



IES Vega del Prado

Rodrigo Rodríguez

Hugo de la Iglesia

Alejandro Caballero

Tutor: Miguel Salvador

INDICE

1.	DISEÑO Y DESARROLLO DEL ROBOT	3
1.1	Diseño del robot. Descripción y planos.....	3
1.2	Programación del robot	iError! Marcador no definido.
1.3	Montaje y construcción.....	iError! Marcador no definido.
1.4	Pruebas y Testing	iError! Marcador no definido.
1.5	Presupuesto	iError! Marcador no definido.
1.6	Planificación y cronograma	iError! Marcador no definido.
1.7	Modelo de financiación	iError! Marcador no definido.
1.8	Carácter innovador.....	iError! Marcador no definido.
2.	INVESTIGACIÓN SOBRE EL HIDRÓGENO VERDE	14
2.1	Introducción. El hidrógeno como fuente de energía.....	14
2.2	Producción de hidrógeno verde	15
2.3	Aplicaciones del hidrógeno verde en el transporte de vehículos	18
2.4	Infraestructura para el hidrógeno	19
2.5	Conclusión	20

1. DISEÑO Y DESARROLLO DEL ROBOT

1.1. Diseño del robot. Descripción y planos.

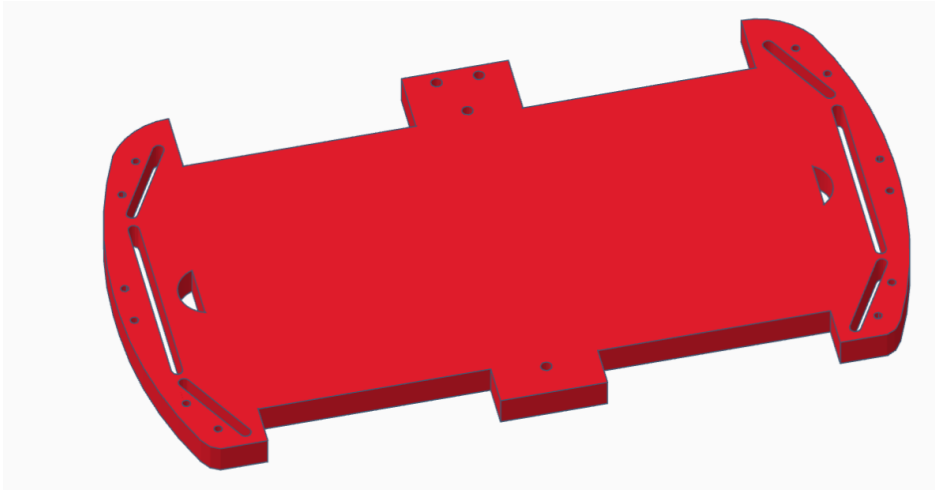
Este año a principios de curso, debido al poco tiempo que nos deja el estudio en 2º de bachillerato hemos decidido hacer el diseño del robot en colaboración con el otro equipo participante de clase: Mechafox. Diseñaríamos lo básico entre los dos equipos y luego cada uno lo personalizaría

Para la competición de este año nos planteamos si seguir con el modelo anterior del año pasado con el que llegamos a la final o cambiar a uno nuevo. Como este año queremos llegar más lejos que el año pasado empezamos pensando en los problemas que tuvimos el año pasado.

