etechRACING

FORMULA STUDENT TEAM

Newsletter

Otoño - 2019

Team 2019 | 2020

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

La EEBE está situada en el barrio de Sant Adrià del Besòs en el nuevo Campus Diagonal-Besòs inaugurado en el curso 2016-2017.

Su objetivo es ser un Campus de alta calidad tanto en el ámbito nacional como en el internacional.

La escuela mantiene las actividades de la antigua EUETIB (Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona).

Este campus alberga 3500 estudiantes de Grado y Máster y 400 investigadores y docentes.

Las modernas y nuevas instalaciones del campus y la variedad de ingenierías que ofrece (Biomédica, Energía, Electrónica y Automática, Eléctrica, de Materiales, Química y Mecánica), dan origen a muchos grupos de investigación y asociaciones formadas por estudiantes. investigadores y docentes.

En estas asociaciones, los alumnos tienen la posibilidad de poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en las clases. De este modo, se adquieren y se desarrollan muchas habilidades muy útiles para el mundo laboral.

Justamente es lo que e-Tech Racing ofrece. Cada miembro parte de una competencia teórica y la puede llevar a cabo. Además, se aprenden conceptos extracurriculares más específicos y más técnicos para poder llevar a cabo la tarea y el objetivo de la competición con el monoplaza. A la vez, todos miembros aprenden a trabajar y a desarrollarse dentro de un gran equipo con el mismo fin.

Feedback temporada 2018-2019

Un año más, después de todo el esfuerzo, llegaron las competiciones de Formula Student y la hora de poner en práctica lo realizado durante todo el año. Llegó julio y nos pusimos rumbo a Italia para participar en la competición internacional de la temporada. La competición comenzó con las pruebas estáticas: Coste, Business y Design. En Coste y Business los resultados siguieron la línea de puntuación de años anteriores, en cambio, en Design obtuvimos 122 puntos de los 150 posibles, ganando 34 puntos respecto al año anterior y siendo este el mejor Design de la historia de e-Tech. Antes de pasar a las pruebas dinámicas, hay que superar Scrutineering y debido a las características de aislamiento de un componente no pudimos participar en las pruebas dinámicas. Con el sentimiento de impotencia, decidimos afrontarlo como un reto. Así que afrontamos el Scrutineering mecánico para tener garantías a la hora de afrontar la siguiente competición en España, para asegurarnos una mayor agilidad y corroborar que la mecánica cumplía la normativa vigente.

Finalmente, pasamos Pre-Scrutineering, Scrutineering mecánico y el Tilt Test sin sobresaltos y volvimos a España con ganas de arreglar los problemas y mejorar de cara a la siguiente competición. A finales de agosto llegó la hora de competir en casa. Formula Student Spain es una competición más exigente y aún así las pruebas estáticas siguieron la línea general. Respecto las pruebas dinámicas, aunque las cosas no salieron como esperábamos, después de mucho esfuerzo logramos competir y correr la Endurance.

Proyección para 2019/20

Una vez terminadas las competiciones se dio la temporada por finalizada y se marcaron los nuevos objetivos para la temporada 2019/2020. Con más de la mitad de la plantilla formada por nuevos miembros, se ha apostado por una mentalidad conservadora, sin asumir riesgos innecesarios y centrándonos principalmente a consolidar los conocimientos de los respectivos subdepartamentos. Todo ello, junto a mucho tiempo de documentación y aprendizaje por parte de los nuevos miembros, y fomentando el Team Building de esta nueva generación será crucial para poder desarrollar un coche más competitivo en las futuras temporadas. Además, esta temporada se ha realizado una reestructuración en algunos aspectos, cambiando las tareas de algunos subdepartamentos o, por ejemplo, creando el nuevo departamento de Powertrain con el objetivo de mejorar la comunicación entre los subdepartamentos eléctricos y mecánicos involucrados. Con todas estas novedades y muchas otras más afrontamos con **ganas, unión y fuerza** el desarrollo de **ETR-06**!

Miembros 2019-2020

Directiva

La directiva es la responsable de la gestión del equipo y del proyecto. Su objetivo es garantizar el correcto funcionamiento de todos los departamentos del equipo, por lo cual tienen que trabajar en estrecha colaboración en todo momento.

Jordi Perez
Team Leader

Conrad Galli
Electronic Chief

Oriol Freixa
Powertrain Chief

Miquel Vilà
Mechanical Chief

Núria Bonaga
Operations Chief

Álvaro García
Marketing Chief

Dynamics

El departamento de Dynamics tiene como objetivo conseguir la mayor adherencia en cualquier situación y que la conducción del monoplaza sea la adecuada y la respuesta de este sea correcta. Para conseguir esto, el departamento se divide en Suspensiones, Steering, VDC y Brakes & Wheels.

