



# 4C\_Fuels



# CONTENIDOS

## 1. Descripción del proyecto

Qué es 4C\_Fuels. Visión, misión y objetivos de la iniciativa. **Pág. 2**

## 2. Propuesta de valor

Valor de 4C\_Fuels en la sociedad y el valor de nuestra tecnología. **Págs. 3-6**

## 3. 4C\_Fuels en detalle

Descripción detallada del proyecto, elementos y principios esenciales. Antecedentes, tecnología, ventajas y retos de su aplicación. **Págs. 8-11**

## 4. ¿Qué es iGEM?

Por qué englobar este proyecto en una competición internacional. **Pág. 12**

## 5. Planificación

Hoja de ruta detallada del proyecto. **Pág. 13**

## 6. Apoyo y colaboraciones

Beneficios de colaboración y patrocinio. **Págs. 14-15**

## 7. Equipo y contacto

Quién está detrás de 4C\_Fuels.  
**Pág. 16**

## En este dossier...

Se pretende exponer de forma breve y concisa aquellos elementos principales que conforman el proyecto 4C\_Fuels.

Nuestro equipo considera una prioridad mostrar una imagen real, clara y objetiva del proyecto, la cual te invitamos a descubrir.



# El proyecto 4C\_Fuels

**4C\_Fuels** es una iniciativa de emprendimiento que aspira al desarrollo de nuevas **tecnologías de producción sostenible** basadas en **cianobacterias**, acoplando la **captura de carbono** a la **producción solar** de diferentes productos biotecnológicos, con un biocombustible como primer paso. Para ello apostamos por la combinación de **tecnologías de vanguardia** aunando la biotecnología con otras disciplinas.

Nuestra iniciativa apuesta por la **aplicación y transferencia del conocimiento**. Por ello, **comunicación, visibilización y colaboración** son también parte de nuestros pilares fundamentales.

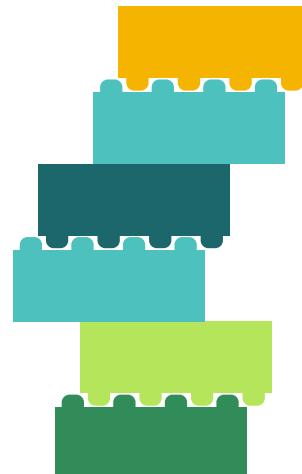
## Nuestra visión y objetivos

**4C\_Fuels** nace con una **visión** clara: aspiramos al **desarrollo tecnológico** de nuestra sociedad para fomentar la sostenibilidad de nuestro entorno. Por ello, creemos en la necesidad de desarrollar un producto con utilidad e impacto, en línea con los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**. Así, buscamos crear una **solución real**, no solo teórica, con un eminente potencial de **implementación industrial**.

Nuestra misión consiste en la **integración, desarrollo, y transferencia** del actual cuerpo de conocimiento científico en el ámbito de la **producción solar fotosintética** de productos biotecnológicos. Buscamos el desarrollo de **soluciones adaptables** al contexto y necesidades locales, basadas en los principios de **bioeconomía circular y sostenibilidad**.

La idea del proyecto 4C\_Fuels nace a finales del año 2019. Desde entonces se ha desarrollado hasta la consolidación de un equipo de trabajo, el desarrollo de una estrategia de diseño, y la búsqueda de apoyos.

El equipo de 4C\_Fuels está constituido por un núcleo de **estudiantes universitarios**, asesorados por **investigadores expertos** en las distintas áreas del proyecto. En la actualidad, buscamos el **desarrollo inicial de la idea** enmarcada con la **participación en iGEM**; competición convocada por el Massachusetts Institute of Technology (**MIT**), uno de los **mayores exponentes** del **emprendimiento biotecnológico mundial**.



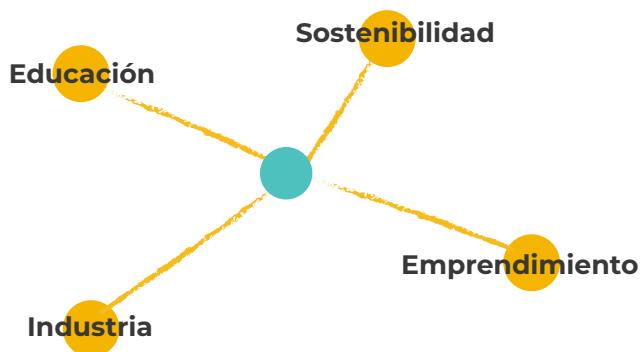
Nuestros objetivos en la actualidad consisten en el desarrollo de un **prototipo tecnológico** mínimo para la **producción solar directa de biocombustibles**, así como **analizar la viabilidad y requerimientos tecnoeconómicos** de su implementación en un contexto real. Con ello, aspiramos a incrementar la **visibilidad de la industria biotecnológica**.