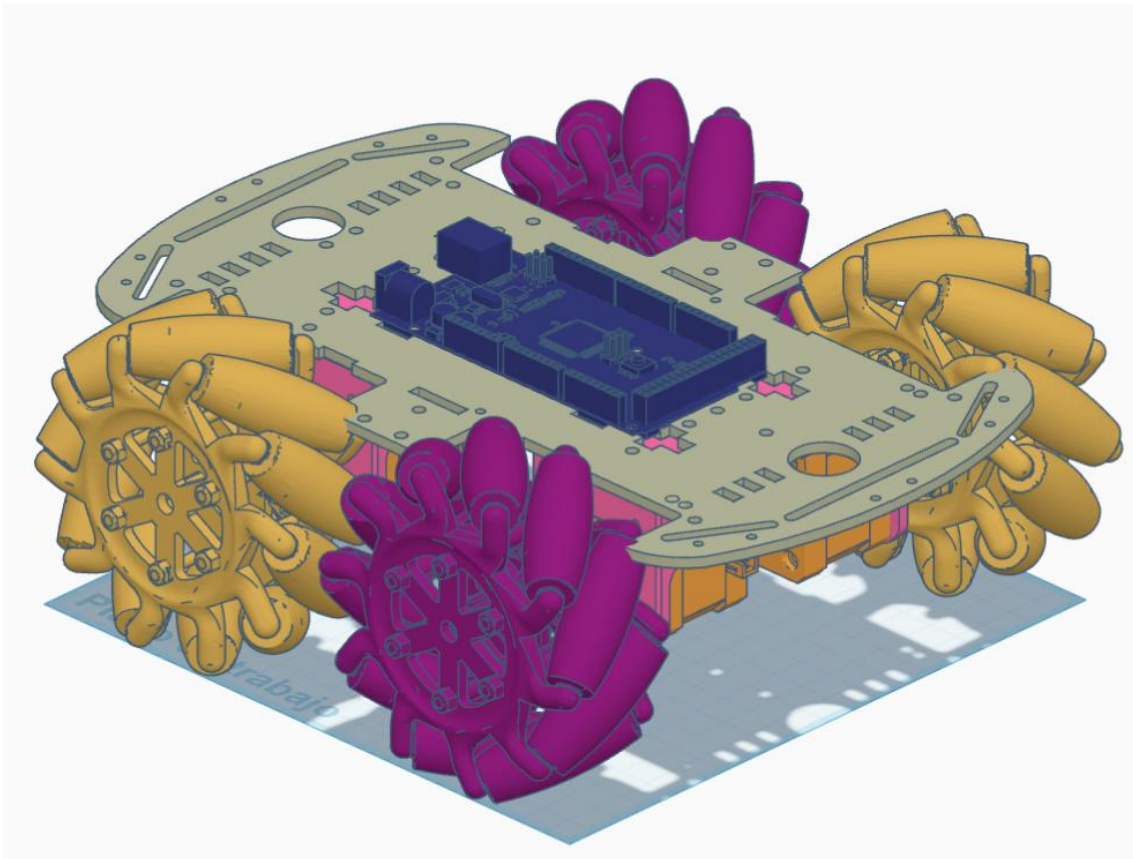


El primer problema que tuvimos era en cuanto al chasis. El año pasado tuvimos algunos problemas en las pruebas de obstáculos. Barajamos hacer una base o dos, al final nos decantamos por una debido a que da más altura al coche, y así poder superar mejor algunas pruebas relacionadas con obstáculos aunque nos de problemas a la hora de sujetar los motores.

Para ello decidimos partir de cero, diseñando nuestro propio chasis con blender e imprimiéndolo en 3D. primero hicimos varias pruebas con madera, luego imprimimos un modelo de 18cmx10cm. Posteriormente añadimos agujeros y modificaciones para que nos viniera mejor.

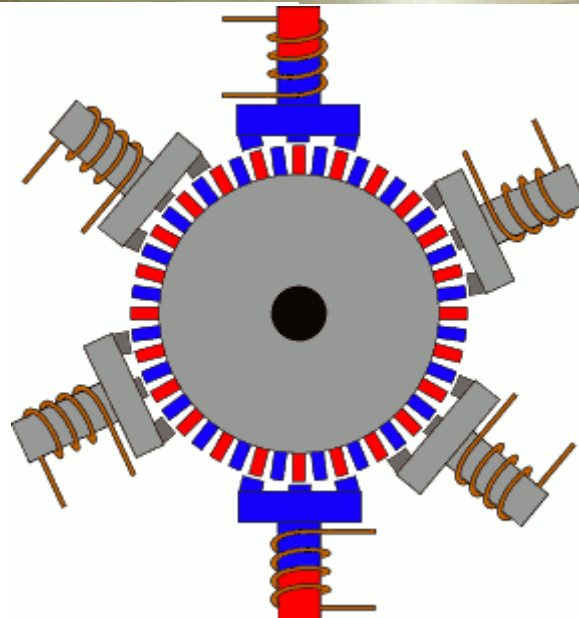
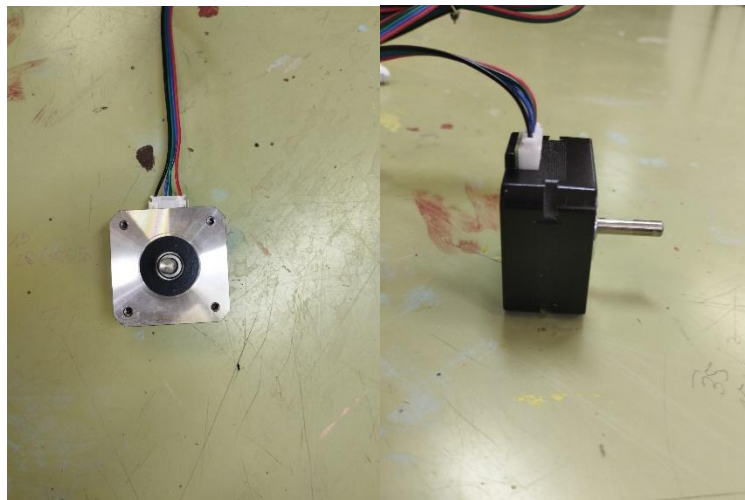


El diseño en 3d general de nuestro bot es el siguiente:



Este año hemos decidido utilizar motores paso a paso en nuestro proyecto.

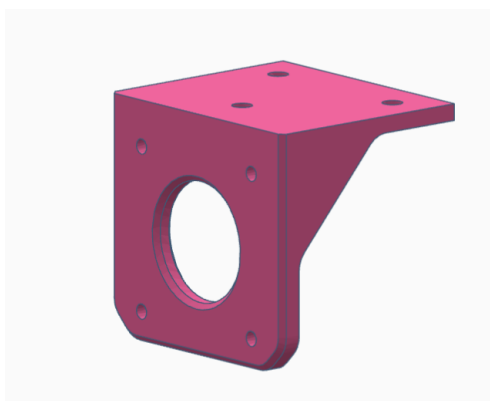
Estos motores pueden girar ángulos pequeños, es decir que cada orden que le das hace un ángulo minúsculo, por ejemplo para moverlo una distancia de un metro habría q hacer que hiciese ese ángulo muchas veces. Nos decantamos por este tipo de motores por qué son mucho más precisos que algunos otros en el mercado y tienen un gran par, lo que nos puede dar ventaja en las pruebas de sumo. (estos motores al final son los que llevan las impresoras 3D).



Estuvimos analizando opciones y optamos en hacer una pieza con forma de L para poder sujetarlo al chasis haciendo unos agujeros para que se pueda sujetar el motor. La pieza iría por debajo del chasis. Y haríamos unos agujeros en la parte superior para poderlo anclar al chasis mediante tornillos y también en la pared media para poder anclar los motores.

