





**Medidas de actuacións municipais  
para a redución das emisións  
dos gases de efecto invernadoiro  
en Vigo**

**Dirección**

Luis Espada Recarey

**Coordinación - Redacción**

Pablo Carrasco Ortega

Camilo González Bermúdez

Ana Belén Pinal Sieiro

**Colaboración**

Víctor Manuel Martínez Cacharrón

**Maquetación e deseño da portada**

Diego Durán

**Edita**

Valedor do Cidadán de Vigo

R/Policarpo Sanz 15, 4º

36201 Vigo (Spain)

**Imprime**

Roel Artes Gráficas

**Depósito legal**

VG 615-2008

# Índice

<b>Razóns para a realización deste traballo</b> .....	9
<b>Introdución</b> .....	11
<b>Metodoloxía empregada</b> .....	13
<b>01 ENERXIA</b> .....	15
Industrias do sector enerxético .....	15
1.1 Sector doméstico. Consumo responsable .....	17
A) Electrodomésticos .....	
B) Iluminación .....	
1.2. Sectores comercial e institucional .....	23
<b>02 TRANSPORTE</b> .....	25
I. Planos .....	28
II. Uso máis eficiente dos medios .....	28
III. Mellora da eficiencia enerxética nos medios de transporte .....	31
IV. Outras propostas .....	31
<b>03 SECTOR RESIDENCIAL</b> .....	33
3.1 A vivenda .....	37
Rehabilitación da envoltoria térmica dos edificios existentes .....	37
Mellora da eficiencia enerxética das instalacións térmicas aos edificios existentes .....	38
Mellora da eficiencia enerxética das instalacións de iluminación interior dos edificios existentes .....	38
Incremento da porcentaxe de construcións coa máxima cualificación enerxética .....	39
A) Vivendas unifamiliares .....	40

B) Vivendas en bloque.....	41
C) Accións sobre equipos .....	42
<b>04SECTOR FORESTAL.....</b>	<b>45</b>
<b>05XESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>47</b>
De residuos de envases: .....	47
Da fracción orgánica:.....	48
<b>Achega das diferentes medidas na redución das emisións .....</b>	<b>51</b>
I. Vivenda.....	51
II. Outras achegas .....	53
<b>Epílogo .....</b>	<b>57</b>
<b>0 termo municipal vigués .....</b>	<b>63</b>
Natalidade .....	64
Densidade de poboación .....	64
Inmigración .....	65
Composición do fogar .....	65
Poboación flutuante.....	65
Economía.....	66
Empresas .....	66
Sectores económicos.....	66
Vivendas .....	66
Vehículos.....	67
<b>Bibliografía .....</b>	<b>69</b>
<b>Anexo I .....</b>	<b>73</b>
NORMATIVA BÁSICA RELACIONADA CO CAMBIO CLIMÁTICO	
<b>Anexo II.....</b>	<b>77</b>
ACTUACIÓN S DA ADMINISTRACIÓN LOCAL	
1 A Administración local como consumidora, proveedora de servizos e modelo a seguir.....	79
1.1 Os edificios .....	79
Elementos construtivos .....	79
Instalacións térmicas.....	79

Instalacións eléctricas. ....	80
1.2 A iluminación pública .....	82
1.3 Transporte dos servizos municipais.....	83
1.4 A contratación pública .....	83
Contratación de obras de primeiro establecemento ou reformas.....	83
Contratos de subministro .....	83
Nas concesións de servizos públicos .....	84
1.5 O persoal .....	84
Medidas sociais e educativas .....	84
Selección do persoal.....	84
1.6 Os residuos .....	84
Residuos sólidos: material de oficina .....	84
Augas residuais.....	85
2 A Administración local como planificadora, promotora e reguladora .....	86
2.1 A ordenación, xestión, execución, disciplina urbanística e a promoción e xestión de vivendas ..	86
2.2 Protección do medio ambiente e a salubridade pública .....	86
2.3 Ordenación do tráfico de vehículos e persoas nas vías urbanas e o transporte público de viaxeiros .....	87
Mobilidade a pé .....	87
Mobilidade en bicicleta .....	88
Mobilidade en transporte colectivo .....	88
Mobilidade en transporte privado .....	88
Medidas desincentivadoras .....	89
Intermodalidade .....	89
2.4 Recollida e tratamento de residuos .....	90
Recollida residuos sólidos .....	90
Tratamento de augas residuais .....	90
3 A Administración local como motivadora e asesora .....	91
4 A Administración local como produtora e proveedora de enerxía .....	94





## Razóns para a realización deste traballo

De acordo co informe Bruntland, enténdese por desenvolvemento sustentábel aquel proceso de cambio “no que a explotación dos recursos, a dirección dos investimentos, a orientación do desenvolvemento tecnolóxico e o axuste institucional son conscientes das necesidades tanto presentes como futuras” (Comisión Mundial para o Medio Ambiente e o desenvolvemento, 1987). É, por tanto, aquel proceso de cambio socioeconómico que persigue a mellora dos niveis de calidade de vida, así como o desenvolvemento das liberdades dos individuos dunha sociedade, sen degradar a vitalidade e a diversidade do medio natural sobre o que ela se asenta.

Para alcanzar a sustentabilidade nun concello, segundo o informe europeo sobre Cidades Sustentábeis (1996), que fomenta a utilización de indicadores para medir os avances cara á sustentabilidade, tense que conseguir, como premisa fundamental, que os cidadáns se sintan implicados na dinámica que se pretende implantar e, posteriormente, levala a cabo a modo de mellora continua e na cotidianidade.

O indicador permitirá unha lectura sucinta, comprensíbel e cientificamente válida do fenómeno a estudar e constitúe, por tanto, unha ferramenta dinámica que debe ir consolidándose e adaptándose no tempo através dun proceso continuo de revisión, pois mostra unha determinada información sobre unha realidade que non se coñece de forma completa ou directa, como o nivel de desenvolvemento, o benestar, etc.

Un equipo de traballo do grupo de expertos en medio ambiente urbano da Comisión Europea concluíu, en 1999, coa proposta de 10 indicadores (5 principais ou obrigatorios e 5 adicionais). Por outra parte, déronse as bases para a implantación dunha metodoloxía de seguimento. Un destes indicadores, A2, relaciónase coa “contribución local ao cambio climático global”, que se centra na contaminación

ambiental e a súa mellora. A súa filosofía reside en que unha comunidade sustentábel debe combater o cambio climático global e evitar ou reducir o consumo de recursos enerxéticos non renovábeis. Trátase, no caso de Vigo, de medir a súa contribución ao cambio climático global mediante a cuantificación de emisións antropoxénicas, fundamentalmente de CO<sub>2</sub>, así como as tendencias a implantar para a súa redución.

Nun traballo anterior “Análise da contribución do municipio de Vigo ao cambio climático”, sinalouse que o sector que contribuía con maior porcentaxe de CO<sub>2</sub> era o relacionado co consumo eléctrico, (36%) seguido do transporte por cidade e do sector pesqueiro cun 28 e un 15%, respectivamente. As contribucións debidas á combustión en industrias manufactureiras e da construción, así como a incineración de residuos representan só o 7 e o 4%, tamén respectivamente.

Analízanse e cuantifícanse nesta monografía aquelas accións encamiñadas a minimizar a contribución local ao cambio climático global. Porén, convén sinalar que o éxito da redución dos gases de efecto invernadoiro (GEI) depende da implicación de toda a sociedade, incluíndo administracións públicas e servizos, consumidores, etc.

Así pois, nesta formulación xeral e a modo de prólogo, faise constar que parte do contido deste traballo é froito dos resultados obtidos dun convenio de colaboración para a realización dun proxecto sobre “Medidas de actuacións municipais para a redución das emisións dos gases de efecto invernadoiro”. Este convenio foi asinado en xuño de 2007 pola Alcaldía de Vigo, representada pola súa entón reidora e impulsora da idea, Dona Corina Porro e pola Reitoría da Universidade de Vigo, na persoa do seu Vicerreitor de Investigación, Don Manuel T. Reigosa.

# Introdución

Nunha monografía recentemente publicada expúxose o fenómeno global do cambio climático, comentáronse as consecuencias e profundizouse nas causas. O alcance global deste fenómeno pode suscitar certas dúbidas sobre cal debe ser o ámbito de actuación para lle facer facer fronte. Precisamente, o feito de atinxir á poboación de todo o mundo, motiva a pensar que todos os ámbitos deban estar incluídos na loita contra este problema (a partir dos organismos internacionais, pasando polos gobernos nacionais, rexionais e municipais até chegar finalmente aos individuos).

As medidas a tomar non poden extrapolarse dun país a outro sen ter en conta o contexto no que se atopa, é necesario definir medidas e instrumentos acaídos ás circunstancias de cada país.

A análise da situación de Vigo permitiunos concretar que sectores, e en que medida, son os maiores responsábeis da emisión de gases de efecto invernadoiro e polo tanto cales deben ser os principais obxectivos nos que centrar os esforzos.

O municipio de Vigo non ten autoridade para influír nalgunhas estratexias contra o cambio climático pero si podemos ver como estas estratexias internacionais, nacionais e rexionais inflúen no marco de emisións do municipio.

En maio de 2004 créase a FUNDACIÓN AXENCIA INTERMUNICIPAL DA ENERXÍA DE VIGO (FAIMEVI), baixo o Protectorado da Consellaría de Innovación, Industria e Comercio da Xunta de Galicia e o apoio da UE e froito do consenso de varias entidades públicas e privadas comprometidas co desenvolvemento sustentábel, co aforro e a eficiencia enerxética e coas enerxías renovábeis. As principais actividades realizadas nestes anos foron:

- Campañas de Sensibilización sobre o aforro e o eficiencia enerxética
- “Ordenanza Municipal sobre Captación e Aproveitamento dá Enerxía Solar para Usos Térmicos en Edificacións e Instalacións” (Texto aprobado no pleno do Concello de Vigo do 23 de xullo de 2005)
- “Regulamento Municipal Regulador Da Instalacións De Alumeadado Público No Termo Municipal De Vigo” (Texto aprobado no pleno do Concello de Vigo do 31 de marzo de 2006).

Do mesmo modo o municipio pode fomentar diversas condutas ou actitudes que repercutan positivamente no balance global de emisións mediante campañas de información e concienciación.

Estruturaremos as medidas propostas, tanto as locais como as supramunicipais, do mesmo modo como se analizaron as fontes de emisión dos distintos GEI.

# Metodoloxía empregada

## A CLASIFICACIÓN DO IPCC

O cálculo de emisións no ámbito internacional baséase na metodoloxía elaborada polo IPCC e que é adoptada polos distintos países industrializados para a elaboración dos seus inventarios de gases de efecto invernadoiro clasificando estas actividades en sete grandes grupos: Enerxía, Procesos Industriais, Uso de disolventes e outros produtos que conteñen compoñentes volátiles, Agricultura, Troco do uso do solo e silvicultura, Tratamento e eliminación de residuos e Outros. Estes grandes grupos a súa vez son divididos en subactividades da seguinte maneira:

### 1. Enerxía

**A. Actividades de combustión:** 1. Industrias do sector enerxético; 2. Industrias manufactureiras e da construción; 3. Transporte; 4. Outros sectores; 5. Outros

**B. Emisións fuxitivas dos combustíbeis:** 1. Combustíbeis sólidos ; 2. Petróleo e gas natural

**2. Procesos Industriais:** A. Produtos minerais; B. Industria química; C. Produción metalúrxica; D. Outras industrias; E. Produción de halocarburos e SF<sub>6</sub>; F. Consumo de halocarburos e SF<sub>6</sub> ; G. Outros

### **3. Uso de disolventes e outros produtos que conteñen compoñentes volátiles**

As pinturas, desengraxantes, a limpeza en seco, a fabricación e manufactura de produtos químicos e outras actividades diversas como poden ser o uso de anestesia nos hospitais que por evaporación desprenden compostos orgánicos volátiles (COV).

**4. Agricultura:** A. Fermentación entérica; B. Xestión do esterco ; C. Cultivo de arroz ; D. Solos agrícolas; E. Queima planificada de sabanas; F. Queima en campo de residuos agrícolas ; G. Outros

**5. Troco do uso do solo e silvicultura:** A. Trocos nos stocks de bosques e outra biomasa leñosa ; B. Reconversión de bosques e praderías ; C. Abandono de terras cultivadas ; D. Emisións /captacións de CO<sub>2</sub> en solos; E. Outros

**6. Tratamento e eliminación de residuos:** A. Depósito en vertedoiros ; B. Tratamento de augas residuais ; C. Incineración de residuos ; D. Outros

### **7. Outros**

# 01 ENERXIA

As actividades de combustión foron o principal causante das emisións no ano 2004, representando o 96,58% das emisións netas de GEI. Este feito propicia que unha redución significativa nas emisións deste sector provoque un descenso considerábel das emisións globais. Por este motivo, é lóxico que os esforzos principais se dediquen a reducir estas emisións xa sexa con estratexias de redución do consumo ou de aumento na eficiencia enerxética (ou ambas combinadas).

Polo tanto, a seguir estudarase a evolución das emisións para o ano 2004 neste apartado, considerando que o resto de apartados ficaron constantes. Ademais a contribución dalgúns destes sectores como o agrario ou a silvicultura presentan unhas marxes de erro superiores aos doutros sectores, como se pon de manifesto na análise da incerteza xeral das estimacións dos inventarios nacionais que se realiza na Guía de Boas Prácticas (IPCC 2001b).

## INDUSTRIAS DO SECTOR ENERXETICO

Do Balance Enerxético de Galicia pódese observar que as centrais termoeléctricas de carbón seguen sendo as principais centrais produtoras de enerxía eléctrica en Galicia no ano 2004, e incrementaron esta participación até chegar a producir máis da metade da enerxía total producida. A seguinte fonte de enerxía en crecemento foi a eólica debido fundamentalmente ao incremento da potencia instalada. Tamén se pode observar un leve incremento do Gas Natural.

### Emisións de CO<sub>2</sub> equiv. derivadas do consumo eléctrico

TIPO DE CENTRAL	Combust.	2003	2004	Variación respecto total
Termoeléctrica carbón	Lignito	613.138	729.160	14,62%
Termoeléctrica produtos petrolíferos	Fuel-oil	17.196	12.690	-0,57%
Coxeración con fuel óleos	Fuel-oil	30.555	32.605	0,26%
Coxeración con gasóleos	Gasóleo	15.620	6.017	-1,21%
Coxeración con GLP	GLP	12.626	0,00	-1,59%
Coxeración con gas natural	G. N.	5.376	12.982	0,96%
<b>TOTAL EMISIÓN</b>		<b>694.512</b>	<b>793.454</b>	<b>12,47%</b>

As actuacións no ámbito galego estarán marcadas por dous aspectos fundamentais: polo fomento de enerxías renovábeis e pola substitución de combustíbeis e o emprego das técnicas o máis eficientes posíbeis.

Fomento de enerxías renovábeis

I. Enerxía eólica

II. Biomasa

III. Enerxía minihidráulica

IV. Enerxía solar

V. Enerxía do mar

As tendencias na potencia instalada en Galicia podemos velas no seguinte cadro:

### Potencia eléctrica de fontes renovábeis instalada e a súa evolución (MW)

Produción	Potencia instalada		Potencia prevista
	2002	2003	2010
Gran Hidráulica (P>10MW)	2.945	2.945	2.945
Minihidráulica (P=10MW)	173	203	315
Eólica	1.297	1.579	4.000
Biomasa	43	45	93
Solar	0	0	5
<b>Total</b>	<b>4.458</b>	<b>4.772</b>	<b>7.216</b>

Como dixemos antes, o municipio de Vigo non ten potestade para fomentar o desenvolvemento de enerxías renovábeis salvo que se declare algún dos seus montes apto para a explotación da enerxía eólica ou se creen subvencións no concello para fomentar as instalacións solares. O impacto destas posíbeis actuacións non se



pode medir pero, en cambio, a repercusión do fomento galego das enerxías renovábeis nas emisións do municipio de Vigo si se pode cuantificar.

Para realizar unha aproximación, imos aceptar a hipótese de que o consumo eléctrico do municipio de Vigo aumentará a un ritmo anual do 1,3% acorde a media europea (dato aportado polo Foro Nuclear na evolución do consumo eléctrico para o 2025). Esta aproximación sitúa o consumo enerxético de Vigo en 1.339.722.086 kwh no ano 2010. Se consideramos un rendemento no transporte e distribución similar ao do ano 2004 (95,78%) a cifra do consumo enerxético elévase a 1.398.766.000 kwh. O outro suposto asumido será considerar o resto da enerxía producida por centrais termoeléctricas do carbón para nos pór, deste modo, no caso menos favorábel posíbel.

A redución do consumo enerxético do carbón e das emisións de CO<sub>2</sub> eq. derivadas das centrais termoeléctrica acada o 56,32% mentres que a redución das emisións por produción de electricidade acada o 63,58%. Mantendo o resto das contribucións constante podemos dicir que co fomento das enerxías renovábeis, as emisións do municipio de Vigo reduciríanse un 22,74%, pasando as emisións totais a ser 1.500.713 Tn ao ano e a contribución per cápita a ser de 5,13 Tn CO<sub>2</sub> eq. /hab.

