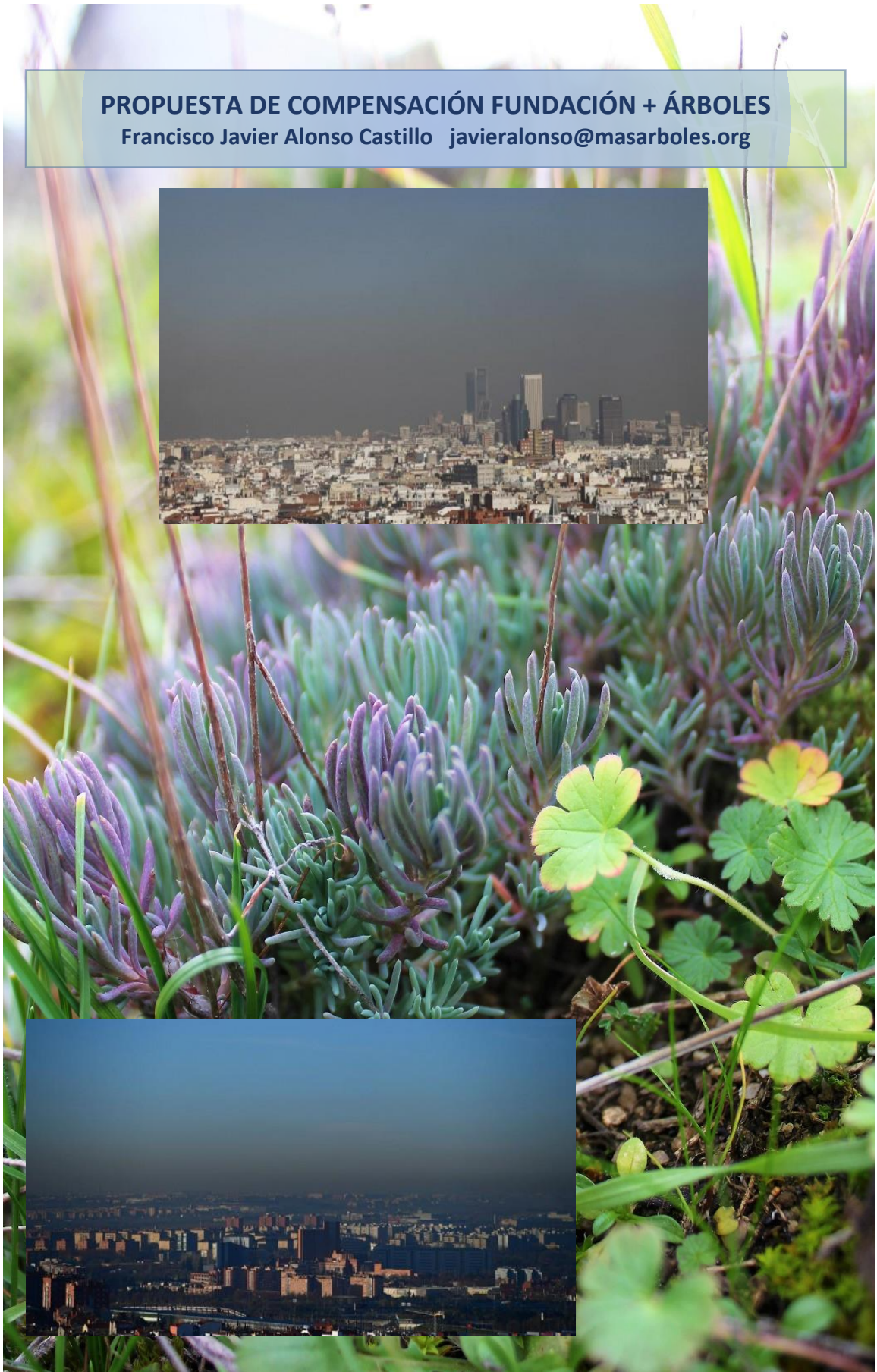


HUELLA DE CARBONO EN MADRID. CIUDADES SOSTENIBLES DEL FUTURO

PROPUESTA DE COMPENSACIÓN FUNDACIÓN + ÁRBOLES
Francisco Javier Alonso Castillo javialonso@masarboles.org



INDICE

✚ Presentación

✚ Introducción

✚ ¿Cuáles son los beneficios de los árboles en la ciudad?

✚ Marco de actuación

✚ Objetivo

✚ Los beneficios que busca el proyecto

✚ Ejes de intervención

✚ Metodología de plantación

PRESENTACIÓN

La FUNDACIÓN + ÁRBOLES es una organización, de ámbito nacional e inscrita en el Registro de Fundaciones del Ministerio de Medio Ambiente, cuyos fines sociales abarcan:

- La concienciación sobre los problemas ambientales derivados del cambio climático
- La ejecución, por si misma o a través de terceros, de actividades de repoblación forestal
- El establecimiento de vínculos con personas, asociaciones, empresas u otros organismos con fines similares, especialmente en el ámbito de la cooperación al desarrollo.
- La difusión de las mejores prácticas ambientales, tanto entre particulares como en instituciones o empresas que desean ser socialmente responsables.
- Promover el conocimiento científico de los beneficios ambientales de los bosques y otras masas arboladas, destacando los servicios que estas proveen a las sociedades humanas.

