ECODES propone nueve programas de inversión para una economía más robusta, más verde, más saludable y más justa para ser desarrollados en España con cargo al fondo Next Generation de la UE en los próximos tres años.

Zaragoza, septiembre 2020

ECODES presenta- para la consideración del gobierno de España, de los principales actores políticos, económicos y sociales y del conjunto de la sociedad- nueve programas de inversión (que presentamos en formato básico), en línea con los objetivos del Fondo Next Generation de la UE. Nuestra aspiración última es que formen parte, en su formulación inicial o adaptada, del paquete de programas que nuestro país remita a la Comisión Europea.

Estos programas están diseñados con la aspiración de que sean útiles y generen el mayor impacto para:

- Combatir la emergencia climática y acelerar la transición a una economía neutra en carbono.
-Construir una economía circular.
-Generar empleo.
-Estimular inversiones privadas adicionales.
-Mejorar la salud pública de la población.
- Beneficiar tanto a las ciudades como a las zonas del país menos pobladas, a la España rural.
-Transformar las condiciones de vida de amplios sectores de la población.
-Posibilitar un refuerzo del tejido industrial de nuestro país.
-Reforzar la resiliencia de nuestro país con mayor soberanía energética y alimentaria.
-Contribuir a reducir enorme gasto que realiza nuestro país en combustibles fósiles.
-Aliviar la situación económica de las familias españolas.

Estos programas han sido pensados con la convicción de que en nuestro país existen las capacidades adecuadas para su rápida implementación. Animamos especialmente a los sectores económicos, sociales e institucionales concernidos por estos programas a que valoren su idoneidad y su potencial contribución al éxito de los mismos.

La elaboración de estas propuestas que presentamos es fruto de un ejercicio de cooperación y de co-creación entre distintos actores: Zinae, Cluster para el uso eficiente del agua, Observatorio Ciudad 3R, ICTA-UAB, SdeO Comunicación, Ingeus, personas de Administraciones Públicas y el equipo de ECODES. Muchas gracias a todos ellos. Es tiempo de cooperación y de suma. Aprovechar la oportunidad única que ofrece el fondo europeo Next Generation de la UE para afrontar la crisis sanitaria, económica, social y ambiental que vive nuestro país es un desafío común que, entre todos, tenemos que resolver satisfactoriamente.

Estamos convencidos de que en la sociedad española existen múltiples propuestas para construir una economía más robusta, más verde, más saludable y más justa. Animamos a que los actores sociales, económicos, científicos e institucionales las expongan. Nosotros lo hemos hecho y continuaremos haciéndolo con humildad y corresponsabilidad. Si alguien quiere dialogar sobre las propuestas que presentamos hoy (1) u otras alternativas, estaremos encantados de conversar y, en su caso, establecer complicidades y alianzas para, como dice nuestra visión, promover el bienestar de todas las personas dentro de los límites del planeta.

(1) El Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España apoya expresamente la propuesta de rehabilitar 500.000 vivienda, al igual que la Asociación Española de promotores públicos de vivienda y suelo

ÍNDICE

1.-Rehabilitación de 500.000 viviendas durante el periodo 2021-2023

2.-Instalar autoconsumo fotovoltaico en 350.000 tejados entre 2021 y 2023

3.-Impulsar la circularidad del agua: objetico producir 600 millones de m^3 de agua regenerada en el año 2023

4.-Mejora de la calidad del agua en 4.100 municipios menores de 5.000 habitantes

5.-Inversión en 13.800 granjas de porcino para reducir la contaminación por nitratos y gases de efecto invernadero

6.-Plataforma para el empleo verde

7.-Gestión Forestal. Puesta en marcha de un plan de arranque de una nueva gestión forestal sostenible: Mejora de forma directa e indirecta en 28 millones ha de superficie forestal

8.-Agroverde Urbano en la quinta fachada. Implementación de agroverde en las cubiertas de 10.000 edificios rehabilitados o nuevos durante el periodo 2021-2023, mediante cultivos en abierto e invernaderos en azoteas.

9.-La Ciudad Mosaico. Implementación de cubiertas mosaicos en 20.000 edificios durante el periodo 2021-2023, NEXUS de paneles solares, de cultivos en abierto y en invernaderos y captación de agua de lluvia

Título de la Iniciativa

Rehabilitación de 500.000 viviendas durante el periodo 2021-2023

Por qué

-Las emisiones difusas (fundamentalmente provenientes de las viviendas y de la movilidad) no se han reducido en España apenas. [1]
-El parque de viviendas actual es muy ineficiente energéticamente.
- El PNIEC y los planes establecidos en la Estrategia para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (ERESEE2020) fijan objetivos similares.
-Tendría una gran contribución ambiental, ya estimada en el PNIEC
-Tendría una gran repercusión en el empleo en todas las localidades, en todas las provincias
-Existe una gran capacidad instalada en el ecosistema del sector de la construcción en España
-El hogar digno y saludable, se ha visto en el confinamiento provocado por la COVID, es una asignatura pendiente en muchos casos en España.

[1]Según datos de un reciente *Informe de Evaluación de políticas públicas de rehabilitación*, promovido por ECODES y el Observatorio Ciudad 3R http://www.observatoriociudad3r.com/wp-content/uploads/2020/01/Informe-Eval-Polit-Pub.pdf la contribución en el ahorro energético y consecuentemente en la emisión de CO2 asociada de las viviendas rehabilitadas en el periodo analizado 2013-2017 (25.000 viviendas anuales), es cinco veces menor que los objetivos del PNIEC (120.000 viviendas al año) y diez veces menor de lo aconsejado por los expertos del Grupo GTR (250.000 viviendas rehabilitadas al año)

Resultados que se obtendrían (Empleo/Ambientales)

-Reducción de las emisiones en unas 742.682,59 toneladas de CO_2[2] evitadas en el año 2024
-360.000 empleos locales[3], en todas las provincias de España, generados en el trienio considerado
-Reducción de la pobreza energética de los vecinos más vulnerables
-Mejora de la habitabilidad y de la salubridad de las viviendas ante las olas de frio y las cada vez más frecuentes olas de calor.
-Reducción de la dependencia energética de España y de la importación de combustibles fósiles.

[2] Según el mismo Informe citado, se estima que la mejora integral de la envolvente supone un ahorro medio (según datos del IDAE de los resultados de sus Programas PAREER I y II, recogidos en el Informe) 1.485 Kg de CO2/año. Por lo que las 500.000 viviendas así rehabilitadas podrían suponer 742.682.595,27 Kg CO2 ahorrados
[3] Según datos de varios estudios (GTR, ERESEE 2020, etc.) se estima que se crean o mantienen 18 empleos/año por cada millón de inversión en actuaciones de rehabilitación.