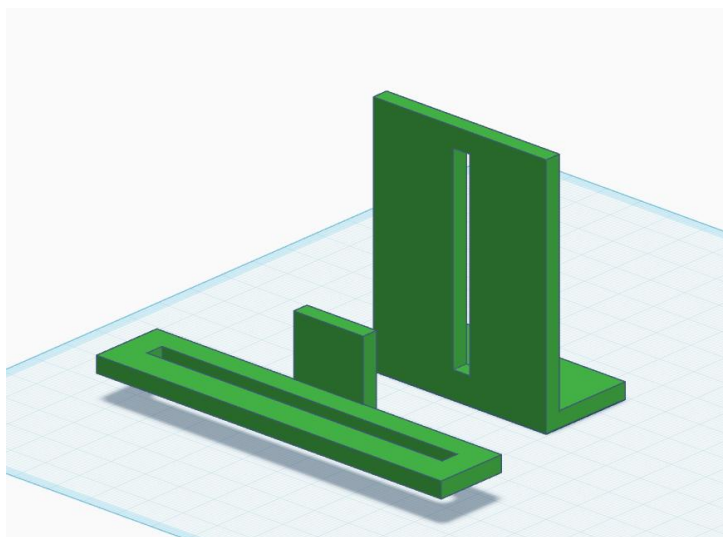
La diseñamos en 3D y la imprimimos usando PLA en una impresora 3D

Y queda tal que así:



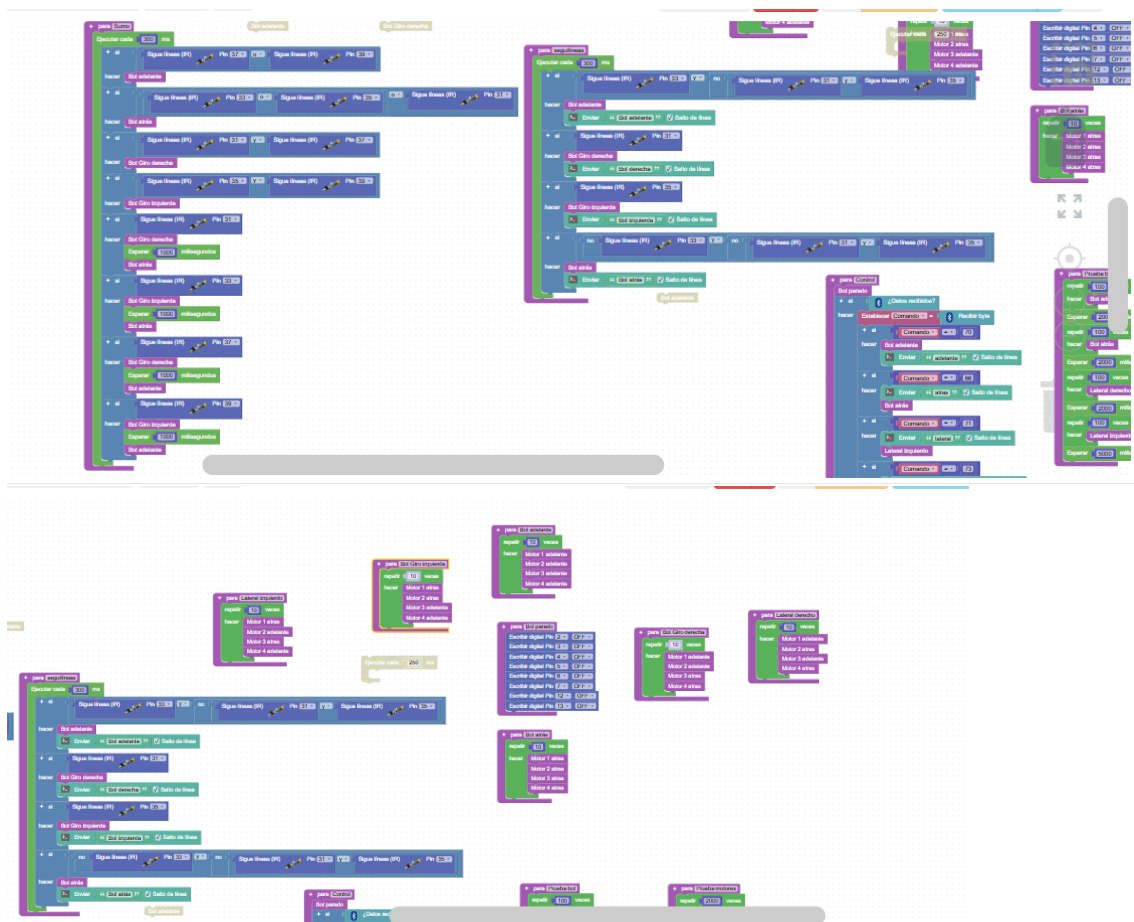
Ya con la forma de sujetar los motores nos planteamos otra cuestión. ¿Qué rueda íbamos a usar? Después de analizar unas cuantas optamos por las mecanum wheels, ya que nos permitían hacer movimientos que con otras ruedas no podríamos. Son mejores en cuanto a precisión, para cambiar de sentido no hace falta girar porque podemos ir de lado, etc... En resumen, nos daban muchísimas ventajas.

