LIFE14 CCM/ES/001271 "LIFE FOREST CO2"

"Assessment of forest-carbon sinks and promotion of compensation systems as tools for climate change Mitigation"

Acción A1: Análisis y diagnóstico de las iniciativas de compensación disponibles actualmente en el mercado

INFORME A1.01. "Estudio de diagnóstico de iniciativas de compensación"

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE
E ORDENACIÓN DO TERRITORIO
Secretaría Xeral de Calidade
e Avaliación Ambiental

CNPF

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE
E ORDENACIÓN DO TERRITORIO
Secretaría Xeral de Calidade
e Avaliación Ambiental

Acción A1: Análisis y diagnóstico de las iniciativas de compensación disponibles actualmente en el mercado

1.- Introducción y Objetivo 2

2.- Metodología del trabajo 3

3.- El mercado voluntario de CO2 y la compensación de emisiones 4

4.- Situación del mercado voluntario de gases de efecto invernadero 8

4.1 El mercado voluntario en Europa 10

4.2 El mercado voluntario en el sector forestal 11

4.2.1 El mercado voluntario en el sector forestal europeo 14

5.- Análisis de los principales sistemas de compensación en funcionamiento en el sector forestal 46

Introducción 46

5.1 Internacionales: UNFCCC 47

5.2 Estatales: Nueva Zelanda 52

5.3 Regionales: Escocia. California 59

5.4 Sector privado. 65

Conclusiones 68

Bibliografía 74

1.- Introducción y Objetivo

El Acuerdo de París, logrado por las 195 naciones presentes en la Conferencia de la Partes de la Convención de Naciones Unidas para el Cambio Climático celebrada en el pasado diciembre de 2015 es la piedra angular que diseña todas la acciones futuras para luchar contra el fenómeno del cambio climático.

Este Acuerdo, además de suponer, por fin, un acuerdo explícito a nivel político de que el cambio climático es una realidad evidente nos define la arquitectura jurídica en la que habrá que basarse para proponer tanto las acciones de mitigación como de adaptación y otras acciones conexas.

Uno de los epígrafes más controvertidos y discutidos de dicho Acuerdo para implantar las acciones de mitigación, las reducciones de emisiones, fue la admisión de la utilización de los mecanismos de mercado, las compraventas de emisiones, los cuales fueron objeto de una gran controversia de naturaleza ideológica entre los detractores y defensores del mismo, pero finalmente fueron admitidos.

Respecto a la utilización de los mecanismos de mercado quedan todavía por definir las reglas, procedimientos y modalidades que permiten el comercio de emisiones entre países, por lo que habrá que esperar a los desarrollos posteriores del Acuerdo. Esa futura "letra pequeña" es especialmente importante, ya que sería difícilmente entendible que estos mecanismos de mercado se utilizaran para facilitar las posibilidades de mitigación de las grandes economías desarrolladas y no para realizar reducciones internas.

En principio, no existen límites a las cantidades de emisiones que un país puede obtener de otro ni tampoco a la utilización que los países pueden hacer del instrumento creado en el Acuerdo, con características similares al Mecanismo de Desarrollo Limpio creado en el Protocolo de Kioto y por tanto se sobreentiende que los mercados voluntarios son otra herramienta que puede ser utilizada para el objetivo de reducir emisiones.

De forma explícita, el Acuerdo considera, al igual que lo hacía el Protocolo de Kioto, el efecto sumidero de los bosques y las acciones destinadas a reducir las emisiones debidas a la deforestación y degradación forestal y la conservación y gestión sostenible de los bosques (antiguo REDD+).

Podemos concluir, que tanto la utilización de los mecanismos de mercado, en nuestro caso de los mercados voluntarios, como la gestión forestal sostenible son medidas

reconocidas y promovidas por el Acuerdo de París y por tanto su puesta en práctica una acción adecuada en la lucha contra el cambio climático.

Sentadas las bases de la idoneidad de utilización de ambas medidas el objetivo de esta Acción 1 es doble:

- .Por un lado realizar una investigación sobre los mercados voluntarios de carbono, en especial del sector forestal, analizando los sistemas implantados hasta la actualidad, los sistemas de compensación de emisiones y los resultados alcanzados
- Por otro lado analizar las principales metodologías utilizadas en la evaluación de las absorciones de carbono por los sistemas forestales las cuales están avalando las certificaciones a la hora de establecer los sistemas de compensación.

2.- Metodología del trabajo.

El proyecto LIFE presentado describe la metodología que se utilizará para realizar este informe, la cual, parte de la elaboración inicial de una base de datos con las diversas iniciativas y sistemas de compensación, tanto de ámbito internacional, europeo, nacional, regional y de organizaciones privadas. Se espera obtener una muestra base de al menos 20 iniciativas, con la finalidad de poder obtener unas conclusiones sobre los sistemas más utilizados en la compensación voluntaria de emisiones.

Este trabajo se realiza a través del análisis de todos los sistemas que han sido localizados en documentos, estudios, páginas web etc. que han sido puestos a disposición del público en internet

.Posteriormente se estudian las características de las metodologías que se están empleando en estos sistemas para la evaluación de los proyectos de absorción de emisiones en el sector forestal. Se estudia también la compatibilidad de éstas metodologías con los criterios de la normativa contable de la UE, y del IPCC, así como la contribución de estas iniciativas a las economías forestales, la tipología de trabajos a través de los que se producen las compensaciones, la compatibilidad de las mismas con la contabilidad nacional, y otros factores que pudieran resultar de interés. Igualmente se dispuso de la documentación necesaria a través de las publicaciones oficiales de los estándares que se están empleando para medir las absorciones ya sea obtenidos de internet o solicitados a la organización responsable de cada metodología.

Se finaliza con el establecimiento de síntesis y conclusiones, que quedarán reflejadas en el documento Estudio de diagnóstico de iniciativas de compensación.

Este estudio nos permite obtener un conocimiento profundo de las actuales necesidades y problemática de los sistemas de compensación voluntaria. Este análisis nos servirá para formular nuestra propuesta tanto de sistema más idóneo como metodología más adecuada.

Las conclusiones que se aportan serán de gran utilidad para el desarrollo de las acciones de trabajo con propietarios para el desarrollo de gestión enfocada a la absorción (C.6) y la dinamización de la compensación en empresas (C.5), pues nos permiten conocer los sistemas e iniciativas óptimas para cumplir con los compromisos de compensación de emisiones.

3.- El mercado voluntario de CO2 y la compensación de emisiones.

El Protocolo de Kioto (2008 – 2012), que fijó unos compromisos de reducción de emisiones, por parte de los países firmantes, introdujo la posibilidad de, dadas las dificultades que algunos países tenían de cumplir sus objetivos, utilizar los mecanismos de flexibilidad y, entre ellos, figuraba el comercio de derechos de emisiones y la utilización del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y la Implementación Conjunta (IC).

Para hacer frente a sus compromisos de reducción estas posibilidades fueron utilizadas por diferentes países y, entre otros, por los países de la Unión Europea.

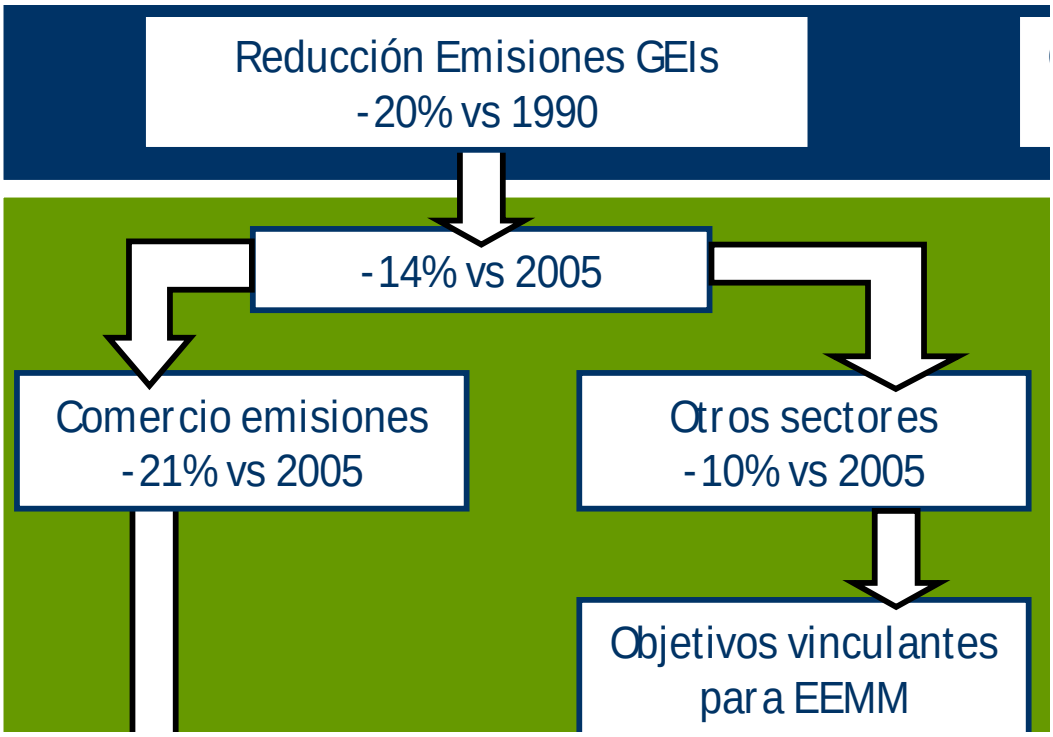
Se promulgó una normativa, de ámbito europeo, que establece el sistema de comercio de derechos de emisión en la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003 por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad Europea y cuyo fin es regular las emisiones de determinadas instalaciones industriales y, así, incentivar la disminución de las mismas y el desarrollo tecnológico hacia sistemas más limpios.

No obstante, en esta normativa, así como en su transposición a nivel nacional, existen determinados sectores económicos con gran peso en la economía que no se incluyen dentro de este mercado de emisiones de obligado cumplimiento.

Entre estos sectores económicos se incluyen el transporte, la agricultura, la gestión de los residuos, el sector terciario (oficinas, comercios, etc.), la industria de pequeño tamaño, etc. Todos ellos conforman lo que se denomina como sectores Difusos quedando, el sector en el que fundamentalmente se incluyen las grandes instalaciones industriales de elevado poder emisor, en el conocido como sector Directiva.

Las obligaciones de reducción de emisiones afecta a ambos sectores y así los sectores del sector Directiva deben bajar sus emisiones un 21 % del año 2013 hasta el 2020 tomando como año base el 2005, pero también los Sectores Difusos tienen su obligaciones aprobadas por la Unión Europea[1]. Véase Grafico 1

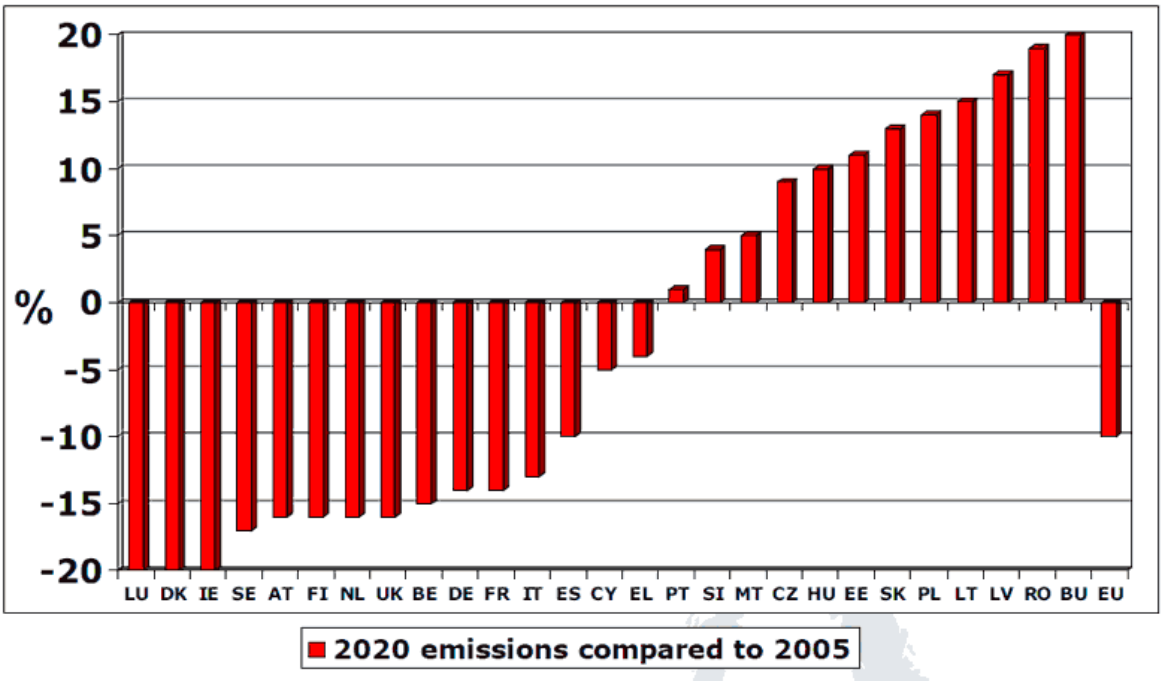
Gráfico 1



Esas obligaciones de reducción de las emisiones por parte de los Estados Miembros se han aprobado mediante el reparto del esfuerzo entre ellos, de acuerdo a su situación socioeconómica. Véase Gráfico 2.

[1] Decisión 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 sobre el esfuerzo de los Estados miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a fin de cumplir los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020.
http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0136:0148:ES:PDF

Gráfico 2



Para España, por ejemplo, le ha correspondido el realizar el esfuerzo de reducir sus emisiones un 10% respecto de las emisiones que tenía en el año 2005 para el periodo 2013-2020 y a Francia un 14%.

Es aquí, en el ámbito de los sectores difusos, en el ámbito europeo, donde entrarían acciones de reducción que pueden ser estimuladas mediante la creación de un Mercado Voluntario de emisiones. Las reducciones que algunos sectores realizan las pueden poner a disposición de otros agentes que no pueden reducir emisiones y quieren de alguna forma compensar sus emisiones inevitables mediante la adquisición de esas emisiones reducidas a un precio fijado por el mercado. El agente que reduce emisiones al vender esa cantidad reducida financia los costes de la acción de mejora emprendida.

Para el cumplimiento de la directiva de esfuerzo no se admiten las absorciones de carbono, es decir es obligatorio reducir emisiones, pero el mercado voluntario se puede crear independientemente de esta circunstancia siempre que haya agentes económicos que tengan la necesidad de compensar sus emisiones.

Aunque el efecto de las absorciones no esté reconocido en la Directiva de esfuerzo, sí que es medido en el cómputo general del país y por tanto si tiene reconocimiento legal y además también puede ser utilizado a efectos de compensación del MDL en el que si son válido los proyectos forestales.

La compensación de emisiones es un reflejo del compromiso ambiental de una organización que también lleva asociados beneficios de su imagen corporativa.

Para poder compensar las emisiones la primera acción a realizar por una organización es conocer cuáles son sus fuentes y estimar la cantidad emitida, es el llamado método de calcular su huella de carbono, ya sea de un producto, un servicio o de la propia organización en su conjunto.

Posteriormente lo más normal es proponer un plan de reducción y aquellas emisiones que no puedan ser reducidas por ser generadas por la propia actividad son las que las organizaciones comprometidas con la lucha del cambio climático, y en definitiva, con su responsabilidad social, pasan a ser sometidas a compensación. Así la organización será neutra en la emisión de carbono o tendrá huella cero.

Este tipo de mercados voluntarios no está tan regulado como los sistemas de comercio de derechos de emisión, por lo que el sistema funciona de diferentes formas en cada país, aunque existen bastantes propuestas para homogeneizar el nivel de supervisión y regulación necesario para dotar de credibilidad a estos mecanismos con gran potencial para la mitigación del cambio climático.

Para regular y dar credibilidad a este tipo de mercado, han surgido numerosas iniciativas, tanto a nivel internacional (Verified Carbon Standard (VCS), Carbon Clear o Gold Standard), como a nivel nacional (HuellaCero, CeroCO2, RSCO2, SACE (Sistema Andaluz de Compensación de Emisiones - España; BilanCarbone, Coach Carbone - Francia), habiéndose desarrollado una red bastante densa de iniciativas.

Destaca entre todas las iniciativas, dentro de las fronteras españolas, el registro creado a través del Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, por el que se crea el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono, cuya finalidad es integrar y poner en contacto a los interesados en disminuir su huella de carbono a través de la compensación, con aquellos que pretenden desarrollar proyectos para crear absorciones de GEI.

La finalidad de estas iniciativas no es otra que garantizar la calidad y credibilidad de los créditos de carbono que se emiten en proyectos de compensación de emisiones. Un análisis en profundidad de estas cuestiones se desarrolla en los siguientes apartados.

4.- Situación del mercado voluntario de gases de efecto invernadero[2].

En la pasada década, 2004 -2014, los mercados voluntarios de carbono movilizaron a nivel mundial unos 4.400 millones de dólares para compensar emisiones a través de proyectos de evitar la deforestación, instalar energías renovables, promover la eficiencia energética, etc. Véase Tabla 1

En el año 2104 la demanda de proyectos de carbono para realizar compensaciones fue de 87 millones de t. de $CO_{2\text{-eq}}$. por un importe de 395 millones de dólares a un precio medio de 3,8$/t $CO_{2\text{-eq}}$. y creció un 14% respecto al año 2013.

Tabla 1: Mercados voluntarios de compensación

	2014	2013	% CHANGE	ALL YEARS*
VOLUME:	87 $MtCO_2e$	76 $MtCO_2e$	+14%	0.93 $BtCO_2e$
VALUE:	$395 M	$379 M	+4%	$4.4 B
AVERAGE PRICE**:	$3.8 / tCO_2e	$4.9 / tCO_2e	-22%	$5.8 / tCO_2e

Fuente[2]

El precio medio de la tonelada de $CO_{2\text{-eq}}$ en todos los años (2008-2013) fue de 5,8$ t. $CO_{2\text{-eq}}$ frente a los 3,8$ t. $CO_{2\text{-eq}}$, del año 2014, por lo que el precio disminuyó un 22%. Esta bajada es debida que el coste del carbono está fuertemente indexado a los mercados de derechos de los MDL de la ONU (CER) que ese año 2014 fueron muy bajos (< 1$ /t. $CO_{2\text{-eq}}$) y al mercado europeo de emisiones EUA con un nivel también muy bajo en 2014.

En el mercado se intercambiaron 87 Mt $CO_{2\text{-eq}}$, que es un bajo porcentaje de las emisiones mundiales de 2014, pues representa solamente un 1% de dichas emisiones. No obstante, aun no siendo una cantidad elevada, esta vía ha permitido a los gestores de los distintos proyectos de compensación un camino innovador de obtener financiación para

[2] Ecosystem marketplace. A forest trend initiative. AHEAD OF THE CURVE. State of the Voluntary Carbon Markets 2015 http://forest-trends.org/releases/uploads/SOVCM2015_FullReport.pdf

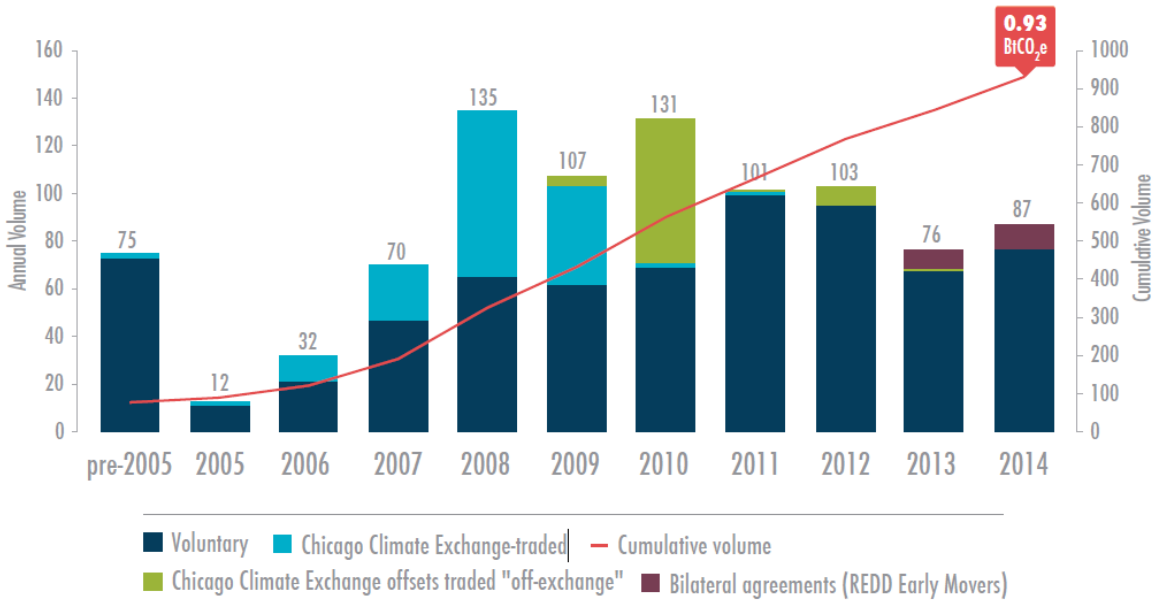
la reducción de emisiones. A su vez muchos sectores no regulados por legislaciones nacionales pero comprometidos con el cambio climático les ha permitido mejorar su responsabilidad social y, en muchos casos, les ha dado experiencia en los mercados para anticipar posibles futuras regulaciones sobre emisiones de carbono, como ocurrió en California (cap and trade) y en Sudáfrica (tax and trade).

Otra de las cuestiones que generó este mercado voluntario fue la proliferación de empresas dedicadas a la formulación de metodologías y las correspondientes verificaciones pues tanto las empresas participantes como los Estados y agencias públicas cada vez exigen más la verificación de los resultados y la estandarización de las metodologías.

Los mercados voluntarios de carbono se han desarrollado de manera significativa en unos pocos Estados. Los Estados Unidos (136 MtCO2 y 656 Millones de $), Brasil (39.5 MtCO2 y 233 Millones de $), Turquía (31.7 MtCO2 y 207 Millones de dólares) India ($205 M), Kenia ($154 M), y China ($153 M). Otros 18.1 MtCO2 y casi 112 Millones de $ fueron destinados a proyecto de compensación localizados en los países menos desarrollados como Camboya (4.3 $MtCO_2$ y 40 Millones de $), la República Democrática del Congo (4.6 MtCO2 y 20.8 Millones de $) y Uganda (2.5 MtCO2 y 17 Millones de $).

En los primeros años (2008-2010) el desarrollo más importante de estos mercados voluntarios se produjo como consecuencia de la puesta en marcha de los sistemas del Chicago Climate Exchange-traded (147 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$) y el Chicago Climate Exchange offsets traded "off-exchange (73 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$). Estos mercados canalizaron una parte importante de los proyectos de compensación, pues se estimaba que se iba a crear un mercado de carbono en Estados Unidos, cuestión que no se produjo. Si descontamos estos mercados USA se podría concluir que una media 70 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$ serían los efectivamente movidos por los mercados voluntarios sensu stricto. Véase Gráfico 3

Gráfico 3: Volumen de transacciones de los mercados voluntarios de compensación



Fuente[3]

Podemos observar también la importancia adquirida a partir del año 2013 por los acuerdos bilaterales mediante los proyectos REDD+. Destacan los Gobiernos de Alemania y Noruega en la aplicación de estos mecanismos en los países subdesarrollados los cuales se analizarán posteriormente.

4.1 El mercado voluntario en Europa.

Europa ha participado en estos mercados como comprador y se han generado muy poco mercado como vendedor, es decir, como proyectos que se hayan desarrollado en su territorio y se hallan puesto a la venta. El mercado de derechos de emisión ya disponía de abundancia de oferta de proyectos de MDL a un coste muy bajo y de las empresas no obligadas a reducir no se han involucrado mucho en este mercado. El país en el que más se desarrollaron estos proyectos, (considerando el Continente Europeo) fue Turquía dado que se encontraba en el epígrafe de los "países en desarrollo avanzado" y no tenía que reducir emisiones, pero tampoco podía participar en el MDL. Por ello generó bastantes proyectos con un total de 207 M€ y 32 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$.