Suspensions

Ivan Trigueros

Víctor Muñoz

Ernest Martínez

Raúl Pozas

Steering

Álvaro García

Sergi Rojo

VDC

Paula Cabra

Mario Sánchez

Brakes & Wheels

Núria Bonaga

Gerard Motta

Sergi Martínez

Marcel Muixella

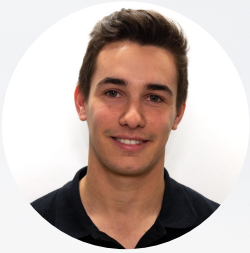
Powertrain

El departamento de Powertrain es el encargado de transmitir la potencia necesaria a las ruedas motrices. El departamento se divide en una parte eléctrica, responsable de las baterías, motores e inversores; y en una parte mecánica, encargada de la transmisión y refrigeración.

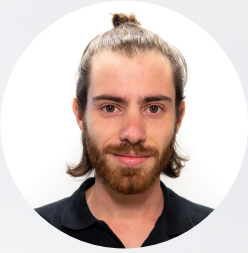
Cooling Systems

Arnau Gil

Ricardo Marquina


Miquel Vilà

Motors & Inverters


Jordi Cañellas

Packaging

Ivan González

Sergi Marin

Accumulator

Ariadna Madorell

Transmission

Nil Moreu

Oriol Freixa

Alessandro Sergio

Body

El departamento de Body es el responsable del cuerpo del monoplaza. Se encarga de estudiar y diseñar el monocasco de tal manera que este sea capaz de soportar todos los esfuerzos recibidos de Dynamics a los cuales está sometido sin comprometer el peso total del monoplaza. Es el responsable de la ergonomía del piloto así como los encargados de conseguir la mayor adherencia aerodinámica en función de las velocidades.

Aerodynamics

Álvaro Altamirano

Pol Romero

Arnau Amores

Oriol Almendro

Ramzi Achak

Ergonomics

Alejandro Solís

Gerard Alsina

Monocoque

Jan Chamoun

Xavier Delgado

Nico Martín

Jordi Chaparro

Electronics

El departamento de Electronics es el encargado de garantizar la seguridad de la parte eléctrica y electrónica del monoplaza y de su correcto funcionamiento.

BMS

Conrad Galli

Stephanie Arana

Sensórica

Maria Regalado

Anna Creus

PCB's

Mar Bueno

ECU

Alex Tolosa

Harness

Gerard Pérez

Operations Department

El departamento de Operations es el responsable de la logística relacionada con el equipo, tanto de las actividades internas como externas.

Núria Bonaga

Sergi Martínez

Nil Moreu

Marketing Department

Desde el departamento de Marketing se gestiona el seguimiento y la relación con los patrocinadores y las relaciones públicas del equipo en general. Por el mismo motivo, son los encargados de las redes sociales y de la multimedia.