Ya solucionados las dudas básicas nos metíamos con cosas más concretas como, por ejemplo, una pieza para el seguilineas. Al principio pensamos que lo mejor iba a ser una pieza con forma de z, en la que la plana de arriba iba a tener un par de agujeros para poder anclarse al robot mediante tornillos



1.2. Programación del robot

Este año los dos grupos hemos trabajado de forma conjunta para el diseño del robot ya que en segundo de bachillerato el tiempo escasea, sin embargo, a la hora de programar hemos tomado decisiones diferentes. Esta es la programación que tenemos hecha hasta ahora:



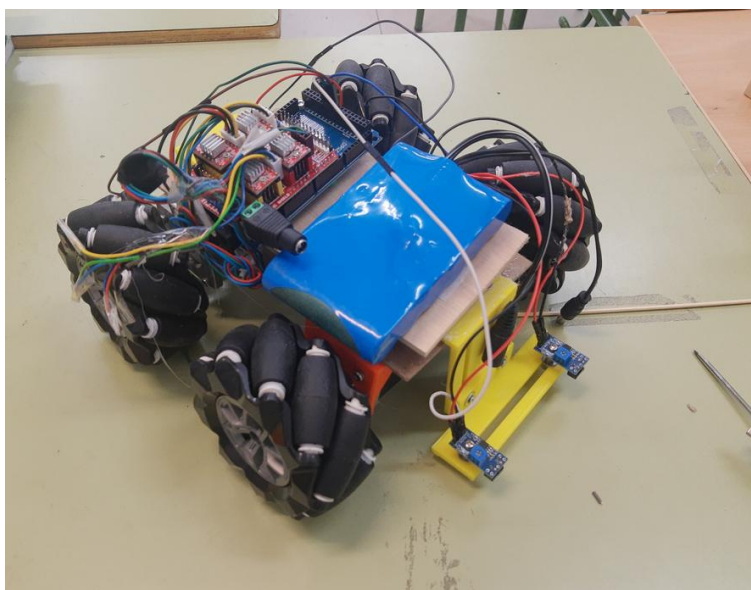
Algunos programas que tenemos básicamente son de prueba del robot, movimientos laterales frontales y traseros. Otros programas son por ejemplo el siguelíneas que nosotros para seguir líneas dispondremos de tres siguelíneas (todos ellos en la parte frontal) y para el sumo hemos decidido incorporar cuatro (dos en la parte frontal y dos en la trasera), entonces todo esto había que meterlo a la programación y aparece en las imágenes.

1.3. Montaje y construcción

Al ser el diseño totalmente nuevo este año, lo empezamos a montar con una base de madera para saber dónde teníamos que hacer agujeros en la base, teniendo esta base de madera con la que hemos empezado el tamaño que tendrá la base hecha con la impresora 3D.

Como hemos visto en el diseño, hemos optado por unas ruedas y motores más grandes lo que nos hace un poco más complicado su montaje, sobre todo por los motores que pesan bastante haciendo que el robot sea bastante pesado, pero con una pieza que diseñamos en pudimos acoplar los motores a la base fácilmente.

El montaje de nuestro robot fue una tarea más complicada que el año pasado por los nuevos motores y por tener que utilizar unas pilas de mayor voltaje para que este funcione, sin embargo, el trabajo que hemos realizado en el montaje ha tenido buenos resultados, siendo nuestro robot el siguiente:



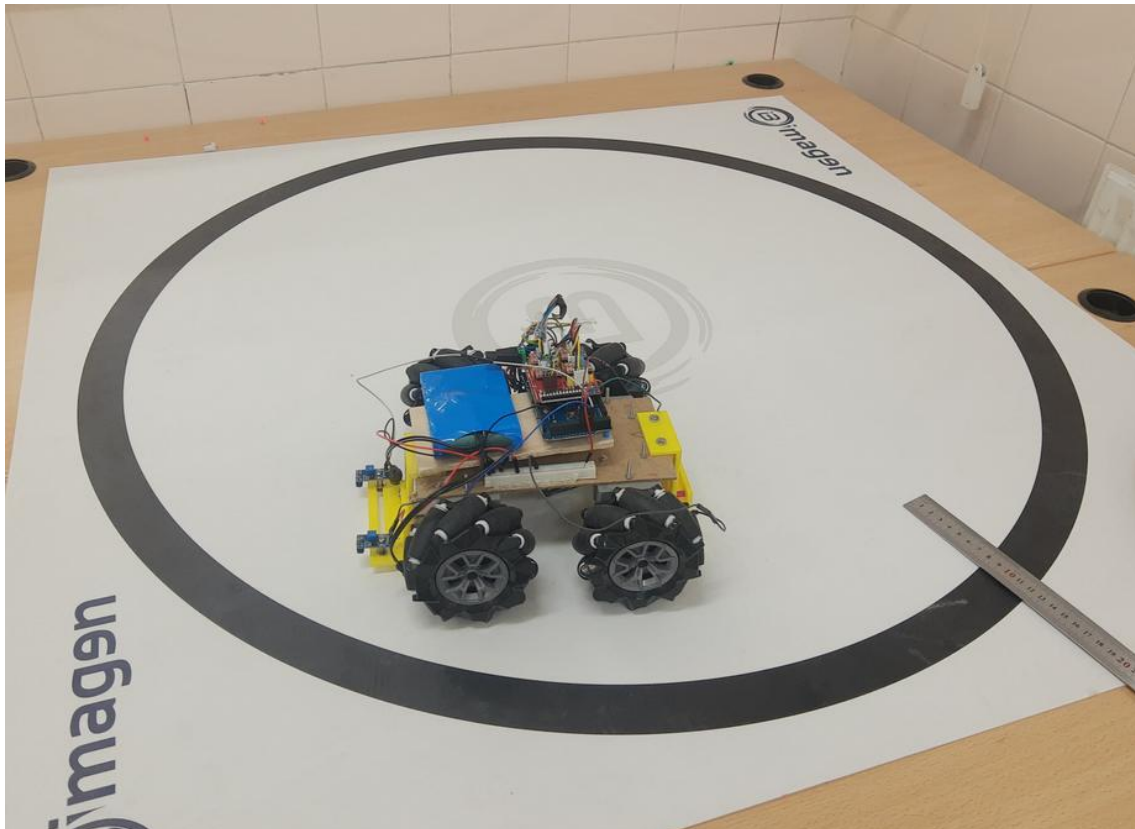
1.4. Pruebas y testing

Hemos realizado numerosas pruebas de testing como probar los motores ya que este año son nuevos para nosotros.

