

SERVITEC



**CONTRA EL CAMBIO
CLIMÁTICO**



© Servitec medioambiente S.L., 2013

Autor: Servitec Medioambiente S.L.
Editado por: Servitec Medioambiente S.L.
Año Publicación: 2013
Más información: www.servitecma.com

Aviso legal:

Esta publicación puede ser reproducida en su totalidad o en parte y en cualquier forma para fines educativos y/o sin ánimo de lucro, siempre y cuando su empleo no suponga incurrir en actividades ilícitas, ilegales o contrarias a la buena fe, o forme parte de contenidos o propagandas inapropiadas de cualquier tipo (racistas, xenófobas,...).

En los casos en que esté permitido, no será necesario ningún otro permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se identifique la fuente de la que proviene. Servitec Medioambiente agradecerá que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

En los casos en que esté permitido, no será necesario ningún otro permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se identifique la fuente de la que proviene. Servitec Medioambiente agradecerá que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

No está permitido el uso de esta publicación para su venta o para usos comerciales, sin el permiso previo por escrito de Servitec Medioambiente S.L. Las solicitudes para obtener tal autorización, con una declaración de propósitos y la intención de la reproducción, deben dirigirse a la siguiente dirección postal o de correo electrónico:

Servitec medioambiente

C/ Gutenberg 32, 2º C

Polígono de A Grela, 15008 (A Coruña)

servitec.galicia@servitecma.com

ÍNDICE

1ª PARTE: INTRODUCCIÓN. EL CAMBIO CLIMÁTICO

Situación actual

Iniciativas contra el cambio climático

2ª Parte: Servitec contra el cambio climático

El papel de servitec en la lucha contra el cambio climático

- **Políticas y certificaciones**
- **Actividad de Servitec Medioambiente**

3ª Parte: Estimación de la contribución la lucha contra el cambio climático

Fijación de Carbono por la actividad de Servitec Medioambiente

- **Objeto**
- **Análisis de variables influyentes en la fijación de carbono y origen de datos para el cálculo**
- **Metodología de cálculo para la estimación de fijación de carbono por la actividad de Servitec Medioambiente**

01

01

02

05

05

14

14

ANEXOS

- **ANEXO 1.** Mapa de estado de objetivos de compromiso del protocolo de kioto
- **ANEXO 2.** Principales procedimientos del sistema de gestión conformes a la normativa ambiental
- **ANEXO 3.** Análisis del grado de contribución de Servitec Medioambiente a la fijación de carbono a través de algunas de sus líneas de actividad
- **ANEXO 4.** Análisis de los principales factores influyentes en la fijación de carbono en una masa forestal

19





1ª PARTE: INTRODUCCIÓN. EL CAMBIO CLIMÁTICO

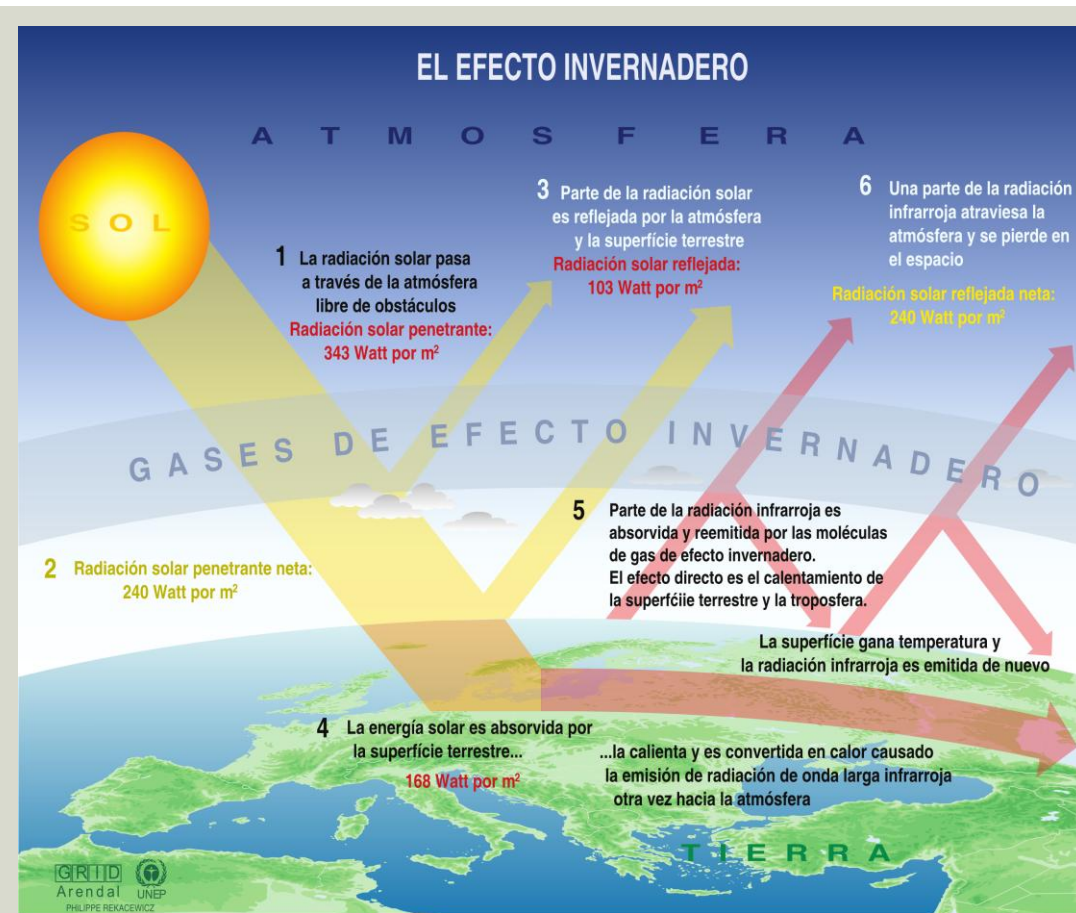
Situación actual

En el último siglo nuestro planeta ha sufrido una serie de cambios progresivos en el clima a nivel global, atribuidos según una parte importante de la comunidad científica a factores antropogénicos relacionados con la actividad humana.

Según esta corriente, el inicio de la revolución industrial sería el punto de inflexión que marcaría el comienzo de una serie de cambios en el clima del planeta, ocasionados principalmente por la quema de enormes cantidades de combustibles fósiles (petróleo, carbón,...), la tala incontrolada de árboles o la práctica de determinados métodos de explotación agrícola.

Estas prácticas redundan principalmente en un aumento en las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero, entre los que destaca el CO₂, lo que supone

una modificación del efecto invernadero que de forma natural hace habitable el planeta.



Fuente: UNEP- GRID ARENDAL y Elaboración propia (Adaptación al Español)

El fundamento del **efecto invernadero** es sencillo de entender:

La radiación solar calienta la superficie de la Tierra, esta energía es emitida de nuevo hacia la atmósfera y los GEI (gases de efecto invernadero) retienen parte de dicha energía.