# 2. Nuestra propuesta

## Más allá de la I+D

4C\_Fuels se define como un proyecto de **innovación y desarrollo biotecnológico**.

**La propuesta de valor del proyecto** considera cuatro sectores principales donde el desarrollo de los contenidos del proyecto generan un beneficio potencial:  
**Sostenibilidad, Educación, Emprendimiento e Industria.**



## Compromiso y reconocimientos del equipo

Este planteamiento nos ha permitido cosechar el apoyo de las **facultades de Ciencias Químicas y Biológicas (UCM)** así como otras instituciones. A estos reconocimientos se suma el premio como finalistas del concurso de emprendimiento **#StartupUCM**. Todo ello, prueba de nuestro compromiso con la sociedad para no sólo poder desarrollar nuevas tecnologías de producción sostenibles, sino también trabajar activamente para su implementación y comprensión por parte de la sociedad.



# Valor en la sociedad

## 4c\_Fuels como proyecto educativo

Nuestro equipo está formado mayoritariamente por **universitarios en formación**, que **reciben apoyo de otros miembros con más experiencia**, así como de **investigadores** (expertos) en diferentes materias. Actualmente, contamos con el apoyo principal de dos grupos de investigación en el CSIC. Esto hace que el proyecto adquiera una **clara orientación educativa**, de la que se derivan diferentes **beneficios formativos**.

### VALOR EDUCATIVO

El **núcleo** del proyecto está formado por **estudiantes** (UCM, UAM, URJC y alumni), que se benefician directamente de una **formación** tanto **autónoma** como **guiada** por expertos. Además de adquirir **competencias formativas científico-técnicas** específicas, obtienen **competencias transversales** y relativas al mundo empresarial e industrial.

### TRANSPARENCIA TRANSFERENCIA

Desde el contexto de la participación en **iGEM**, 4C\_Fuels se compromete a que **todo contenido generado en el proyecto sea de dominio público**. Además, 4C\_Fuels aspira a **integrar el conocimiento desarrollado** durante años hacia una **aplicación práctica y real**.

### VISIBILIZACIÓN DIDÁCTICA

Nos comprometemos a **crear contenido didáctico y divulgativo**, promoviendo valores en **ciencia, sostenibilidad, y economía circular**.

## Un ejemplo de emprendimiento joven

Somos un equipo de jóvenes emprendedores. Apoyar al equipo supone apoyar el talento emprendedor nacional. Tenemos **capacidades y ambición para desarrollar ideas innovadoras**, pero **necesitamos los medios para materializarlas**.

Nuestro equipo está compuesto por estudiantes de 3 universidades madrileñas. **Emprendemos desde la universidad**, pero **también nos relacionamos** con fundaciones, empresas, centros de investigación, y otras entidades.

Apoyar el proyecto también es **fortalecer la interacción entre universidad y empresa**.

Además, creemos en el **potencial del emprendimiento** y por ello buscamos **ser una referencia** para otros jóvenes, demostrando cómo el emprendimiento es una alternativa real y viable.

# Valor en la economía circular y sostenibilidad

La **sostenibilidad** es la piedra angular de 4C\_Fuels. Somos conscientes de la necesidad de una transición en nuestro modelo energético y productivo.

## Bioeconomía

Buscamos inspirarnos en los **procesos biológicos naturales** para el desarrollo de nuevas tecnologías de obtención de biocombustibles. Queremos agilizar la transición a un modelo energético renovable y no contaminante. Nuestra propuesta persigue **optimizar la gestión de los recursos biológicos y la energía** a través de soluciones adaptables al **contexto local** y sus recursos.



## Rapidez e Implementabilidad

Ante la urgencia del contexto actual, diseñamos **tecnología basada en principios probados** y con un potencial de **implementación casi inmediato** tras su desarrollo inicial.