Como vemos un importante esforzo nun dos sectores estruturais produce un descenso considerábel de emisións. Xa que logo é recomendábel apoiar na medida do posíbel o desenvolvemento das enerxías renovábeis.

## 1.1 Sector doméstico. Consumo responsábel

Segundo o IDAE o consumo enerxético do fogar español sitúase no 30% do consumo da enerxía final do país, dividíndose esta cifra a partes iguais (15%) no consumo propiciado polo automóbil e o consumo do fogar propiamente dito.

Dentro do consumo do fogar podemos distinguir o consumo eléctrico e o consumo de combustíbeis fósiles. Este último é maioritario debido principalmente á contribución da calefacción e da auga quente sanitaria.

O consumo eléctrico do municipio vigués é importante, chegando a acadar no 2004 os 1.208.200.898 kwh que constitúe perto do 35% do consumo provincial.

Dentro do consumo eléctrico o sector doméstico é unha partida importante, chegando a constituír o 33,1% do consumo global. As emisións de CO<sub>2</sub> derivadas

do sector eléctrico acadan as 694.512 Tn, sendo o 37,47% do total e concretamente o sector doméstico foi responsábel (debido ao seu consumo eléctrico) de emitir nese ano 217.382 Tn de CO<sub>2</sub> eq.

Polo anteriormente dito resulta de vital importancia o establecemento de políticas que inciten a reducir o consumo nos fogares e, deste modo, reducir a cantidade de emisións.

As Administracións competentes deben establecer programas exemplares sobre o uso racional da enerxía para que o cidadán poida actuar en consecuencia. Estas guías prácticas sobre o uso eficiente da enerxía existen tanto a nivel nacional (IDAE) como rexional (INEGA). O seu obxectivo principal é pór a disposición do cidadán información e coñecementos necesarios que lles permita racionalizar as súas actuacións, diminuindo a dependencia enerxética e valorando as consecuencias sobre o medio ambiente.

Para saber sobre que fonte de consumo actuar con máis intensidade é conveniente observar como este consumo doméstico de electricidade se distribúe no fogar medio español.

#### **% Distribución do consumo eléctrico**

Frigorífico	18,0
Iluminación	18,0
Calefacción	15,5
Televisión	10,0
Vitrocerámica	9,0
Lavadora	8,0
Pequenos electrodomésticos	7,0
Forno eléctrico	4,0
Auga quente	3,0
Lavalouzas	2,0
Microondas	2,0
Secadora	2,0
Aire condicionado	1,0
Computador	1,0

Como podemos ver, as principais fontes de consumo nos fogares españois son a iluminación e o frigorífico (18%) aínda que se temos en conta o global dos electrodomésticos vemos que o consumo dos mesmos acada o 63%. Os electrodomésticos deben ser o foco da análise.

## A) Electrodomésticos

Os electrodomésticos consumen enerxía durante a súa vida útil por un valor superior ao seu prezo de compra, xa que logo é moi importante realizar unha correcta elección do mesmo.

Ao falar de electrodomésticos é importante considerar a etiquetaxe enerxética que constitúe unha ferramenta informativa para os compradores de aparellos eléctricos. Esta etiquetaxe permite clasificar aos aparellos segundo a súa eficiencia enerxética comparándoos coa media (sendo o A máxima eficiencia, D a media, e G a mínima).

A seguir realízase unha síntese dos consellos prácticos propostos polo IDAE (Instituto de Diversificación e Aforro da Enerxía) e o INEGA (Instituto Enerxético de Galicia) para os distintos tipos de electrodomésticos.

- Frigorífico

Case todas as vivendas dispoñen deste equipamento e aínda que a súa potencia non é demasiado elevada, o seu uso continuo produce que sexa o aparello que maior consumo de electricidade presenta cun 18% do total. Por ser o aparello que presenta maior consumo global creáronse dúas novas cualificacións de eficiencia enerxética: o A+ (consumo un 44% de enerxía respecto á media) e o A++ (cun consumo por debaixo do 30% do da media).

- Lavadora

É o electrodoméstico que máis consume (8%) tras o frigorífico e a televisión. Case todas as vivendas contan cunha lavadora que se usa unha media de 3 a 5 veces por semana.

A maior parte da enerxía que consumen utilízase en quentar a auga (entre o 80 e o 85%) polo que se recomenda recorrer a programas de baixa temperatura. Entre outras medidas tamén se recomenda comprar lavadoras da clase A, utilízala a carga completa, lavar (cando sexa posíbel) con auga fría, usar o centrifugado e a enerxía solar para o secado da roupa, etc.

Actualmente existen no mercado lavadoras bitérmicas con tomas independentes para a auga fría e a quente, de modo que a auga quéntase en aquecedor central

do fogar, con esta medida pódese reducir o tempo de lavado e o consumo de enerxía nun 25%.

- Outros electrodomésticos

O lavalouza está presente na cuarta parte dos fogares e ao igual que a lavadora, gasta a maior parte de enerxía (90%) en quentar a auga. Os novos modelos con programas económicos así como os aparellos bitérmicos permiten reducir o seu consumo considerabelmente (até un 25%).

Neste apartado cabe incluír o consumo oculto que presentan algúns electrodomésticos como o televisor e os equipos de música e vídeo que cando se achán en modo espera, poden chegar a consumir diariamente até un 15% da enerxía que o aparello consume en funcionamento (con aumentos do consumo eléctrico de até un 3%).

## B) Iluminación

A iluminación dos fogares, rúas, comercios e edificios é responsábel do consumo do 3% da enerxía final no Estado español causando o 6% (uns 16 millóns de toneladas ao ano) das emisións de CO<sub>2</sub> de orixe enerxética.

Os fogares domésticos son os maiores responsábeis do consumo eléctrico, despois do comercio, cunha contribución do 26 e do 27% respectivamente. A iluminación das vivendas constitúe o 18% do consumo eléctrico. A necesidade de incrementar a eficiencia enerxética na iluminación é algo coñecido, e en parte asumido.

Como vemos o sector doméstico representa un gran potencial de actuación, xa que coa redución do consumo podemos contribuír a redución da emisión de GEI. Xunto coas campañas de información que procuran un consumo racional por parte do consumidor, a Administracións públicas poden tomar outra serie de medidas como son:

- Fomento da adquisición de electrodomésticos clase A.

Este feito produciríase através de medidas de incentivación de compra, campañas de promoción, acordos voluntarios cos axentes de mercado, etc. Segundo a estratexia española de aforro e eficiencia enerxética, preténdese que estes electrodomésticos acaden no 2012 o 40% da cota de mercado.

Ao mesmo tempo algunhas organizacións ecoloxistas propoñen accións máis agresivas como normativas de mínimos segundo as cales, nun prazo curto de tempo, se retiren do mercado os produtos que non sexan A nin B. Esta medida non será ningunha innovación pois actualmente estase aplicando en Australia e revisando noutros países como Canadá e os EE.UU.

Con estas medidas estímase que se poden obter reducións no consumo eléctrico, e polo tanto nas emisións, dun 15%.

- Substitución de equipos

Algúns grupos ecoloxistas propoñen a substitución dalgúns equipos eléctricos, causantes de importante consumo como a cociña (9%) e a calefacción (15%) eléctricas en beneficio de aparellos que consuman gas (máis eficiente enerxeticamente).

Como se referiu no anterior apartado, o consumo eléctrico doméstico constitúe en Vigo o 31,3% do total polo que é responsábel da emisión de 217.382 Tn de CO<sub>2</sub> eq. As medidas a emprender polas diversas administracións poden producir unha redución do consumo eléctrico de até un 35% nos próximos anos, por ser unha estimación dun grupo ecoloxista (adoitan indicar as condicións máis favorábeis) tomaremos esta redución como superior.

Nos seguintes cadros mostraremos a redución de emisións diante das distintas diminucións de consumo.

En primeiro lugar podemos calcular as reducións de emisións a partir dunha diminución do consumo eléctrico actual.

#### **Redución de emisións por actuacións no consumo eléctrico doméstico**

<b>Redución consumo</b>	<b>Redución Tn CO<sub>2</sub></b>	<b>Redución emisións sector eléctrico</b>	<b>Redución emisións sector enerxético</b>	<b>Redución emisións totais</b>
5%	10.869	1,56%	0,59%	0,56%
10%	21.738	3,13%	1,17%	1,12%
15%	32.607	4,69%	1,76%	1,68%
20%	4.476	6,26%	2,35%	2,24%
25%	54.346	7,82%	2,93%	2,80%
30%	65.215	9,39%	3,52%	3,36%
35%	76.084	10,95%	4,10%	3,92%

Como vemos a posibilidade de redución de emisións é moi variada, pero sempre de valores considerábeis a partir das 10.869 Tn, que implicarían unha redución do 5% no consumo doméstico até o caso máximo (que supuxemos) de evitar 76.084 Tn de equivalentes de CO<sub>2</sub>.

Considerando un crecemento do consumo eléctrico do 1,3% anual (ao igual que no apartado anterior) e unha distribución similar tanto do consumo eléctrico (por sectores) como da súa xeración (non temos en conta o desenvolvemento das renovábeis) as evolucións do consumo e das emisións asociadas son as seguintes:

#### **Evolución do consumo eléctrico e das emisións en Vigo**

	<b>Consumo kw/h</b>	<b>Emisións Tn Co<sub>2</sub> equiv</b>
Doméstico	437.813.758	241.046
Eléctrico	1.398.766.000	770.114
Emisión enerxía		1.929.303
Emisión total		2.017.890

Neste novo marco de consumo e de emisións, os aforros obtidos pola redución do consumo serán algo diferentes con respecto ao sector energético e ao global.

#### **Redución de emisións por actuacións no consumo eléctrico doméstico (ref 2010)**

<b>Redución consumo</b>	<b>Redución Tn CO<sub>2</sub></b>	<b>Redución emisións sector eléctrico</b>	<b>Redución emisións sector enerxético</b>	<b>Redución emisións totais</b>
5%	10.052	1,57%	0,62%	0,60%
10%	24.105	3,13%	1,25%	1,19%
15%	36.157	4,70%	1,67%	1,79%
20%	48.209	6,26%	2,50%	2,39%
25%	60.261	7,83%	3,12%	2,99%
30%	72.314	9,39%	3,75%	2,58%
35%	84.366	10,96%	4,37%	4,18%

Neste caso a redución de emisións será superior en todas as posibilidades por ser maior o consumo de enerxía (e por tanto as emisións tamén maiores).

Independentemente do ano de referencia que escollamos, a participación de cada actuación á redución de emisións será a mesma.

**% de contribución á redución  
do consumo eléctrico doméstico**

Iluminación	42
Electrodomésticos eficientes	29
Boas prácticas	14
Uso de aparellos de gas	9
Outros	6

## 1.2. Sectores comercial e institucional

No municipio de Vigo a contribución destes sectores ao consumo de electricidade é moi importante. Mentres o sector servizos participa no reparto cun 26,83% o sector público faino cun 11,29%, sendo estes os sectores máis importantes tras o consumo industrial e o doméstico.

As medidas propostas nestes sectores polos diferentes organismos públicos están baseadas, principalmente, na iluminación.

Dentro da administración pública cumpre ter en conta a iluminación pública o cal é responsábel actualmente do 1% do consumo eléctrico nacional. Aínda que só representa o 9% da iluminación total nacional, o funcionamento dos seus 4,2 millóns de luminarias supón o 42% do consumo eléctrico do sector de servizos públicos. O potencial de aforro é claro se consideramos que o 95% do consumo enerxético corresponde a instalacións que son propiedade dos concellos.

No municipio de Vigo é o servizo de electromecánicos o que está realizando un proxecto de redución do consumo de enerxía eléctrica da iluminación pública. Actualmente o consumo eléctrico da iluminación pública do municipio elévase a 25.489.943 kWh a consecuencia do cal prodúcense emisións por valor de 13.767 Tn de CO<sub>2</sub> eq. Os efectos das actuacións podemos velos no cadro seguinte.

**Redución de emisións por actuacións na iluminación pública**

Redución consumo	Redución de emisións Tn CO <sub>2</sub>	Redución emisións sector eléctrico	Redución emisións totais
30%	4.396	0,63%	0,23%

O factor de redución é elevado e aínda que os resultados non parezan selo tanto, por constituír tan só o 0,6% das emisións derivadas do consumo eléctrico, que supoñen recortes de emisión equiparábeis ás achegas de sectores como a gadaría e a agricultura.



## 02TRANSPORTE

No contexto internacional considérase que as reducións da intensidade enerxética nos vehículos lixeiros, que ofrecerían períodos de amortización aos usuarios de tres a catro anos mediante o aforro de combustíbel, poden diminuír as emisións específicas entre un 10% e 25% para o ano 2020. Ademais, se se utiliza diesel, gas natural ou propano en lugar de gasolina, tecnicamente pódense reducir as emisións entre un 10% e 30%, que acadarían o 80% se os combustíbeis proceden de fontes renovábeis. Así mesmo, o control das fugas de refrixerante pode engadir outro 10% de redución. A aplicación de medidas fiscais sobre as combustíbeis, principalmente en países con baixos prezos, podería reducir as emisións do transporte por estrada nun 25%; aínda que esta medida tería implicacións económicas indirectas noutros sectores.

Nos últimos anos produciuse, en todo o territorio do Estado español, un aumento na mobilidade. Este aumento non tivo lugar de forma homoxénea senón que foi o transporte por estrada o que rexistrou un incremento maior. No caso da mobilidade urbana podemos dicir que o aumento do transporte de viaxeiros desde mediados dos anos 80 tense duplicado mentres que o transporte de mercadorías aumentou un 25%.

No transporte urbano, a mudanza do vehículo privado ao público contribuiría notabelmente a esta redución. Hai que ter en conta que na UE o 50% das emisións se producen na cidade onde o automóbil é moi ineficiente. Ademais os galegos empregan diariamente ao redor dunha hora en desprazamentos sendo o vehículo

privado (coche ou moto) o medio máis utilizado, un 58,9% sobre o total. A taxa de emprego do transporte público é moi baixa, situándose nun 3,9% o transporte de pasaxeiros en autobús urbano e nun 2,8% en autobús interurbano.

No municipio de Vigo realizouse recentemente unha enquisa de mobilidade, na cal podemos ver os distintos medios de transporte utilizados polos vigueses. O 42% dos desprazamentos adoita ser a pé, mentres que os desprazamentos restantes prodúcense maioritariamente en autobús (25%) e automóbil (24,3%). Segundo a enquisa, en Vigo prodúcense 197.640 desprazamentos diarios en automóbil aos que hai que sumar 4.880 máis por desprazamentos combinados co que temos 200.520 desprazamentos ao día. Este número de desprazamentos é moi elevado e cabe a posibilidade de formularse a pregunta de se os cidadáns vigueses estarían dispostos a utilizar máis o transporte público. Os indicios parecen indicar unha resposta afirmativa xa que o número de desprazamentos diarios en autobús abarca un volume nada desprezábel do 25%, ademais o 87% dos desprazamentos son dentro do propio municipio e o 77% dos mesmos menores a 10 km. Case o 50% (47,1%) da poboación usa o automóbil por carecer de alternativas mentres que un 34% utilízao por unha maior comodidade. Por estes motivos parece que un esforzo significativo na mellora do transporte público pode facer decantarse aos automobilistas polo uso do autobús.

Para calcular a redución de emisións por un maior uso do autobús utilizaremos aproximacións baseadas na redución de km percorridos polos automóbeis a favor do autobús. É dicir suporemos que unha porcentaxe dos km que antes percorrían os automóbeis os realizase agora o autobús tendo en conta o factor de conversión correspondente. Este factor de conversión débese ao grao de ocupación dos distintos medios de transporte, así mentres a enquisa de mobilidade reflicte que a taxa de ocupación dos vehículos é de 1,8 viaxeiros a do autobús, supúxose en 50 persoas. Isto vén a dicir que cada km percorrido por un autobús substituirá aproximadamente a 1 km percorrido por 25 coches. Os resultados en función da porcentaxe de km que se realicen en autobús veñen indicados nas seguintes táboas.

**Incremento do transporte público debido a reducións no uso do transporte privado**

% Redución do uso trans. privado	Redución Km anuais	Factor de conversión (pers. bus/coche)	Km a realizar por autobuses	Aumento transp. público
5%	112.334.461	27,8%	4.044.041	13,65%
10%	224.668.921	27,8%	8.088.081	27,31%
15%	337.003.382	27,8%	12.132.122	40,96%
20%	449.337.843	27,8%	16.176.162	54,62%
25%	561.672.304	27,8%	20.220.203	68,27%
30%	674.006.764	27,8%	24.264.244	81,92%

**Redución de emisións de CO<sub>2</sub> eq en Vigo debido ao fomento do transporte público**

% Redución do automóbil	Redución emisións coche (Tn Co <sub>2</sub> eq año)	Aumento emisións en autobús (Tn Co <sub>2</sub> eq año)	Redución neta de emisións (Tn Co <sub>2</sub> eq año)	Redución de emisións en transp. carretera
5%	19.441	3.177	16.264	2,95%
10%	38.882	6.355	32.527	5,90%
15%	58.323	9.532	48.791	8,86%
20%	77.764	12.709	65.055	11,81%
25%	97.205	15.886	81.319	14,76%
30%	116.646	19.064	97.582	17,71%

A efectividade desta medida pode alcanzar valores moi elevados incluso desde porcentaxes bastante pequenas. Ademais por ter o transporte en automóbil unha elevada cota de participación na emisión de GEI, calquera diminución neste sector suporá unha diminución importante no cómputo global.