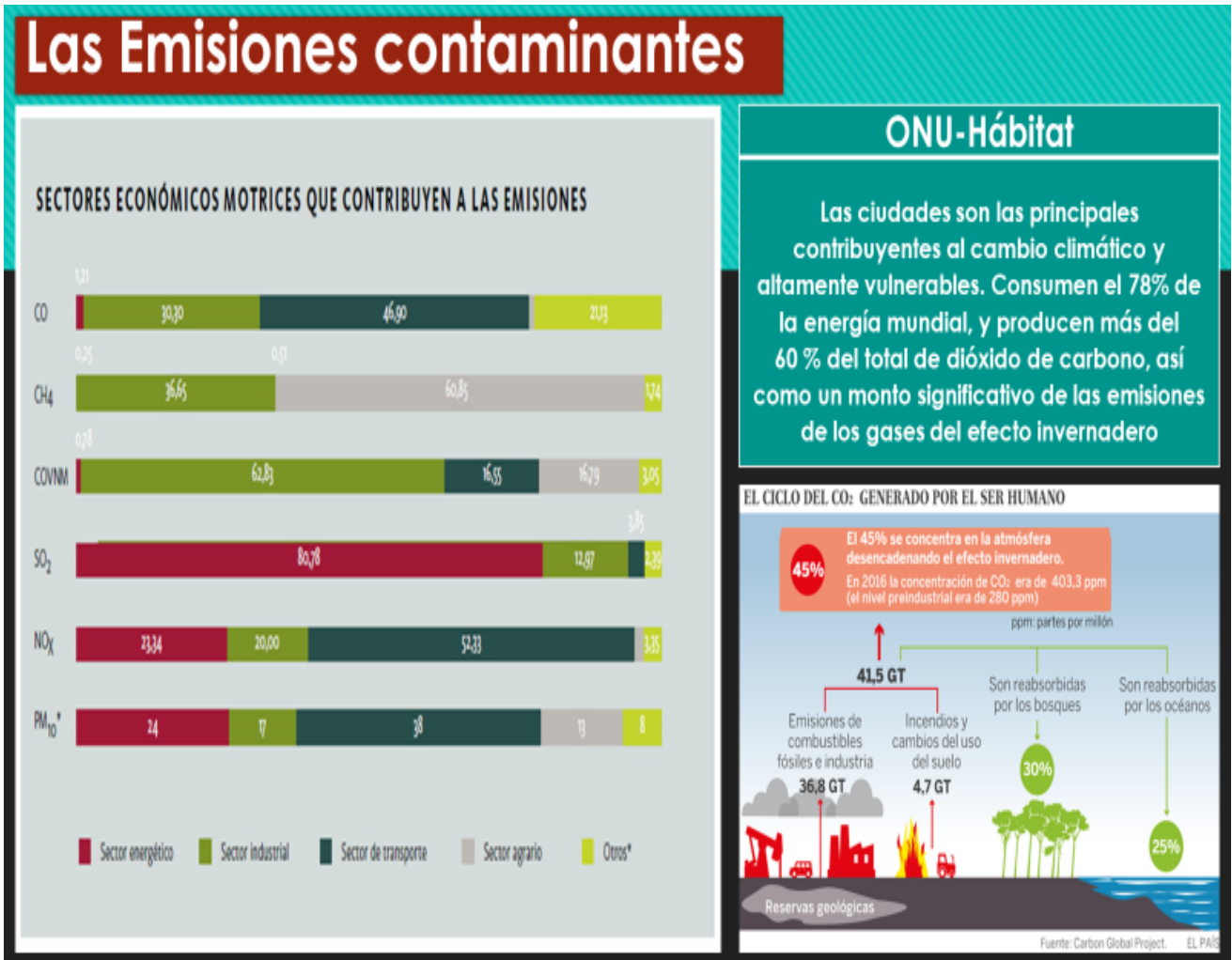
La FUNDACIÓN + ÁRBOLES fue impulsada desde 2002 por un grupo de personas amigas de los árboles, e inscrita en 2007 con el mandato expreso de desarrollar una “nueva cultura del árbol”, y con el objetivo de llevar a cabo una batería de acciones que conduzcan a un incremento de la superficie boscosa equivalente a la plantación de 100 millones de árboles en la Península Ibérica –involucrando para ello a cuantos agentes sociales le sea posible-.