## Medio Ambiente

Además de la producción de **biocombustibles neutrales en emisiones** de efecto invernadero, apostamos por una tecnología que **reduzca los consumos energéticos y materiales, minimizando así el impacto ambiental** asociado y facilitando la gestión de los recursos y residuos derivados de todo proceso de producción.



# Valor en la biotecnología y sector energético

Aspiramos a **desarrollar y validar tecnología** para la obtención de energía limpia en forma de biocombustibles drop-in (uso directo, sin modificación en las instalaciones o vehículos existentes).

Para ello creemos en el potencial de la biotecnología como herramienta fundamental. Nuestro diseño se basa en **nuevos principios fundamentales**, cuyas ventajas beneficiarán tanto al sector energético como a la industria biotecnológica:

## Un nuevo enfoque

Nuestro diseño se basa en el empleo de los **microorganismos fotosintéticos como biocatalizadores**, en lugar de como recurso (biomasa).

Buscamos el desarrollo de **procesos continuos** donde la **producción de biocombustibles** se produzca en **una única etapa fotosintética** a partir de dióxido de carbono y energía solar, precisando únicamente la recuperación del producto del medio de reacción.

Esto nos permite evitar los elevados costes asociados a las etapas de procesamiento habitualmente encontradas en otros procesos industriales basados en microalgas.



## Sinergia



Buscamos ofrecer una **solución para la industria de microalgas y el sector energético**, donde nuestra tecnología sea **implementable en la infraestructura ya disponible con mínima modificación**, además de poder integrarse con otros procesos con altas emisiones de dióxido de carbono. Así mismo consideramos la posibilidad de **adaptar la tecnología** a diferentes infraestructuras y/o procesos.



## 4C\_FUELS EN DETALLE...

Nuevos problemas. Nuevas soluciones

La tecnología. Cómo funciona y sus ventajas

Qué es IGEM

Planificación y hoja de ruta del proyecto

# Problemas, necesidades y oportunidades

## Problemas y necesidades actuales

### Emisiones y contaminación. Necesidad de nuevos procesos sostenibles

El **incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero** y otros contaminantes, sumado a la creciente demanda de energía y productos de nuestras sociedades ha llevado a la **necesidad de consolidar un nuevo modelo de producción**. Esta transición además presenta un carácter de urgencia.

**Se requieren** nuevas tecnologías de producción sostenible basadas en los principios de **economía circular**. La captura de carbono y la producción acoplada a fuentes de energía y materiales sumadas al desarrollo de procesos energéticamente eficientes suponen la piedra angular sobre la que construir las nuevas soluciones.

### Inconvenientes de la electrificación y las tecnologías renovables con- vencionales

Las actuales tecnologías renovables se fundamentan principalmente en la producción eléctrica o térmica. Sin embargo, pese a su enorme potencial, existen vacíos que debido a sus características quedan sin cubrir de forma adecuada. De modo general, destaca la **dificultad del almacenaje temporal** y la integración en el grid eléctrico de una **producción oscilante**, además del impacto medioambiental de su despliegue a gran escala o la dificultad de reciclaje de algunos de sus componentes.

Así mismo, algunas **aplicaciones actualmente ligadas a fuentes fósiles no son electrificables** como es el caso de los vehículos pesados, el transporte a larga distancia o determinados procesos químicos.



# Las oportunidades

## El Sol como fuente de energía

El Sol es la **principal fuente de energía** de nuestro planeta. La energía solar fijada durante millones de años en las distintas fuentes fósiles es actualmente el motor predominante de nuestro mundo.

Sin embargo, anualmente la energía irradiada sobre la superficie terrestre es **7000 veces la demanda actual** de nuestra sociedad. Esta gran fuente de energía limpia abre la posibilidad de combinar diferentes tecnologías para su aprovechamiento y canalización hacia **nuevos procesos sostenibles**.

## Integración de procesos y flexibilidad

La integración de procesos consiste en la unificación de diferentes necesidades en un mismo sistema tecnológico. Esta es una **condición necesaria para el desarrollo de nuevos procesos** más eficientes y sostenibles. Además de la flexibilidad y adaptación a las necesidades del contexto local. La biología y los sistemas bio-inspirados han demostrado en repetidas ocasiones su gran flexibilidad y potencial de adecuación a muy diferentes aplicaciones.