Las radiaciones infrarrojas emitidas por la Tierra son retenidas por los GEI y reemitidas a la superficie terrestre calentándola de nuevo.





La consecuencia de esta modificación de la concentración de gases en la atmósfera se manifiesta en fenómenos físicos de diversa índole, como el calentamiento global del planeta, el aumento del nivel del mar por deshielo de los polos, inundaciones por lluvias intensas en

determinados puntos del globo, y sequía extrema en las zonas con mayor temperatura, además del peligro inminente sobre la supervivencia de determinadas especies más sensibles al cambio climático.

Iniciativas contra el cambio climático

Ante la situación descrita, que plantea un problema a nivel global, han surgido diversas iniciativas de índole internacional, entre las que destaca *La*

En ella se reconoce "que los cambios del clima de la Tierra y sus efectos adversos son una preocupación común de toda la humanidad", y se plantea como



Las sequías extrema en determinados puntos del planeta es uno de los fenómenos atribuidos al efecto invernadero, formando parte de cambio climático a nivel global.

*Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), más conocida como **La Convención del Cambio Climático.***

Esta tuvo lugar con motivo de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible celebrada en Río de Janeiro en 1992. La Convención entró en vigor dos años después, en 1994, tras su ratificación por 189 estados.

objetivo la "estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático". (CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO, Naciones Unidas 1992)

Además, se propone como plazo para alcanzarlo aquel "suficiente para permitir que los ecosistemas se



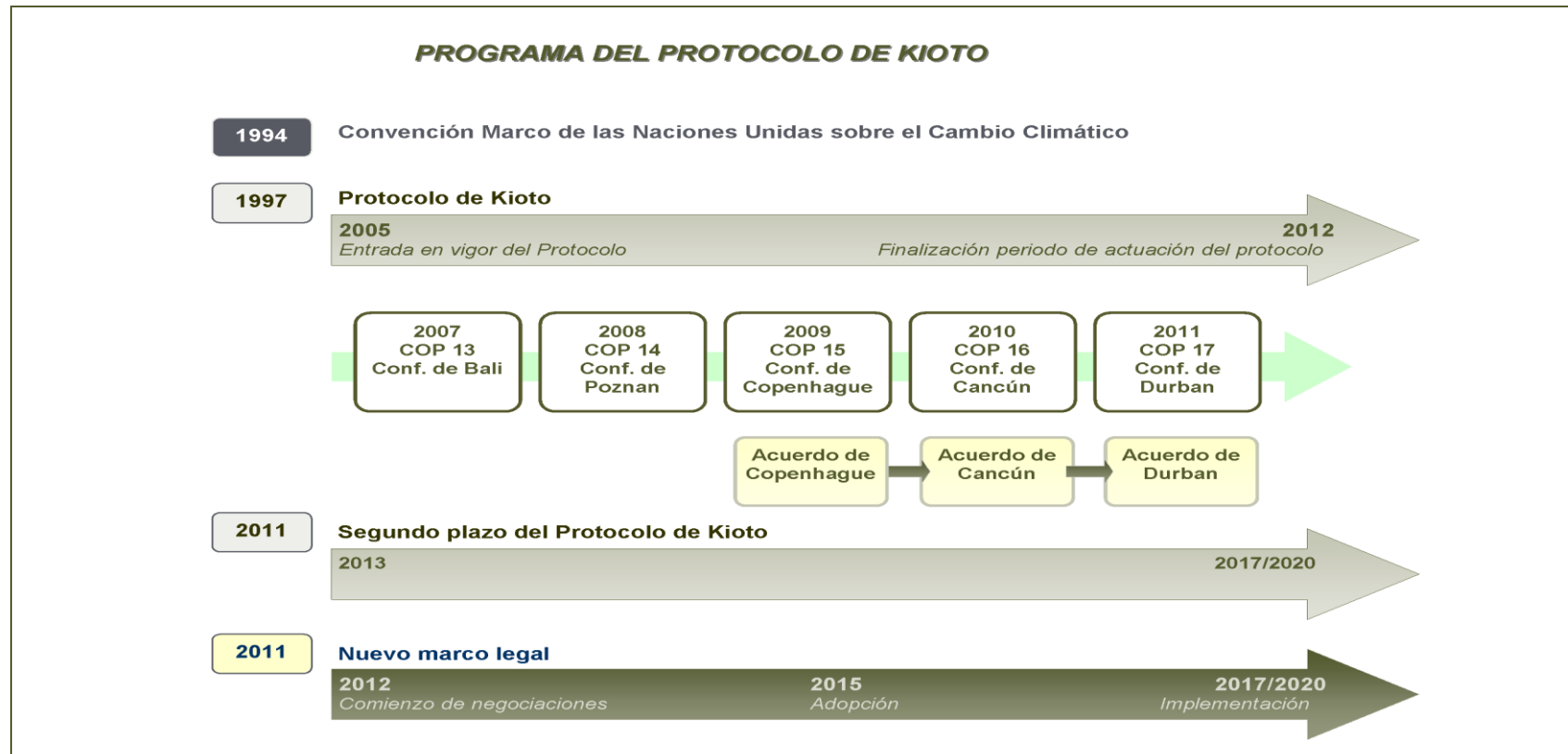


adaptan naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible”.

Desde la Conferencia de Río, el **Protocolo de Kioto** es el acuerdo con más relevancia internacional en materia de cambio climático. Fue adoptado en 1997 y entró en vigor en 2005 .

En el Protocolo los países desarrollados y economías en transición se comprometen a reducir sus emisiones de GEI en más de un 5% respecto a los niveles del año 1990, durante el periodo de compromiso 2008-2012.

Además de este objetivo global, por medio del Protocolo cada país se compromete a alcanzar unas metas concretas, que serán función de su desarrollo





energético y de la contaminación pasada y presente que se les atribuya (los países con compromisos se recogen en el anexo B de dicho Protocolo, así como sus metas de cumplimiento). La situación actual en cuanto a compromisos se puede apreciar en el **Anexo 1. Mapa de estado de objetivos de compromiso del protocolo de kioto.**

Para alcanzar las metas propuestas, los países con compromisos deben reducir las emisiones y aumentar las absorciones de GEI. Por otro lado, para permitir la evaluación del grado de cumplimiento de los compromisos adquiridos, los países deben realizar unos inventarios de sus emisiones, considerando todos los sectores con potencial de emisión o absorción de GEI.

Concretamente, el artículo 3 del Protocolo define aquellas actividades relacionadas con el **uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura** que deben ser consideradas en el inventario.

El artículo establece la obligatoriedad de cuantificar el balance de carbono de las actividades de forestación, reforestación y deforestación y propone como actividades de cuantificación voluntaria, el restablecimiento de la vegetación, la gestión de bosques, la gestión de tierras agrícolas y la gestión de pastizales. España seleccionó entre estas actividades de cuantificación voluntaria la gestión de bosques y la gestión de tierras agrícolas.