Por ello hemos realizado varios programas de pruebas que mueven cada uno de los motores adelante y atrás y programas que realizan los diferentes movimientos del robot.

También hemos estado probando los sigue líneas, en un circuito que nos ha patrocinado iB imagen, hemos aprendido bastante de realizar los diferentes testings y muchos no han salido como esperábamos pero los pocos que han salido exitosos nos han dado una alegría.

Ahora mismo estamos trabajando en el programa del sumo, para lo cual tenemos un circuito para poder probar como se mueve en un posible combate. Estamos pensando diferentes estrategias e intentando que el robot se mueva correctamente por él.



1.5. Presupuesto

El presupuesto lo hemos calculado según los componentes que necesitamos en nuestro proyecto. La siguiente tabla refleja el precio de cada cosa y la cantidad utilizada.

Concepto	Precio (€)	Cantidad	Total
Mecanum wheels	6	4	24
Chasis robot	12	1	12
Motores paso a paso	6	4	24
Placa Arduino Mega	25	2	50
Sensores Ultrasonidos	2	4	8
Sensores Seguilneas	5	4	20
Cableado	7	1	7
Placa controladora	10	2	20
Trabajos en impresora 3d	50	1	50
Driver motor	2	4	8
Tornilleria y material variado	10	2	20

TOTAL	243
--------------	------------

1.6. Planificación y cronograma

Hemos dividido las tareas en semanas

FECHA	TAREA	PERSONA
Semana 41	Diseño general	Alejandro, Hugo y Martín
	Planificación	Helena, Rodrigo y Adrián
Semana 42	Planificación	Helena y Alejandro
	Patrocinio y redes sociales	Hugo y Rodrigo
	Diseño general	Martin y Adrián
Semana 43	Planificación	Helena y Alejandro
	Patrocinio y redes sociales	Hugo y Rodrigo
	Diseño ruedas	Martin y Adrián
Semana 44	Planificación	Helena y Alejandro
	Patrocinio y redes sociales	Hugo y Rodrigo
	Diseño ruedas	Martin y Adrián
Semana 45	Planificación	Helena y Alejandro
	Patrocinio y redes sociales	Hugo y Rodrigo
	Diseño chasis	Martin y Adrián
Semana 46	Planificación	Helena y Alejandro
	Patrocinio y redes sociales	Hugo y Rodrigo
	Diseño chasis	Martin y Adrián
Semana 47	Diseño	Martin y Adrián
	Programación	Alejandro, Hugo
	Planificación y patrocinios	Rodrigo y Helena
Semana 48	Diseño	Martin y Adrián
	Programación	Alejandro y Hugo
	Planificación y patrocinios	Rodrigo y Helena
Semana 49	Diseño	Martin y Adrián
	Programación	Alejandro y Hugo
	Patrocinio y redes sociales	Rodrigo y Helena
Semana 50	Diseño	Martin y Adrián

	Programación	Alejandro y Hugo
	Patrocinio y redes sociales	Rodrigo y Helena
Semana 51	Diseño	Martin y Adrián
	Programación	Alejandro y Hugo
	Patrocinio y redes sociales	Rodrigo y Helena
Semana 52	Vacaciones	
Semana 1	Vacaciones	
Semana 2	Diseño	Martin y Adrián
	Programación	Alejandro y Hugo
	Montaje	Rodrigo y Helena
Semana 3	Diseño	Martin y Adrián
	Programación	Alejandro y Hugo
	Montaje	Rodrigo y Helena
Semana 4	Diseño	Martin y Adrián
	Programación	Alejandro y Hugo
	Montaje	Rodrigo y Helena
Semana 5	Diseño	Martin y Adrián
	Programación	Alejandro y Hugo
	Montaje	Rodrigo y Helena
Semana 6	Diseño	Martin y Adrián
	Programación	Alejandro y Hugo
	Montaje	Rodrigo y Helena
Semana 7	Diseño	Martin y Adrián
	Programación	Alejandro y Hugo
	Montaje	Rodrigo y Helena
Semana 8	Diseño	Martin y Adrián
	Programación	Alejandro y Hugo
	Montaje	Rodrigo y Helena
Semana 9	Diseño	Martin y Adrián
	Programación	Alejandro y Hugo
	Montaje	Rodrigo y Helena

1.7 Modelo de financiación

Para financiar nuestro proyecto hemos contactado con diversas empresas ofreciéndoles propuestas de patrocinio.

Nos pusimos en contacto con Moeve, que nos dio respuesta, pero no trabajan con proyectos pequeños.

También contactamos con una marca de ropa local emergente, APM Vintage, que nos proporcionó una parte del presupuesto ya que están empezando y no tienen gran potencial económico. La empresa de calefacción Cauto S.L., local de Valladolid, también nos dio respuesta y nos subvencionaron parte del material utilizado en el proyecto. Hemos contactado con otras muchas empresas, pero no nos han dado respuesta o no les encajaba nuestra propuesta.