Desde el inicio de sus actividades la FUNDACIÓN ha organizado, entre otros:

- El I y II Encuentro Internacional de Amigos de los Árboles, en Barcelona y Cáceres respectivamente, contando con ponentes de la categoría de Albert Gore, Cristina Narbona, Robert F. Kennedy, Juan López de Uralde, Darryl Hannah, Joaquín Nieto o DarrenDoherty.
- La supervisión técnica del Bosque Bluemotion de la compañía automovilística Volkswagen, cuyo objetivo es compensar las emisiones de CO2 derivadas del uso de los vehículos que comercializa.
- La reforestación popular de diferentes entornos urbanos y periurbanos de la mano del programa radiofónico Internight de la Cadena 40 Principales.
- Programa de reforestación con Aerolíneas Aerosur en el término de San Juan (Bolivia)
- Creación de un vivero forestal de árboles singulares en Pescueza (Cáceres).
- Diseño y ejecución del Parque Municipal y Área de Recursos Ambientales que incluye un arboreto de especies autóctonas, en Marbella (Málaga)
- Puesta en marcha del programa “El Camino de las Ardillas”, consistente en la creación de un corredor ambiental que atraviese la Península Ibérica desde los Pirineos hasta Tarifa por la divisoria de las vertientes atlántica y mediterránea.
- Edición de diversas publicaciones de temática ambiental.
- Numerosas intervenciones menores en terrenos públicos y privados.
- Acuerdo con la Fundación Conde del Valle de Salazar (Escuela de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid)
- Impulso y divulgación de tres invenciones de ingeniería ecológica.

INTRODUCCIÓN

En España la importancia de las ciudades es obvia ya que más de dos terceras partes de su población total reside en municipios urbanos, áreas metropolitanas o regiones funcionales urbanas, con una importancia mucho mayor en el total del empleo y del valor añadido del país. Pero, por otro lado, no se puede olvidar que cada ciudad utiliza, como media cada día, del orden de 12 kg/persona de combustibles sólidos, 320 litros/persona de agua, 2 kg/ persona de alimentos y genera 1,6 kg/persona de residuos, 300 l/persona de aguas residuales y emite unos 25 kg/persona de CO2 equivalente.



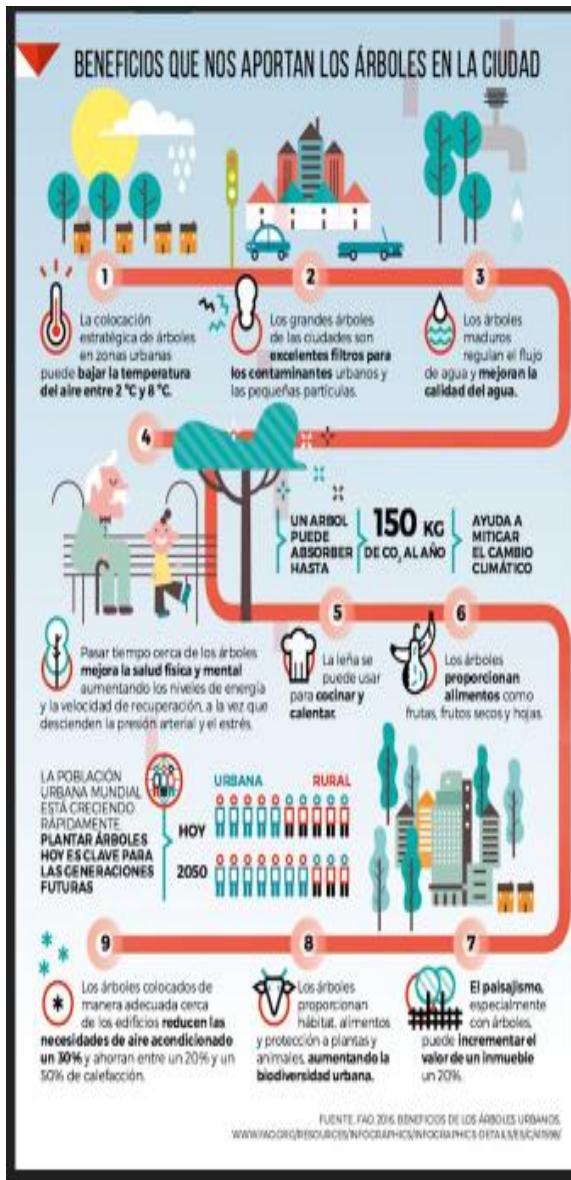
Adicionalmente, la expansión urbana, ocupando nueva superficie para nuevas edificaciones, incrementa sustancialmente las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), frente a la reducción de hasta un 80% de dicho incremento que podría implicar la radicación de esta población en núcleos ya consolidados, aumentando su compactación y densificación.

La contaminación atmosférica mató de forma prematura a 518.700 personas en toda Europa en 2015. El ozono troposférico (O3) —una sustancia que según la Agencia Europea de Medio Ambiente causa 16.400 sólo en la UE y unas 1600 muertes prematuras al año sólo en España— se ha convertido en uno de los grandes problemas para la calidad del aire de los estados europeos, especialmente en aquellos, como España, con temperaturas más elevadas y grandes dosis de sol. A diferencia de otros contaminantes que permanecen concentrados en los lugares con mucho tráfico, este se desplaza con gran facilidad y tiende a quedarse en zonas rurales

¿Cuáles son los beneficios de los árboles en la ciudad?