2ª PARTE: SERVITEC CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

El papel de servitec en la lucha contra el cambio climático

Las líneas de acción que la empresa plantea se centran principalmente en dos frentes de lucha contra el cambio climático:

- Por un lado la **reducción de la contaminación** mediante la implementación de políticas y protocolos que permitan el desarrollo de la actividad de Servitec medioambiente de una forma limpia y respetuosa con el medio, contribuyendo así a evitar la degradación ambiental.
- Por otro lado, el **aumento en la fijación de CO2**, inherente a algunas de las líneas de negocio de la empresa, enfatizando las prácticas selvícolas y de gestión sostenibles, promoviendo la consecución de productos de calidad y elevada durabilidad, que favorezcan la retención de CO2 el mayor tiempo posible, y las actuaciones selvícolas preventivas o de mejora de infraestructuras, que minimizen el riesgo de

la liberación brusca de CO2 a causa de un posible incendio forestal.

Políticas y certificaciones

□ SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

Servitec medioambiente tiene establecido un Sistema integrado de Gestión, compuesto de una serie de procedimientos, formatos de registros e instrucciones técnicas para los ámbitos de la gestión de la calidad, el medioambiente y la seguridad y salud.



Dentro de la política asumida en este sistema podemos encontrar algunos principios que manifiestan el compromiso medioambiental de la empresa, y su interés en la lucha contra el cambio climático.

Algunos de los procedimientos seguidos, que permiten el desarrollo de la actividad de forma respetuosa





con el medio y conforme a una normativa ambiental, se muestran en el **Anexo 2. Procedimientos del sistema de gestión conformes a la normativa ambiental.**

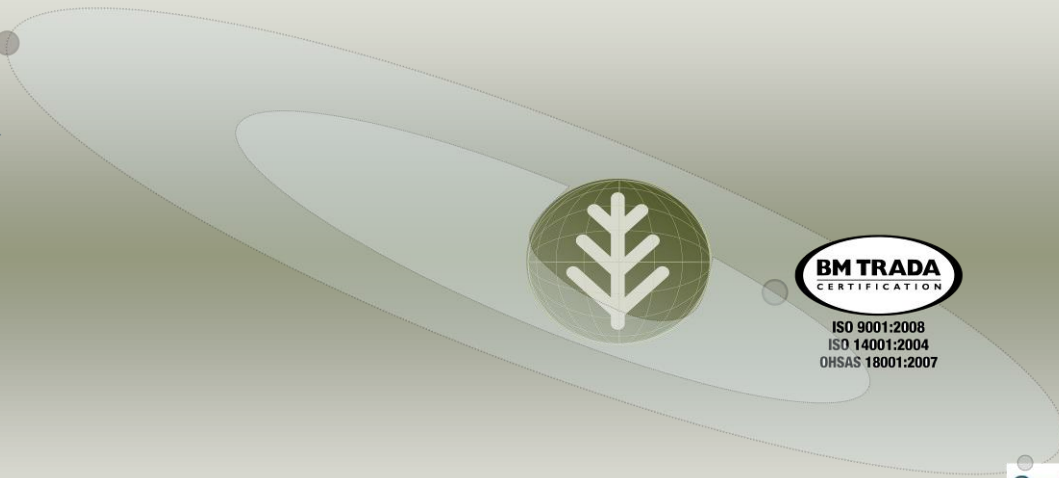
□ **OTROS COMPROMISOS**

Además de los *certificados Iso* que acreditan el funcionamiento de la empresa en conformidad con una serie de exigencias medioambientales, Servitec Medioambiente ha adquirido una serie de compromisos, integrándolos de forma sinérgica en su política de responsabilidad corporativa.

Estos compromisos han consistido en la Adhesión al Pacto Mundial, por el que se da reconocimiento y se establece un compromiso con los principios del pacto, incluyendo los nº 7, 8 y 9 de alcance medioambiental, y la Adhesión a “Caring for climate”, iniciativa del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Pacto Mundial de la ONU, que busca un grado mas en el compromiso de las organizaciones con el medio.

Servitec medioambiente **amplia el compromiso ambiental adquirido** con la implantación del Sistema de gestión, mediante la adhesión a iniciativas internacionales como el **Pacto Mundial de las Naciones unidas**, proyectando su responsabilidad corporativa a través del compromiso con los principios de la misma.

Otras Iniciativas como **Caring for Climate**, gestionada por el Pacto Mundial y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, están destinadas a promover el papel de las empresas en la lucha contra el cambio climático.



Caring for Climate





Actividad de Servitec Medioambiente

Entre las diferentes líneas de negocio con que cuenta la empresa, encontramos una serie de actividades que contribuyen de forma más activa a la lucha contra el cambio climático, por medio de actuaciones que redundan en un aumento de la fijación de CO2. Las principales se pueden ver enumeradas en el siguiente cuadro:

Replantaciones Forestales
Forestación y reforestación
Gestión Forestal
Planificación y ordenación forestal
Tratamientos selvícolas
Prevención de incendios

Por otro lado, la actividad de Servitec medioambiente tiene su origen en diversas fuentes de contratación (Licitación pública, contratación directa,...), que le permiten dar servicio a una variada cartera de clientes.