Paula Cabra

Jordi Cañellas

Ariadna Gòdia

Gerard Alsina

Álvaro García

Ariadna Madorell

ETAPA DE DISEÑO

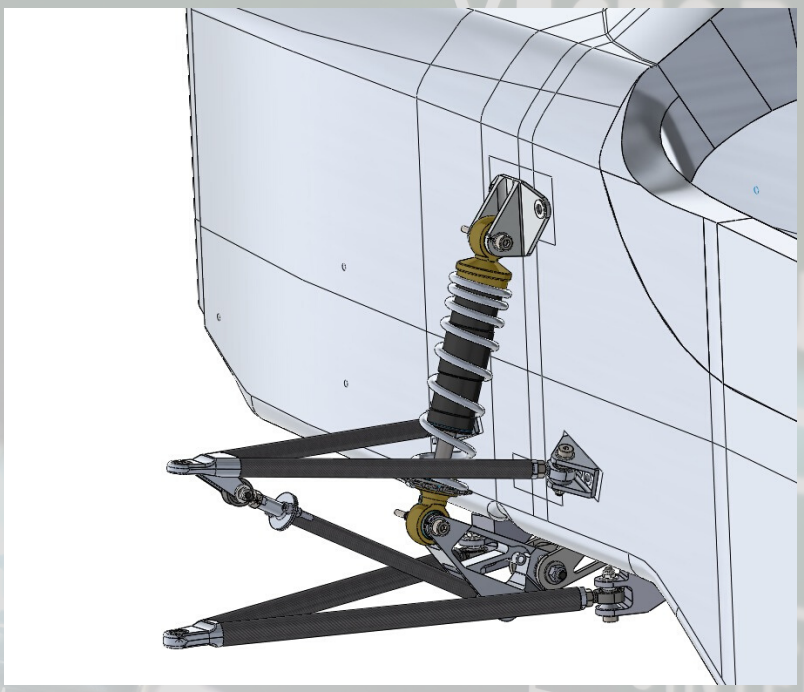
DYNAMICS

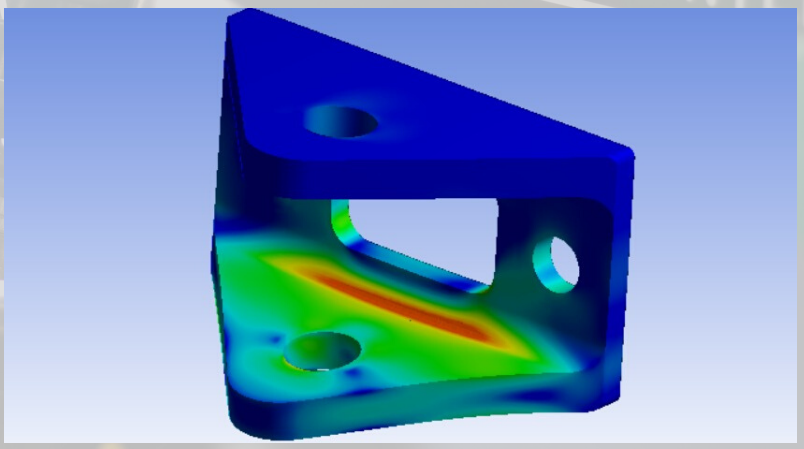
SUSPENSIONS

Se ha diseñado una nueva geometría manteniendo los puntos de fijación al monocasco, lo que ha requerido un rediseño de todas las piezas mecanizadas, estos son soportes y links, los cuales han sido estudiados y posteriormente optimizados.

Sin embargo se ha modificado la triangulación del rockero para mejorar la transmisión de carga entre rueda y el conjunto muelle-amortiguador. Además, partiendo del trabajo realizado la temporada pasada se ha diseñado un nuevo concepto de balancín, cambiando de rocker de dos placas en monobloque, más ligero y fiable.

Respecto a la parte dinámica ha cambiado el modelo de amortiguador a uno más pequeño y configurable, además de obtener otros datos, como las constantes de los muelles que se montarán en el monoplaza de esta temporada.





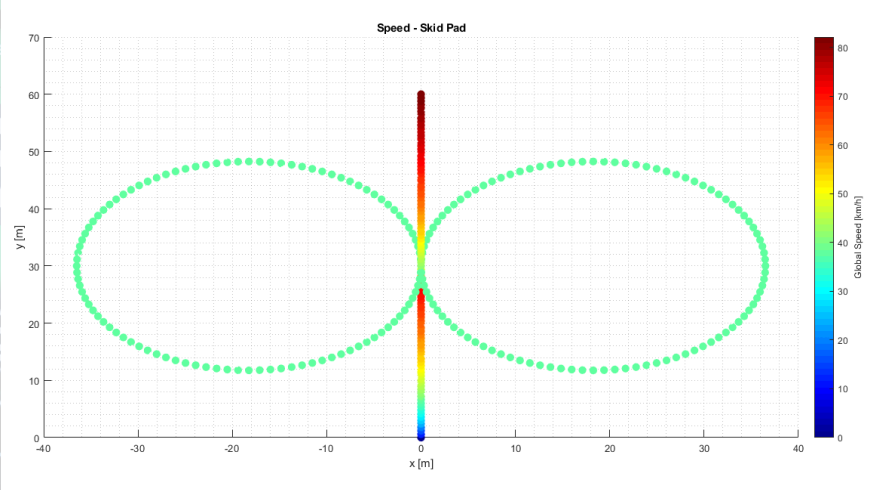
Geometria: Raúl Pozas / **Disseny Mecànic:** Víctor Muñoz y Ernest Marítnez / **Dinàmica:** Iván Trigueros

VDC (VEHICLE DYNAMICS CONTROL)

Se utilizan dos programas principales para hacer las simulaciones: Torque Vectoring y Laptime. Para desarrollar Torque Vectoring se utiliza el módulo de Matlab: Simulink y para desarrollar Laptime se usa Matlab e IPG CarMaker, un software que permite simular el coche en pista.

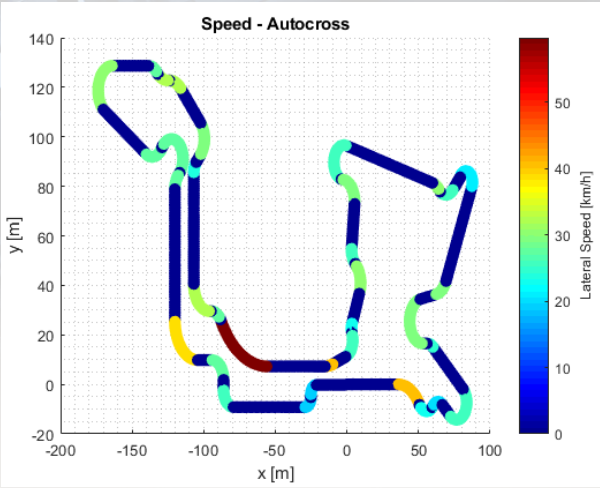
```
struct with fields:

                DE: 70
                CR: 80
                BP: 50
                AC: 17.941
                SP: 39.055
                AX: 13.633
                EN: 78.658
                EF: 0
     Static_points: 200
   Dynamic_points: 149.29
       TEAM_SCORE: 349.29
```



Torque Vectoring es el programa que se utiliza para controlar el par que reciben las ruedas. Hay cuatro maneras diferentes que se activan según qué señales se reciben de los sensores. Además de calcular el par que recibirán las ruedas se controlan diferentes temperaturas y potencias de componentes electrónicos del coche por seguridad y para cumplir normativa. También destacar que durante la temporada pasada y parte de esta se estará trabajando en el control de los derrapes de la rueda mediante unas constantes del neumático y la auto-regulación del par para optimizar los resultados en pista.