**Impacto do fomento do transporte público noutros sectores**

% redución do automóbil	Redución de emisións en transporte	Redución de emisións en enerxía	Redución de emisións no total
5%	2,83%	0,88%	0,84%
10%	5,66%	1,75%	1,67%
15%	8,49%	2,63%	2,51%
20%	11,32%	3,51%	3,35%
25%	14,15%	4,39%	4,19%
30%	16,98%	5,26%	5,02%

Como medidas complementarias podemos citar:

I. Planos de desprazamentos nas cidades, plano de transporte para empresas con máis de 200 traballadores, planos de mobilidade para novos desenvolvementos urbanísticos, estacionamentos disuasorios na periferia das cidades, aumento do tráfico de mercancías por ferrocarril (novos operadores), vías de circulación prioritarias para o transporte colectivo.

II. Uso máis eficiente dos medios

A) Medidas para o desenvolvemento da conducción eficiente

Os condutores dos vehículos poden contribuír co seu modo de conducción á redución de emisións. Esta medida non precisa de ningún investimento, abonda co esforzo dos automobilistas á hora de conducir.

Adquirindo coches eficientes enerxeticamente e utilizándoos racionalmente contribúese a cumprir os obxectivos de emisións de CO<sub>2</sub> fixados pola Unión Europea e ratificados por España.

Entre as medidas propostas polo goberno para que os condutores adopten estas condutas podemos destacar entre outras: a introdución de programas de conducción eficiente no programa de formación da dirección Xeral de Transporte, estandarización do sistema de conducción eficiente, apoio e lanzamento de cursos de conducción eficiente, instauración da certificación de condutores, mecanismos de obrigatoriedade de dispoñer condutores certificados, implantación de instrumentación que favoreza a conducción eficiente nos vehículos (control de velocidade, computadores a bordo).

Estas medidas serían moi útiles no municipio tendo en conta a gran contribución do transporte ás emisións con 574.755 Tn de CO<sub>2</sub> equivalente. Concretamente o transporte por estrada abranxe o 96% destas emisións e o transporte en automóbil, os principais destinatarios destas prácticas de conducción eficiente, o 67,6% do total con 388.819 Tn. O potencial de redución de emisións é moi alto pero ao mesmo tempo moi variábel xa que depende en grande medida do número de condutores que adopten estas pautas de conducción eficaz.

**Redución de emisións en Vigo por unha conducción eficaz**

Redución de emisións de CO <sub>2</sub> eq	Condutores que adoptan unha conducción eficaz	Redución de emisións de Co <sub>2</sub> eq	Redución emisións Transporte	Redución emisións totais
15%	5%	2.196,1	0,51%	0,15%
	10%	5.832,3	1,01%	0,30%
	15%	8.748,4	1,52%	0,45%
	20%	11.664,6	2,03%	0,60%
	25%	14.580,7	2,54%	0,75%
	30%	17.496,9	3,04%	0,90%
	50%	29.161,5	5,07%	1,50%
	75%	43.742,2	7,61%	2,25%
	100%	58.323,0	10,14%	3,00%

No cadro podemos ver a ampla variabilidade do resultado en función da fracción de condutores que adoptan unha conducción eficiente.

B) Medidas relativas á mellor utilización dos modos de transporte:

O uso compartido do coche é unha medida de alta eficacia para a redución de emisións pero que se utiliza con moi poca frecuencia no municipio de Vigo, proba disto é a extremadamente baixa taxa de ocupación dos vehículos, no 62,97% dos desprazamentos só viaxa o condutor. A utilización dun coche compartido pode resultar dificultosa cando se trata de actividades non programadas, sen embargo actividades como o traballo e os estudos, caracterizados por uns horarios fixos, outorgan facilidades á hora de compartir vehículo. En Vigo isto se ve reflectido no caso dos estudos no que o 45% dos desprazamentos ten lugar con dous ou máis acompañantes, sen embargo á hora de traballar os vigueses optan, no 51,7% dos casos, pola conducción en solitario. O traballo é o principal motivo de desprazamento en Vigo co 36,6% do total, producíndose o 50% destes desprazamentos por traballo, en automóbil. Este elevado uso do vehículo xunto coa súa maior tendencia ao uso en solitario ou cun acompañante (cando un coche se despraza só co condutor trátase no 92% dos casos dun coche que se dirixe ao traballo, e no caso de ir dous ocupantes este valor é do 72,4%) converten ao traballo no principal obxectivo na tentativa de fomentar actuacións de compartir o coche.

Partindo da base de que o transporte en automóbil ao traballo supón en Vigo o 75,9% do uso do vehículo, consideraremos esta mesma porcentaxe das emisións de GEI, é dicir, o transporte en automóbil ao traballo é responsábel da emisión de

295.157 Tn de CO<sub>2</sub> equiv. No caso do transporte ao traballo o factor de ocupación é de 1,64 persoas (segundo a referida enquisa de mobilidade). Para estimar a redución de emisións debidas ao uso do coche compartido observaremos en que medida se produce o descenso de emisións cando aumenta o factor de ocupación dos coches.

#### **Redución de emisións en Vigo debido ao uso compartido do coche**

<b>Factor de ocupación</b>	<b>Factor de redución</b>	<b>Redución de emisións Tn CO<sub>2</sub></b>	<b>Redución Transp. estrada</b>
1,8	0,089	26.236	4,76%
2,0	0,180	53.128	9,64%
2,2	0,255	75.131	13,64%
2,4	0,317	93.466	16,96%
2,5	0,344	101.534	18,43%
2,6	0,369	108.981	19,78%
2,8	0,414	122.279	22,19%
3,0	0,453	133.805	24,28%
3,5	0,531	156.855	28,47%
4,0	0,590	174.143	31,61%
5,0	0,672	198.346	36,00%

#### **Impacto do uso compartido do coche noutros sectores**

<b>Factor de ocupación</b>	<b>Redución de emisións en Transportes</b>	<b>Redución de emisións en enerxía</b>	<b>Redución de emisións en total</b>
1,8	4,56%	1,42%	1,35%
2,0	9,24%	2,87%	2,74%
2,2	13,07%	4,05%	3,87%
2,4	16,26%	5,04%	4,81%
2,5	17,67%	5,48%	5,23%
2,6	18,96%	5,88%	5,61%
2,8	21,28%	6,60%	6,30%
3,0	23,28%	7,22%	6,89%
3,5	27,29%	8,46%	8,08%
4,0	30,30%	9,39%	8,97%
5,0	34,51%	10,70%	10,21%

### III. Mellora da eficiencia enerxética nos medios de transporte

- Fabricación de coches que emitan cantidades menores de CO<sub>2</sub>

Como apoio para acadar as metas fixadas no protocolo de Quioto a Asociación Europea de Fabricantes de Automóbiles (ACEA) comprometeuse coa Comisión Europea en reducir as emisións de CO<sub>2</sub> dos turismos novos vendidos no ano 2008 nun 25% con respecto a 1995, o que equivale a lograr unhas emisións de 140 g/km.

Esta medida ten grandes repercusións no que fai ás emisións dos automóbiles, hai que ter en conta que se no ano 2003 a media de emisión dos vehículos vigueuses fose de 140 g/km os equiv de CO<sub>2</sub> producidos serían de 494.142,2 Tn, é dicir, 56.855 Tn menos. Isto implicaría unha redución na emisión do transporte en estrada de 10,32% e no transporte en global do 9,89%.

En Vigo un autobús propulsado por hidróxeno evitaría no 2005 a emisión de 95 Tn de equiv. de CO<sub>2</sub>.

Outro gas que está sendo utilizado como combustíbel neste tipo de autobuses é o gas natural, que reduce até nun 90% as emisións contaminantes a respecto dun autobús de motor diesel tradicional. Ademais, as emisións de ruído son inferiores nun 50 % respecto a un vehículo normal. Ao igual que os autobuses de hidróxeno, necesitan tamén unha planta onde encher os depósitos, neste caso co gas natural, a unha presión suficiente para as necesidades do motor. Cidades como Málaga, que conta desde 2004 con varios protótipos, están utilizando xa este tipo de tecnoloxía.

Paralelamente á comparación anterior podemos dicir que un autobús impulsado por gas natural no municipio de Vigo evitaría a emisión de 85 Tn equiv. de CO<sub>2</sub> no ano 2003.

### IV. Outras propostas

Dentro deste apartado podemos englobar as actuacións encamiñadas a restringir a circulación de vehículos nas cidades, fomentando deste modo o uso do transporte público ou do non motorizado. Entre outras medidas podemos citar:

#### Peonalización de cascos históricos

- Limitación de circulación e estacionamento nalgunhas zonas urbanas
- Fomento dos transportes non motorizados: peón e bicicleta.





## 03 SECTOR RESIDENCIAL

Neste plano tentarase establecer cal é a cantidade total que un fogar vigués pode reducir, partindo dos numerosos estudos e patróns de comportamento, hábitos de consumo, que posibilitan que calquera cálculo que se faga estea moi próximo á realidade. Para o resto de sectores (industrial, servizos e institucional) non existen patróns repetitivos suficientes que poidan permitir unha completa agrupación como para que se poida establecer unha comparación máis rigorosa.

Como consumidores finais, os fogares configuran un dos sectores da economía, xunto coa industria, o transporte e os servizos. A partir do punto de vista ambiental, constitúen unha fonte de impacto específica con incidencia na contaminación do aire, o consumo de auga e enerxía e a produción de residuos. Tamén se pode considerar o gasto por fogar, como indicador paralelo ao crecemento dos sectores produtivos

Segundo a definición utilizada polo Instituto Nacional de Estatística, considérase “fogar privado” aquel que está formado por unha persoa ou conxunto de persoas que ocupan en común unha vivenda familiar -ou parte dela- e consumen ou comparten alimentos ou outros bens (vehículo, electrodomésticos, etc..) con cargo a un mesmo orzamento familiar e que xeran uns residuos como consecuencia deste consumo. Todo este conxunto de actividades provoca como consecuencia final unha emisión de GEI.

O primeiro paso será calcular aproximadamente cal é a emisión media por fogar no concello de Vigo esto calcúlase a partir das seguintes consideracións

1. Pártese do dato que en Vigo existen 93.419 vivendas ocupadas.
2. No consumo de enerxía eléctrica inclúense as perdas correspondentes debidas ao transporte ea distribución.
3. O número de vehículos calculouse a partir do dato de 93.419 fogares a 1,52 vehículos/fogar (considerando só turismos e motos) conservando a porcentaxes para cada tipo de vehículo semellante á do total.
4. O lixo xerado calculouse a partir do dato 292.566 habitantes a 332 kg lixo xerado/habitante-ano, do cal un 44% é de orixe natural.
5. O nivel de reciclaxe distribúese da seguinte maneira: 10,7 kg/habitante-ano de papel, cartón reciclado,... (contentor azul); 7,8 kg/habitante-ano de vidro (contentor verde) e 8,5 kg/habitante-ano de plástico, latas, tetra-brick,... (contentor amarelo).

	<b>Emisións (Tn equiv. CO<sub>2</sub>)</b>		
	<b>Totais</b>	<b>Fogares</b>	<b>%</b>
Consumo de enerxía eléctrica	694.512	217.399,96	31,03%
Consumo de combustíbeis Industrial+Doméstico+Comercial)	189.485	97.359,52	51,38%
Utilización vehículo privado transporte por estrada)	550.997	350.390,62	63,59%
Xeración de residuos	73.473	53.488,15	72,80%
<b>TOTAL</b>	<b>1.942.287</b>	<b>718.638,25</b>	<b>37,00%</b>

Polo tanto, os fogares son causantes directos do 37% das emisións de GEI.

O peso de cada actividade sobre o total emitido polos fogares pódese observar que o uso do vehículo representa case a metade das emisións, isto é debido principalmente a dous factores:

- A elevada dispersión da poboación, aproximadamente 90.000 dos cerca de 300.000 habitantes viven no área rural o que hai que engadirlle a baixa utilización do transporte público.
- O clima temperán o que propicia menor necesidade de uso de sistemas de calefacción/refrixeración.

	<b>Emisións (Tn equiv. CO<sub>2</sub>)</b>	
	<b>Fogares</b>	<b>%</b>
Consumo de enerxía eléctrica	217.399,96	30,25%
Consumo de combustíbeis (Industrial+Doméstico+Comercial)	97.359,52	13,55%
Utilización vehículo privado	350.390,62	48,76%
Xeración de residuos	53.488,15	7,44%
<b>TOTAL</b>	<b>718.638,25</b>	<b>100,00%</b>

Con este plan, téntase concienciar da importancia que teñen as nosas actividades cotiáns na loita contra o cambio climático, en que a solución a este problema parte de cada un de nós, simplemente mudando hábitos e pautas de comportamento, apostando por un consumo responsable que ao medio prazo vai mellorar a nosa calidade de vida.

A participación activa dos cidadáns nas medidas implementadas pola Administración é a chave para o seu éxito; por exemplo, á hora de establecer as posibles medidas para a redución de emisións de GEI no sector enerxético entran en xogo dous parámetros de actuación diferenciados:

- Actuar sobre o consumo: aforrando enerxía mediante un uso responsable da mesma ou utilizando sistemas e equipos cunha maior eficiencia enerxética.
- Actuar sobre a produción: utilizando fontes de enerxía renovábeis ou a substitución de combustíbeis por outros cuxo índice de emisión de GEI sexa menor.

Aínda que poida parecer que estes dous parámetros non están relacionados un co outro, non é así; por exemplo, se apostamos por unha enerxía renovábel como é a solar para a obtención de auga quente, este proceso é moito máis eficiente que quentala por combustión ou mediante unha resistencia eléctrica, pero necesítase dun depósito que acumule a auga quente para poder usala polas noites. Polo contrario, se quentamos auga quente mediante un aparato eléctrico, este sistema é o máis ineficiente pero asegura o subministro a calquera hora e situación do día, ademais, se esa electricidade se obtén exclusivamente mediante fontes de enerxía renovábeis, este proceso non produce emisións de GEI.

Pensar que só coa aposta por fontes de enerxía renovábeis se solucionaría o problema do cambio climático está aínda moi lonxe de alcanzarse. Actualmente, os

niveis de consumo enerxético fan impensábel un abastecemento mundial de enerxía exclusivamente con fontes renovábeis. En primeiro lugar porque o desenvolvemento tecnolóxico das mesmas non conseguiu chegar aos niveis de produción que ofrecen os combustíbeis fóséis, en segundo lugar porque as fontes de enerxía renovábel non garanten unha continuidade do subministro xa que dependen de variábeis temporais (que sexa día, que chova, que faga vento, etc.). Polo tanto, canto menos enerxía se necesite para abastecer os niveis de benestar máis se reducirán as situacións nas que a enerxía producida mediante fontes renovábeis non cubra a demanda enerxética dese momento determinado; isto é, para o caso anterior do aquecemento da auga a chave estaría en que ese depósito dese garantías para cubrir toda demanda nocturna é iso só se logra cun uso máis racional e eficiente do mesmo.

En definitiva, as medidas que se poidan tomar para reducir o consumo facilitará a implantación de sistemas de produción mediante enerxías renovábeis, e de esta maneira obtense unhas sinerxías que favorecerán alcanzar maiores cotas de reducións.

O 28 de Novembro de 2003 o Consello de Ministros aprobou a *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España* (E-4) para el período 2004-2012, a Estratexia inclúe medidas, non traumáticas para as Administracións e sectores produtivos, tanto do propio desenvolvemento tecnolóxico como accións das Administracións e sectores produtivos para fomentar o aforro enerxético, contribuíndo a desenvolvemento sustentábel, cunhas axudas públicas compatíbeis co obxectivo de equilibrio orzamentario.

O obxectivo é alcanzar para este período unha redución da intensidade enerxética do 7,2% (enerxía necesaria por unidade de produto) que, como consecuencia, reducirá as emisións de CO<sub>2</sub> á atmosfera en 190 millóns de Toneladas.

Esta estratexia desenvólvese através de dous planos de acción, un para o período 2005-2007 (aprobado polo Consello de Ministros do 8 de Xullo do 2005) e outra para o período 2008-2012 (aprobada Consello de Ministros do 20 de Xullo do 2007).

Partindo dos estándares de eficiencia marcados nesta estratexia, establecerase a redución de emisións de CO<sub>2</sub> para as distintos ámbitos de consumo enerxético dos fogares.

## 3.1 A vivenda

O sector da vivenda e dos servizos representa máis do 40% do consumo final de enerxía na Unión Europea. Coa aplicación das medidas de eficiencia enerxética nos edificios, poderíase aforrar a emisión anual de 450 millóns de toneladas de CO<sub>2</sub>, cifra que representa a oitava parte das emisións actuais da UE. A construción e mantemento dos edificios consume o 25% da madeira mundial, o 17% do auga, e o 40% da enerxía. Os edificios, tanto a súa construción como o seu funcionamento, ocasionan o 32% das emisións mundiais de CO<sub>2</sub>.

