



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE

### UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

Construcción de un Bastidor Tubular para un Vehículo Biplaza tipo Buggy para la Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Unidad de Gestión de Tecnologías ESPE.

Ojeda Madruñero, Carlos Alexander.

Departamento de Ciencias y Energía Mecánica

Carrera de Tecnología en Mecánica Automotriz

Monografía, previo a la obtención del título de Tecnólogo en Mecánica Automotriz

Ing. Aria Pérez, Ángel Xavier

26 de agosto del 2020



# Objetivos.

## General.

Construir un bastidor tubular para un vehículo biplaza tipo buggy para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Unidad de Gestión de Tecnologías – ESPE.

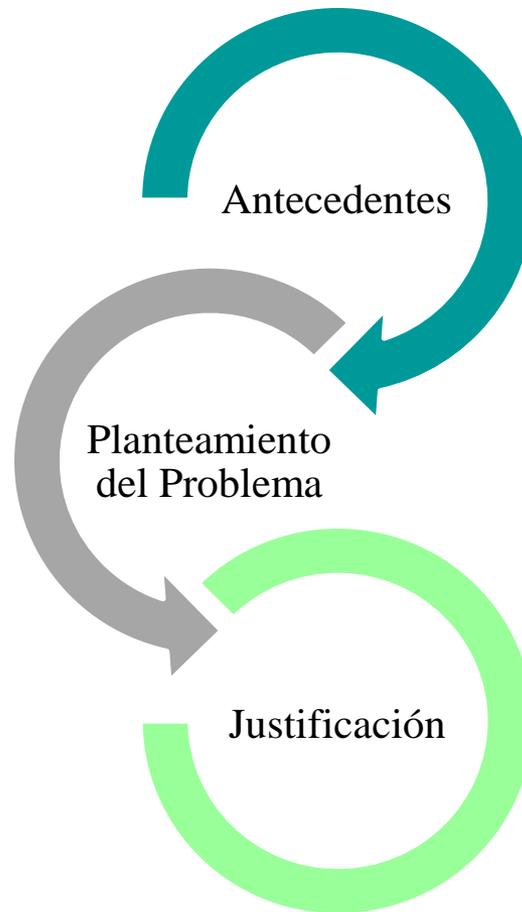
## Específicos.

Seleccionar el material que se va a utilizar en la construcción del bastidor que va a soportar la implementación de los sistemas que componen al Buggy.

Seleccionar adecuadamente el tipo de bastidor tubular, a construir para implementar todos los sistemas que permitan el funcionamiento del vehículo biplaza tipo Buggy.

Ensamblar el bastidor Tubular construido con los diferentes sistemas implementados para que cumpla con el correcto funcionamiento del vehículo.





# *Antecedentes*

El Buggy en sus principios antes de que este formada como un chasis tubular este se encontraba construido diferente es decir eran ensamblados en vehículos vocho o también conocidos como escarabajos, vehículos que fueron producidos por Volkswagen. Cuando eran utilizados para realizar competencias se presentaban inconvenientes como exceso de peso, falta de velocidad entre otros problemas; de manera que después se adoptó por construcción de estos vehículos con bastidores tubulares basados en la estructura de un vehículo de fórmula 1 y en la estructura de un escarabajo de manera que obtengan solución a problemas de peso y velocidad. El bastidor o chasis tubular por su fabricación tiende a ser muy costoso y solo se destina para los vehículos de carreras, por lo que no es rentable para su producción en masa. Su principal atributo es que es una estructura muy estable cuyo principal objetivo es proteger la integridad física del piloto y evitar que la carrocería se deforme en caso de un accidente o colisión con los demás autos durante una competencia.

El bastidor tubular como se mencionó antes tiene la finalidad de aportar rigidez a torsión y mejorar la dinámica del automóvil cuando este realiza una curva, es por eso que la mayoría de los bastidores tubulares que son utilizados para la competición son construidos en base a estudios en la cual permite identificar las problemáticas que este puede presentar en medio de una competencia.

En la construcción de un bastidor tubular para un vehículo biplaza tipo Buggy es necesario que el material sea el adecuado para que pueda realizar la competencia ya que si posee un excesivo peso el vehículo no podrá moverse adecuadamente ocasionando una pérdida de velocidad, fuerza y potencia.

De esta manera se buscará adoptar el bastidor tubular biplaza a un vehículo tipo buggy con la finalidad de que se un vehículo ligero es decir que pueda moverse sin el mínimo esfuerzo tomando en cuenta la fabricación estructural y calidad del material que se va a utilizar para su construcción, además que este óptimo para que los sistemas que permiten el funcionamiento del mismo se encuentren acopladas correctamente.

# *Planteamiento del Problema*

La Unidad de Gestión en Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE busca implementar una metodología practica en la cual están integradas con las diversas materias existentes que son pertenecientes a la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz, a modo de que dicha integración se vea materializada en uno o varios productos reales de aplicación práctica, a un cierto tiempo de realización, estableciendo vínculos de manera didáctica, que es el caso al que se refiere este trabajo.

En los vehículos que son tipo fórmula la construcción del bastidor implica que en la estructura en la cual está diseñada debe ser muy estable caso contrario afectara la integridad física del piloto y ocasionara que la carrocería se deforme en caso de un accidente o colisión con los demás vehículos en una competición.

La falta de seguridad en la construcción de estos tipos de vehículos en la representación de una competencia tiende a tener varias problemáticas en la cual se verán afectadas primordialmente el conductor y los sistemas auxiliares que permiten el funcionamiento del mismo, de esta manera se debe considerar el material que se va a utilizar para su construcción y los estudios que se realicen para dicha construcción.

Si el material utilizado para la construcción del bastidor es muy pesado puede ocasionar que el vehículo no se desplace adecuadamente es decir tendría pérdidas de potencia, velocidad y fuerza. De la misma manera si el material con la que es construido no se encuentra unido o soldado adecuadamente presentará el problema de que los sistemas que permiten la movilidad del vehículo se desprendan en medio de una competencia.

Entonces el peso en este tipo de bastidor debe ser mínimo de manera que se pueda aprovechar al máximo la potencia del motor, por la cual es importante la selección del material adecuado para la construcción del bastidor tubular utilizando el equipamiento adecuado para realizar la unión o soldadura, de esta manera al utilizar un material que sea ligero y tenga la resistencia adecuada el vehículo estará preparado para realizar la competencia conjunto a los demás sistemas que permitan su movilidad.

# *Justificación*

En la construcción de este bastidor se busca mejorar el rendimiento del vehículo tipo Buggy mediante el resultado de estudios y análisis de acuerdo a lo investigado a los problemas que existen en la construcción de este tipo de bastidor, adquiriendo mayor velocidad, agilidad y dominio en el terreno en el que se desplaza de la misma manera proteger al conductor que opera al vehículo con la selección adecuada del material, de esta manera se busca innovar o mejorar la construcción del bastidor tubular para competencias de este tipo de vehículos.

La elaboración de este presente proyecto técnico es importante para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Unidad de Gestión en Tecnologías – ESPE. Este vehículo será implementado en participación de competencias que estará en representación de la carrera y con fin de estudio los beneficiados serán los conductores de este tipo de vehículo que participen en la competencia respectiva.

Al utilizar materiales ligeros en la construcción permite que el vehículo tenga más aceleración y por ende maniobrabilidad además de que la construcción será más óptima y sin menos esfuerzo en el momento de implementar los sistemas que componen al funcionamiento del Buggy.

Por lo tanto, inculcará a los estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz y a los participantes de competencia a la innovación o mejorar un vehículo de acuerdo a estudios realizados para su mayor funcionamiento. Tomando en cuenta estos tipos de consideraciones, se escogerá el material y el tipo de bastidor apropiado para la construcción del mismo. Conociendo que la Mecánica Automotriz comprende uno de los más grandes campos importantes en la industria de la movilización, competición y tecnología, buscando aplicar el conocimiento ya sea teórico o práctico en la carrera de Mecánica Automotriz, para desarrollar un tema fuera de lo ordinario, incentivando a las siguientes promociones, a la innovación y creatividad en base a estudios para la realización de proyectos.

# *Historia del Buggy*



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# *Bastidores para un Buggy.*