El objetivo de Laptime es encontrar el tiempo que hará el coche en una vuelta para después compararlo con el tiempo que se obtiene en pista. Para ello, en Matlab y en IPG Carmaker se introducen todos los parámetros del coche, del ambiente y de la pista. El departamento de VDC también se encarga de recrear los trazados y pruebas que se corren en las competiciones Formula Student para conseguir una idea del tiempo que se hará y los puntos que se conseguirán. Además se obtienen dos tipos de gráficas: unas que comparan diferentes variables del coche y otras que muestran visualmente las velocidades y aceleraciones que se obtienen en cada punto del circuito.

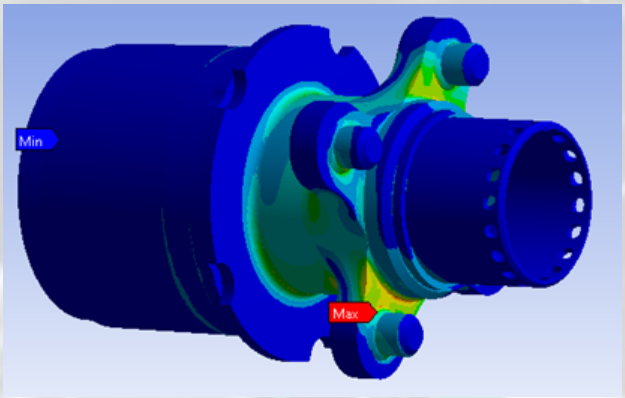


Torque Vectoring: Mario Sánchez / **Laptime:** Paula Cabra

BRAKES & WHEELS

Este año el departamento ha decidido cambiar el sistema de sujeción de la llanta. La temporada pasada la mismo buje también era una parte de la llanta que se retorcía directamente a las llantas Keizer de dos partes con el fin de ahorrar componentes a fabricar y al mismo tiempo reducir el peso del sistema. Sobre el papel parecía bueno pero a la hora de la verdad resultaba ser poco práctico dado que si era necesario sustituir los neumáticos o simplemente desmuntarlos para poder acceder a la suspensiones y probar diferentes "set-ups" se tardaba demasiado porque la unión del buje con las llantas se hacía mediante seis tornillos. A finales el montaje / desmontaje de una rueda debe ser más práctico y rápido.

Es por estos motivos que esta temporada damos un paso hacia delante e implementamos un sistema mono-hembra compatible con las llantas que el equipo ya dispone. De esta manera la llanta es independiente en el buje, lo que conlleva que necesitamos fabricar otra pieza entre las llantas y el buje pero nos dará la ventaja de una mayor facilidad de montaje / desmontaje al haber más sólo habrá una hembra y no las del diseño anterior.

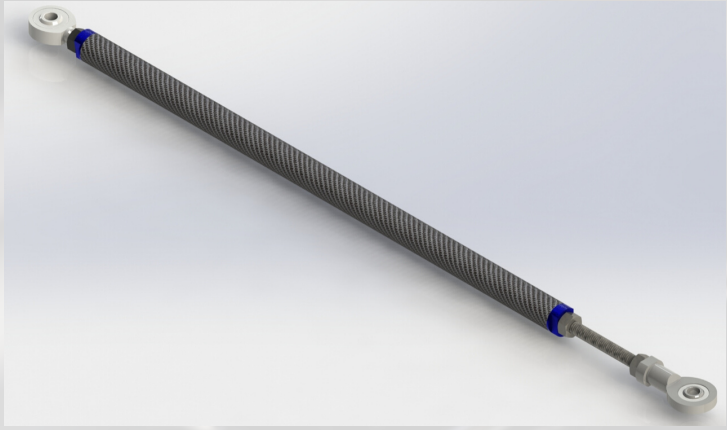


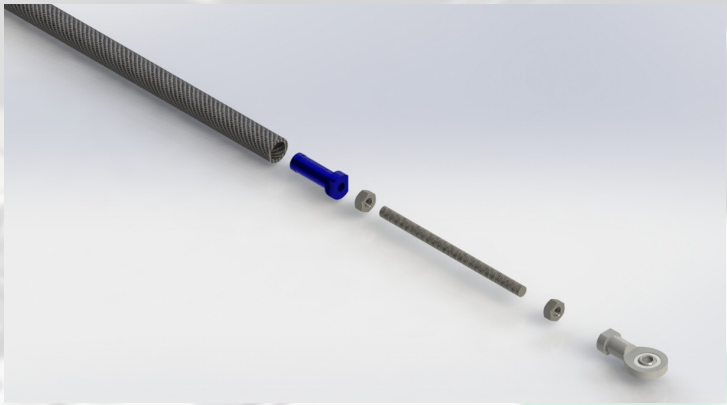
Nuevo buje: Marcel Muxella y Gerard Motta / **Llantas:** Sergi Martinez / **Estudio de frenos:** Núria Bonaga

