



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

**Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz**

TEMA: “Modificación del bastidor del prototipo de vehículo de competición formula SAE eléctrico mediante reglamento, para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE”.

AUTORES: Muisin Velasque, Kevin Joel
Muzo Suquillo, Kevin Alexander

DIRECTOR: Ing. Arias Pérez, Ángel Xavier
LATACUNGA - 2023



ANTECEDENTES



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

En bastidor es una estructura rígida a la que se sujetan de alguna manera los diversos elementos mecánicos que componen un vehículo, tales como el motor, la transmisión, sistema de dirección, sistema de suspensión, sistema de frenos, sistema de tracción y la suspensión. Gracias a la innovación se han ido mejorado para un mejor traslado y confortabilidad, puede proporcionar estética y funciones específicas mientras compite. Cada automóvil necesita un núcleo estructural, un esqueleto que mantiene unidos todos los elementos, como el resto del vehículo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



En la ciudad de Latacunga de la carrera Tecnología Superior en Mecánica Automotriz existe un prototipo de competición formula SEA eléctrico el cual fue diseñado y construido por estudiantes de dicha carrera, el cual presenta problemas en su dimensionamiento según las normativas SEA

Al no generar una solución con lo mencionado anteriormente el bastidor del vehículo de competición formula SAE eléctrico será más pesado, trayendo consigo un alto grado de inseguridad al conductor debido a la falta de dimensionamiento apropiado según la normativa aplicada.

JUSTIFICACIÓN



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Con el proyecto realizado se obtendrá un bastidor que cumpla con las normativas de una competición para un vehículo eléctrico formula SAE en el cual se pretende generar un mayor rendimiento garantizando la resistencia del bastidor.

La finalidad que se tiene al construir este bastidor es generar aspectos positivos que ayuden a mejorar el rendimiento del vehículo de competición de formula S.A.E eléctrico, generado un análisis e investigación más profunda, teniendo en cuenta entre los aspectos más importantes la selección correcta del tipo de material que se va a usar en el vehículo el cual debe ser el adecuado para que se adapte a los requisitos importantes del peso y la ductilidad del mismo.

OBJETIVOS



OBJETIVO GENERAL

Modificar el bastidor del prototipo de vehículo de competición formula SAE eléctrico mediante reglamento, para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