1.8 Carácter innovador

Este año presentarnos a este concurso ha sido verdaderamente un reto para nosotros, empezando porque hemos creado el robot que estamos utilizando desde cero sin partir del proyecto realizado el año pasado, porque queríamos crear algo mejor y más especial. También hay que sumar la dificultad que tenemos este año que es el propio curso de segundo de bachillerato que exige mucho tiempo y no podemos emplear tanto del mismo en el robot.

El robot de este año está mejor equipado que el del año pasado, respecto a la calidad de piezas y componentes, por ejemplo, este año hemos optado por un motor "step-step" que tiene un par motor más grande lo que conlleva a un cambio radical en comparación de los motores utilizados el año pasado.

También hemos optado por un nuevo diseño para las piezas complementarias al robot hechas con impresión 3D en vez de unas piezas artesanales hechas de madera que utilizamos el año pasado para la competición.

2. INVESTIGACIÓN SOBRE EL HIDRÓGENO VERDE

2.1. Introducción. El hidrógeno como fuente de energía

- El hidrógeno verde es una forma de hidrógeno que se produce a partir de fuentes de energía renovables, como la solar o la eólica. A diferencia del hidrógeno gris, que se produce usando combustibles fósiles, el hidrógeno verde se genera mediante la electrólisis del agua, un proceso que usa electricidad limpia para separar el agua en oxígeno e hidrógeno. Este tipo de hidrógeno es considerado una fuente de energía más sostenible porque no emite CO₂ durante su producción.
- El hidrógeno verde es crucial en la transición energética hacia un sistema libre de carbono debido a su capacidad para almacenar y transportar energía limpia. Se produce mediante electrólisis utilizando energía renovable, lo que significa que no genera emisiones de CO₂. Esto lo convierte en una alternativa atractiva para sectores difíciles de descarbonizar, como el transporte pesado, la industria y la producción de energía.

Al incorporar hidrógeno verde, podemos reducir nuestra dependencia de los combustibles fósiles, impulsando la descarbonización en sectores clave. Además, su versatilidad como combustible o almacenamiento de energía lo posiciona como un pilar esencial para lograr un sistema energético más sostenible, interconectado y eficiente, apoyando la meta global de mitigar el cambio climático y alcanzar la neutralidad en carbono.

- A nivel global, la dependencia de los combustibles fósiles genera altas emisiones de CO₂, lo que impulsa la necesidad urgente de fuentes de energía más limpias. A nivel local, aunque muchos países están adoptando energías renovables, aún enfrentan desafíos como la intermitencia y el almacenamiento de energía. Esto ha generado un mayor interés por alternativas como el hidrógeno verde, que podría complementar las energías renovables y garantizar una oferta energética limpia y constante, ayudando a reducir la dependencia de los combustibles fósiles y combatiendo el cambio climático.
- El hidrógeno tiene varias propiedades destacadas, entre ellas:

Alta densidad energética por peso: El hidrógeno tiene una de las mayores densidades energéticas por peso de todos los combustibles, lo que significa que puede almacenar una gran cantidad de energía en un volumen relativamente pequeño. Esto lo hace ideal para aplicaciones como el transporte,

especialmente en vehículos que requieren una gran autonomía, como los automóviles o camiones de hidrógeno.

Versatilidad en diferentes aplicaciones: El hidrógeno es extremadamente versátil y se puede utilizar en diversas áreas, como la generación de electricidad, la industria química, el transporte y como almacenamiento de energía. Además, puede ser utilizado en pilas de combustible para producir electricidad sin emisiones contaminantes, lo que lo convierte en una opción clave para la descarbonización en sectores difíciles de electrificar. Estas propiedades hacen del hidrógeno un candidato esencial en la transición hacia un sistema energético más limpio y sostenible.

- **Ventajas:** el hidrógeno verde es una de las soluciones más prometedoras para enfrentar la crisis climática, especialmente en sectores difíciles de electrificar. Si bien la tecnología todavía enfrenta desafíos en términos de costos e infraestructura, su potencial para ofrecer una alternativa limpia, versátil y sostenible al uso de combustibles fósiles es enorme. El hidrógeno verde juega un papel clave en la transición energética hacia un futuro sin emisiones de carbono, y se está convirtiendo en un pilar fundamental en los planes de descarbonización de muchos países y sectores industriales.
- **Desventajas y retos:** A pesar de su enorme potencial y ventajas, el hidrógeno verde se enfrenta a retos significativos, principalmente relacionados con costes elevados, eficiencia energética, infraestructura limitada y desafíos tecnológicos. Aunque muchos de estos obstáculos están siendo abordados con el tiempo, es probable que su adaptación requiera inversiones importantes en infraestructura y avances tecnológicos. La competencia de otras fuentes de energía renovable y las tecnologías emergentes también podrían influir en la velocidad y el éxito del hidrógeno verde.

2.2 Producción de hidrógeno verde

- **Proceso de electrólisis:**

Esa separación de moléculas gracias a las energías renovables se denomina electrólisis del agua. Básicamente es un proceso electroquímico que utiliza energías renovables.

La electrolisis se realiza en una celda con un ánodo (fuente positiva) y un cátodo (fuente negativa), en el primero el agua se oxida, liberando oxígeno y en el cátodo los iones de hidrógeno reciben electrones formando un gas, el gas hidrógeno.

