



UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
SEK

“Propuesta de diseño de la estructura de un cuadro de bicicleta impulsada por un motor eléctrico, con un estudio y análisis que determine el material altamente adecuado existente en el país.”

ANDRES TORRES
BRITO.



Objetivos generales.-

Realizar el diseño, estudio y análisis de la estructura de un cuadro de bicicleta impulsado por un motor eléctrico.

Objetivos específicos

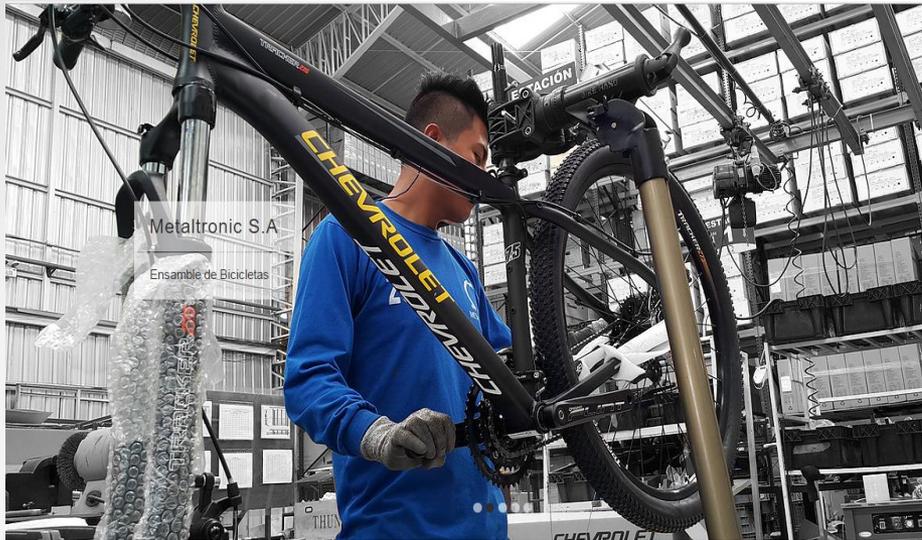
- Establecer material adecuado.
- Medio alternativo transporte.
- Impulsar la industria local.
- Agentes contaminantes.

INTRODUCCION

- ✓ Bicicleta medio transporte.
- ✓ Diferentes diseños dependiendo del uso.
- ✓ Congestión vehicular mejor solución vial.
- ✓ Reducción agentes contaminantes.
- ✓ Fomentar crecimiento industria local.



PRODUCCION NACIONAL



Metaltronic fabricó un lote de 5.000 unidades de bicicletas durante 2016, se utilizó un **20%** de producción nacional del total de componentes.

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito cuenta con 300 bicicletas eléctricas que forman parte del sistema de bicicleta pública **BiciQuito** desde 2016.



Tipos de cuadros analizados a nivel local.



Bicicleta montana trek



Bicicleta montana santaana

Modelos de bicicletas eléctricas comercializados en el país



Bicicleta eléctrica modelo Dash
Costo 1108.00 usd.



Bicicleta eléctrica convencional

Método

Tomar lo convencional como idea fundamental para concebir de manera creativa un diseño alternativo de cuadro de bicicleta complementado con un estudio ingenieril.

Características: funcionalidad, desempeño, utilidad práctica.



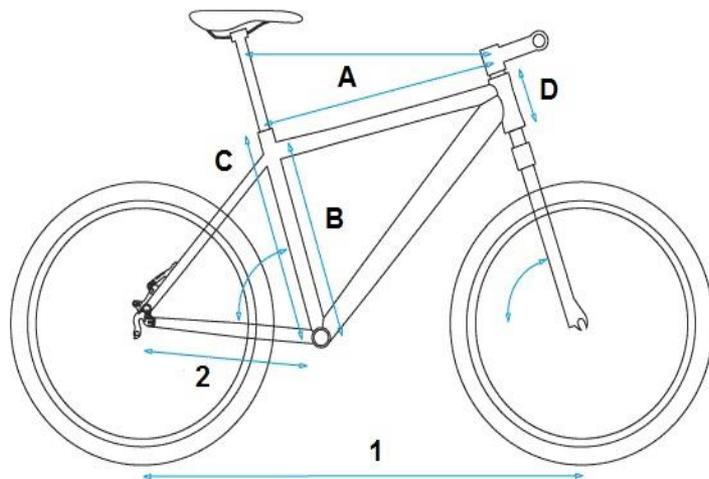
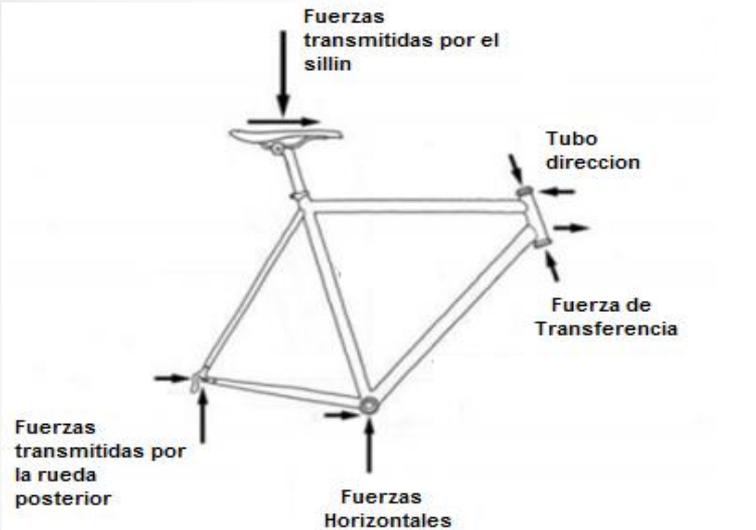
Principios de diseño