Presupuesto estimado

La ayuda media por vivienda sería de 10.000 euros (50 % del total de la inversión). La inversión pública sería de 5.000 millones de euros en tres años y la movilización de recursos privados adicional sería de 15.000 millones de euros en ese mismo periodo (a un coste medio de inversión por vivienda de 40.000 euros)

Datos Complementarios

La Ley francesa de Transición Energética para el crecimiento verde (LTE) de 2017 incorporó el objetivo de rehabilitación anual de 500.000 viviendas[4]
[4]http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/ari18-2017-collin-ley-transicion-energetica-francia-crecimiento-verde

Título de la Iniciativa

Instalar autoconsumo fotovoltaico en 350.000 tejados entre 2021 y 2023
(Estimación sobre una implantación de 1.500 MW en residencial, 5.650 MW en empresas, 800 MW en el sector ganadero y agrícola y 650 MW en edificios públicos. Total 8.600 MW)

Por qué

• La **Directiva Europea sobre fomento de energías renovables** afirma que los ciudadanos europeos pueden "*producir, consumir, almacenar y vender el excedente de energía producida*".
• El **Real Decreto 244/2019** permite el desarrollo del autoconsumo individual, compartido y de proximidad, y reconocimiento a la remuneración de los excedentes vertidos a la red.
• El autoconsumo es una herramienta central para el ejercicio del derecho ciudadano a **participar activamente en la transición energética**.
• Es un instrumento básico en la **gestión de la demanda** y capacita el almacenamiento de energía eléctrica como base de esa gestionabilidad.
• Diversifica y propicia la aparición de **nuevos agentes** del sector energético.
Es una **herramienta idónea en el entorno urbano**, donde vive el 80% de la población en España.

Resultados que se obtendrían (Empleo/Ambientales)

• Creación de **empleo directo, cualificado y local**. (1)
• Se **reduciría el precio de la electricidad** y la factura de la luz para todos los consumidores.
• Se **reduciría la importación de combustibles fósiles** y la dependencia energética, equilibrando la balanza comercial y mejorando la soberanía energética.
• Se evitarían **pérdidas del sistema** que se producen entre la instalación generadora de electricidad y el punto de consumo.
• Se **reduciría la necesidad de desarrollar nuevas redes** de transporte y de distribución;
• Contribuiría a **fortalecer la competitividad de las empresas**.
• Se **evitaría la emisión de 4.750.000 tCO2 anuales** a partir de 2023 si esa producción fuera generada por centrales de gas de ciclo combinado (2).

(1) No hay estudios con cifras solo para el autoconsumo. Una estimación rondaría entre 10.000 y 15.000 empleos.
(2) Emisiones de CO2 asociadas a la generación de electricidad en España (REE)

Presupuesto estimado

• El Estado debe abrir una **línea de crédito** en condiciones muy ventajosas por importe de **5.000 M€** para particulares y empresas y además las distintas administraciones asumirían un coste de algo más de **900 M€** para sus tejados.
• Se movilizarían más de **5.000 M€** en inversiones sostenibles privadas con retornos a 6/8 años y con múltiples posibilidades de financiación.
• La Administración Central debe desarrollar el RD 244/2019 en lo que se refiere **al autoconsumo compartido, comunidades energéticas**, **agregadores de demanda**, etc.
• Todos los ayuntamientos deben facilitar y simplificar los trámites administrativos e implantar las **bonificaciones o desgravaciones en el IBI** y/o en el **ICIO)** como ya lo hacen el 41% de los municipios de más de 10.000 habitantes. (3)

(3) Incentivos fiscales para instalaciones de autoconsumo fotovoltaico… (Fundación Renovables)

Facilidad de implementación a corto plazo

• Existe un tejido empresarial capacitado. (En 2019 se instalaron 4.200 MW en suelo)

• Hay oferta suficiente en el mercado para responder a esa demanda sin que afecten al coste de inversión que sigue bajando.

Datos Complementarios

La clave es facilitar y agilizar las tramitaciones administrativas en los ayuntamientos para todo tipo de instalaciones de autoconsumo.

Título de la Iniciativa

Impulsar la circularidad del agua: objetivo producir 600 millones de m^3 de agua regenerada en el año en 2023.

• Reutilización de agua regenerada en el sector agroalimentario y su conversión a biofactorías (recuperación de nutrientes y generación de energía)

• Transformación de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARs) en plantas regeneradoras de agua y biofactorías (recuperación de nutrientes)

Por qué

• Europa tiene como objetivo para el 2025 la reutilización de más de 6.000 millones de m3 de agua al año. Para impulsar este objetivo, la UE aprobó en mayo de 2020 el Reglamento (UE) 2020/741 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua, que establece el marco normativo para el uso de agua regenerada en riego agrícola.

• En marzo de 2020 se publicó el nuevo Plan de Acción de Economía Circular, uno de los principales bloques del Pacto Verde Europeo, que en su punto 3.7 promueve enfoques circulares para la reutilización del agua en agricultura y estimular el mercado de recuperación de nutrientes.

• España ya está a la cabeza de la reutilización en Europa (entre un 7% y un 10%), pero lejos de otros países con similitudes climáticas, como California, que reutiliza el 37% de sus aguas residuales. En 2017 el volumen de agua regenerada en España fue de 375 millones de m^3.

• España está inmersa en el desarrollo del Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR), que pretende ordenar y priorizar las medidas necesarias para su alineación con la transición ecológica.

• España es el país más vulnerable al cambio climático en Europa (Climate change impacts and vulnerability- Agencia Europea de Medio Ambiente, 2016).

• 7 de las 10 cuencas hidrográficas con más estrés hídrico en Europa se encuentran en España (Agencia Europea de medio Ambiente, 2018).

• Son urgentes medidas que aseguren la resiliencia de nuestros sectores económicos, altamente dependientes de los recursos hídricos, de nuestras infraestructuras y nuestra sociedad.

• Es necesario impulsar la reutilización de agua en la agricultura y en sectores manufactureros con elevados consumos como el sector agroindustrial, la primera rama manufacturera en España. La reutilización del agua en el sector agroalimentación es solo del 1,4%, mientras que en el total de la industria manufacturera es del 9%.