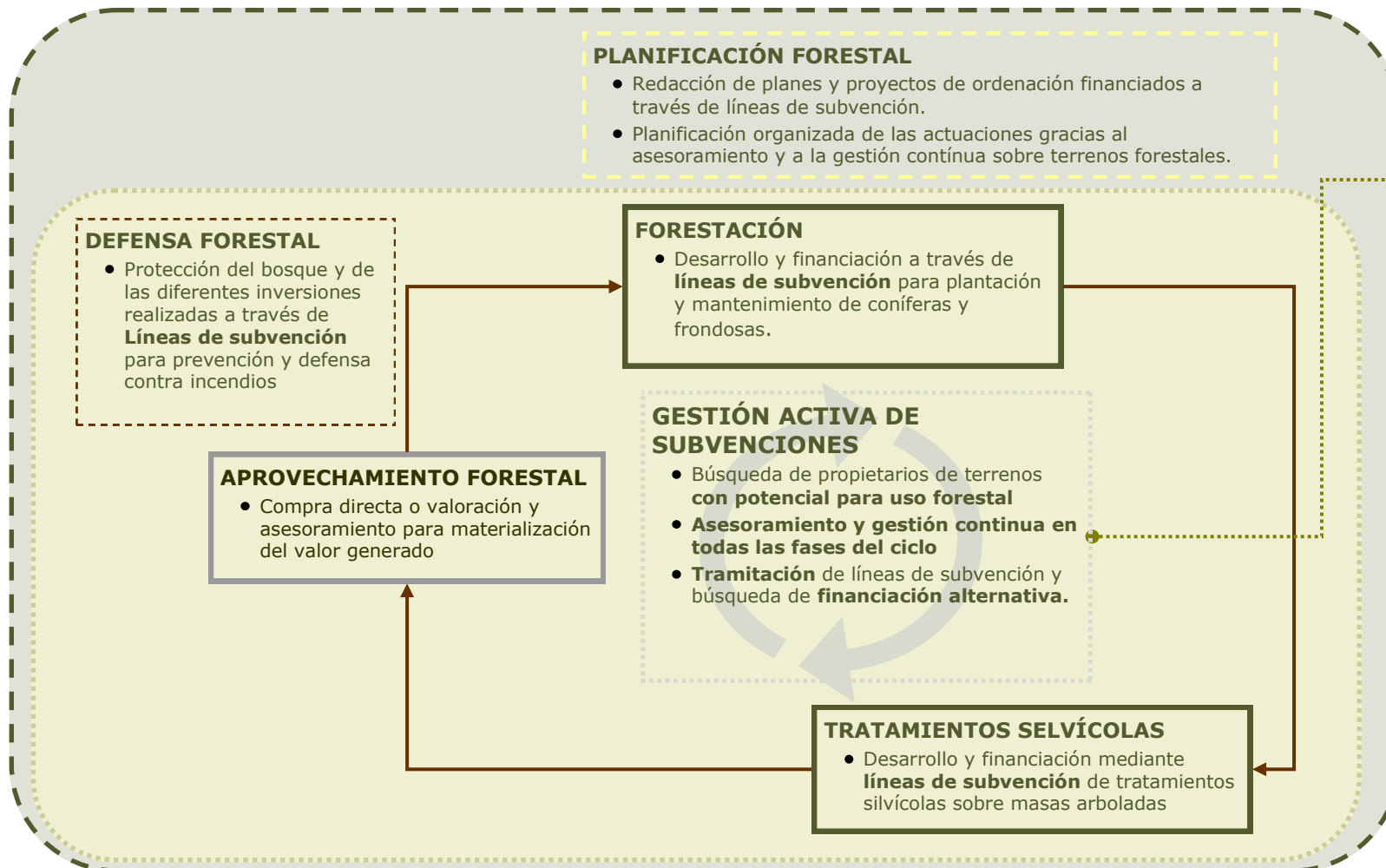
Sobre este origen de contratación es importante destacar el procedente de la búsqueda y gestión de ayudas procedentes de las diferentes líneas de subvención, dispensadas a través de los Gobiernos Locales, en el ámbito comunitario, estatal y regional.

La importancia de esta fuente de contratación no viene determinada tanto por el volumen de producción (hectáreas de ejecución) que supone sobre el total de la empresa, sino por su contribución en la gestión de terrenos pertenecientes a los diferentes propietarios forestales, en cuanto a:

- Promover actividades que supongan el **aumento, conservación y mejora** de los **sumideros de carbono forestales**.
- Contribuir al **desarrollo forestal y del medio rural**.
- Promover el **asociacionismo forestal**, especialmente a través de la creación de agrupaciones forestales.
- Permitir la aplicación de una **gestión continua y asesorada**, realizando el seguimiento de todo el ciclo productivo sobre un importante número de terrenos forestales, convirtiéndose así en el auténtico **gestor forestal** de los mismos.



GESTIÓN DE TERRENOS FORESTALES A TRAVÉS DE LÍNEAS DE SUBVENCIÓN



Servitec toma la iniciativa en la gestión forestal, partiendo de una búsqueda activa de subvenciones sobre terrenos con potencial forestal, prestando asesoramiento técnico y ejecutando actuaciones en las diferentes fases de proceso, hasta cerrar el ciclo productivo.

Con esta forma de proceder, Servitec Medioambiente se convierte en el **auténtico motor de desarrollo** de acciones destinadas a la mejora y conservación de sumideros de carbono.





En las líneas siguientes se desarrollan las principales actividades que contribuyen a la lucha contra el cambio climático, formando parte de las diversas fases del ciclo productivo del sistema forestal:

□ **FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN**

Las actuaciones de forestación y reforestación tienen como objetivo principal el aumento de la superficie arbolada, de forma que las nuevas masas forestales establecidas contribuirán a la fijación de carbono atmosférico a través del crecimiento de la vegetación y el aporte de materia orgánica al suelo.

Servitec medioambiente desde sus comienzos ha ejecutado más de 30.000 has de repoblación, introduciendo una amplia variedad de especies de frondosas y coníferas, planteadas bajo objetivos protectores o productores, buscando productos de diferentes tipologías y calidades.

Estas actuaciones, en los casos en los que la gestión íntegra de la forestación (subvenciones) son llevadas a cabo por la empresa, se realiza un proceso de análisis mediante consultoría, aplicando para ello una serie de criterios técnicos que garanticen la consecución de la productividad



La consecución de una masa productiva y, por consiguiente, con un alta capacidad de fijación de CO₂, pasa por la aplicación de los siguientes puntos:

- Identificación y priorización de los terrenos más adecuados
- Selección de especies y objetivos de repoblación
- Redacción del documento técnico

óptima de la plantación, lo que redundará en la capacidad de secuestro de carbono del nuevo bosque implantado.





Un punto importante será la selección de los terrenos más adecuados para acciones de forestación y reforestación, siendo principalmente:

- Terrenos agrícolas marginales, en estado de abandono.
- Terrenos forestales desarbolados que no estén destinados a usos silvopastorales.
- Terrenos que alberguen o constituyan ecosistemas de interés, priorizando aquellos que presenten coberturas escasas y que se encuentren expuestos a la degradación del suelo.
- Espacios marginales entre usos forestales, agrícolas y urbanos, que puedan albergar masas arboladas.
- Terrenos anteriormente destinados a otros usos y que requieran trabajos de restauración (canteras, escombreras, etc.).

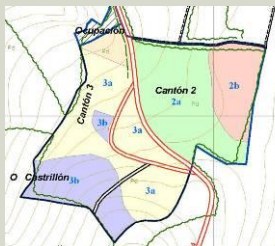
□ PLANIFICACIÓN Y ORDENACIÓN FORESTAL

El proceso de Planificación Forestal, también llamado

Ordenación Forestal, consiste en la definición de los objetivos que ha de cumplir una masa forestal desde una perspectiva multifuncional, en la elección de las técnicas selvícolas necesarias para alcanzarlos y en la organización en el tiempo y en el espacio de las actividades de gestión de la masa.

La planificación contribuye, a través de la consecución de sus objetivos, a la atenuación de los efectos del cambio climático por diversos motivos, entre los que se encuentran:

- Fomenta el crecimiento, la regeneración y la restauración de las masas arboladas, lo que implica un aumento de la tasa de biomasa existente, además de aumentar la superficie forestal existente.
- Favorece la estabilidad de la masa, protegiéndolas frente a posibles daños bióticos y abióticos, desarrollando estructuras de vegetación más resistentes contra las perturbaciones naturales.
- Busca un rendimiento sostenido y la obtención de un máximo de utilidades, ambos objetivos



Servitec medioambiente cuenta con amplia experiencia en **planificación forestal**, desarrollada a través de la redacción de planes de gestión y proyectos de ordenación a nivel monte.





conducentes a la consecución de una gestión sostenible.