[3] Ecosystem marketplace. A forest trend initiative. AHEAD OF THE CURVE. State of the Voluntary Carbon Markets 2015 http://forest-trends.org/releases/uploads/SOVCM2015_FullReport.pdf

Los países de la Europa comunitaria que más han participado en los mercados voluntarios durante el periodo 2007 - 2014 han sido Portugal con 27 M€ y 2,8 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$, Reino Unido con 16 M€ y 0,7 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$, Alemania 5 M€ y 2,6 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$ y Holanda con 1,7 M€ y 0,2 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$..

Respecto al año 2014 se realizaron proyectos por importe de 2,5 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$ a un precio de 10,1 $/ t. $CO_{2\text{-eq}}$.

4.2 El mercado voluntario en el sector forestal.

Respecto al sector forestal en los mercados voluntarios comenzaremos analizando una de las iniciativas que más volumen de dinero ha supuesto a nivel internacional en el tema de las compensaciones. Ésta es la conocida como la Deforestación evitada o REDD + por sus siglas en inglés (Reduced Emissions from Deforestation and forest Degradation). El "+" es el acrónimo para designar que el proyecto además protege la biodiversidad, evita la pobreza y beneficia a la comunidad.

Estos proyectos se realizan en países tropicales para evitar la deforestación de las selvas y el desplazamiento de Comunidades indígenas y, en la actualidad, ya unos 28 países han definido las bases que les permitirán obtener pagos por reducir la deforestación partiendo de establecer una línea base.

Este tipo de proyectos han tenido un gran auge en estos últimos años y no solo compañías privadas financian estos proyecto sino también los gobiernos como el proyecto REM (REDD Early Movers Program) del gobierno alemán al que se ha unido el gobierno noruego. Esta financiación no está basada en un mecanismo de mercado, es decir el precio de la tonelada de carbono, sino que directamente se financian las actuaciones a un coste que se fije. Así, Alemania a través del Banco KfW financió al estado de Acre en Brasil la retirada de 8 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$. Junto con Noruega también financiaron acciones REDD+ en Ecuador con 50M$ en 2014 para reducir 10 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$ y próximamente lo harán en Colombia.

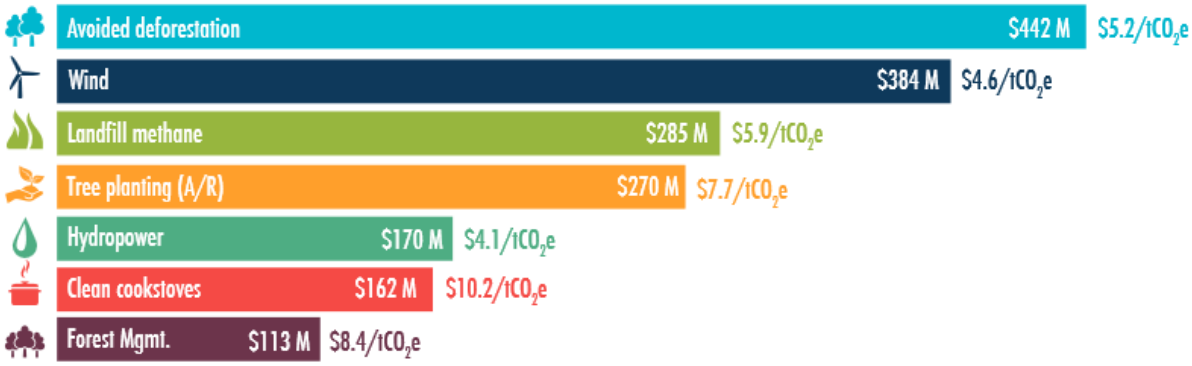
Igualmente el Banco Mundial a través de su Fondo de Biocarbono ha seleccionado ya 11 proyectos para aplicar REDD+ y se estima que los financiará a unos 5 $/$tCO_{2e}$

Pero para nuestro proyecto LIFE a la hora de analizar los mercados voluntarios la cuestión más importante es conocer que ha sucedido respecto a la evolución de los proyectos de compensación en el sector forestal. Los proyectos REDD+ en principio no los

consideraríamos como de este sector pues están dedicados a las selvas tropicales y no se desarrollarán en el ámbito europeo. No obstante, podría considerarse en un futuro algo similar para la Red Natura 2000 pero no es objeto de este proyecto.

Analizaremos a continuación las cantidades invertidas y los precios medios pagados en las diferentes categorías de proyecto en los mercados voluntarios de 2007 a 2014. Véase Gráfico 4

Gráfico 4: Valor acumulado y precio medio de las diferentes categorías de proyecto de 2007 a 2014



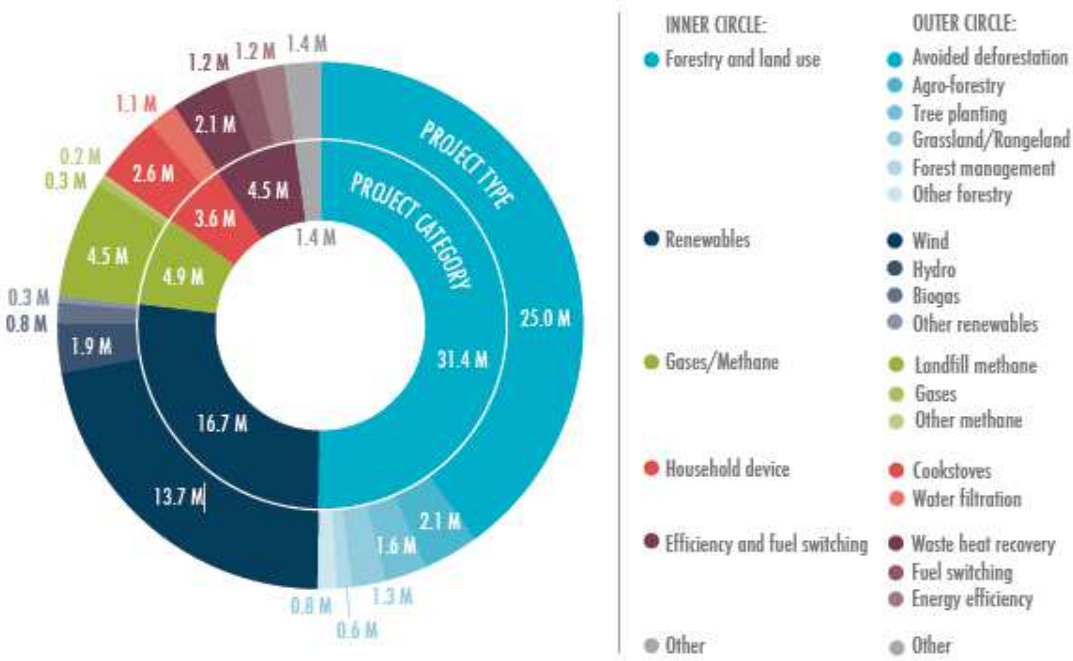
Fuente[4]

Podemos observar como en dicho periodo los proyectos de reforestación forestal movieron 270 M$ a un precio medio de 7,7 $/t. $CO_{2\text{-eq}}$ y los proyecto de gestión forestal 113 M$ a un precio medio de 8,4 $/t. $CO_{2\text{-eq}}$.

Las diferentes categorías de proyectos que se han desarrollado en el año 2014 en los mercados voluntarios se presentan en el siguiente Gráfico 5.

[4] Ecosystem marketplace. A forest trend initiative. AHEAD OF THE CURVE. State of the Voluntary Carbon Markets 2015 http://forest-trends.org/releases/uploads/SOVCM2015_FullReport.pdf

Gráfico 5: Volumen de transacciones por categoría de proyecto y tipo en 2014



Fuente[5]

Como podemos observar en el Gráfico 5 más del 50% de los proyectos de compensación se realizaron en el sector forestal (31,4 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$) seguidos de la introducción de energías renovables, la eliminación del metano de vertederos, la eficiencia energética y la mejora de los electrodomésticos de hogares.

De ese total del sector forestal la mayoría, 25,0 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$, se destinó a la Deforestación evitada o REDD+, y solo una pequeña cantidad, 0,6 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$ se destinó a la gestión forestal y 1,6 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$ a la plantación de árboles o reforestación, es decir, el 0,35% se dedicó a proyectos de compensación similares a los que se propondrán en nuestro proyecto LIFE

Respecto a la cantidad pagada, en el año 2014, por cada t. $CO_{2\text{-eq}}$ los proyectos de reforestación cotizaron a 8,9 $/t. $CO_{2\text{-eq}}$ lo que nos da un total de 14,4 M$ y los proyectos de gestión forestal se pagaron a 8,4 $/t. $CO_{2\text{-eq}}$ lo que nos da un total de 5.0 M$.

Podemos concluir que los mercados voluntarios de los proyectos forestales "sensu stricto " no han sido muy relevantes en el año 2014, pero no obstante se han materializado proyectos por 2,2 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$ y un volumen de 20 M$.

[5] Ecosystem marketplace. A forest trend initiative. AHEAD OF THE CURVE. State of the Voluntary Carbon Markets 2015 http://forest-trends.org/releases/uploads/SOVCM2015_FullReport.pdf

4.2.1 El mercado voluntario en el sector forestal europeo.

En este apartado analizaremos como está la situación de los mercados forestales de carbono en los países europeos dado que será la información más importante para nuestro proyecto.

Reino Unido

Respecto a los proyectos forestales de compensación debemos destacar principalmente los realizados en el Reino Unido con el Woodland Carbon Code (WCC) que es administrado por la UK Forestry Commission y permite a las empresas utilizar estas compensaciones en sus informes de emisiones obligatorias.

La importancia de estos proyectos se puede observar en la tabla 2 y el gráfico 6. Un total de 220 proyectos han sido ejecutados, de los cuales 106 están pendiente de validación y por un total de 5,8 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$. Esta cantidad de carbono retenida o sumidero es muy relevante, pero debemos ser conscientes que se puede considerar una vida del proyecto de hasta 100 años. Es decir, esta cantidad es la que se obtendría sumando el efecto sumidero generado por todos los proyectos sumando sus diferentes periodos de duración.

La evolución del número de proyectos tuvo un constante incremento desde los inicios de la iniciativa, pero se ha estancado a partir de diciembre de 2013 y el futuro va a depender del tratamiento que se le dé a los bosques en el seno de la Unión Europea y la puesta en marcha del acuerdo de París.

Tabla 2: Total de Proyectos del WCC en Reino Unido a 30 de diciembre de 2015

	England	Scotland	Wales	Northern Ireland	UK
Number of projects					
Awaiting validation	73	28	5	0	106
Validated	50	60	3	1	114
Total	123	88	8	1	220
Area of woodland (hectares)					
Awaiting validation	871	10,768	187	0	11,826
Validated	1,385	2,570	52	9	4,015
Total	2,255	13,338	239	9	15,841
Projected carbon sequestration[1] (thousand tonnes of carbon dioxide equivalent)					
Awaiting validation	503	3,263	88	0	3,854
Validated	774	1,147	33	3	1,956
Total	1,277	4,410	121	3	5,811

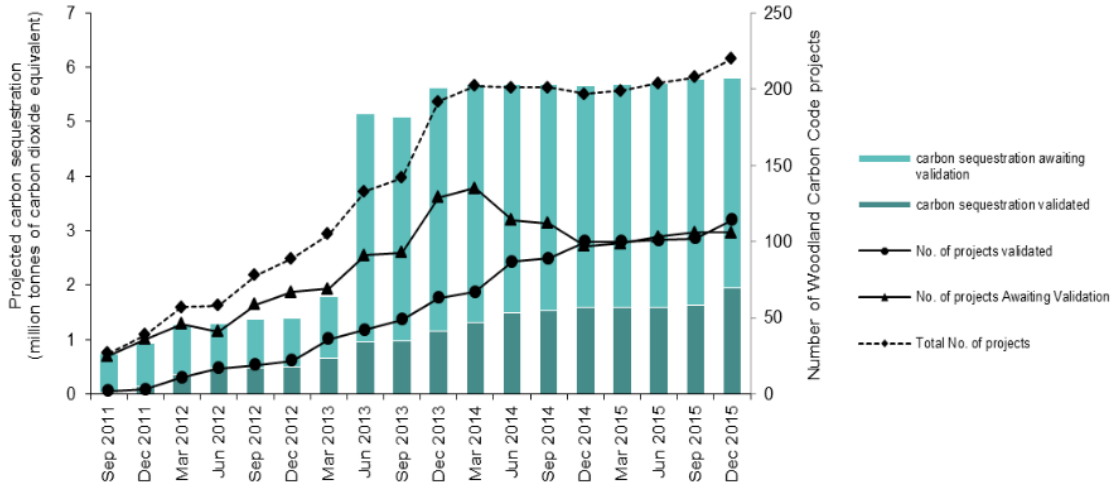
Source: *Forestry Commission*

Notes:

[1] Figures for carbon sequestration indicate the total projected sequestration of the projects over their lifetime of up to 100 years, and include the amount claimable by a project plus the amount allocated to a shared "buffer" in case of unanticipated losses.

Fuente[6]

Gráfico 6: Proyectos del WCC en Reino Unido 2011-2015

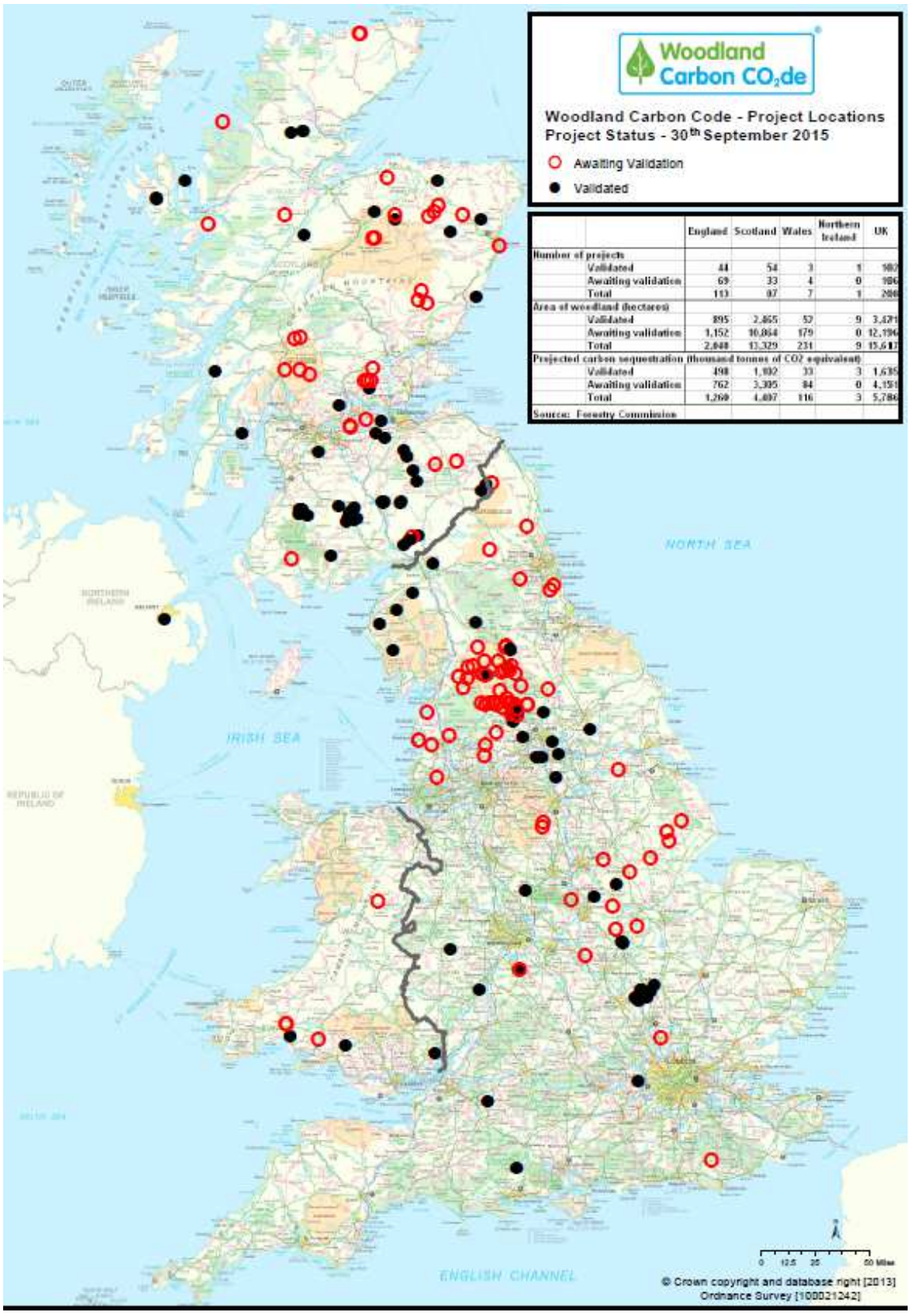


Fuente[7]

[6] UK Woodland Carbon Registry. http://www.forestry.gov.uk/forestry/infd-863h7a

Mapa 1: Localización de los Proyectos del WCC en Reino Unido 2015

[7] UK Woodland Carbon Registry. http://www.forestry.gov.uk/forestry/infd-863h7a



		England	Scotland	Wales	Northern Ireland	UK
Number of projects						
	Validated	44	54	3	1	102
	Awaiting validation	69	33	4	0	106
	Total	113	87	7	1	208
Area of woodland (hectares)						
	Validated	895	2,865	52	9	3,821
	Awaiting validation	1,152	10,864	179	0	12,196
	Total	2,048	13,329	231	9	15,617
Projected carbon sequestration (thousand tonnes of CO_2 equivalent)						
	Validated	498	1,102	33	3	1,635
	Awaiting validation	762	3,305	84	0	4,151
	Total	1,260	4,407	116	3	5,786

Source: Forestry Commission

Italia

Respecto a Italia [8] en el año 2014 se ejecutaron un total de 12 proyectos tanto dentro como fuera del país afectando a un total de 16.806 ha. Con un total de 46.720 t. $CO_{2\text{-eq}}$, a un precio medio de 12 €/t. $CO_{2\text{-eq}}$ y un total de 560.643 €.

Además de en Italia en la que se realizaron 9 proyectos se realizaron proyectos en Brasil, Senegal, Uganda y Tanzania. La categoría de los proyectos fue muy variada y, así, se desarrollaron proyectos de reforestación, los Blue Carbon, (proyectos en manglares, praderas de algas, etc), de gestión forestal, de REDD + y de forestación urbana. Véase Tabla 3, Gráfico 7 y Gráfico 8

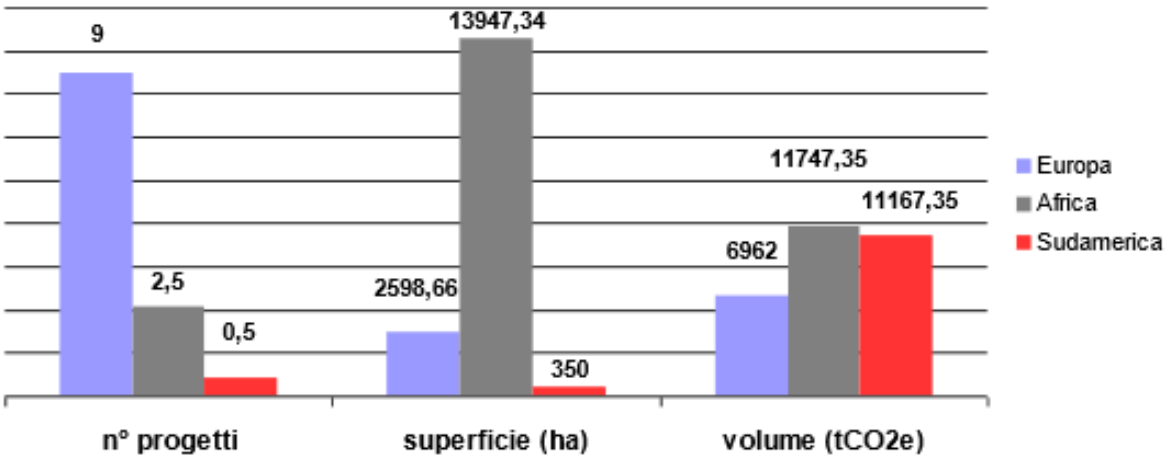
Tabla 3: Nº de proyectos, superficie, volumen capturado y localización geográfica del proyecto. 2014

Localizzazione dei progetti		N° progetti	Superficie (ha)	Volume (tCO_2e)
Paesi	*Italia*	9	2.508	6.962
	Senegal	1	1.411	480
	Uganda	1	12.186	100
	Tanzania	0,5	350	11.167
	Brasile	0,5	350	11.167
Continenti	*Europa*	9	2.508	6.962
	Africa	2,5	13.947	11.747
	Sudamerica	0,5	350	11.167
Totale		12	16.806	29.876

Fuente[9]

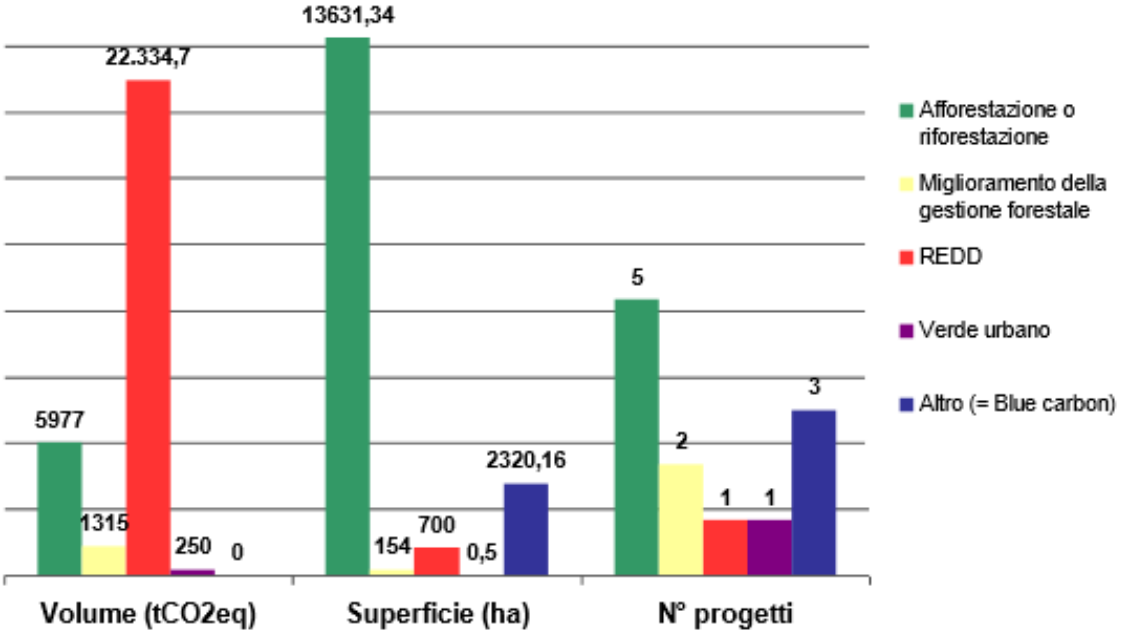
Gráfico 7 :Número de Proyectos, superficie y volumen según localización geográfica.

[8] Nucleo Monitoraggio Carbonio CREA. Stato del Mercato Forestale del Carbonio in Italia 2015 http://docplayer.it/15272450-Stato-del-mercato-forestale-del-carbonio-in-italia-2015.html
[9] Nucleo Monitoraggio Carbonio CREA. Stato del Mercato Forestale del Carbonio in Italia 2015 http://docplayer.it/15272450-Stato-del-mercato-forestale-del-carbonio-in-italia-2015.html



Fuente[10]

Gráfico 8: Por categoría de proyecto: volumen, superficie y N° de proyectos.