Dimensiones del cuadro.

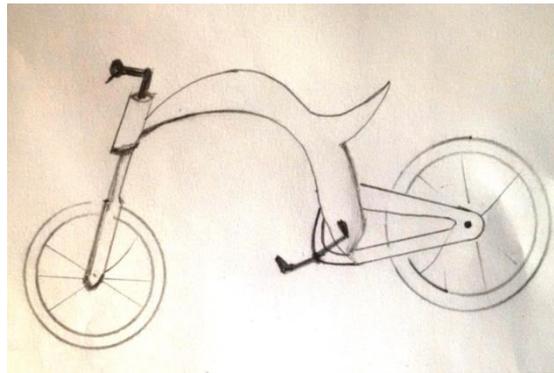
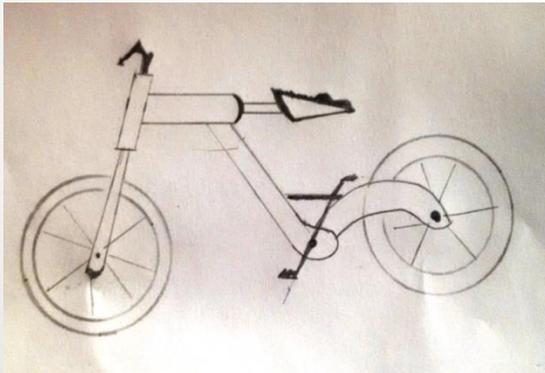
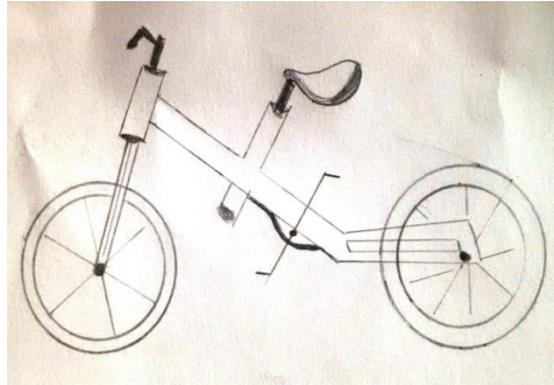
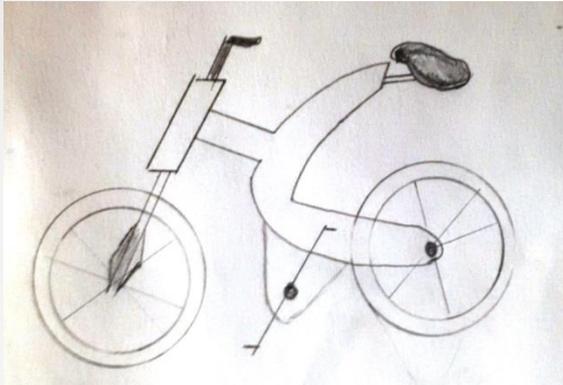
Adaptabilidad de batería a geometría de cuadro.

Diseño realizado con materiales en el medio.

Cargas utilizadas en la bicicleta.



