

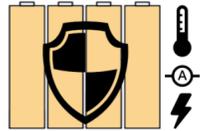


BMS (Battery Management System)

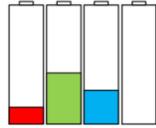
Las baterías actuales necesitan electrónicas de supervisión (BMS) para poder sobrevivir.



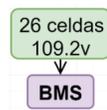
Protege las celdas en tensión, corriente y temperatura.



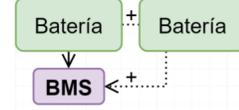
Si una celda está más cargada que otra, tiene que ser balanceada.



Al ser para un vehículo eléctrico trabajará como mínimo con 12 celdas.



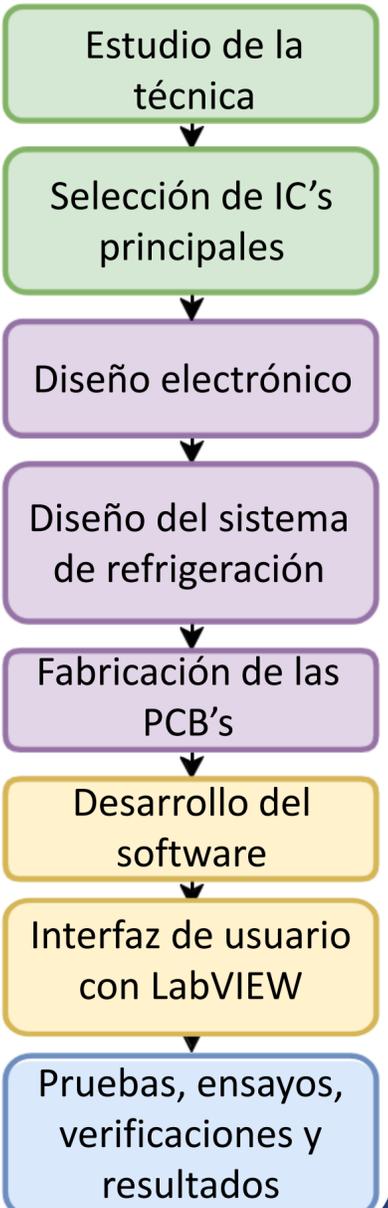
Debe ser un sistema adaptable a distintas configuraciones de batería.



Compatible con la normativa Motostudent Electric 2017-2018.