## Nuevos avances en biología sintética

De modo similar al auge que la informática experimenta desde los años 70, la biología sintética es un campo reciente que ha experimentado un **enorme desarrollo en las últimas décadas**. En la actualidad existe un enorme acervo de conocimiento y tecnología en constante perfeccionamiento. En el caso de la **tecnología de cianobacterias** existe un **amplio cuerpo teórico desarrollado**, donde su aplicación al desarrollo de nuevas tecnologías ha comenzado sólo durante la última década.

## Industria nacional e infraestructuras

Además de su relevante desarrollo a nivel global, en España, debido a nuestro **clima suave y soleado** hemos desarrollado una **industria de microalgas** con un crecimiento significativo en los últimos años.

Aunque actualmente orientada a la producción casi exclusiva de biomasa, existe una importante infraestructura industrial que podría beneficiarse del desarrollo e implementación de nuevas tecnologías y el desarrollo de nuevos productos.



# Tecnología de Cianobacterias

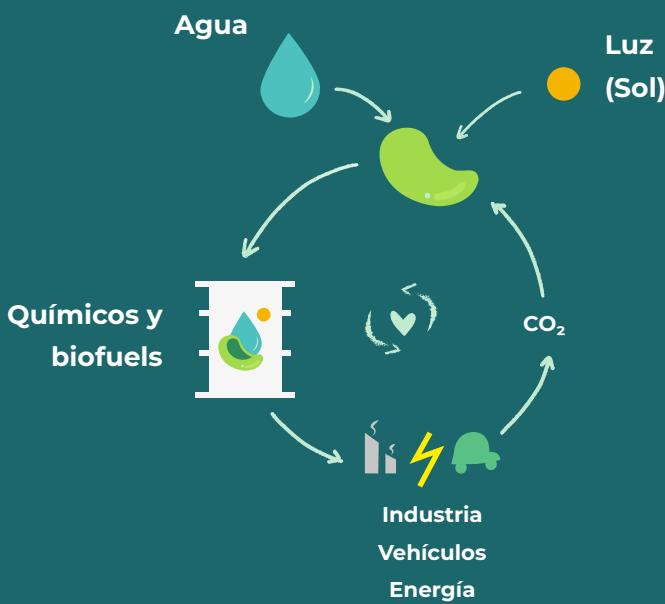
## Ingeniería metabólica: Construcción de una cepa superproductora

La ingeniería de cianobacterias constituye el principal ámbito de desarrollo del proyecto. El objetivo es el desarrollo de una **cepa de cianobacteria productora de butanol**; un alcohol con la capacidad de **reemplazar totalmente las actuales mezclas de gasolina** sin necesidad de modificaciones adicionales en los motores o infraestructura de distribución y transporte. Para ello, se recurrirá al empleo de tecnologías de **ingeniería metabólica** para manipular el metabolismo fotosintético del microorganismo. Nuestro objetivo es **incrementar** la **tolerancia** al producto, **maximizar** la **cantidad** formada de este e **incrementar la fijación de dióxido de carbono por las células**.

## Ingeniería de bioprocessos: De la bacteria a la fábrica

Desde la perspectiva de los bioprocessos, se consideran las necesidades de los sistemas de reacción y purificación del producto. Se evaluarán aquellos posibles diseños de fotobioreactores y sistemas de purificación que optimicen la producción **reduciendo el coste económico y energético**.

Dentro de este campo, la producción y separación eficiente del producto puede optimizarse mediante el encapsulamiento de las células en materiales inertes transparentes. Para ello, se estudiará el **desarrollo de fotobiocatalizadores** sólidos basados en nuevos bionanomateriales capaces de mejorar el rendimiento de los sistemas de reacción y separación, facilitando el desarrollo del proceso productivo.

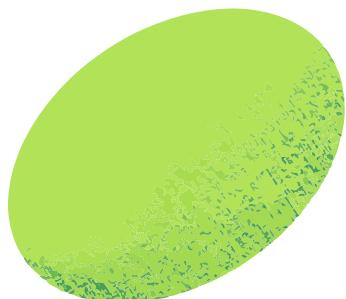
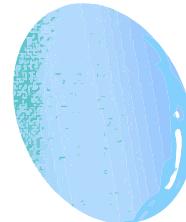


El principio básico de la tecnología es el funcionamiento circular y un diseño modular que permita convertirla en una solución de plataforma en el futuro

## Objetivos y alcance

A corto plazo, el principal objetivo es el desarrollo de una **cepa superproductora de biocombustible** y aquellas estrategias que permitan una **recuperación y purificación del producto a un coste reducido**.