Los beneficios de una infraestructura verde en la ciudad, son múltiples:

- Reducción de la contaminación atmosférica, desde la absorción de absorción de CO2 y otros contaminantes.
- El aumento de las reservas de agua subterráneas, al disponer de un suelo más permeable.
- Reducción del efecto "isla de calor".
- Aumento de la biodiversidad urbana al ofrecer refugio a la fauna.
- Reducción del ruido.
- Aumento de la belleza urbana.
- Contribuye a mejorar la salud y el bienestar de la ciudadanía.



MARCO DE ACTUACIÓN

El informe urbano sobre las Ciudades sostenibles sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible en 100 ciudades españolas, llamando la atención que, en este ranking internacional, España tiende a tener mejores resultados en objetivos de carácter social que en los objetivos relacionados con la sostenibilidad ambiental y el desarrollo económico.

España aparece en este ranking en el puesto 25 de 193, y, aunque no ha alcanzado todavía ninguno de los 17 ODS, está en camino de alcanzar un buen número de ellos. Nuestro país sólo tiene que superar obstáculos considerables en los siguientes cuatro objetivos: ODS 9 (industria, innovación e infraestructura), ODS12 (producción y consumo responsable), ODS 13 (acción por el clima) y ODS 14 (vida submarina), todos los cuales aparecen con color rojo.



El marco de actuación del proyecto se centra en el ODS 11 sobre ciudades y comunidades sostenibles. Siendo cuatro los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), sobre los que incide directamente; el **ODS 6** de agua limpia y saneamiento; el **ODS 13** de acción por el clima; el **ODS 15** sobre la vida de los ecosistemas terrestres y **ODS 17** específico para el desarrollo de alianzas para lograr los objetivos.

Es necesario considerar que el ODS 11, sobre Ciudades y comunidades sostenibles, tiene una relación directa con el medio rural y un impacto negativo en el medio rural al ser uno de los mayores emisores de dióxido de carbono y otras sustancias contaminantes. También es necesario considerar que la población del medio urbano es cada vez más consciente de la necesidad de fomentar espacios verdes que amortigüen las emisiones.

OBJETIVO

El objetivo del proyecto es avanzar hacia el Objetivo 11, centrado en “Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”.

Teniendo como meta la compensación de emisiones de gases de efecto invernadero, mediante la plantación de un “bosque”, sobre el cálculo de la huella de carbono generada por la institución.

Los temas claves en dicho proyecto son: Biodiversidad, Desertificación y Cambio climático

LOS BENEFICIOS QUE BUSCA EL PROYECTO

Los beneficios que buscan obtenerse con la compensación de emisiones

Entre los beneficios **sociales y ambientales** a destacar tras una actuación de este tipo:

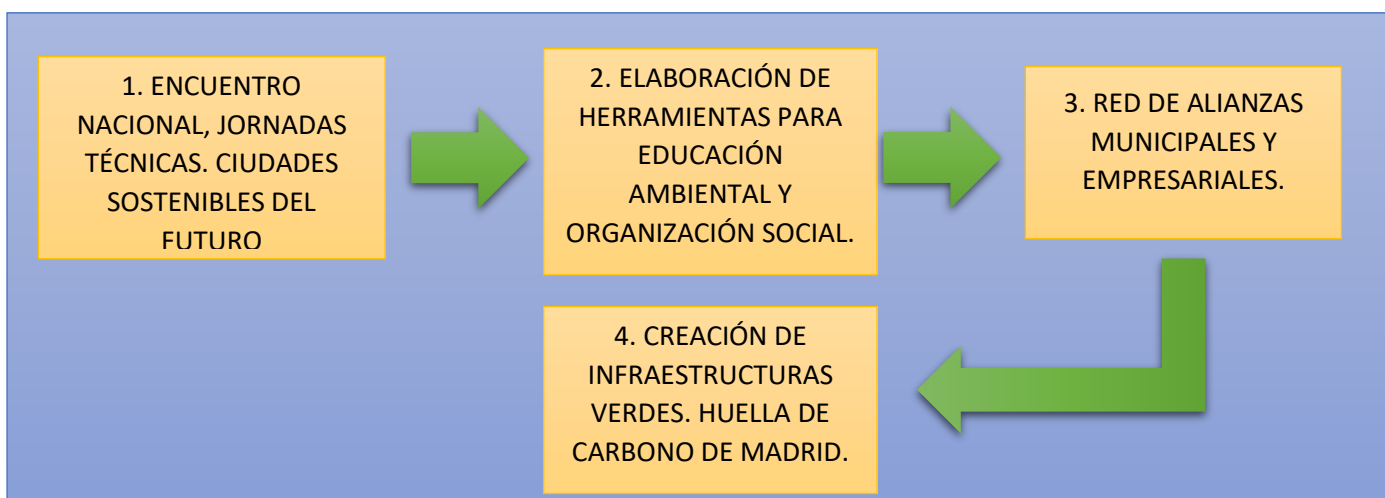
- Concienciar activamente a l@s ciudadan@s en la protección ambiental
- Participación ciudadana. Enraizamiento con el territorio
- Recuperación de un Hábitat de interés comunitario.
- Creación de zonas verdes bien conservadas.
- Sociabilización de técnicas ambientales.