Ideación del cuadro



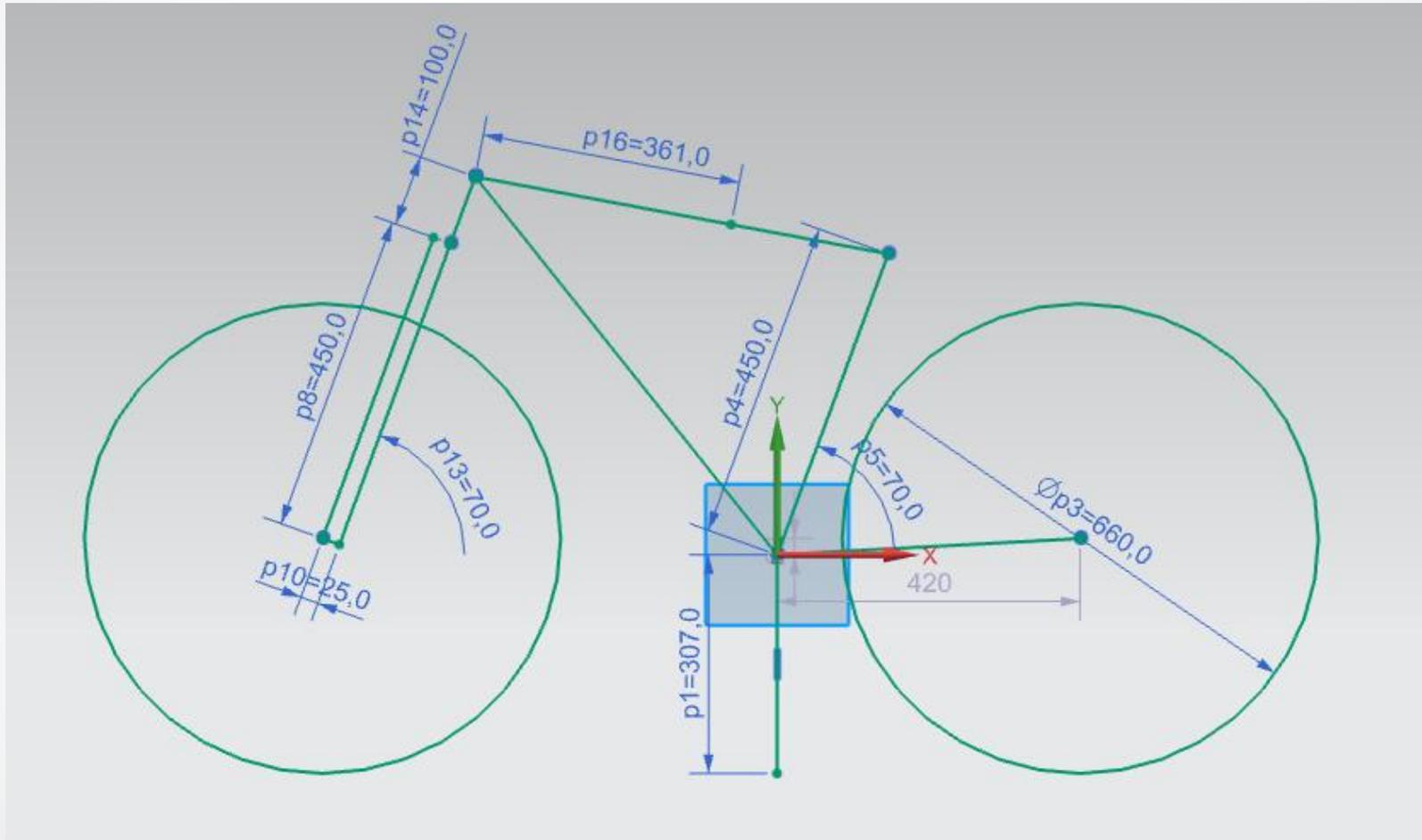
- FACTIBILIDAD
- INNOVACION
- CARACTERISTICAS
- CONFORT

Ensamble con otras partes



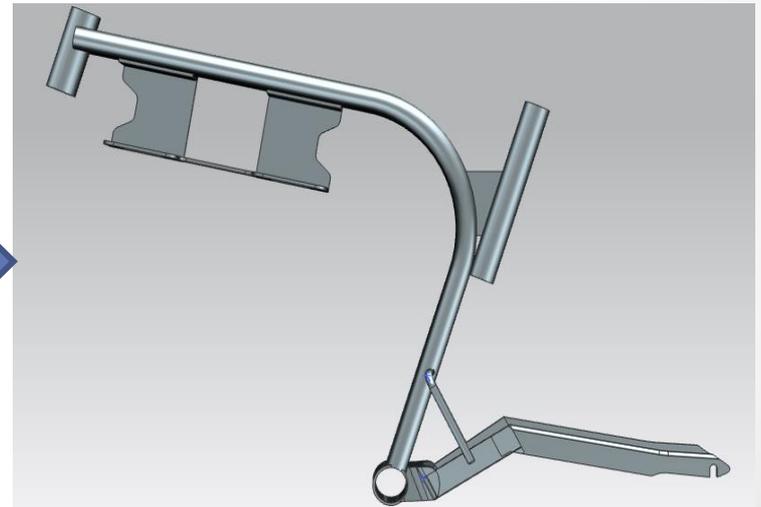
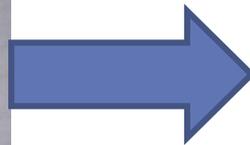
ESTUDIO AMEF

Modelado 3D



Prototipado volumétrico inicial

- Impresión 3D en material ABS primer modelo de cuadro. Para realización de inspección visual.