**Tipo Monocasco**



**Tipo Biplaza Todo Terreno**



## Tipo Car Cross



## Tipo Monoplaza Todo Terreno

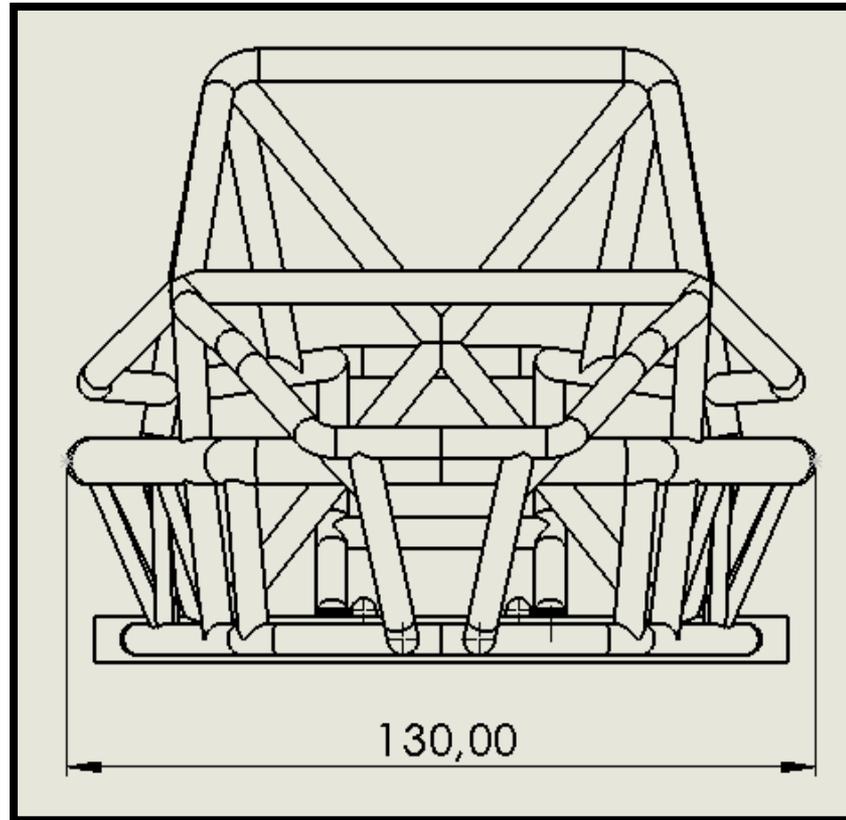


# *Bastidor Tipo Anfibio*

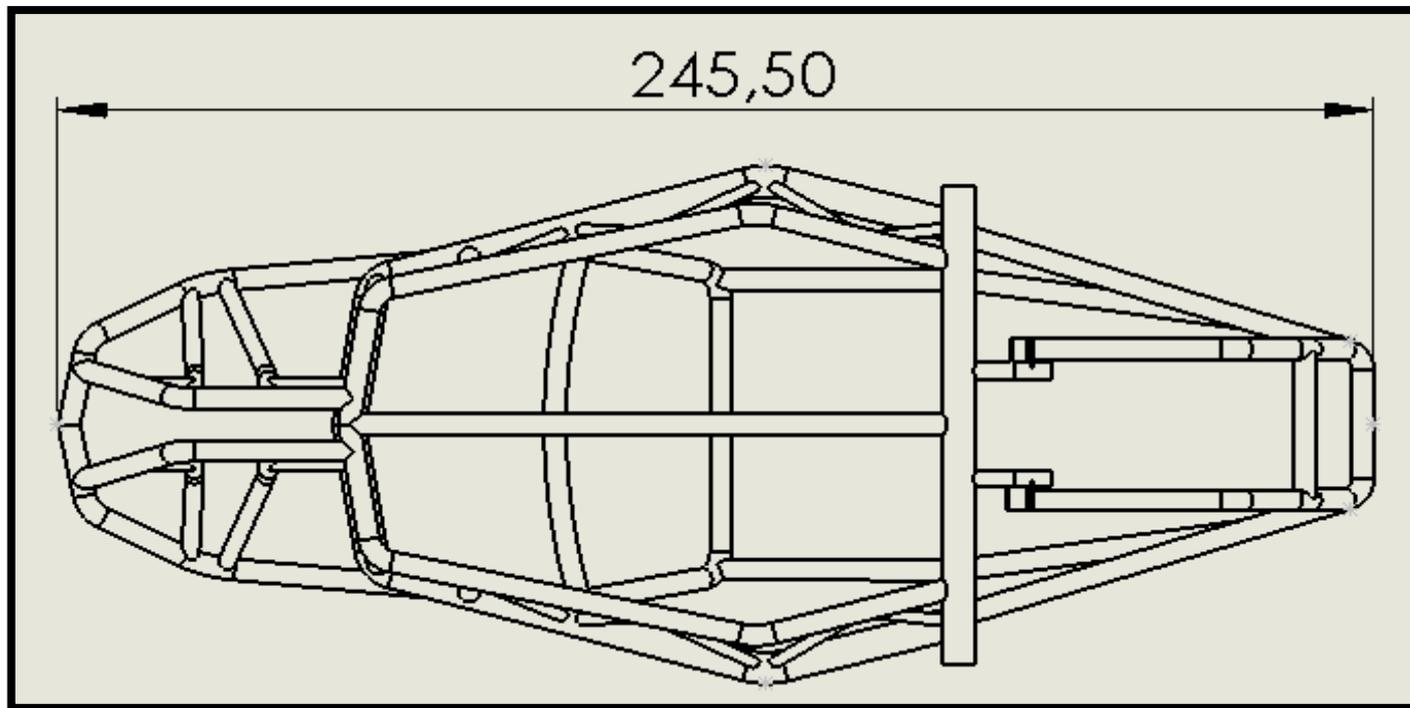


# Consideraciones Geométricas

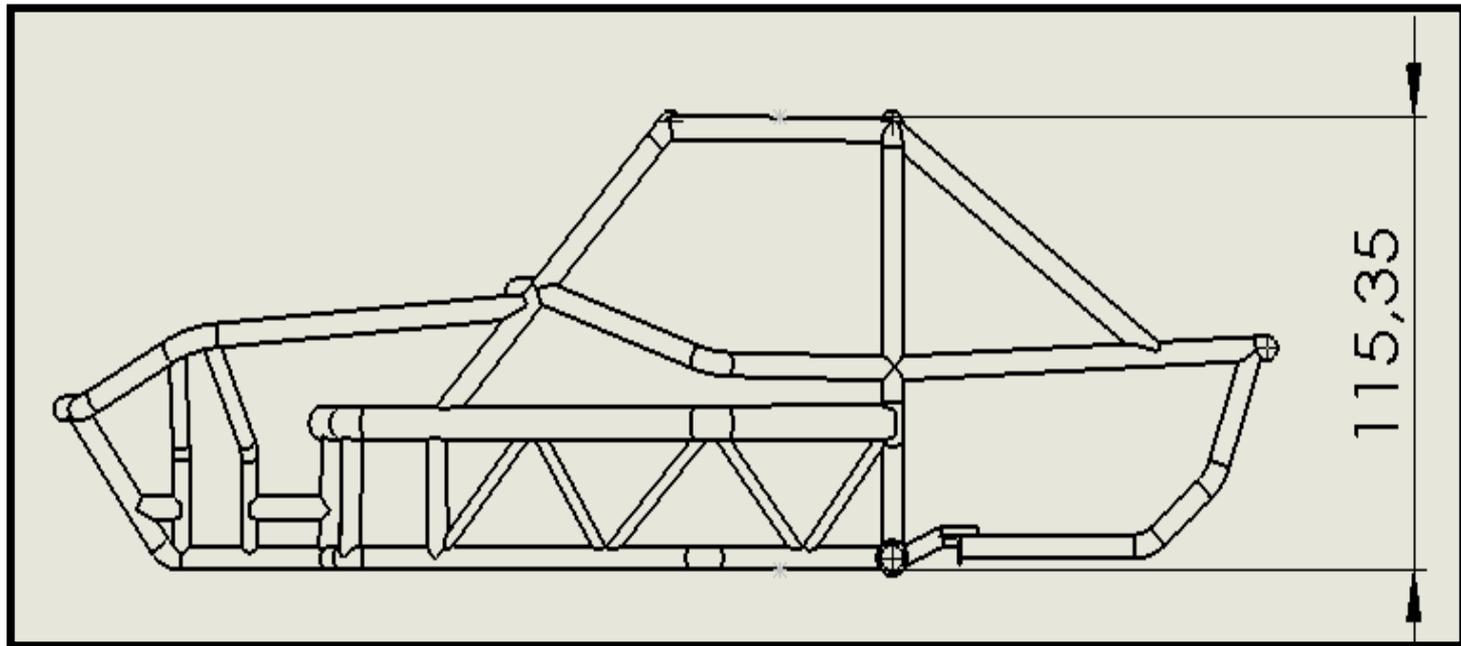
*Ancho Total*



## *Largo Total*



## *Altura Total*



# Espacio.

DIMENSIONES ESTRUCTURALES DEL CUERPO DE HOMBRES Y MUJERES ADULTOS, EN PULGADAS Y CENTIMETROS, SEGUN EDAD, SEXO Y SELECCION DE PERCENTILES															
	A		B		C		D		E		F		G		
	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	
95	HOMBRES	36.2	91,9	47.3	120,1	68.6	174,2	20.7	52,6	27.3	69,3	37.0	94,0	33.9	86,1
	MUJERES	32.0	81,3	43.6	110,7	64.1	162,8	17.0	43,2	24.6	62,5	37.0	94,0	31.7	80,5
5	HOMBRES	30.8	78,2	41.3	104,9	60.8	154,4	17.4	42,2	23.7	60,2	32.0	81,3	30.0	76,2
	MUJERES	26.8	68,1	38.6	98,0	56.3	143,0	14.9	37,8	21.2	53,8	27,0	68,6	28.1	71,4

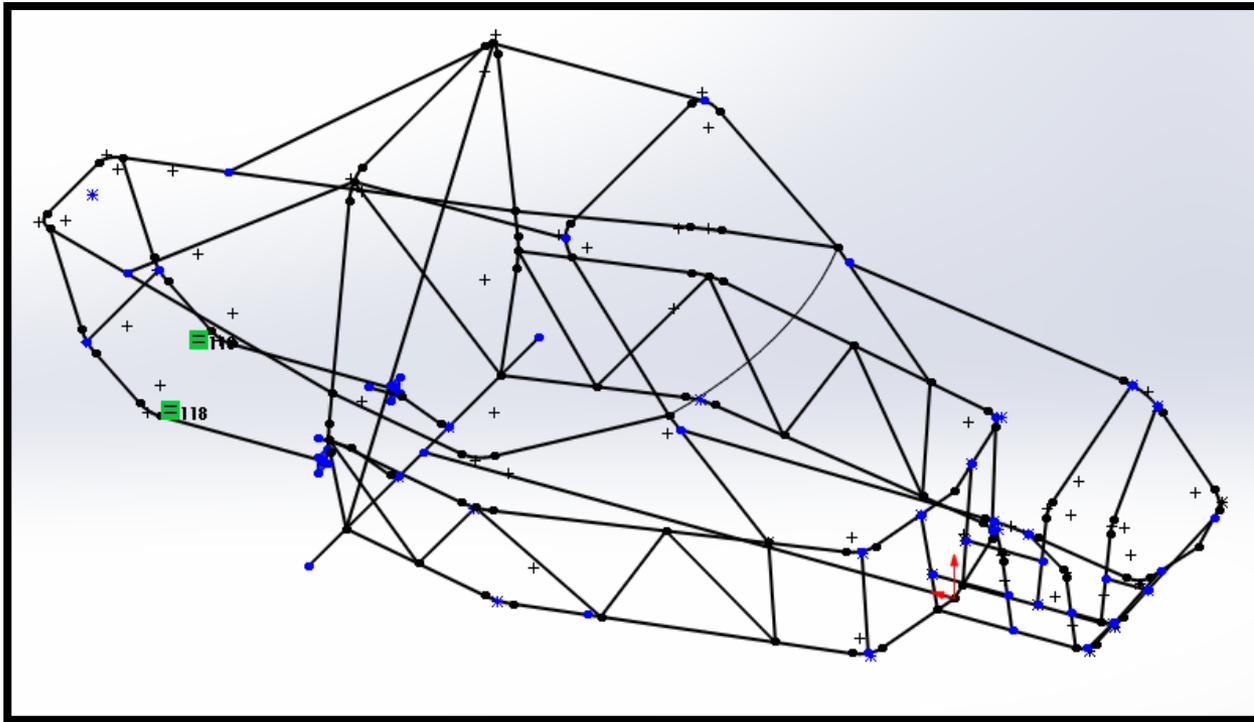
Diagramas de mediciones antropométricas:

- A:** Altura acromiolar (de la punta del hombro a la punta del talón).
- B:** Altura codo (de la punta del codo a la punta del talón).
- C:** Altura ojo (de la punta del ojo a la punta del talón).
- D:** Anchura hombros (entre las puntas de los hombros).
- E:** Altura mitad hombro sentado (de la punta del talón a la punta del hombro con el sujeto sentado).
- F:** Largura nalga-punta pie (de la punta del talón a la punta del codo).
- G:** Altura ojo sentado (de la punta del ojo a la punta del talón con el sujeto sentado).