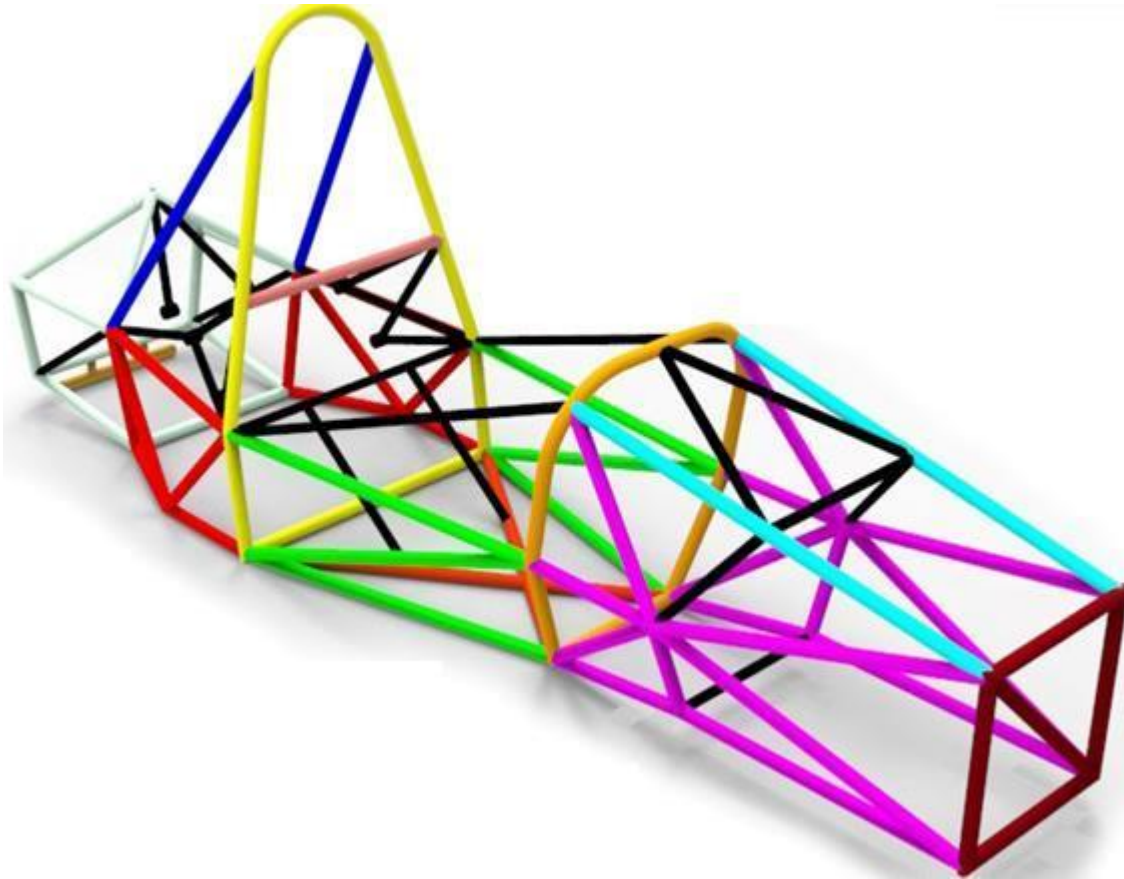


OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **Recopilar información de reglamentos, libros, artículos o sitios web de gran importancia sobre los tipos de bastidores**
- **Modelar mediante software CAD-CAE el bastidor del prototipo de competición formula SAE eléctrico según normativa.**
- **Reemplazar los tubos estructurales necesarios del bastidor del prototipo de competición formula SAE**



BASTIDOR



BASTIDOR TUBULAR



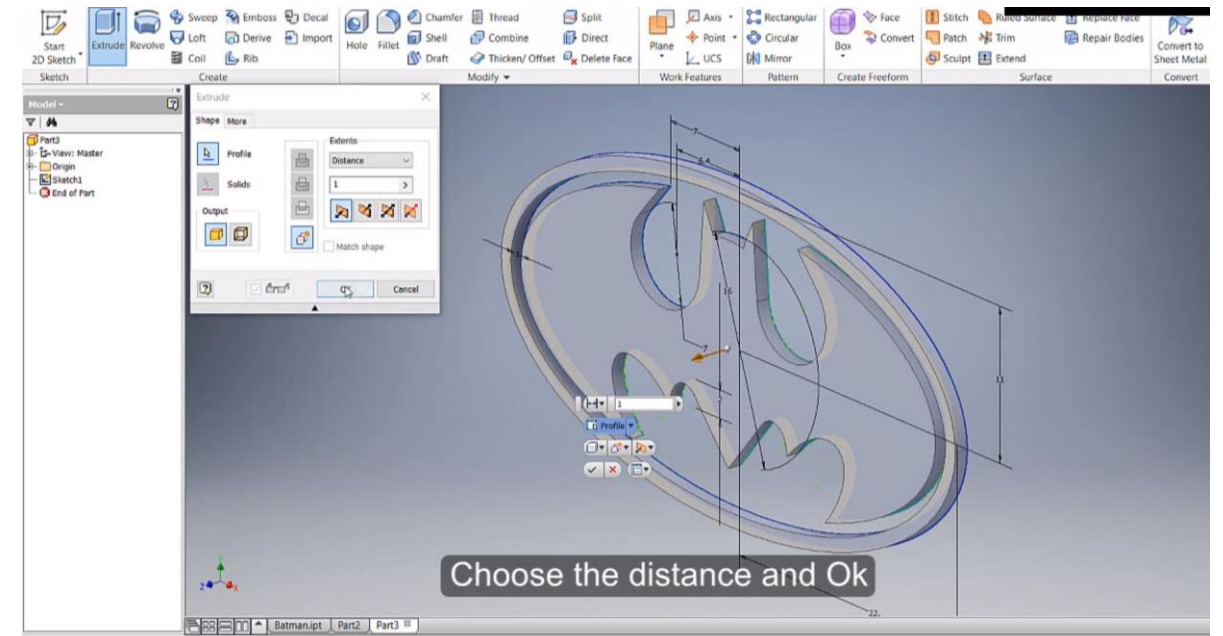
ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