Análisis Estructural

- Estudio del comportamiento estructural del cuadro en función de condiciones iniciales de trabajo.

Selección Material:

- Tubería estructural redonda
- Aluminio

PROPIEDADES ALUMINIO 6063

Carga máxima de rotura	245 Mpa
Limite elástico	215 Mpa
Elongación	8 %
Dureza Brinell	73
Módulo de elasticidad	68300 Mpa

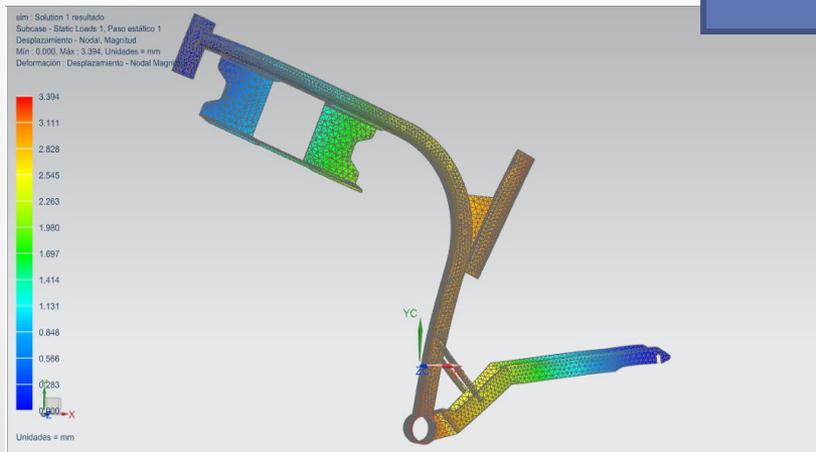
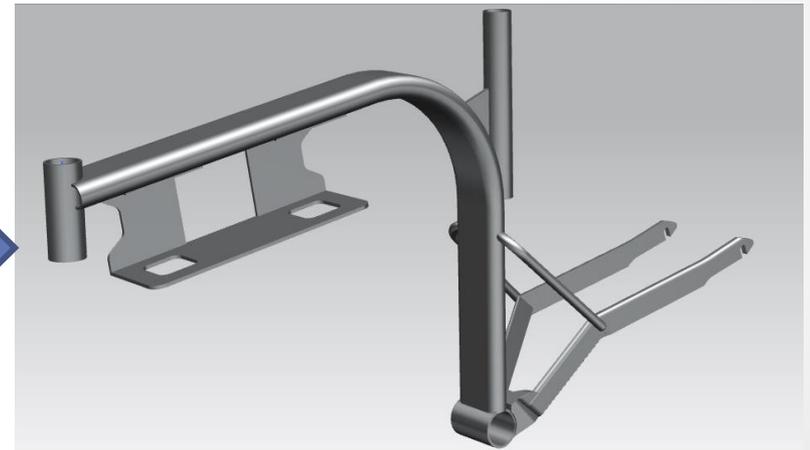
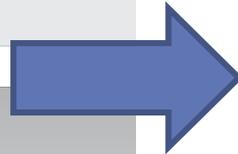
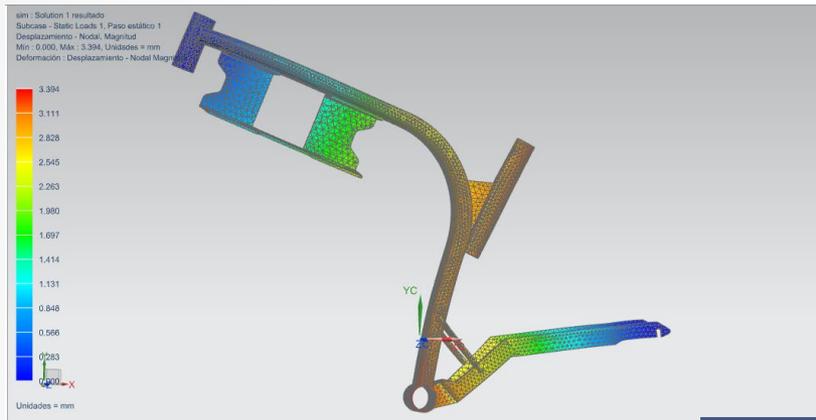
MATERIALES