Fuente[11]

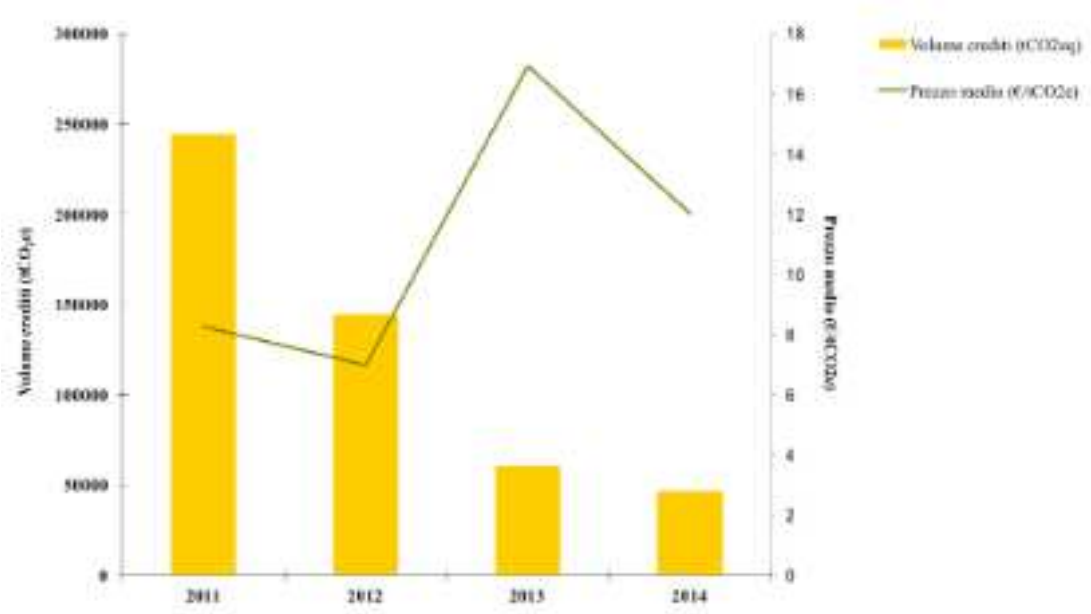
El mercado voluntario de carbono forestal en Italia en el cuatrienio del 2011 - 2014 sumaba un total de 560.643 t. $CO_{2\text{-eq}}$ y ya en el año 2011 contaba con 240.00 t. $CO_{2\text{-eq}}$ a un

[10] Nucleo Monitoraggio Carbonio CREA. Stato del Mercato Forestale del Carbonio in Italia 2015
http://docplayer.it/15272450-Stato-del-mercato-forestale-del-carbonio-in-italia-2015.html

[11] Nucleo Monitoraggio Carbonio CREA. Stato del Mercato Forestale del Carbonio in Italia 2015
http://docplayer.it/15272450-Stato-del-mercato-forestale-del-carbonio-in-italia-2015.html

precio medio de 8 €/ t. $CO_{2\text{-eq}}$ inferior a los 12 €/ t. $CO_{2\text{-eq}}$ € del año 2014. En total este mercado forestal ha movido en dicho periodo 2,02 M€. Véase Gráfico 9.

Gráfico 9: Evolución del precio medio y volumen financiero. 2011-2014



Fuente[12]

Francia

En Francia la idea de los proyectos domésticos fue introducida por primera vez en el año 2005 mediante un informe de la Caisse des Dépôts et Consignations, en el que se creaba un marco regulatorio y las metodologías aplicar. En cinco años se tramitaron proyectos por 5 millones de t/CO_2 los cuales no estaban incluidos en el sistema ETS.

A finales del año 2012 había vigentes 19 proyectos por un total de 8,6 millones de t/CO_2 pero el 60% de las emisiones procedía de un solo proyecto.

Respecto a los proyectos de compensación en el sector forestal la Ley Grenelle II[13] de 2010 preveía en su artículo 83 que el Gobierno realizara la evaluación del carbono retenido por sus masas forestales y la posible valorización financiera que suponía para los

[12] Nucleo Monitoraggio Carbonio CREA. Stato del Mercato Forestale del Carbonio in Italia 2015 http://docplayer.it/15272450-Stato-del-mercato-forestale-del-carbonio-in-italia-2015.html

[13] Ley Grenelle II. Artículo 83. http://www.assemblee-nationale.fr/13/pdf/ta/ta0504.pdf

territorios debido a su efecto sumidero. Sin embargo no decía nada sobre los mercados voluntarios de carbono o los sistemas de compensación.

Según un informe del Consejo económico, social y medioambiente francés[14], a día de hoy, los mercados voluntarios de carbono forestal no están operativos en Francia con carácter estatal, pues, además de no hallarse reglamentados, existen otras razones como la de que los proyectos forestales están excluidos del sistema europeo de comercio de derechos de emisión.

Igualmente, según este informe, no se dispone de una metodología nacional de validación de los proyectos domésticos y, por tanto, no disponen de una etiqueta de certificación adaptada. Para reforzar los aspectos financieros, mediante la creación de mercados de carbono, el propio sector forestal tiene previsto crear una etiqueta nacional de certificación adaptada a las características de los bosques franceses. Esta etiqueta permitiría una certificación específica de proyectos de Francia, lograr la financiación, ya sea de particulares o empresas, que garantice la veracidad de las compensaciones realizadas y, en definitiva, asegurar la mitigación del cambio climático. A continuación tienen previsto crear en el 2016 el fondo de compensación del sector forestal francés (la filière forêt-bois française) que se posicionará como el principal oferente de proyectos forestales de compensación de carbono.

No obstante, existe, en territorio francés, una gran variedad de iniciativas que van desde las de colectividades regionales como la Región Midi-Pyrénées, con la constitución de un fondo de reforestación, hasta diferentes consorcios de empresas y asociaciones.

En la siguiente tabla se mencionan dichas iniciativas y se incluye la página web de cada iniciativa para poder obtener la información que se precise.

Tabla 4: Iniciativas desarrolladas en Francia en el mercado voluntario.

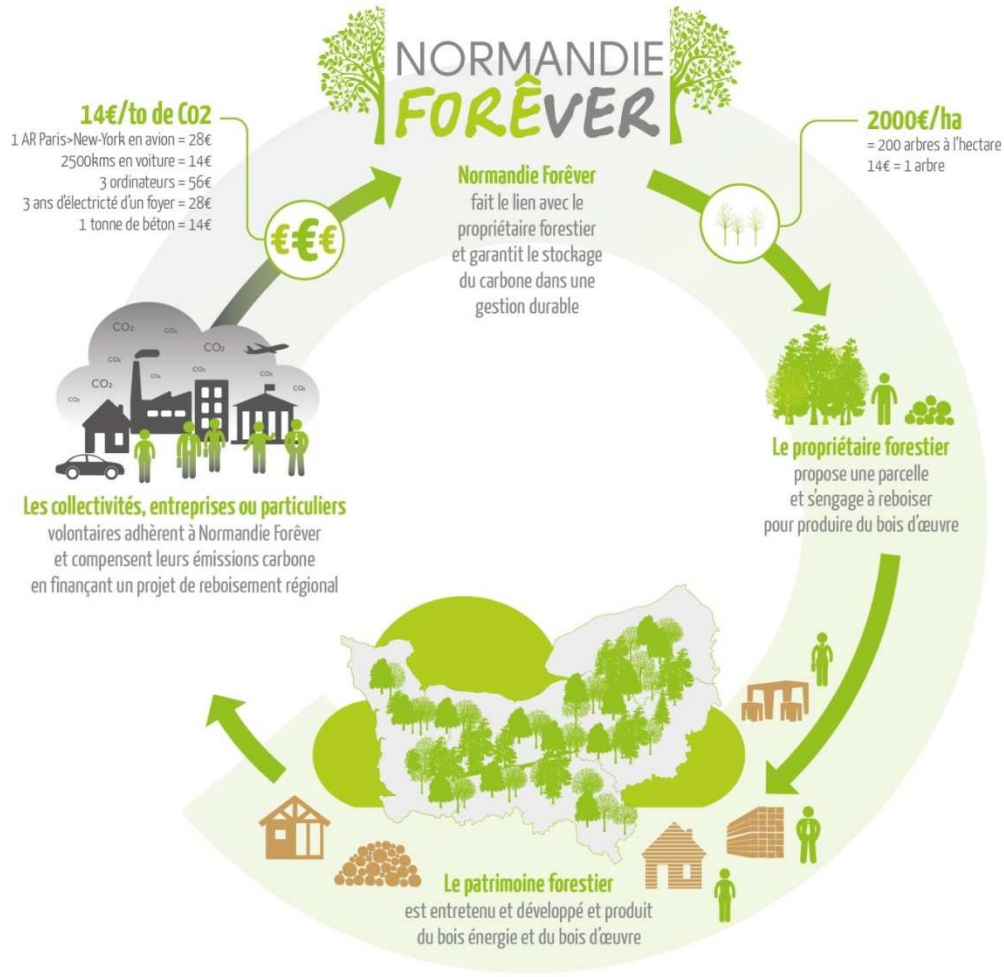
[14] Filière forêt. Bois et changement climatique: investir pour l'avenir. Dossier de presse. Conseil Economique, Social et Environnemental. Novembre 2015. http://fbie.org/wp-content/uploads/2015/10/151026-Dossier-de-presse-Conf%C3%A9rence-de-Presse-Fili%C3%A8re-For%C3%AAt-Bois.pdf

Nombre	Tipo de organización	Fuente de información
Región Midi-Pyrénées	Administración Pública	http://www.midipyrenees.fr/IMG/pdf/FRC_adopte.pdf
Reforest'action	Agrupación de empresas	http://www.reforestaction.com/index.php
Consortium Alseide	Agrupación de empresas	http://www.touleco-green.fr/Le-consortium-Alseide-revolutionne-la-compensation-carbone,16393
Normandie Forêver	Agrupación de Asociaciones	http://www.normandieforever.org/
DURAMEN	Asociación ley 1901	http://www.duramen.org/
Aquitaine Carbone	Asociación	https://aquitaine-carbone.fr/
Sylv'ACCTES	Asociación	http://blogs.grandlyon.com/plan-climat/2015/10/13/sylvacctes-des-forets-pour-demain/
Neuflize OBC	Banco privado	https://rsemag.neuflizeobc.fr/impact-carbone/

Se destaca la iniciativa Normandie Forêver, que es una agrupación de empresas, fundaciones, colectividades y organismos forestales en la que se pueden compensar las emisiones mediante los proyectos forestales de reforestación, que realicen los propietarios forestales e inscriban en su registro.

Lo destacable de esta iniciativa es que en su página web ya indica el precio de la tonelada de carbono, en este caso, como podemos observar en el siguiente gráfico a 14€/t.de CO_2.

Gráfico 10: Normadie Forêver[15]



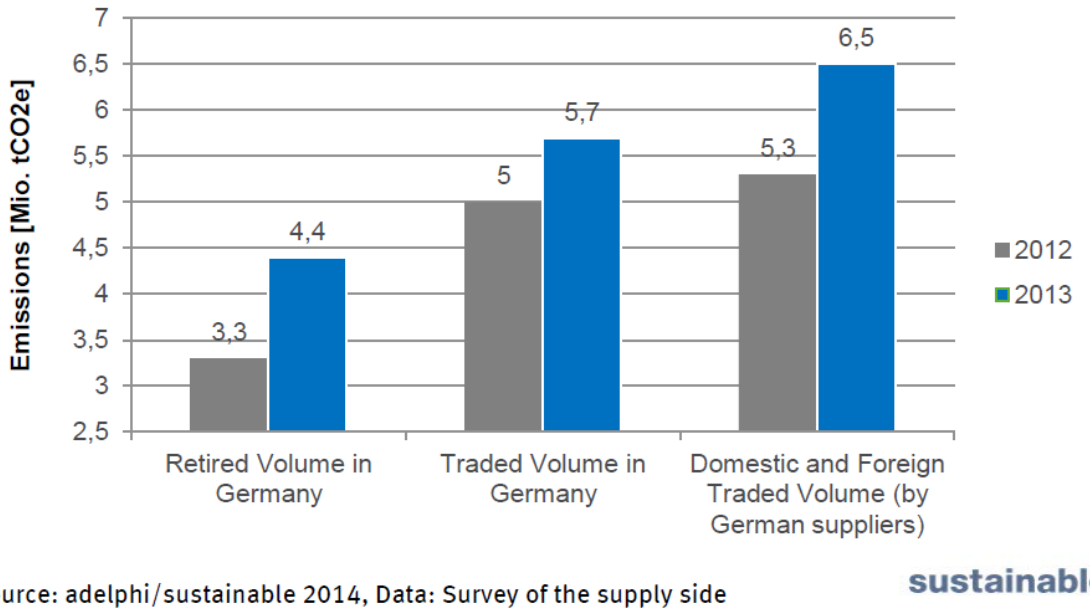
Alemania[16,17]

Alemania no tiene muy desarrollado el mercado de compensaciones voluntarias de CO_2, pero el número de personas y empresas interesadas en compensar sus emisiones está creciendo. Por ejemplo, un amplio número de agencias de viaje y aerolíneas alemanas ofrecen a los usuarios el compensar las emisiones de su viaje en el momento de la reserva de vuelo.

[15] Normandie Forêver.
http://www.normandieforever.org/
[16] Umwelt Bundesamt. Revised analysis of the German Offset Market for Green House Gas emissions.
https://www.adelphi.de/sites/default/files/mediathek/bilder/Summary_Analysis%20of%20the%20German%20Offset%20Market_en.pdf
[17] Umwelt Bundesamt. Domestic Carbon Initiatives in Europe: Experiences and Opportunities.
https://www.adelphi.de/en/system/files/mediathek/bilder/Domestic%20Carbon%20Initiatives%20in%20Europe-Experiences%20and%20Opportunities_Workshop%20Documentation.pdf

El mercado está creciendo pues subió un 33% del año 2012 al año 2013, hasta alcanzar los 4,4 millones de t/CO_2 para los proyectos gestionados en Alemania y subió hasta los 6,5 millones de t/CO_2 contando con los proyectos comprados en el exterior; fundamentalmente mediante la utilización de CER´s.

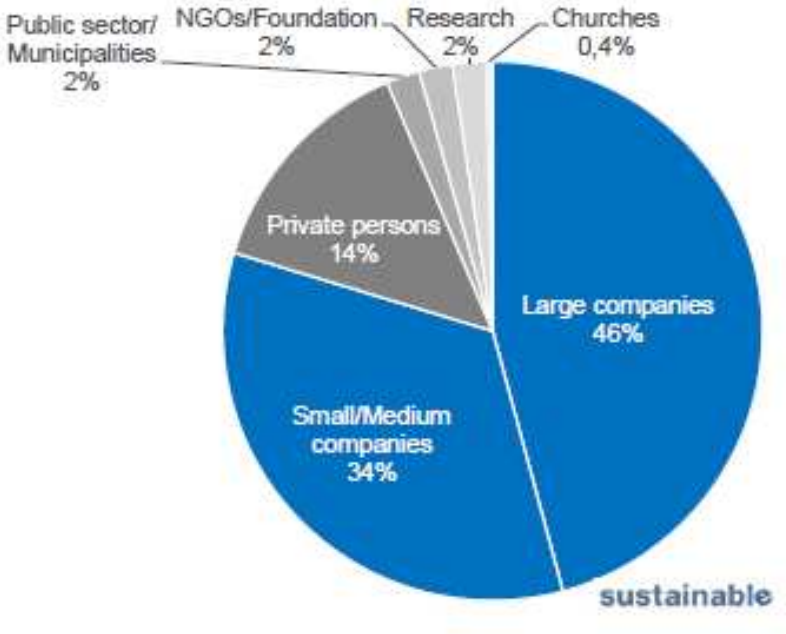
Gráfico 11: Volumen del mercado voluntario de compensaciones en Alemania en los años 2012 y 2013



La mayoría de los gestores de los proyectos proceden de las empresas que generan sus propios créditos, y existe un pequeño grupo de empresas especializadas en la reventa o en la consultoría.

La mayoría de los compradores de créditos de compensación son grandes y medianas empresas seguidos de las personas privadas. Véase gráfico 12.

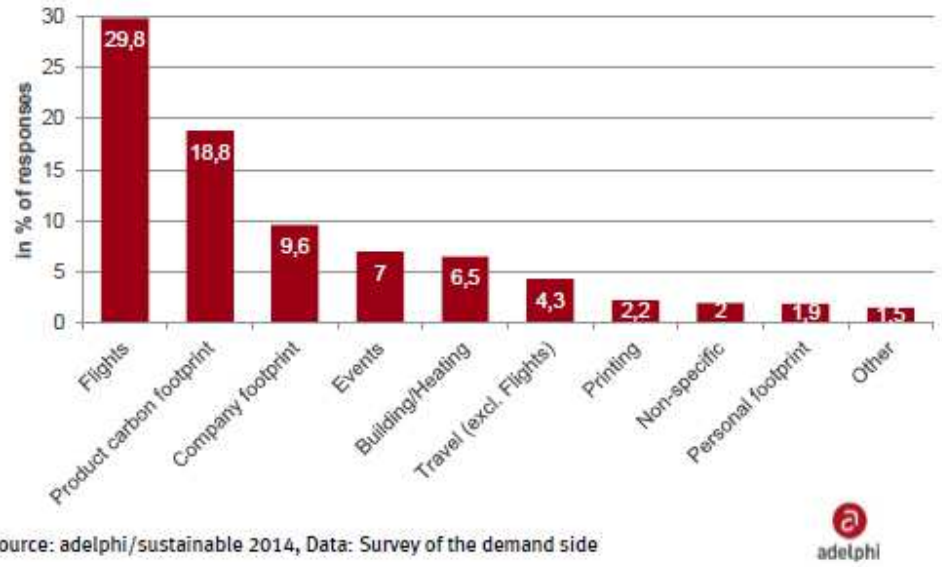
Gráfico 12. Composición del mercado por grupo de consumidores.



Source: adelphi/sustainable 2014, Data: Survey of the supply side

Las principales compensaciones se producen en el sector de la aviación y en compensar la huella de carbono por parte de las empresas. Véase gráfico 13.

Gráfico 13: Usos para los que se utilizan las compensaciones.



Respecto al lugar de desarrollo de los proyectos la mayoría se desarrollan en Asia y el Pacífico y el 80% están basados en la introducción de energías renovables y solo un 15% en proyectos agrícolas y forestales.

El 50% de las empresas encuestadas prefiere que el proyecto se desarrolle en Alemania, pero como no se genera suficiente oferta, solo se producen, en su territorio, el 10% de las certificaciones.

Un ejemplo de los pocos proyectos generados en Alemania es la iniciativa Moor-Futures que ofrece reducción de emisiones en la regeneración de humedales y el standard fue desarrollado en el estado federal de Mecklenburg-Vorpommer en el año 2011. Desde ese año 11.000 t/CO_2 se han compensado por los ministerios de medio ambiente de tres estados federales.[18]

Podemos concluir que Alemania dispone de una amplia demanda de proyectos de compensación, que genera escasa oferta y que hasta la fecha no ha desarrollado proyectos en el ámbito forestal.

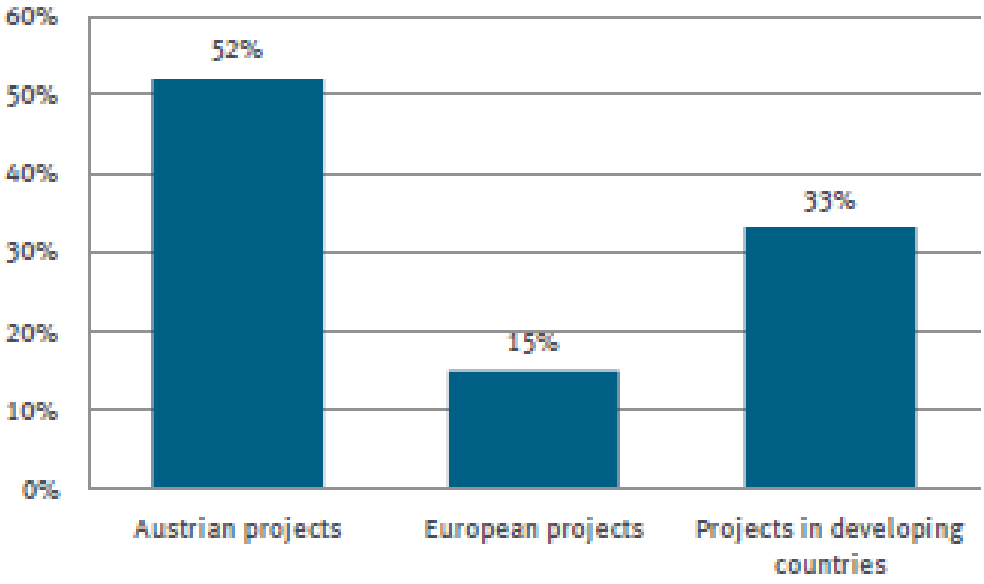
Austria

[18] Umwelt Bundesamt. Revised analysis of the German Offset Market for Green House Gas emissions. https://www.adelphi.de/sites/default/files/mediathek/bilder/Summary_Analysis%20of%20the%20German%20Offset%20Market_en.pdf

En un informe[19] realizado para analizar los mercados voluntarios de carbono en Austria se concluye que es hasta la fecha un mercado en un estadio muy inicial de desarrollo pero con grandes posibilidades de expansión. El trabajo revela que existe una amplia oferta en el ámbito europeo pero que no está extendida a Austria pues hay un bajo conocimiento público. Lo cual significaría que el mercado austriaco podría aumentar la demanda si esta oferta fuera conocida.

Los posibles consumidores de estos créditos, igualmente que los que sucedía en Alemania se decantan por los derechos generados por proyectos desarrollados dentro del país. Véase gráfico 14.

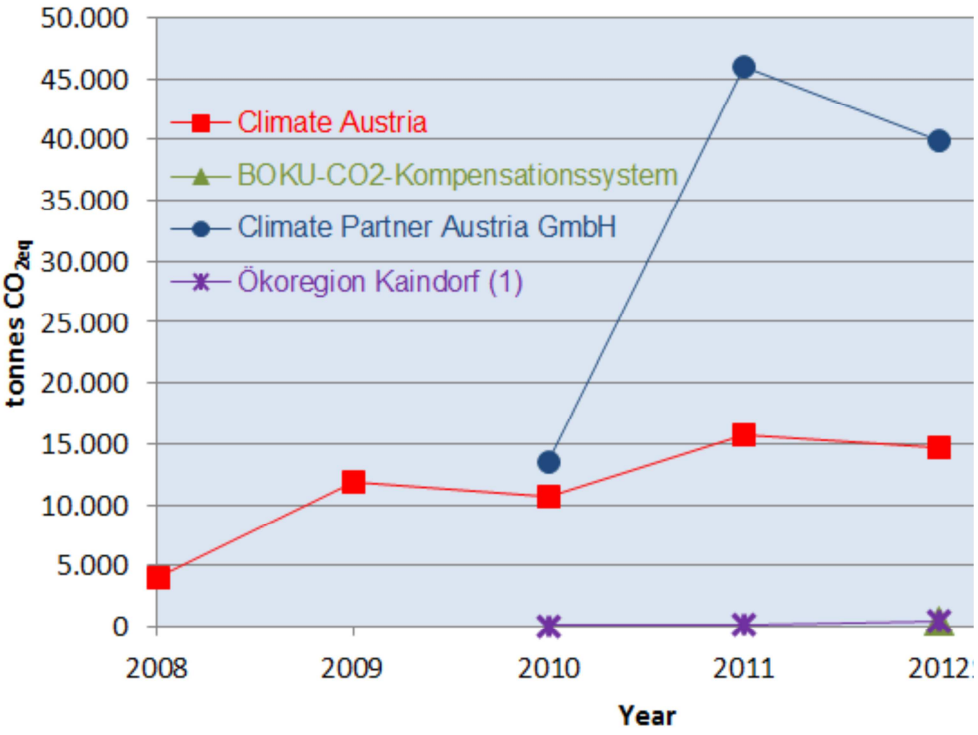
Gráfico 14: Preferencias por la localización de los proyectos en %



Los oferentes de proyectos compensación en Austria son principalmente cuatro iniciativas en las que se compensaron en el año 2012 unas 51.000 t. de CO_2. Véase gráfico 15.

Gráfico 15: Iniciativas de proyectos de Compensación en Austria.