STEERING

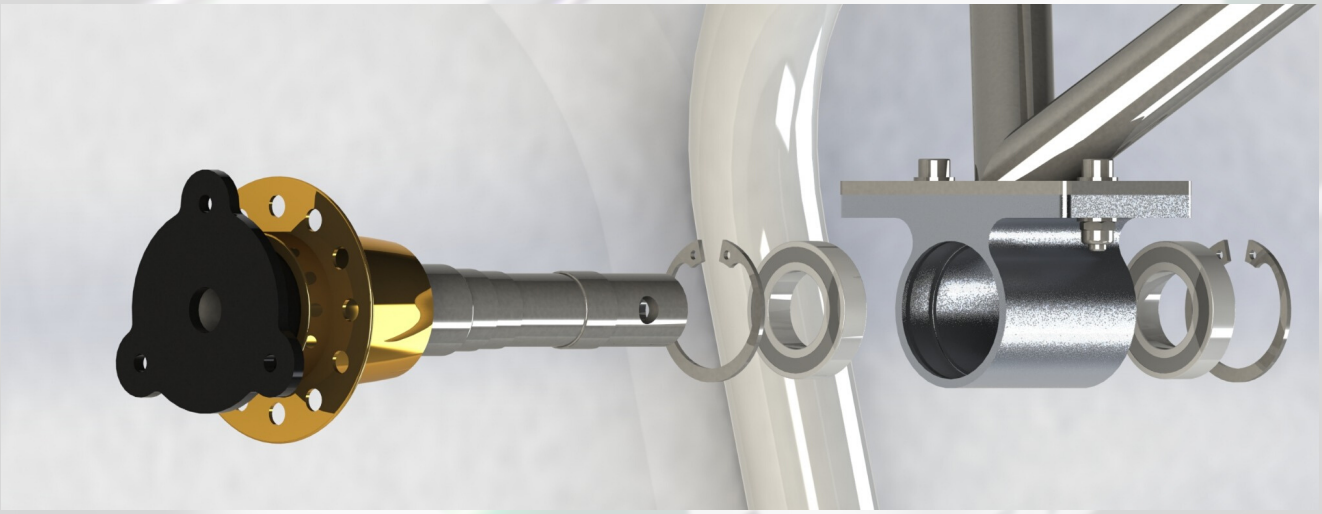
Esta temporada los nuevos miembros del departamento de steering han centrado en solucionar los problemas presentes en la anterior temporada.

Una de las preocupaciones era el juego que presentaba la dirección, el que la normativa exige un juego máximo. Por ello, se han rediseñado las cotas del piñón y la cremallera, ajustando también sus tolerancias.
Otra mejora ha sido la implementación de una varilla roscada en el brazo de dirección para agilizar los tiempos entre cambios y cambios de configuraciones dinámicas por ejemplo los tests. Anteriormente el ajuste se realizaba a partir de dos contra roscas a lado y lado del brazo, lo que requería de mucho tiempo para una correcta precisión. Esta solución supone un gran ahorro de tiempo a un precio bastante económico.





Finalmente, se está trabajando en un nuevo soporte con tornillos para facilitar el montaje / desmontaje en caso de que otros departamentos necesiten trabajar en el interior del monocasco. De cara a fabricación estamos estudiando diferentes esqueletos de soldadura para que a la hora de soldar la estructura del soporte resulte lo más precisa y sencilla posible.