- Tubería estructural redonda
- Aluminio

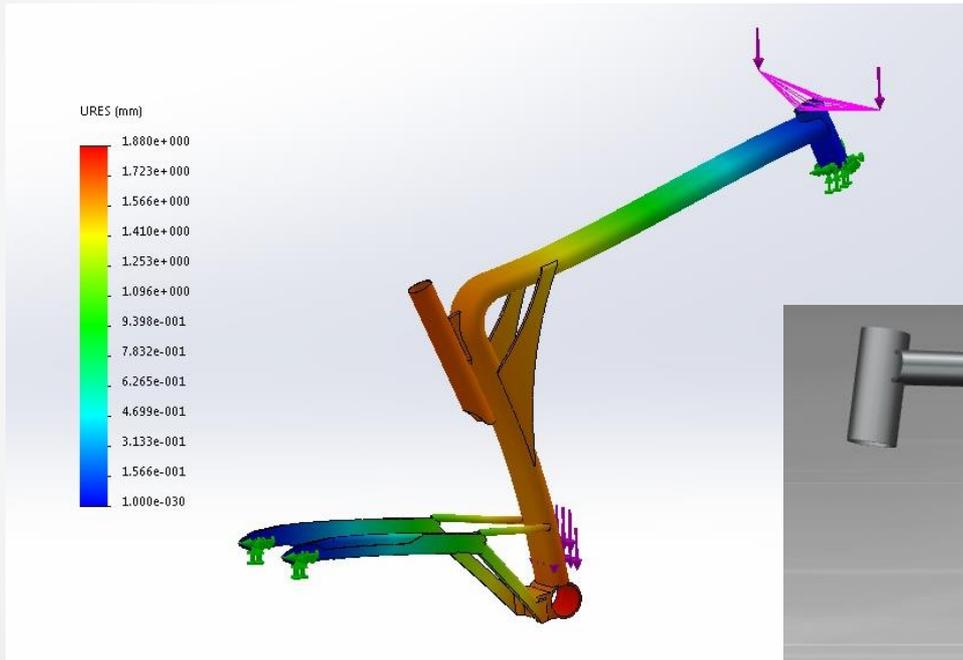
Propiedades Aluminio 6063

Carga máxima de rotura	245 Mpa
Limite elástico	215 Mpa
Elongación	8 %
Dureza Brinell	73
Módulo de elasticidad	68300 Mpa

Proceso de rediseño mediante estudio de resultados en busca de mejoras en base a zonas críticas en el cuadro de bicicleta.

