramentas?	MeteoGalicia
Recompilación de datos de series históricas e comparación cos datos actuais.	Nº e lonxitude das series existentes	MeteoGalicia
Estudos preliminares para caracterizar e seleccionar as series de datos a analizar	Realizáronse eses estudos?	MeteoGalicia
Análises estatísticos dos parámetros anteriormente seleccionados: busca de tendencias temporais significativas nas series e análise de fenómenos extremos	Realizáronse eses análises?	MeteoGalicia

Analizar se o cambio climático pode afectar ó océano: análise das series de temperaturas de auga existentes en Galicia	Realizouse a análise?	MeteoGalicia Centro de Control do Medio Mariño
--	-----------------------	---

#### 4.1.2 Coñecemento e vixilancia do clima

MEDIDAS A ADOPTAR	INDICADOR DE SEGUIMENTO	ÓRGANO RESPONSABLE
Estudo de parametrizacións que axuden a incluír os fenómenos climatolóxicos dentro dos modelos	Realizouse o estudo?	MeteoGalicia
Establecer os medios e ferramentas necesarias para asegurar a axeitada integridade do banco de datos	Establecéronse os medios?	MeteoGalicia
Validación dos modelos rexionais para a súa aplicación á predición climática aniñados en condicións iniciais e de contorno procedentes de modelos climáticos globais	Validáronse os modelos?	MeteoGalicia
Estudo das necesidades dun acoplamento atmósfera-océano nos modelos e das posibilidades do mesmo.	Realizouse o estudo?	MeteoGalicia
Estudo da sensibilidade e variabilidade obtida cos modelos co emprego de técnicas de predición por conxuntos	Realizouse o estudo?	MeteoGalicia
Preparación de saídas dos modelos para a súa utilización no estudo de impactos	Realizouse dita preparación?	MeteoGalicia

## 4.2 Políticas sectoriais de redución de emisións

### 4.2.1 Medidas relativas á estrutura e produción enerxética

MEDIDAS A ADOPTAR	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	ÓRGANO RESPONSABLE
Fomento da obtención de enerxía a partir da biomasa e biogás	Potencia eléctrica instalada (MW) Consumo biomasa (ktep)	INEGA
Impulsar a obtención de enerxía mediante aproveitamento minihidráulico	Potencia eléctrica instalada (MW) Incremento de potencia eléctrica instalada (%)	Augas de Galicia
Impulsar a produción e consumo de biocombustibles	Producción de biocombustibles (ktep) Consumo de biocombustibles (ktep)	INEGA
Fomentar accións exemplarizantes das Administracións Públicas respecto o aforro enerxético e a utilización de enerxías menos contaminantes	Nº de accións realizadas neste eido	INEGA/Consellerías da Xunta de Galicia
Mellora dos sistemas de predición na xeración de enerxía eléctrica	Elaborar un sistema que axude a predecir a xeración eléctrica mediante fontes renovables	INEGA
Fomento da enerxía eólica en Galicia	Potencia eléctrica instalada (MW) Xeración eléctrica dos parques eólicos respecto ao consumo galego de electricidade (%)	INEGA
Creación dos "Parques eólicos Singulares" asociados a autoconsumo, principalmente de Concellos e Pemes. A potencia máxima é de 3 MW	Nº de parques eólicos singulares admitidos a trámite MW autorizados de parques eólicos singulares	INEGA
Creación do Programa de Fomento da Enerxía Solar en Galicia	Potencia eléctrica instalada de solar fotovoltaica (kWp) Superficie instalada de solar térmica (m2)	INEGA

Fomentar instalacións solares nas Administracións Públicas, Concellos, Centros Educativos, etc.	Nº de instalacións solares solicitadas	INEGA
Fomento do uso das enerxías renovables	Incremento anual da potencia eléctrica instalada (%)	INEGA
Instalación de coxeración como enerxía eficiente en razón das súas vantaxes no aforro enerxético e na redución de emisións	Variación da potencia de coxeración (%)	INEGA
Substitución dos produtos petrolíferos utilizados para xeración de calor por gas natural, como consecuencia da profunda reestructuración industrial e enerxética que vai ter lugar nos vindeiros anos	Variación do parámetro consumo de gas natural para xerar calor / consumo total de combustibles para xerar calor	INEGA

#### 4.2.2 Optimización da demanda

##### Accións sobre a envolvente edificatoria

MEDIDAS A ADOPTAR	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	ÓRGANO RESPONSABLE
<p>Participar na transposición da Directiva 2002/91/CE e no desenvolvemento da nova normativa relativa a eficiencia enerxética dos edificios, que deberá contemplar, entre outros os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificación enerxética de edificios.</li> <li>• Metodoloxía de cálculo eficiencia enerxética de edificios</li> <li>• Limitación da demanda</li> <li>• Rendimento das instalacións térmicas</li> <li>• Eficiencia enerxética en iluminación</li> <li>• Aportación mínima de ACS con Solar térmica</li> <li>• Aportación mínima de electricidade con SFV</li> <li>• Inspección periódica de calderas</li> <li>• Inspección periódica de aire acondicionado</li> </ul>	Levouse a cabo e estase a aplicar a normativa	INEGA/IGVS
Participar no desenvolvemento normativo da nosa Comunidade Autónoma en materia de certificación enerxética de edificios.	Elaborouse e estase a aplicar a normativa	INEGA/IGVS