Una vez establecida la base tecnológica, existe la posibilidad de **ampliar el abanico de productos**: pasando de un único biocombustible a múltiples productos químicos de base así como otros productos biotecnológicos de alto valor añadido.

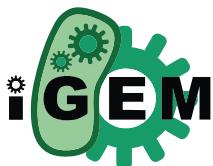


## La diferencia

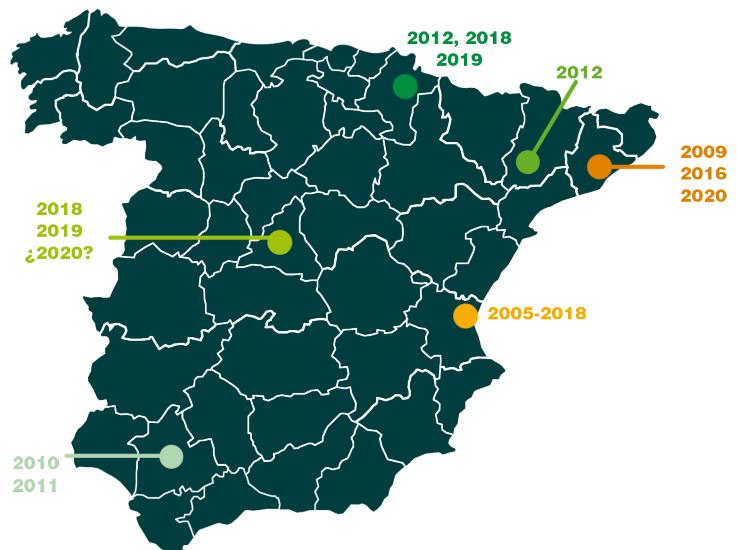
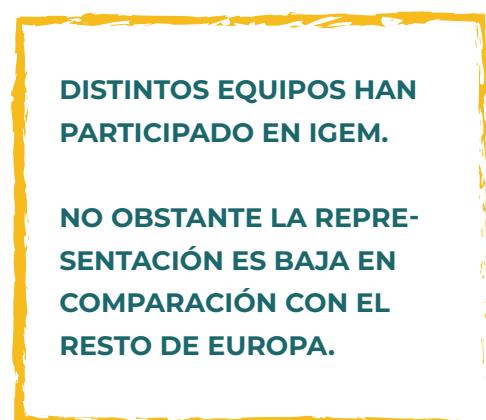
Al contrario que la mayor parte de procesos actuales basados en microalgas, en 4C\_Fuels apostamos por el **uso de las cianobacterias como catalizadores y no como un recurso cultivable**. El resto de procesos actuales consisten en la producción de biomasa para su posterior separación y refino hasta el producto final. En nuestro caso planteamos la generación del producto final de forma directa, precisando únicamente su separación.

Pese a este enfoque diferencial, **nuestra tecnología podría ser fácilmente implementable en las instalaciones actuales** para el cultivo de microalgas, permitiendo integrarse con otros procesos ya existentes.

# 4. Qué es iGEM y por qué participar en él



**iGEM** son las siglas de *International Genetically Engineered Machine*. Convocada por el **MIT**, se trata de la **mayor competición de biología sintética mundial**. Sin embargo, no sólo es un concurso de innovación y emprendimiento, sino que ha sido la cuna de un elevado número de startups biotecnológicas debido a la sinergia única que se da entre la **fundación, empresas, investigadores, y estudiantes** de todo el mundo en un único evento.



## Condiciones, requisitos y beneficios

Para formar parte de iGEM, **todo equipo debe pagar una inscripción** a la competición, así como trabajar no sólo en el **desarrollo de su proyecto** sino también en la **relación de sus contenidos con los actores de su entorno** próximo y sociedad.

Pese a tratarse de una competición, iGEM funciona como una gran **red de colaboración** entre sus distintas partes, desde los equipos, hasta un amplio abanico de eventos, asesoramiento, seminarios, patrocinios y herramientas de apoyo a disposición de todos los participantes, entre las cuales se incluyen algunos materiales

básicos para el desarrollo experimental de los proyectos.