• El rol de las EDARs, inicialmente diseñadas para eliminar la contaminación orgánica del agua residual, está en pleno desarrollo hacia su transformación en biofactorías. Donde además de eliminar la contaminación, se produce agua regenerada y se recuperan nutrientes y metales.

Resultados que se obtendrían (Empleo/Ambientales)

• Creación de empleo de calidad directo e indirecto: según recoge el estudio de Cámara de Comercio de España sobre la circularidad del agua, cada empleo directo vinculado a la gestión del agua genera 2,79 empleos indirectos o e inducidos.

• La inversión en industria agroalimentaria permite la contratación de personal más cualificado.

• Reducción del consumo de recursos hídricos, energéticos y otros recursos necesarios para la gestión del agua.

• Disminución de la demanda neta de agua, reduciendo la presión en ríos y acuíferos.

• Mejora en la calidad del agua devuelta al medio al reducir los vertidos y la carga contaminante.
• Mayor cumplimiento con la normativa europea en materia de tratamiento de aguas residuales (reducción de sanciones por incumplir la normativa europea de tratamiento de aguas residuales urbanas).
• Valorización de residuos: fangos
• Producción de energías renovables: biogás. Un ejemplo de una explotación avícola que produce 200 Toneladas de residuo orgánico al día, puede convertirlo en biometano equivalente a 10.000 litros de gasoil al día, lo que permite abastecer a una flota de 90 camiones. Permite reducir el total de las emisiones de CO2 y de metano, 84 veces más contaminante que el CO2.

Presupuesto estimado

• La inversión necesaria en el ejemplo de la explotación avícola es de 6 Millones de euros. El ahorro en diésel es de 3.650.000 euros al año, por lo que en menos de dos años la inversión se recupera.
• Hay 29.600 pymes en España en la industria agroalimentaria, que representan el 96,3% del total del sector.
• Inversión de 10.656 Millones de euros: 2.130 Millones de euros en ayudas de 1,2 millones de euros por pyme a un 6% de las pymes agroalimentarias destinados a plantas de tratamiento de agua residuales y acondicionamiento para reutilización y producción de energía renovable, lo que correspondería a un 20% de la inversión necesaria. El 80% restante, por un valor de 8.520 millones de euros, se aportará en forma de préstamo a la pymes.
• De las 2.125 EDARS en España solo un 24% tienen tratamiento terciario que facilite la regeneración de agua. Inversión de 750 Millones de euros en sistemas terciarios para 1.600 Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales.

Facilidad de implementación a corto plazo

• Existe un tejido empresarial capacitado. Ingenierías que desarrollan sus propias tecnologías de tratamiento de agua

Datos Complementarios

• La colaboración intersectorial ayudará a los grandes consumidores a desarrollar la circularidad del agua
• La inversión en el sector agroalimentario tiene un doble efecto de retorno en capital humano y vía impositiva al tratarse de una rama manufacturera con mayor cualificación y mayores niveles salariales.

Título de la Iniciativa

Mejora de la calidad del agua en 4.100 municipios menores de 5.000 habitantes

Por qué

• Los municipios de las áreas rurales deben hacer frente a los nuevos retos de la calidad del agua (plaguicidas, nitratos, sulfatos, arsénico, THMs, contaminación microbiológica, bromato, metales pesados, etc.). Es necesario el apoyo a los municipios más pequeños para hacer frente a los nuevos desafíos.

• En 2019 hubo 4.825 zonas de abastecimiento que presentaron al menos un boletín calificado como agua no apta para el consumo, 4.106 en municipios de menos de 5.000 habitantes (Calidad del agua para consumo humano en España 2019, Ministerio de Sanidad).

• Contaminación por Nitratos: Su concentración límite en agua potable se sitúa en 50 mg/L como establece el RD 140/2003. El principal riesgo para la salud es la metahemoglobinemia en bebes menores embarazadas y lactantes, que cursa con cianosis y, en concentraciones más altas, asfixia. Además, ya hay estudios que demuestran su influencia como precursor del cáncer de colon. Proceden de la contaminación de acuíferos por desechos ganaderos como purines y el uso excesivo de abonos agrícolas nitrogenados.

• Contaminación por Sulfatos: Su concentración límite en agua potable se sitúa en 250 mg/L como establece el RD 140/2003. Generan efecto laxante. Proceden de la contaminación de acuíferos por la propia composición geológica del terreno causando uno de los mayores porcentajes de "no conformidad" en los abastecimientos.

• Contaminación por arsénico. Puede causar cáncer y lesiones cutáneas. Su límite según RD 140/2003 es de 10 microgramos por litro. Proceden de contaminación de origen natural. En España hay suministros que superan en siete veces el máximo permitido.

•Contaminación por plaguicidas y herbicidas. Cada vez hay más acuíferos contaminados con estos productos, sobre todo en la zona de Levante y central española. Sus efectos son cancerígenos.

•El sector se enfrenta a nuevos retos tecnológicos causados por los contaminantes de preocupación emergente (Fármacos y productos de cuidado personal, disruptores endocrinos, nanomateriales, genes de resistencia a antimicrobianos, patógenos emergentes, microplásticos, hormonas, etc.)

A día de hoy la calidad media del agua en el medio rural es mucho peor que la del medio urbano.

Resultados que se obtendrían (Empleo/Ambientales)

• Cumplimiento del ODS6, Agua limpia y saneamiento.

•Asegurar agua de calidad en todos los municipios, independientemente de su tamaño.

• Creación de empleo rural para el mantenimiento de las plantas de adecuación de la calidad del agua

• Creación de empleo de calidad y desarrollo tecnológico

• Contribución a la mejor calidad de vida en el medio rural

• Vertebración del territorio

Presupuesto estimado

• Inversión de 140.000 euros en los 4.100 municipios afectados. Inversión total de 574 millones de euros.

Facilidad de implementación a corto plazo

• Existe un tejido empresarial capacitado. Ingenierías que desarrollan sus propias tecnologías para la adecuación de la calidad del agua, España es una potencia mundial en tratamiento de agua que actualmente se están vendiendo en el extranjero.

Datos Complementarios

• Es importante conocer el caudal requerido y contaminantes a eliminar para elegir la tecnología más adecuada. Para Nitratos y Sulfatos: tratamiento biológico. Puede utilizarse membranas, pero no resuelve el problema porque el contaminante vuelve al ciclo del agua. Plaguicidas, arsénico, bromatos se pueden tratar con materiales adsorbentes, metales pesados se particulan y filtran…etc. Todos ellos son métodos sencillos con posibilidad de ser implantados en ayuntamientos con pocos medios.