SOLDADURA

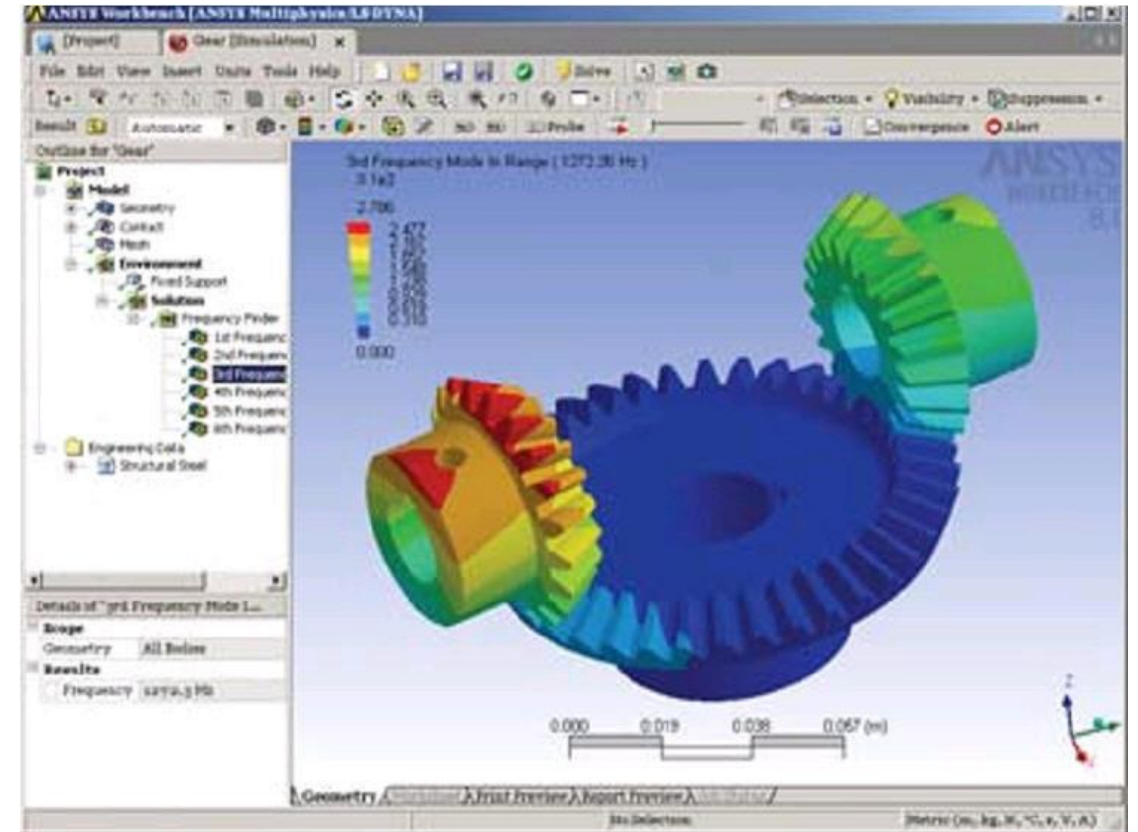
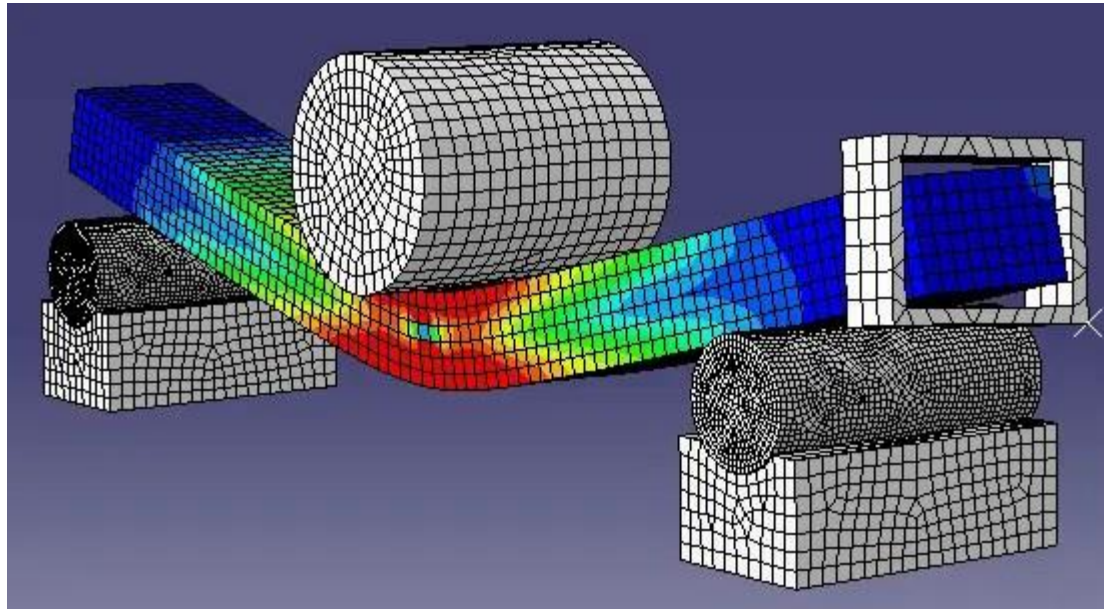