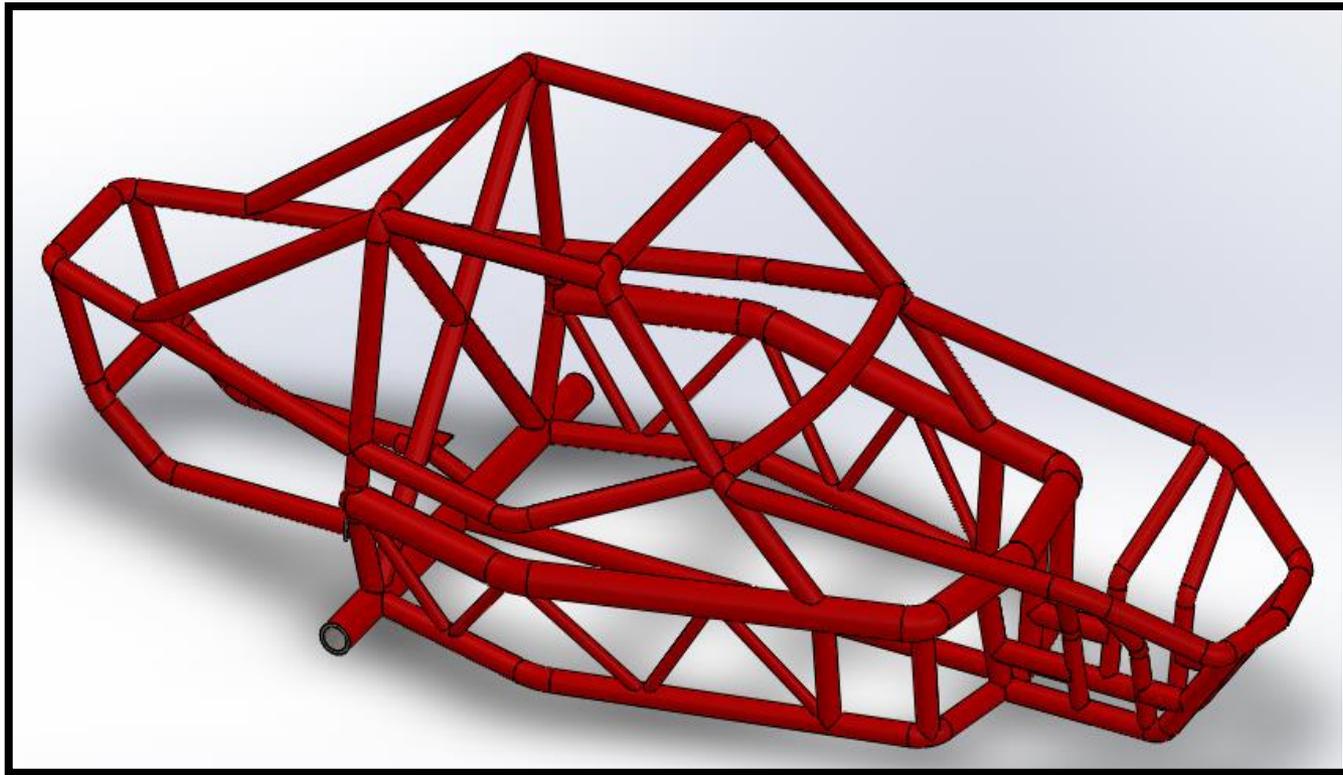


# *Modelado, Simulación y Análisis.*

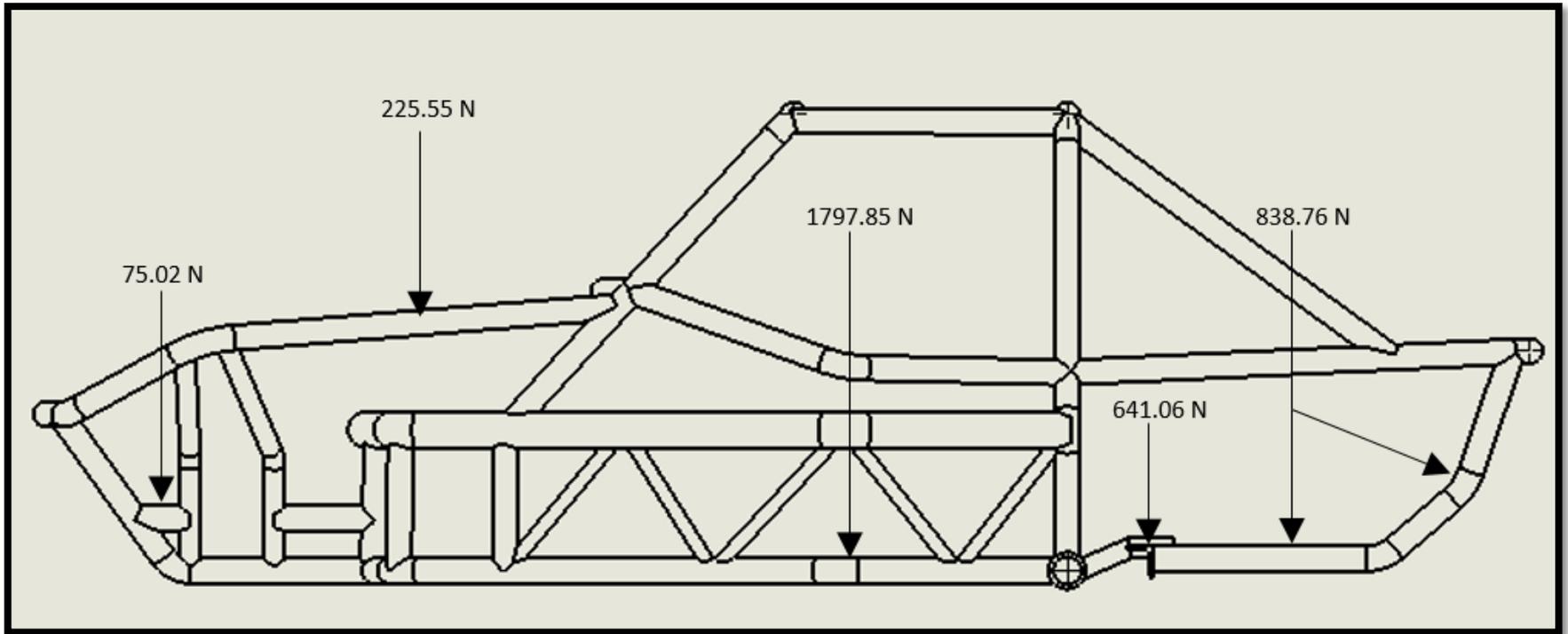
## *Modelado.*



## *Estructura Tubular Vista Isométrica.*

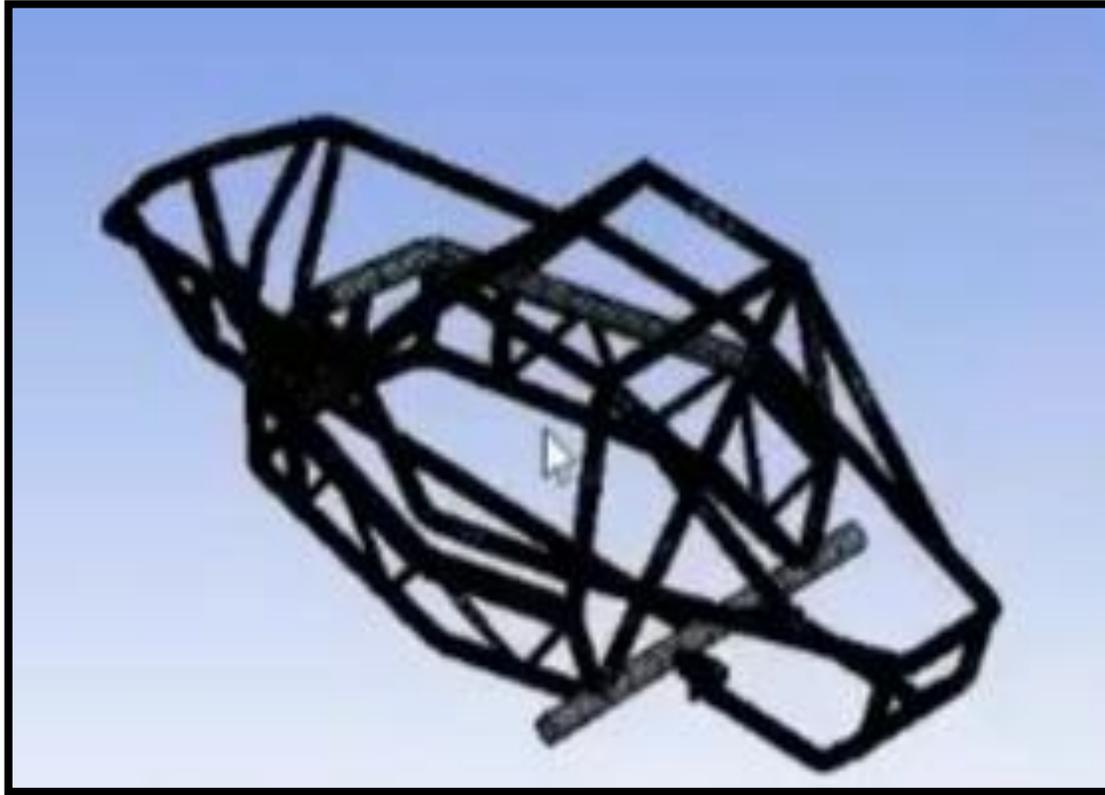