Título de la Iniciativa

Inversión en 13.800 granjas de porcino para reducir la contaminación por nitratos y gases de efecto invernadero

• Tratamiento de purines in situ para fertirriego y recuperación de nutrientes

Por qué

• España cuenta con un 20,8% de la producción porcina de Europa. En 2018 había 50 millones de animales con una producción de más de 65 millones de m^3 de purín.

• La incorrecta gestión del purín provoca elevadas emisiones de gases de efecto invernadero: 23% de emisiones de metano (8,8Mt CO_2 eq) y 5,7% de emisiones de N_2O.

• Muchos agricultores usan el purín sin tratar como fertilizante y esto es un problema medioambiental que afecta a la calidad del agua y al suelo en zonas de alta concentración de producción de porcino. Los niveles de antibióticos y metales pesados son elevados en el purín: en España se acumula en el suelo 4 y 15 kg/ha al año de cobre y zinc respectivamente, lo que contribuye a la degradación del suelo.

• Es necesario aplicar soluciones de tratamiento adecuadas a las necesidades de cada granja y cada territorio que permitan la utilización de la parte sólida como fertilizante orgánico y reducir así el uso de fertilizantes inorgánicos, y tratar la parte líquida para reutilización como fertirriego u otros usos.

• Existen tecnologías que al tratar el purín reducen la producción de nitratos en un 90%

• Los tratamientos in situ a través de digestión anaerobia permiten la producción de biogás que se puede utilizar para cubrir las necesidades energéticas de la granja y para otros usos como vehículos con la producción de biometano.

Resultados que se obtendrían (Empleo/Ambientales)

• Reducción en un 50% de la contaminación producida por nitratos

• Reducción en un 25% de la presión en la contaminación difusa causada por la agricultura en las aguas superficiales y subterráneas

• Ahorro de un 30% en los costes de gestión del purín

• Ahorro de un 30% de agua, fertilizantes y energía

• Reducción en un 100% de la emisión de metano a través del proceso de producción de biogás para producir energía

• Reducción en un 35% de emisiones de CO_2 al reducir el uso de fertilizantes inorgánicos

• Generación de empleo en el entorno rural: generación de 1,5 empleos por cada empleo directo vinculado

• Fomento de empleo de calidad en pymes que desarrollan tecnologías de tratamiento de purines y fomento de las exportaciones, ya que este problema se generaliza en otras zonas de Europa y del mundo.

Presupuesto estimado

• El coste de tratamiento puede estar en torno a 1,5-2 €/m^3 de purín.

• En 2019 había más de 92.000 explotaciones porcinas en España

• Inversión de 152.000 euros por granja lo que implica un 40% de la inversión necesaria

• Inversión total de 5.244 millones de euros: inversión pública de 2.097,6 millones de euros en 3 años para actuar en un 15% de las granjas e inversión privada de 3.146,4 millones de euros.

Facilidad de implementación a corto plazo

• Existe un tejido empresarial español capacitado. Ingenierías que desarrollan sus propias tecnologías de tratamiento.

• Los granjeros ven la necesidad de solucionar un problema sobre la gestión de volúmenes elevados de purín que impide su expansión en el número de cerdos.

Datos Complementarios

• Este proyecto está alineado con uno de los principales bloques de Pacto Verde Europeo, “A new Circular Economy Action Plan for a cleaner and competitive Europe”.

Título de la Iniciativa

Plataforma para el empleo verde

Por qué

-La crisis derivada del COVID 19 ha ocasionado un incremento muy elevado de desempleo, con especial incidencia en los colectivos más vulnerables y con menos apoyo social. La urgente inserción laboral de estas personas es esencial para evitar que caigan en situaciones de pobreza extrema

- Estos colectivos sufren adicionalmente, en muchos de los casos, una fuerte brecha digital, lo que dificulta en gran manera su empleabilidad, tanto desde el punto de vista de conocimientos como en las limitaciones del propio proceso de búsqueda de trabajo

- La mayor parte de estas personas requieren de un acompañamiento individualizado que les facilite el proceso de inserción laboral. Este acompañamiento provee de: una potenciación competencial enfocada a los trabajos más demandados en el mercado laboral, un reforzamiento personal y emocional (autoestima, autonomía personal, etc.) y un suministro de las herramientas y conocimientos básicos para poder desenvolverse en el entorno digital necesario.

- En paralelo, son muchos los proyectos que surgirán durante los próximos meses alrededor del mundo de la sostenibilidad. Estos proyectos serán claros generadores de empleo, no solo de perfiles de alta cualificación tecnológica sino de otros que requieren de una formación y especialización previa más básica.

- Se hace por consiguiente necesario un esfuerzo encaminado a:

  - Identificar con las empresas cuales son los perfiles de "empleo verde" que van a ser más necesarios para la realización de los proyectos programados

  - Realizar un reciclaje competencial en aquellos colectivos vulnerables que se encuentren en situación de desempleo, de manera que sean aptos para poder acceder a esos puestos de trabajo. Ese reciclaje formaría parte integrada del acompañamiento individualizado antes mencionado, con especial atención a cubrir la brecha digital de muchas de esas personas

  - Ayudar a las empresas en las tareas de identificación y selección de candidatos, reduciendo los costes derivados del proceso y facilitando la incorporación de las personas elegidas

Resultados que se obtendrían (Empleo/Ambientales)

El objetivo será crear una plataforma que integre en el periodo de 3 años a 500 empresas y que acompañe a 10.000 personas al año en su proceso de inserción laboral.

De acuerdo con experiencias similares anteriores, la ratio de inserción esperado es de un 50% de las personas acompañadas en el plazo de 6 meses.

En términos ambientales el objetivo de este proyecto es la gestión de 15.000 empleos "verdes"

Presupuesto estimado

El coste por persona que forme parte del programa asciende a 1.500 euros, que incluye tanto los servicios de acompañamiento laboral como la ayuda a la persona y a la empresa en el proceso de incorporación al puesto de trabajo

La inversión total requerida sería, por consiguiente, de 45 millones de euros en un plazo de 3 años

Facilidad de implementación a corto plazo

El proyecto es fácilmente implementable dado que:

- Se dispone de la metodología de acompañamiento laboral integrada, específicamente desarrolla para colectivos de personas vulnerables con especial atención a cubrir su brecha digital
- Existe una fuerte relación con entidades, públicas, privadas y sin fin de lucro, que trabajan con colectivos vulnerables, y que facilitarán la integración de estas personas al programa
- Hay una gran cercanía y relación fluida con numerosas empresas que forman parte de los sectores que serán líderes en el desarrollo de los proyectos enfocados a la sostenibilidad y que serán los grandes generadores de empleo verde

Título de la Iniciativa

Gestión forestal. Puesta en marcha de un plan de arranque de una nueva gestión forestal sostenible: Mejora de forma directa e indirecta en 28 millones ha de superficie forestal.