- **Desafíos de la producción a gran escala:**

La producción de hidrógeno verde a gran escala enfrenta varios desafíos clave que deben ser superados para que sea una opción viable económicamente y además sostenible. Algunos de los principales desafíos que afectan su desarrollo son:

Primeramente, tenemos el costo de la producción, los electrolizadores no están suficientemente masificados, por lo tanto, son costosos.

Por otro lado, tenemos las energías renovables, para realizar la electrólisis del agua, que generalmente se suele usar la solar y la eólica, pero estas son intermitentes, eso quiere decir que la producción del hidrógeno se puede ver afectada.

Otra dificultad a tener en cuenta es la capacidad de las infraestructuras, dependiendo la zona en la que este esa central de hidrógeno puede ser más caro, debido a la accesibilidad de recursos.

Otro gran problema es la pérdida de eficiencia en el proceso, ya que, en condiciones ideales, el rendimiento es del 70-80%, por lo que se pierde una gran cantidad de energía.

Por último, hay una gran incertidumbre política, ya que no se apuesta mucho por el hidrógeno por el gran desconcierto.

- **Proyectos e iniciativas globales:**

En los últimos años, varios proyectos importantes están avanzando en la producción de hidrógeno verde en lugares como Europa o Japón.

- H2M (Francia): Este es uno de los proyectos de hidrógeno verde más ambiciosos en Europa. El proyecto H2M busca producir hidrógeno verde a gran escala utilizando energía renovable.

- Toyota & Iwatani: Japón ha estado trabajando en la producción de hidrógeno verde desde hace varios años. Un ejemplo relevante es la colaboración entre Toyota e Iwatani Corporation, que buscan construir una planta de hidrógeno verde en la región de Fukushima. La planta utilizará energía solar para alimentar la electrólisis y producir hidrógeno para la flota de vehículos de hidrógeno de Toyota.



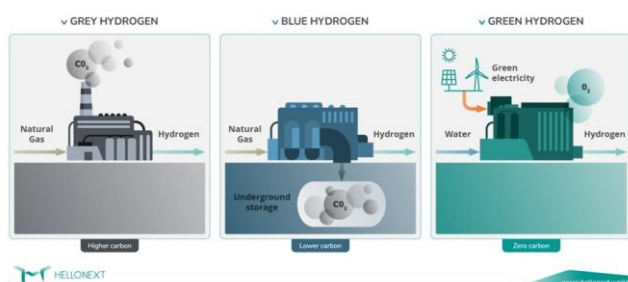
- **Costos de producción y competitividad:**

Los costos de producción, la forma de obtención de estos gases se puede realizar de tres maneras distintas y así conseguir hidrogeno gris, azul y verde.

El costo de producción del hidrogeno gris es el menos costoso, entorno 1.5 a 3 euros el kilo. El del hidrógeno azul, de 2 a 5 euros el kilo, este es más sostenible que el gris, pero hay uno más sostenible a lo largo del tiempo, el hidrógeno verde, que a su vez es el más costoso, con un precio de 4 a 8 euros el kilo.

Y recientemente se está investigando el llamado hidrogeno turquesa, que no produce, en su producción, CO₂.

Tratando la competitividad, intervienen en estos diferentes factores como el precio de la energia, las infraestructuras para almacenar y producir, lñas leyes gubernamentales de cada país y el impacto ambiental entre otros.



- **Tecnologías emergentes vs. convencionales:**

Comparando los costes de infraestructura y la competencia con otras alternativas como los vehiculos electricos podemos decir que el coste de la infraestructura para los coches eléctricos es notablemente más barato que la infraestructura del hidrogeno, al final el hidrogeno tienes que tener un lugar de almacenaje, una planta de producción, aparte de tener un transporte/logística algo complejo.

Por otra parte, tenemos los tiempos de carga, al final el coche electrico está cargando una bateria, lo que emplea bastante tiempo, con cargadores bastante rapidos, podemos obtener tiempos de carga desde la media hora hasta la hora entera, mientras que en el hidrogeno tenemos que rellenar un tanque, así que conseguimos tiempos desde los tres hasta los cinco minutos de carga.

Una pequeña conclusión de este apartado es la siguiente: Los vehículos eléctricos son una opción más competitiva, pero a corto plazo, los de hidrogeno a largo plazo y con buena inversión.

- **Escalabilidad:**

Aunque la tecnología está mejorando, escalar el proceso de producción a nivel industrial presenta desafíos técnicos y económicos, como el bajo rendimiento en su proceso o el coste de la energía renovable. Estas cosas hacen que no muchas empresas apuesten por esta energía.

- **Regulación y normativas:** Desafíos legislativos, normativas de seguridad, y apoyo gubernamental. Las normas de seguridad son de vital importancia ya que el hidrogeno tiene una naturaleza inflamable, tambien hay riesgos con su

almacenamiento y distribución. El apoyo gubernamental es esencial para este proyecto.

2.3. Aplicaciones del hidrógeno verde en el transporte de vehículos

A. Vehículos de pila de combustible (FCV)

- **Descripción:**

Los vehículos alimentados por pilas de combustible usan hidrógeno para generar electricidad a bordo, que impulsa un motor eléctrico. Este sistema emite solo vapor de agua como subproducto.

- **Ventajas:**

Las principales ventajas del hidrógeno en los vehículos parten de que son cero contaminantes, tienen una recarga rápida, al contrario que los vehículos eléctricos, mayor autonomía y mayor eficiencia energética, y menor dependencia de materiales raros (provenientes de tierras raras).

- **Autonomía elevada:**

Mayor alcance en comparación con los vehículos eléctricos de batería (BEV).