- Permite la obtención de productos forestales con mayor vida útil, de materiales de sustitución frente a otros no renovables, o como fuente de energía de sustitución frente a combustibles fósiles.

□ **TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS**

La base técnica de la gestión forestal sostenible es la Selvicultura, entendida como el conjunto de técnicas que tratan la conservación, mejora, aprovechamiento y regeneración de las masas forestales.

Entre las actuaciones selvícolas que lleva a cabo Servitec medioambiente y que pueden modificar sustancialmente el potencial de sumidero de los bosques, principalmente por favorecer el incremento en el crecimiento de la masa o la vida útil del producto final, destacan las siguientes:

Clareos

- Tienen por objeto la extracción de pies sobrantes en la masa en la fase de repoblado.
- Favorecen la vitalidad y el crecimiento de los pies que quedan y que habrán de conformar la masa principal.

Claros y cortas de entresaca

- Optimizan el crecimiento de la formación forestal, manteniendo la densidad de árboles y/o el volumen de madera entre los umbrales adecuados.
- Favorecen el incremento de los productos con ciclo de vida más largo y los ejemplares de mayor calidad tecnológica.

Densificación de arbolado

- El aumento de densidad contribuye al incremento del secuestro de carbono por su propio crecimiento.
- En caso de dar lugar a la generación de bosques cerrados, se producirá un incremento de la capacidad de fijación debido a la mejora de las condiciones edafológicas y microclimáticas.

Podas

- En algunas especies, las podas del arbolado joven permiten mejorar la calidad tecnológica de la madera y, en consecuencia, la obtención de productos de mayor vida útil.
- La poda es especialmente importante en aquellas especies gestionadas para la obtención de madera con destino estructural o de carpintería. En esos casos la ganancia de tiempo de vida útil de los productos puede ser muy elevada.

Gestión de restos de corta

- Su aprovechamiento como biomasa puede tener un efecto positivo en la mitigación del cambio climático como sustitución de combustibles fósiles.
- Por otra parte, un adecuado procesado de los restos y su posterior distribución sobre la superficie de corta contribuye a la protección del suelo contra fenómenos erosivos y el aumento del carbono incorporado en el suelo a través del aporte de materia orgánica.

Otras actuaciones

- Los riegos, abonados, fertilizaciones o drenajes pueden contribuir a un mayor crecimiento del bosque y, en consecuencia, a una mayor fijación de CO2.
- También es necesario considerar el conjunto de técnicas empleadas en la restauración de espacios forestales degradados, especialmente aquellas que contribuyen a la colonización paulatina por el arbolado.



Servitec cuenta con una experiencia de más de 25.000 has en Tratamientos Selvícolas, a lo largo de la cuál ha desarrollado un amplio rango de tipologías de obra de estas características





□ DEFENSA FORESTAL

Los incendios forestales, los eventos climáticos extremos, las plagas y las enfermedades constituyen los factores de riesgo más importantes para la estabilidad de los sumideros forestales, a los que se unen los efectos derivados del cambio climático.

Estas perturbaciones pueden alterar el balance de carbono de los sistemas forestales y provocar la emisión neta de CO₂. Por tanto, los bosques constituyen un almacén de carbono inestable, dependiente de factores externos.

Para mantener y conservar estos sumideros naturales de carbono resulta necesario anticiparse y prevenir los daños que pudieran producirse.

Los incendios forestales

Los incendios forestales constituyen la amenaza más grave a la que se enfrentan los bosques, pudiendo contribuir a la liberación inmediata del carbono costosamente almacenado durante muchos años.

Las técnicas de protección de los bosques frente a los incendios forestales son amplias y contemplan acciones preventivas sobre diversos elementos del sistema:



De entre las diferentes perturbaciones que afectan a los sistemas naturales, los incendios forestales suponen la amenaza más grave a la que se enfrentan los bosques.

Servitec Medioambiente cuenta con recursos propios para la ejecución de actuaciones de defensa del monte y prevención de incendios forestales.

Posee además una importante experiencia en materia de logística y coordinación en respuesta ante aparición de focos y propagación de incendios.





- **El propio bosque**, a través de selvicultura preventiva, orientada a disminuir la posibilidad de inicio de un incendio en una masa forestal, a reducir la superficie afectada en caso de que este se produzca, a mejorar las condiciones para la extinción y a potenciar la posibilidad de regeneración posterior.
- **Infraestructuras**, a través de un adecuado equipamiento, mediante creación y mejora de pistas, cortafuegos, depósitos de agua,que reducen el tiempo de respuesta y mejora las condiciones de extinción.
- **Realización de servicios de vigilancia y extinción**, así como acciones de educación y concienciación de la población.





3ª PARTE: ESTIMACIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN A LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Fijación de Carbono por la actividad de Servitec Medioambiente

El análisis de los bosques como sumideros de carbono puede resultar un tema difícil de abordar, desde el punto de vista de la estimación en cifras del CO₂ fijado por un determinado ecosistema forestal, bien sea de origen natural o procedente de repoblaciones artificiales.

Esta dificultad viene introducida en parte por la existencia de un cierto número de variables que afectan al porcentaje de carbono fijado por la masa, y que están relacionadas con el tipo de gestión forestal seguido, como son la especie, el turno de corta, la selvicultura, la estructura y densidad de la masa...

Todos estos factores influirán en el crecimiento y la productividad de las plantas, lo que implica diferencias en el ritmo de producción de la biomasa y, en consecuencia, del grado de fijación de CO₂ alcanzado.

Objeto

El **objeto de este apartado** es describir, de forma simplificada, la **metodología a seguir para la estimación de la fijación de CO₂** a consecuencia de la actividad de

Servitec Medioambiente, manifestando así, de una forma objetiva, el grado de **responsabilidad adquirida en la lucha contra el cambio climático**, y su contribución al cumplimiento de los compromisos adquiridos por el Estado Español en el protocolo de kyoto.

Análisis de variables influyentes en la fijación de carbono y origen de datos para el cálculo

La eficacia como sumidero de carbono de una masa forestal cualquiera vendrá determinada por una serie de factores, pudiendo ser intrínsecos a la naturaleza de la propia masa o consecuencia de la gestión humana. Estos factores influirán, principalmente, en dos aspectos en la forma de fijación de CO₂:

- La **tasa de fijación**, debida a la variabilidad en la producción y crecimiento de la masa.
- El **tiempo de almacenamiento** en el sumidero, bien como masa forestal o como producto, dependiendo de la vida útil de este.





Estos factores serán, de forma general, la *especie* que forma la masa, el *turno de corta*, el *tipo de producto* obtenido, la *estructura de la masa*, *densidad de la masa* y *selvicultura aplicada*.