Por qué

- Los montes de España están afectados por la Despoblación y el Cambio Climático.
- La despoblación rural se centra principalmente en zonas forestales. (Ej en Aragón la densidad de población en municipios forestales es de 6,7 hab/Km^2, frente a 18,2 hab/Km^2 en los agrícolas).
- Favorece el control de incendio. Desde 2008 hay menos incendios y la superficie quemada también disminuye, pero la superficie quemada por los Grandes Incendios Forestales (GIF) ha aumentado
- Los bosques nos aportan múltiples beneficios ambientales, sociales y económicos: Capturan y regeneran el Agua, evitan la erosión del Suelo, Calidad del Aire, Albergan un 80% de la Biodiversidad Terrestre, albergan el 80% de la biodiversidad terrestre.
- Se estima que los bosques españoles, en 2019 han absorvido 37,5 millones de t de CO2-eq (12 % del total de emisiones brutas del Inventario en 2019). A nivel mundial[1], almacenan más de un billón de toneladas de CO_2
- Los bosques (contemplando el binomio suelo y vegetación) son, junto con los océanos, los ecosistemas con mayor capacidad de captación y almacenamiento de CO_2 atmosférico.
- Favorece el empleo en la España Vacíada
- Contribuye a una bioeconomía sostenible y la mayor adaptación posible a las consecuencias del cambio climático, dentro del pacto verde europeo (European Green Deal).

[1]http://www.fao.org/Newsroom/es/focus/2006/1000247/index.html

Resultados que se obtendrían (Empleo/Ambientales) (2021-2023)

Los datos que se aportan son el total para los tres años de duración de la propuesta.

Mejora del 5,58 % las masas de repoblaciones forestales con trabajo de tratamiento de silvícolas que darán empleo a **18.900 empleo** directos, se calcula que por cada millón de euros invertidos se crean entre 23 y 32 empleos.

Generación de 40.500.000 estéreos de leñas y maderas de diversa calidad, con uso en bioenergía como en industrias forestales de todo tipo.

Mejora de 150.000 ha de Montes Bajos de Frondosas. Se puede estimar que en España ronda los 2 millones de ha de monte bajo de frondosas, y que en general toda la superficie se halla necesitada de intervenciones selvícolas, esta actuación supondrá una generación de empleo del orden de **10.200 empleos.**

Tratamientos de motivos fitosanitarios, con una generación de empleo del orden de **780 empleos.**

Mejora de servicios ecosistémicos en masas naturales, con la posible creación de **6.000 empleos.**

Mejora de 138.000 ha de zonas arboladas degradadas o incipientes, las labores de densificación pueden generar alrededor de **3.750 empleos**, puesto que se estima que la generación de empleo por cada millón de euros invertido en reforestación oscila entre 18 y 20 empleos anuales.

Reforestación de zonas desarboladas, reforestar en torno a **69.000 ha**, con la generación de **4.140 empleos**.
Restauración de zonas quemadas de **75.000 ha**, con una generación de empleo de **3.750 empleos.**
Mejora de infraestructuras forestales, tanto en infraestructuras viarias como infraestructuras de restauración hidrológico-forestal, con una estimación de **150 empleos**.
Apoyando la economía local y prevención de incendios

- **Ganadería extensiva**
- **Mejora de los apriscos**
- **Mejora de abrevaderos y puntos de agua**
- **Construcción de apriscos y puntos de agua**
- **Mejora de pastizales**
- **Creación de cultivos aprovechados a diente**
- **Incentivo económico de pastoreo de infraestructuras y rodales estratégicos en zonas de alto riesgo de incendio**

Todas estas actuaciones pueden suponer unos **3.000 puestos de trabajo**.

Todas las actuaciones deberán estar enmarcadas en sistemas de gestión forestal sostenible con una adecuada **Planificación de la gestión,** lo que supondría actuar indirectamente en 28 millones de hectáreas y se generarían **360 empleos.**

En resumen, se podrían generar algo más de **51.300** puestos de trabajo.

España en 2019 [2] se estima unas emisiones brutas de 313,5 millones de t de CO_2.

Las absorciones de LULUCF[3] se han estimado en 37,5 millones de t de CO_2-eq (12 % del total de emisiones brutas del Inventario en 2019).

[2]Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 2020. Avance de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero correspondientes al año 2019
[3] Sector Usos de la Tierra, Cambios del Uso de la Tierra y Selvicultura, UTCUTS (Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF, en inglés).

Presupuesto estimado

El plan supone un gasto anual de 732.825.000 euros. El total del presupuesto para el Plan sería 2.198.475.000 €

Al presupuesto total se podrían sumar 98.250.000 € que podría aportar el sector privado, vinculado esta inversión a las acciones destinas a la reforestación. Esta cantidad podrá verse incrementada por la tendencia que se está dando con el binomio reforestación y el mercado de emisiones.

Además, todas las actuaciones aquí planteadas tienen una estrecha relación con el sector privado dedicado a la gestión forestal, por lo que supondrá un impacto directo en su economía.

Datos Complementarios

Organización de las Naciones para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2020. El Estado de los Bosques del Mundo. Los bosques, la biodiversidad y las personas.

AGROVERDE URBANO EN LA QUINTA FACHADA

Implementación de agroverde en las cubiertas la rehabilitación u obra nueva de 10.000 edificios viviendas, industriales, servicios…durante el periodo 2021-2023, mediante cultivos en abierto e invernaderos en azotas.