- **Recarga rápida:**

Repostaje similar al de los vehículos de combustión interna (en minutos).

- **Ejemplos:**

Toyota Mirai, Hyundai Nexo, BMW i Hydrogen NEXT.

- **Aplicación:**

Coches de pasajeros, camiones ligeros, autobuses urbanos.

B. Vehículos de combustión interna alimentados por hidrógeno (H₂)

- **Motor de combustión interna con hidrógeno:** Otra posibilidad es adaptar los motores tradicionales de combustión interna (ICE) para funcionar con hidrógeno en lugar de gasolina o diésel. Aunque la idea de un motor de hidrógeno no es nueva, en los últimos años se están realizando avances para hacerlo viable.

- **Funcionamiento:** En lugar de quemar gasolina o diésel, se quema hidrógeno en el motor, produciendo agua como principal subproducto.

- **Ejemplos y proyectos:**

-BMW ha probado motores de combustión interna que funcionan con hidrógeno en el prototipo BMW Hydrogen 7.

-Ford y Toyota también han mostrado interés en adaptar motores de combustión para usar hidrógeno.

-Ventajas: El hidrógeno podría ser una alternativa interesante en motores convencionales para reducir las emisiones sin depender de la tecnología de pilas de combustible.

- **Desafíos**: La eficiencia del motor de combustión con hidrógeno no es tan alta como la de las pilas de combustible, y el sistema de escape también genera desafíos (aunque en menor medida que los motores tradicionales).

2.4. Infraestructura para el hidrógeno

- **Estaciones de recarga de hidrógeno**: Las estaciones de recarga de hidrógeno son instalaciones diseñadas para suministrar hidrógeno a vehículos de celdas de combustible. Estos centros permiten almacenar, comprimir y distribuir hidrógeno en forma líquida o gaseosa. Son esenciales para la movilidad sostenible, ofreciendo una alternativa a los combustibles fósiles. Su infraestructura incluye compresores, dispensadores y tanques de almacenamiento especializados (distribución y producción local).
- **Almacenamiento y distribución de hidrógeno**:
 - Almacenamiento: El hidrógeno puede almacenarse de diferentes maneras:
 - Gaseoso: A presiones de 350 a 700 bares en cilindros de alta resistencia.
 - Líquido: A temperaturas extremadamente bajas (-253°C) en tanques criogénicos.
 - Sólido: Usando materiales como hidruros metálicos que absorben el hidrógeno a baja presión.
 - Distribución: El hidrógeno se transporta a través de:
 - Tuberías: Redes especializadas para mover hidrógeno gaseoso de manera eficiente.---
 - Cisterna: Transporte en camiones con tanques criogénicos o de alta presión.
 - Plantas de recarga: Estaciones donde los vehículos de hidrógeno pueden llenar sus depósitos
- **Proyectos de infraestructura global**: A nivel global, varios proyectos de infraestructura están impulsando el hidrógeno verde:
 - HyDeal Ambition (Europa): Busca producir hidrógeno verde a precios competitivos con plantas conectadas a energías renovables, con un objetivo de 3,6 millones de toneladas al año para 2030.

-H2Global (Alemania): Facilita la importación de hidrógeno verde mediante acuerdos de compra de largo plazo con plantas en diversas partes del mundo.

-NEOM (Arabia Saudita): Desarrolla una planta a gran escala para producir hidrógeno verde con energía solar y eólica, con metas de producción para 2025.

-Hydrogen Highway (California, EE.UU.): Establece una red de estaciones de recarga de hidrógeno para vehículos de celdas de combustible en las principales autopistas de California.

-HyNet (Reino Unido): Produce hidrógeno verde con gas natural y captura de carbono, desarrollando una infraestructura de distribución.
Estos proyectos buscan acelerar la adopción del hidrógeno verde en la industria y el transporte, contribuyendo a la transición energética.

Iniciativas en marcha para desarrollar una red de estaciones de recarga (especialmente en Europa y Asia).

2.5. Conclusión

- **Resumen de la importancia del hidrógeno verde en el transporte:** El hidrógeno verde es clave para el transporte sostenible, ya que ofrece una alternativa limpia a los combustibles fósiles. Al ser producido mediante energía renovable, no genera emisiones de CO₂, lo que lo convierte en una opción ideal para reducir la huella de carbono del sector. Se utiliza en vehículos de celdas de combustible, como coches, camiones y autobuses, proporcionando una autonomía similar a la de los vehículos tradicionales y tiempos de recarga rápidos. Además, permite descarbonizar sectores difíciles de electrificar, como el transporte pesado y largo recorrido.
- **Visión futura:** La visión futura del hidrógeno verde es convertirlo en un pilar clave de la transición energética global, proporcionando una fuente limpia y versátil de energía para el transporte, la industria y la generación de electricidad. Se espera que se expanda la producción a gran escala mediante energías renovables, reduciendo costos y mejorando la infraestructura de almacenamiento y distribución. A medida que crecen las tecnologías y la demanda, el hidrógeno verde será fundamental para descarbonizar sectores difíciles de electrificar y lograr objetivos climáticos globales, impulsando una economía baja en carbono y sostenible.
- **Llamado a la acción:** El hidrógeno verde es algo que necesita mayor inversión de la que tiene, ya que a futuro puede ser rentable y útil para casi todo tipo de cosas como hemos visto anteriormente en este documento. Es por todo esto que nosotros estamos a favor del hidrogeno verde y esperamos que en poco tiempo la gente se dé cuenta y empiece a valorarlo como se debe.