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

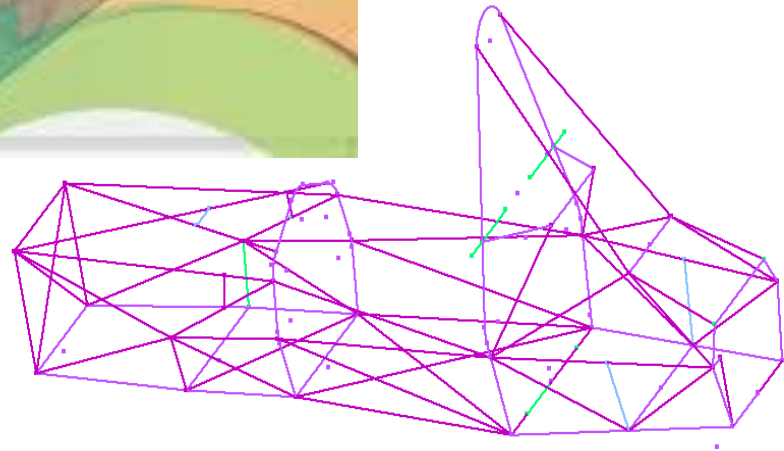
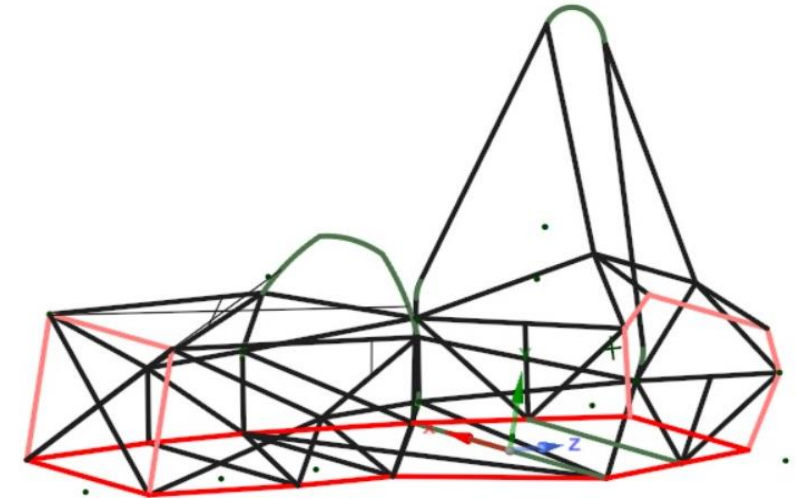
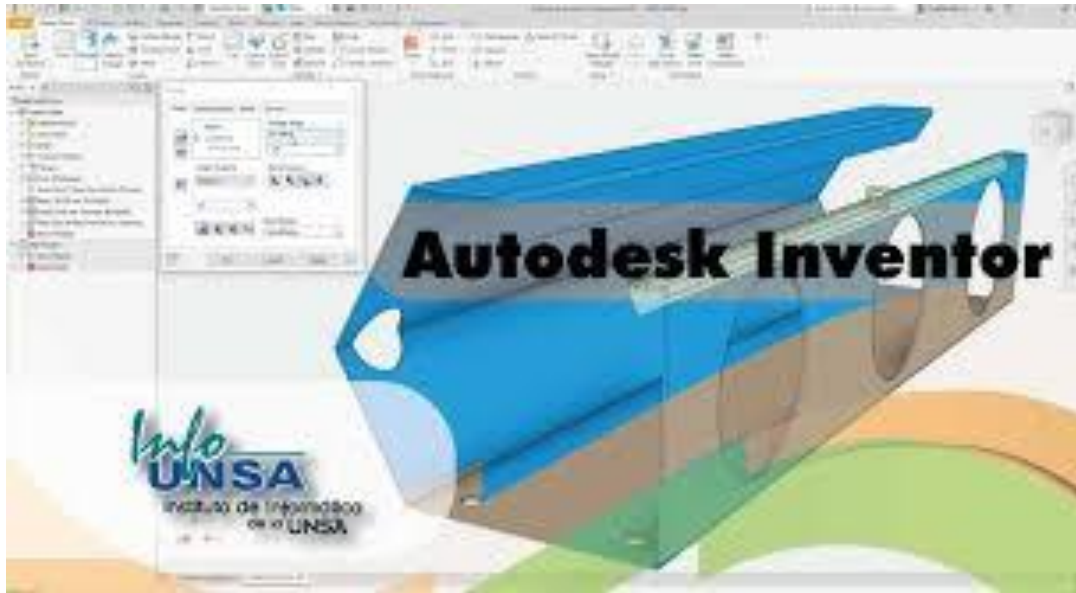
SOFTWARE CAD