# *Distribución de Cargas*

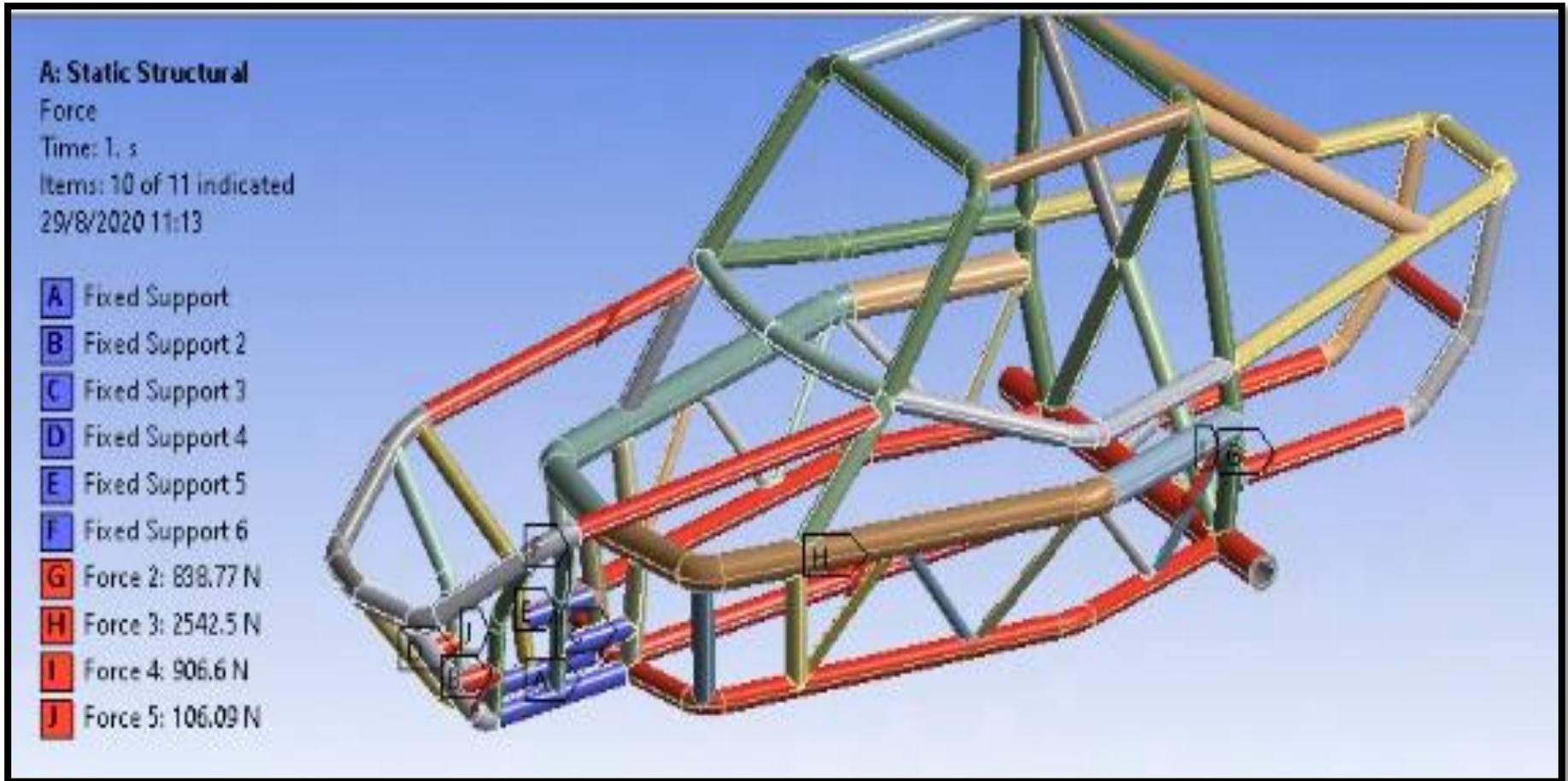


# *Análisis de Frenada*

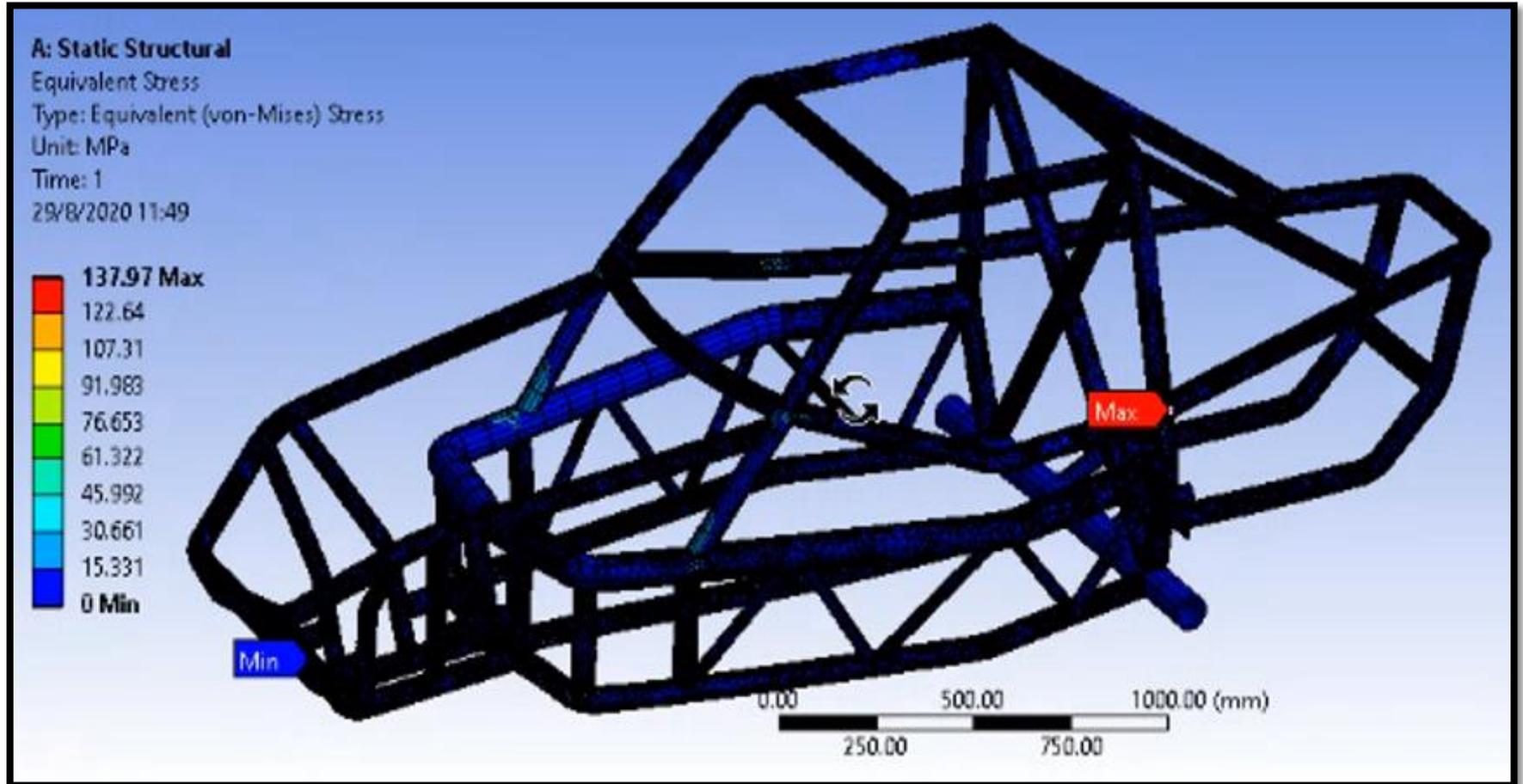
*Mallado*



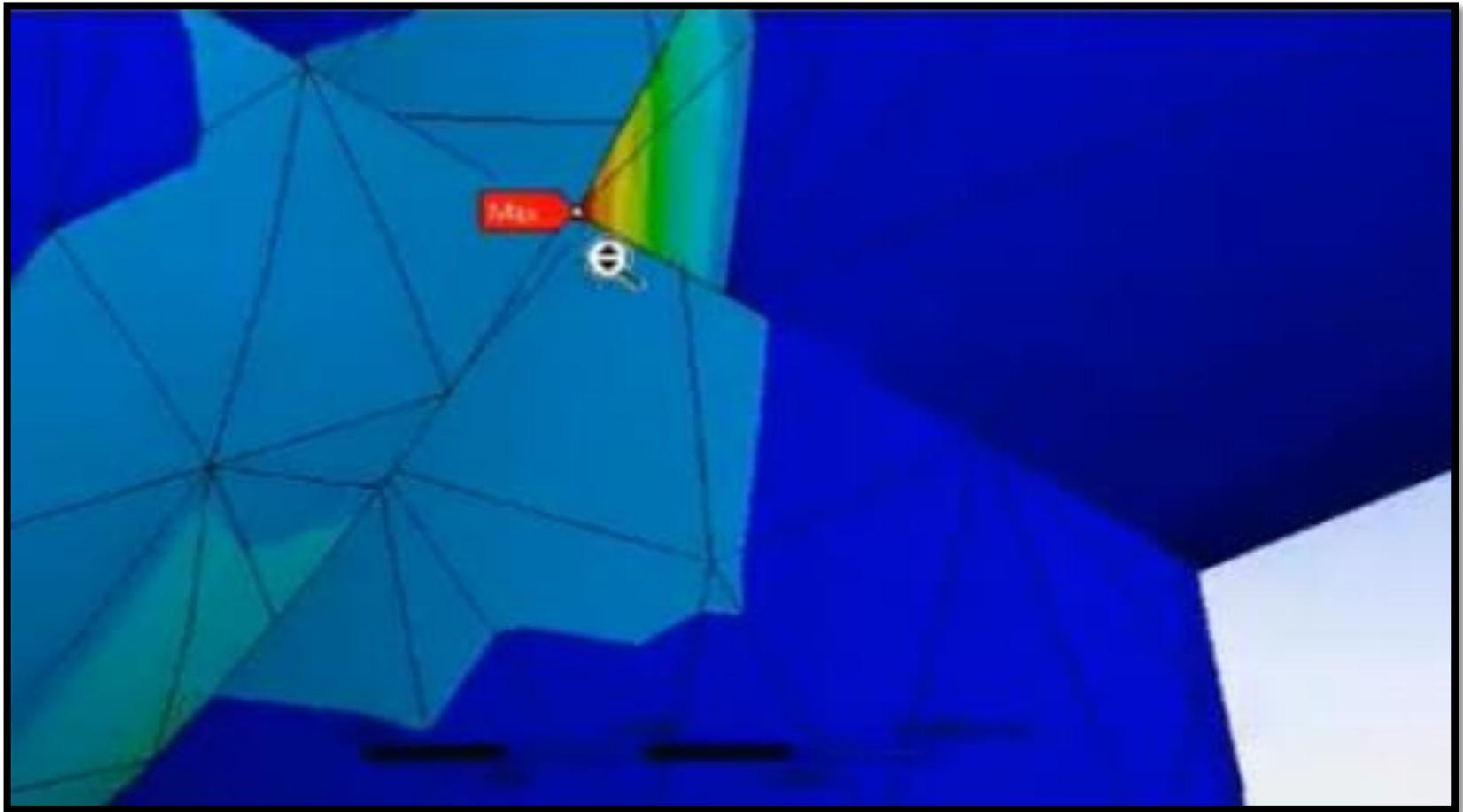
# Ubicación de Soportes Fijos y Cargas