Por qué

NACIONAL ESTADO	**Mejorar el impacto ambiental, social, económica i tecnológico a escala nacional** en el parque de viviendas actuales y en construcción. **Reducir de las emisiones gases efecto invernadero** de los edificios (minimización consumo energía) y de la agricultura extensiva (reducir el transporte de alimentos y el empaquetado y reducción del 30% de las perdidas alimentos) (Sanyé-Mengual et al., 2013).
MUNICIPIO CIUDAD	**Disminución del efecto de la isla de calor,** ahorro energético y mejoras en el aislamiento térmico y acústico. Generación de nuevos **espacios productivos** dentro de las ciudades, pudiendo aportar a **las zonas más vulnerables sociales** un continuo suministro de verduras y hortalizas en su dieta. La **falta generalizada de espacios verdes** en las ciudades y la falta de espacio para estos espacios verdes, dónde las **cubiertas** son el lugar idóneo, ya que actualmente están **infrautilizadas** y pueden comprender hasta el **32% de la superficie construida** (Frazer, 2005).
EDIFICIO	Miles de cubiertas en nuestros edificios necesitan rehabilitarse, debido a un parque de viviendas obsoleto. Está **rehabilitación** agroverde ayudaría al mejor **aislamiento térmico y acústico y al ahorro energético** de las viviendas, añadiendo un **nuevo espacio** común en los edificios (Muñoz-Liesa et al., 2020; Pons et al., 2015). **Edificios más inteligentes y sostenibles**.
CIUDADANO	**Reduciría el malbaratamiento alimentario**, debido a que sería un alimento directo de la cubierta al plato, sin pérdidas causadas por la agricultura convencional, en el transporte o en los centros de venta. Generaría espacios idóneos para **mejorar la calidad de vida de las personas** en las ciudades, como se ha podido comprobar en la actual pandemia y la falta de espacio, terrazas o espacios verdes en los edificios, preparando a las ciudades para combatir mejor la actual y futuras pandemia (https://www.weforum.org/agenda/2020/04/grow-your-own-urban-farming-flourishes-in-coronavirus-lockdowns/ ; https://labgov.city/theurbanmedialab/growing-food-in-cities-during-covid-19/) Impulsaría la cohesión social en los edificios, disfrutando de un **nuevo espacio comunitario** con un valor terapéutico y pedagógico en forma de potenciar espacios **saludables** y promover actividades relacionadas con la naturaleza (Calvo et al., 2019).

Resultados que se obtendrían (Empleo/Ambientales)

Empleo

14.000 de empleos locales, en todas las provincias de España, generados durante los tres años (proyecto, instalación y mantenimiento de los cultivos).

Ambientales

Naturalización productiva ciudades. Generarían alrededor de 3000 hectáreas de nuevos espacios verdes y productivos dentro de las ciudades.

Economía circular y seguridad alimentaria frente a pandemias. Ayudaría a la soberanía alimentaria de las ciudades, lo que quiere decir que con una media anual de unos 10,3 kg/m^2 de producción de verduras y hortalizas para cultivos en abierto (Boneta et al., 2019) y 14,2 kg/m^2 (Rufí-Salís et al., 2020) para invernaderos , supondría unos 3.090 kg/anuales por edificio – de unos 300 m^2 de cubierta- con cultivos en abierto y unos 4.260 kg/anuales por edificio con invernaderos. Esto conlleva cubrir las necesidades de casi 50% del consumo de verduras de los habitantes.

Mitigación y adaptación al cambio climático. Reducción de las emisiones de gases efecto invernadero ($CO2_{,}$) y por tanto Si suponemos que el 60% de las cubiertas fuesen de cultivos en abierto y 40% de invernaderos, dónde la reducción de CO_2 anual es de 20 kg/m^2 y 27 kg/m^2 respectivamente, esto supondría una reducción anual de 684.000 toneladas de emisiones de CO_2.

Ecoeficiencia Revalorización de los edificios minimizando su impacto ambiental. Minimización del consumo de energía, debido al mejor aislamiento térmico de los edificios por la implementación de cultivos en abierto y por la conexión energética de los invernaderos a los edificios y la reducción de los gastos en alimentación de los ciudadanos, produciendo ellos mismos sus alimentos.

Presupuesto estimado

PLAN QUINTA FACHADA VERDE	**6.000 edificios* con azoteas de cultivos en abierto** **4.000 edificios con agroverde en invernaderos integrados en la azotea.** *Edificios (con un promedio de 20 viviendas, servicios, industriales…)
PLAN PRESUPUESTO	Inversión total sería de unos **1.000 millones de euros. Un 50% a cubrir con las ayudas del estado y un 50% por los propietarios edificios**
INFORMACIÓN PRESUPUESTARIA	Los costes aproximados son de unos 217-240 €/m^2 para rehabilitación u obra nueva de cubiertas agroverde al aire libre y de unos 484-532 €/m^2 para cultivos agroverdes de invernaderos integrados en la cubierta de los edificios (Sanyé-Mengual et al., 2015). Lo que supone 68.550 €/edificio (de 300m^2 de cubierta) para cultivos en abierto y de 152.400 €/edificio para cultivos en invernaderos integrados al metabolismo agua, energía y emisiones edifico. Propuesta basada también en los resultados obtenidos en los proyectos Fertilecity I,CTM2013-47067-C2-1-R (2013-2016), Fertilecity I CTM2016-75772-C3-1-R (2017-2019), Greenhouses to reduce CO2 on Roofs (Groof Interreg North-West Europe((2017-2021) en los que participa la Universitat Autònoma de Barcelona.

Facilidad de implementación a corto plazo

Los huertos en cubierta ya están siendo implementados de forma aislada y puntual en diferentes ciudades, como Barcelona, con el concurso de cubiertas verdes del Ayuntamiento de Barcelona : https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/ca/concurs-cobertes-verdes

Por otro lado, en España solo existe un invernadero en cubierta en el ICTA-UAB, gestionado por el grupo de investigación Sostenipra https://www.fertilecity.com/

Por tanto, la implementación podría ser a corto plazo en los dos casos.

Datos Complementarios

PLU (plan local de urbanismo) de París por el cual quieren conseguir 100 hectáreas de cubiertas verdes y la obligatoriedad de vegetalizar las cubiertas de superficies superiores a 200 m^2 en obra nueva (https://www.paris.fr/pages/le-plan-local-d-urbanisme-plu-2329/)

Referencias:

Boneta, A., Rufí-Salís, M., Ercilla-Montserrat, M., Gabarrell, X., Rieradevall, J., 2019. Agronomic and Environmental Assessment of a Polyculture Rooftop Soilless Urban Home Garden in a Mediterranean City. Front. Plant Sci. 10, 341. doi:10.3389/fpls.2019.00341

Calvo, L., Bermejo, J., Arranz, L., Jimeno, A., Rieradevall, J., Gabarrell, X., Toboso, S., Parada, F., Pons, D., 2019. Barreres i oportunitats de les cobertes mosaic. Barcelona.