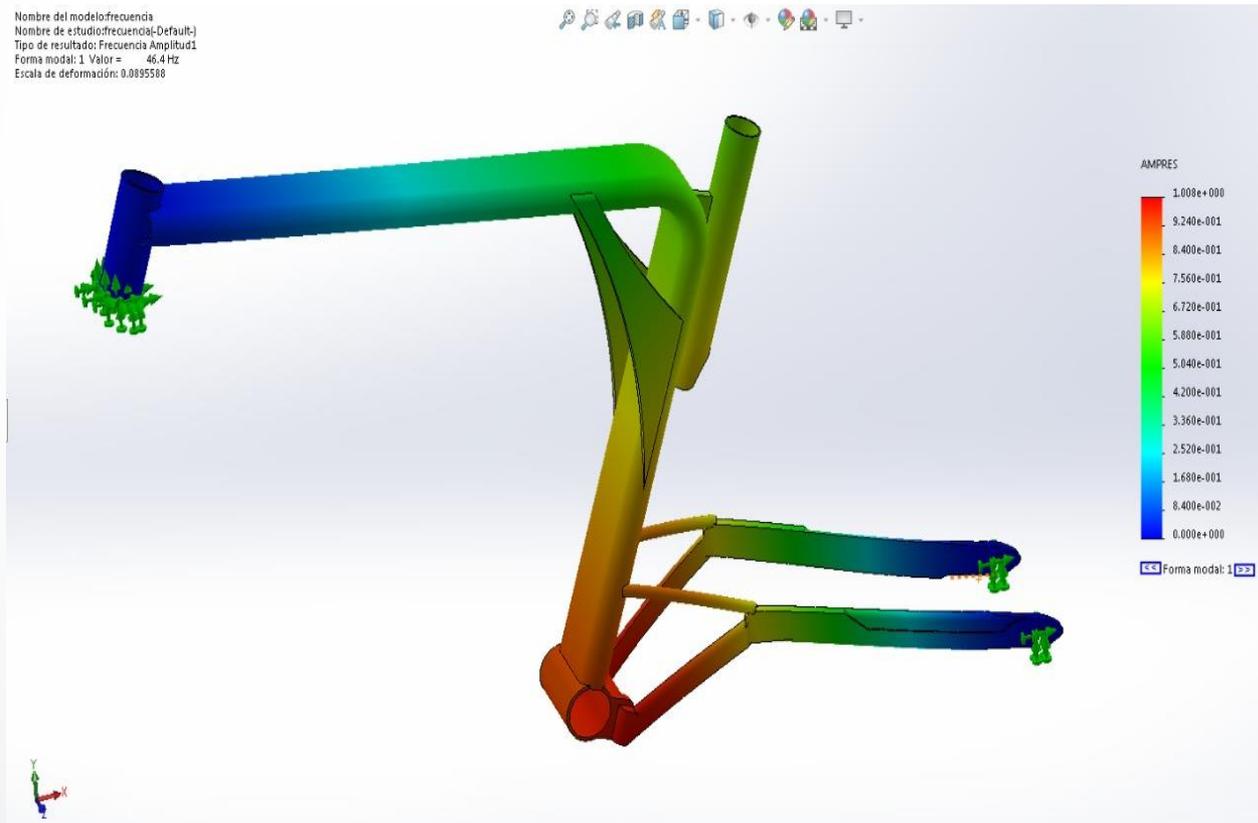


Proceso de análisis dinámico aplicando a la estructura del componente mencionado partiendo del modelado CAD como componente único.



Análisis de frecuencia:

Debido a las condiciones de desempeño de la bicicleta este componente en general está sometido a vibraciones naturales debido a su comportamiento mecánico estructural.



- Se realiza modificaciones en la geometría del cuadro luego de los análisis realizados anteriormente.



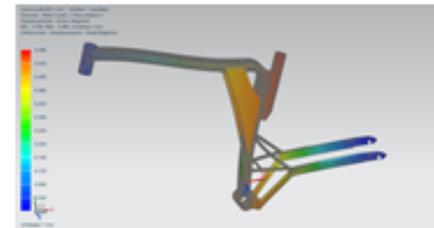
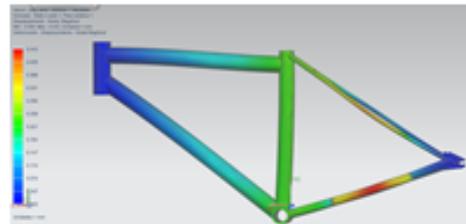
Validación cuadro Bicicleta



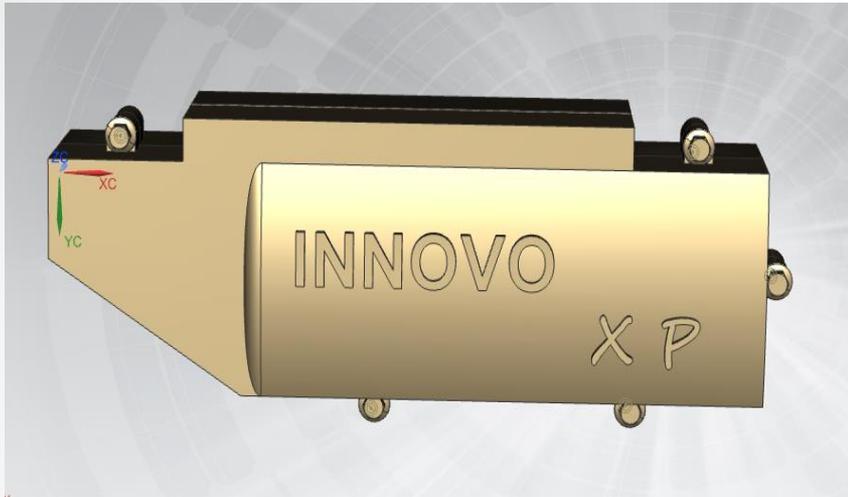
Resultados Simulación Estática

	Cuadro Convencional	Cuadro Diseñado
Desplazamiento máximo	0.443 mm	0.48 mm
Esfuerzo máximo	19.83 Mpa	19.37 Mpa
Punto Critico	Parte Central cuadro	Parte central cuadro