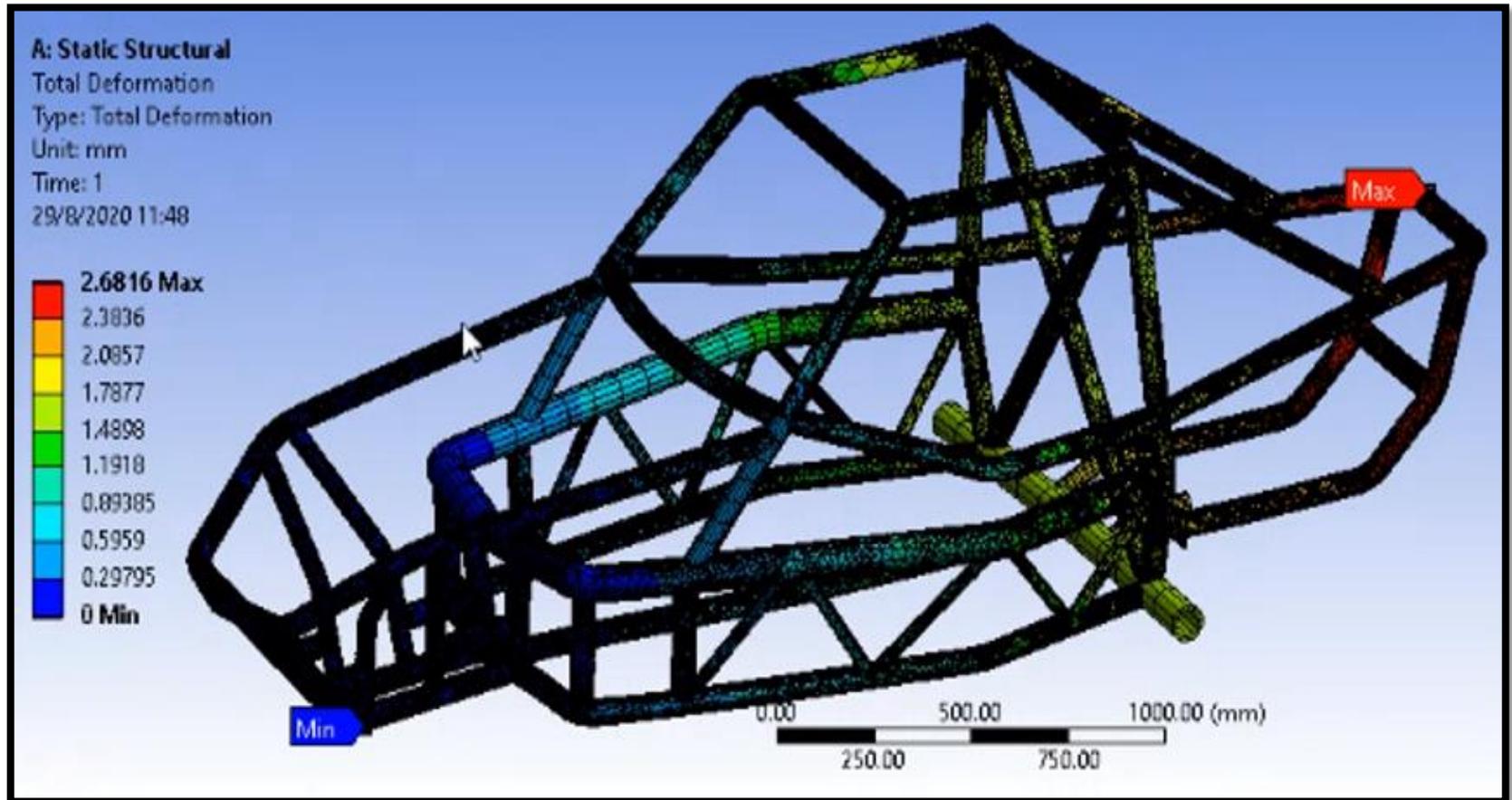
# Análisis de Esfuerzos en Frenada



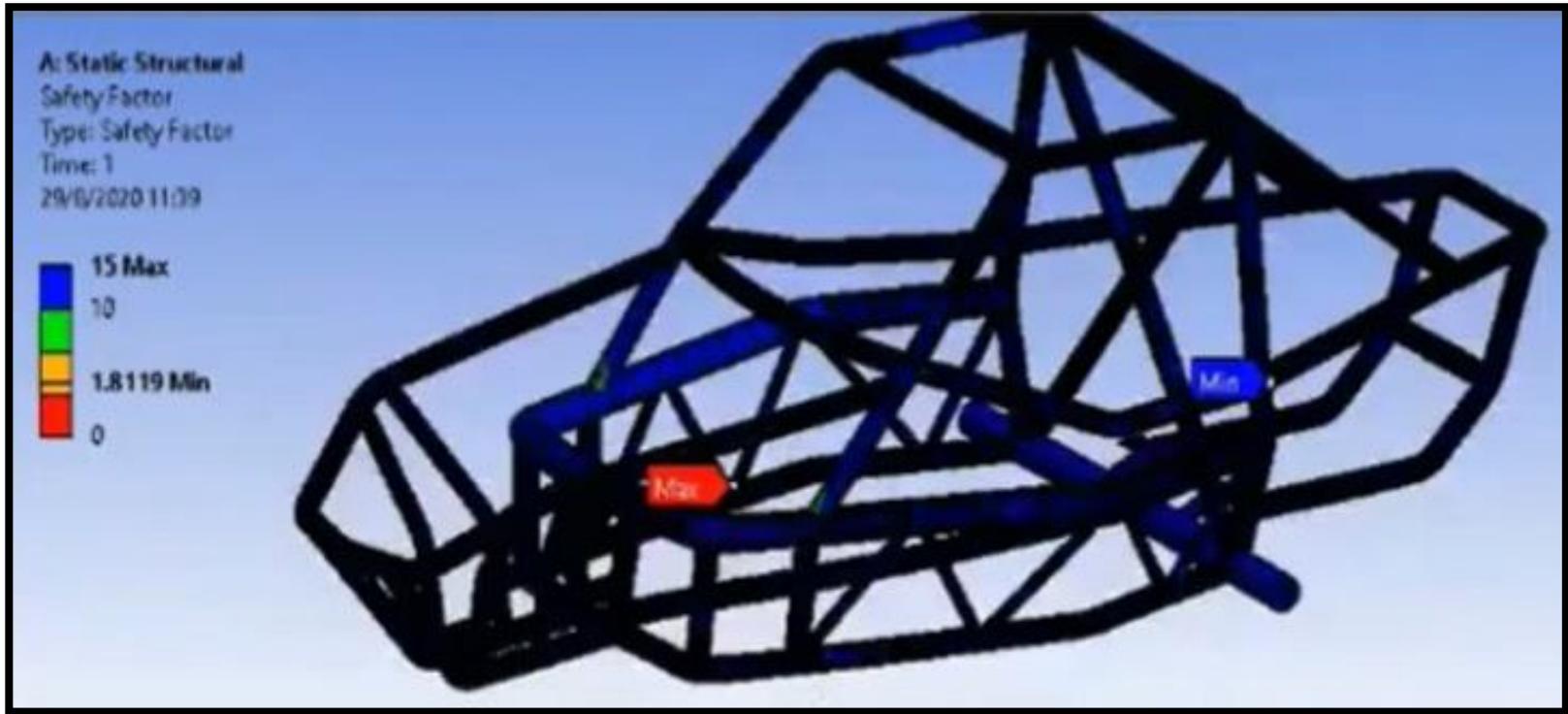
## *Esfuerzo Máximo en Frenada.*



# Deformación – Análisis de Frenada

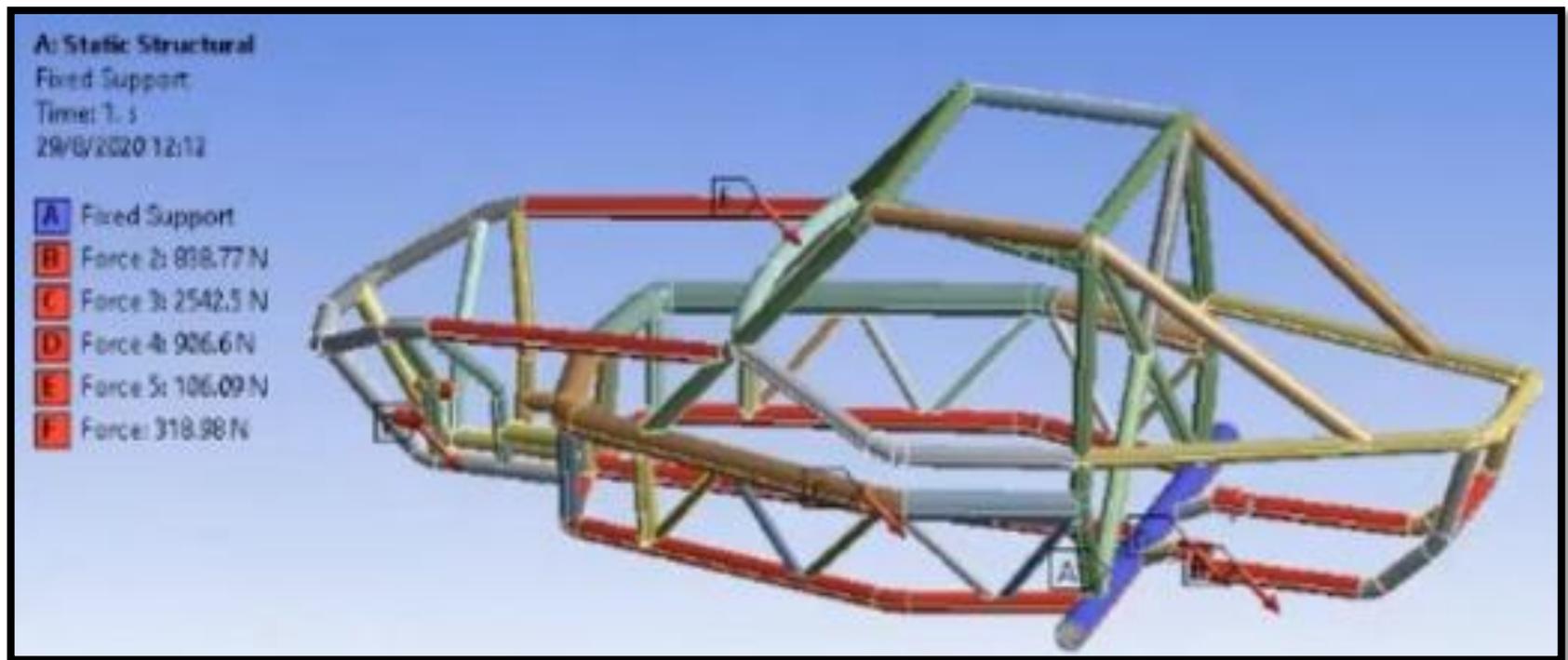