En el ANEXO 2. *Análisis de los principales factores influyentes en la fijación de carbono en una masa forestal* se aporta un cuadro en el que se matizan algunos aspectos de la forma en la que influyen estos factores en el grado y forma de fijación de carbono.

En cuanto al origen de datos y por lo expuesto en apartados anteriores, el estudio de la fijación de carbono debido a la actividad de Servitec medioambiente pasa por la simplificación en un modelo que determine la productividad de los diferentes tipos de masa creados y/o gestionados por la empresa, para lo que se empleará como variable de síntesis el crecimiento medio por hectárea de plantación (Cm). Esta variable se obtiene a partir de las siguientes fuentes:

- Especies plantadas por servitec medioambiente
- Densidades y superficies de plantación realizadas por servitec medioambiente.

- Turnos habituales en los aprovechamientos realizados por servitec medioambiente ó sobre montes gestionados por la empresa.
- Estudio de los trabajos selvícolas realizados por servitec medioambiente en su actividad.
- Calidades de estación encontradas en las zonas de actividad comunes de servitec medioambiente.
- Obtención de crecimientos medios mediante ajuste de las variables anteriores en tablas de producción adaptadas.

Metodología de cálculo para la estimación de fijación de carbono por la actividad de Servitec Medioambiente

El procedimiento de cálculo empleado para la estimación de CO₂ por la actividad de la empresa consiste, como se adelantaba en líneas anteriores, en un modelo simplificado en el que se analizan diferentes factores inherentes a la actividad de Servitec Medioambiente, y que determinan en que medida se produce dicha fijación.

Para ello se toman como información de partida las fuentes enumeradas en el apartado anterior, procediendo a





ser analizadas a fin de obtener la variable de síntesis empleada en la estimación de la productividad: **el crecimiento medio por hectárea de plantación (Cm)**.

A partir de esto, se asignan una serie de variables de cálculo en función de la especie, procediendo al cálculo según se indica en las siguientes expresiones:

$$C = [Cm \times D \times BEF] \times (1+R) \times CF$$

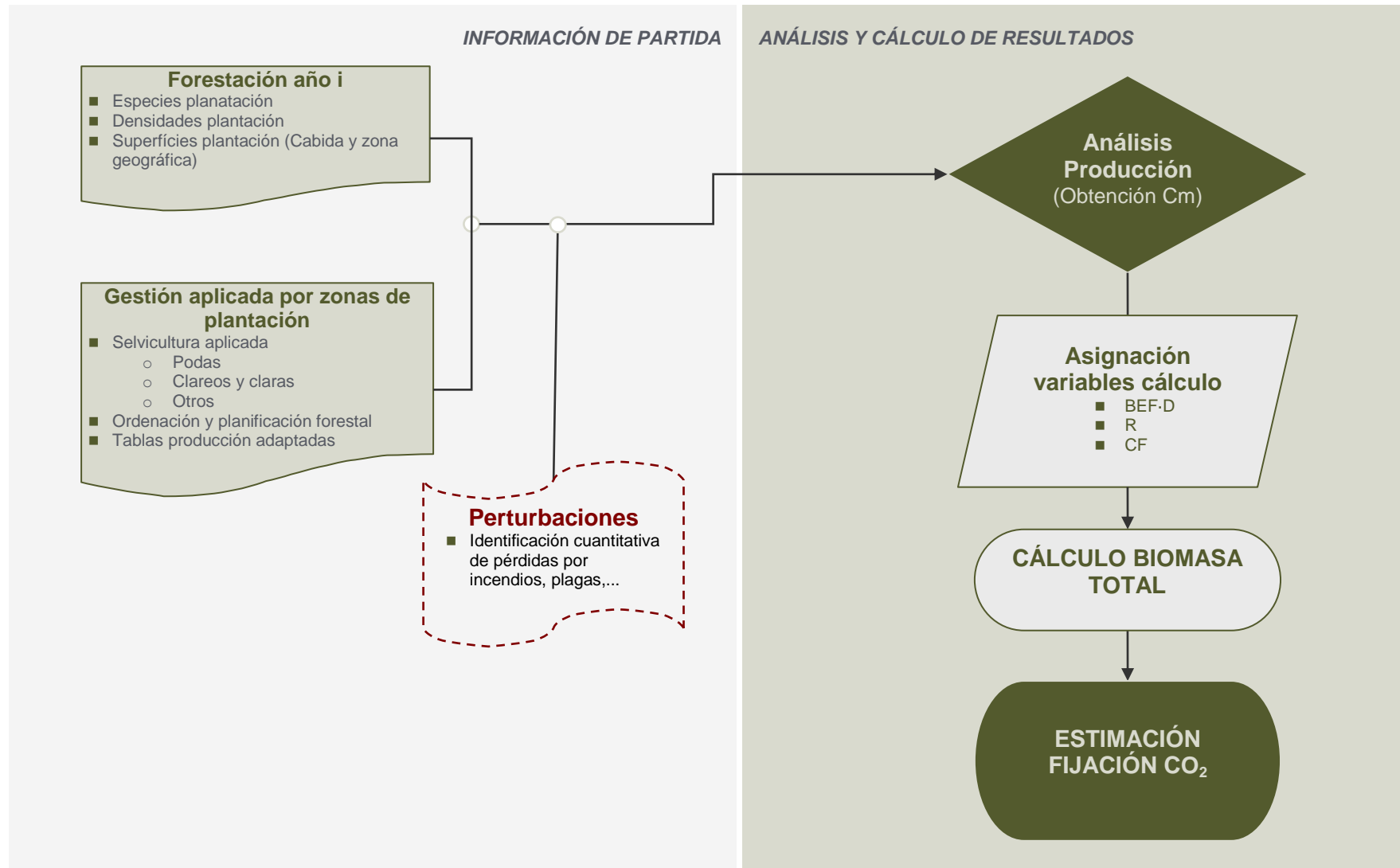
VARIABLE	DESCRIPCIÓN
C	Carbono total de la biomasa (t)
Cm	Crecimiento medio por hectárea plantada de madera comercilizable (m ³)
D	Densidad de la madera básica (materia seca por volumen comercializable) (t/m) <i>Fuente: Tabla A.3.3.5. del Informe Inventario GEI 1990-2009</i>
BEF	Factor de expansión de biomasa para convertir el volumen comercializable en volumen total de la biomasa arbórea sobre el suelo (sin dimensiones). <i>Fuente: Tabla A.3.3.5. del Informe Inventario GEI 1990-2009</i>
R	Coeficiente de expansión de biomasa por raíces (sin dimensión) <i>Fuente: Tabla 3.A.1.8. de GBP-LULUCF 2003</i>
CF	Fracción de carbono de la materia seca (sin dimensión) <i>Fuente: GBP-LULUCF 2003</i>

En la página siguiente se muestra el **Flujo de procesos de cálculo** seguido para la obtención de resultados.