La estructura de los proyectos presentados en iGEM consiste en el desarrollo y documentación del proyecto en el período de un año, recogiendo todos los resultados en un **dominio web de acceso libre (wiki)** alojado en los servidores del MIT. Al final de la competición se realiza una exposición y evaluación de los proyectos en cada categoría por un jurado, clasificándolos con distintos reconocimientos en función de su desarrollo y logros.

# 5. Hoja de ruta

Desde nuestra posición, consideramos iGEM una oportunidad de desarrollo. Así, el objetivo del proyecto 4C\_Fuels es la validación y reconocimiento de la iniciativa a través del desarrollo de sus contenidos en todos los ámbitos de su propuesta de valor.

La participación en iGEM define tanto las necesidades básicas como los plazos iniciales del proyecto. Para ello, nuestra hoja de ruta considera 4 etapas principales durante el periodo 2020/2021.



Apoyar al equipo supone **apoyar el talento emprendedor nacional**. Tenemos capacidades y ambición para desarrollar ideas innovadoras, pero necesitamos los medios para materializarlas. Así, apostar por nuestro proyecto es permitir que esto sea posible, facilitando que en el **futuro** existan estructuras que faciliten la creación de otros **proyectos innovadores**.

Promover iniciativas como 4C\_Fuels es apostar en **consolidar la estructura económica** orientándola hacia un mayor peso de la tecnología y la innovación. Creemos en el emprendimiento como una vía para lograr una economía más fuerte y resiliente.

## EMPRENDIMIENTO JOVEN

## SOSTENIBILIDAD

Creemos en la necesidad de un cambio hacia la sostenibilidad. Apostar por 4C\_Fuels es una apuesta por un **modelo económico circular**, incentivando la consolidación de una bioeconomía local fuerte, adaptada a las exigencias y características únicas de nuestra región

## 6. ¿Por qué apoyar 4C\_Fuels?

Colaborar con 4C\_fuels también es fortalecer la **interacción entre universidad y empresa**. Apostamos no sólo por la **transferencia de conocimiento**, sino también canalizar el talento hacia aquellos lugares donde más se requiere, buscando además ofrecer los medios para desarrollarlo.

## EDUCATIVO



## EMPRESAS & BIOTECNOLOGÍA

Patrocinar 4C\_Fuels es además una oportunidad de visibilización y promoción a nivel nacional e internacional, debido tanto a la participación en iGEM como la intensa actividad de visibilización llevada a cabo por el equipo de proyecto.

Actualmente con la colaboración de:



SynBio  
4Flav

UAM  
Emprende

Promega

CNB  
CENTRO NACIONAL DE BIOTECNOLOGÍA

Compluemprende

preincubadora-BIO  
Festival de Ciencias Biotecnológicas  
UCM



icmm

1 C  
010101TAG0TTCGAT  
0101110AT0C1ACGCTG  
A CGTG  
De Novo DNA

Fundación  
Damián Rodríguez Olivares

# ¡Buscamos patrocinadores!

La iniciativa 4C\_Fuels necesita de patrocinadores interesados en apoyar económicamente el desarrollo del proyecto. No obstante, este apoyo al equipo puede corresponderse bien con una **aportación monetaria** o bien mediante otras **vías que permitan cubrir las necesidades del proyecto**.

La estimación preliminar del presupuesto requerido se basa en los resultados de equipos anteriores, considerando un equipo de 8-10 miembros. El desembolso mayoritario debe realizarse durante la inscripción del equipo en iGEM y la adquisición de materiales (Marzo-Abril). Para dicho momento se

precisa de un 40% del presupuesto estimado. Disponemos de documentación con la estimación de presupuesto inicial detallada.

Desde 4C\_Fuels **nos comprometemos** no sólo **al desarrollo del proyecto**, sino también a garantizar la existencia de una coordinación y planificación que permita su desarrollo. Así mismo, extendemos nuestro compromiso de cara a asegurar totalmente la transparencia en cuanto al desarrollo de las actividades del proyecto, el manejo de los fondos, y la estructura del equipo; generando la documentación pertinente para cada uno de estos aspectos.