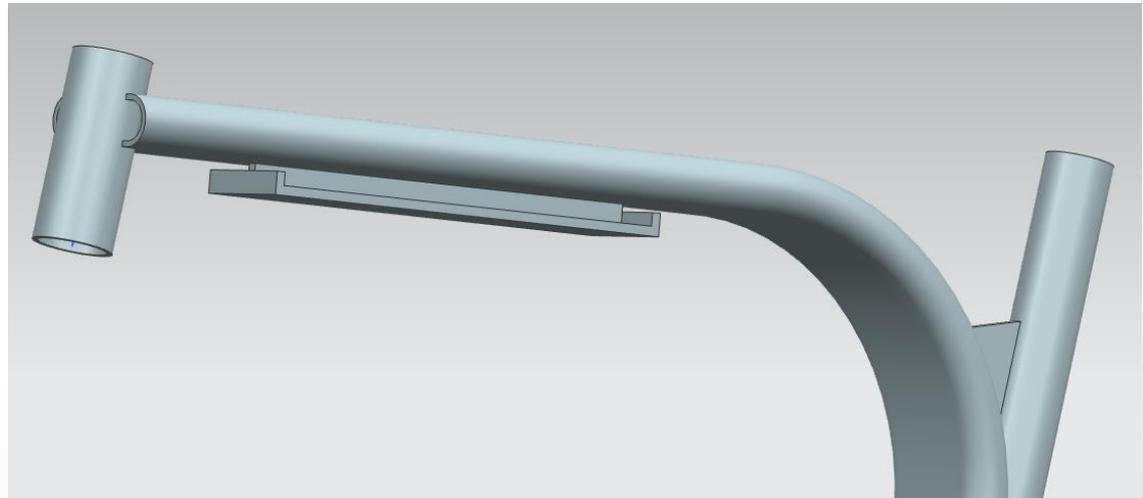
Resultado deformación



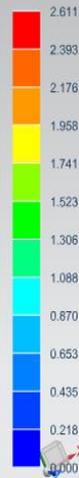
SOPORTE BATERIA



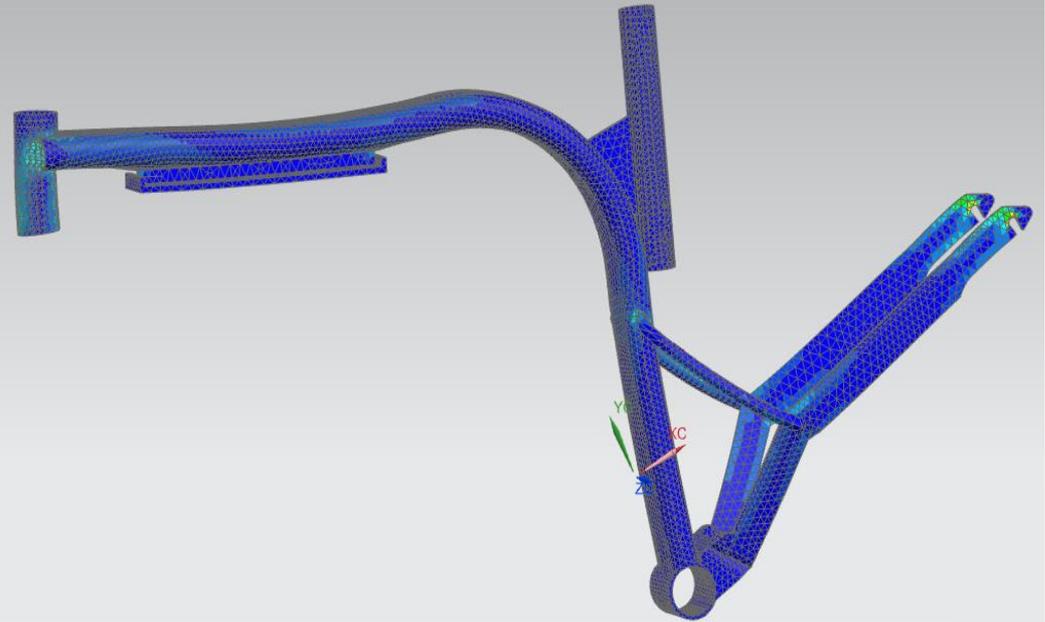
Adicional al estudio realizado tambien se modelo diseño de soporte de bateria adaptable a geomtria del cuadro.



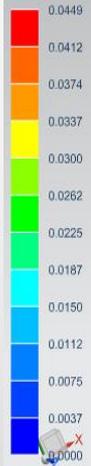
cuadro3ultimo_sim1 : Solution 1 resultado
Subcase - Static Loads 1, Paso estático 1
Esfuerzo - Elemental, Von Mises
Min : 0.000, Máx : 2.611, Unidades = N/mm*2 (MPa)
Deformación : Desplazamiento - Nodal Magnitud