## *Coeficiente de Seguridad.*

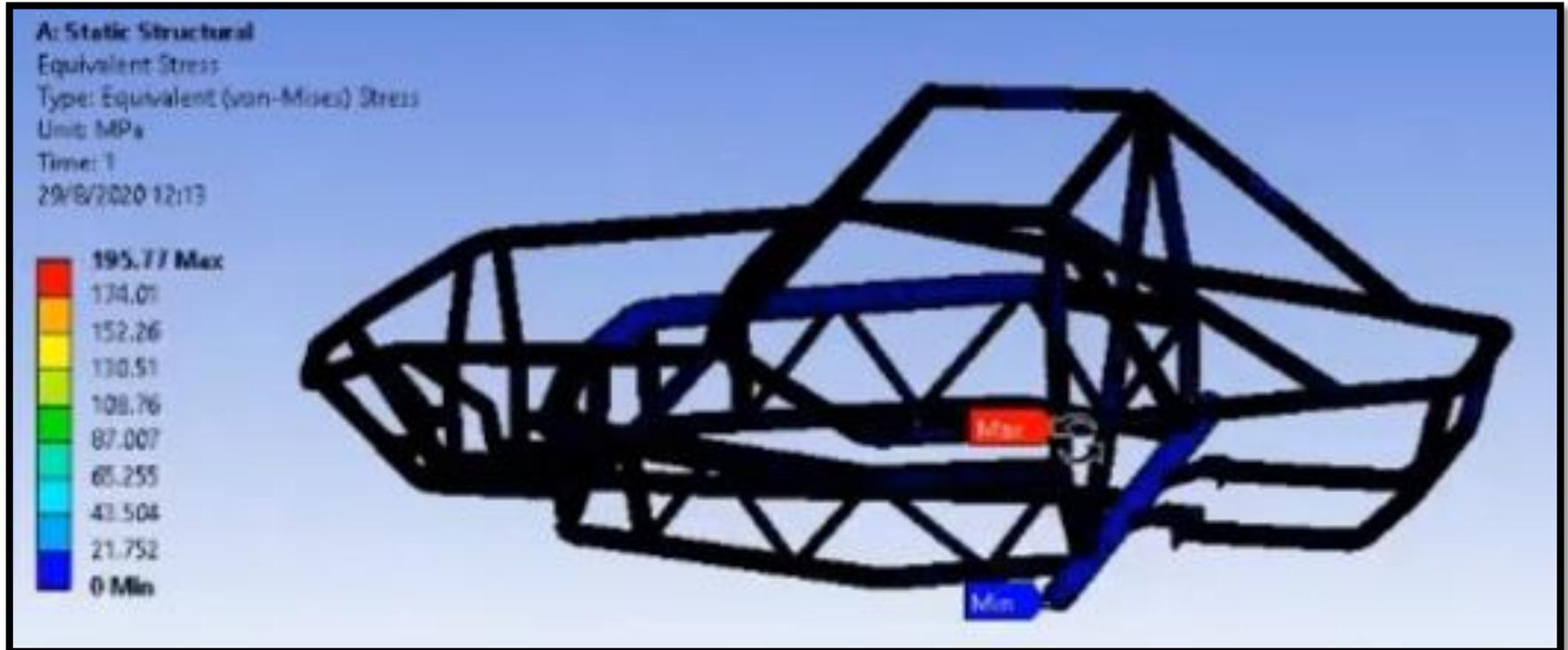


# Análisis en Aceleración

## Ubicación de Soportes Fijos Y Cargas.



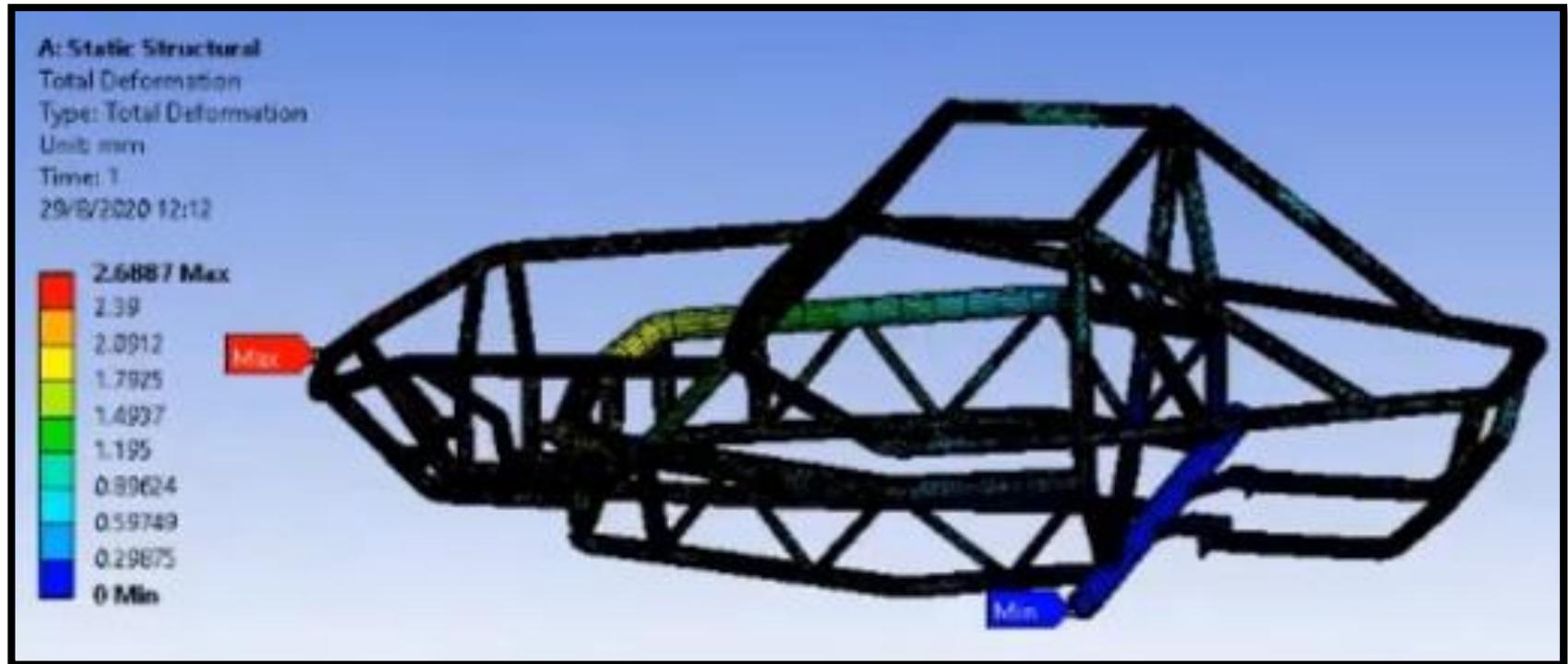
# *Análisis de Esfuerzos en Aceleración*