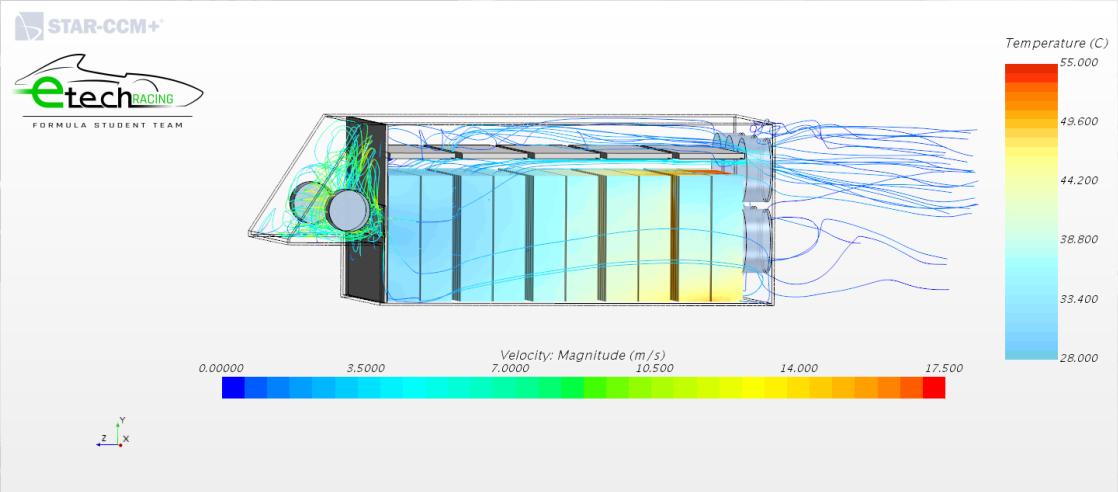


Sergi Rojo y Álvaro García

POWERTRAIN

COOLING SYSTEMS

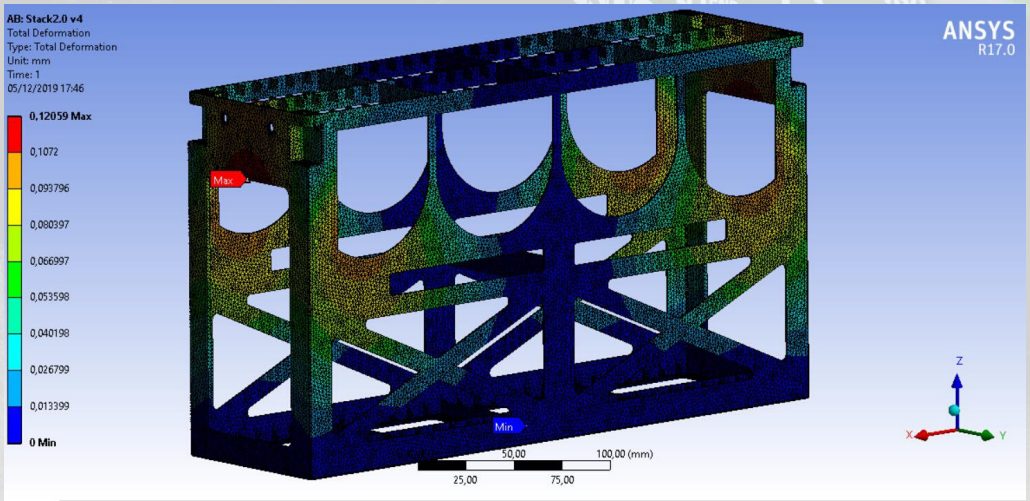
Está siendo optimizada llevando a cabo varias simulaciones que consisten en probar diferentes configuraciones y componentes, tanto al exterior del package diseñando pontones, conductos y variando ventiladores, como en su interior, donde el flujo de aire será dirigido a las zonas más convenientes para mantener la temperatura ideal del package de baterías. Por otro lado, se están eligiendo nuevos componentes que se adapten a nuestras necesidades en el circuito de refrigeración de los inversores, para asegurar su funcionamiento óptimo.



Arnau Gil, Ricardo Marquina y Miquel Vilà

ACCUMULATOR

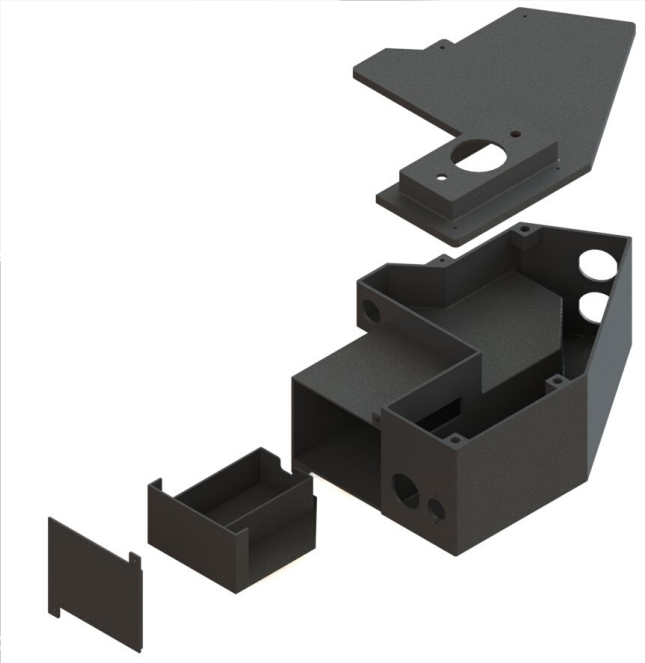
Se está trabajando en optimizar el accumulator. Para empezar, se ha hecho un re-diseño del stack, para que sea más robusto y resistente, y circule mejor el flujo de aire por la refrigeración. Además, se ha cambiado el modelo de los maintenance plugs y los fusibles, y esto ha obligado a cambiar la placa sándwich. También se está trabajando en modelizar la batería para conocer mejor el comportamiento de las celdas