MEDIDAS A ADOPTAR	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	ÓRGANO RESPONSABLE
Accións exemplarizantes, en instalacións dependentes das administracións públicas, tanto existentes como reformas e novas construcións, acordes coa directiva 2002/91/CE.	Número de accións realizadas neste eido	INEGA
Aplicación, en edificios existentes e reformas importantes (mais de 1.000 m <sup>2</sup> ), de requisitos de eficiencia enerxética e enerxética edificatoria segundo a directiva 2002/91/CE	Número de accións realizadas	INEGA
Aplicación, en edificios novos, de requisitos de eficiencia enerxética e enerxética edificatoria segundo a directiva 2002/91/CE	Número de accións realizadas	INEGA
Certificación Enerxética de Edificios (2002/91/CE).	Nº de edificacións certificadas	INEGA
<p>Elaboración de un plan enerxía - vivenda en baseado na directiva europea 2002/91/CE, que contemplará basicamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar accións exemplarizantes, (acordes coa directiva europea 2002/91/CE) nas vivendas de promoción pública.</li> <li>• Accións, (acordes coa directiva europea 2002/91/CE) na edificación de promoción pública.</li> </ul>	<p>Elaborouse o plan</p> <p>Número de accións realizadas neste eido</p> <p>Número de accións realizadas neste eido</p>	<p>INEGA/IGVS</p> <p>INEGA/IGVS</p> <p>INEGA/IGVS</p>

Accións sobre as instalacións e equipos

MEDIDAS A ADOPTAR	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	ÓRGANO RESPONSABLE
Promoción da instalación de sistemas de coxeración en edificios comerciais e institucionais sempre que sexa razoable dende o punto de vista custo – beneficio.	Nº de instalacións e potencia	INEGA
Inspección enerxética de caldeiras por medio de entidades homologadas (Directiva 2002/91/CE).	Nº de inspeccións realizadas por entidades homologas	D.X . Industria, Enerxía e Minas
Inspección enerxética de sistemas de aire acondicionado por medio de entidades homologadas (Directiva 2002/91/CE)	Nº de inspeccións realizadas por entidades homologas	D.X . Industria, Enerxía e Minas

Accións formativas

MEDIDAS A ADOPTAR	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	ÓRGANO RESPONSABLE
Xornadas de eficiencia enerxética y enerxías renovables na edificación dirixidos a diferentes sectores	Celebráronse/ Nº de xornadas	INEGA/CMA
Curso(s) de enerxética edificatoria	Nº de cursos / alumnos	INEGA/CMA
Estudio sobre experiencias piloto no uso de enerxías alternativas en vivendas de promoción pública	Elabórouse o estudio/ Nº de accións	INEGA
Elaboración dunha guía onde se promova as boas prácticas en enerxética edificatoria.	Elabórouse a guía	INEGA/IGVS

### 4.2.3 Transporte

Melloras da eficiencia enerxética

MEDIDAS A ADOPTAR	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	ÓRGANO RESPONSABLE
Renovación dos parques móbiles públicos	Porcentaxe de vehículos públicos renovados	Consellerías da Xunta de Galicia
Control das emisións de vehículos xa existentes	Nº vehículos inspeccionados	D.X. Industria, Enerxía e Minas
Mellora da xestión no transporte de mercadorías por estrada, e optimización lóxística de repartos.	Actuacións realizadas	D.X. Transportes
Optimización da rede de transporte escolar público	Actuacións realizadas	Consellería de Educación
Mellora das condicións de deseño das infraestruturas, co fin de optimiza-lo consumo enerxético	Actuacións realizadas	D.X. Obras Públicas

Intermodalidade do sistema de transportes

MEDIDAS A ADOPTAR	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	ÓRGANO RESPONSABLE
Mellora-la oferta de transporte público colectivo	Establecéronse as melloras	D.X. Transportes
Mellora-las condicións de explotación mediante opcións preferentes para o transporte público (tarxetas de transporte).	Establecéronse as melloras	D.X. Transportes
Fomento dos transportes non motorizados: peón e bicicleta Fomento do autobús Limitación de circulación e estacionamento nalgunhas zonas urbanas		Concellos
Elaboracións de planes de transporte metropolitano	Número de plans realizados	D.X. Transportes