Frazer, L., 2005. Paving paradise: The peril of impervious surfaces. Environ. Health Perspect. 113. doi:10.1289/ehp.113-a456

Muñoz-Liesa, J., Royapoor, M., López-Capel, E., Cuerva, E., Rufí-Salís, M., Gassó-Domingo, S., Josa, A., 2020. Quantifying energy symbiosis of building-integrated agriculture in a mediterranean rooftop greenhouse. Renew. Energy 156, 696–709. doi:10.1016/j.renene.2020.04.098

Pons, O., Nadal, A., Sanyé-Mengual, E., Llorach-Massana, P., Cuerva, E., Sanjuan-Delmàs, D., Muñoz, P., Oliver-Solà, J., Planas, C., Rovira, M.R., 2015. Roofs of the Future: Rooftop Greenhouses to Improve Buildings Metabolism. Procedia Eng. 123, 441–448. doi:10.1016/j.proeng.2015.10.084

Rufí-Salís, M., Petit-Boix, A., Gara Villalba, &, Ercilla-Montserrat, M., Sanjuan-Delmás, D., Parada, F., Arcas, V., Muñoz-Liesa, J., Gabarrell, X., 2020. Identifying eco-efficient year-round crop combinations for rooftop greenhouse agriculture. Int. J. Life Cycle Assess. doi:10.1007/s11367-019-01724-5

Sanyé-Mengual, E., Cerón-Palma, I., Oliver-Solá, J., Montero, J.I., Rieradevall, J., 2013. Environmental analysis of the logistics of agricultural products from roof top greenhouses in mediterranean urban areas. J. Sci. Food Agric. 93, 100–109. doi:10.1002/jsfa.5736

Sanyé-Mengual, E., Oliver-Sola, J., Montero, J.I., Rieradevall, J., 2015. An environmental and economic life cycle assessment of rooftop greenhouse (RTG) implementation in Barcelona, Spain. Assessing new forms of urban agriculture from the greenhouse structure to the final product level. Int. J. Life Cycle Assess. 20, 350–366. doi:10.1007/s11367-014-0836-9

Contacto para más información propuesta:

Dr. Xavier Gabarrell SOSTENIPRA ICTA UAB Xavier.gabarrell@uab.cat

LA CIUDAD MOSAICO

Implementación de cubiertas mosaico en 20.000 edificios viviendas, servicios, industriales durante el periodo 2021-2023, NEXUS de paneles solares, de cultivos en abierto y en invernaderos y captación de agua de lluvia.



Por qué

NACIONAL ESTADO	**Potenciar NEXUS de agua, energía y alimentos en las zonas más pobladas del país** mediante las cubiertas mosaico (placas solares, aprovechamiento agua de lluvia y producción de alimentos) estrategia clave para una ciudad verde circular. **Mejorar el impacto ambiental, social, económica y tecnológico a escala nacional** en el parque de viviendas actuales y en construcción. **Reducir las emisiones globales de gases efecto invernadero** directas mediante la implantación de placas solares e indirectas aprovechamiento agua de lluvia y de la reducción del transporte y embalaje de alimentos (Sanyé-Mengual et al., 2013).
MUNICIPIO CIUDAD	**Suplir la insuficiencia de espacios verdes en las ciudades**, por lo tanto, las cubiertas son el lugar idóneo, ya que actualmente están infrautilizadas y pueden comprender hasta el 32% de la superficie construida (Frazer, 2005) **Disminuir del efecto de la isla de calor de las ciudades.** **Favorecer una ciudad verde circular mediante la autosuficiencia energética y hídrica** de las ciudades mediante energías renovables y ahorro energético mediante el aislamiento térmico y el aprovechamiento del agua de lluvia. **Generar nuevos espacios agro productivos** dentro de las ciudades, pudiendo aportar a las zonas más vulnerables un suministro de verduras y hortalizas, energía y agua
EDIFICIO	**Miles de cubiertas en nuestros edificios necesitan rehabilitarse**, debido a un parque de viviendas antiguo y obsoleto respeto los estándares de eficiencia actuales. España y Europa están lejos de cumplir el 3% de la renovación mínima según los objetivos marcados por la directiva 2018/844 (EU, 2018) y edificios industriales y de servicios. Está rehabilitación mosaico permitirá captar **de energía solar, agua lluvia y producción de alimentos,** recuperando espacio común en los edificios y mejorando su bioclimática de forma integrada (Muñoz-Liesa et al., 2020; Pons et al., 2015).
CIUDADANO	**Reducir la pobreza energética**, ya que parte de la energía se generaría en los edificios. **Impulsar la cohesión social y el sentimiento de comunidad** en los edificios, disfrutando de un nuevo espacio comunitario con un valor terapéutico y pedagógico en forma de potenciar **espacios saludables y promover actividades relacionadas con la naturaleza** (Calvo et al., 2019). **Mejorar la calidad de vida de las personas**, como se ha podido comprobar en la actual pandemia y la falta de espacio, terrazas o espacios verdes en los pisos de las ciudades, preparando a las ciudades para combatir mejor la actual y futuras pandemia (https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-singapore-farming/singapore-ramps-up-rooftop-farming-plans-as-virus-upends-supply-chains-idUSKBN21Q0Q ; https://www.economist.com/asia/2020/07/04/singapore-looks-to-the-skies-for-fields ; https://www.bbc.com/news/video_and_audio/headlines/53853788/paris-world-s-largest-urban-rooftop-farm-in-progress). **Minimizar el malbaratamiento alimentario**, debido a que sería un alimento directo de la cubierta al plato, sin pérdidas causadas por la agricultura convencional, en el transporte o en los centros de venta.

Resultados que se obtendrían (Empleo/Ambientales)

EMPLEO

18.000 de empleos locales, en todas las provincias de España, generados durante los tres años (proyecto, construcción y mantenimiento de las cubiertas).

AMBIENTALES

Ciudades verdes circulares. Se generarían alrededor de **6000 hectáreas de nuevos espacios productivos de alimentos, energía y agua dentro de las ciudades.**

Soberanía y seguridad alimentaria de las ciudades. una media anual de unos 10,3 kg/m^2 de producción de verduras y hortalizas para cultivos en abierto (Boneta et al., 2019) y 14,2 kg/m^2 (Rufí-Salís et al., 2020) para invernaderos,

supondría unos 3090 kg/anuales por edificio – de unos 300 m^2 de cubierta- con cultivos en abierto y unos 4260 kg/anuales por edificio con invernaderos. Esto conlleva cubrir las necesidades de casi 50% del consumo de verduras de los habitantes. El agua de lluvia captada serviría para regar todos estos cultivos.