SOFTWARE CAE



MODELADO



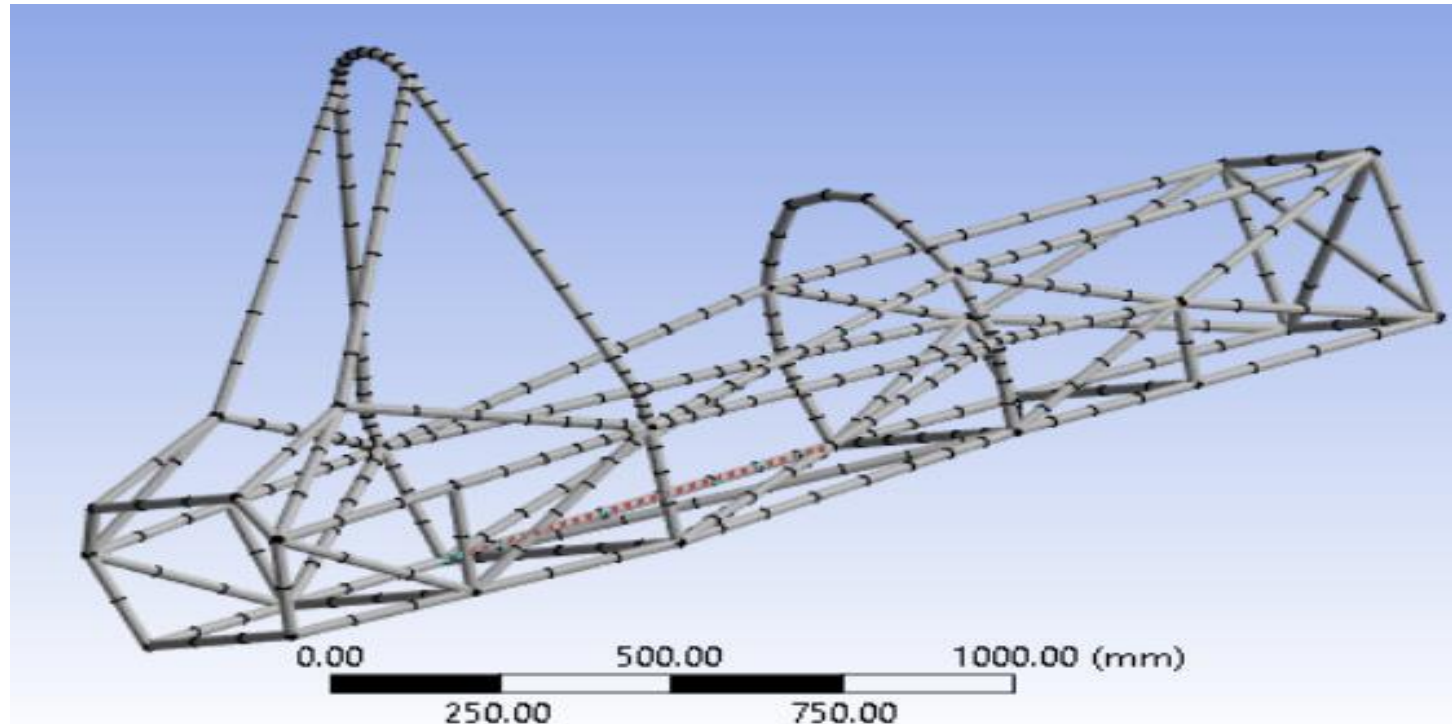
The Ansys logo is centered on a dark background with a pattern of small, glowing orange dots. The logo consists of a stylized 'A' symbol, which is a yellow triangle pointing to the right, followed by the word 'Ansys' in a white, sans-serif font.