A creación do Consello para a Sustentabilidade, Innovación e Calidade da Edificación (CSICE), como órgano de participación das Administracións e dos axentes de edificación e, sobre todo, a aprobación do novo Código Técnico da Edificación (CTE), no que se establecen as esixencias básicas de calidade, seguridade e habitabilidade dos edificios e as súas instalacións, son medidas que, aínda que demasiado serodias, deberían supor unha mudanza de tendencia nesa dinámica. Así, o sector da construción terá que adaptarse a certas esixencias de sustentabilidade económica, enerxética e medioambiental, co fin de que os edificios sexan máis seguros, máis habitábeis, máis sostíbeis e de maior calidade.

O CTE (BOE número 74, de 28 de marzo de 2006) establece medidas que favorecen o aforro da enerxía necesaria para a utilización dos edificios, reducindo o seu consumo enerxético e utilizando para iso fontes de enerxía renovábel, incorporando a obriga de criterios de eficiencia enerxética e o uso de enerxía solar, térmica ou fotovoltaica nos novos edificios ou naqueles que se vaian rehabilitar.

A seguir analizaranse as posíbeis reducións que suporá a aplicación destas medidas:

### REHABILITACIÓN DA ENVOLTORIA TÉRMICA DOS EDIFICIOS EXISTENTES

As esixencias introducidas no novo CTE supoñerá que practicamente se dupliquen os niveis de illamento –sobre todo en cuberta, onde se incrementan nun 70%, e en fachada, un 40%-. Se habitualmente se viña colocando 3 ou 4 cm. de poliestireno na tabiquería de ladrillo en fachadas, agora non se poderá pór menos de 6 cm., e en cubertas haberá que chegar aos 7 cm. Haberá que illar e incluso tratar os vidros, sobre todo nas fachadas orientadas ao sur. E tamén os forxados sanitarios, en función da permeabilidade do terreo e o tipo de soleira, con lámina impermeabilizante, illamento e a unha distancia determinada do terreo.

A mellora da envolvente edificatoria dos edificios adaptándoa á nova normativa do documento HE-1 do CTE pode supor un aforro do 13% sobre o consumo total das instalacións fixas (A.Q.S.+calefacción+iluminación) dunha vivenda unifamiliar e un 8% sobre o consumo total das instalacións fixas das vivendas en bloque.

Para calcular os aforros anuais desta medida no sector residencial tense en conta que:

- As emisións debidas ao consumo doméstico de enerxía (electricidade + combustíbeis) durante o ano 2004 foron de 305.921,2 Tn equiv. CO<sub>2</sub>.
- As instalacións fixas representan o 73% do consumo para as vivendas en bloque e o 76 % para as vivendas unifamiliares.
- Do censo de Poboación e Vivenda 2001 actualizado cos datos do Instituto Galego de Estatística, referentes as novas construcións, os m<sup>2</sup> construídos en Vigo no 2003 eran 8.686.000.
- Segundo o Informe Anual de la Construcción 2004 da SEOPAN o tamaño medio dunha vivenda unifamiliar é de 159 m<sup>2</sup> mentres que de unha vivenda en bloque é de 102,4 m<sup>2</sup>.

Polo tanto, a redución anual de emisións será de:

#### MELLORA DA EFICIENCIA ENERXÉTICA DAS INSTALACIÓNS TÉRMICAS AOS EDIFICIOS EXISTENTES

O 20 de Xullo do 2007 o Consello de Ministros aproba o novo Regulamento de Instalacións Térmicas nos Edificios que substitúe o anterior que databa do 31 de xullo do 1998. Entre as principais medidas incluídas no novo Regulamento, destacan as seguintes:

A mellora das instalacións térmicas dos edificios adaptándoa a nova normativa do documento HE-2 do CTE pode supoñer un aforro do 16% sobre o total do consumo dunha vivenda unifamiliar e un 18% sobre o total do edificio das vivendas en bloque.

Tendo en conta as hipóteses anteriores a redución anual de emisións será de:

	<b>Vivendas unifamiliares</b>	<b>Vivendas en bloque</b>
kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> vivanda-ano	35,22	35,22
Tamaño medio vivanda ( m <sup>2</sup> )	159	102,4
Tn CO <sub>2</sub> /vivanda-ano	4,26	2,62
Aforro /edificio	18%	16%
Redución emisións/ fogar (tn CO <sub>2</sub> )	0,77	0,42

### MELLORA DA EFICIENCIA ENERXÉTICA DAS INSTALACIÓNS DE ILUMINACIÓN INTERIOR DOS EDIFICIOS EXISTENTES

A *Estrategia de Ahorro e Eficiencia Energética* prevé que haxa 1,6 lámpadas incandescentes por lámpadas de baixo consumo en cada vivanda, o que pode supoñer un aforro do 2% sobre o total do consumo dunha vivanda unifamiliar e un 4% sobre o total do edificio das vivandas en bloque. Se se fixa alcanzar este obxectivo en tres anos.

Tendo en conta as hipóteses anteriores a redución anual de emisións será de:

	<b>Vivendas unifamiliares</b>	<b>Vivendas en bloque</b>
kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> vivanda-ano	35,22	35,22
Tamaño medio vivanda (m <sup>2</sup> )	159	102,4
Tn CO <sub>2</sub> /vivanda-ano	4,26	2,62
Aforro /edificio	2%	4%
Redución emisións/ fogar (tn CO <sub>2</sub> )	0,09	0,10

### INCREMENTO DA PORCENTAXE DE CONSTRUCIÓNS COA MÁXIMA CUALIFICACIÓN ENERXÉTICA

A partir de 2007, os edificios de nova construción ou os que se rehabiliten deberán incluír por lei unha etiqueta enerxética, similar ás xa utilizadas en electrodomésticos, lámpadas e vehículos. Mediante este certificado, o comprador ou inquilino, no caso dos alugueiros, poderá comparar e avaliar a eficiencia enerxética do edificio.

A etiqueta deberá constar na publicidade utilizada na venda ou arrendamento do edificio. A cada edificio lle será asignada unha clase enerxética, de acordo cunha escala de sete letras e sete cores que van a partir do edificio máis eficiente (clase

A) ao menos eficiente (clase G). A valoración farase en función do CO<sub>2</sub> emitido polo consumo de enerxía das instalacións de calefacción, refrixeración, auga quente sanitaria (AQS) e iluminación. Así, por exemplo, un edificio de clase enerxética A terá que reducir as súas emisións de CO<sub>2</sub> máis do 60%. das que tería un edificio que cumprise cos mínimos que fixa o Código Técnico da Edificación.

Para calcular a demanda enerxética das vivendas partimos das hipóteses propostas polo IDAE para a Escala de Cualificación Enerxética para a que toma como punto de partida que a situación do parque existente de edificios de vivendas (obviamente subdivididos en unifamiliares e bloques) sería do seguinte xeito:

- O 40% dos edificios do parque existente estaría na clase F.
- O 10% dos edificios estaría na clase G.
- O 50% restante estaría en principio nas outras 5 clases, aínda que maioritariamente concentraríase na clase E, e en menor medida na clase D.
- No que se refire as novas construcións

Nas clases C e D estará o 90% dos edificios que cumpran estritamente o CTE-HEI (35% en clase C e 55% en clase D).

Do 10% restante, o 5% que representa aos edificios máis eficientes estará na clase B, mentres que o 5% dos edificios menos eficientes estará na clase E.

A seguir calcúlase os límites entre clases para as vivendas en Pontevedra tomando como referencia os datos da capital e extrapolándoos a Vigo.

### **A) Vivendas unifamiliares**

VALORES DE REFERENCIA ANTES DE CONSIDERAR A CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE CTE-HE 4 DAS NOVAS VIVENDAS UNIFAMILIARES QUE CUMPREN ESTRITAMENTE COS APARTADOS DA SECCIÓN HE DO CÓDIGO TÉCNICO DA EDIFICACIÓN PARA A PROVINCIA DE PONTEVEDRA.

<b>Demanda de Calefacción kWh/m<sup>2</sup></b>	41,2
<b>Demanda de Refrixeración kWh/m<sup>2</sup></b>	0,0
<b>Demanda AQS kWh/m<sup>2</sup></b>	17,5
<b>Emisións calefacción Kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup></b>	13,2
<b>Emisións Refrixeración Kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup></b>	0,0



Segundo o CTE, Vigo áchase na zona climática C1 isto implica os seguintes valores de R (dispersión do indicador).

- Demanda de calefacción vivendas unifamiliares R= 1.5
- Demanda de refrixeración vivendas unifamiliares R= -
- Emisións de calefacción vivendas unifamiliares R= 1.5
- Demanda de refrixeración vivendas unifamiliares R= -
- Demanda de auga quente sanitaria vivendas unifamiliares R= 1.2

Polo tanto, o valor do cociente  $I_{\text{obxecto}} / I_{\text{regulamentación}}$  para os distintos valores de R son:

Límites	R		
	C1	1.2	1.5
A-B	0.15	0.68	0.37
B-C	0.5	0.80	0.60
C-D	1	0.97	0.93
D-E	1.75	1.22	1.43

## B) Vivendas en bloque

VALORES DE REFERENCIA ANTES DE CONSIDERAR A CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE CTE-HE 4 DOS EDIFICIOS NOVOS DE VIVENDAS QUE CUMPREN ESTRITAMENTE COS APARTADOS DA SECCIÓN HE DO CÓDIGO TÉCNICO DA EDIFICACIÓN PARA A PROVINCIA DE PONTEVEDRA.

<b>Demanda de Calefacción kWh/m<sup>2</sup></b>	26,5
<b>Demanda de Refrixeración kWh/m<sup>2</sup></b>	0,0
<b>Demanda AQS kWh/m<sup>2</sup></b>	12,9
<b>Emisións calefacción Kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup></b>	8,5
<b>Emisións Refrixeración Kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup></b>	0,0

**Límites entre clases para vivendas en bloque**

<b>CLASE</b>	<b>Emisións calefacción Kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup></b>	<b>Emisións Refrixeración Kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup></b>	<b>Emisións AQS Kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup></b>
A	<1,87	-	<1,33
B	1,87-4,25	-	1,33-1,6
C	4,25-7,82	-	1,6-1,9
D	7,82-13	-	1,9-2,4
E	> 13	-	> 2,4

Deste xeito, a redución de emisións dunha vivenda cualificada A respecto dos valores de referencia será como mínimo de 9,2 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> para as vivendas unifamiliares e 7,3 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> para as vivendas en bloque.

Polo tanto, a redución anual de emisións será de:

	<b>Vivendas unifamiliares</b>	<b>Vivendas en bloque</b>
Redución kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> vivenda-ano	9,2	7,3
Tamaño medio vivenda ( m <sup>2</sup> )	159	102,4
Redución emisións/ fogar (tn CO <sub>2</sub> )	1,46	0,75

**C) Accións sobre equipos**

Estas actuacións están encamiñadas ao uso de aparellos ou sistemas que reduzan o consumo para a obtención dunha mesma cantidade de enerxía ou fomentar o uso de enerxías renovábeis que non produzan emisións de gases de efecto invernadoiro.

Neste ámbito cabe destacar o desenvolvemento das novas caldeiras como poden ser as de alto rendemento (baixo consumo) que son caldeiras que utilizan enerxías fósiles como as tradicionais pero que teñen rendementos en torno ao 95% o que significa obter un aforro dun 20/30% sobre as tradicionais. Estas caldeiras combinadas con captadores solares poden chegar a producir aforros de até un 60% no consumo enerxético. Outro tipo de caldeiras máis innovadoras son as de condensación que permiten obter rendementos de até un 106% (utiliza os fumes para preaquecer a auga aportando un rendemento do 11% adicional, non quere dicir que produza máis enerxía que a que consume).

A instalación destas caldeiras (ou polo menos doutras máis eficientes que as actuais) estará fomentada polas novas leis sobre instalacións térmicas e estenderase ao 50% das caldeiras e grupos de frío. Este feito obrigará renovar ou a restaurar os equipos actuais.

Coa entrada en vigor da nova directiva europea, en todas as cidades españolas será necesaria a adquisición de novas caldeiras nos edificios novos e tamén nalgúns dos antigos. Xa que logo parece lóxico estimar como afectaría a adquisición deste tipo de caldeiras nos fogares vigueses.

#### **Aforro do consumo enerxético no sector residencial por uso de caldeiras de alto rendemento**

<b>Factor aforro</b>	<b>Proporción adquisición</b>	<b>Aforro emisións Tn eq CO<sub>2</sub></b>
20%	1%	417,4
	2%	834,8
	3%	1.252,2
	5%	2-087,0
	10%	4.174,0
	15%	6.261,1
	20%	8.348,1

Outra liña de actuación é a instalación de paneis térmicos que aproveiten a enerxía do sol para quentar o auga sanitaria. Isto suporía unha gran redución no consumo doméstico pois o AQS consume arredor do 22% da enerxía total. O custo dunha instalación este tipo oscila entre os 1.100 e 1.400 € e a súa vida útil é de 25 anos mentres que a súa capacidade de aforro é da orde do 50 ao 70% da enerxía empregada en AQS o cal equivale a un aforro duns 110€ ao ano.

Ademais do seu interese económico, o uso da enerxía solar é decisivo para o medio ambiente. Cada fogar que instala un dispositivo deste calibre evitará a emisión anual de 1,6 Tn de equivalentes de CO<sub>2</sub> eq.

No concello de Vigo redactouse unha ordenanza municipal para o aproveitamento da enerxía solar como sistema de aquecemento de auga nas novas construcións cun gran consumo de enerxía. Esta ordenanza acordouse con promotores, instaladores e membros do IDAE. Os estudos actuais demostran que cinco anos son suficientes para rentabilizar o investimento.



# 04 SECTOR FORESTAL

Existen tres formas de fomentar a captación de carbono polos ecosistemas forestais: protección das masas existentes, repoboación forestal, e a xestión forestal sustentábel dos bosques; aínda que teñen distintos horizontes temporais e, polo tanto, diferentes efectos a curto, medio e longo prazo. A diminución da deforestación xunto coa repoboación forestal representan os elementos claves para a compensación efectiva das emisións que poidan xerarse noutros sectores da actividade humana. Na medida que a forestación proporcione produtos madeireiros de longa duración ou produtos que substitúan combustíbeis fósiles, o beneficio nas emisións netas pode ser até catro veces superior á captación real de carbono polos bosques.

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, xa que fixan un gas de efecto invernadoiro, libre na atmosfera até ese momento. Un reservorio de carbono dará lugar a un sumidoiro de carbono se durante un intervalo de tempo, é maior a cantidade de carbono que entra que a que sae.

As actuacións no municipio de Vigo pasan por unha correcta xestión forestal dos seus montes. No ano 2003 a superficie forestal arborada (baixo os cálculos supostos) era de 2.892,18 ha das cales 1.400 consideráranse como forestadas desde 1990. Estas 1400 ha son as que se teñen en consideración para calcular o incremento de carbono almacenado nos montes de acordo coa normativa interna-

cional. A xestión forestal do municipio produciu a absorción neta (descontando a madeira e a leña) de 22.971 Tn de CO<sub>2</sub> eq.

A superficie forestal do municipio ascende a 3.229 ha das cales 2.892,18 están arboradas. Segundo estes datos existen no municipio 336,82 ha desarboradas que son susceptibles dunha explotación forestal. A cantidade de carbono que se pode absorber é función de superficie a plantar así como das especies elixidas para tal fin. Para simplificar o cálculo imos observar como varían as absorcións de carbono en función da superficie forestada supoñendo unha distribución de especies semellante á actual e mantendo fixas as cotas de leña e madeira tala-das anualmente.

Aínda que as accións non constitúen un gran potencial de redución de emisións (un 0,42% como moito) permiten absorber CO<sub>2</sub> por un valor superior ás emisións da gadaría/agricultura, o transporte marítimo e ferroviario, achegándose ás emisións derivadas do depurado de augas residuais.

**Redución de emisións polo aumento da superficie forestal arborada**

<b>% forestación da sup. desarborada</b>	<b>Superficie forestada (ha)</b>	<b>Captura Tn CO<sub>2</sub></b>	<b>Aumento absorción</b>	<b>Aumento absorción neta</b>	<b>Redución de emisións</b>
25%	84,20	2.020,0	6,01%	8,79%	0,10%
50%	168,41	4.040,2	12,02%	17,59%	0,21%
75%	252,61	6.060,3	18,04%	26,38%	0,31%
100%	336,82	8.080,5	24,05%	35,18%	0,42%

# 05 XESTIÓN DE RESIDUOS

Actualmente a recollida selectiva no concello de Vigo está limitada ao papel/cartón e aos envases xa sexan de plástico, vidro ou metálicos (o resto dos residuos que non van a parar a estes contadores son incinerados na planta de Cerceda, A Coruña).