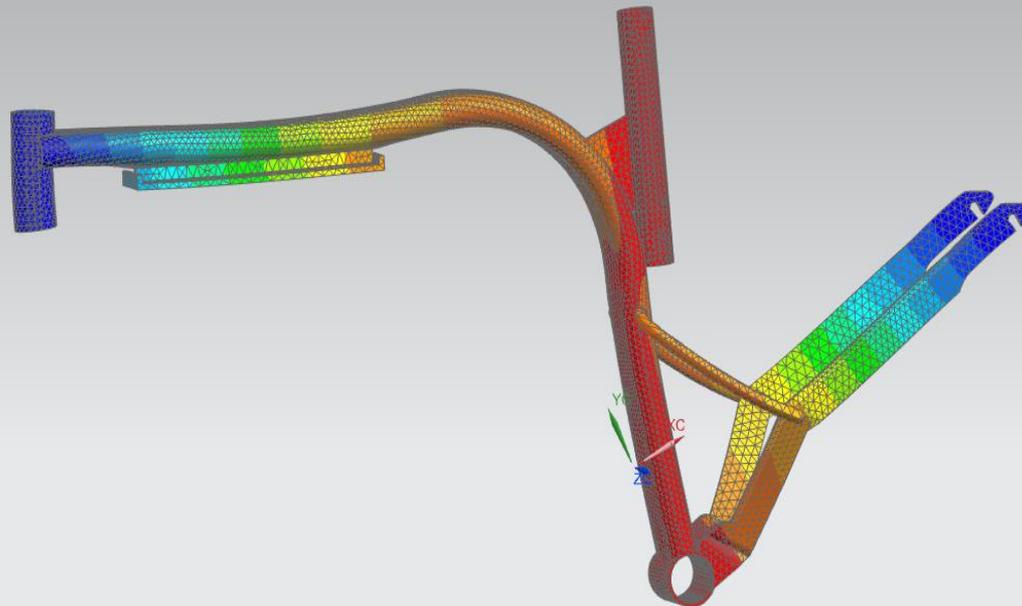
Unidades = N/mm*2 (MPa)



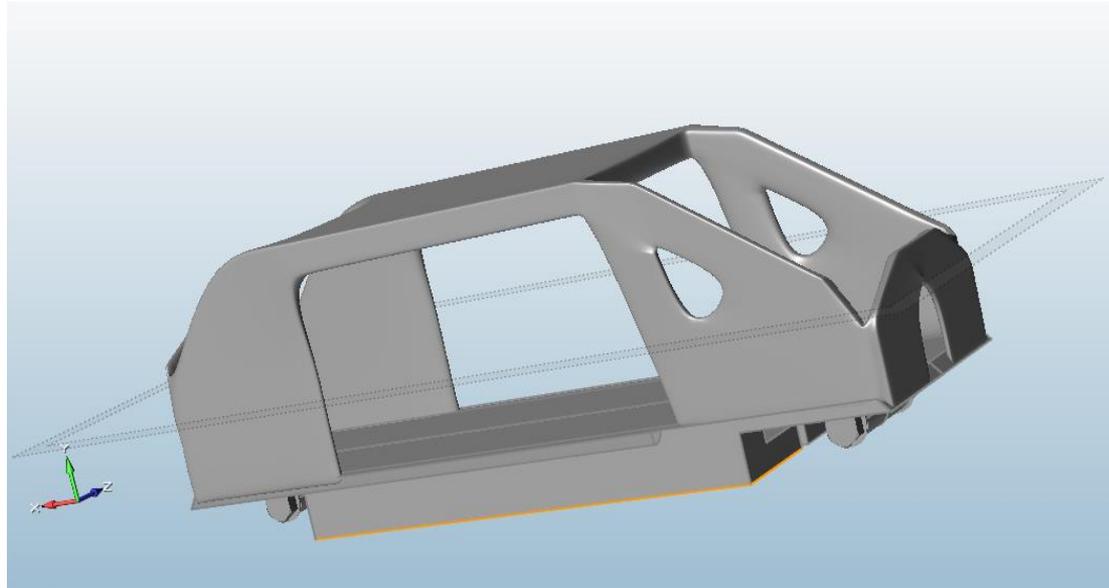
cuadro3ultimo_sim1 : Solution 1 resultado
Subcase - Static Loads 1, Paso estático 1
Desplazamiento - Nodal, Magnitud
Min : 0.0000, Máx : 0.0449, Unidades = mm
Deformación : Desplazamiento - Nodal Magnitud



Unidades = mm



Optimización soporte batería



Conclusiones:

- Parte del diseño es motivar la introducción de nuevas herramientas que faciliten la creación de posibles mejoras, un punto crítico establecido en el desempeño de cualquier medio de impulsión siempre será la carga a la cual se encuentra expuesto, se realizó modificación del soporte de la batería para reducción de peso logrando 25% menos que el valor inicial.
- Los nuevos medios tecnológicos aportan con el pre diseño y fabricación de cualquier tipo de componente.