Ansys



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

MALLADO



mallado lineal 1D aplicado en el bastidor del SAE.



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DIMENSIONES TUBULARES

Outline of Schematic C2: Design of Experiments

	A	B
1		Enabled
2	Design of Experiments	
3	Input Parameters	
4	Static Structural (B1)	
5	P1 - Circular Tube Ri	<input checked="" type="checkbox"/>
6	P2 - Circular Tube Ro	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Output Parameters	
8	Static Structural (B1)	
9	P3 - Maximum Combined Stress Maximum	
10	Charts	
11	Parameters Parallel	
12	Design Points vs Parameter	

Properties of Outline A9: P3 - Maximum Combined Stress Maximum

	A	B
1	Property	Value
2	General	
3	Units	MPa
4	Values	
5	Calculated Minimum	48.79
6	Calculated Maximum	366.94

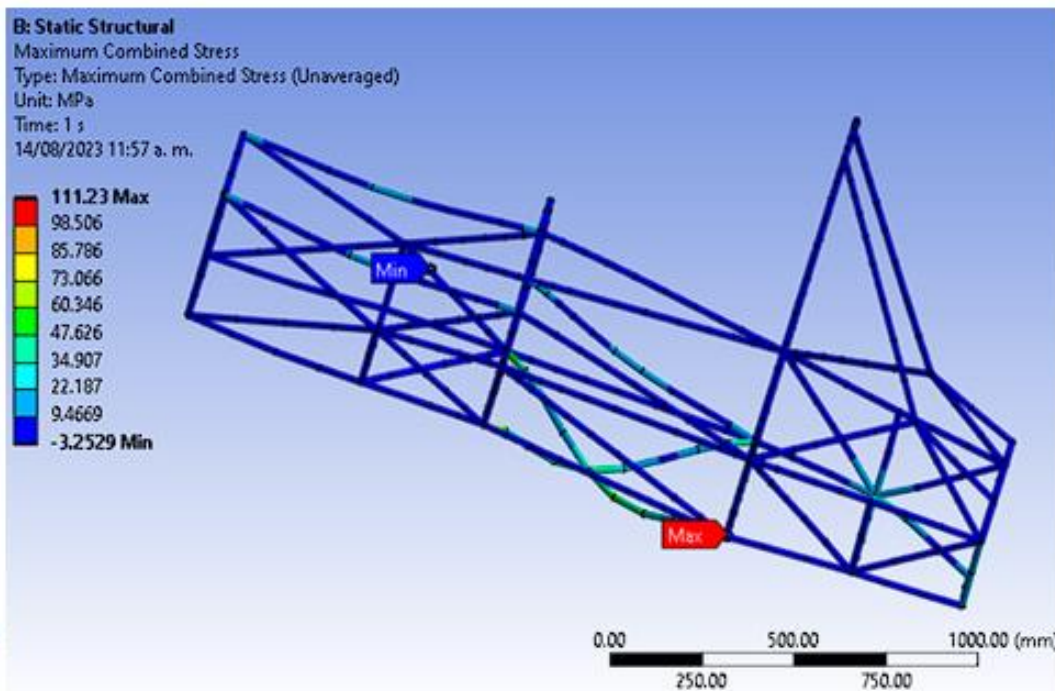
Table of Outline A9: Design Points of Design of Experiments