Los beneficios **institucionales** que buscan obtenerse con la compensación de emisiones

- Certificado de la compensación de emisiones
- Valor añadido, al diferenciarse, de manera positiva, de otras instituciones o entidades. Mejorando la imagen ante la sociedad, cada vez más exigente en la acción contra el cambio climático.
- Formar parte de una red de Alianzas a nivel municipal, para acciones concretas en cambio climático.
- Reducción del impacto y del coste asociado al consumo de materias primas, de energía o de productos.
- Mejor transparencia en la gestión del cambio climático, a través de un sistema de gestión medioambiental.

EJES DE INTERVENCIÓN

Avanzar en la adaptación al cambio climático (incluyendo soluciones de infraestructura verde) y la gestión de riesgos. Asegurando cambios en las zonas urbanas (en crecimiento, contracción y regeneración) respetuosos con el medio ambiente y la mejora de la calidad de vida, propiciando, entre otros aspectos, la renaturalización/enverdecer áreas urbanas.



1. Encuentro nacional sobre Ciudades sostenibles del futuro.

¿Cómo enfocan las ciudades los nuevos retos del arbolado en los espacios públicos?

Se contemplan jornadas técnicas con cuatro criterios para el desarrollo de dicha temática

- Participación ciudadana
- Cambio climático
- Metodología de plantación y seguimiento. Criterios considerados
- Economía verde
- Lecciones aprendidas

2. Elaboración de herramientas para la educación y organización comunitaria.

¿Qué tipo de relación tiene la ciudadanía con su entorno ambiental?

Los lazos que unen a las personas con su medio natural, son amplios y recogen diferentes factores desde sociales, culturales y económicos. Los cambios sociales, culturales, económicos y ambientales sólo pueden producirse si van acompañados de cambios en el comportamiento, actitud y valores de las personas. Siendo esencial que tomen conciencia de la importancia de proteger sus recursos naturales y el medio ambiente a través de actividades que estén a su alcance y escala.

3. Red de alianzas municipales y empresariales.

¿Deben las ciudades desarrollarse aisladas del entorno rural?

Plan global para introducir la naturaleza, como medida de adaptación al cambio climático. Compensar emisiones institucionales y las empresas que se incorporen al proyecto.

Cada vez somos más conscientes, que las decisiones tomadas por los gobiernos municipales deben de incorporar una planificación integral para la gestión de sus emisiones (fijas y difusas) y la adaptación al cambio climático, debido al importante impacto sobre la salud y el bienestar económico de la ciudad.

La búsqueda de modelos sostenibles para las ciudades, no sólo pasa por la reducción (o sustitución) de emisiones de los sectores claves en las emisiones de gases de efecto invernadero, sino la de realizar actuaciones integradoras en el binomio urbano-rural.

- Red de alianzas municipales y empresariales

4. Creación de infraestructuras verdes. Plantación de Bosque

Las intervenciones van dirigidas al aumento de áreas naturalizadas, transformando espacios en infraestructuras verdes en las áreas urbanas y apoyando actuaciones para poder conectar corredores biológicos de vital importancia en la comunidad.

- Bosque: acción social. Diferentes alternativas
- Proyecto piloto socio ambientales: asociaciones vecinales, huertos comunitarios, colegios e institutos.

METODOLOGÍA DE PLANTACIÓN

La metodología se basa en los principios de permacultura y forestería análoga¹. Siendo un proceso de sucesión ecológica, que ofrece la posibilidad de innovar en las parcelas y representa una alternativa a los monocultivos. Es una herramienta para restaurar tierras deforestadas y erosionadas. A la vez que busca conservar los recursos naturales,

¹ Los 12 principios: Observar y registrar, Comprender y evaluar, Conocer el terreno, Identificar niveles de rendimiento, Mapear los sistemas de flujo y reservas, Reducir insumos externos, Dejarse guiar por las necesidades del paisaje, Seguir la sucesión ecológica, Utilizar procesos ecológicos, Valorar la biodiversidad, Respetar la madurez y Encontrar respuestas creativas

así como la producción de alimentos y otros productos no maderables de los bosques que generen ingresos económicos.

A modo de ejemplo ilustrativo, puede verse la metodología de siembra que aparecen a continuación en las dos ilustraciones siguientes.

SIEMBRA DE SABINAS

* Lombriz común de tierra, indicador de la buena calidad del suelo. Enriquece y airea

1

2

2

3

Preparación del terreno:

- 1- Remover el suelo superficialmente 40-60 cm. Mejora la aireación e infiltración de raíces y agua
- 2- Realización de dos surcos para la derivación de agua a los árboles.
- 3- El lugar de siembra para evitar ser arrastrado por el agua de lluvia es reforzado mediante dique de piedras y tierra
- 4- Siembra de semillas en el dique como medida de contención .

La siembra de sabinas fue realizada en el municipio de Sant Boi, que son municipios que rodean a Barcelona y corresponde a un entorno urbano.

Preparación del terreno tras la plantación de sabinas

2

1

3

3

Preparación de la siembra:

- 1- Distribución de materia orgánica en el suelo
- 2- Recolección de plantas invasoras que cubren las zanjas y la plantación
- 3- Protección de la siembra con ramas secas, para evitar la entrada de animales

Donde se realizaron tareas de modificación del relieve para un mejor aprovechamiento hídrico, mediante el análisis del torrente principal, practicando retenciones y desvío de agua. Y elaborando zanjas de infiltración y lagunajes “secos” o de aguas subsuperficiales.

Para crear ecosistemas forestales autosostenibles mediante la aplicación de una metodología única desarrollada por el botánico Akira Kiyawaki.

El **sistema de gestión y monitorización** se realizará a través del sistema GMER². Permitirá una rápida visualización de la Situación Global

- Acceder y controlar todos los parámetros que se indiquen mediante una App móvil.
- Cualquier parámetro anormal o que pueda indicar una situación no deseada, es inmediatamente reportado al cliente
- Tener la capacidad de tomar decisiones a tiempo real, garantiza una buena gestión y una alta capacidad de reacción
- Presenta la información de manera sencilla, con la tranquilidad de la absoluta fiabilidad de los datos mostrados
- Flexibilidad en función de las necesidades.

Debido a la elevada adaptabilidad del sistema GMER, este se puede configurar para desempeñar un gran número de roles en el mismo proyecto.

- **Análisis de un amplio número de parámetros del subsuelo**
 - o Caracterización de la salud edafológica
 - o Medición de niveles TDS en ppm
 - o Medición a tiempo real de la Humedad Relativa del subsuelo
 - o Detección de contaminantes
- **Regadío**
 - o Gestión precisa de necesidades de riego planta por planta
 - o Toma de decisiones sobre la posología y frecuencia del riego, analizando los parámetros ambientales, el estado del subsuelo y las necesidades específicas de cada especie en una curva óptima de crecimiento
 - o Alertas de posibles deficiencias en la red de regadío
 - o Adaptación al calendario de riego programado y optimización del mismo en base al historial pluviométrico
 - o Posibilidad de sensorizar parámetros sobre la calidad del agua
- **Fitosanitarios**
 - o Posología de fitosanitarios (si es requerida) detectando la eclosión a destiempo de determinadas plagas
 - o Posibilidad de crear un sistema de alertas frente a condiciones excepcionales, previamente parametrizadas

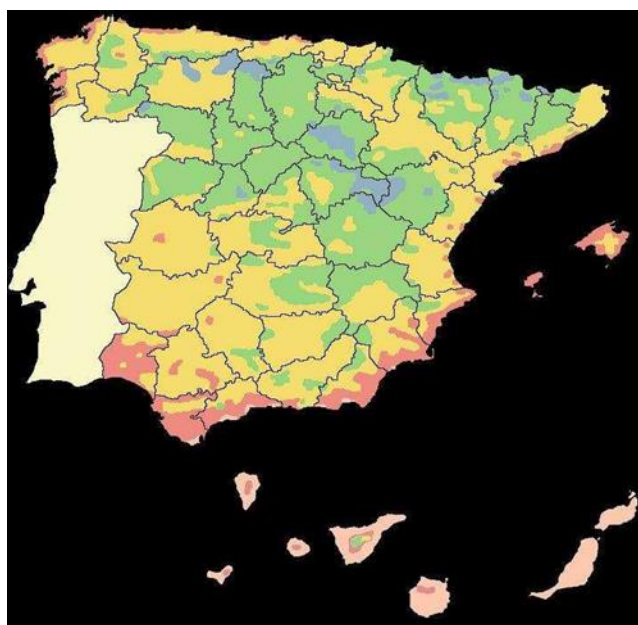
Los criterios de selección de especies

Son considerados factores como la humedad, pluviometría, tipos de suelo, pH y la resistencia al frío invernal para la selección de especies vegetales que pueden adaptarse a tales condiciones.

² GMER es un sistema de gestión y monitorización eficiente de todos los recursos asociados a la explotación del suministro de agua sanitaria y regadío, alumbrado y domótica, que incide directamente sobre:

- Reducción de los Costes de Explotación
- Optimización en el Mantenimiento
- Reducción mensurable de la Huella de Carbono
- Rápido Retorno de la Inversión

Para la resistencia al frío invernal atendemos a las zonas de rusticidad, donde de manera orientativa, nos muestra el mapa y considerando la altitud de la zona de cultivo, tenemos unos límites de cultivo orientados a la zona de rusticidad 8, con temperaturas medias mínimas que oscilan entre los -12°C y los -7°C y la zona 9, con temperaturas medias mínimas entre los -7°C y los -1°C .



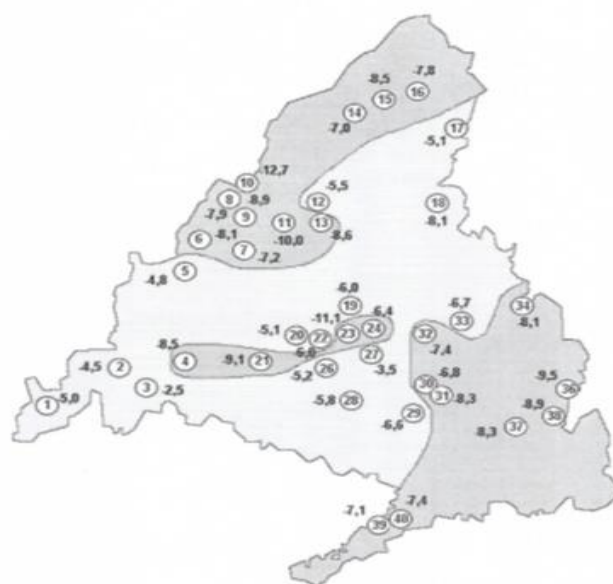
-18°C	-12°C	Zona 7
-12°C	-7°C	Zona 8
-7°C	-1°C	Zona 9
-1°C	4°C	Zona 10
4°C	10°C	Zona 11

Fuente: Las plantas ornamentales y sus zonas de rusticidad en España. José Manuel Sánchez de Lorenzo-Cáceres. 2004