Tender autosuficiencia energética de las ciudades. Autoproducción de energía. Se produciría unos 76,8 kWh/m^2, por tanto, un edificio de unos 300 m^2 generaría 23,040 kWh/año. Lo que supondría sobre un **20-30% del consumo de los habitantes y la minimización del consumo de energía**, debido al mejor aislamiento térmico de los edificios por la implementación de cultivos en abierto e invernaderos.

Mitigación y adaptación al cambio climático Reducción de las emisiones de gases efecto invernadero CO2, y, por tanto. Si suponemos que el 35% de las cubiertas serían de paneles solares, el 35% de cultivos en abierto y 30% de invernaderos, dónde la reducción de CO_2 anual es de 47 kg/m^2, 20 kg/m^2 y 27 kg/m^2 respectivamente, esto supondría una **reducción anual de 1,893,000 toneladas de emisiones de CO_2.**

Seguridad alimentaria ciudadana al producir una parte de los recursos alimentarios por ellos mismos.

Presupuesto estimado

PLAN MOSAICO	**7.000 edificios con azoteas energéticas con placas fotovoltaicas (35%)** **7.000 edificios agroverdes de cubiertas cultivos en abierto (35%)** **6.000 edificios agroverdes y energéticos mediante invernaderos integrados en las azoteas (30%),** *Edificios (con un promedio de 20 viviendas, servicios, industriales…)
PLAN PRESUPUESTO	la inversión total sería de unos **2.767 millones de euros**. **Un 50% a cubrir con las ayudas del estado y un 50% por los propietarios edificios**
INFORMACIÓN PRESUPUESTARIA	La inversión inicial sería de unos 300-350 €/m2 para placas fotovoltaicas, 217-240 €/m2 para cultivos en abierto y de unos 484-532 €/ m2 para invernaderos. Lo que supone 97,500 €/edificio (de 300m^2 de cubierta), 68.550 €/edificio para cultivos en abierto y de 152.400 €/edificio para invernaderos. Propuesta basada también en los resultados obtenidos en los proyectos Fertilecity I, CTM2013-47067-C2-1-R (2013-2016), Fertilecity I CTM2016-75772-C3-1-R (2017-2019), Greenhouses to reduce CO2 on Roofs (Groof Interreg North-West Europe((2017-2021) en los que participa la Universitat Autònoma de Barcelona

Facilidad de implementación a corto plazo

Desarrollar cubiertas mosaico integrando energía, agua y alimentos desde una perspectiva nexus que permitirá mejorar de la sostenibilidad de las ciudades superando. las acciones aisladas actuales.

Los paneles solares se vienen implementando desde hace años en las cubiertas de los edificios. Por lo tanto, la implementación podría ser a corto plazo en todos los casos. El aprovechamiento de agua de lluvia también de forma aislada se está implantando en los municipios de forma voluntaria o por ordenanzas municipales.

Los huertos en cubierta ya están siendo implementados en diferentes ciudades, como Barcelona, con el concurso de cubiertas verdes del Ayuntamiento de Barcelona :

https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/ca/concurs-cobertes-verdes . Por otro lado, en España sólo existe un invernadero en cubierta en el ICTA-UAB, gestionado por el grupo de investigación Sostenipra https://www.fertilecity.com/

Datos Complementarios

PLU (plan local de urbanismo) de París por el cual quieren conseguir 100 hectáreas de cubiertas verdes y la obligatoriedad de vegetalizar las cubiertas de superficies superiores a 200 m^2 en obra nueva (https://www.paris.fr/pages/le-plan-local-d-urbanisme-plu-2329/) Marco sobre clima y energía para 2030 de la Unión Europea con el objetivo de llegar al menos a un 32% de cuota de energías renovables (https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_es)

Referencias:

European Union. Directive (EU) 2018/844 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings and Directive 2012/27/EU on energy efficiency. 1–17 (2018).

Boneta, A., Rufí-Salís, M., Ercilla-Montserrat, M., Gabarrell, X., Rieradevall, J., 2019. Agronomic and Environmental Assessment of a Polyculture Rooftop Soilless Urban Home Garden in a Mediterranean City. Front. Plant Sci. 10, 341. doi:10.3389/fpls.2019.00341

Calvo, L., Bermejo, J., Arranz, L., Jimeno, A., Rieradevall, J., Gabarrell, X., Toboso, S., Parada, F., Pons, D., 2019. Barreres i oportunitats de les cobertes mosaic. Barcelona.

Frazer, L., 2005. Paving paradise: The peril of impervious surfaces. Environ. Health Perspect. 113. doi:10.1289/ehp.113-a456

Muñoz-Liesa, J., Royapoor, M., López-Capel, E., Cuerva, E., Rufí-Salís, M., Gassó-Domingo, S., Josa, A., 2020. Quantifying energy symbiosis of building-integrated agriculture in a mediterranean rooftop greenhouse. Renew. Energy 156, 696–709. doi:10.1016/j.renene.2020.04.098

Pons, O., Nadal, A., Sanyé-Mengual, E., Llorach-Massana, P., Cuerva, E., Sanjuan-Delmàs, D., Muñoz, P., Oliver-Solà, J., Planas, C., Rovira, M.R., 2015. Roofs of the Future: Rooftop Greenhouses to Improve Buildings Metabolism. Procedia Eng. 123, 441–448. doi:10.1016/j.proeng.2015.10.084

Rufí-Salís, M., Petit-Boix, A., Gara Villalba, &, Ercilla-Montserrat, M., Sanjuan-Delmás, D., Parada, F., Arcas, V., Muñoz-Liesa, J., Gabarrell, X., 2020. Identifying eco-efficient year-round crop combinations for rooftop greenhouse agriculture. Int. J. Life Cycle Assess. doi:10.1007/s11367-019-01724-5

Sanyé-Mengual, E., Cerón-Palma, I., Oliver-Solá, J., Montero, J.I., Rieradevall, J., 2013. Environmental analysis of the logistics of agricultural products from roof top greenhouses in mediterranean urban areas. J. Sci. Food Agric. 93, 100–109. doi:10.1002/jsfa.5736

Contacto para más información propuesta:

Dr. Xavier Gabarrell SOSTENIPRA ICTA UAB Xavier.gabarrell@uab.cat