	A	B	C	D
1	Name	P1 - Circular Tube Ri (mm)	P2 - Circular Tube Ro (mm)	P3 - Maximum Combined Stress Maximum (MPa)
2	1	6.5	9.525	79.158
3	2	5	9.525	67.098
4	3	8	9.525	123.37
5	4	6.5	8.55	128.71
6	5	6.5	10.5	54.238
7	6	5	8.55	97.088
8	7	8	8.55	366.94
9	8	5	10.5	48.79
10	9	8	10.5	69.774

Chart: No data

ESFUERZO MÁXIMO

- ACELERACION (B5)
- Analysis Settings
- Fixed Support
- Fixed Support 1
- Fixed Support 2
- Volante
- Asiento y Piloto
- Sistema de control
- Motor y Baterias
- Carroceria
- Transmisión
- Fixed Support 3
- Alerón Trasero
- Alerón delantero
- Solution (B6)
- Solution Information
- Total Deformation

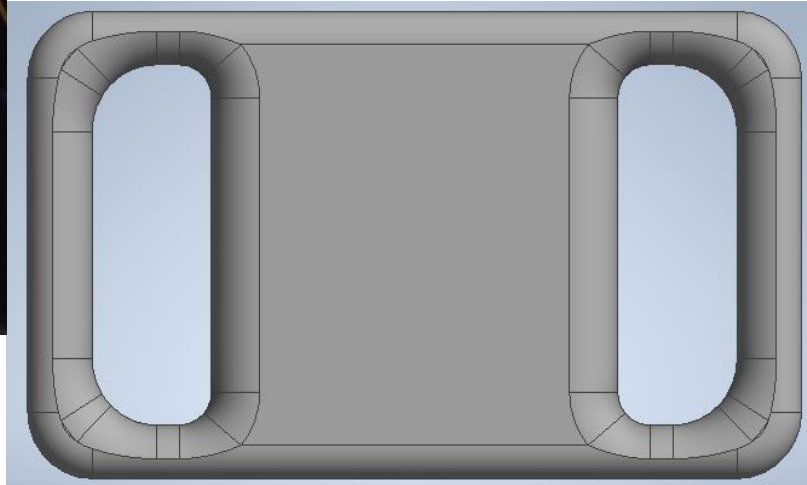
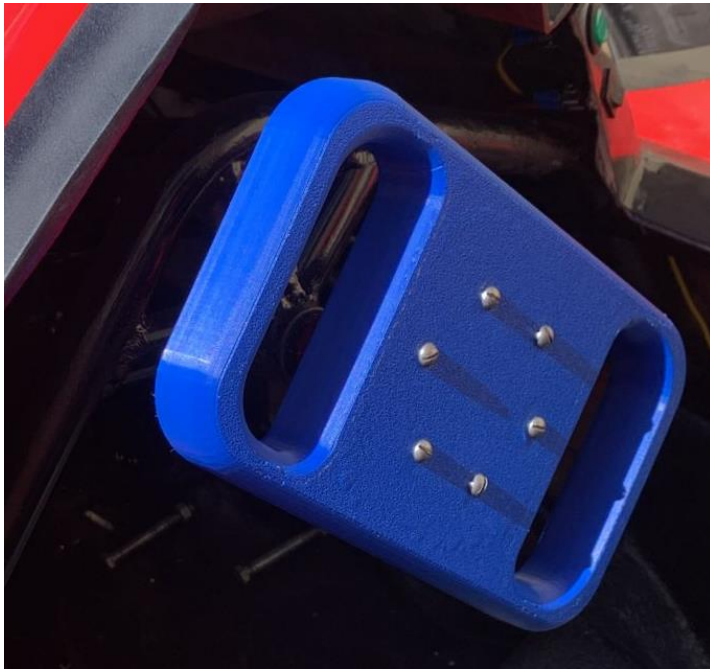


$$\text{Factor de seguridad} = \frac{\text{Estrés de fluencia}}{\text{Estrés de trabajo o de siseño}}$$