[19] Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH (JR). Strengthening voluntary climate initiatives in Austria – Assessing the scope of the Voluntary Carbon Market. 2015
https://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Projektberichte/ACRP-2012/20150707VCM-ATEBDorian-FriedenACRP5B286267KR12AC5K01062.pdf



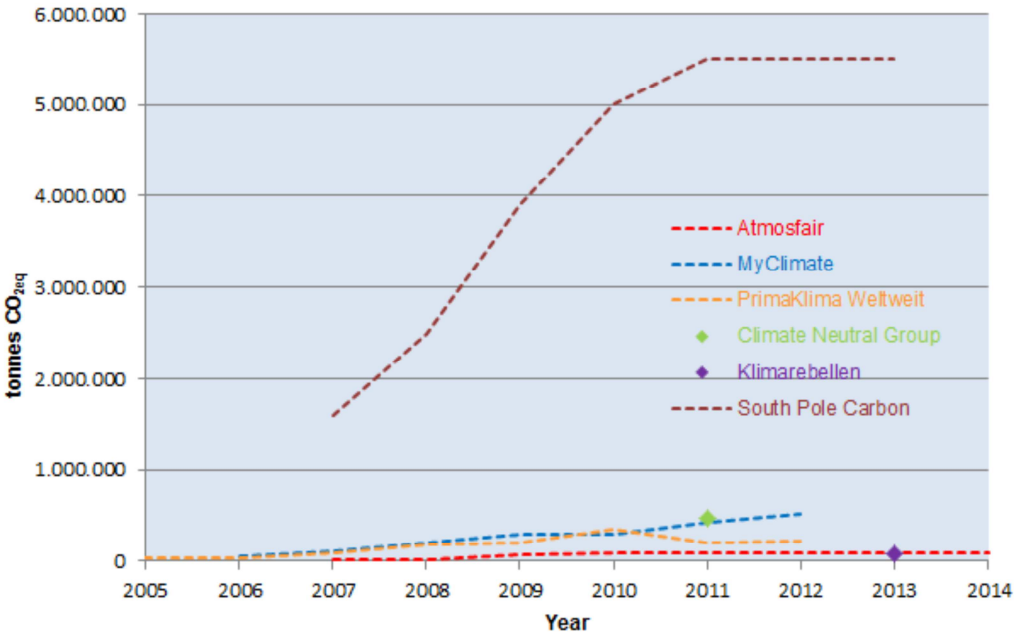
La iniciativa Climate Austria está gestionada por una consultora pública (Kommunalkredit Public Consulting) y el Ministerio de Medio Ambiente autríaco y en colaboración con la línea aérea Austrian Airlaines. Tanto las empresas como los particulares pueden compensar las emisiones de sus vuelo a través de la página web de la compañía. Se compensan normalmente a 25€/ t. de CO_2.

La iniciativa The Ökoregion Kaindorf es una asociación de ciudadanos de siete comunidades que quieren ejemplificar su compromiso con ser neutros en carbono. Se denomina "Humus certificate" y se basa en proyectos de retención de carbono en el suelo. El precio es alto, a 45 € t. de CO_2, pero su importancia en volumen es muy pequeña.

Pero también las empresas y ciudadanos participaron en los mercados de carbono internacionales destacando entre ellos los proyectos generados por South Pole Carbon, que es una de las grandes consultoras que desarrollan proyectos en el ámbito internacional. En este caso se han llegado a superar los 5 millones de t. de CO_2 de compensaciones ya desde el año 2010.

Los proyectos generados a nivel internacional contemplan todo tipo de sectores y, por tanto, también incluyen los de reforestación y gestión forestal y los de REDD+. Véase gráfico 16.

Gráfico 16. Compensaciones realizadas en los mercados internacionales.



Respecto al sector forestal en el territorio de Austria, al igual que Alemania, se puede concluir que no se han generado suficientes proyectos para el mercado voluntario por lo que podría ser susceptible de desarrollo. No obstante, no se ha encontrado bibliografía sobre alguna iniciativa en este sentido.

Bélgica[20]

La situación de Bélgica es la de un de país federal con dos regiones, Flandes y Valonia. El estado federal controla el mecanismo del EU ETS y las regiones las políticas de los gases difusos o no ETS y por tanto los proyectos de compensación.

Respecto a Valonia, que genera unas emisiones de aproximadamente el 50% de los gases difusos, en el año 2012, hicieron un estudio[21] para ver las posibilidades de introducción de

[20] Daria Ivleva, Katharina Nett, Regina Treutwein, Stephan Wolters adelphi consult GmbH.Domestic Carbon Initiatives in Europe:Experiences and Opportunities. German Emissions Trading Authority (DEHSt) at the German Environment Agency. 2015. https://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/EN/JI-CDM/Workshop_Domestic-Carbon-Initiatives.pdf?__blob=publicationFile.

[21] CO2logic, CDC Climat and PwC. Mise en oeuvre de projets domestiques en Région wallonne dans le cadre de la politique climatique à l'horizon 2020. Partie avec CDC Climat et PwC.2013 http://www.awac.be/pdf/media/pdf_Etude_Projet_domestiques_partie_operationnelle.pdf

.

los mercados voluntarios de carbono. Dicho estudio propuso seis medidas para proyectos de compensación, de entre las cuales solamente una pertenecería al sector forestal y corresponde a la de plantación de monte bajo de ciclo corto (Short rotation coppice plantation en inglés o Le Taillis à très Courte Rotation (TtCR) en francés) con fines de generación de biomasa y por tanto de sustitución de combustibles fósiles. (eucalipto, mimbreras de sauce (Salix sp.), chopo, etc.).

Dicho estudio indica que, el término de "muy corta rotación" corresponde a la primera fecha de recolección, que suele ser 2 a 3 años después de la plantación y los de "corta rotación" que, suelen ser de 7 a 8 años. Los más utilizados son los chopos y los sauces pero es muy importante tener presente la adecuación de especie/suelo , pues aunque estas especies son las más productivas también son las más exigentes pues necesitan suelos de muy buena calidad y con suficiente agua.

El estudio hace un análisis muy pormenorizado tanto de cuestiones técnicas de la plantación de estas especies, como de los potenciales de reducción de emisiones que supondría la introducción de estas plantaciones como de los costes económicos y beneficios que reportaría a la Región de Valonia.

Así, en el siguiente Tabla 5 podemos ver las características técnicas de las plantaciones que se proponen entre las que destaca el que se evitaría el consumo 5000 litros de fuel oil por Ha.

Tabla 5. Fiche technique du TtCR

Durée de vie	20 - 30 ans
Hauteur de la culture	4 à 8 m

Cycle de récolte	2 - 4 ans
Rendement annuel	6 - 12 tMS/ha
Humidité du bois à la récolte	55% humidité
Valeur PCI	18 GJ/tMS
Equivalent à	5.000 litres de mazout/ha
Superficie actuelle en Wallonie	30-60 ha
Evolution de la superficie en Wallonie	Pas d'information disponible
Rendement moyen des cultures en Wallonie (2ème cycle)	7,4 tMS/ha
Débouchés actuels en Wallonie	Valorisation énergétique (chaleur et/ou électricité) Protection nappe phréatique (réduction du risque de lessivage d'azote)

Respecto al potencial de reducción de emisiones se considera que se pueden plantar en esta región unas 5.000 hectáreas hasta el año 2020 por lo que a unas 13,1 t. eqCO2/ha./año nos daría una reducción 65.000 t. eqCO2.

Respecto a la evaluación financiera se puede observar en la Tabla 6 que se conseguiría, de acuerdo a la hipótesis media, una reducción del coste energético respecto al del fueloil del 48%.

Tabla 6. Evaluation financière de l'offre de TtCR

TtCR	Hypothèse optimiste	Hypothèse pessimiste	Hypothèse moyenne
Plantation TtCR (€/ha)	€ 2.500	€ 3.000	€ 2.750
Amortissement sur 10 ans	€ 250	€ 300	€ 275
Récolte des saules tous les 3 ans (€/ha)	€ 800	€ 1.000	€ 900
Récolte annualisée (€/ha.an)	€ 267	€ 333	€ 300
Coûts annuels de la plantation (€/ha.an)	€ 517	€ 633	€ 575
Stockage du bois (€/t 25% humidité)	€ 10	€ 15	€ 13
Transport du bois (€/t 25% humidité)	€ 10	€ 15	€ 13
Rendement prévisionnel (t/ha.an 25% humidité)	13,3	9,3	11,3
Prix de revient du bois (€/t 25% humidité)	€ 59	€ 98	€ 78
Bénéfice moyen brut attendu par hectare (€/ha)[7]	€ 900	€ 1.100	€ 1.000
Bénéfice moyen brut attendu par tonne (€/tonne)	€ 68	€ 118	€ 93
Prix de vente du bois (€/t)	€ 127	€ 216	€ 171
Prix équivalent MWh	€ 35	€ 60	€ 48
Prix équivalent litre de mazout	€ 0,35	€ 0,60	€ 0,48
Réduction des coûts énergétiques par rapport au mazout (92c€/litre)	-62%	-35%	-48%

En la actualidad no se tiene información de que se hayan generado proyectos basado en esta propuesta.

Flandes también realizó un estudio exploratorio sobre los mercados voluntarios de carbono en el año 2011 y el sistema de compensaciones.

Como unas 308 ciudades de Flandes se adhirieron al Pacto de Alcaldes de reducción de emisiones proponiendo múltiples medidas, el gobierno de Flandes estudió en el año 2105 como financiar estas actuaciones de los municipios y los proyectos de compensación han sido propuestos como fuente financiera adicional pero sin nada específico para el ámbito forestal.

Para la actual demanda de compensaciones el sitio belga es una sociedad anónima que se llama CO2logic [22], que dispone de tres proyectos en África, que no son estrictamente forestales, pues caen dentro del campo de la forestación evitada. Estos proyectos consisten en dotar de cocinas más eficientes a la población para que no deforesten los bosques, se desarrollan en Uganda, Kenia y Benin y están gestionados en el Mecanismo de Desarrollo Limpio de la ONU.

[22] http://www.co2logic.be.

Podemos concluir que en Bélgica realmente solo se han realizado, de momento, estudios exploratorios y no está desarrollado el sistema de compensaciones mediante proyectos forestales.

Holanda[23]

En el año 2102 el Gobierno holandés fue requerido por su Parlamento para que estudiara y evaluara los costes y beneficios de la implantación de un sistema de compensaciones en Holanda.

El estudio[24] concluyó que el potencial de los proyectos domésticos era pequeño y no coste-eficiente, debido a los costes de la validación verificación y certificación que serían superiores a los beneficios obtenidos por la reducciones de emisiones.

No obstante la presión de ciudadanos, diversas iniciativas y los planes que pusieron en marcha las autoridades locales para elaborar políticas de mitigación hicieron que el Gobierno holandés impulsara la iniciativa "Green Deal" para proponer un lenguaje común que regulara los mercados domésticos de compensación de emisiones. Dentro de las áreas de interés a desarrollar en los proyectos domésticos las acciones reforestación y gestión forestal están incluidas pero no se ha obtenido información adicional que permita evaluar su implementación y desarrollo.

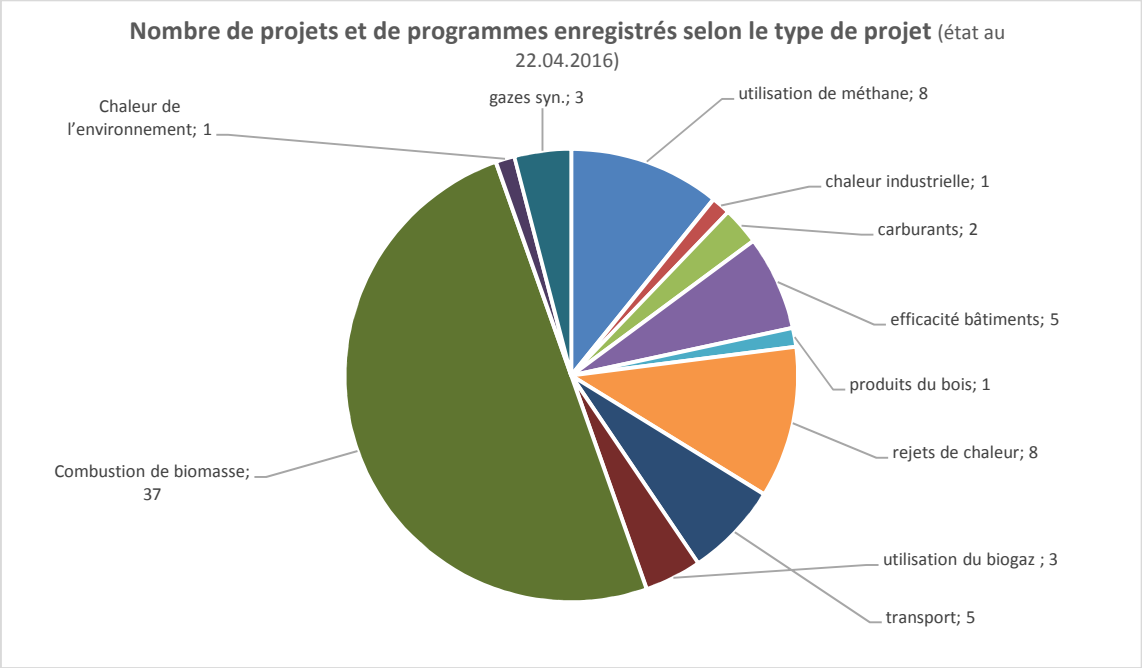
Suiza[25]

En Suiza la compensación de emisiones de CO_2 es obligatoria para ciertos sectores, como son los importadores de carburantes y lo propietarios de las centrales térmicas que queman combustibles fósiles. No existe por tanto un mercado voluntario, si no obligatorio, y estos operadores deben compensar sus emisiones mediante la utilización de una lista de proyectos domésticos autorizados por el Gobierno federal.

[23] Daria Ivleva, Katharina Nett, Regina Treutwein, Stephan Wolters adelphi consult GmbH.Domestic Carbon Initiatives in Europe:Experiences and Opportunities. German Emissions Trading Authority (DEHSt) at the German Environment Agency. 2015.
https://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/EN/JI-CDM/Workshop_Domestic-Carbon-Initiatives.pdf?__blob=publicationFile
[24]Bram Borkent, Siobhan O'Keeffe, Maarten Neelis and Alyssa Gilbert. Costs and effectiveness of domestic offset schemes. 2012.
http://www.ecofys.com/files/files/ecofys-2012-cost-and-effectiveness-of-domestic-offset-schemes.pdf
[25] Federal Office for the Environment (FOEN) Switzerland: Compensation for CO2 emissions.
http://www.bafu.admin.ch/klima/13877/14510/14515/index.html?lang=en
Retrieved 28 07 2015.

La tipología y volumen de reducción de los proyectos es variada y se halla dividida en 9 sectores, en los que hay registrados 54 proyectos. Entre los sectores habilitados para desarrollar proyectos de reducción de emisiones que los sectores obligados puedan a elegir para compensar sus emisiones se haya en la categoría 9 el secuestro biológico de carbono que se correspondería con la plantación y gestión forestal[26]. La metodología usada para la validación y verificación de estos proyectos es similar al utilizada en el CDM.

Gráfico 17: Proyectos registrados

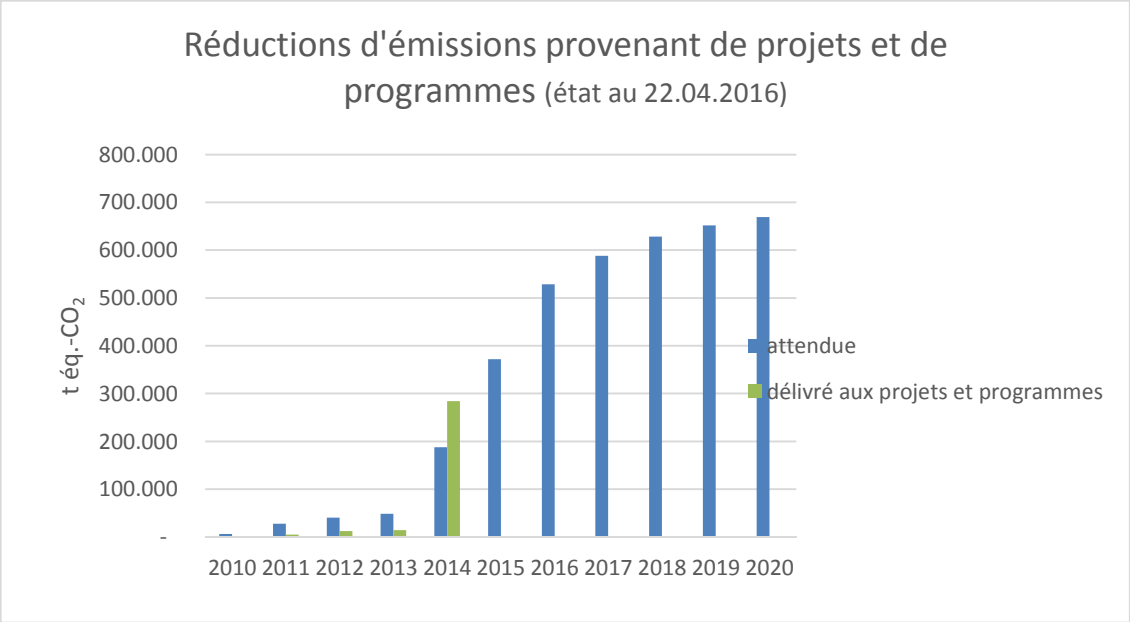


Al menos el 10% de la emisiones generadas por el transporte tiene que ser compensadas y lo normal es que ese coste sea transferido al precio del carburante y lo paguen los usuarios a unos 5 céntimos por litro y se prevé se recauden unos 700 millones de euros en el período 2013-202, con una reducción estimada de 6 millones de t. eqCO2/año

Respecto a las centrales de combustión estas están obligadas a compensar íntegramente sus emisiones y no se podría abrir una nueva central sin tener previamente comprometida la compensación de las emisiones.

[26] Federal Office for the Environment (FOEN) Switzerland
http://www.bafu.admin.ch/klima/13877/14510/16103/16124/index.html?lang=fr&download=NHzLpZeg7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1ae2IZn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCHd356fGym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--

Gráfico 18: Volumen de reducción de emisiones previstas a 2020



Una característica específica de este mercado es que, tanto los importadores de combustibles, como los propietarios de centrales, se hayan asociados en una sola entidad legal que es la obligada a realizar las compensaciones y, por tanto, esta entidad tiene carácter monopólico, por lo cual tiene capacidad para fijar el precio. Podemos concluir que no nos encontramos ante un "verdadero" mercado en el que el precio es fijado por la oferta y la demanda.

Otra dificultad añadida es que los proyectos registrados en Suiza son de pequeña escala pues reducen una media de 4.500 t. eqCO_2, en comparación con los proyectos registrado en la ONU donde los de pequeña escala son los menores de 60.000 t. eqCO_2 por lo que los costes administrativos de validación, verificación y certificación encarecen los proyectos.

España

En España no existe un mercado voluntario de proyectos domésticos como tal en los que exista un precio del CO_2., sin embargo, sí que existen actuaciones en el ámbito de la

compensación de emisiones y de los proyectos forestales para fomentar el efecto sumidero.

En España, al ser un país descentralizado, se producen actuaciones en el ámbito del Estado y de las Comunidades Autónomas referentes a la lucha contra el cambio climático y en particular del efecto sumidero.

Respecto al Estado esta actuación se produce de dos formas diferentes, por un lado, a través de la intervención en los mercados internacionales mediante la compra de CO_2 de proyectos regulados en la ONU, mediante el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y, por otro lado, mediante la promoción de la elaboración de la Huella de Carbono entre las empresas y la creación de un sistema de compensaciones que está basado, en la actualidad, en los proyectos forestales de absorción de CO_2.

Mediante el fondo de carbono, el FES-CO2, España adquirió créditos internacionales procedentes de proyectos acudiendo a los mercados de carbono o a través de operaciones bilaterales. Se dio prioridad a proyectos de eficiencia energética, energías renovables y gestión de residuos pro también se financiaron proyectos forestales. Se financiaron un total de 263 proyecto desde febrero de 2005 a marzo de 2014, de los cuales solamente 19 proyecto pertenecerían al sector forestal[27].

Se exponen a continuación el año y el nombre y países beneficiarios de los proyectos forestales que financió España, para servir como ejemplo de los proyectos forestales que suelen desarrollarse mediante el mecanismo del MDL y que son financiados por los países desarrollados y, por tanto, por los países europeos. Véase la tabla 7.

Tabla 7. Proyecto forestales del FES-CO2

Año	Nombre del proyecto
2008	Proyecto de Reforestación de la cuenca de río Nilo en Uganda, presentado por el Banco Mundial

[27] MAGRAMA. Listado de proyectos aprobados por la Autoridad Nacional Designada por España. http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mecanismos-de-flexibilidad-y-sumideros/Listado_de_proyectos_aprobados_34_AND_tcm7-161411.pdf

	para el Fondo de BioCarbono (BioCF)
2009	Proyecto de "Reforestación en tierras degradadas en el noroeste de Guangxi" en China. Presentado por el Banco Mundial para el Fondo de BioCarbono (BioCF).
	Proyecto de Proyecto de reforestación en Himachal Pradesh (India). Presentado por el Banco Mundial para el Fondo de BioCarbono (BioCF).
2011	Proyecto de Sumidero de Carbono en Chile. Presentado por el Banco Mundial para el Fondo de BioCarbono (BioCF).
	"Proyecto forestal AES Tietê en el Estado de Sao Paulo", en Brasil. Presentado por el Banco Mundial para el Fondo de BioCarbono (BioCF).
	"Iniciativa de reforestación de pequeña escala Kamae-Kipipiri en las regiones Aberdare Range y Monte Kenia", en Kenia. Presentado por el Banco Mundial para el Fondo de BioCarbono (BioCF).
	Proyecto nº 5 de reforestación de la cuenca del río Nilo en Uganda", en Uganda. Presentado por el Banco Mundial para el Fondo de BioCarbono (BioCF).
	"Proyecto de reforestación de la sabana degradada de Ibi Batéké para producción de madera para combustibles.", en la República Democrática del Congo. Presentado por el Banco Mundial para el Fondo de BioCarbono (BioCF).
	Proyecto forestal en áreas ecológicas estratégicas en las llanuras del Caribe colombiano, en Colombia. Presentado por la Corporación Andina de Fomento para la Iniciativa Iberoamericana de Carbono (IIC)
	Proyecto de reforestación del sur de Nicaragua", en Nicaragua. Presentado por el Banco Mundial para el Fondo de BioCarbono (BioCF).
	"Proyecto de mejora de medios de vida ruralesa través del Secuestro de Carbono y la adopción de técnicas agroforestales ecológicas", en India.Presentado por el Banco Mundial para el Fondo de BioCarbono (BioCF).
2012	"Proyecto de reforestación como fuente renovable de abastecimiento de madera para uso industrial en Brasil". Presentado por el Banco Mundial para el Fondo de BioCarbono (BioCF).
	Iniciativa de reforestación de pequeña escala Kirimara-Kithithina en las regiones Aberdare Range y monte Kenia", en Kenia, presentado por el Banco Mundial para el Fondo de BioCarbono (BioCF)
	"Proyecto Nº 1 de reforestación de la cuenca del Nilo en Uganda", presentado por el Banco Mundial para el Fondo de BioCarbono
	"Proyecto Nº 2 de reforestación de la cuenca del Nilo en Uganda", presentado por el Banco Mundial para el Fondo de BioCarbono (BioCF).
	"Proyecto Nº 4 de reforestación de la cuenca del Nilo en Uganda", presentado por el Banco Mundial para el Fondo de BioCarbono (BioCF).
2013	Proyecto de reforestación comercial en tierra s dedicadas a actividades extensivas de pastoreo de ganado en la región de Magdalena Bajo Seco" en Colombia, presentado por la Iniciativa Iberoamericana del Carbono (IIC) de laCorporación Andina de Fomento (CAF).
	"Proyecto de desarrollo forestal comunitario en Moldavia", presentado por el Banco Mundial para el Fondo de Biocarbono (BioCF).
	"Proyecto de plantación de 'Acacia Senegal" enNíger, presentado por el Banco Mundial para el Fondo de Biocarbono (BioCF).

Fuente. Elaboración propia

Mediante el cálculo de la Huella de Carbono[28], que permite cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero, que son liberados a la atmósfera como consecuencia de una actividad determinada, bien sea la actividad necesaria para la fabricación de un producto, para la prestación de un servicio, o para el funcionamiento de una organización

[28] http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/registro.aspx

igualmente se impulsó un proyecto en el que se pretendía generar la compensación de esas emisiones.

Gráfico 19: Huella de Carbono y Compensación de emisiones. España

Se generó un registro de proyectos forestales en el que se pueden registrar las forestaciones realizadas en España.

En estos momentos solo existen dos tipologías de proyectos:

.- Tipo A: repoblaciones forestales con cambio de uso de suelo. Entendiendo cambio de uso de suelo, la transformación de una superficie en la que no ha habido un bosque* durante un periodo mínimo de 22 años (desde 31 de diciembre de 1989), a un bosque.

.- Tipo B: actuaciones en zonas forestales incendiadas para el restablecimiento de la masa forestal existente.

Los requisitos para la inscripción de un proyecto de absorción, además de encajar en una de las dos tipologías anteriores, son

.- Estar ubicado en territorio nacional

.- Unidad mínima de actuación: 1 ha.

.- Permanencia del proyecto: mínimo 30 años.

.- Antigüedad: puesta en marcha posterior a la campaña de plantación 2012 – 2013.

.- Plan de gestión: el proyecto debe contar con un plan en el que se indiquen las actuaciones previstas

Para la inscripción en el registro es necesaria la utilización de la metodología de cálculo desarrollada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Esta metodología está basada en las directrices y orientaciones sobre buenas prácticas del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), pero nos facilitan la calculadora de absorciones ex ante y sus instrucciones de uso. Así mismo, se incluye información sobre los sumideros de carbono y la metodología de cálculo utilizada en una guía de estimación de absorciones. Estos documentos serán analizados en el apartado 5 de comparación de metodologías.

En la actualidad hay inscritos 10 proyecto forestales distribuidos en cuatro Comunidades Autónomas (5 en Castilla – León, 3 en Cataluña, 1 en La Rioja y 1 en Cantabria) que producirían en los próximos 30 años un efecto sumidero de unas 20.000 t. de CO_2. Comparado con las emisiones españolas de unos 240 millones de t. de CO_2 anuales las cifras de absorción, en el momento actual, son muy poco significativas.

Véase la tabla 8 con las principales características de los proyectos registrados.

Tabla 8. Proyectos registrados para compensación de emisiones[29]

[29] http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/buscador_proyectos.aspx

BOSQUE CHIRUCA

Reforestación con Quercus ilex en parcelas con uso agrario (pastos).

Localización: Bergasa (La Rioja)
Superficie del proyecto: 2,50 ha
Desarrollador del proyecto: CALZADOS FAL, S.A.
Absorción prevista de CO_2: 180 tCO2
Absorciones disponibles para compensar: 27 tCO2
Absorciones ya empleadas para compensar: 6,49 tCO2
Más información: Documento

REFO-RESTA CO2 FASE I

Repoblación de Quercus ilex y Pinus nigra en un área en el municipio de Revilla-Cabriada (pedanía perteneciente a Lerma). Anteriormente la parcela estaba ocupada por un terreno agrícola abandonado.

Localización: Revilla-Cabriada (Burgos)
Superficie del proyecto: 4,29 ha
Desarrollador del proyecto: INCLAM CO2
Absorción prevista de CO_2: 619 tCO2
Absorciones disponibles para compensar: 4 tCO2
Absorciones ya empleadas para compensar: 109,22 tCO2
Más información: Documento

REFO-RESTA CO2. FASE II

Fase II de la repoblación con Quercus ilex, Quercus faginea y Pinus nigra en parcelas con uso agrario improductivo.

Localización: Revilla-Cabriada. Lerma (Burgos)
Superficie del proyecto: 7,12 ha
Desarrollador del proyecto: INCLAM CO2, S.A.
Absorción prevista de CO_2: 1.054 tCO2
Absorciones disponibles para compensar: 100 tCO2
Absorciones ya empleadas para compensar: 92 tCO2
Más información: Documento

REFO-RESTA CO2. FASE III

Reforestación con Pinus nigra, Pinus pinea, Prunus amygdalus, Quercus faginea, y Quercus ilex en parcelas con uso agrario (pastos).

Localización: Santa María del Campo (Burgos)
Superficie del proyecto: 4,50 ha
Desarrollador del proyecto: INCLAM CO2, S.A.
Absorción prevista de CO_2: 950 tCO2
Absorciones disponibles para compensar: 173 tCO2
Absorciones ya empleadas para compensar: 0 tCO2
Más información: Documento

REFO-RESTA CO2. FASE IV

Reforestación con Quercus ilex, Quercus faginea, Pinus nigra, Pinus pinea, Prunus amygdalus, Crataegus monogyna.

Localización: Santa María del Campo (Burgos)
Superficie del proyecto: 7,49 ha
Desarrollador del proyecto: INCLAM CO2 S.A.
Absorción prevista de CO_2: 2.087 tCO2
Absorciones disponibles para compensar: 379 tCO2
Absorciones ya empleadas para compensar: 0 tCO2
Más información: Documento

REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL MONTE DE UTILIDAD PÚBLICA Nº 134. "ORZADUERO" (T.M. SAN MARTÍN DEL PIMPOLLAR)

Repoblación de Pinus sylvestris, Betula alba y Sorbus aucuparia en el M.U.P. Orzaduero, sobre terreno agrario incendiado ocupado por matorral.

Localización: San Martín del Pimpollar (Ávila)
Superficie del proyecto: 35,00 ha
Desarrollador del proyecto: BOSQUES SOSTENIBLES, S.L.
Absorción prevista de CO_2: 12.595 tCO2
Absorciones disponibles para compensar: 2.290 tCO2
Absorciones ya empleadas para compensar: 0,40 tCO2
Más información: Documento

RESTAURACIÓN FORESTAL EN EL MONTE DE UTILIDAD PÚBLICA Nº 176 "CORCONTE, DEHESA Y SOTO" (T.M. CAMPOO DE YUSO)

El área de actuación está situada en el entorno de un Espacio Natural Protegido incluido en el Red Natura 2000 y declarado como Refugio Nacional de Aves Acuáticas.

Localización: Campoo de Yuso (Cantabria)
Superficie del proyecto: 1,15 ha
Desarrollador del proyecto: BOSQUES SOSTENIBLES, S.L.
Absorción prevista de CO_2: 315,59 tCO2
Absorciones disponibles para compensar: 63,11 tCO2
Absorciones ya empleadas para compensar: 0 tCO2
Más información: Documento

TORRES EARTH - PIÉROLA

Reforestación con Pinus halepensis en parcelas con uso agrario (pastos).

Localización: Els Hostalets de Pierola (Barcelona)
Superficie del proyecto: 6,05 ha
Desarrollador del proyecto: TORRES ECOLOGIC, S.L.U. (PIÉROLA)
Absorción prevista de CO_2: 493 tCO2
Absorciones disponibles para compensar: 90 tCO2
Absorciones ya empleadas para compensar: 0 tCO2
Más información: Documento

TORRES EARTH - MONTLLOBAT		
	Reforestación con Pinus nigra salzmanii en parcelas con matorral.	**Localización:** Tremp (Lleida) **Superficie del proyecto:** 18,24 ha **Desarrollador del proyecto:** MIGUEL TORRES, S.A. **Absorción prevista de CO_2:** 1.109 tCO2 **Absorciones disponibles para compensar:** 202 tCO2 **Absorciones ya empleadas para compensar:** 0 tCO2 **Más información:** Documento
TORRES EARTH - RIUDABELLA		
	Reforestación con Quercus pyrenaica en parcelas con uso agrario (matorral).	**Localización:** Vimbodí y Poblet (Tarragona) **Superficie del proyecto:** 4,50 ha **Desarrollador del proyecto:** TORRES ECOLÓGIC, S.L.U. (RIUDABELLA) **Absorción prevista de CO_2:** 740 tCO2 **Absorciones disponibles para compensar:** 135 tCO2 **Absorciones ya empleadas para compensar:** 0 tCO2 **Más información:** Documento

Respecto a la generación de un mercado voluntario podríamos afirmar, que es "opaco", dado que no se conoce el precio que se paga por la t. de CO_2 compensada, pues es una cuestión entre "particulares". Quien quiere compensar y quien dispone del proyecto inscrito son los que fijan el precio de común acuerdo, si es que así lo deciden.

Es importante destacar que aunque el acuerdo entre organización compensadora y proyecto de absorción implique un intercambio económico o un compromiso de algún tipo, la compensación ex ante sólo podrá llevarse a cabo en el momento en el que el proyecto esté inscrito en el Registro. De igual manera, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente no se responsabiliza de que los proyectos preinscritos sean finalmente inscritos.

Respecto a la actuación de las Comunidades Autónomas solo tres han puesto en marcha proyectos de compensación de emisiones: Cataluña, Andalucía y Murcia.

La comunidad autónoma de Cataluña[30] no incluye entre los proyectos aptos para compensar los forestales. De momento solo incluye: calderas de biomasa, vehículos eléctricos, eficiencia energética en edificios y reducciones de emisiones de óxido de nitroso en suelos agrícolas

[30] Generalitat de Cataluña
http://canviclimatic.gencat.cat/es/politiques/politiques_catalanes/la_mitigacio_del_canvi_climatic/programa-voluntari-de-compensacio-de-gasos-amb-efecte-dhivernacle/

Gráfico 20. Compensaciones voluntarias de Cataluña.

La Comunidad Autónoma de Andalucía[31] creó el Sistema Andaluz de Compensación de Emisiones (SACE) y en dicho sistema se incluyen exclusivamente los proyectos forestales. La compensación de emisiones del SACE se realiza a través de la contribución a proyectos de forestación, reforestación y conservación.

Gráfico 21. Compensación voluntaria en Andalucía.

Esta Comunidad Autónoma ha desarrollado un sistema de certificación y validación propio. Este esquema se recoge en un estándar propio de certificación de carbono que ha sido desarrollado por la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente que

[31] Junta de Andalucía
http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/pacc/menuitem.acad89bbe95916b477fe53b45510e1ca/?vgnextoid=bb042b0be160a410VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnextchannel=1b7c1e9604273210VgnVCM10000055011eacRCRD&lr=lang_es

asegura la trazabilidad las Unidades de Absorción (UDA: equivalentes a tCO2eq absorbidas), para evitar dobles contabilidades y el cumplimiento de los requisitos, tanto de adicionalidad como de sostenibilidad, de acuerdo al Plan Forestal Andaluz

Para la compensación de emisiones por parte de las empresas, la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente ha elaborado un Catálogo de Proyectos de Compensación[32] y en total hay disponibles 5 proyectos forestales en los que es posible la compensación de emisiones por parte de las empresas adscritas a su sistema.

Incluye, este catálogo, una descripción de sus características y localización de los montes, partiendo de una caracterización territorial que optimice el almacén de carbono para diversas especies forestales arbóreas. La ejecución de los proyectos y su posterior desarrollo y mantenimiento se someten a un proceso de verificación y monitorización, de manera que se garantice el cumplimiento de los requisitos y la compensación efectiva a través de la fijación de CO2.

Este catálogo está integrado por proyectos de forestación, reforestación y tratamientos de silvicultura, que contribuyen a la mejora del patrimonio forestal y al aumento de la capacidad de sumidero. Todos los proyectos cumplen el requisito de adicionalidad, incorporan las características dasométricas de la masa y el cálculo de la capacidad de fijación de carbono, dimensionando la línea base y la previsión de carbono en el proyecto a los 30 años.

Los proyectos que constituyen el denominado Catálogo de Proyectos de Compensación son los que se han identificado como los proyectos más interesantes, en términos de carbono:

.- 1 proyecto de reforestación en el municipio de Niebla (comarca del Condado en la provincia de Huelva)

.- 4 proyectos de tratamientos silvícolas en los municipios de Baza (Granada) y Bacares (Almería).

Estos proyectos están en montes públicos y por tanto no participa la iniciativa privada. Se desconoce el precio que tendría para las empresas el coste de la tonelada de CO2 y por tanto no nos hallamos tampoco ante un verdadero mercado de carbono. No se han

[32] Navarrete Mazariegos, E., Méndez Jiménez, M., Ceacero Ruiz, C., Álvarez Peláez, s., Barba Salcedo, R., Rodríguez Quintero, R. y Jiménez Brenes, F. Sistema Andaluz de Compensación de Emisiones (SACE) y Catálogo de Proyectos de Compensación: forestaciones, reforestaciones y selvicultura del Carbono. 6º Congreso Forestal español. 2013. http://www.congresoforestal.es/actas/doc/6CFE/6CFE01-590.pdf

encontrado datos de costes y empresas que hayan compensado sus emisiones utilizando el SACE.

Datos públicos se obtienen solamente de uno de los proyectos realizados en Granada, y una de sus principales características es que nos da el coste de ejecución del proyecto (229.351,45 €) para 63,42 has. y una previsión de captación de 16.653,30 tCO_2 en 30 años. Podríamos estimar en este caso un precio de coste 13,7 €/ tCO_2. Véase tabla 9.

Tabla 9. Ejemplo de un proyecto del catálogo

Monte: **Los Floranes (GR-100035-JA)**
Parque Natural Sierra de Baza

Superficie (ha): **63,42**
Término Municipal: **Baza**
Provincia: **Granada**

Tipo del Proyecto: **Tratamiento silvícola**
Actuación: **Clara del 50% del número de pies**
UDA (tCO2/ha.): **164,34**
UDA(tCO2) previstas: **16.653,30**

Empleo generado: **1.395 jornales**

Coste de ejecución: **229.351,45 €**

Otra comunidad autónoma que ha puesto en marcha un sistema de compensación ha sido la Comunidad Autónoma de Murcia[33] y no está dedicada exclusivamente a los proyectos forestales sino que indica que se dedicará al mantenimiento y mejora de los ecosistemas como sumideros de CO_2.

[33] Región de Murcia. Cambio Climático
http://cambioclimaticomurcia.carm.es/responsabilidad-social-corporativa-aplicada-al-medio-ambiente/iniciativa-rsco2/certificados-de-compensacion-ambiental-realizados

Gráfico 22. Compensación voluntaria en Murcia

Figuran en su página web registrados 16 proyectos por un total de 7.540 t. de CO_2 y los proyectos no son estrictamente forestales, pues se incluyen proyectos desde recuperación de humedales, recuperación de riberas de ríos, plantación en taludes y jardines, etc.

Respecto a localización de los proyectos a disposición de las empresas para compensación ambiental no figuran en la web, ni se dispone del precio de la t. de CO_2, por lo tanto, no estaríamos tampoco ante la creación de un mercado voluntario, "stricto sensu".

Por otra parte esta Comunidad Autónoma[34], recientemente, ha puesto en marcha un innovador sistema de aplicación de la Ley estatal española (Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº 296 de 11 de diciembre de 2013.) el cual obliga a contemplar los efectos del cambio climático entre los contenidos de los estudios de impacto ambiental para el procedimiento de evaluación de proyectos y en el estudio ambiental estratégico para el procedimiento de evaluación ambiental de planes y programas.

[34] Observatorio Regional del Cambio Climático. Consejería de agua, Agricultura y Medio Ambiente. Cambio climático en la Región de Murcia. Evaluación basada en indicadores. 2015.
http://cambioclimaticomurcia.carm.es/noticias2/todas-las-noticias/27-noticias-general/204-publicado-el-libro-cambio-climatico-en-la-region-de-murcia-evaluacion-basada-en-indicadores

Basándose en las disposiciones de los artículos 18 y 20, para el caso de la evaluación de planes y programas, y en el artículo 35, para el caso de la evaluación ambiental de proyectos, en los cuales se exige "tomar en consideración el cambio climático", han desarrollado técnicamente como deben proceder los promotores para cumplir con estos requisitos legales.

Así, por ejemplo, esta Administración Autonómica propone una serie de medidas correctoras y compensatorias a incluir en los planes sometidos al proceso de evaluación ambiental.

Al objeto de este trabajo, es de destacar una medida en la cual se propone la reducción y/ o compensación de emisiones de la huella de carbono del alcance 1 del promotor de un plan urbanístico: "Si no es técnicamente posible la reducción en las emisiones de alcance 1, se puede optar por la compensación de emisiones a través de una repoblación forestal con un número de árboles que consiga una absorción equivalente a la reducción de emisiones necesaria".

Algunos ejemplos de esta obligación de compensación de emisiones han sido ya incluidos en planes generales de ordenación municipal, como el de Aledo [35] y también en la evaluación ambiental de proyectos[36].

Esta vía de utilización de la legislación de impacto ambiental para la introducción las compensaciones, que podría realizarse mediante plantaciones forestales, sería una vía innovadora de fomento y dinamización de los mercados voluntarios mediante la generación de sumideros.

[35] Dirección general de Calidad y Evaluación Ambiental. Gobierno de Murcia .Resolución de 12 enero de 2016 por la que se suscribe la memoria ambiental de la revisión del plan general municipal de ordenación de Aledo. http://www.murcianatural.carm.es/c/document_library/get_file?uuid=785aff6c-3ae8-4752-859e-251be0611b74&groupId=14

[36] Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Gobierno de Murcia. Resolución de 26 de febrero de 2016 por la que se formula la de declaración de impacto ambiental de un proyecto de ampliación de explotación avícola de producción de carne (broilers) en paraje Somaica, El Escobar, del término municipal de Fuente Álamo. http://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=120219&IDTIPO=60&RASTRO=c511$m4688,5180,16911

5.- Análisis de sistemas de compensación en funcionamiento en el sector forestal.

Introducción.

Como hemos expuesto anteriormente el mercado voluntario de compensación de emisiones se ubica dentro del ámbito de las empresas y de los individuos que quieren neutralizar sus emisiones debido a su compromiso social y, por tanto, no se halla sometido a regulaciones específicas establecidas por los gobiernos o agencias estatales

No obstante esta ausencia de reglas, los demandantes de este tipo de proyectos suelen exigir que un tercero verifique si las emisiones son reales y "adicionales" y por tanto estos mercados suelen disponer de normas de funcionamiento de las que se dotan internamente.

En este apartado se trata de estudiar una serie de sistemas de compensación, que consideramos significativos y que han sido puestos en marcha para la compensación voluntaria de emisiones. Se pretende conseguir que este estudio nos sirva de orientación a la hora de decidir las características y circunstancias que son las más adecuadas para la creación de un sistema similar

Dado que la diversidad de sistemas puestos en marcha para desarrollar proyectos forestales el apartado se desarrollará según las características del órgano creador. Así, se comenzará destacando el sistema internacional de la ONU mediante la creación de los proyectos de Mecanismos de Desarrollo Limpio e Implementación conjunta generadores de las unidades ICER y tCER y creando un mercado de emisiones.

Posteriormente se analizarán los sistemas estatales mediante la experiencia de Nueva Zelanda y posteriormente los Regionales de Escocia y el de California como representativo de los desarrollados en Estados Unidos.

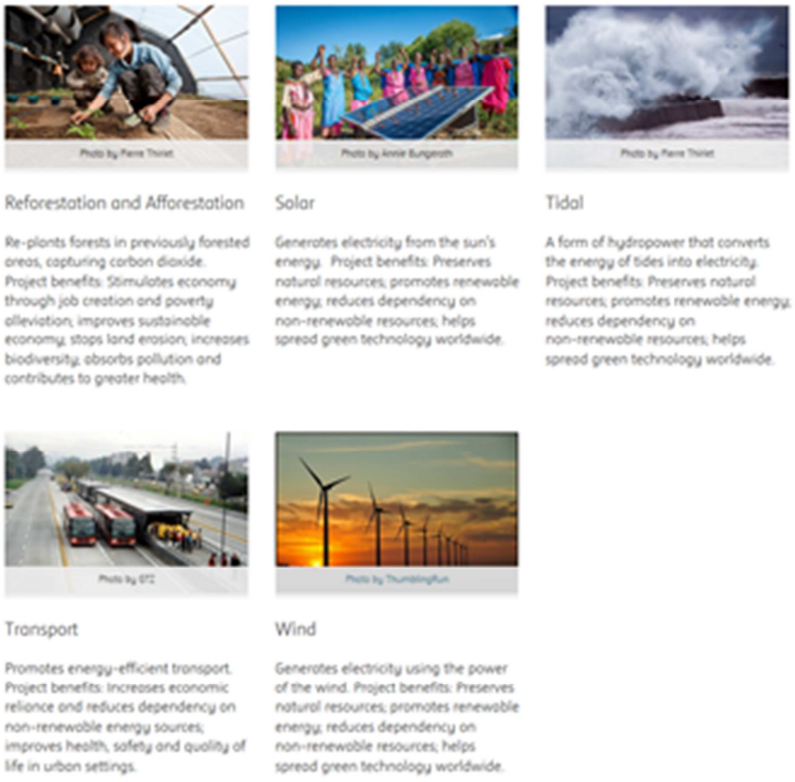
Se finaliza el apartado destacando algunas iniciativas de ayuntamientos, empresas privadas, fundaciones y ONGs que ha desarrollado también sus propios sistemas de compensación.

5.1. Sistemas internacionales: los proyectos forestales en la ONU[37].

La ONU ha creado también su propio sistema de compensación de emisiones basados en los proyectos que tiene registrados y que son derivados de los mecanismos de flexibilidad creados en el Protocolo de Kioto, los conocidos, como el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y la Implementación Conjunta (IC).

Dentro de los proyectos que podían ser susceptibles de acogerse a estos mecanismos de flexibilidad se incluyen los proyectos forestales.

Gráfico 23: Ejemplo de proyectos que pueden acogerse a los mecanismos de flexibilidad.



Para poder realizar estos proyectos forestales se aprobaron las metodologías de cálculo que nos permiten calcular el efecto sumidero de estos proyectos y una vez validados obtener las unidades iCER y tCER, que pueden ser intercambiadas en el mercado de emisiones. Las metodologías de cálculo difieren si son pequeños o grandes proyectos de

[37] UNFCCC.Convención Marco sobre el Cambio Climático. Informe anual de la Junta Ejecutiva del mecanismo para un desarrollo limpio a la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto. 2015. http://unfccc.int/resource/docs/2015/cmp11/spa/05s.pdf

forestación o reforestación y son obligatorias para la presentación de los proyectos. Véase gráfico 24.

Gráfico 24: Metodologías aprobadas para realizar proyectos forestales[38].

Approved large scale methodologies

1 methodologies.

Meth Number	Full View and History	Meth Booklet Ref
AR-AM0014	Afforestation and reforestation of degraded mangrove habitats --- Version 3.0	Ref AR-AM0014

Approved consolidated methodologies

1 methodologies.

Meth Number	Full View and History	Meth Booklet Ref	Co
AR-ACM0003	Afforestation and reforestation of lands except wetlands --- Version 2.0	Ref AR-ACM0003	Su

Approved small scale A/R methodologies

2 methodologies.