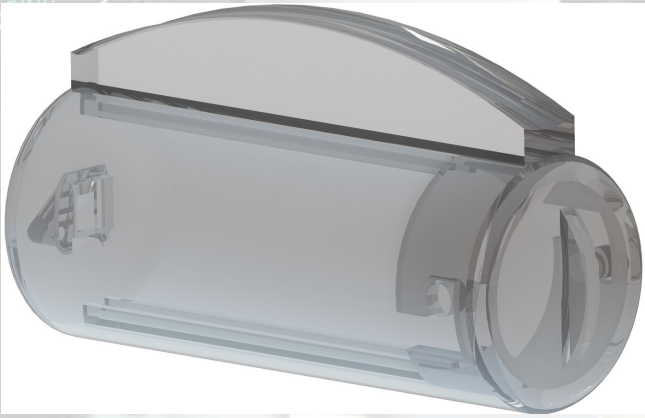


Ariadna Madorell

PACKAGING

Se están diseñando todas las cajas protectoras de los sistemas electrónicos y eléctricos con el objetivo de que se reduzca el peso respecto a la temporada anterior y cumplir con todos los requisitos normativos de la competición actual.
Actualmente, se ha rediseñado la Brake Light, Tsala (Tractive System Active Light), HV box, ADCAN, acelerómetro y Datalogger. Todas estas cajas están diseñadas de tal manera que mejoren su impermeabilidad y también se ha comenzado con la simulación de estudio mecánico con el programa de ANSYS.
Para todas las piezas diseñadas se ha escogido CAD que más se acerca a nuestro criterio para que puedan tener el mejor rendimiento posible.
Durante esta semana entrante diseñaremos la Dash para que quede correctamente integrada en el monocasco y haremos estudios mecánicos para poder afirmar que es un buen diseño.
Análogamente, también se ha pensado integrar la regleta en monocasco para que tenga un mejor rendimiento.



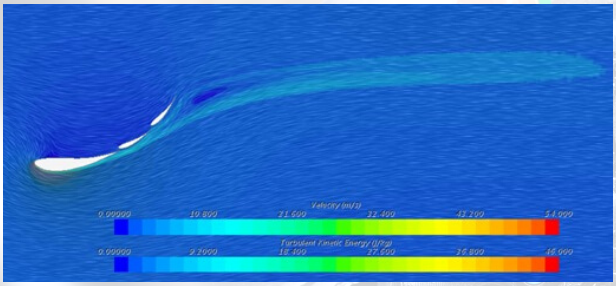


Sergi Marín e Iván González

BODY

AERODYNAMICS

Durante esta temporada se ha intentado evaluar el comportamiento de nuestro antiguo paquete aerodinámico. Debido que fue una aerodinámica centrada en la máxima obtención de carga aerodinámica, no se tuvo demasiado en cuenta el efecto dinámico que se generaba con el resto del coche. Dicho esto, había dos opciones, optimizar un paquete con una base de baja eficiencia o rediseñar la aerodinámica encarando unos mejores objetivos dinámicos.



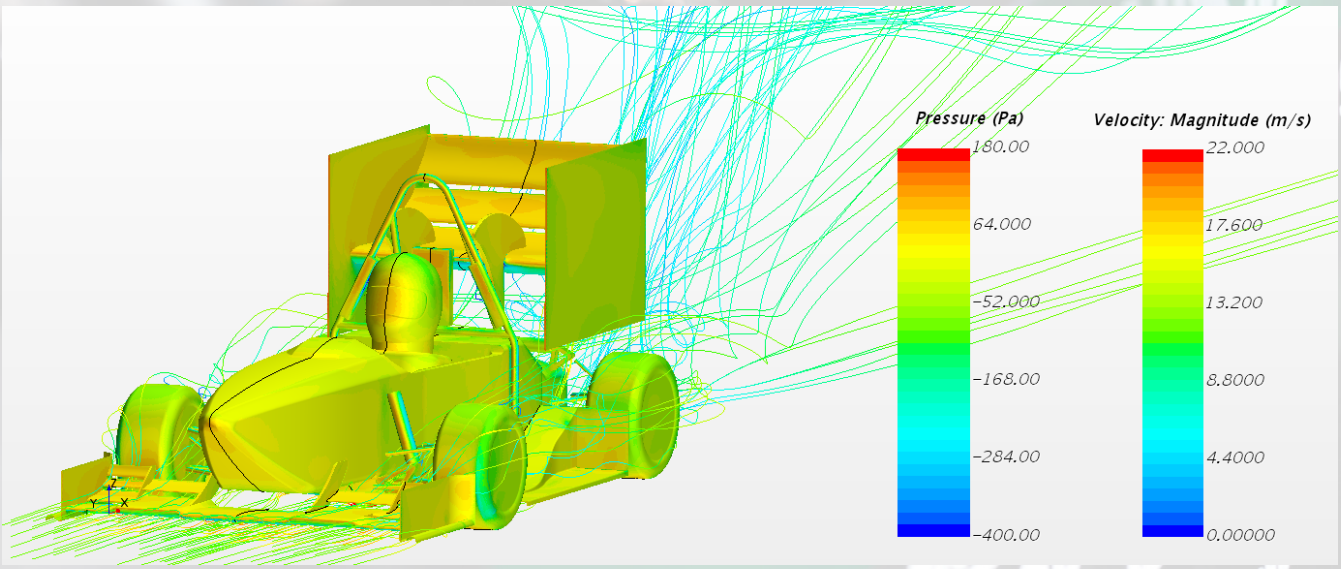
Finalmente, se optó por hacer un re-diseño generalizado de la aerodinámica, buscando la mayor carga aerodinámica, pero centrando esta carga en la parte posterior del monoplaza.