Coa entrada en vigor do II PLANO NACIONAL DE RESIDUOS URBANOS 2007-2015 (II PNRU) márcase como obxectivo a reciclaxe de polo menos as seguintes porcentaxes a partir dos anos que se indican:

- De residuos de envases:

	<b>2009</b>	<b>2012</b>
Papel/cartón	60	75
Vidro	70	80
Metais	60	80
Plásticos	30	50
Madeira	25	50
Téxtiles	30	40
<b>Reciclaxe total</b>	<b>25</b>	<b>45</b>

- Da fracción orgánica:

	2009		2012	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Compostaxe	10	50	50	30
Biometanización e outras técnicas similares	5		10	

(1) Procedente de recollida selectiva da fracción orgánica de RU, e de residuos verdes.

(2) Procedente de RU sen recollida selectiva da fracción orgánica.

A continuación calcúlase a cantidade de residuo segundo o seu tipo por fogar, para isto tense en conta os seguintes datos:

- A xeración de residuos é de 332 kg/ habitante-ano.
- O fogar medio de Vigo está composto por 2,89 persoas.

A composición media dos residuos urbanos é de:

<b>Compoñente</b>	<b>Composición media (%)</b>
Materia orgánica	44
Papel-cartón	21
Plástico	10,6
Vidro	7
Metais férricos	3,4
Metais non férricos	0,7
Madeiras	1
Outros	12,3

Polo tanto, tendo en conta que cada tonelada de residuo incinerado emite as seguintes cantidades de GEI:

	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>CO<sub>2</sub> eqiv.</b>
Factor emisión (Kg/tn residuo)	985	0,00309	0,1	1016,06

A redución de emisións será de, tomando as porcentaxes de reciclaxe fixadas para o ano 2009, 0,28 Tn CO<sub>2</sub>/fogar.

Neste contexto son claras as dúas liñas de actuación posíbeis para diminuír a cantidade de emisións. Por un lado, unha redución da produción de RSU no muni-



cipio de Vigo diminuíría a cantidade de residuos incinerados e con isto a cantidade de emisións. Outra posibilidade sería o aumento da fracción de residuos naturais no total co que se reduciría a cantidade de residuos non naturais incinerados e con isto diminuíría a cantidade de emisións de CO<sub>2</sub>.

A redución de residuos a incinerar pasa pola elección na compra de produtos facilmente descartábeis así como a redución da adquisición de produtos con excesivas embalaxes. A redución na produción de residuos está relacionada coa reciclaxe do modo que a maior cantidade de produtos susceptibles de reciclado menos haberá que incinerar.

#### **Impacto dunha redución de RSU nas emisións de GEI en Vigo**

<b>Redución de residuos</b>	<b>Residuos xerados Tn</b>	<b>Redución emisións Tn Co<sub>2</sub> eq</b>	<b>Redución emisións xest. de residuos</b>	<b>Redución emisións no total</b>
5%	114.010	3.674	4,30%	0,19%
10%	108.010	7.347	8,60%	0,38%
15%	102.009	11.021	12,90%	0,57%
20%	96.009	14.695	17,20%	0,76%
25%	90.008	18.368	21,50%	0,95%
30%	84.008	22.042	25,80%	1,13%

A reciclaxe, aínda que non é a opción óptima, contribúe en grande medida á redución do impacto ambiental producido pola xestión de RSU. Ao aumentar a cantidade de residuos reciclados contribúese a que os residuos orgánicos adquiren unha maior proporción na composición dos residuos a incinerar. Uns residuos con alto contido de materia natural dan lugar a unha menor cantidade de emisións segundo a metodoloxía do IPCC.

#### **Impacto dunha maior reciclaxe nas emisións de GEI en Vigo**

<b>Fracción de materia natural</b>	<b>Redución de emisións Tn Co<sub>2</sub> eq</b>	<b>Redución de emisións incineración</b>	<b>Redución de emisións xest. de residuos</b>	<b>Redución de emisións no total</b>
0,45	4.728,43	6,44%	5,53%	0,24%
0,50	10.638,98	14,48%	12,45%	0,55%
0,55	16.549,52	22,52%	19,37%	0,85%
0,60	22.460,06	30,57%	26,29%	1,16%
0,65	28.370,60	38,61%	33,20%	1,46%
0,70	34.281,14	46,66%	40,12%	1,76%
0,75	10.191,68	54,70%	47,04%	2,07%



# Achega das diferentes medidas na redución das emisións

Por motivos metodolóxicos, os resultados obtidos se distribúen en dous apartados diferenciados aínda que interrelacionados entre si. Nun, dada a súa contribución específica, pormenorízanse a influencia exclusiva das medidas sobre a vivenda e noutro plásmanse a contribución ao recorte de emisións de cada actuación, incluíndo tamén a da edificación.

## I. Vivenda

Poñéndose no hipotético caso, como punto de partida, de que o 100% dos fogares de Vigo aplicasen as medidas anteriormente citadas (tomando valores medios ademais de considerar a vivenda adosada de nova planta como referente), a redución das emisións alcanzaría as 412.158,09 tn de CO<sub>2</sub> equiv., que significaría que practicamente os fogares reducirían as súas emisións a metade.

Esta cifra representaría ademais a redución dun 21,5% sobre o total de emisións de GEI no ano 2003 cifra nada desconsiderábel tendo en conta que as emisións dos fogares representan o 37% do total. Na seguinte táboa móstrase a porcentaxe de aforro respecto ao total de emisións segundo a porcentaxe de fogares que adopten o conxunto de medidas citadas anteriormente:

	<b>Aforro</b>	<b>%</b>
<b>%</b>	<b>emisións</b>	<b>Total</b>
<b>Fogares</b>	<b>(tn CO<sub>2</sub>)</b>	<b>emisións</b>
1%	4.140,59	0,22%
2%	8.281,18	0,43%

3%	12.421,77	0,65%
5%	20.702,96	1,08%
10%	41.405,92	2,16%
15%	62.108,87	3,24%
25%	103.514,79	5,39%
33%	136.639,52	7,12%
50%	207.029,58	10,79%

Aínda que nun principio poida parecer que aquelas medidas que maior porcentaxe de redución presentan necesitan duns elevados investimentos, hai que ter en conta que a mellora da eficiencia fai que estes investimentos retornen nun período relativamente curto. Ademais os obxectivos de redución que se poden alcanzar no consumo familiar son maiores comparados cos planos de redución fixados para outros sectores.

Por exemplo, na Proposta de Directiva do Parlamento Europeo e do Consello sobre a Eficacia no Uso Final da Enerxía e os Servizos Enerxéticos establece que os Estados membros fixarán e cumprirán un obxectivo obrigatorio de aforro enerxético anual no sector público mediante a adquisición de servizos enerxéticos, programas de enerxía e outras medidas de eficiencia enerxética. O obxectivo do sector público consistirá nun aforro anual mínimo do 1,5 % da enerxía distribuída ou vendida o que ven a representar unha redución anual 27.805,5 Tn de CO<sub>2</sub>. Esta cifra alcánzase só con que aproximadamente un 6% das vivendas de Vigo adoptasen as medidas indicadas nos puntos anteriores.

Se o consumo eléctrico, creceu a un ritmo do 3,6% no período 2000-2006 e as previsións para o período 2006-2012 son dun crecemento do 3,9% a posta en marcha das medidas previstas polo Plano Enerxético Galego (2007-12) conseguirán unha redución anual de emisións de GEI a respecto do ano 2003 de 53.497,80 Tn CO<sub>2</sub> o que representa un 2,79% das emisións dese ano. Esta cifra alcánzase só con que aproximadamente un 13% das vivendas de Vigo adoptasen as medidas indicadas nos puntos anteriores.

Do estudo das medidas implantadas pola *Estrategia de aforro y Eficiencia Energética*, a porcentaxe de aforro nos fogares segundo o sector en función do tipo de vivenda é de:

VIVENDAS UNIFAMILIARES (%)	
Vivenda	56,88
Transporte	37,76
Residuos	5,35

VIVENDAS EN BLOQUE	
Transporte	46,75
Vivenda	46,63
Residuos	6,63

En termos globais en función do número de vivendas que hai en Vigo de cada tipoloxía as reducións en cada sector son:

Vivenda	48,89
Transporte	44,76
Residuos	6,35

## II. Outras achegas

Ao comparar as diferentes alternativas de actuación hai que ter en conta que moitas delas non son completamente equiparábeis xa que parten de hipóteses diferenciadas.

Cando as repercusións das alternativas dependen da participación cidadá é difícil realizar unha aproximación fiel do factor de aforro que se vai conseguir. Para tentar que a comparación sexa o máis aproximada posíbel (aínda que non o sexan as emisións recortadas) adoptouse por elixir uns factores medios de redución parecidos e situados algo por debaixo da media de redución de cada actividade.

Ao mesmo tempo as medidas consideráronse de forma independente, sen ter en conta súas interaccións. O resultado final de cada sector non é suma das diferentes actividades individuais xa que as posibilidades de redución de cada unha poden verse alteradas pola evolución doutras. Un aumento na participación da enerxía renovábel na produción eléctrica diminuíría as emisións derivadas do consumo de electricidade e polo tanto a capacidade de reducir emisións no sector doméstico.

Os resultados obtidos móstranse no seguinte cadro de modo claro a distinta capacidade de contribución ao recorte de emisións de cada actuación.

**Comparación das diferentes medidas na redución de emisións**

<b>Medida</b>	<b>Factor de aforro considerado</b>	<b>Media estimada</b>	<b>Redución Tn CO<sub>2</sub></b>	<b>Aforro sector</b>	<b>Aforro total</b>
Fomento de renovábeis	Fomento de renov.	83%	441.574	56,32%	22,73%
Consumo elect. domest.	Redución consumo	10%	24.105	3,13%	1,19%
Iluminación pública	Redución consumo	30%	4.396	0,63%	0,23%
Fomento Transp. Público	Reduc. Tranp. Privado	10%	32.527	5,66%	1,67%
Condución eficiente	% conductores utilizan	10%	5.832	1,01%	0,30%
Uso compartido coche	Factor de ocupación	2%	53.128	9,24%	2,74%
Envolvente edificatoria	Redución consumo	21%	1.958	0,96%	0,10%
Calefacción	% caldeiras substituídas	5%	2.087	1,35%	0,11%
Redución residuos	Redución residuos	10%	7.347	8,60%	0,38%
Reciclaxe residuos	Residuos naturais incin.	55%	16.550	19,37%	0,85%
Desenvolv. forestal	Sup. desarbollada forestada	50%	4.040	12,02%	0,21%
<b>Aforro medio total</b>			<b>565.477</b>	<b>29,46%</b>	
<b>Aforro sen e. renovábeis</b>			<b>142.430</b>	<b>7,42%</b>	

Se estas medidas de actuación se levasen a cabo, acadando os valores medios dos respectivos factores de aforro, poderíase conseguir aproximadamente unha redución de emisións de 565.477 Tn de CO<sub>2</sub> eq. (un 29,46% do total), con iso as emisións do municipio de Vigo diminuirían até 1.353.839 Tn de CO<sub>2</sub> eq. Sen ter en conta o fomento das enerxías renovábeis evitaríase a emisión de 142.430 Tn de CO<sub>2</sub> eq., co que se reducirían as emisións un 7,42% acadando o valor de 1.776.886 Tn de CO<sub>2</sub> eq.

Aínda que hai algunhas medidas que dependen directamente de normativas (envoltoria edificatoria) e de proxectos autonómicos (fomento de renovábeis) ou municipais (iluminación pública) a maioría dependen da participación cidadá. Por este motivo o municipio debe centrar os seus esforzos en campañas de concienciación ao tempo que proporciona os medios para que os cidadáns poidan participar. O fomento do transporte público pasa por unha mellora de infraestruturas e unha mellora en calidade e cantidade de servizos; o aumento do uso compartido do automóbil pasa pola estimulación das empresas aos seus empregados; o aumento da reciclaxe depende das facilidades fornecidas (cantidade e proximidade dos contedores), etc.

Na seguinte tabela non se tivo en conta a contribución do fomento de enerxías renovábeis pois esta actuación non é competencia do municipio vigués polo que a súa autoridade non lle permite influír no cumprimento dos obxectivos deste traba-

Ilo. Parece máis lóxico facer referencia ás medidas onde o municipio pode influír xa sexa ben directa ou indirectamente.

### **Comparación das diferentes medidas na redución de emisións**

	<b>Tn de CO<sub>2</sub> eq</b>
Uso compartido do coche	53.128
Fomento transporte público	32.527
Consumo electrodomésticos	24.105
Reciclaxe de residuos	16.550
Redución de residuos	7.347
Condución eficiente	5.832
Iluminación pública	4.396
Desenvolvemento forestal	4.040
Calefacción	2.087
Envolvente edificatoria	1.958

Tras esta análise comparativa vemos que os principais sectores susceptíbeis de experimentar unha maior redución de emisións son o eléctrico, o transporte e a xestión de residuos. As actuacións do municipio deberían encamiñarse a actividades concretas que fomentasen unha redución do consumo eléctrico, un aumento na utilización do transporte público e do uso compartido do coche así como unha maior participación dos cidadáns na separación de residuos para a súa posterior reciclaxe.





## Epílogo

Neste proxecto analizouse por una parte a evolución que experimentou as emisións no Concello de Vigo no ano 2004 así como as cuotas máximas de redución dalgunhas medidas proxectadas na *Estrategia de ahorro y Eficiencia Energética*. De estes dous estudos pódense extraer as seguintes conclusións:

1. As emisións de GEI no 2004 aumentaron en 270.963 tn. de CO<sub>2</sub> o que representa un 14,12% respecto do ano anterior un incremento moi superior ao experimentado no conxunto do estado que foi dun 5%.
2. O Plano Enerxético Galego 2007-2012 pretende incrementar a xeración de electricidade en 14.500 GWh/ano o que supón ao redor dun 50% respecto da situación actual e reduciranse as emisións de CO<sub>2</sub> nun 7%. De estas previsións dedúcese que o indicador de tn CO<sub>2</sub> / MWh xerado será:

	<b>MWh xerado</b>	<b>Tn CO<sub>2</sub> emitidas</b>	<b>tn CO<sub>2</sub> /MWh</b>
2004*	29.825.581,40	12.807.558	0,57
2012	44.325.581,40	11.911.028,94	0,36

\*Datos extrapolados a partir do Balance Enerxético de Galicia 2004

Esta redución das emisións débense a:

- A potenciación das enerxías renovábeis. Sobre todo a eólica dos 1. 824 MW aos 6.500 MW, aínda que o maior incremento darase na solar fotovoltaica que pasará do 1,2 MW instalados na actualidade ao 25 MW previstos no plano.

- A produción mediante sistemas de maior rendemento, como poden ser as centrais térmicas de ciclo combinado de Sabón e As Pontes (1.200MW) e a coxeración e trixeración. Mentres a xeración de enerxía eléctrica dunha central termoeléctrica convencional alcanza rendementos de entre o 33 e o 40%, dependendo do tipo de combustíbel empregado, co aproveitamento do calor residual lógranse uns rendementos de entre o 50% e o 60%.
- A substitución de combustíbeis:
  - O carbón autóctono, lignito pardo, será substituído por carbón importado ( hulla, hulla subbituminosa e antracita) medioambientalmente máis eficiente xa que o seu factor de emisión é de CO<sub>2</sub> e inferior.

	<b>Factor de Emisión CO<sub>2</sub></b> <b>(Kg/GJ)</b>	<b>FONTE</b>
Lignito	100,2	EMEP/CORINAIR
Hulla/subbituminosos	94,70	EMEP/CORINAIR

Ademais coa adaptación da caldeira para queimar carbón de importación se conseguirá un rendemento de en torno ao 45%, fronte ao 36-38% actual, o que significará tamén unha redución das emisións

- Os ciclos combinados van ligados ao uso de gas natural como combustíbel, xunto cunha tecnoloxía de Ciclo Combinado dá lugar a unha emisión atmosférica cun contido 2.3 veces menor en CO<sub>2</sub> que unha central equivalente a base de carbón, e 1.8 veces menor que outra central de fuelóleo.

<b>Emisións</b>	<b>NO<sub>x</sub> (gr/MWh)</b>	<b>CO<sub>2</sub> (kg/MWh)</b>
Convencional de carbón	1790	920
Convencional de Fueloil	1040	760
Convencional de gas natural	680	505
Turbina de gas en ciclo combinado	250	392

- A gasificación total do territorio permitirá que os proxectos de coxeración e trixeración poidan ir vencellados, tamén, a este combustíbel.

TIPO DE CENTRAL	Rendemento	Factor de Emisión			Fonte
		CO <sub>2</sub> KG/GJ	NO <sub>2</sub> gr/GJ	CH <sub>4</sub> gr/GJ	
Coxeración con fuel óleos	50	76,6	2,5	3	E MEP/CORINAIR
Coxeración con gasóleos	50	73	2,5	1,5	E MEP/CORINAIR
Coxeración con GLP	60	62,7	4	2,7	E MEP/CORINAIR
Coxeración con gas natural	60	55,5	2	4	E MEP/CORINAIR

Se o consumo eléctrico, creceu a un ritmo do 3,6% no período 2000-2006 e as previsións para o período 2006-2012 son dun crecemento do 3,9% a posta en marcha de todas estas mediadas conseguirán unha redución anual de emisións de GEI co respecto a o ano 2004 de 53.497,3 Tn CO<sub>2</sub>, o que representa un 3,37% respecto das emisións dese ano. Esta cifra alcanzase só con que aproximadamente un 13% das vivendas de Vigo adoptasen as medidas de eficiencia estudadas.