Meth Number	Full View and History	Meth Booklet Ref
AR-AMS0003	Afforestation and reforestation project activities implemented on wetlands --- Version 3.0	Ref AR-AMS0003
AR-AMS0007	Afforestation and reforestation project activities implemented on lands other than wetlands --- Version 3.1	Ref AR-AMS0007

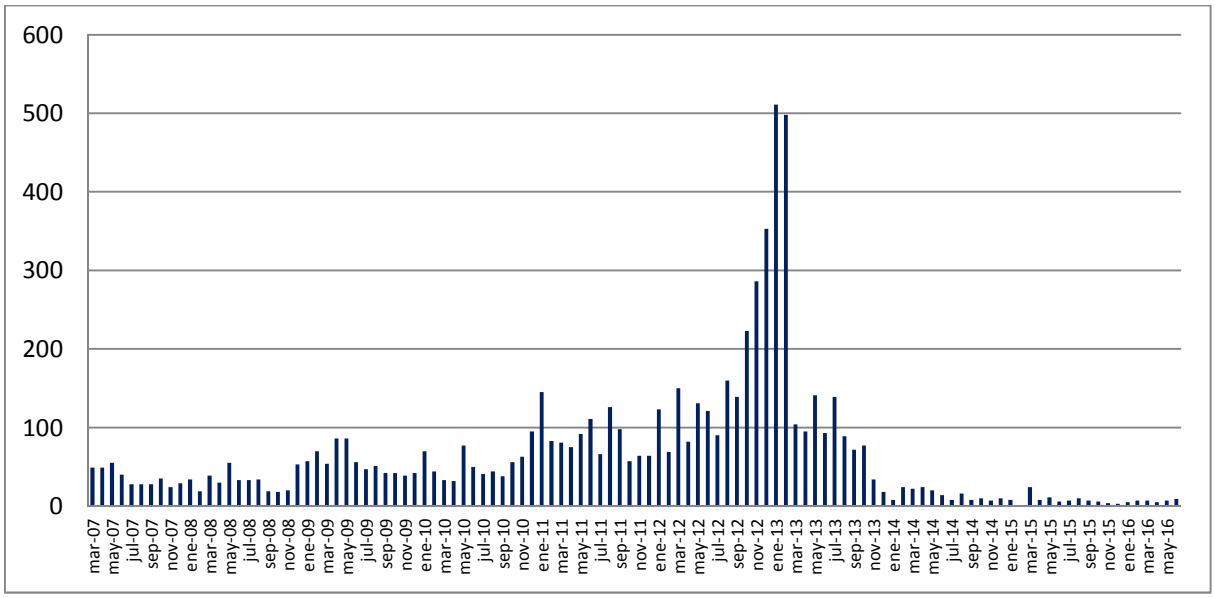
La evolución del número de proyectos desarrollados en estos sistemas del mecanismo de flexibilidad han sido muy variables a lo largo del tiempo como se puede observar en el siguiente gráfico 25.

En dicho gráfico podemos observar que el número de proyectos presentados a validación ante la UNFCCC ha sufrido una fuerte caída a partir del año 2013. Esta fuerte bajada se ha debido fundamentalmente a la caída de nivel de demanda de las reducciones certificadas de las emisiones (RCE) (CER en Inglés) generadas por las actividades de proyectos y los programas de actividades, la cual ha estado motivada por la finalización del protocolo de Kioto en el año 2012 y la reforma que entró en vigor en el sistema europeo EU ETS en el año 2013.

[38] http://www.cdmpipeline.org/cdm-methodologies.htm

El fundamento principal ha sido que la mayor fuente de demanda de CER's y ERU's proviene del sistema europeo ETS y en dicho año 2013 ya se habían adquirido todos los créditos permitidos para el periodo 2103-2020. Las instalaciones del EU ETS tenían un límite de poder comprar 1,6 Gt. de CO_2 y en 2015 ya habían adquirido 1,5 Gt. de CO_2 , por lo cual la demanda de 0,1 Gt. de CO_2 es meramente residual y no impulsa la generación de nuevos proyectos y a mayores no ha aparecido ninguna otra fuente de demanda de CER's.

Gráfico 25: Número de proyectos registrados en la UNFCCC cada mes



En el siguiente gráfico podemos ver como la caída de la cotización del CER ha estado relacionada con el número de proyectos que se presentaban a registro en la UNFCCC.

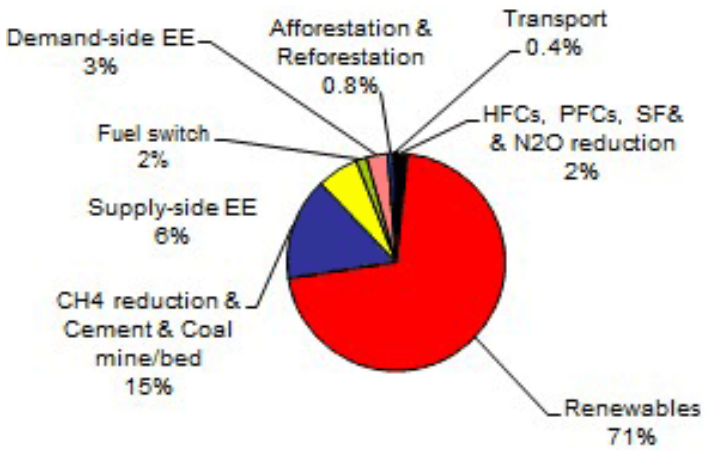
Gráfico 26. Cotización en $ del CER de 2008 a 2016[39]

La cotización del CER ha pasado de los 23$ t. de CO_2 en 2008 a los 0,39 $ t. de CO_2 en 2016 lo que ha supuesto que no sea rentable el registro de los proyectos pues no compensa ni los costes burocráticos y además no se obtiene financiación, por lo que la compra de CER's en la actualidad deriva de la responsabilidad social de empresas y particulares. En el año 2013 la bajada de la cotización fue más acusada, ya que bajó a menos de 1$ la t. de CO_2 y de ahí la caída en picado del nº de proyectos registrados.

No obstante, en el MDL se han registrado hasta la actualidad 8.475 proyectos y programas de actividades realizadas en 107 países y se han expedido de 1.697 millones de CER's. De estos proyectos registrados solamente 70 son proyectos forestales, el 0,8 % y generaron 11.328 tCER. Véase gráfico.

Gráfico 27: Número de proyectos de CDM en %

[39] https://www.quandl.com/data/CHRIS/ICE_CER1-ECX-CER-Emission-Futures-Continuous-Contract-1-CER1-Front-Month?utm_medium=graph&utm_source=quandl



En el siguiente gráfico podemos observar, como ejemplo, una serie de proyectos forestales registrados en el MDL (CDM en inglés), el nombre del proyecto, el tipo de proyecto, el país en el que se realiza, las unidades compensadas y el tipo de unidad. De 2012 a 2016 se han cancelado 40 proyectos forestales de un total de 332 proyectos[40].

Gráfico 28: Ejemplo de proyectos forestales cancelados.[41]

Governance
Rules and Reference
Methodologies
Standardized Baselines
Project Search
CDM Registry
Stakeholder Interaction
Newsroom

Issues Quickfinder:
Please choose

Offset now:
CLIMATE NEUTRAL NOW

Connect with CDM:

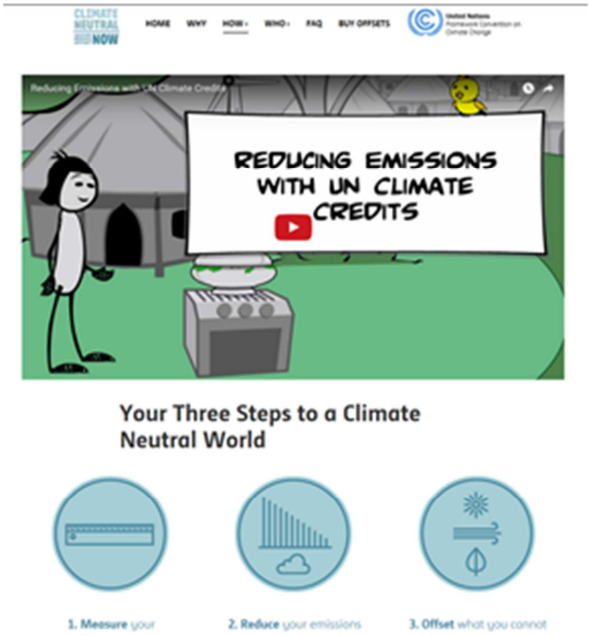
Project/POA number	Project name	Project type	Host country	Quantity of units cancelled	Unit type
2712	Humbo Ethiopia Assisted Natural Regeneration Project	Afforestation and reforestation	Ethiopia	600	tCERs
2712	Humbo Ethiopia Assisted Natural Regeneration Project	Afforestation and reforestation	Ethiopia	2,162	tCERs
4466	Uganda Nile Basin Reforestation Project No.5	Afforestation and reforestation	Uganda	1,003	tCERs
1578	Uganda Nile Basin Reforestation Project No.3	Afforestation and reforestation	Uganda	235	tCERs
4174	India: Himachal Pradesh Reforestation Project – Improving Livelihoods and Watersheds	Afforestation and reforestation	India	4,221	tCER
8244	Moldova Community Forestry Development Project	Afforestation and reforestation	Republic of Moldova	21,161	tCER
2569	Reforestation as Renewable Source of Wood Supplies for Industrial Use in Brazil	Afforestation and reforestation	Brazil	12,400	tCER
2569	Reforestation as Renewable Source of Wood Supplies for Industrial Use in Brazil	Afforestation and reforestation	Brazil	17,712	tCER

[40] https://cdm.unfccc.int/Registry/vc_attest/index.html
[41] http://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html

Ante esta situación de baja demanda, descrita anteriormente, la ONU ha tratado de impulsar la demanda procedente de los países, las empresas, los grandes eventos y los particulares. Así en septiembre de 2015 ha puesto en marcha una plataforma en línea para la cancelación voluntaria CER's llamada Climate Neutral Now[42]. Véase Gráfico.

Esta plataforma en línea permite a los participantes en los proyectos ofrecer sus CER's y cualquier persona, empresa, institución, etc. que lo dese puede calcular su huella de carbono y pagar por la cancelación de sus emisiones.

Gráfico 29: Plataforma de la ONU para compensación de emisiones.



Una vez puesta en marcha la plataforma Carbon Neutral Now ya se han empezado a cancelar proyectos por diversas empresas e instituciones. El resultado del primer año fue que se cancelaron 37.009 toneladas por un importe de 48.798 $ lo cual implica un coste aproximado de 1,5 $ la tonelada. Esta plataforma solo permite la cancelación para el mercado voluntario y significa que los créditos cancelados desaparecen del mercado.

5.2 Sistemas estatales.

[42] https://offset.climateneutralnow.org/vchistory

Nueva Zelanda [43]y[44]

Nueva Zelanda ha aprobado un objetivo de reducir sus emisiones en un 50% en el año 2050 respecto a sus emisiones del año 1990. Para lograr ese objetivo publicó en el año 2002 la Climate Change Response Act que entró en vigor en el año 2008.

Esta legislación crea, de forma similar el sistema europeo (EU ETS), un mercado de derechos de emisión poniendo un tope de emisiones a las industrias y creando las New Zealand Units' (NZUs), es decir, la t. de CO_2. La cuestión diferencial de este sistema con el europeo es que integra los sumideros de carbono forestal en su mercado de emisiones. Una empresa que necesite comprar t. de CO_2 porque ha superado sus emisiones puede por tanto comprar los NZUs generados por los sumideros.

La reducción de la deforestación es una de las opciones de Nueva Zelanda para reducir sus emisiones a un coste más bajo, en el largo plazo y, además, este país posee un amplio potencial para expandir su cubierta forestal y secuestrar una importante cantidad de carbono. Estas características propias, además, de que es uno de los países desarrollados cuyas emisiones agrarias suponen un mayor porcentaje de sus emisiones hizo que en el diseño de su sistema de comercio de emisiones fuera el primer país que incluyo la reducción de la deforestación y la reforestación, además de la agricultura, en su sistema de comercio.

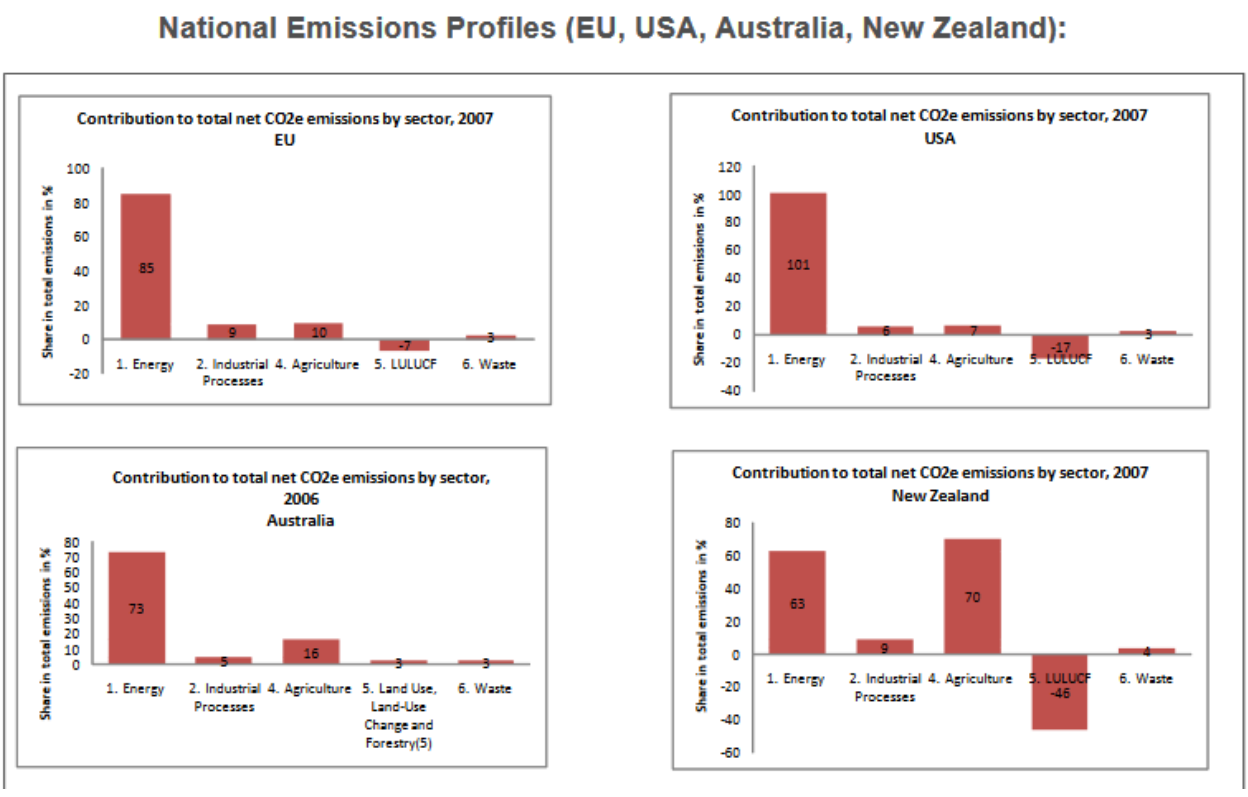
Esta decisión de utilizar el mercado, como instrumento regulador de los bosques y la agricultura, en lo que respecta al sumidero o las emisiones, también tiene en cuenta el proveer a los propietarios de bosques y a los granjeros de fuertes incentivos y darles flexibilidad para elaborar su respuesta ante el cambio climático y, además, el Gobierno transfiere los costes de su estrategia de mitigación al sector privado que es quien debe adquirir los créditos. El incluir estos dos sectores en el mecanismo de mercado supone también un impulso a la innovación tecnológica y la transformación de dichos sectores

Debemos también destacar que las tecnologías de monitorización y los modelos utilizados para los proyectos domésticos son muy utilizados posteriormente por los países menos desarrollados.

[43] Umwelt Bundesamt. Important aspects of sinks for linking emission trading systems. 2011. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4119.pdf
[44] Ministry of the Environment. New Zeland. http://www.mfe.govt.nz/climate-change/reducing-greenhouse-gas-emissions/new-zealand-emissions-trading-scheme/forestry-0

La decisión de Nueva Zelanda de crear este sistema de mercado, que incluye los proyectos forestales, quizás se deba al perfil de sus emisiones de GEI que como podemos observar en el gráfico 30 difiere fuertemente del resto de países avanzados. En estos países su principal fuente de emisiones es el sector energético y el efecto de sus sumideros mediante LULUCF es pequeño. Sin embargo en Nueva Zelanda su principal sector emisor es la agricultura y su efecto sumidero es considerable.

Gráfico 30. Inventarios de GEI



Descripción del sistema:

El sistema NZ ETS[45] incluye los bosques propios de dos formas diferentes según hayan sido implantados antes o después del 31 de diciembre de 1989:

[45] Ministry of the Environment. New Zeland. http://www.mfe.govt.nz/climate-change/reducing-greenhouse-gas-emissions/new-zealand-emissions-trading-scheme/forestry-0

.- Propietarios con bosques plantados después de 31 diciembre 1989 pueden elegir entrar en el sistema y ganar NZUs a medida que su bosque crece , pero no reciben asignaciones de NZUs pues no están obligados

.- Propietarios con bosques plantados antes de 31 diciembre 1989 participan automáticamente en el esquema si deforestan más de 2 has. y reciben una asignación de NZUs para compensar el decrecimiento del valor del suelo debido a que no pueden cambiar de uso.

Las selvas, o bosques naturales, que permanecen como bosques no entran en el ETS, ni tampoco, la gestión forestal ni la recolección o corta seguida de reforestación o regeneración natural

El sistema europeo (EU ETS) permite a las empresas participantes la compra de un porcentaje de CERs y ERUs procedentes de los Mecanismos de Desarrollo Limpio y de la Implementación conjunta, pero no de los tCERs lo iCERs ni los ERUs procedentes de los proyectos LULUCF, por el contrario, el sistema neozelandés permite la utilización de estas unidades procedentes de los proyectos forestales y además sin ninguna cuota. Véase la siguiente tabla donde se describen las unidades que pueden ser utilizadas en el sistema Neozelandés.

Tabla 10: Unidades a utilizar en el NZ ETS

Emission unit	Description
Forestry NZUs (New Zealand units)	Units given to foresters for removal activities or through the Forestry Allocation Plan. They may be converted to New Zealand assigned amount units (NZAAUs) for offshore sale.
Other NZUs	All other NZUs, including those given to Industrial Allocation recipients. They cannot be converted to NZAAUs for offshore sale.
NZAAUs (assigned amount units)	New Zealand-based AAUs. Can be either forestry NZUs that have been converted into NZAAUs or NZAAUs that have been granted to companies in New Zealand that have participated in Projects to Reduce Emissions (PRE) or the Permanent Forest Sinks Initiative (PFSI).
CERs (Certified Emission Reduction units)	CERs are units generated by Clean Development Mechanism (CDM) projects offshore. Participants in the NZ ETS could buy these units and surrender them to meet their obligations up to 31 May 2015.
ERUs (Emission Reduction Units)	ERUs are units generated by Joint Implementation (JI) projects offshore. Participants in the NZ ETS could buy these units and surrender them to meet their obligations up to 31 May 2015.
RMUs (Removal Units)	RMUs are Kyoto Protocol units generated through storing carbon in trees. Participants in the NZ ETS could buy these units and surrender them to meet their obligations up to 31 May 2015.
NZ$25 Fixed Price Option	Companies have the option to pay the Government a NZ$25 fixed price per unit to be surrendered, rather than surrender eligible units.

Análisis de este mercado:[46]

El NZ ETS está formado por unos 2.500 participantes y el impacto del sistema en las nuevas plantaciones en el sector forestal se estima reducido.

Véase en la siguiente tabla 11 el efecto producido por las nuevas plantaciones y se debe tener en cuenta que no solo están afectadas por el precio del carbono sino también por el impacto las subvenciones del Gobierno para la reforestación y otras circunstancias cambiantes en la economía del sector.

El ahorro de 110,2 kilotoneladas de CO_2 en el año 2012 equivalen al 0,2% de las emisiones netas de Nueva Zelanda ese año.

[46] Ministry for the Environment. The New Zealand Emissions Trading Scheme Evaluation .2016. http://www.mfe.govt.nz/sites/default/files/media/Climate%20Change/ets-evaluation-report.pdf

Tabla 11: Impacto del NZ ETS en las emisiones del sector forestal

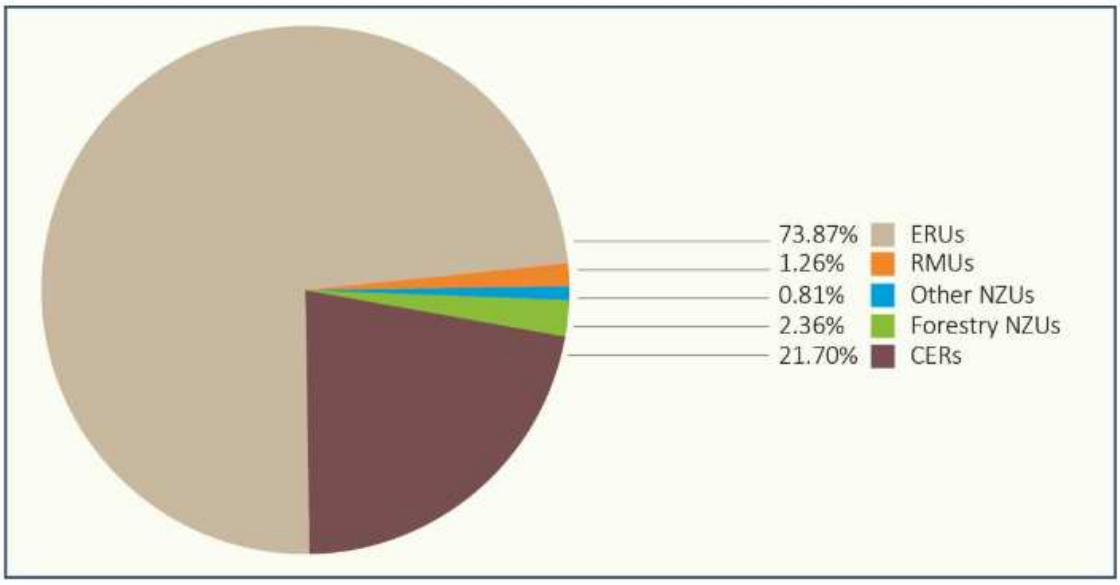
	Annual greenhouse gas emissions reduction [kilotonnes CO_2e]				
Sector	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**
Forestry	−6.0	−9.7	−25.6	−64.3	−110.2

La justificación para ese escaso efecto del sistema del ETS neozelandés se justifica por el hecho de que se pueden comprar derechos internacionales, los CERs, y debido a una caída de precios estos son inferiores a los del NZUs, por lo que lógicamente las empresas adquieren los de menor coste. Esta permisividad limita un poco el desarrollo de sus propios proyectos domésticos.

Gráfico 31: Precios del 2009-2015 de los NZUs, CERs y ERUs

Debido a estos precios las unidades entregadas en el año 2014 para los proyectos forestales de Nueva Zelanda fueron muy pequeñas, solamente el 2,36%. Véase gráfico 32.

Gráfico 32: Tipo de unidades entregadas en el año 2014

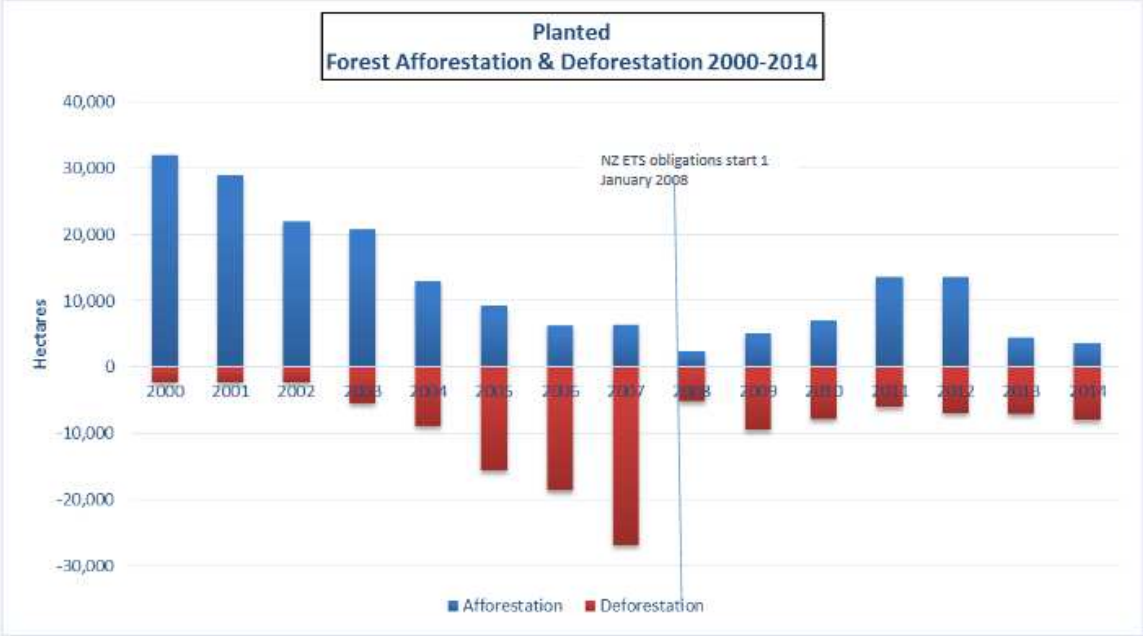


Para analizar el impacto que este sistema de precios ha tenido sobre la cobertura forestal de Nueva Zelanda podemos ver en el siguiente gráfico 33, como han funcionado las decisiones de reforestación y deforestación en el periodo 2000-2014 .