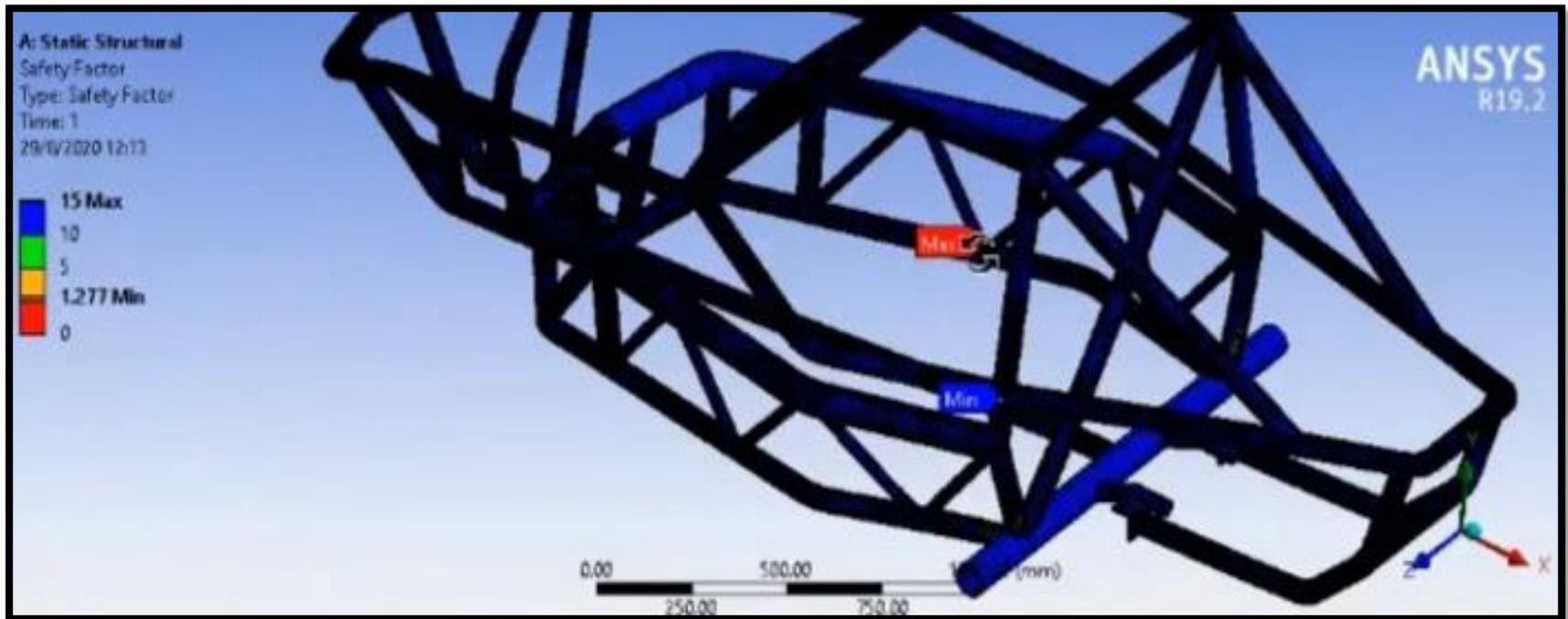
## *Esfuerzo Máximo en Aceleración.*



## *Deformación – Análisis de Aceleración.*

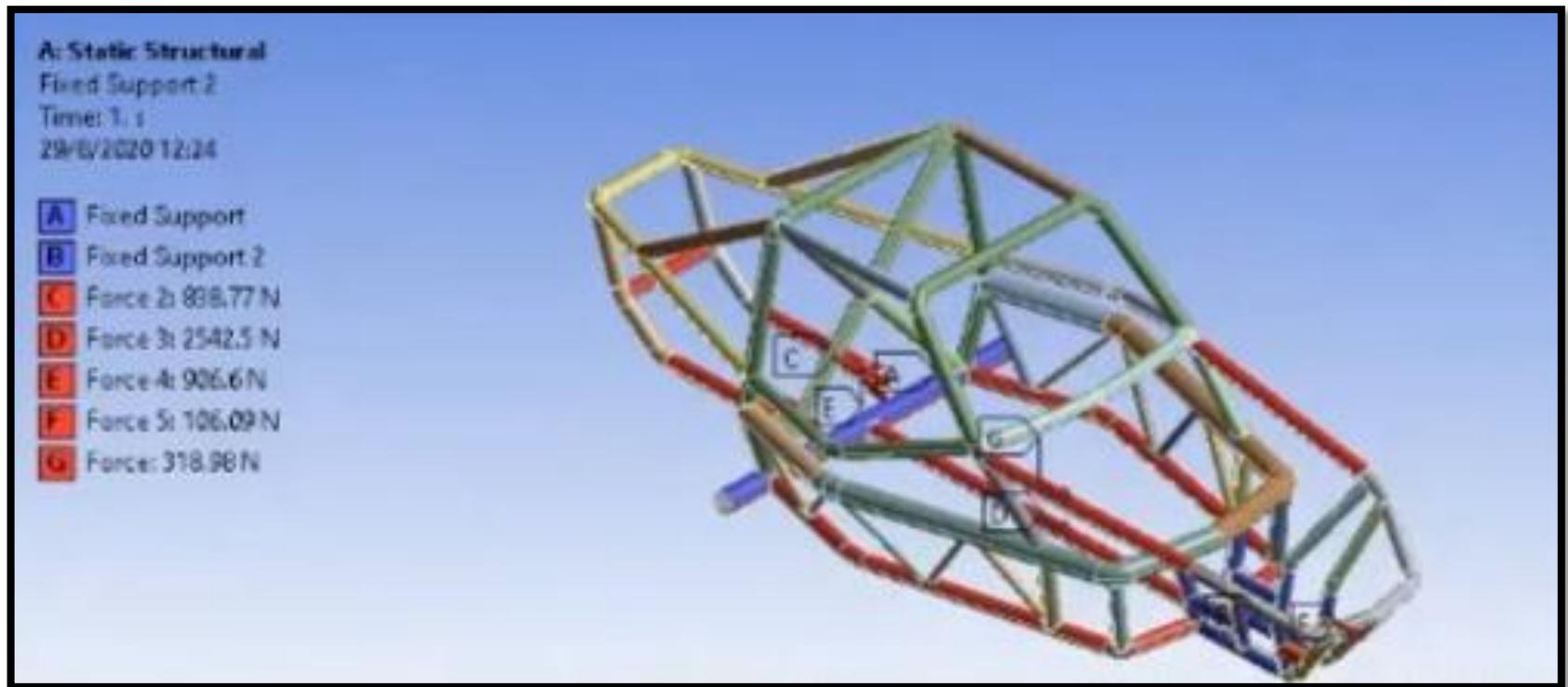


## *Coeficiente de Seguridad.*

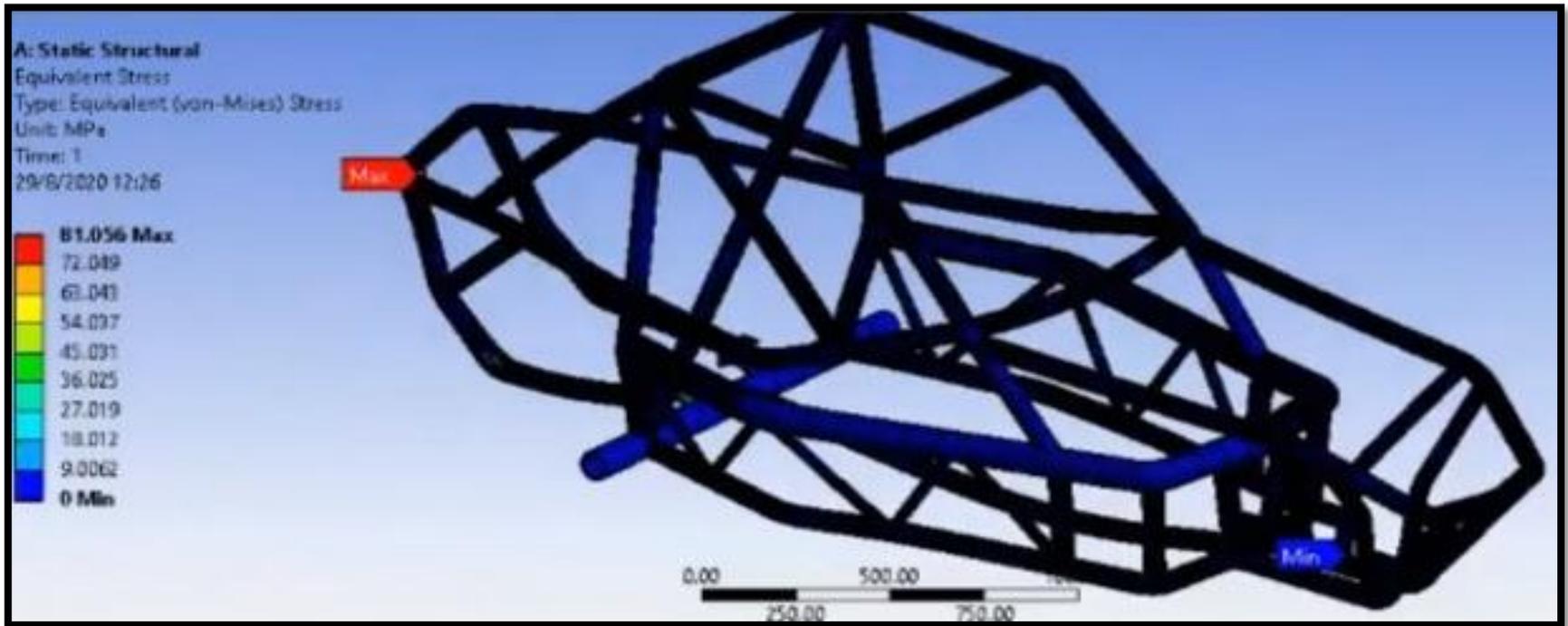


# Análisis en Curva

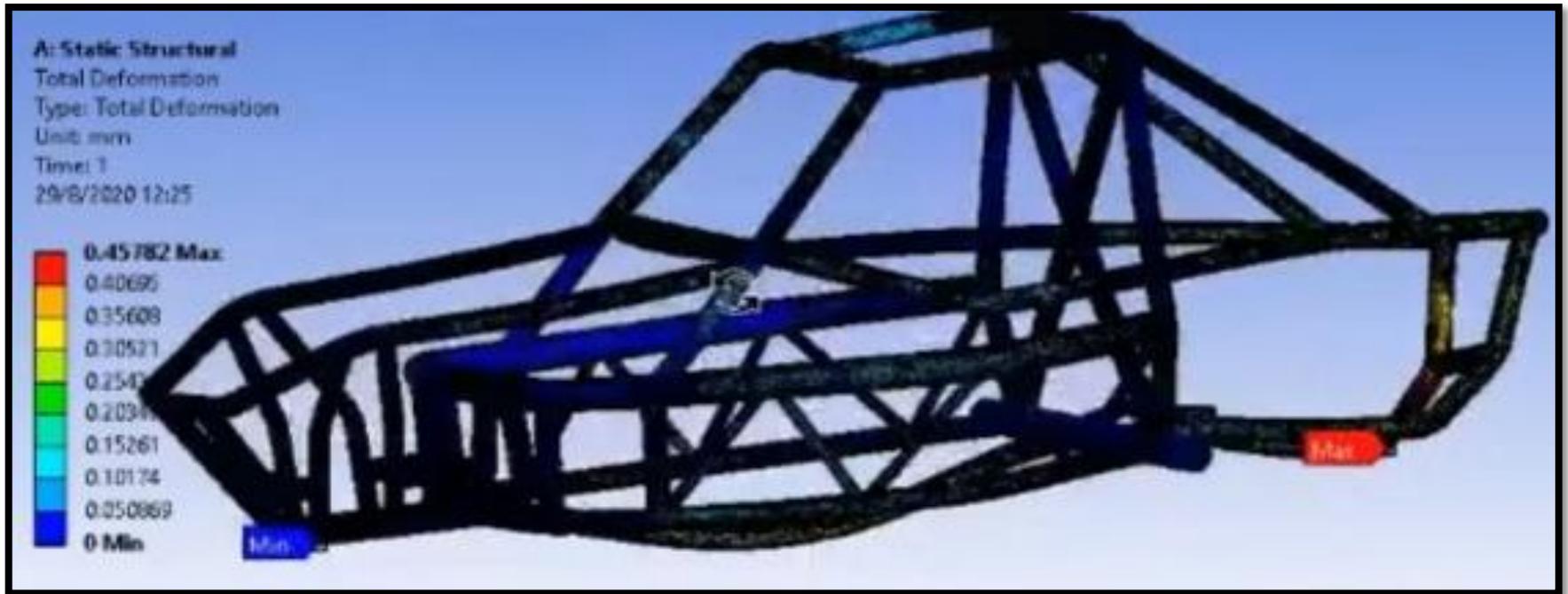
## Ubicación de Soportes Fijos y Cargas.