3. Do estudo das medidas implantadas pola *Estrategia de ahorro y Eficiencia Energética*, a porcentaxe de aforro nos fogares segundo o sector en función do tipo de vivenda é de:

	Vivendas unifamiliares(%)	Vivendas en bloque(%)
Vivenda	56,88	46,63
Transporte	37,76	48,75
Residuos	5,35	6,63

En termos globais en función do número de vivendas que hai en Vigo de cada tipoloxía as reducións en cada sector son:

	%
Vivenda	48,89
Transpote	44,76
Residuos	6,35

4. No que respecta a vivenda cabe subliñar que unha vivenda nova que cumpra estritamente cos valores establecidos no novo Código Técnico da Edificación emite, debido ao consumo das instalacións fixas (calefacción+AQS), 17,2 kg/m<sup>2</sup> de CO<sub>2</sub> (unha vivenda unifamiliar) e 11,4 kg/m<sup>2</sup> (unha vivenda adosada) por 26,8 kg/m<sup>2</sup> e 25,7 kg/m<sup>2</sup> que emiten actualmente. Isto é en gran parte por:

- Segundo datos da asociación europea de fabricantes de vidro GEPVP a penetración de mercado de fiestras con cristal de baixa emisividade calorífica tan só representaba un 0,3% da superficie acristalada do parque de vivendas de 2000.
- Segundo un estudio realizado por EURIMA (European Insulation Manufacturers Association) situaba no 2001 a España á cabeza dos países en perdas anuais de enerxía através de estas (180 MJ/m<sup>2</sup>) e en segundo lugar no referente as perdas polas cubertas (135 MJ/m<sup>2</sup>) só superado por Italia.

Por outra banda, no 2001 só o 25,46% das vivendas tiñan calefacción colectiva, se a este dato lle unimos as menores necesidades de calefacción debido as condicións climáticas máis suaves, e a baixa penetración do Gas Natural fan supoñer que a maioría dos fogares adoitan recorrer ao uso de calefacción eléctrica ou nalgúns casos a aparellos de calefacción que na súa maior parte, consumen enerxía eléctrica. Esta importante participación da calefacción eléctrica difícil de cambiar debido ao custe e aparatosidade que supón do cambio do sistema de calefacción indica que os maiores niveis de aforro alcanzaríanse reducindo as emisións na produción de enerxía eléctrica, aínda que como xe se dixo en varias ocasión este aforro será maior se vai acompañado dunha diminución do consumo, reducindo os picos nos que polo xeral se recorre a produción nas centrais de combustíbeis fósiles.

5. Aínda que en termos globais o maior aforro se pode conseguir nas vivendas tamén hai que considerar o importante aforro que se obtén no uso do vehículo privado. Entre as dúas representan o 93,65% das emisións sendo na vivenda tan só un 8,5% superior as conseguidas no uso do vehículo privado, tendo en conta ademais que:
  - O custe e polo tanto a vida útil dun turismo é inferior a dunha vivenda polo que o ratio de substitución dunha tecnoloxía máis antiga por outra moderna é máis eficiente e máis alto.
  - O mercado do automóbil é moito máis maduro onde existe unha forte competencia o que pode compensar o incremento de prezos dos vehículos máis eficientes.

- A maior parte da redución depende máis dun cambio de hábitos que de investimentos en novas tecnoloxías.

Dentro das medidas de redución no uso do vehículo privado, a substitución do vehículo por outro máis eficiente representa o 60,76%, o que indica a necesidade de apostar pola substitución dos vehículos sobre todo con medidas que favorezan a substitución de aqueles máis antigos. A vida media dos coches sitúase en 13,4 anos, unha das máis elevadas da Unión Europea dato que se recolle no informe 'Automóbil, Seguridad Vial y Medio Ambiente', como resultado dunha investigación levada a termo polo departamento de enxeñería mecánica da Universidade de Valencia. Neste sentido, segundo datos de ACEA (ASOCIACIÓN DE COMERCIANTES EUROPEOS DE AUTOMOBILES), a media das emisións de coches novos serían 175 gr/km e 152 gr/km para 1995 e 2004, respectivamente, (na UE era de 185 gr/km no 1995, e 161 gr/km no 2004). A posta en marcha do novo imposto de matriculación establecido na Lei de Calidade do Aire e do Ambiente Atmosférico prima a adquisición de vehículos máis eficientes pero non garante a substitución dos vehículos de máis de 13 anos, polo que esta medida debe ir complementada coa incentivación a substitución destes vehículos.

Outro aspecto é o cambio modal que aínda que só representa un 5,57% da redución das emisións, na hipótese de que toda a poboación tivera un vehículo que emita 120 gr/km, pero onde existen unhas amplas posibilidades de redución das emisións sobre todo na zona urbana. Do estudo da mobilidade na cidade de Vigo destaca que o reparto modal vehículo privado transporte público é practicamente igual para as tres zonas clasificadas no estudo segundo a súa tipoloxía: zona urbana, semi-urbana e rural.

	<b>Total</b>	<b>Zona Urbana</b>	<b>Zona Semiurbana</b>	<b>Zona Rural</b>
Transporte público	19,25%	19,07%	19,30%	19,58%
Vehículo privado	80,75%	80,93%	80,70%	80,42%

Ademais a porcentaxe de quilómetros percorridos é o número de poboación de ambas zonas apenas varía:

	<b>Zona Urbana</b>	<b>Zona Semiurbana</b>	<b>Zona Rural</b>
Quilómetros	45,11%	34,96%	13,09%
Poboación	51,95%	37,20%	17,69%

Todo isto indica que na zona urbana, onde se supón que os desprazamentos son máis curtos e hai maior accesibilidade ao transporte público, sen embargo as cifras non mostran esa diferenza.

## O termo municipal vigués

Perante calquera estudo estatístico, convén sinalar as peculiaridade de Vigo: 108,13 km<sup>2</sup> (con 210.000 habitantes no “centro” e 80-90.000 en “zonas rurais e/ou semirurais”). Cidade dispersa con distintas temperaturas medias anuais, 14,8°C no “centro” e 13,1° C na zona do campus universitario situado a 14 km da cidade; igualmente cunha precipitación media anual de 1.200 mm no “centro” e 1.400 mm no recinto universitario e cuns asentamentos relacionados cunhas estruturas básicas do medio rural galego, compostas por 17 parroquias.



### **Distribución da poboación por distritos**

<b>DISTRITO</b>	<b>HOMES</b>	<b>MULLERES</b>	<b>TOTAL</b>
1	9.844	11.129	20.973
2	16.513	19.349	35.862
3	21.420	23.814	45.234
4	25.756	27.712	53.468
5	7.740	8.220	15.960
6	14.445	15.584	30.029
7	28.189	30.488	58.677
8	9.728	10.448	20.176
9	9.230	9.770	19.000

### **NATALIDADE**

O número de nacementos medrou un 30% entre 1995 e 2005. A natalidade recupérase na comarca cun crecemento do 3%. No 2005, naceron en Vigo 2.153 nenos e 2.289 nenas, aínda que non todos eles pasarán a formar parte do censo de poboación da cidade.

### **DENSIDADE DE POBOACIÓN**

#### **Densidade de poboación en Vigo e en súa área de influencia (2005)**

<b>Concello</b>	<b>Poboación</b>	<b>Km<sup>2</sup></b>	<b>Densidade</b>
Baiona	11.521	34,5	333,9
Cangas	24.849	38,1	653,9
Fornelos	2.057	83,1	24,7
Gondomar	12.685	74,5	170,2
Moaña	18.415	35,1	524,6
Mos	13.996	53,2	263
Nigrán	17.281	34,8	496,5
Pazos de Borbén	3.160	50	63,2
Porriño	16.576	61,2	270,8
Redondela	29.863	52,1	573,1
Salceda de C.	7.176	35,9	199
Salvaterra do M.	8.375	62,5	134
Soutomaior	5.956	25	238
Vigo	298.112	109,1	2.692,2
Galicia	2.762.198	29.424	93,8



## INMIGRACIÓN

O padrón municipal da cidade de Vigo só reflicte 13.813 inmigrantes, aínda que se constata que residen uns 15.000. A poboación estranxeira censada en Vigo aumentou un 168% a partir do ano 2000.

## COMPOSICIÓN DO FOGAR

### Tipo de Fogar

Uniparental	17.137
Multipersonais que non forma familia	873
Familia	73.304
Familia con persoas non emparentadas	312
Dúas ou máis familias	286
Varias familias con persoas non emparentadas	40

### Composición do fogar

Persoas	Cantidade
1	17.137
2	21.204
3	21.306
4	20.947
5	8.278
6	3.146
7	830
8	314
9	128
10 o máis	135
<b>TOTAL</b>	<b>93.425</b>

## POBOACIÓN FLUTUANTE

Vigo posúe a maior poboación flutuante de toda Galicia, o censo do INE mostra que ten 293.725 habitantes. Sen embargo, a carga demográfica real elévase até os 444.593.

A atracción comercial é determinante no caso vigués xa que 110.000 persoas están a diario na cidade por este motivo. Hai que ter en conta que as tendas locais teñen un mercado potencial de máis

dun millón de clientes, que chegan até o norte de Portugal.  
 Por traballo, estudos e segunda vivenda fano 32.000 persoas.

## ECONOMÍA

### Renda media

A renda media por habitante sitúase en 9.854 €, superior á galega en 300 €/ano. A pesar de ela é a quinta cidade galega con menos renda por habitante, ademais de encontrarse moi lonxe da media española de 11.000€.

## EMPRESAS

Empresas industriais	Empresas de comercio	Hostalería e turismo
3.493	7.583	2.145

## SECTORES ECONÓMICOS

<b>Ocupados (sectores económicos)</b>	<b>Total</b>	<b>Homes</b>	<b>Mulleres</b>
Agricultura	663	400	263
Pesca	1.673	1.279	394
Industria	29.975	21.178	5.797
Construcción	7.543	6.651	892
Servizos	76.176	36.535	39.641

## VIVENDAS

### Censo de vivendas

Principais	93.425
Secundarias	10.459
Vacías	17.846
Edificio	33.755
Locais	15.167

### Segunda vivenda

Si ten	13.506
Non ten	79.919

## VEHÍCULOS

Non dispón	13.341
1 vehículo	42.921
2 vehículos	16.872
3 ou máis	3.820



# Bibliografía

## Libros e artigos

*“Annual European Community greenhouse gas inventory 1990-2003 and inventory report 2005”*

European Environment Agency

*“Borrador para a elaboración da Estratexia Galega fronte ó Cambio Climático”*  
*Consellería de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia.*

Santiago de Compostela 2004

*“Energy and Transport in figures”*

Comisión Europea. Directorio General para la Energía y el Transporte, 2004

*“Estrategia española de eficiencia energética 2004-2012 (E4)”*

Ministerio de Economía. Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de la Pequeña y Mediana empresa, 2003

*“Hacia un perfil de la sostenibilidad local. Indicadores comunes europeos”*

Comisión Europea, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas  
Luxemburgo, 2000

*“Inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero de España, años 1990-2003”* Ministerio de Medio Ambiente

Madrid, febrero 2005

*“Inventario de Emisións de Gases de efecto Invernadoiro para Galicia”*

D.X. de Desenvolvemento Sostible  
Santiago de Compostela, Xunta de Galicia, 2004

*“Key World Energy Statistics, 2005”*

Agencia Internacional de Enegía. (AIE-EIA)

*“La Energía en España 2004”*

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Secretaria General de Energía.

*“Perfil ambiental de España 2004: informe basado en indicadores”*

Francisco Cadarso González (director)  
Madrid, Ministerio de Medio Ambiente, Centro de Publicaciones, 2004

*“Explotación sostenible del suelo”*

O. Quintás Bueno. PFC, Universidade de Vigo (2000)

*“Cálculo de emisiones en el municipio de Vigo. Su contribución al cambio climático”*

A. B. Pinal. PFC, Universidade de Vigo (2005)

*“Medidas de actuación para la reducción de las emisiones de GEI en el municipio de Vigo”.*

P. Carrasco. PFC, Universidade de Vigo (2005)

*“Análisis de los indicadores utilizados en la UE como diagnóstico para un desarrollo sostenible”*

R. García Diéguez. PFC, Universidade de Vigo (2003)

*“Desarrollo sostenible, innovación y entidades públicas”*

R. Rodríguez Varela. PFC, Universidade de Vigo (2001)

*“Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012. Plan de Acción 2005-2007”.*

Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de la Pequeña y Mediana Empresa (julio 2005)

*“Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012. Plan de Acción 2008-2012”.*

Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial di de la Pequeña y Mediana Empresa (julio 2007)

*“Perfil Ambiental de España 2005. Informe Basado en Indicadores”.*  
Ministerio de Medio Ambiente (2006)

*“Eficiencia Energética en Edificios. Certificación y Auditorías Energéticas”.*  
F. J. Rey Martínez, E. Velasco Gómez. ITES-Paraninfo (2006)

*“Sostenibilidad en España. Observatorio de la Sostenibilidad en España”.*  
Universidad de Alcalá de Henares (2007)





# Anexo I

## NORMATIVA BÁSICA RELACIONADA CO CAMBIO CLIMÁTICO

### UNIÓN EUROPEA

#### A. ENERXÍA

Directriz 2003/96/CE do Consello de 27 de outubro de 2003 pola que se reestrutura o réxime comunitario de imposición dos produtos enerxéticos e da electricidade.

Directriz 2001/77/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 27 de setembro de 2001, relativa á promoción da electricidade xerada a partir de fontes de enerxía renovables no mercado interior da electricidade.

Proposta de directriz do Parlamento Europeo e do Consello sobre o fomento da coxeración sobre a base da demanda de calor útil no mercado interior da enerxía.

Comunicación da Comisión - Enerxía para o futuro: fontes de enerxía renovables - Libro Branco para unha estratexia e un plan de acción comunitarios.

#### B. EMISIÓN DE GASES

Decisións sobre o Mecanismo de Seguimento das Emisións de GEI na CE: 93/389/CEE: Decisión do Consello, de 24 de xuño de 1993, relativa a un mecanismo de seguimento das emisións de CO<sub>2</sub> e doutros gases de efecto invernadoiro na Comunidade.

1999/296/CE: Decisión do Consello, de 26 de abril de 1999, pola que se modifica a Decisión 93/389/CEE relativa a un mecanismo de seguimento das emisións de CO<sub>2</sub> e doutros gases de efecto invernadoiro na Comunidade.

2004/280/CE: Decisión do Parlamento Europeo e do Consello, de 11 de febreiro de 2004 relativa a un mecanismo de seguimento das emisións de gases de efecto invernadoiro na Comunidade e da aplicación do Protocolo de Kioto.

Directriz 2004/101/CE, do Parlamento Europeo e do Consello, de 27 de outubro de 2004, pola que se modifica a Directriz 2003/87/CE, na que se establece un réxime para o comercio de dereitos de emisión de gases de efecto invernadoiro na Comunidade con respecto ós mecanismos de proxectos do Protocolo de Kioto.

Decisión da Comisión de 27 de decembro de 2004, relativa ó plan nacional de asignación de dereitos de emisión de gases de efecto invernadoiro notificado por España de conformidade coa Directriz 2003/87/CE do Parlamento Europeo e do Consello.

COM (2005) 35 final, SEC (2005) 180, Comunicación de 9 de febreiro de 2005 da Comisión ó Consello, ó Parlamento Europeo, ó comité Económico e Social e ó Comité das Rexións, "Gañando a batalla contra o Cambio Climático Global"

Decisión da Comisión 2005/166/CE, de 10 de febreiro de 2005, pola que se establecen disposicións de aplicación da Decisión nº 280/2004/CE do Parlamento Europeo e do Consello, relativa a un mecanismo para o seguimento das emisións de gases de efecto invernadoiro na Comunidade e para a aplicación do Protocolo de Kioto.

Directriz 2003/87/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 13 de outubro de 2003, pola que se establece un réxime para o comercio de dereitos de emisión de gases de efecto invernadoiro na Comunidade pola que se modifica a Directriz 96/61/CE do Consello (Texto pertinente a efectos do EEE).

Orientacións para os Estados membros sobre a aplicación dos criterios do anexo III da Directriz 2003/87/CE pola que se establece un réxime para o comercio de dereitos de emisión de gases de efecto invernadoiro na Comunidade pola que se modifica a Directriz 96/61/CE do Consello, e circunstancias nas que queda demostrada a situación de forza maior.

Directriz 2001/81/CE do Parlamento Europeo e do Consello de 23 de outubro de 2001 sobre teitos nacionais de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.

Directriz 2001/80/CE do Parlamento Europeo e do Consello, 23 de outubro de 2001, sobre limitación de emisións á atmosfera de determinados axentes contaminantes procedentes de grandes instalacións de combustión.

Directriz 96/61/CE do Consello de 24 de setembro de 1996 relativa á prevención e ó control integrados da contaminación (IPPC).