Racionalización da demanda e diminución da necesidade de transporte

MEDIDAS A ADOPTAR	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	ÓRGANO RESPONSABLE
Adopción dunha política de prezos adecuada en aparcamentos públicos	¿Adoitouse algún tipo de medida?	Concellos
Tarificación de infraestructuras en transporte interurbano	Porcentaxe de quilómetros de vías principais con tarificación	D.X. Transportes
Fomento da calidade do transporte público, adaptándoo as necesidades da poboación	Accións realizadas	Concellos
Impulsar medidas nos ámbitos de ordenación do territorio para unha mellor diversificación dos modos de transporte.	¿Impulsáronse sas medidas?	D.X. Urbanismo
Apoio a mobilidade colectiva no entorno periurbano.	Medidas realizadas	D.X. Transporte

**4.2.4 Medidas relativas a aspectos económicos e fiscais**

MEDIDAS A ADOPTAR	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	ÓRGANO RESPONSABLE
Medidas fiscais que desincentiven o consumo enerxético.	¿Promovéronse esas medidas?	Consellería de Economía e Facenda
Fomento das desgravacións fiscais de inversións para obter a reducións de emisións de GEI.	Número de empresas con desgravación	Consellería de Economía e Facenda Consellería de Medio Ambiente
Aplicación, por parte das Entidades Locais, das posibilidades de bonificación- que no imposto sobre Actividades Económicas (IAE) se lles outorga - ás empresas que utilicen o produzan enerxía a partir de instalacións para o aproveitamento de enerxías renovables o coxeneración	Porcentaxe de concellos onde se aplican as bonificacións	Concellos
Aplicación, por parte das Entidades Locais, das posibilidades de bonificación- que no Imposto sobre Bens Inmóveis (IBI) se lles outorga ós inmóveis destinados a vivendas nos que se instalaren sistemas para o aproveitamento térmico ou eléctrico da enerxía provinte do Sol	Porcentaxe de concellos onde se aplican as bonificacións	Concellos

**4.2.5 Industria.**

MEDIDAS A ADOPTAR	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	ÓRGANO RESPONSABLE
Substitución de combustibles, favorecendo a entrada do gas natural e a coxeración	Porcentaxe de instalacións que usan o gas natural como combustible principal	D. X. Industria, Enerxía e Minas
Estudios de eficiencia enerxética en combustións.	Número de estudos realizados	D. X. Industria, Enerxía e Minas
Fomento da aplicación das mellores tecnoloxías dispoñibles da industria.	Porcentaxe de instalación que aplican as MTD's	D. X. Industria, Enerxía e Minas

**4.2.6 Agricultura e gandería**

MEDIDAS A ADOPTAR	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	ÓRGANO RESPONSABLE
Políticas de promoción de cumprimento das normas da UE e nacionais sobre zonas sensibles, plans de acción, códigos de boas prácticas agrarias, etc..	¿Levouuse a cabo dita promoción?	Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural
Realización dun inventario de zonas sensibles e aplicación programas de protección en ditas áreas sensibles.	¿Realizouse o inventario?	Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural Consellería de Medio Ambiente
Medidas de apoio á xestión dos estercos e outros residuos gandeiros	Establecéronse as medidas	Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural
Incremento das investigacións sobre as emisións de gases de efecto invernadoiro nas principais actividades agrarias.	¿Realizouse esta investigación?	Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural Consellería de Medio Ambiente

**4.2.7 Medidas e instrumentos intersectoriais**

MEDIDAS A ADOPTAR	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	ÓRGANO RESPONSABLE
Aplicación da variable cambio climático á elaboración das directrices de urbanismo	¿Levouuse a cabo dita promoción?	D.X. Urbanismo
Introducción dos sistemas de xestión ambiental en empresas galegas	Nº de empresas con sistemas de xestión ambiental	Consellería de Medio Ambiente D.X. Calidade e Avaliación Ambiental
Promoción de proxectos de I+D en relación co cambio climático	Nº de proxectos promovidos	D.X. Investigación e Desenvolvemento
Educación ambiental	Nº de xornadas, cursos/alumnos....	D.X. Desenvolvemento Sostible



**4.2.8 Políticas de promoción dos sumidoiros**

MEDIDAS A ADOPTAR	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	ÓRGANO RESPONSABLE
Axudas á forestación de terras agrarias	Contía anual das axudas (€)	D.X. Montes Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural
Creación de infraestructuras de defensa contra incendios forestais.	Porcentaxe de superficie forestal con estas infraestructuras.	D.X. Montes
Convenios de colaboración con asociacións forestais	Número de convenios asinados	D.X. Montes
Axudas á realización de proxectos de ordenación e plans técnicos.	Contía anual das axudas (€)	D.X. Montes
Plan de mellora de superficies forestais	¿Estableceuse o plan?	D.X. Montes
Introducción da certificación forestal sostible	¿Introduciuse a certificación?	D.X. Montes