FLUJO DE PROCESOS PARA EL CÁLCULO DE LA FIJACIÓN DE CO₂





A modo indicativo, se muestran los valores básicos y resultados por hectárea y año para las especies y silvicultura aplicada de forma general por Servitec Medioambiente se presentan en la tabla siguiente:

Grupo	Especie	BEF-D (tm mat seca/m3)	R (sin dimensión)	CF (sin dimensión)	Cm (m3/ha año)	C (Tm Carbono/ha año)	C (Tm CO2/ha año)
Coníferas	<i>Pinus pinaster</i>	0,55	0,337	0,50	10	3,68	13,49
	<i>Pinus radiata</i>	0,44	0,337	0,50	17	5,00	18,35
	<i>Pinus sylvestris</i>	0,62	0,337	0,50	5	2,07	7,61
	<i>otras coníferas</i>	0,64	0,337	0,50	4	1,71	6,28
Fronosas	<i>Eucaliptus spp.</i>	0,81	0,326	0,50	20	10,74	39,42
	<i>Castanea sativa</i>	0,75	0,326	0,50	8	3,98	14,60
	<i>Quercus robur</i>	0,84	0,326	0,50	4	2,23	8,18
	<i>Betula spp.</i>	0,73	0,326	0,50	5	2,42	8,88
	<i>Otras frondosas</i>	0,8	0,326	0,50	4	2,12	7,79



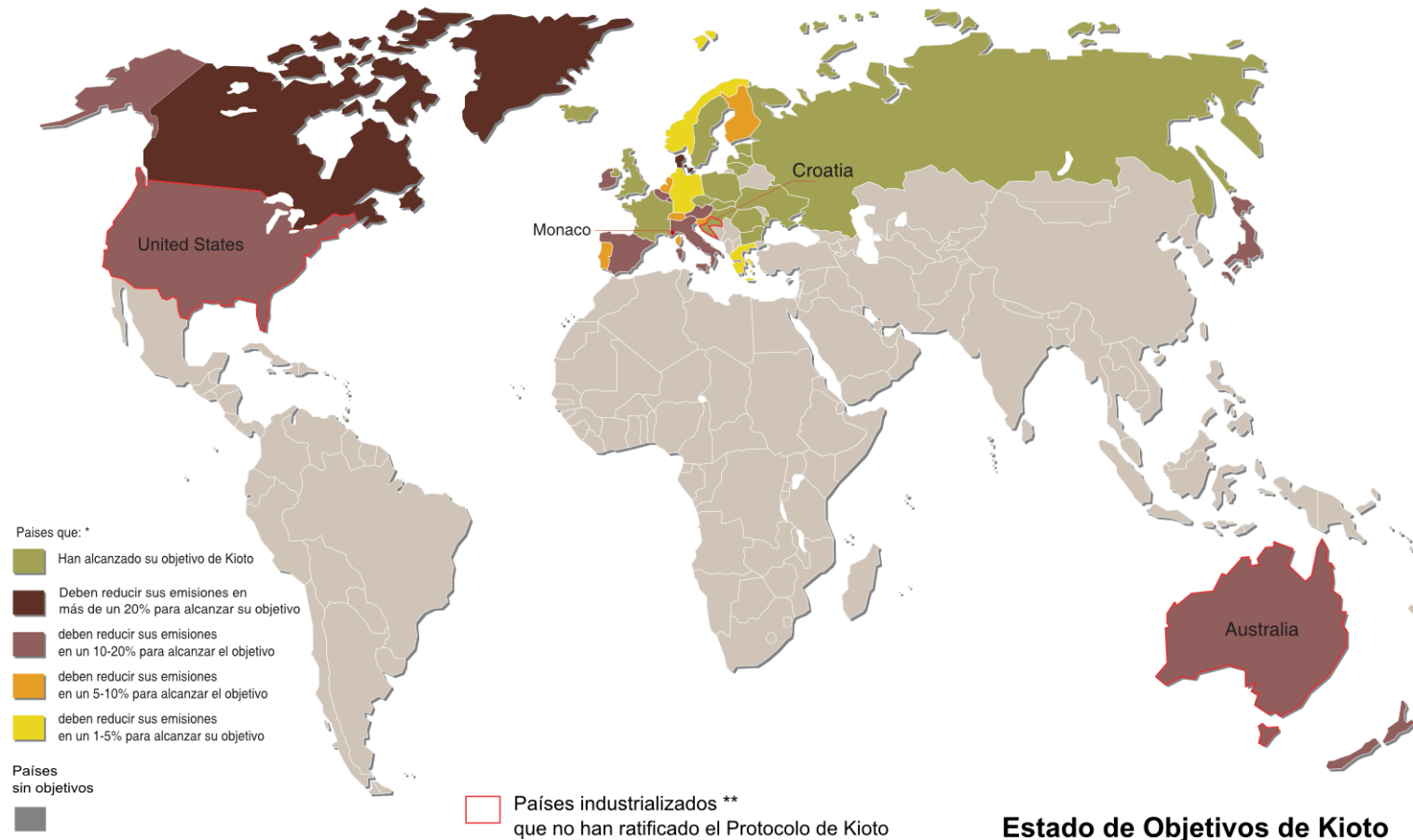


ANEXOS





ANEXO 1. MAPA DE ESTADO DE OBJETIVOS DE COMPROMISO DEL PROTOCOLO DE KIOTO



Estado de Objetivos de Kioto



Fuente: : UNFCCC, February 8, 2005

United Nations Environment Programme / GRID-Arendal

** "Países del Anexo B" del Protocolo, ** "Países del Anexo I" de la Convención





ANEXO 2. PRINCIPALES PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN CONFORMES A LA NORMATIVA AMBIENTAL

PROCEDIMIENTO/INTRUCCIÓN TÉCNICA	REGISTRO ASOCIADO	OBJETIVOS AMBIENTALES DEL PROCEDIMIENTO
P-06 GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS	R-06-02 PLAN ANUAL DE FORMACIÓN R-06-03 REGISTRO DE FORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Diseño e impartición de cursos de formación a personal de la empresa en gestión de residuos, prácticas ambientales, ...
PMA-01 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES	RMA-01-01 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES RMA-01-02 PRIORIZACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identificar, evaluar, registrar y mantener actualizados todos los aspectos medioambientales relacionados con sus actividades, productos o servicios. ▶ Analizar y priorizar posibles riesgos ambientales según tipo de obra o actividad y localización.
PMA-02 GESTIÓN DE CONSUMO DE RECURSOS	RMA-02-01 TABLA DE CONSUMO DE RECURSOS	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Establecer metodología para el correcto control del consumo de recursos durante su actividad. ▶ Proporcionar información sobre las oportunidades de mejora medioambiental y económica en la gestión de recursos. ▶ Proporciona información sobre la mejora continua de la protección ambiental en la empresa. ▶ Se aplica a los consumos de materias primas, agua y energía asociados a las actividades y servicios de la empresa.
PMA-03 GESTIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Establecer el modo adecuado de manipulación de las sustancias peligrosas empleadas en las actividades de la empresa en lo referente a su identificación, manipulación y almacenamiento de modo que se eviten o se minimicen los riesgos para los trabajadores y para el medio ambiente.
PMA-04 GESTIÓN DE RESIDUOS	RMA-04-01 INVENTARIO RESIDUOS RMA-04-02 REGISTRO GESTIÓN DE RESIDUOS RMA-04-03 ETIQUETA IDENTIFICATIVA RESIDUO	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Definir la metodología establecida para minimizar, recoger, almacenar, tratar y eliminar los residuos que se producen en las instalaciones de SERVITEC MEDIOAMBIENTE, S.L. Afecta a todas las actividades, productos y servicios de SERVITEC MEDIOAMBIENTE, S.L., al personal de la misma y a las subcontratas que realicen trabajos en sus obras, en todo lo referente a la gestión de los residuos generados.