Decisión do Consello 2002/358/CE, de 25 de abril de 2002, 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 con relación a este.

### C. TRANSPORTE

Directriz 2003/30/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 8 de maio de 2003, relativa ó fomento do uso de biocombustibles ou outros combustibles renovables no transporte.

Directriz 2000/304/CE: Recomendación da Comisión, de 13 de abril de 2000, sobre a redución das emisións de CO<sub>2</sub> dos automóviles (JAMA) [notificada co número C (2000) 803] (Texto pertinente a efectos do EEE).

Directriz 2000/303/CE: Recomendación da Comisión, de 13 de abril de 2000, sobre a redución das emisións de CO<sub>2</sub> dos automóviles (KAMA) [notificada co número C (2000) 801] (Texto pertinente a efectos do EEE).

Directriz 1999/125/CE: Recomendación da Comisión de 5 de febreiro de 1999 sobre redución das emisións de CO<sub>2</sub> producidas polos automóviles [notificada co número C (1999) 107] (Texto pertinente ós fines do EEE).

### D. RESIDUOS

Directriz 1999/31/CE do Consello de 26 de abril de 1999 relativa ó vertido de residuos.

#### E. RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL

Directriz 2002/91/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 16 de decembro de 2002, relativa á eficiencia enerxética dos edificios.

Directriz 2000/55/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 18 de setembro de 2000, relativa ós requisitos de eficiencia enerxética dos balastos de lámpadas fluorescentes.

Directriz 1996/57/CE do Parlamento Europeo e do Consello de 3 setembro de 1996 relativa ós requisitos de rendemento enerxético dos frigoríficos, conxeladores e aparellos combinados eléctricos de uso doméstico.

#### F. AGRICULTURA e GANDERÍA

Directriz 91/676/CEE do Consello, de 12 de decembro de 1991, relativa á protección das augas contra a contaminación producida por nitratos utilizados na agricultura.

## Anexo II

### **ACTUACIONES DA ADMINISTRACIÓN LOCAL**

1 A ADMINISTRACION LOCAL COMO CONSUMIDORA, PROVEEDORA DE SERVICIOS E MODELO A SEGUIR

2 A ADMINISTRACION LOCAL COMO PLANIFICADORA, PROMOTORA E REGULADORA

3 A ADMINISTRACION LOCAL COMO MOTIVADORA E ASESORA

4 A ADMINISTRACION LOCAL COMO PRODUCTORA E PROVEEDORA DE ENERXÍA

### BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA

*“Ahorra energía, Salva el clima y ahorra dinero Guía para las Administraciones Locales y Regionales”.*

Elaborado en colaboración con la Red CMRE de Energía, la Alianza del Clima y Energie-Cités (2006)

*“Guía de edificación sostenible para la vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco. EVE - Ente Vasco de la Energía IHOBE, S.A. - Sociedad Pública de Gestión Ambiental ORUBIDE - Centro de Gestión del Suelo VISESA - Vivienda y Suelo de Euskadi, S.A.”*

Gobierno vasco (2006)

*“Guía del uso eficiente de la energía para edificios de la Administración Regional Navarra”.*

Fundación Centro de Recursos Ambientales de Navarra (CRANA), (2006)

*“Manual de Buenas Prácticas en el Uso de Equipos Ofimáticos. Proyecto Efforts Energy Efficient Improvement in the Use of Computer Equipment in the European Public Administrations”.*

IDAE (1997)

*“¿Compras ecológicas! Manual sobre la contratación pública ecológica”.*

Comisión Europea (2005)

*“Modelo de Pacto local para la Movilidad Sostenible y Metodología para la redacción”.*

Grupo de trabajo de ecología urbana de la Red de ciudades y pueblos hacia la sostenibilidad.

Secretaría Técnica de la Red de Ciudades y Pueblos hacia la Sostenibilidad (2001)

*“Guía del planeamiento urbanístico energéticamente eficiente”.*

IDAE. Universidade da Coruña (2000)

# 1 A ADMINISTRACIÓN LOCAL COMO CONSUMIDORA, PROVEEDORA DE SERVICIOS E MODELO A SEGUIR

No desenvolvemento da súa actividade diaria a Administración Local utiliza moitas dependencias (escritorios, etc.) e, polo tanto, consumen grandes cantidades de enerxía, por exemplo para a calefacción, a auga quente e a iluminación de edificios públicos. Se se desenvolven programas e se aplican accións de aforro enerxético nos edificios públicos pódese lograr unha redución considerábel do consumo de enerxía. Aforrando enerxía pódese tamén diminuír custos.

## 1.1 OS EDIFICIOS

Os edificios deben ser auditados co fin de atopar deficiencias e oportunidades de mellora. Unha boa auditoría debe concretar:

- As necesidades enerxéticas reais de cada edificio.
- A forma máis idónea de satisfacer esa necesidade.

As posibles medidas que se poden tomar en cada un dos procesos de consumo de enerxía dun edificio son:

### Elementos construtivos

#### Illamento térmico

1. Accións sobre os cerramentos vidrados das fachadas.
2. Utilización de materiais illantes.
3. Instalación de dobre porta no portal e mecanismos de peche automático nas demais portas.
4. Eliminación das correntes de aire.
5. Implantación dun programa de manutención para fiestras, portas e teitos.

#### Materias utilizados

Utilización de materiais de orixe natural (pedra, madeira).

### Instalacións térmicas

#### a) Calefacción

1. Elección dun sistema de calefacción eficiente e cun nivel de emisións reducido.
2. Estudar a ocupación do edificio.
3. Axuste da temperatura en torno a 20° C

4. Implantar sistemas de control da temperatura.
5. Programación dos sistemas de calefacción atendendo aos ciclos de ocupación.
6. Sectorización do sistema de calefacción, pois permite que a calor se use onde e cando sexa necesario.
7. Mellora do sistema de calefacción.
8. Realización periódica de tarefas de inspección e pequena manutención

Establecer cláusulas de eficiencia enerxética nos contratos de manutención

b) Refrixeración

1. Instalar sistemas de refrixeración cando sexa racionalmente necesario.
2. Establecemento de criterios de eficiencia enerxética e non estéticos na selección dos deseños.
3. Colocación de proteccións solares.
4. Bombeo nocturno de aire do exterior para ventilar o edificio.
5. Manter apagados aqueles aparellos eléctricos que non estean en funcionamento.

No caso de que se opte pola instalación de equipos de refrixeración

1. Axuste da temperatura en torno a 25° C.
2. Elección da instalación con criterios de aforro e eficiencia enerxética.
3. Instalación sectorizada.
4. Xestión e deseño axeitados.
5. Incorporación de elementos de regulación e control da temperatura.
6. Revisión periódica e manutención do sistema.

c) Auga quente sanitaria

1. Axuste do termóstato a 60° C.
2. Desconexión do sistema durante fins de semana, festivos, pontes, etc...
3. Instalación de entubados e billas eficientes.
4. Establecer valores de contribución de enerxía solar térmica maiores que os valores mínimos establecidos no CTE.
5. Instalación dun reloxo programador.
6. Realización de melloras no sistema de distribución.
7. Mantemento diario das billas. Aumentar a eficiencia das operacións de lavaxe.

Instalacións eléctricas.

1. Instalacións de iluminación

1. Deseño eficiente do sistema de iluminación, co fin de reducir o nivel de iluminación.
2. Control do nivel de iluminación.



3. Establecer un protocolo mediante o que se determinen responsabilidades para garantir que non fican luces acesas nos momentos nos que non hai ocupación do edificio.
4. Aproveitamento da luz natural na iluminación permite reducir o consumo de enerxía eléctrica.
5. Establecer planos de limpeza das luminarias.
6. Substitución de lámpadas incandescentes convencionais por lámpadas de baixo consumo electrónicas, para o mesmo nivel luminoso.
7. Elección de luminarias que teñan deseños e sistemas de máxima eficiencia enerxética.
8. Selección de materiais e cores dos elementos interiores de acabado que reduzan o nivel de iluminación interior.

## 2. Ascensores

1. Evitar sobredimensionar a capacidade do ascensor porque se provocará un aumento do consumo durante as horas de baixa.
2. Substituír aqueles cuxo sistema de funcionamento sexa “modo taxi”, isto é, aqueles onde non hai regulación.
3. Instalación de mecanismos de manobra selectiva, en caso de que se dispoña de varios ascensores, de xeito que se optimicen os desprazamentos.
4. Instalación de sistemas de información que indiquen o tempo de espera ou de onde está situado o ascensor e que manobra está realizando, co fin de evitar que se prima o botón de chamada.
5. Redución do consumo de enerxía eléctrica debido á iluminación.

## 3. Equipos de cociña:

1. Adquisición de equipos máis eficientes: substituír ou comprar novos equipos debe optarse polo de gas (gasodomésticos), elixir os equipos mellor illados e elevada eficiencia enerxética (A-B).
2. Elaborar guías de uso eficiente.

## 4. Equipos para o tratamento da información

1. Establecer un protocolo mediante o que se determinen responsabilidades para garantir o apagado completo dos equipos ao acabar a xornada. No equipamento ofimático xeralmente incorporáronse pilotos de luz en modo de espera (stand by).
2. Evitar que o resto de equipamento ofimático (impresoras, escáneres, trazador, faxes, etc.) estean acesos durante o tempo en que non sexa necesario o seu funcionamento.
3. Deseñar unha Rede de Área Local Eficiente.
4. Adquisición de equipos informáticos co modo aforro de enerxía.

## 5. Mobilidade.

Elaboración e posta en marcha dun plano de mobilidade para os traballadores e usuarios dos servizos da administración Local.

Este plano tería por obxecto:

1. A redución das necesidades de desprazamento de:

Persoal

- Fomentando os horarios flexíbeis, as xornadas continuas e o teletraballo.
- Utilizando tecnoloxías (vídeos, audios, videoconferencias, teletraballo, etc.) que eviten a necesidade de presenza física nalgunhas reunións.
- Planificando rotas.

Usuarios

- Redución dos trámites burocráticos, de ser necesarios, combinalos e simplificalos de xeito que nunha soa visita poida realizar varias accións.
- Posibilitar a realización através de Internet, teléfono, fax, etc..
- Descentralización de servizos e trámites administrativos.

2. Propiciar un troco para modos máis eficientes de transporte, coa diminución do uso individual do vehículo privado. Para isto débense tomar medidas como poden ser:

Fomentar o transporte público

- Indicar os accesos ao edificio en transporte colectivo, na publicidade, na páxina Web, nun “Taboleiro de mobilidade” no propio centro, indicando as paradas próximas ao edificio, así como os horarios.
- Dar axudas económicas aos traballadores en forma de tarxetas ou bonos para o transporte público.

Desincentivar o uso do vehículo privado

- Control do aparcamento: cobrar polo servizo de aparcamento, realizar descontos para quen compartan o coche, reserva de prazas para motocicletas.
- Apoio á creación dun sistema de coche compartido entre os traballadores (dar prioridade na elección da vez, bonificar gastos de combustible, etc...).
- Crear un transporte colectivo da propia empresa.

## 1.2 A ILUMINACIÓN PÚBLICA

Os tres piares fundamentais para a óptima calidade do servizo de iluminación pública son:

1. Formulación do proxecto inicial, axustado á realidade da utilización (niveis lumínicos, tipo de funcionamento).
2. Xestión continuada das instalacións, realizando un seguimento constante dos parámetros eléc-

tricos, lumínicos e de seguridade.

3. A difusión e participación entre os responsábeis públicos e os cidadáns; participación de maneira activa na definición, decisión e coidado desa parte do “benestar diario do municipio”.

As principais medidas a tomar encamiñadas a optimización enerxética deste servizo son:

1. Elección das lámpadas máis axeitadas e eficientes en cada caso.
2. Elección das luminarias de acordo con cada unha das finalidades a que estean destinadas.
3. Instalación de sistemas de regulación e control.
4. Mantemento diario das instalacións.
  - Programa anual de limpeza de luminarias.
  - Programas de substitución de lámpadas.

### 1.3 TRANSPORTE DOS SERVICIOS MUNICIPAIS

1. Mantemento dos vehículos sempre a punto.
2. Selección de vehículos máis eficientes, escoller os que mellor se axusten ás necesidades.
3. Adquisición de vehículos autónomos para a realización de servizos municipais próximos.

### 1.4 A CONTRATACIÓN PÚBLICA

Contratación de obras de primeiro establecemento ou reformas

1. Incorporar criterios de eficiencia enerxética, a partir das decisións previas en planos urbanísticos, elección do solar, redacción do proxecto, até a recepción das obras.
2. Requirer unha alta cualificación enerxética dos edificios. A «Directiva europea sobre edificios» (Directiva 2002/91/CE relativa á eficiencia enerxética dos edificios) requirer que vaian dotadas de equipamentos de alta eficiencia.
3. Esixir a redacción e entrega dun manual do usuario que inclúa recomendacións para un uso enerxeticamente eficiente.

Contratos de subministro

4. Adquisición de enerxía verde. As compañías eléctricas españolas van a adaptarse á Directiva 2001/77/CE sobre a promoción de electricidade producida a partir de fontes de enerxía renovábeis que esixía aos estados membros unha garantía da orixe da electricidade procedente de fontes renovábeis, de acordo con criterios obxectivos, transparentes e non discriminatorios. A Administración Local debe primar este tipo de enerxía nos contratos de subministración. Tamén a U.E. na Directiva 2003/30/EC, fixa unha cota de mercado para os biocombustíbeis a Administración Local en coherencia con esta norma debe de fixar nas súas compras os biocombustíbeis a mesma porcentaxe.
5. Inclusión nos pregos de prescricións técnicas particulares requisitos de eficiencia enerxética.

6. Establecer cláusulas de execución dos contratos de obras ou de servizos, como por exemplo:
  - Que o transporte de produtos e ferramentas, ao lugar, se tomen medidas como:
    - Entrega de produtos no lugar en forma concentrada e distribución posterior polo lugar.
    - Uso de contedores reutilizábeis para o transporte dos produtos ao lugar.
7. Establecer cláusulas de execución dos contratos para o subministración de bens .
  - Utilización do modelo de contrato de servizos enerxéticos e manutención integral para as instalacións térmicas e de iluminación interior dos edificios de titularidade pública.

#### Nas concesións de servizos públicos

8. Esixir planos de reducións das emisións nas empresas concesionarias de estes servizos (transporte colectivo, recollida e tratamento do lixo, potabilización, abastecemento e depuración de augas).

## 1.5 O PERSOAL

### Medidas sociais e educativas

1. Implantar, previo consenso, medidas relacionadas coas boas prácticas no uso da enerxía.
2. Persoal debe de coñecer as características do sistemas e aparellos que usa na súa actividade diaria.
3. Formación para a capacitación dos responsábeis da xestión enerxética dos edificios públicos.
4. Concienciación de usuarios e xestores de edificios públicos.
5. Introducir dentro dos mecanismos de participación e motivación do persoal criterios de eficiencia enerxética.

### Selección do persoal

Establecer criterios eficiencia enerxética na selección do persoal.

## 1.6 OS RESIDUOS

### Residuos Sólidos: Material de oficina

1. Reempregar as caras en branco dos documentos impresos para tomar notas, imprimir documentos de borradores, etc.
2. Fotocopiar e imprimir a dobre cara. Existen xa no mercado impresoras que o permiten.
3. Reempregar os sobre para envíos internos.
4. Substituír os encerados que usan recambio de papel, por aquelas que usan xices ou rotuladores.
5. Aumentar as redes informáticas de comunicación, interna (intranet) e o uso do correo electrónico.

## Augas Residuais

### 1. Redución do volume de auga a tratar.

- Incorporar nos edificios sistemas separados de recollida de augas pluviais (tellado, terrazas,...) e de recollida de augas residuais sobre todo se no lugar existen sistemas de rede separados.
- Preservar a drenaxe natural do terreo, proxectando zonas axardinadas.
- Recollida das augas de chuvia sempre que sexa posíbel. A auga de chuvia pódese utilizar en edificios residenciais para as descargas do cuarto de baño, o lavalouza e os xardíns. En edificios comerciais a auga de chuvia pode utilizarse tamén en baños, para limpeza, nos xardíns, etc.
- Instalación dun sistema para utilizar as augas grises do edificio. A auga gris defínese como a auga residual da ducha, cuarto de baño e lavalouzas. Esta auga poden ser reempregadas despois de purificalas (mediante tratamento biolóxico, heliofiltro, etc.), por exemplo, para as descargas do cuarto de baño, a limpeza, a rega, etc.

### 2. Substitución de tecnoloxías por outras máis eficientes.

### 3. Introducción de equipos de regulación e control electrónicos.

## 2 A ADMINISTRACIÓN LOCAL COMO PLANIFICADORA, PROMOTORA E REGULADORA

As competencias e funcións das Entidades Locais en materia de medio ambiente son as que se establecen na Lexislación do Estado e na Lexislación Sectorial das CCAA.

### 2.1 A ORDENACIÓN, XESTIÓN, EXECUCIÓN, DISCIPLINA URBANÍSTICA E A PROMOCIÓN E XESTIÓN DE VIVENDAS

O planeamento debe ter como obxectivo o aproveitamento das condicións ambientais favorábeis así como o control daquelas de que sexan desfavorábeis, considerando as condicións microclimáticas e enerxéticas na clasificación do solo.