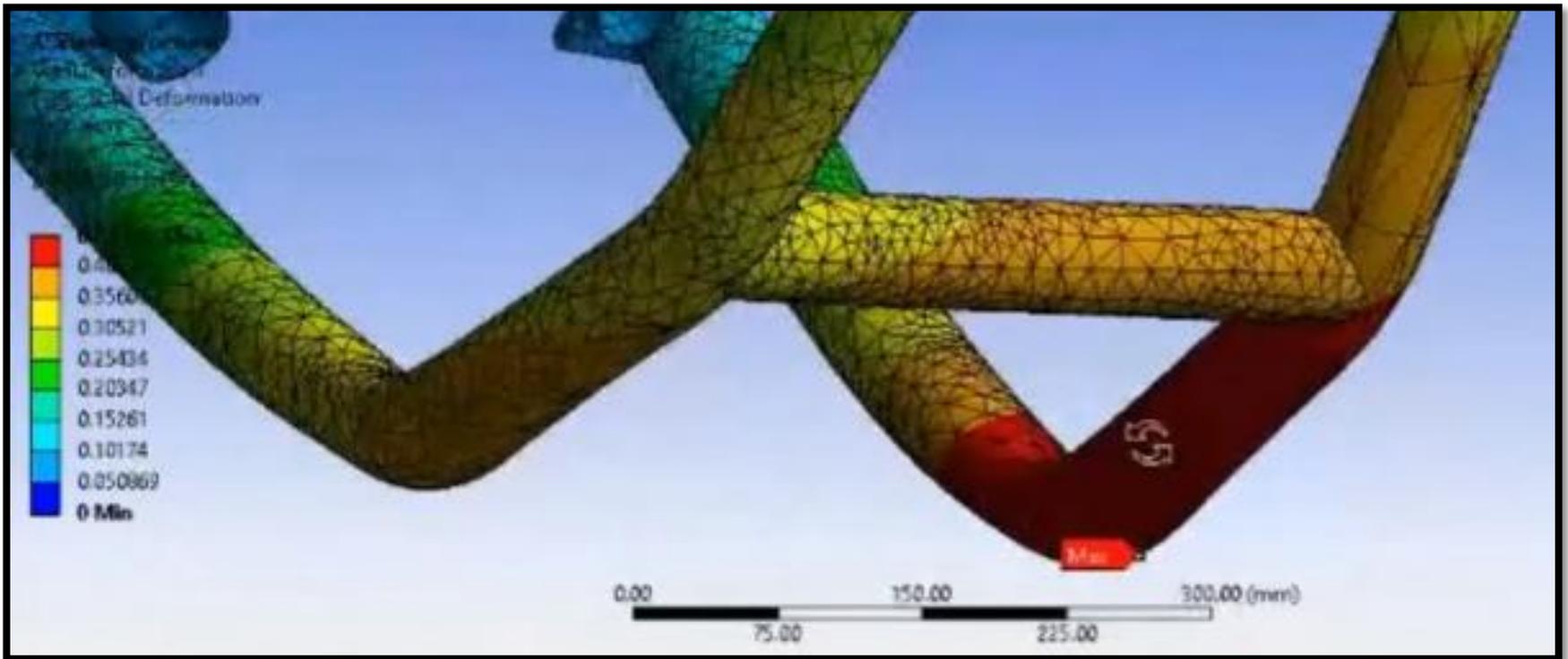
# *Análisis de Esfuerzos en Curva*



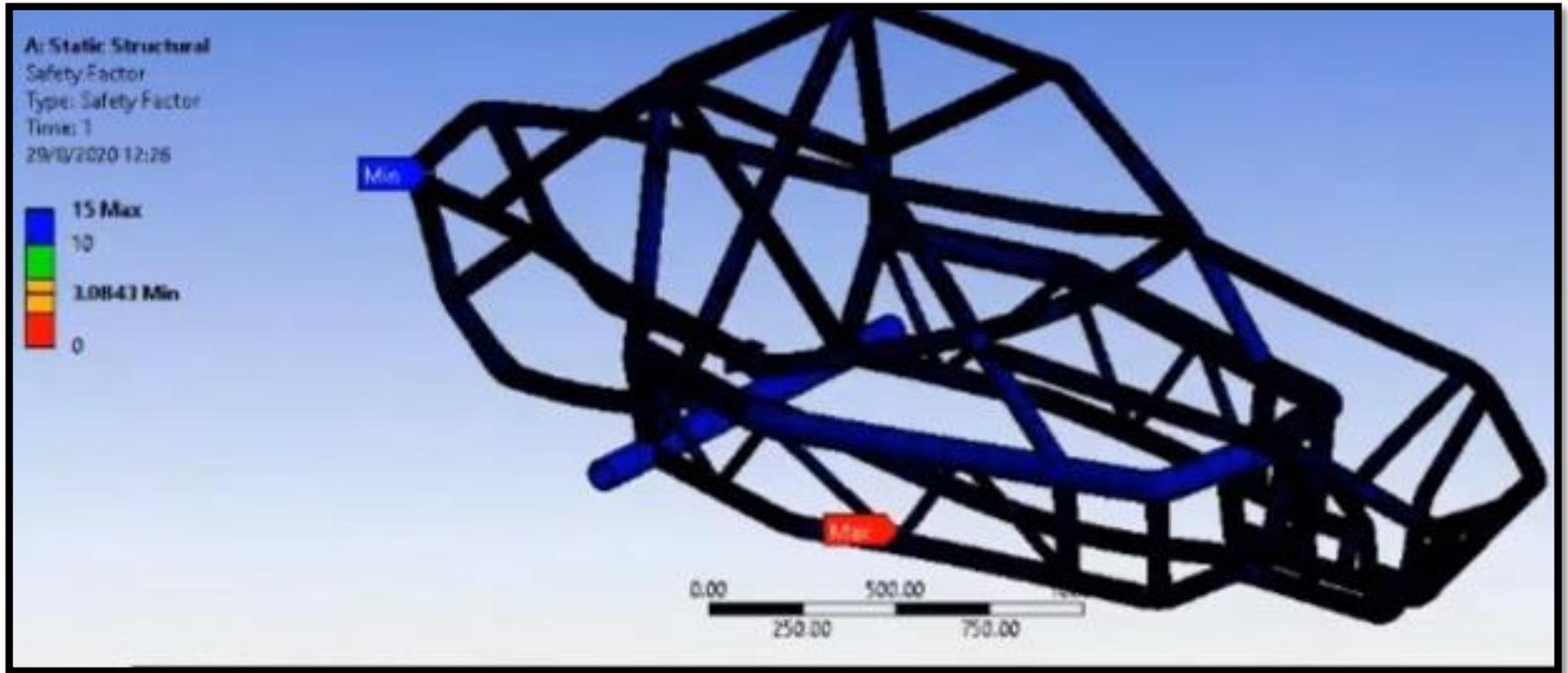
## *Deformación – Análisis de Curva*



## *Deformación Máxima en Curva*



# *Coeficiente de Seguridad*



# Construcción del Bastidor

## Materialles.

Materiales Usados en la Estructura		
Material	Dimensiones	Uso
Tubería de acero negro grueso	2" x 2mm de espesor	Estructura del bastidor Tubular.
Tubería de acero negro delgado	1" x 2mm de espesor	Triangulación.
Tubería de acero negro	1" ¾ x 2 mm de espesor	Soportes de amortiguadores.
Plancha de Acero Tol Negro	29768 cm2 x 1,1 mm de espesor	Piso del bastidor.
Puente VW Brasilia	136. 5 cm de largo	Unión del bastidor con puente.
Platinas de acero	6mm de espesor	Soportes de amortiguadores, asientos, mesas, depósito de combustible, depósito de líquido de frenos, cajas fusibleras.
Tornillo y tuercas de acero	3/8	Ajuste de tanque de combustible, amortiguadores, sistema de dirección, pedalera, bombas de embrague.
Tornillos Inoxidables tipo Allen	3/8	Ajuste de riel de asientos.
Tornillo de acero cola de pato.	M6	Ajustes de depósitos de líquido de frenos.
Platina de acero tol Negro	1,5 mm de espesor	Adaptación del switch de encendido.
Platina de acero tol Negro	2 mm de espesor	Adaptación de palanca de cambios.



# *Procesos en Tubo*

## *Corte de Tubo*

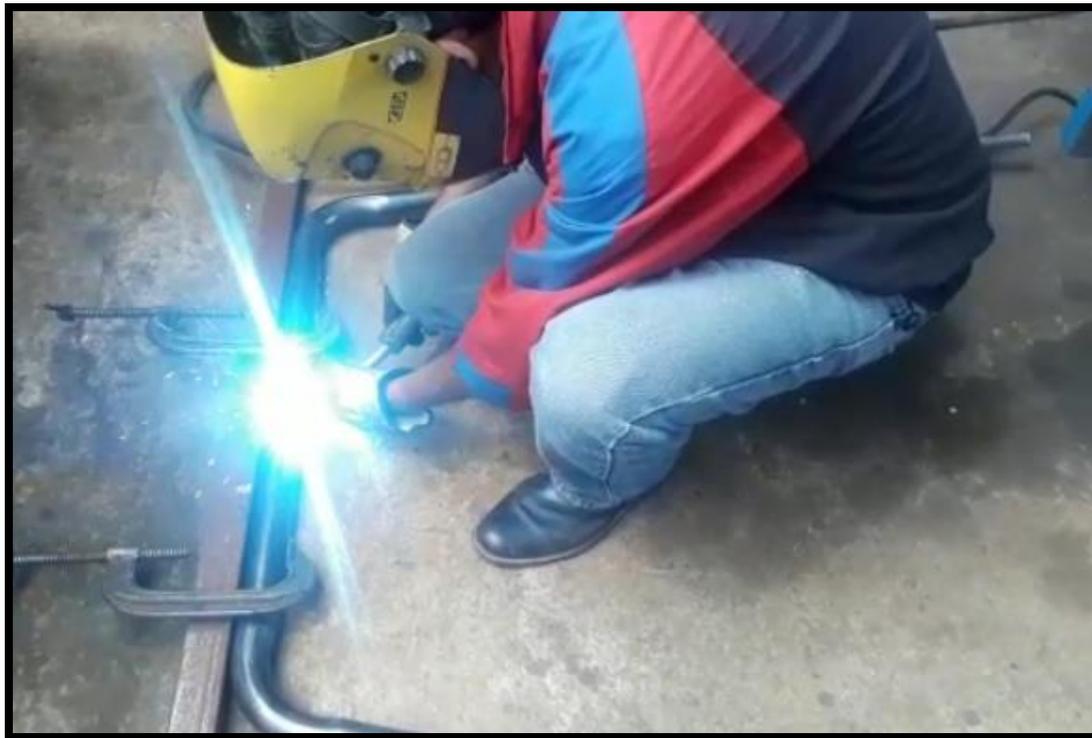


## *Curvado de Tubo*



# *Proceso de Soldadura*

## *Soldadura Tipo MIG.*



# *Armado del Bastidor*



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# *Pintado de la Estructura*



## *Buggy Implementado los sistemas.*



# *Protocolo de Pruebas*

## *Buggy en Manejo*



# Conclusiones

- Los resultados obtenidos en el trabajo de la presente tesis cumplieron satisfactoriamente, tanto en el dimensionamiento y construcción del bastidor tubular para un vehículo biplaza tipo Buggy que representara a la carrera en Mecánica Superior Automotriz en la presente Universidad.
- El modelado y el análisis estructural del bastidor fueron desarrollados con programas de diseño y análisis, que fueron aplicados con todos los conocimientos que se han adquirido a lo largo de la carrera.
- El software Ansys siendo un programa que trabaja con elementos finitos, permitió la realización de análisis en la estructura del bastidor tubular de manera que se puede asegurar, que se garantiza el manejo del Buggy ya que no presentara fallas en la construcción.
- Se adquirió nuevos conocimientos mediante en la construcción del bastidor de las cuales se puso en práctica como, el corte por plasma de estructuras gruesas, cortes circulares de tuberías, soldadura en tuberías estructurales, fabricación de piezas para adaptación en sistemas para que el Buggy biplaza tenga un correcto funcionamiento.

- Una mayor rigidez torsional es obtenida debido a la triangulación con la que la estructura tubular fue construida.
- Los sistemas que fueron implementados en el bastidor, fueron instalados de acuerdo el espacio que cada uno requería, de manera que estando fijos en la estructura se logre un conjunto que tenga armonía y de fácil acceso para un mantenimiento.
- La estructura Tubular del buggy cumple con el requisito adecuado en cuanto se refiere a protección del piloto y copiloto, al ser sometidas a pruebas de velocidad en distancias recorridas.
- Las pruebas de ruta realizadas por el Buggy, revelaron la eficiencia y el comportamiento del buggy con los sistemas implementados, Mostrando fiabilidad en un recorrido.

# *Recomendaciones*

- En el momento que se vaya a realizar los análisis del bastidor se debe tener en cuenta la distribución de pesos que serán incorporados en el bastidor tubular.
- Para realizar el respectivo dimensionamiento y construcción de la cabina del bastidor, se debe tomar en cuenta el porcentaje percentil del hombre.
- Utilizar el Equipo de Protección Personal (EPP) al realizar procesos de fabricación en el bastidor, en caso de realizar operaciones más peligrosas utilizar el equipamiento adecuado.
- Adquirir el material necesario destinado a la construcción del bastidor tubular, para evitar pérdidas de tiempo y costos innecesarios.
- Trabajar conjuntamente con los sistemas que compondrán el Buggy ya que se encuentran directamente relacionados con el dimensionamiento del bastidor tubular.

- Si el Buggy realizará recorridos largos es de importancia realizar los mantenimientos preventivos en los sistemas que lo componen, además de la revisión periódica en las uniones soldadas en la estructura del bastidor y soportes instalados.
- La estructura del bastidor se encuentra diseñada para que el ingreso de los tripulantes al Buggy se realice por los lados laterales, es un grave error entrar por el frente y sin el equipo adecuado para el manejo del Buggy.





**ESPE**

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# Gracias