El sistema NZ ETS empieza su andadura en el año 2008 y hasta dicho año, desde el año 2000, las reforestaciones tenían una tendencia descendiente y las deforestaciones (transformación de tierras forestales en agrarias) tenían una tendencia creciente.

El año 2008, en el cual entra en vigor el sistema de mercado la tendencia cambia y, así, podemos observar como en el periodo 2008 al 2012 los precios si influían en las decisiones de los propietarios forestales y de los propietarios de terrenos, algunos de los cuales invertían en la compra de tierras. Pero a partir del año 2012 en el que caen los precios, como hemos visto en el gráfico 31, vuelve a disminuir la forestación. Respecto a la deforestación cae en el primer año del sistema , el 2008 , pero posteriormente se puede observar que los precios no tienen una influencia significativa sobre la decisión de deforestar.

Gráfico 33: Has. de repoblación y deforestación 2000-2014



Source: Ministry for the Environment 2013[26]

5.3 Sistemas de compensación regionales.

Escocia[47y48]

En Escocia se constituyó una asociación denominada Scottish Forest Alliance bajo el liderazgo de la compañía petrolera British Petroleum (BP) el organismo público encargado de la gestión de los bosques Forestry Commission Scotland, y dos organizaciones ecologistas la RSPB una organización dedicada a la conservación de los pájaros y la biodiversidad y la otra la Woodland Trust Scotland dedicada a la conservación de los bosques autóctonos.

[47] P. PERKS, L. NAGY, P. MEIR, M. AULD, M. WOOD, N. ATKINSON, L. STAPLES-SCOTT, G. HARVEY, W. MCGHEE, R. TIPPER. Carbon sequestration benefits of new native woodland expansion in Scotland. http://www.thegreattrossachsforest.co.uk/assets/pdfs/great-forest-restored/CFC-Scottish-forest-Alliancecarbon-sequestration-paper.pdf
[48] CFC-Scottish-Forest-Alliance.Creating woodlands for wildlife and people in Scotland. http://thegreattrossachsforest.co.uk/assets/blocks/CFC-Scottish-Forest-Alliance-Case-Study-.pdf

Esta Alianza tiene por objetivo preservar el bosque autóctono y fomentar el su potencial efecto sumidero y se está actuando para la creación de nuevos hábitats forestales sobre unas 10.800 hectáreas que forman parte de una superficie de 32.600 has. de montes escoceses y apoyadas en un contrato de gestión de 200 años. El objetivo no es solamente incrementar la cobertura forestal sino hacer que funcionen como un ecosistema.

En total se acabarán plantando unos 8 millones de árboles fundamentalmente de especies autóctonas, robles y pinos, en 14 zonas con planes de gestión a largo plazo y monitorizando su capacidad de secuestro de carbono. Estos sitios elegidos incluyen un variado tipo de hábitats y de bosques, así como, diferentes rangos de altitud. Véase tabla 12 y Mapa 2.

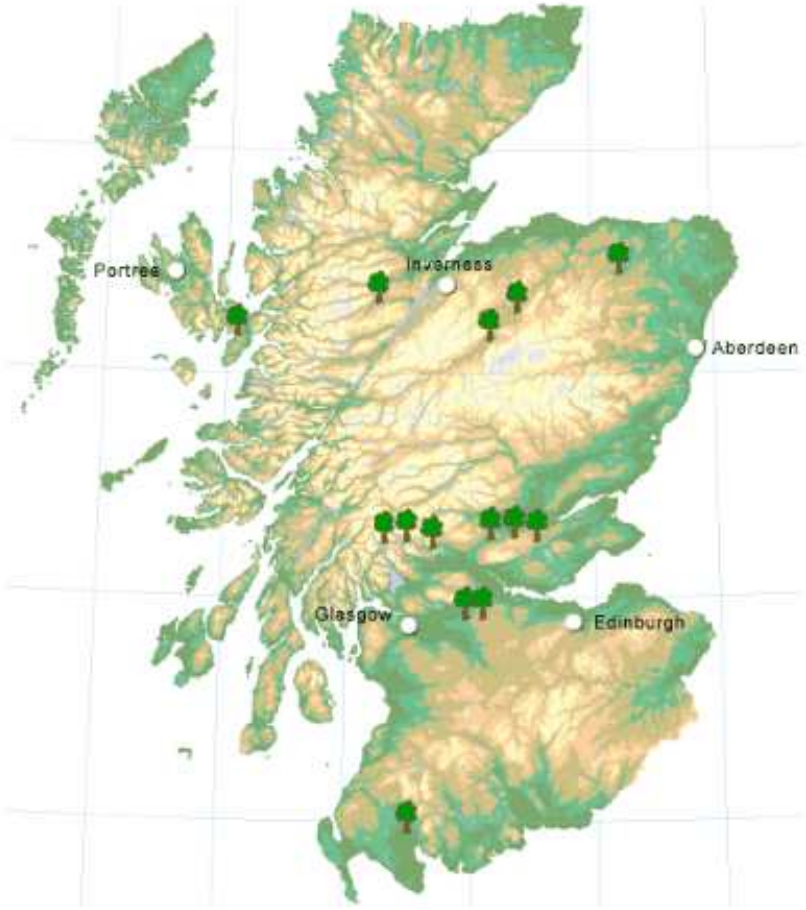
Desde el año 2002 ya se han plantado unos 3,8 millones de árboles en unas 3.500 has. además de proceder a la regeneración natural y han supuesto una captura de 1,4 millones de t. de CO_2 .

Esta Alianza además está comprometida con las prioridades de la Estrategia Escocesa Forestal que es quien define la política y acciones a realizar en cada emplazamiento. La compañía BP es la que pone los fondos financieros para lograr estos objetivos que aunque inicialmente fueron compensar las emisiones de CO_2 de dicha compañía actualmente han evolucionado hacia el logro de beneficios ambientales y sociales mediante la gestión de estos bosques.

Tabla 12: Proyectos de la Scottish Forest Alliance

Ref	SITE	HABITAT	PROJECT DETAILS
1	**Kinloch** *Isle of Skye* Forestry Commission Scotland	Atlantic oakwoods	Coastal and upland site in the Kinloch Hills, where the project is supporting tree planting along with natural regeneration, quadrupling the native forest area. *Project area[6]: 7,384 hectares*
2	**Abernethy** *Cairngorms National Park* RSPB Scotland	Range of habitats including Caledonian pinewoods, wet woodland, montane scrub and moorland	The nature reserve comprises a range of forest and montane habitats, including the largest remnant of the once extensive Caledonian pine forest. The project is encouraging and hastening natural regeneration and expansion of the forest, linking through to the adjacent estate at Glenmore. *Project area: 5,673 hectares*
3	**Glenmore** *Cairngorms National Park* Forestry Commission Scotland	Predominantly Caledonian pinewoods	Adjacent to Abernethy, Glenmore Forest Park includes native woodland and plantation forest. The focus here is on encouraging regeneration and expansion of the existing woodland, removing non-native species and creating a habitat link to Abernethy. *Project area: 1,455 hectares*
4	**Corrimony** *Highland* RSPB Scotland	Predominantly Caledonian pinewoods and moorland	Expanding the Caledonian pinewoods, and developing open habitat areas notably for the benefit of black grouse, near to the large ancient forest remnant at Glen Affric. *Project area: 1,531 hectares*
5	**Darroch Wids** *Aberdeenshire plain* Forestry Commission Scotland	Mixed woodland	Recreating the ancient forest landscape on former agricultural land at the edge of the Forestry Commission site at Clashindarroch. *Project area: 350 hectares*
6,7	**Drumbow and Crossrigg** *Scottish Lowlands* Forestry Commission Scotland	Mixed woodland	Creating new woodland on former industrial land, damaged by coal mining. *Project area: 195 hectares*
8	**Barclye** *Southern Uplands* RSPB Scotland	Upland birch and oak woodland	The largest remaining area of ancient oak woodland in southern Scotland –the Wood of Cree – is being expanded through regeneration and planting over a former hill farm, ultimately to double the total native woodland area. *Project area: 637 hectares*
9 10 11	**The Glen Devon sites – Glen Quey, Glen Sherup, Geordie's Wood** *Ochil Hills,* *Scottish Lowland foothills* Woodland Trust Scotland	Upland birch and oak woodland	New woodland is being created on former agricultural land across these 3 linked sites, mainly through planting. *Project area: 1,235 hectares*
12 13 14	**Glen Finglas** *Loch Lomond and Trossachs National Park* Woodland Trust Scotland	Upland birch and oak woodland and woodpasture	The project is restoring woodland and woodpasture across the estate, through planting and natural regeneration. Biodiversity is being encouraged through traditional 'non-intensive' grazing by Luing cattle and a limited number of sheep. *Project area: 4,085 hectares*
13	**Loch Katrine** *Loch Lomond and Trossachs National Park* Forestry Commission Scotland	Range of habitats including oak woodland, Caledonian pine, wet woodland, montane scrub and moorland	Removal of conifers, and a mix of planting and natural regeneration will more than double the existing area of native woodland; pasture woodland and other open forest habitats will also be created. This habitat restoration on the hills above Loch Katrine will help to secure water quality in the Loch, which provides Glasgow's main water supply. *Project area: 9,597 hectares*
14	**Inversnaid** *Loch Lomond and Trossachs National Park* RSPB Scotland	Upland birch and oak woodland and woodpasture	Additional forest habitats are being created on pasture and moorland, expanding an existing area of ancient woodland on the slopes above Loch Lomond. *Project area: 467 hectares*

Mapa 2: Localización de los Proyectos



La inversión que inicialmente firmó BP para establecer la Alinaza fue de 10 millones de Libras (unos 11 millones de Euros) a desembolsar en 10 años. Estas organizaciones ecologistas obtienen además fondos de otras fuentes, entre ellas de la Unión Europea, por lo que a finales del año 2009, ya habían invertido unos 13,2 millones de Euros en los proyectos, siendo la parte financiada por BP unos 7 millones de Euros.

Es este un ejemplo de como una empresa, la British Petroleum (BP), que extrae el petróleo escocés, decide compensar sus emisiones y para mejorar su imagen se crea el sistema para que se realice en dicho territorio (Escocia) y mediante proyectos forestales con árboles autóctonos y generación de hábitats. Dicha empresa podría haber acudido a los mercados voluntarios, anteriormente señalados, pero indudablemente la realización de estos proyectos domésticos es muy positiva para su imagen pública.

California

En Estados Unidos, aunque fue un país que no aprobó su inclusión en el Protocolo de Kioto, se han puesto en marcha variadas iniciativas para la lucha frente al cambio climático y se han creado incluso sistema de comercio de derechos de emisión similares al ETS europeo.

Destacan la Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI) formada por diez Estados Americanos del Noreste y Atlántico-Medio, la The Western Climate Initiative (WCI) que incluye 7 Estados Americanos y cuatro provincias de Canadá, la del estado de Oklahoma, la del estado de California, the California Global Warming Solutions Act, etc. que es la que se analizará como ejemplo.

En el año 2006 este Estado Americano impulsó un ambicioso programa de acción frente al cambio climático llamado the California Global Warming Solutions Act (AB 32)[49] con el objetivo de reducir sus emisiones un 30% en el año 2020 respecto al año 1990 y con el objetivo de largo plazo de reducirlas el 80% en el año 2050. Un componente clave para estas reducciones fue instalar un mecanismo de mercado similar al ETS europeo abierto a todo el mercado americano (The Cap and Trade Program) que comenzó a funcionar en el año 2012 y fija el tope al 85% de las emisiones de California.

A diferencia del ETS europeo ha diseñado un programa específico de compensaciones recogido en su Cimate Action Reserve[50] (the Compliance Offset Project) y también se pueden utilizar CDM para cumplir con las emisiones fijadas.

Los proyectos que se pueden desarrollar para compensar pertenecen a 5 sectores: reducción de sustancias que destruyen de la capa de ozono, captura del metano de las minas, emisiones de la ganadería, cultivo de arroz y proyectos forestales.

Todas estas posibilidades de proyectos se hallan reguladas por sus correspondientes protocolos y los proyectos forestales se hallan regulados en el The Forest Project Protocol y son válidas las acciones de reforestación, mejora de la gestión forestal y evitar la deforestación.

La metodología de cálculo está muy detallada y los proyectos se calculan para un efecto sumidero de 100 años y además el proyecto debe fomentar la generación de hábitats y la protección de la fauna salvaje y los beneficios de generar grandes cuencas forestales.

[49] California Environmental Protection Agency. Air Resources Board. http://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/offsets/offsets.htm
[50] California Environmental Protection Agency. Air Resources Board http://www.climateactionreserve.org/how/program/

En este sistema han validado sus emisiones y, por tanto, tienen a disposición en el mercado 1646 proyectos de los cuales 309 son proyectos forestales . Véase en la siguiente tabla un ejemplo de proyectos forestales registrados en la categoría de deforestación evitada.[51]

Tabla 13: Ejemplo de proyectos de deforestación evitada

Project Name	Project Developer	Project Type	Protocol Version	ARB Eligible	Vintage	Total Offset Credits Issued	Offset Credits Converted to VCUs	Canceled for ARB Compliance	Canceled	Project Site Location	Project Site State
Green Assets - Middleton Avoided Conversion	Middleton Place, LLC	Avoided Conversion	Version 3.2	Yes	2007	271		271		Charleston	SOUTH CAROLINA
Blue Source -Noles South Avoided Conversion Forest Project	Michael A. Noles	Avoided Conversion	Version 3.1	Yes	2007	4594		4594		Washington County	NORTH CAROLINA
Blue Source - Pungo River Forest Conservation Project	David Dicktel	Avoided Conversion	Version 3.1	Yes	2007	13801		13801		Washington County, NC	NORTH CAROLINA
Blue Source - Pocosin Lakes Forest Conservation Project	W. Brinkley Melvin	Avoided Conversion	Version 3.1	Yes	2007	23302		23302		Tyrrell County	NORTH CAROLINA
Blue Source - Noles North Avoided Conversion Forest Project	Michael A. Noles	Avoided Conversion	Version 3.1	Yes	2007	4824		4824		Washington and Hyde Counties	NORTH CAROLINA
Green Assets - Middleton Avoided Conversion	Middleton Place, LLC	Avoided Conversion	Version 3.2	Yes	2008	36089		36089		Charleston	SOUTH CAROLINA
Blue Source -Noles South Avoided Conversion Forest Project	Michael A. Noles	Avoided Conversion	Version 3.1	Yes	2008	4594		4594		Washington County	NORTH CAROLINA
Blue Source - Pungo River Forest Conservation Project	David Dicktel	Avoided Conversion	Version 3.1	Yes	2008	14481		11288		Washington County, NC	NORTH CAROLINA

Como podemos observar en la siguiente tabla se han generado casi 23 millones de toneladas de CO2 mediante los proyectos forestales y han sido los proyectos más utilizados.

Tabla 14: Generación de créditos por tipo de proyecto

[51] Climate Action Reserve
https://thereserve2.apx.com/myModule/rpt/myrpt.asp

Project Type	ODS	Livestock	U.S. Forest	Urban Forest	MMC	Rice Cultivation
Compliance	5,012,260	633,828	14,776,834	--	280,667	--
Early Action	6,261,710	1,517,952	8,197,308	--	2,520,693	--

Fuente[52]

Los costes a los que están los créditos de las compensaciones suelen ser más baratos que los del mecanismo de comercio por lo cual las empresas los adquieren. No obstante existe el límite del 8% de utilización de estos créditos.

El precio es desconocido y se ajuste entre el comprador y el vendedor que negocian al margen de la Reserva[53] y no están obligados a informar del precio de intercambio. La Reserva si es usada para la transferencia de las t. de CO2 e. intercambiadas, en la cual ambos, comprador y vendedor, deben tener registradas sus cuentas.

Debemos tener en cuenta que en el ETS Europeo un Reglamento[54] fija los límites cuantitativos del uso de CERs y ERUs hasta 2020 (el 11% de la asignación 2008-2012 en las instalaciones existentes, un 4,5% de las emisiones en las instalaciones nuevas y un 1,5% de las emisiones en el caso de las aerolíneas) sin poder utilizar proyectos generados en territorio europeo, que como vemos, por el contrario, es la base del sistema de California.

Respecto al volumen de estas compensaciones se puede afirmar, que es relativamente pequeño, pues de las 774 empresas sometidas al sistema de comercio, unas 437 empresas han utilizado el sistema de compensación, en el 2013-2014 y han comprado unos 12,8 millones de t. de CO2 eq. lo cual representa un 4,4% de los 291,2 millones subastados.

5.4 Sector privado.

[52] California Environmental Protection Agency. Air Resources Board.
http://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/offsets/issuance/arb_offset_credit_issuance_table.pdf
[53] Reserve Climate Action
[54] MAGRAMA. REGLAMENTO (UE) N1123/2013 DE LA COMISIÓN de 8 de noviembre de 2013 sobre la determinación de los derechos de crédito internacional de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo
http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/RICE_ES_tcm7-311067.pdf.

Existen múltiples iniciativas del mundo privado para la realización de proyectos forestales para compensar emisiones, pero ante el empuje de los Sistemas Institucionales, como alguno de los descritos, sus posibilidades de competencia son escasas.

Las posibilidades de éxito de estas iniciativas son muy inciertas y sería una ardua labor citar todas ellas sin que aporten más novedades a este estudio.

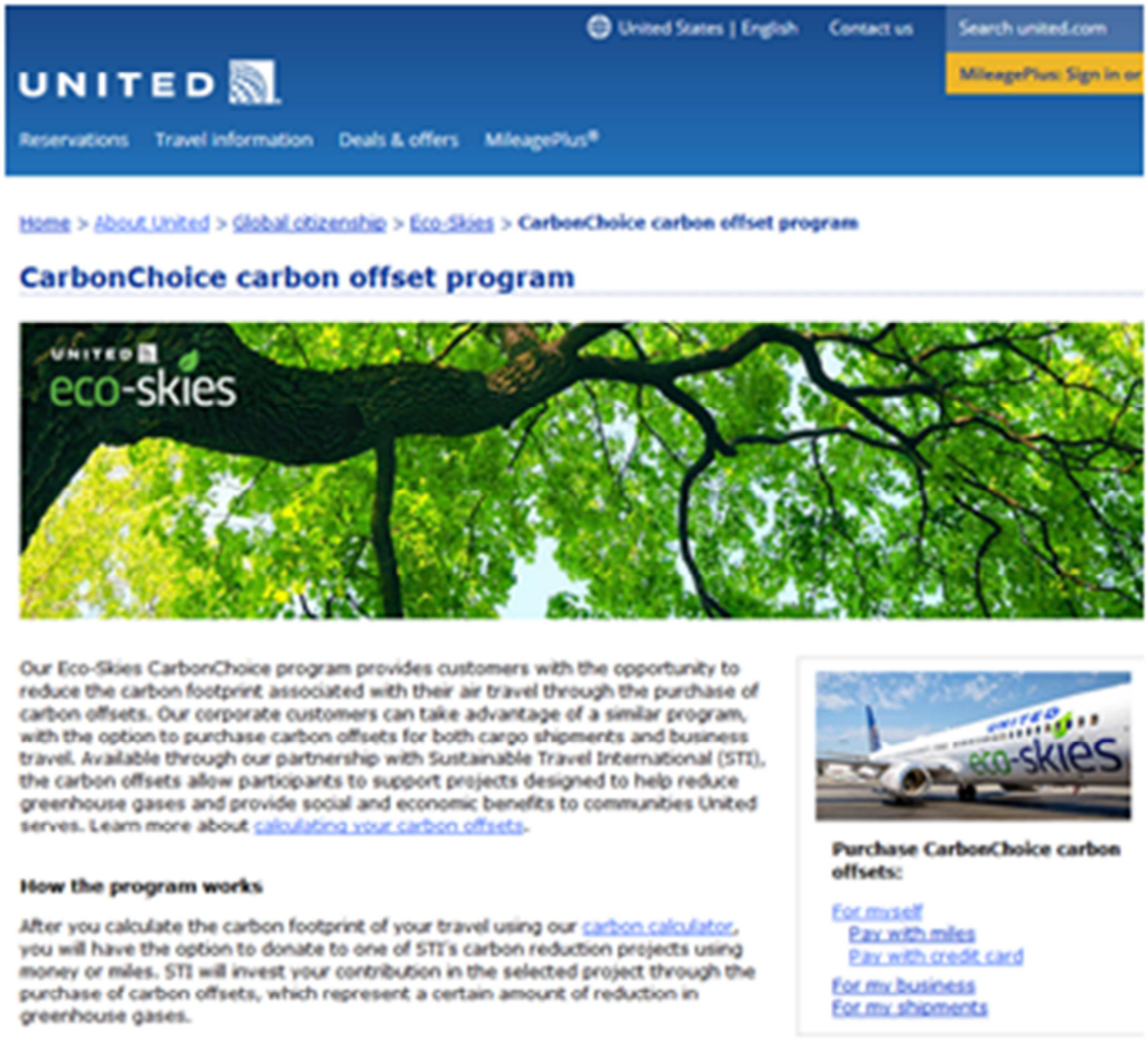
Por citar alguna, se considera interesante el proyecto de reforestación urbana emprendido en el en el ayuntamiento de Bolonia[55] para compensar sus emisiones, no solo por pertenecer a un ayuntamiento sino por considerar el efecto sumidero de la forestación urbana. (California también lo contempla en su sistema de comercio paro no han desarrollado ningún proyecto)

Gráfico 34: Proyecto de reforestación urbana de Bolonia (Italia)

[55] GAIA
http://www.lifegaia.eu/

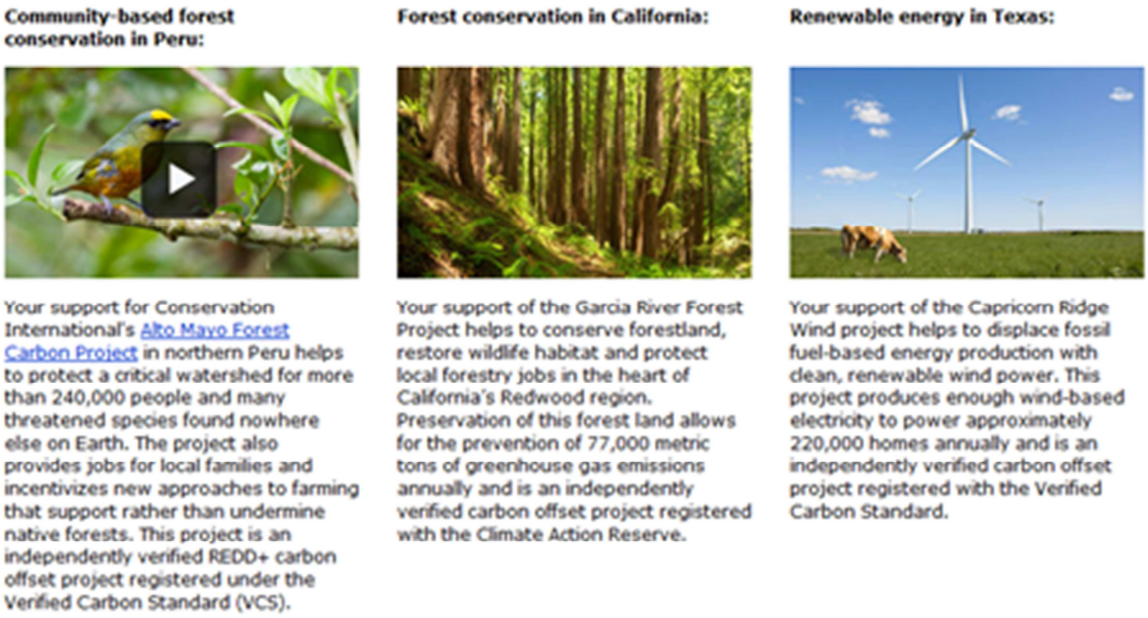
Están también muy extendidas las compensaciones que realizan compañías emisoras para compensar sus emisiones en las que cargan el coste del proyecto de compensación a sus clientes como suelen hacer algunas compañías aéreas. Los proyectos de compensación incluyen a veces proyectos forestales y como ejemplo se presenta el sistema de compensación de United Airlines[56]. Véase gráfico 35. Como podemos ver en el gráfico 36 se obtienen las compensaciones de un proyecto de forestación evitada en Perú y otro de reforestación en California

Gráfico 35: Ejemplo de compensación de una compañía aérea.



[56] United Airlines
https://www.united.com/web/en-US/content/company/globalcitizenship/environment/carbon-offset-program.aspx

Gráfico 36: Proyectos de donde se obtienen las compensaciones



Debemos tener presente que en Europa las compañías aéreas están incluidas en el EU ETS, mercado obligatorio, y por tanto deben de adquirir las emisiones que superen la cantidad asignada, no utilizando los mercados voluntarios.

Conclusiones.

Los mercados de emisiones: El mercado voluntario.

En este estudio, se ha presentado una pequeña panorámica sobre los mercados voluntarios de carbono, no obstante, este análisis debe ser realizado desde una perspectiva más amplia teniendo en cuenta las iniciativas que pretenden introducir los precios de la tonelada de CO_2 como elemento clave en las políticas de mitigación del cambio climático.

La creación de mercados de emisiones, de creación de tasas e impuestos, etc. establecidos por diferentes países, regiones, etc., es decir, la creación de mercados "obligatorios", afecta fuertemente al funcionamiento del mercado voluntario, en el que se hallan incluidos los proyectos forestales. Véase el gráfico 37[57], en el que se pueden observar las múltiples iniciativas constituidas hasta la fecha y la variabilidad de precios de la tonelada de CO_2 por la que se rige cada uno de los mercados creados.

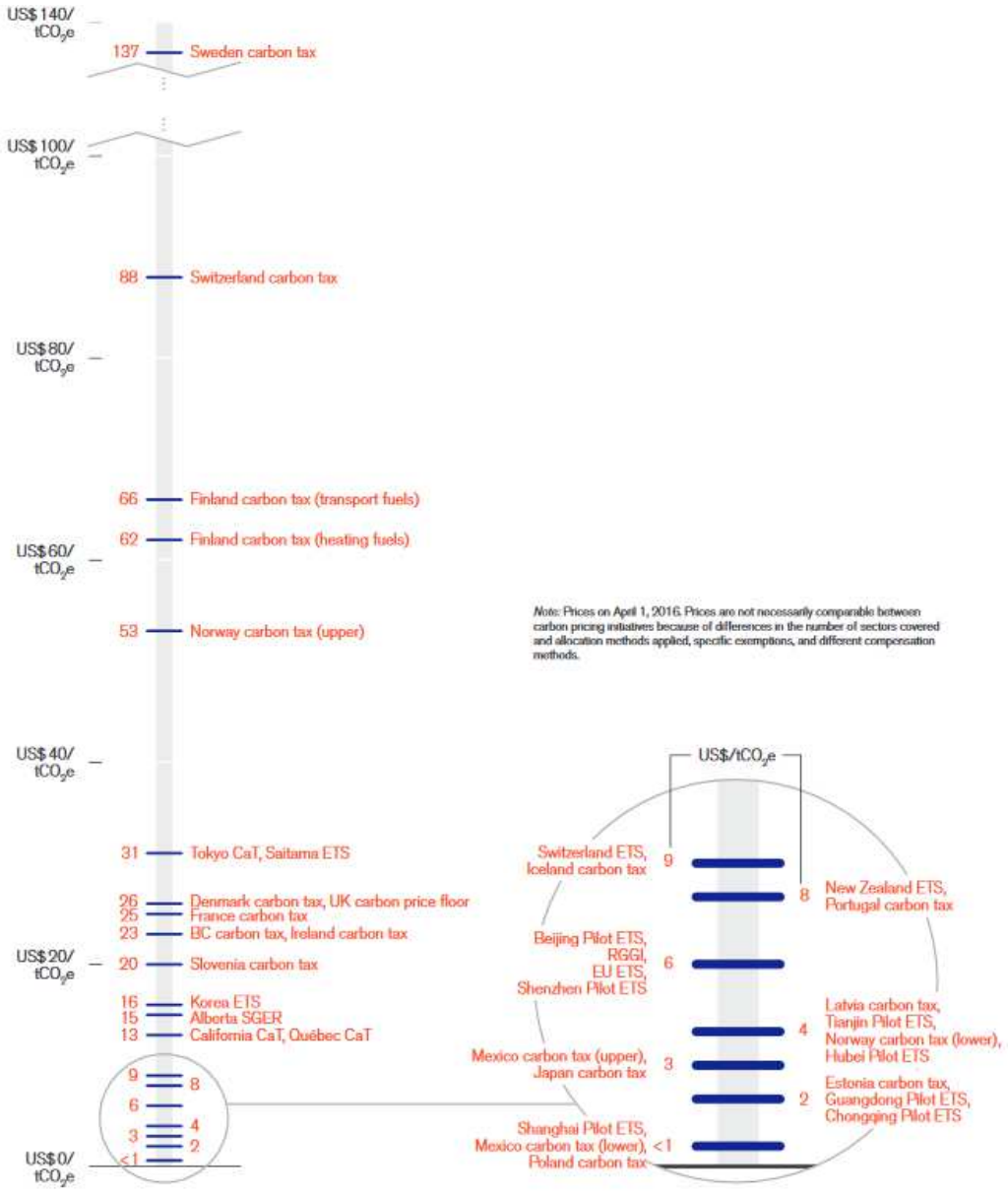
En el año 2015 los diferentes gobiernos que han puesto en marcha iniciativas de este tipo, han recaudado 26 mil millones de dólares, un 60% más que en 2014. Actualmente los precios de carbono son muy dispares, tanto en el importe (desde $\$1/tCO_2e$ hasta $\$137/tCO_2e$) como en los sectores a los que se aplican (transporte, industria etc…). Así, mientras que el EU ETS funcionó ese año a un precio medio de $\$6/tCO_2e$, en Suecia el impuesto sobre el carbono está alrededor de $\$137/tCO_2e$.

En el año 2016 ya en 40 países, estados y regiones, y 20 ciudades, responsables del 25% de las emisiones globales, han establecido un precio al carbono que cubre alrededor de la mitad de dichas emisiones, lo que se traduce en alrededor de un 13% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero.

La constitución de estos mercados y la variabilidad de precios de la tonelada de CO_2 ha supuesto que, en la mayoría de los casos, la generación de un mercado voluntario, basado en proyectos forestales, no alcance las mínimas cotas de rentabilidad para financiar un proyecto forestal y por tanto no sean viables. Existen, por tanto, importantes dificultades para que se desarrollen proyectos en el sector forestal que puedan ser competitivos a precios de mercado.

[57]Ecofys. World Bank. Carbon Pricing Watch. 2016
https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/24288/CarbonPricingWatch2016.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Gráfico 37: Variabilidad de los precios en las diferentes iniciativas que utilizan los precios.2015



Respecto al mercado voluntario podemos concluir, de acuerdo a los datos, que del total del sector forestal en el año 2014, la mayoría, 25,0 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$, se destinó a la Deforestación evitada o REDD+, y solo una pequeña cantidad, 0,6 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$ se destinó a la gestión forestal y 1,6 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$ a la plantación de árboles o reforestación, es decir, el 0,35% se dedicó a proyectos de compensación.

Podemos concluir que los mercados voluntarios de los proyectos forestales "stricto sensu" no han sido muy relevantes en el año 2014, pero no obstante se han materializado proyectos por 2,2 Mt. $CO_{2\text{-eq}}$ y un volumen de 20 M$.

Respecto a la cantidad pagada, en el año 2014, por cada t. $CO_{2\text{-eq}}$ los proyectos de reforestación cotizaron a 8,9 $/t. $CO_{2\text{-eq}}$ lo que nos da un total de 14,4 M$ y los proyectos de gestión forestal se pagaron a 8,4 $/t. $CO_{2\text{-eq}}$ lo que nos da un total de 5.0 M$.

Los costes asociados a estos proyectos han sido siempre una barrera, pero algunos países como hemos visto Nueva Zelanda, o Estados federales, como California, ya han introducido la generación de sumideros de carbono en sus esquemas de comercio de emisiones.

Se suele argumentar[58] que los costes de generar sumidero de CO_2 por debajo de los 50$ tonelada solo son viables en las zonas tropicales, aunque habría que sumar los costes de oportunidad o los beneficios que produce conservar la naturaleza para considerar los costes reales.

En Europa se considera que solo son rentables los proyectos forestales en el rango de los 50$ - 280$, debido a los costes de implantación, las menores tasas de crecimiento de los árboles y los mayores precios del suelo.

Debemos también tener presente que una característica especial de estos proyectos, que se plantean como sumideros a largo plazo, es que son, frecuentemente, fácilmente reversibles: desde la propia deforestación que se puede acometer por el hombre, porque el ciclo económico así lo impulsa, hasta los desastres naturales, las enfermedades y plagas, los incendios forestales, etc.

Los sistemas de compensación

Los sistemas de compensación de emisiones, que contemplaran la utilización de los proyectos forestales y su efecto sumidero que han sido puestos en marcha han sido muy numerosos y con diferentes características.

[58] Umwelt Bundesamt. German Federal Environment Agency Important aspects of sinks for linking emission trading systems. 2011.
https://www.adelphi.de/en/system/files/mediathek/bilder/uba_sinks_linkingets.2011_0_1.pdf

Respecto al papel desempeñado por los países europeos podemos concluir que la mayoría de países ha participado en estos mercados como comprador y se han generado muy poco mercado como vendedor, es decir, como proyectos que se hayan desarrollado en su territorio y se hallan puesto a la venta. La mayoría de los países y empresas han participado en la compra de proyectos ejecutados en países subdesarrollados y gestionados por la ONU mediante el Mecanismo de Desarrollo Limpio o el Banco Mundial mediante el fondo Bio –Carbono o el programa REDD + por sus siglas en inglés (Reduced Emissions from Deforestation and forest Degradation) pero pocos países han desarrollado en su territorio sistemas de compensación domésticos. Fundamentalmente se ha tratado de utilizar estos mecanismos para cumplir con el Protocolo de Kioto, en el caso de los Estados, y con el UE ETS , en el caso de las empresas.

Aunque hemos expuesto en este Informe una gran variedad iniciativas desarrolladas en Europa ya sea por acciones, estatales, de las regiones o de los ayuntamientos y también por la iniciativa privada, la realidad es que su importancia tanto económica como territorial ha sido muy escasa.

Respecto a los ejemplos de otros sistemas de compensación destacar dos sistemas, el de Nueva Zelanda y el de California, que han incluido la posibilidad de utilizar los proyectos forestales en su sistema obligatorio de comercio de emisiones.

La ONU ante la caída de la presentación de proyectos para generar CER's, debida al bajo precio que tiene esta unidad de carbono ha creado en el año 2015 su propio portal de compensaciones apelando a la responsabilidad social de empresas, instituciones y ciudadanos para compensar sus emisiones. El bajo coste de la tonelada de CO_2, a 1,5 € ha animado en un primer momento a una amplia utilización del sistema. Lógicamente cualquier demandante de compensaciones intentará adquirir la tonelada de carbono al menor precio posible.

Debemos tener en cuenta que los precios de compensar las emisiones en estos sistemas, en la mayoría de los casos, son "opacos" , es decir, comprador y vendedor se ponen de acuerdo. Así, como el precio del portal de la ONU, o del sistema de Nueva Zelanda se puede conocer, en el sistema de California no se conoce o tampoco en el sistema Español. Del sistema Andaluz de compensaciones por los datos que publica del proyecto desarrollado en Los Floranes podemos estimar un precio de coste, que no de venta, de 13,74 €/t. de CO_2.

El Proyecto de Normandie Forever nos muestra un precio de venta de 14€/t.de CO_2 (12 € para la reforestación y 2€ para los gastos de funcionamiento de la asociación).

No podemos olvidar que los CER's están a menos de 1€, que el coste de la tonelada de carbono en el EU ETS está en 5 € y a la hora de diseñar un sistema de compensaciones, que esté basado en un mercado de emisiones y que pretenda utilizar el efecto sumidero, es muy importante tener en cuenta todo el entramado del sistema de precios.

Perspectivas de futuro

Si miramos cara al futuro podemos concluir que uno de los epígrafes más controvertidos y discutidos del Acuerdo de París de la Convención de Naciones Unidas para el Cambio Climático para implantar las acciones de mitigación, las reducciones de emisiones, fue la admisión de la utilización de los mecanismos de mercado, las compraventas de emisiones, los cuales fueron objeto de una gran controversia de naturaleza ideológica entre los detractores y defensores del mismo, pero finalmente fueron admitidos.

Respecto a la utilización de los mecanismos de mercado quedan todavía por definir las reglas, procedimientos y modalidades que permitan el comercio de emisiones entre países, por lo que habrá que esperar desarrollos posteriores del Acuerdo. Esta futura "letra pequeña" es especialmente importante, ya que sería difícilmente entendible, que estos mecanismos de mercado se utilizaran para facilitar las posibilidades de mitigación de las grandes economías desarrolladas y no para realizar reducciones internas.

En la actualidad con la intención de fomentar el impulso a la lucha contra el cambio climático, el "High Level Panel on Carbon Pricing", grupo formado por líderes gubernamentales y organizaciones internacionales, ha fijado el objetivo global de doblar hasta el 25% en 2020 las emisiones cubiertas por algún tipo de iniciativa de precios al carbono, y volver a duplicar dicha cobertura la siguiente década.

En principio, no existen límites a las cantidades de emisiones que un país puede obtener de otro, ni tampoco, a la utilización que los países pueden hacer del instrumento creado en el Acuerdo, con características similares al Mecanismo de Desarrollo Limpio, creado en el Protocolo de Kioto y, por tanto, se sobreentiende que los mercados voluntarios son otra herramienta que puede ser utilizada con el objetivo de mitigar las emisiones.

Podemos concluir que tanto la utilización de los mecanismos de mercado, en nuestro caso de los mercados voluntarios, como la gestión forestal sostenible son medidas

reconocidas y promovidas por el Acuerdo de París y por tanto su puesta en práctica una acción adecuada en la lucha contra el cambio climático.

España, con un objetivo de reducción de emisiones del 26% para el año 2030 respecto al año 2005, prevé, según indica el MAGRAMA, un uso máximo de 29,1 millones de toneladas de CO2 procedentes de actividades vinculadas al sector LULUCF. Por tanto, actividades de reforestación, reforestación y forestación evitada podrían ser consideradas en el futuro dentro de los sistemas de comercio de emisiones obligatorios, por lo cual nuevas reglas deberán ser establecidas y el conocimiento y experiencia de cómo han funcionado los mercados voluntarios ayudarán a su definición.

Respecto a la evolución de los precios de la tonelada de CO_2, el Acuerdo no ha tenido mucho efecto, ni lo tiene todavía - el precio del a tonelada en la UE ha caído un 11 por ciento desde la clausura del evento - porque se aplicará a partir de 2020 y los mercados de CO_2 operan en un plazo temporal mucho más corto.

Sería deseable que para la implantación efectiva del Acuerdo de París hubiera un acuerdo a nivel internacional que dictara unas reglas de uso de los créditos de carbono generados por los sumideros. Y estas reglas deberían guiar la implantación de los sistemas a nivel nacional o regional y como se establecerían los acuerdos de colaboración entre los diferentes mercados.

Bibliografía.

- Agricultura y Medio ambiente. Cambio climático en la región de Murcia. Evaluación basada en indicadores. 2015.

http://cambioclimaticomurcia.carm.es/noticias2/todas-las-noticias/27-noticias-general/204-publicado-el-libro-cambio-climatico-en-la-region-de-murcia-evaluacion-basada-en-indicadores

- Bram Borkent, Siobhan O'Keeffe, Maarten Neelis and Alyssa Gilbert. Costs and effectiveness of domestic offset schemes. 2012.

http://www.ecofys.com/files/files/ecofys-2012-cost-and-effectiveness-of-domestic-offset-schemes.pdf

- California Environmental Protection Agency. Air Resources Board.

http://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/offsets/offsets.htm

- California Environmental Protection Agency. Air Resources Board

http://www.climateactionreserve.org/how/program/

- California Environmental Protection Agency. Air Resources Board.

http://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/offsets/issuance/arb_offset_credit_issuance_table.pdf

CFC-Scottish-Forest-Alliance.Creating woodlands for wildlife and people in Scotland.

http://thegreattrossachsforest.co.uk/assets/blocks/CFC-Scottish-Forest-Alliance-Case-Study-.pdf

- Climate Action Reserve

https://thereserve2.apx.com/myModule/rpt/myrpt.asp

- Comisión Europea. Reglamento (UE) n1123/2013 de la Comisión de 8 de noviembre de 2013 sobre la determinación de los derechos de crédito internacional de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo

http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/RICE_ES_tcm7-311067.pdf

- CO2logic, CDC Climat and PwC. Mise en oeuvre de projets domestiques en Région wallonne dans le cadre de la politique climatique à l'horizon 2020. Partie avec CDC Climat et PwC.2013

http://www.awac.be/pdf/media/pdf_Etude_Projet_domestiques_partie_operationnelle.pdf

– Daria Ivleva, Katharina Nett, Regina Treutwein, Stephan Wolters adelphi consult GmbH.Domestic Carbon Initiatives in Europe:Experiences and Opportunities. German Emissions Trading Authority (DEHSt) at the German Environment Agency. 2015.
https://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/EN/JI-CDM/Workshop_Domestic-Carbon-Initiatives.pdf?__blob=publicationFile

– Decisión 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 sobre el esfuerzo de los Estados miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a fin de cumplir los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020.
http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0136:0148:ES:PDF

– Dirección general de Calidad y Evaluación Ambiental. Gobierno de Murcia .Resolución de 12 enero de 2016 por la que se suscribe la memoria ambiental de la revisión del plan general municipal de ordenación de Aledo.
http://www.murcianatural.carm.es/c/document_library/get_file?uuid=785aff6c-3ae8-4752-859e-251be0611b74&groupId=14

– Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Gobierno de Murcia. Resolución de 26 de febrero de 2016 por la que se formula la de declaración de impacto ambiental de un proyecto de ampliación de explotación avícola de producción de carne (broilers) en paraje Somaica, El Escobar, del término municipal de Fuente Álamo.
http://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=120219&IDTIPO=60&RASTRO=c511$m4688,5180,16911

– Ecofys. World Bank. Carbon Pricing Watch. 2016
https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/24288/CarbonPricingWatch2016.pdf?sequence=4&isAllowed=y

– Ecosystem marketplace. A forest trend initiative. AHEAD OF THE CURVE. State of the Voluntary Carbon Markets 2015
http://forest-trends.org/releases/uploads/SOVCM2015_FullReport.pdf

– Federal Office for the Environment (FOEN) Switzerland: Compensation for CO2 emissions. Retrieved 28 07 2015.
http://www.bafu.admin.ch/klima/13877/14510/14515/index.html?lang=en

– Filière forêt. Bois et changement climatique: investir pour l'avenir. Dossier de presse. Conseil Economique, Social et Environnemental. Novembre 2015.
http://fbie.org/wp-content/uploads/2015/10/151026-Dossier-de-presse-Conf%C3%A9rence-de-Presse-Fili%C3%A8re-For%C3%AAt-Bois.pdf

– GAIA
http://www.lifegaia.eu/
– Generalitat de Cataluña.
http://canviclimatic.gencat.cat/es/politiques/politiques_catalanes/la_mitigacio_del_canvi_climatic/programa-voluntari-de-compensacio-de-gasos-amb-efecte-dhivernacle/
– JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH (JR). Strengthening voluntary climate initiatives in Austria – Assessing the scope of the Voluntary Carbon Market. 2015
https://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Projektberichte/ACRP-2012/20150707VCM-ATEBDorian-FriedenACRP5B286267KR12AC5K01062.pdf
– Junta de Andalucía
http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/pacc/menuitem.acad89bbe95916b477fe53b45510e1ca/?vgnextoid=bb042b0be160a410VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnextchannel=1b7c1e9604273210VgnVCM10000055011eacRCRD&lr=lang_es
– Ley Grenelle II. Artículo 83.
http://www.assemblee-nationale.fr/13/pdf/ta/ta0504.pdf
– MAGRAMA. Listado de proyectos aprobados por la Autoridad Nacional Designada.
http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mecanismos-de-flexibilidad-y-sumideros/Listado_de_proyectos_aprobados_34_AND_tcm7-161411.pdf
– Ministry of the Environment. New Zeland.
http://www.mfe.govt.nz/climate-change/reducing-greenhouse-gas-emissions/new-zealand-emissions-trading-scheme/forestry-0
– Ministry of the Environment. The New Zealand Emissions Trading Scheme Evaluation 2016
http://www.mfe.govt.nz/sites/default/files/media/Climate%20Change/ets-evaluation-report.pdf
– Navarrete Mazariegos, E., Méndez Jiménez, M., Ceacero Ruiz, C., Álvarez Peláez, s., Barba Salcedo, R., Rodríguez Quintero, R. y Jiménez Brenes, F. Sistema Andaluz de Compensación de Emisiones (SACE) y Catálogo de Proyectos de Compensación: forestaciones, reforestaciones y selvicultura del Carbono. 6º Congreso Forestal español. 2013.
http://www.congresoforestal.es/actas/doc/6CFE/6CFE01-590.pdf
– Normandie Forêver.
http://www.normandieforever.org/

– Nucleo Monitoraggio Carbonio CREA. Stato del Mercato Forestale del Carbonio in Italia 2015
http://docplayer.it/15272450-Stato-del-mercato-forestale-del-carbonio-in-italia-2015.html
– Observatorio Regional del Cambio Climático. Consejería de agua, Agricultura y Medio Ambiente. Cambio climático en la Región de Murcia. Evaluación basada en indicadores. 2015.
http://cambioclimaticomurcia.carm.es/noticias2/todas-las-noticias/27-noticias-general/204-publicado-el-libro-cambio-climatico-en-la-region-de-murcia-evaluacion-basada-en-indicadores
– P. PERKS, L. NAGY, P. MEIR, M. AULD, M. WOOD, N. ATKINSON, L. STAPLES-SCOTT, G. HARVEY, W. MCGHEE, R. TIPPER. Carbon sequestration benefits of new native woodland expansion in Scotland.
http://www.thegreattrossachsforest.co.uk/assets/pdfs/great-forest-restored/CFC-Scottish-forest-Alliancecarbon-sequestration-paper.pdf
– Región de Murcia. Cambio Climático
http://cambioclimaticomurcia.carm.es/responsabilidad-social-corporativa-aplicada-al-medio-ambiente/iniciativa-rsco2/certificados-de-compensacion-ambiental-realizados
– UK Woodland Carbon Registry.
http://www.forestry.gov.uk/forestry/infd-863h7a
– Umwelt Bundesamt. German Federal Environment Agency, Domestic Carbon Initiatives in Europe: Experiences and Opportunities.
https://www.adelphi.de/en/system/files/mediathek/bilder/Domestic%20Carbon%20Initiatives%20in%20Europe-Experiences%20and%20Opportunities_Workshop%20Documentation.pdf
– Umwelt Bundesamt. German Federal Environment Agency Important aspects of sinks for linking emission trading systems. 2011.
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4119.pdf
– Umwelt Bundesamt. German Federal Environment Agency.Revised analysis of the German Offset Market for Green House Gas emissions.
https://www.adelphi.de/sites/default/files/mediathek/bilder/Summary_Analysis%20of%20the%20German%20Offset%20Market_en.pdf

– UNFCCC.Convención Marco sobre el Cambio Climático. Informe anual de la Junta Ejecutiva del mecanismo para un desarrollo limpio a la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto. 2015.

http://unfccc.int/resource/docs/2015/cmp11/spa/05s.pdf

– United Airlines
https://www.united.com/web/en-US/content/company/globalcitizenship/environment/carbon-offset-program.aspx