1. Establecer zonas do municipio prioritarias para a instalación de parques de produción de enerxías renovábeis.
2. Redución de construcións en zonas verdes, priorizar a construción en zonas degradadas. Mantemento unha porcentaxe de superficie forestal.
3. Planificación urbana de modo que a orientación e a posición e separación das edificacións aproveite ao máximo a radiación solar.
4. Fomento do uso multifuncional do chan, equilibrio entre novas vivendas, servizos e saídas laborais co fin de minimizar o consumo enerxético orixinado polo transporte diario.
5. Establecer ordenanzas municipais que promulguen o uso de sistemas de aforro enerxético.
6. Promover a eficiencia enerxética e o uso de enerxías limpas nos novos desenvolvementos urbanos, sobre todo cando proceda da venda de chan municipal, establecendo unha porcentaxe de edificios con certificación enerxética A.
7. Evitar centros comerciais localizados fóra do núcleo urbano, promover centros comerciais abertos con zonas peonís no centro da cidade.
8. Deseño da urbanización e zonas verdes para o aforro enerxético. As condicións climáticas do verán poden suavizarse mediante o arborado urbano, a utilización de elementos de auga, a porosidade dos pavimentos, así como a elección e seccións construtivas.
9. Fomento de elementos arquitectónicos de control ambiental através da Normativa Urbanística, como poden ser os voos ou saíntes, os porches, as galerías ou tribunas, os adros e, en xeral, os espazos de transición entre o interior e o exterior, obrigando que haxa unha porcentaxe de edificabilidade mínima destinada a mecanismos de control ambiental.

### 2.2 PROTECCIÓN DO MEDIO AMBIENTE E A SALUBRILIDADE PÚBLICA

1. Dotar á cidade dunha ordenanza actualizada para a Protección do Medio Ambiente, en xeral, e do Medio Ambiente Atmosférico en particular, que regule as condicións de funcionamento e execución das actividades (industriais, obras públicas e privadas, transporte de pasaxeiros e

mercancías, etc.) levadas a cabo no Termo Municipal.

2. Asegurar o control e seguimento dos contaminantes que a lexislación europea obriga a ter en conta na avaliación e xestión da calidade do aire (Directiva 96/62), para o cal débese propiciar a incorporación á rede de equipos de medición para monóxido de carbono, óxidos de nitróxeno, etc. e sistemas de toma de mostra para a determinación de metais (chumbo, cadmio, arsénico, níquel e mercurio).

## 2.3 ORDENACIÓN DO TRÁFICO DE VEHÍCULOS E PERSOAS NAS VIAS URBANAS E O TRANSPORTE PÚBLICO DE VIAXEIROS

A Unión Europea no informe “Cara a unha Estratexia Temática sobre o Medio Ambiente Urbano” (COM 11) prevé que as cidades de máis de 100.000 habitantes desenvolvan un Plano de Mobilidade Urbana Sustentábel cuxa finalidade debe ser asegurar un equilibrio entre as necesidades de mobilidade e accesibilidade e, por outra parte favorecer a protección do medio ambiente, a saúde das persoas e o desenvolvemento económico.

Os planos de mobilidade deben de ter como obxectivos:

- Transferir pasaxeiros e mercancías dos modos máis ineficientes (vehículo privado) aos modos máis eficientes (barco, ferrocarril e transporte colectivo de pasaxeiros por estrada) e fomentar o uso de modos non consumidores de enerxía fósil (bicicleta, a marcha a pé).
- Un uso máis eficiente dos medios tanto vehículos coma infraestruturas.
- Fomentar a substitución dos vehículos máis ineficientes por outros máis eficientes tanto desde o punto de vista enerxético como ambiental.

Mobilidade en xeral

- Desenvolver unha lexislación que obrigue as empresas e centros de actividades a presentar un plano de transporte. Sobre todo para aquelas empresas que contan cun número elevado de traballadores (máis de 200), e para os centros de actividade como polígonos industriais, zonas comerciais, hospitais, campus universitarios, etc.
- Establecer medidas físicas para reducir a velocidade do tráfico, como por exemplo a modificación do trazado do viario, instalación de barreiras, etc.

Mobilidade a pé

Favorecer as condicións para a mobilidade dos viandantes, para iso:

1. Destinar maior superficie do espazo público.
  - Ampliación áreas de viandantes (illa de viandantes) e zonas de prioridade investida (coexistencia con outros modos de transporte), especialmente en emprazamentos cunha actividade comercial intensa.
2. Mellorar a calidade da superficie (en termos de accesibilidade e de seguridade) para a realización dos desprazamentos a pé.

3. Facilitar ao viandante o percorrido polas arterias viais da cidade, dotándoas de suficientes pasos de cebra a nivel, co fin de fomentar a interrelación entre barrios próximos.

### Mobilidade en bicicleta

Aumentar a participación da bicicleta no conxunto dos medios de transporte de uso habitual, creando as condicións infraestruturais, de xestión de tráfico e educación vial necesarias para promover a súa utilización.

1. Deseñar unha rede de “carril de bici” con boas condicións de seguridade (espazos protexidos e sinalizacións).
2. Considerar un conxunto o suficientemente amplo de lugares de estacionamento de bicicletas, localizados convenientemente e equipados para poder aparcalas en boas condicións de seguridade.
3. Actuar sobre os ciclos dos semáforos, favorecendo o paso das bicicletas sobre o transporte de vehículos privados motorizados.
4. Favorecer a implantación de sistemas de aluguer de bicicletas.

### Mobilidade en transporte colectivo

Promover a utilización do transporte público fronte ao transporte privado, ofrecendo un sistema de transporte colectivo de calidade e competitivo respecto aos desprazamentos en vehículo privado.

1. Deseñar unha rede de transporte colectivo axustada á demanda potencial.
2. Mellorar o parque móbil universalizando o uso de tarxetas de pagamento xa que axilizan a entrada co que se reduce o tempo nas paradas.
3. Mellorar a xestión do transporte establecendo indicadores de nivel de ocupación, volume de pasaxeiros que entran en cada parada, etc... co fin de ofrecer un servizo o máis próximo ás necesidades dos usuario e de maneira máis eficiente posíbel.
4. Habilitar unhas paradas de transporte público (ferrocarril, autobús e taxi) ben equipadas, con marquesiña e información actualizada sobre a oferta de transporte público existente e en boas condicións de seguridade e accesibilidade para os usuarios.
5. Acondicionar os itinerarios de acceso e os accesos propios ás estacións de ferrocarril e de autobús para que os desprazamentos a pé se poidan facer en condicións de calidade.
6. Fomentar a implantación dos sistemas de transporte de capacidade intermedia.
7. Fomentar o transporte en función da demanda ou taxi-bus en áreas de baixa densidade de poboación (núcleos dispersos ou barrios en urbanizacións).

### Mobilidade en transporte privado

Fomentar o uso racional do coche, aplicando medidas que desincentiven o uso do transporte privado ou maximicen a ocupación das vehículos.

Medidas que maximicen a ocupación:

1. Crear unha rede de carrís VAO (vehículos de alta ocupación) segregados ou reservados e dando



prioridade nos cruzamentos con semáforos.

2. Ordenar o aparcamento de motocicletas, dotando á cidade do suficiente número de prazas.
3. Fomentar políticas para mellorar o uso do vehículo privado, como o car-sharing ou outras, ademais de potenciar o uso do taxi como substituto das viaxes con vehículo privado dentro da cidade.

### Medidas desincentivadoras

Dotar ao centro urbano dunha oferta de aparcamento de rotación controlada que permita establecer unha peaxe urbana para o centro das cidades.

#### Distribución urbana de mercancías

1. Promover a construción dun Centro de Transportes e Plataforma Loxística nos arredores da cidade, incentivando o traslado de empresas de transporte e operadores loxísticos.
2. Liberar as vías da cidade de grandes vehículos pesados, incorporando a sinalización pertinente ao respecto. Potenciar a vixilancia e facer cumprir a normativa en materia de circulación e estacionamento de vehículos pesados no núcleo urbano da cidade.
3. Limitar os horarios para a carga e descarga de xeito que non coincidan coas horas punta de tráfico.
4. Incentivar unha distribución de mercancías compartida entre establecementos, reducindo o número de operacións de reparto, así como promover unha distribución organizada en vehículos de carga pequena e menos contaminantes.
5. Establecer puntos de encontro entre as empresas e profesionais para maximizar os niveis de ocupación (compartir transporte, aproveitar retornos, etc...)

### Intermodalidade

Fomentar a intermodalidade como medida para acadar un uso eficiente dos diferentes modos de transporte en cada tramo da cadea de transporte.

1. Permitir levar a bicicleta nos transportes públicos.
2. Concibir un sistema de transporte público integrado, tanto a partir do punto de vista dos servizos (coordinación de horarios e de localización de paradas) como das tarifas (sistemas tarifarios integrados), entre os servizos urbanos e os interurbanos, cos mesmos estándares de calidade de servizo.
3. Fomentar a construción de aparcamentos de intercambio preto das estacións de transporte colectivo, ferrocarril, paradas de servizos interurbanos de autobús (aparcamentos de disuasión e/ou periféricos correctamente urbanizados e vixiados).
4. Establecer uns intercambiadores entre liñas de transporte público en boas condicións de seguridade e de accesibilidade, de forma que a rede integrada teña no punto de ruptura a mínima capacidade disuasoria e o mínimo custo xeneralizado para o usuario.

## 2.4 RECOLLIDA E TRATAMENTO DE RESIDUOS

### Recollida residuos sólidos

1. Establecer unha rede de contedores para o recollida selectiva acorde cos hábitos dos cidadáns, de xeito que, na medida do posíbel, faia sempre un contedor papel, outro de vidro e outro de envases unido ao contedor de residuos non selectivos.
2. Crear un servizo de recollida porta a porta, que preste servizos no pequeno comercio, en edificios cun número elevado de vivendas, en edificios públicos e escolas, etc...

### Tratamento de augas residuais

1. Establecer sistemas de rede separativos para as augas pluviais e as augas residuais. Os sistemas de recollida de augas pluviais poden canalizarse para os cursos de augas superficiais. Outra posibilidade é a infiltración destas augas no chan. A infiltración é particularmente útil en áreas con ausencia de augas subterráneas e un alto risco de inundacións.
2. Establecer unha ordenanza de Xestión e Uso Eficiente do Auga que reduza o caudal público de auga que chegue á estación de tratamento.
3. Proxectar a urbanización e as zonas verdes para facilitar a drenaxe natural do terreo.

### 3 A ADMINISTRACIÓN LOCAL COMO MOTIVADORA E ASESORA

A administración Local ademais de establecer unhas normas mínimas destinadas a modificar hábitos e comportamentos que teñan como consecuencia final unha redución das emisións de GEI, pode incentivar e concienciar aos cidadáns para que vaian máis alá dos requisitos establecidos por estas normas, en definitiva desempeñar un labor de motivación constante dos cidadáns. O éxito das medidas motivadoras estará moi ligado co bo desenvolvemento do punto anterior, é dicir, unha mala planificación dos recursos e unha normativa non consensuada que implique un rexeitamento social maioritario non constitúen unha base sólida para o desenvolvemento de medidas motivadoras.

En función dos factores que determinan a conduta do suxeito podemos distinguir tamén diferentes tipos de motivación:

- Motivación Intrínseca: O suxeito móvese polas consecuencias que espera prodúzanse nel.
- Motivación Extrínseca: O suxeito móvese polas consecuencias que espera acadar.
- Motivación Transcendente: O suxeito móvese polas consecuencias que espera que produza a súa acción noutro ou outros suxeitos presentes na contorna.

A motivación extrínseca máis viábel e directa para que os cidadáns teñan comportamentos dirixidos a accións que reduzan as emisións de CO<sub>2</sub> é mediante a actuación sobre os impostos atribuídos á administración Local. Os impostos correspondentes á administración Local son de dous tipos diferentes: obrigatorios e potestativos.

#### Obrigatorios

1. Imposto sobre Bens Inmóbeis.
2. Imposto sobre Actividades Económicas.
3. Imposto sobre Vehículos de Tracción Mecánica.

#### Potestativos

1. Imposto sobre Construcións, Instalacións e Obras.
2. Imposto sobre o Incremento de Valor dos Terreos de Natureza Urbana.

Outras posíbeis medidas de motivación extrínseca poden ser:

1. Aplicar programas de subvencións:
  - Para planos de mellora da eficiencia enerxética e o rendemento dos equipos e instalacións ou de redución de emisións.
  - A certificación enerxética.
  - Ao aproveitamento das enerxías renovábeis ou valorización enerxética dos residuos xerados no desenvolvemento da actividade.

- Ao uso de medios de transporte máis sustentábeis.
2. Establecer premios co fin de difundir as boas prácticas dos sectores implicados.
  3. Aumentar o control para evitar que se produzan comportamentos puníbeis que causen emisións elevadas de GEI
    - Controlar a realización da inspección técnica dos vehículos, incidindo na redución de emisións contaminantes.
    - Controlar o cumprimento dos límites de velocidade nos tramos urbanos.
    - Controlar o funcionamento dos tubos de fuga das motocicletas.
    - Controlar a descarga dos camións cisterna nas estacións de servizo.
    - Realizar medicións periódicas das emisións en empresas con procesos que impliquen significativos consumos de disolventes.

Por último, a Administración Local tamén pode estimular as motivacións intrínsecas e transcendentales mediante:

1. Proxectos escolares e de divulgación para o aforro de enerxía.
2. Campañas publicitarias en medios de prensa, radio e televisión, buzoneos, etc... sobre a problemática e as posibles actuacións individuais e os posibles beneficios a curto e longo prazo tanto sexan de carácter:
  - Individual: aforro consumo enerxético, mellora do lugar de residencia, etc... (motivación intrínseca).
  - Colectivo: mellora do medio ambiente, redución contaminación do centro urbano etc. (motivación transcendental).

As medidas deben ir encamiñadas tanto aos consumidores como ás profesionais prestameiros de servizos:

#### Profesionais

1. Proporcionar información e cursos.
2. Asesoramento sobre criterios enerxéticos, as súas aplicacións nas licencias de obra, a xestión dos residuos e a mobilidade.
3. A elaboración ou adaptación de guías e códigos de boas prácticas.

#### Consumidores

4. Asesoramento sobre a análise da tarifa eléctrica.
5. Elaborar unha guía empresas e profesionais que presten servizos encamiñados á eficiencia

enerxética (empresas de servizos enerxéticos) e á instalación de equipos para a xeración de enerxía através de fontes renovábeis.

6. Aumentar a información ofrecida aos cidadáns através dos medios de comunicación local sobre as condicións de mobilidade nos diferentes modos de transporte.
7. Elaboración ou adaptación de guías e códigos de boas prácticas.

## 4 A ADMINISTRACIÓN LOCAL COMO PRODUTORA E PROVEEDORA DE ENERXÍA

A Administración Local pode fomentar a produción local de enerxía, especialmente através de fontes de enerxías renovábeis. A enerxía producida localmente ten repercusións positivas no emprego local e no desenvolvemento social e rexional, ademais de axudar a reducir a dependencia dos recursos enerxéticos producidos noutras partes do mundo e reducir as perdas que se producen no transporte e distribución da mesma. As Administracións Locais poden xerar enerxía, independentemente de fomentar naquelas zonas onde exista algún recurso enerxético, a instalación de plantas ou parques enerxéticos, através do aproveitamento das súas propias instalacións e recursos:

1. As presas que se utilizan para o subministración de auga da cidade para a instalación de centrais minihidráulicas.
2. Os tellados públicos para a instalación de paneis fotovoltaicos.
3. Os residuos de madeira producidos na cidade, xa sexa procedentes do mantemento dos xardíns públicos como de desperdicios de industrias ou particulares, para a produción de biomasa sólida.
4. Xestión dos residuos urbanos e de lodos de depuradora mediante procesos de biometanización en dixestores evitando a súa eliminación en vertedoiro, a mellora dos sistemas de desgasificación deste último, e finalmente a produción eléctrica local a partir do biogás xerado en ambos procesos.
5. Aproveitar a demanda de enerxía térmica en piscinas ou de refrixeración en Mercados Municipais, ou de ambas, en hospitais para a instalación de plantas de coxeración/trixeración.

Outro rol que pode desempeñar a Administración Local é o de provedora de enerxía, analizando a viabilidade de sistemas calefaccións e refrixeracións centralizadas xa sexa en zonas residenciais ou polígonos industriais. As vantaxes que traen son:

- Ao ser máis grandes, obtéñense un maior rendemento dos equipos e sobre todo evitando a instalación de sistemas eléctricos nos que a enerxía útil final é unha pequena proporción da que se consumiu na súa produción.
- Pódense deseñar cun tamaño tal que a necesidade de enerxía térmica rentabilice a instalación dunha planta de coxeración.
- Ao ser un consumo colectivo, o custo para os usuarios redúcese considerabelmente, aínda que o ideal sería investir este aforro en melloras do sistema enerxético municipal.