(Continuación Anexo 2)

PROCEDIMIENTO/INTRUCCIÓN TÉCNICA	REGISTRO ASOCIADO	OBJETIVOS AMBIENTALES DEL PROCEDIMIENTO
PC-05 MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS	RC-05 REVISIÓN (SEMANAL/MENSUAL) MANTENIMIENTO Y ESTADO DEL VEHÍCULO RC-05 FICHA CONTROL DE MANTENIMIENTO DE AUTOMÓVILES RC-05 PLAN MANTENIMIENTO DESBROZADORA Y MOTOSIERRA RC-05 PLAN MANTENIMIENTO MAQUINARIA PESADA RC-05 FICHA CONTROL MANTENINIMENTO MAQUINARIA PESADA RC-05 FICHA CONTROL CONSERVACIÓN/REPARACIÓN VEHÍCULOS	
IT 03 BUENAS PRÁCTICAS DE LIMPIEZA		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Compendio de buenas prácticas a aplicar en las actividades de limpieza sobre las instalaciones de la empresa. Se encamina principalmente a reducir consumos (agua,...) y evitar contaminación mediante adecuada elección y aplicación de productos de limpieza.
IT 04 GESTIÓN RUIDO, VIBRACIONES, VERTIDOS Y EMISIONES		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aplicar medidas sobre los focos de ruido potenciales (vehículos y la maquinaria manual utilizada para la prestación del servicio), centrándose en el correcto mantenimiento y cumplimiento de requisitos (Itv) ▶ Establecer acciones y metodologías preventivas necesarias para posibles derrames en obra (trasiego de combustibles para el consumo de la maquinaria,...).
IT 05 BUENAS PRÁCTICAS SERVICIOS FORESTALES		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Compendio de buenas prácticas a aplicar en la realización de trabajos forestales, encaminados a la protección de los entornos naturales en donde se desarrollan estas actividades.
IT 06 BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES OFICINA		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Compendio de buenas prácticas a aplicar en las actividades de oficina, encaminados a la reducción de consumos, reducción, reutilización y buena gestión en general de residuos generados.





ANEXO 3. ANÁLISIS DEL GRADO DE CONTRIBUCIÓN DE SERVITEC MEDIOAMBIENTE A LA FIJACIÓN DE CARBONO A TRAVÉS DE ALGUNAS DE SUS LÍNEAS DE ACTIVIDAD

OBJETIVO 'CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO'	Aumento tasas acumulación CO2 en la vegetación	Aumento eficiencia Acumulación CO2 de la masa	Persistencia y estabilidad de los sumideros de carbono	Aumento fijación Carbono en suelo
MEJORAS OBTENIDAS	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incremento en la producción de Biomasa ■ Aumento superficie forestal 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Optimización en el crecimiento vegetación ■ Mejora calidad y vida útil productos (mayor tiempo como sumideros) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Posibilita regeneración y recuperación como sumidero ■ Reducción riesgo emisiones netas CO2 ■ Evita alteraciones en el balance de carbono 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mejora condiciones edáficas ■ Posibilita fijación carbono estable en suelo
ACTIVIDAD				
FORESTACIÓN E IMPLANTACIÓN VEGETAL	●		●	●
TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS	●	●	●	●
PLANIFICACIÓN Y ORDENACIÓN FORESTAL	●	●	●	●
DEFENSA FORESTAL			●	●

Grado de contribución: ● Alto ● Medio ● Bajo





ANEXO 4. ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES FACTORES INFLUYENTES EN LA FIJACIÓN DE CARBONO EN UNA MASA FORESTAL

Especie

- Cada especie forestal tendrá una determinada capacidad de fijación y almacenamiento de carbono para una misma área. Esta vendrá determinada por su capacidad de crecimiento y la densidad de su madera, suponiendo un aumento de cualquiera de estas variables un incremento en la capacidad de fijación.

Turno de corta

- El turno determina durante cuánto tiempo se mantiene el carbono secuestrado en la vegetación viva: los turnos elevados indican permanencias largas de carbono en el bosque mientras que los turnos cortos señalan una retirada más continua de carbono de la masa forestal en forma de productos.

Tipo de producto

- Los tipos de producto que se pueden obtener de un bosque dependen fundamentalmente de las especies, la calidad de estación y la selvicultura aplicada.
- En términos de almacenamiento de carbono interesa buscar productos de mayor vida útil mientras
- Desde el punto de vista de la reducción de emisiones de GEI, es interesante considerar la producción de materias primas que permitan la sustitución de otros materiales con mayor huella de carbono.

Estructura de la masa

- La estructura de la masa elegida tendrá consecuencias a corto o medio plazo en la cantidad de carbono almacenado. Una estructura regular (árboles de edades similares), implica la realización de cortas finales al concluir el turno (extracción de todo el arbolado en un periodo corto de tiempo) y la consiguiente regeneración y comienzo de un nuevo ciclo.
- En cambio en una estructura irregular (bosque compuesto por la mezcla de ejemplares arbóreos de edades diversas), las características del bosque permanecen más o menos estables a lo largo del tiempo ya que no se producen cortas finales, sino que periódicamente se extrae el crecimiento de la masa.

Densidad de la masa

- La densidad de árboles en el bosque también condiciona el tipo y cantidad de producto y en consecuencia la capacidad de mitigación. Masas con densidades superiores o inferiores a los umbrales óptimos determinan, por lo general, productos con menor vida útil.

Selvicultura aplicada

- La selvicultura encaminada a obtener productos de mayor calidad a través de clareos, claras y podas contribuirá decisivamente a la obtención de madera estructural y de carpintería, productos con mayor vida útil que la biomasa destinada a la generación de energía o a la fabricación de tablero.
- Las distintas técnicas selvícolas permiten, bajo unas mismas condiciones, una mayor o menor producción total de productos. Selviculturas más dinámicas, que permitan que los bosques se encuentren permanentemente entre los umbrales óptimos de crecimiento, y técnicas que reduzcan los daños al suelo, contribuyen a una mayor fijación de CO₂.



SERVITEC



**CONTRA EL CAMBIO
CLIMÁTICO**

© Servitec medioambiente S.L., 2013