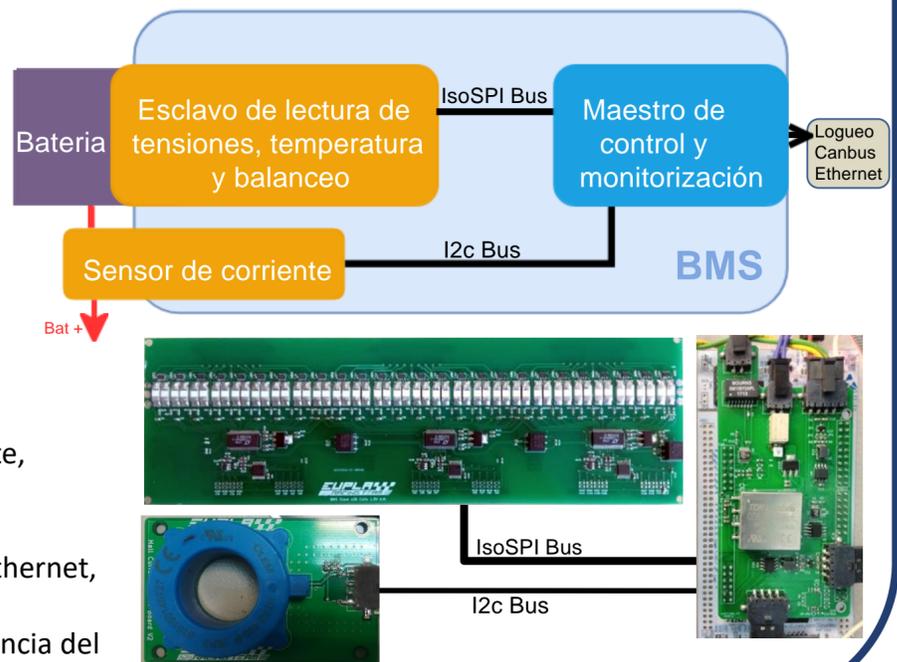


Metodología



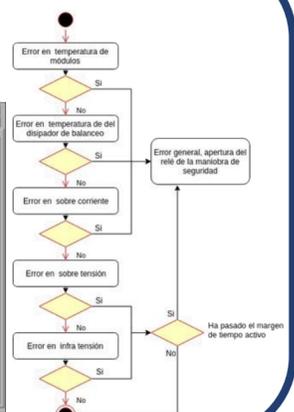
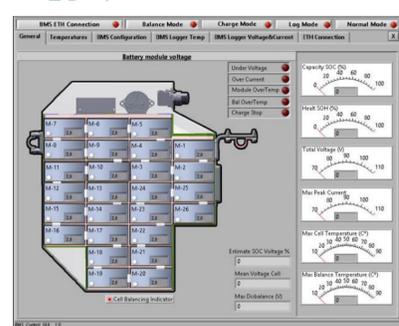
Diseño electrónico

- Sistema dividido en electrónicas de control y lectura:
- Esclavo de lectura:
 - Basado en el IC LTC6804.
 - 24 sondas de temperatura.
 - 26 mediciones de tensión.
 - Comunicación SPI aislada.
 - Balanceo de 1 A por celda.
 - Bajo perfil de disipación.
- Sensor de corriente:
 - Sensor de efecto Hall aislado
 - ADC MCP3421 18-bit.
- Maestro de control:
 - Protecciones a: sobre-corriente, sobre-tensión y temperatura.
 - IC STM32F4
 - Dos interfaces CANbus, una Ethernet, una SPI y una I2c.
 - Control sobre el corte de potencia del vehículo.



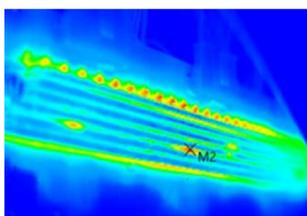
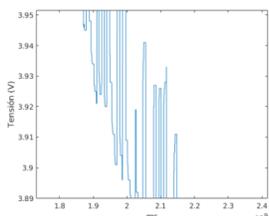
Desarrollo software

- Desarrollado mediante la IDE Atollic TrueStudio:
 - Control avanzado sobre las alarmas y errores mediante márgenes de tiempo.
 - Detención del estado de carga.
 - Control sobre el cargador.
 - Monitorización de valores de la batería por CANbus y Ethernet.
- Interfaz gráfica mediante LabVIEW:
 - Vista general de los parámetros de la batería.
 - Configuración del BMS



Resultados

- Medidas de la tensión precisas con un error máximo de $\pm 2\text{mV}$.
- Medidas de la corriente con un error máximo de $\pm 4,8\text{ A}$ a 100 A.
- Medición de la temperatura en el 92% de los módulos de la batería.
- Funcionalidad completa de las protecciones de una batería Li-PO.
- Correcto funcionamiento del sistema de refrigeración desarrollado.



Conclusiones

- La topología modular permite que sea un sistema escalable. Añadiendo más esclavos, el sistema puede ser llevado fácilmente a baterías con otras configuraciones.
- Se ha logrado maximizar la refrigeración de las resistencias de balanceo, gracias al diseño del sistema de disipación.
- Las reducidas dimensiones del sistema compiten con BMS's comerciales sin perder prestaciones.
- Sistema robusto, gracias a la aislación completa de las medidas de alta tensión, el uso de LTC6804 y la programación de márgenes de tiempo en los errores.
- La representación visual de la batería en la interfaz, ha demostrado ser de gran utilidad acercando al usuario al sistema real.