Focalizándonos en un alerón posterior más eficiente y unos alerones laterales que puedan apartar la mayor cantidad de aire de la rueda posterior. Además, se ha ampliado el estudio conjunto con el departamento de refrigeración para buscar una nueva posición de los radiadores, donde los llegue más caudal.

Se han realizado más de 350 simulaciones en dos dimensiones de los perfiles alares y sus diferentes configuraciones para el alerón delantero y el alerón trasero.

Las simulaciones de todo el coche han empezado recientemente, con las cuales se está analizando la interacción de estos perfiles con el resto del monoplaza y poder asegurar que la distribución de carga aerodinámica en nuestro coche sea la adecuada.

Hasta el momento se ha trabajado muy conjuntamente con el CSUC, puesto que, en plena etapa de diseño, es fantástico disponer de una mayor potencia computacional para realizar más simulaciones.Además, también se ha empezado a testar las fibras de Saertex, Sakaiovex y TeXtreme que nos proporcionaron el año pasado, combinadas con nuestra resina epoxi de Uneco.

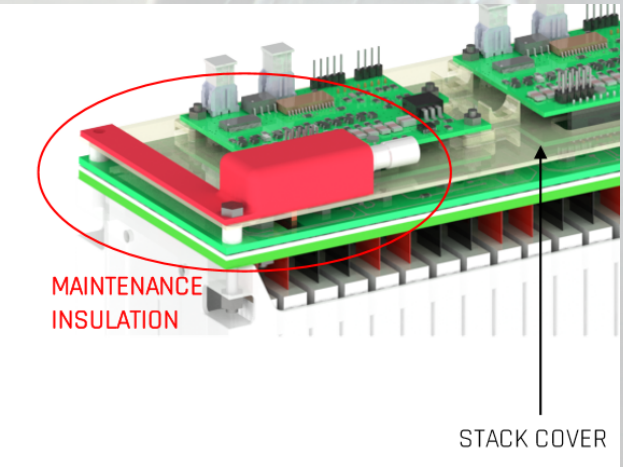


Modelo de Simulación: Oriol Almendro y Arnau Amores / **Simulaciones 2D:** Álvaro Altamirano y Pol Romero

ELECTRONICS

BMS

Se encarga de monitorizar el estado de las celdas de una batería. Es un sistema pensado para ser utilizado en las baterías formadas por celdas de Li-ión para controlar que estas trabajen en el "Safe Operation Area". Esta área está comprendida por unos límites de voltaje, corriente y temperatura. Si la celda no trabaja dentro de estos límites, podría perder capacidad, ciclos de vida e incluso, podría ser peligrosa provocando reacciones químicas no deseadas.El BMS sigue la estructura de la anterior temporada. Después de los problemas que surgieron la última temporada el departamento se ha centrado en la mejora de sistema así como la redacción de una memoria departamental que profundiza en todos los aspectos del BMS. Esta documentación está pensada para futuras incorporaciones al equipo donde alguien sin conocimientos previos en electrónica y programación pueda seguir el proceso de diseño, fabricación y mejora de este.

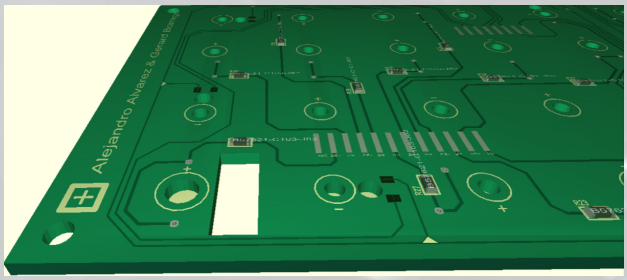


En el apartado de hardware, las PCB (Máster y Slave) del BMS no tendrán cambios importantes, solo el cambio de algunos componentes, pero la esencia del diseño sigue siendo la misma.

Una de las mejoras que ha llevado a cabo el departamento de BMS es la modificación de unos conectores por el camino de potencia. La PCB que se ha rediseñado es el sándwich, este contiene las resistencias (NTC) que le permiten al BMS leer las temperaturas de las celdas además se ha cambiado los fusibles de esta.

En el apartado de software se trabaja con el programa de la anterior temporada.

Este no presenta errores en el código pero hay que optimizar el proceso. Los miembros del departamento trabajan conjuntamente en el aprendizaje e implementación de sus conocimientos para poder conseguir un programa más optimizado.



Conrad Galli y Stephanie Arana

PRINCIPAL

PLATINUM

GOLD

SILVER

BRONZE

SOFTWARE