## NIVELES DE PATROCINIO



Sponsor Nivel **FUEL**

Sponsor Nivel **BIO**

Sponsor Nivel **BIOFUEL**

Aportación	Desde 100 a 999€	Desde 1.000 a 4.999€	Desde 5.000€
Logo	Tamaño S	Tamaño M	Tamaño L
Logo en la web	●	●	●
Logo en dosieres	●	●	●
Logo en presentaciones	●	●	●
Logo en equipación		●	●
Logo en portadas			●
Menciones			
Menciones en redes sociales		●	●
Men. especial en cont. audiovisuales			●

# 7. 4C\_Fuels: el equipo

El equipo principal de 4C\_Fuels está constituido por **universitarios o alumnos recientemente egresados**. Sin embargo, existen muchas más personas detrás de 4C\_Fuels.

Detrás de nuestro equipo, se encuentra una **extensa red de apoyos**, tanto de **investigadores de prestigio internacional** como de asesores e **instituciones** que respaldan y aseguran la calidad de nuestro trabajo.

Debido a la amplitud y complejidad del proyecto, apostamos fuertemente por la **multidisciplinariedad**. No sólo buscamos **integrar conocimientos** de diferentes áreas en una solución, sino también apostar por la siner- gia entre los diferentes perfiles y experiencia de cada integrante del equipo.

Además, desde 4C\_Fuels consideramos la imagen y comunicación pilares esenciales para hacer partícipe a la sociedad de su utilidad y relevancia, contando para ello con diseñadores y desarrolladores web, responsables de transmitir a la sociedad nuestra visión y valores.

## CONTACTO



[igemmadrid2021@gmail.com](mailto:igemmadrid2021@gmail.com)



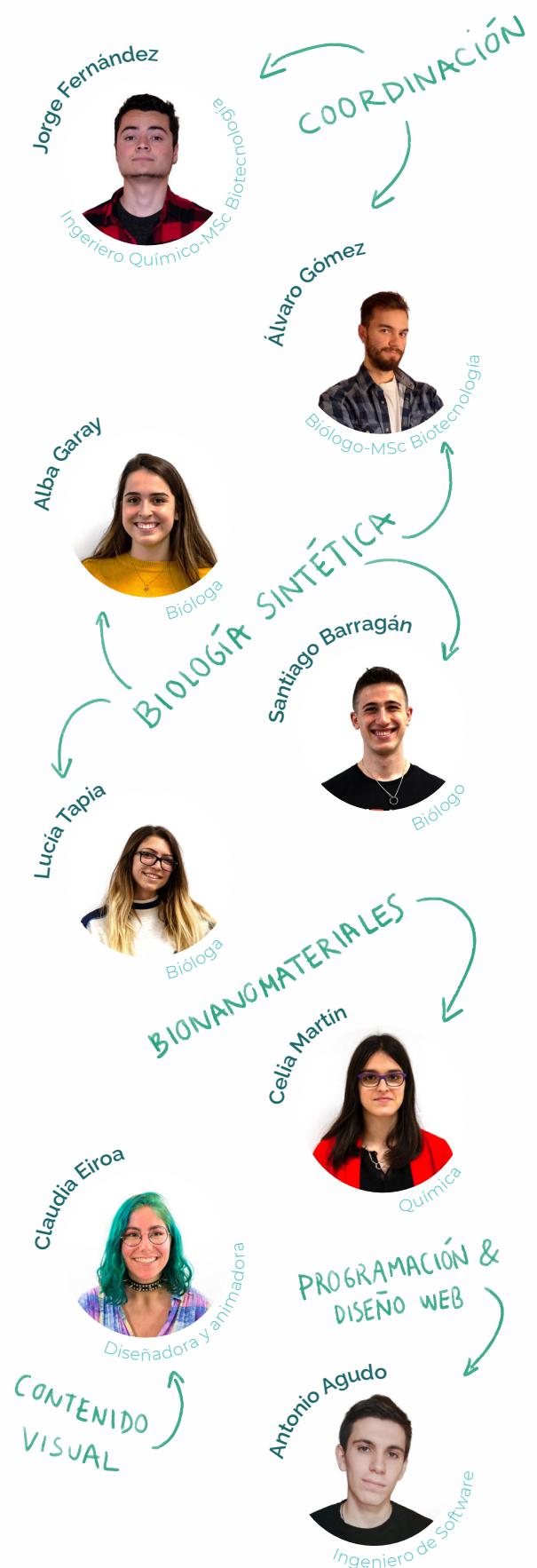
@4C\_fuels



@4c\_fuels



@4c-fuels



# Sustentabilidad



4C\_Fuels

IGEM  
MADRID\_UCM  
2021



@4C\_fuels



@4c\_fuels



@4c-fuels