MADRID

ESTACIÓN	NUM	ALT	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MINIMA ANUAL
ROZAS-PUERTO REAL 'BARJONDO'	1	960	-3,1	-3,7	-1,1	0,1	3,3	6,5	10,1	10,0	7,9	3,9	0,0	-1,6	-5,0
PRESA DE SAN JUAN	2	540	-3,0	-2,8	-0,2	1,6	5,0	9,3	12,7	12,5	8,5	4,0	-0,8	-2,6	-4,5
VILLA DEL PRADO 'PICADAS'	3	523	-1,3	-0,5	2,1	4,5	7,1	12,6	16,3	16,0	11,7	6,4	1,5	-0,6	-2,5
NAVALAGAMELLA 'MOLINILLOS'	4	540	-7,2	-4,7	-4,8	-2,4	0,5	5,2	9,4	8,2	4,9	0,3	-5,3	-7,2	-8,5
SAN LORENZO DEL ESCORIAL	5	1028	-3,2	-2,7	-2,1	-0,5	1,8	6,9	10,3	12,5	8,2	3,2	-0,2	-2,4	-4,8
EMBALSE LA JAROSA	6	1060	-6,4	-5,8	-4,5	-2,6	0,5	4,7	8,0	7,4	4,1	0,6	-3,3	-5,3	-8,1
VILLALBA	7	917	-5,6	-4,1	-3,8	-0,3	2,0	5,4	9,7	9,9	7,5	2,1	-2,5	-5,0	-7,2
EMBALSE NAVALMEDIO	8	1280	-7,0	-6,1	-5,5	-3,8	-0,7	3,6	6,9	6,3	3,7	-0,3	-3,7	-6,1	-8,9
EMBALSE DE NAVACERRADA	9	1140	-6,2	-5,9	-4,3	-3,2	1,0	4,6	8,4	7,5	5,1	1,2	-2,9	-4,9	-7,9
NAVACERRADA 'PUERTO'	10	1860	-9,9	-9,7	-9,3	-7,4	-4,0	0,3	4,3	3,7	1,0	-2,7	-6,5	-9,5	-12,7
BOALO-CERCEDA 'POZUELOS'	11	960	-8,8	-8,3	-6,7	-3,9	-0,8	2,6	6,0	5,2	2,6	-0,5	-4,1	-6,3	-10,0
SOTO DEL REAL 'PRADO HERRERO'	12	940	-4,9	-3,7	-2,5	-1,2	1,5	6,6	7,2	7,7	6,4	2,4	-1,8	-4,0	-5,5
PRESA DE MANZANARES EL REAL	13	906	-7,0	-5,1	-5,3	-2,1	0,2	4,1	7,8	7,4	4,1	-0,2	-4,5	-8,8	-8,6
GARGANTILLA LOZOYA 'CAMPING'	14	1086	-5,6	-5,1	-3,9	-2,6	1,4	4,0	7,8	6,7	4,6	0,6	-2,4	-4,7	-7,0
PRESA DE RIO SEQUILLO	15	1000	-6,3	-5,9	-4,5	-2,1	0,9	3,7	7,3	6,7	4,2	0,5	-3,5	-6,1	-8,5
PRESA DE PUENTES VIEJAS	16	960	-6,1	-5,4	-4,0	-1,6	1,2	4,6	7,8	7,7	4,3	0,7	-3,1	-5,5	-7,8
PRESA DEL ATAJAR	17	960	-3,7	-3,0	-1,5	0,0	2,9	7,6	10,9	10,8	7,6	3,6	-0,7	-3,0	-5,1
TALAMANCA DEL JARAMA	18	659	-6,1	-5,7	-4,5	-1,4	1,6	6,1	10,3	9,9	5,8	1,1	-3,6	-6,1	-8,1
FUENCARRAL 'CALVERO'	19	716	-4,6	-3,8	-2,5	-0,6	2,3	7,3	10,1	10,4	7,1	2,0	-2,7	-3,8	-6,0
MAJADAHONDA 'MAFRE'	20	725	-3,5	-3,4	-1,8	0,5	3,2	8,0	11,1	10,9	7,7	3,6	-0,6	-3,3	-5,1
BRUNETE 'LA PELLEJERA'	21	580	-6,7	-6,3	-5,1	-2,5	0,8	6,9	9,2	9,3	3,9	-0,2	-5,1	-6,9	-8,1
POZUELO DE ALARCON	22	690	-4,7	-3,9	-2,4	-0,1	3,5	8,3	11,9	11,3	7,4	2,1	-2,6	-4,1	-6,0
MADRID 'PUERTA DE HIERRO'	23	630	-9,2	-8,1	-6,7	-2,8	0,4	5,1	8,8	8,2	3,5	-1,5	-6,9	-8,9	-11,1
MADRID 'C. UNIVERSITARIA'	24	664	-5,1	-4,3	-3,1	-0,1	2,6	7,2	10,4	10,6	6,1	1,3	-3,1	-4,6	-6,4
MADRID 'CHAMARTIN'	25	720	-3,7	-3,1	-1,7	0,5	3,6	7,2	11,4	11,2	7,9	3,3	-1,3	-3,5	-5,7
MADRID 'A. CUATRO VIENTOS'	26	667	-3,9	-3,1	-1,7	0,8	3,8	7,8	11,6	11,6	6,1	3,5	-1,1	-3,4	-5,2
MADRID 'RETIRO'	27	667	-1,9	-1,4	0,1	2,1	5,3	9,3	13,1	13,1	8,6	4,9	0,3	-1,9	-3,5
GETAFE 'BASE AEREA'	28	617	-4,3	-3,9	-2,0	0,4	3,2	8,2	11,2	12,3	7,7	2,4	-1,9	-4,2	-5,8
LA MARAÑOSA 'SANTA BARBARA'	29	640	-5,2	-3,9	-3,2	-0,4	2,4	7,2	11,3	11,0	6,7	1,9	-2,7	-4,5	-6,6
RIVAS VACIAMADRID 'CAMPILLO'	30	960	-5,8	-4,2	-4,3	-2,5	1,3	6,0	8,6	9,0	4,7	0,4	-4,4	-5,5	-6,8
ARGANDA 'COMUNIDAD'	31	530	-6,8	-5,5	-4,8	-2,2	1,3	6,2	9,5	9,2	4,3	-0,7	-5,2	-6,3	-8,3
MADRID 'BARAJAS'	32	582	-5,5	-4,8	-3,1	-0,4	2,4	7,0	10,6	11,3	6,6	1,9	-3,2	-4,4	-7,4
TORREJON DE ARDOZ 'B.AEREA'	33	611	-4,4	-4,1	-2,6	-0,1	2,6	6,4	11,1	11,5	6,9	2,2	-2,3	-4,9	-6,7
ALCALA HENARES 'CANALEJA'	34	613	-6,0	-5,5	-4,2	-2,0	1,1	5,8	9,5	9,3	5,5	0,6	-3,9	-6,0	-8,1
35	610	-5,8	-4,8	-4,4	-1,9	1,2	6,4	10,1	9,2	5,8	0,8	-4,1	-5,4	-7,6	
36	682	-8,0	-5,7	-5,4	-1,9	0,4	5,6	10,7	9,6	4,8	0,2	-4,8	-7,8	-9,5	
37	592	-6,5	-6,0	-3,8	-1,9	2,0	6,8	10,7	9,2	5,1	0,9	-4,2	-5,7	-8,3	
38	625	-7,7	-6,7	-5,3	-3,4	0,4	5,1	7,8	7,2	3,9	-0,9	-5,9	-6,9	-8,9	
39	490	-6,2	-5,2	-2,9	-1,0	2,7	7,8	10,4	9,8	5,7	1,3	-3,9	-5,2	-7,1	

MADRID



BIBLIOGRAFIA

- MIRANDO HACIA EL FUTURO: CIUDADES SOSTENIBLES Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en 100 ciudades españolas. Informe urbano | Primera edición 2018. Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS)
- INFORME SOBRE SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA 2017. CAMBIO DE RUMBO, TIEMPO DE ACCIÓN. Fundación Alternativas y Ecoembes