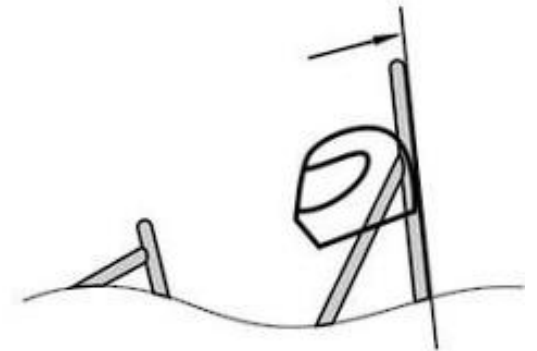
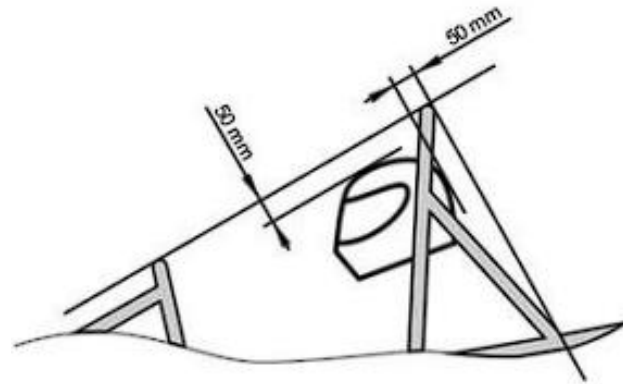
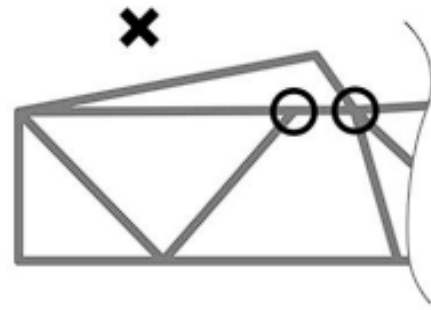
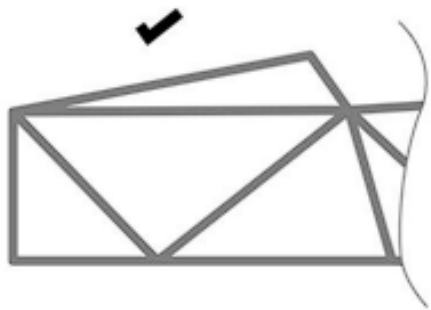
$$\frac{250}{111.23} = 2.2$$



VOLANTE COMPETICIÓN



MODIFICACIÓN





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

CONCLUSIONES



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

- Al finalizar en el programa CAD-CAE, el modelado, la reconstrucción y las pruebas, verificamos que el fórmula SAE eléctrico cumplió con todos los aspectos tanto así que fueron perfectas.
- Se realizaron pruebas de análisis estructural mediante el software CAE, durante las cuales no se superó el límite elástico, lo que podría cambiar el material utilizado para construir el marco, evitando así las deformaciones permanentes que teóricamente podrían ocurrir en la estructura.
- La modificación del chasis del prototipo eléctrico de carreras de fórmula SAE ha dado resultados positivos en carretera, tiene un gran impacto positivo en el diseño, la estructura y la buena distribución del peso del chasis.
- El proyecto de producción del prototipo de competencia SAE fue todo un éxito gracias a los conocimientos adquiridos y aprendidos.



RECOMENDACIONES



- Regirse a la normativa del formula SAE 2022, respetando los parámetros de construcción, material, peso, altura, tubos y tipos de acero. Esto permite un diseño garantizado al momento de su fabricación todo esto certificado por la normativa de la formula SAE
- Durante la fase de construcción es recomendable mejor los prototipos continuamente en el diseño de fisuras para evitar un exceso de desperdicio de material al momento de su fabricación para obtener un mayor rendimiento.
- En el proceso de soldadura se recomienda utilizar el proceso de MIG para así obtener una soldadura de mayor resistencia.

GRACIAS



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA