



FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA MAESTRÍA EN DISEÑO MECÁNICO

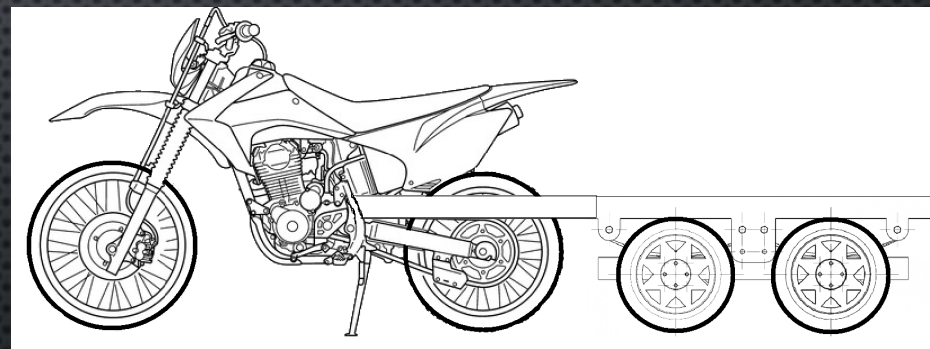
DISEÑO A TRAVÉS DE LA SIMULACIÓN DE UNA ESTRUCTURA ADAPTABLE A UNA
MOTOCICLETA CON CAPACIDAD DE CARGA DE 6 QUITANTES Y 1,50M DE ANCHO

AUTOR :
ISAAC RUIZ

OBJETIVO GENERAL

- DISEÑAR UNA ESTRUCTURA ADAPTABLE A UNA MOTOCICLETA CON MOTOR 200 CC USANDO SOFTWARE DE SIMULACIÓN MECÁNICA PARA TRANSPORTAR 0.3 TONELADAS DE PESO EN FLORES DENTRO DE LA EMPRESA VALLEFLOR.

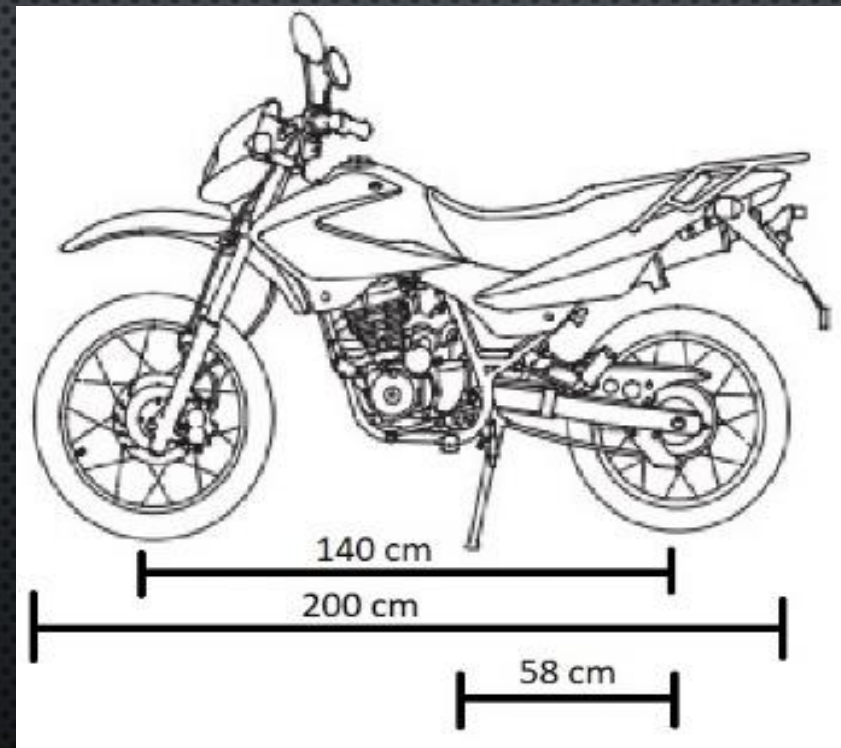
INTRODUCCIÓN



PRINCIPIOS DE DISEÑO

- DIMENSIONES DE LA MOTOCICLETA
- ANÁLISIS DEL MODO DE EFECTO Y DE FALLA (AMEF)
- SUJECCIÓN A LA MOTOCICLETA

DIMENSIONES DE LA MOTOCICLETA

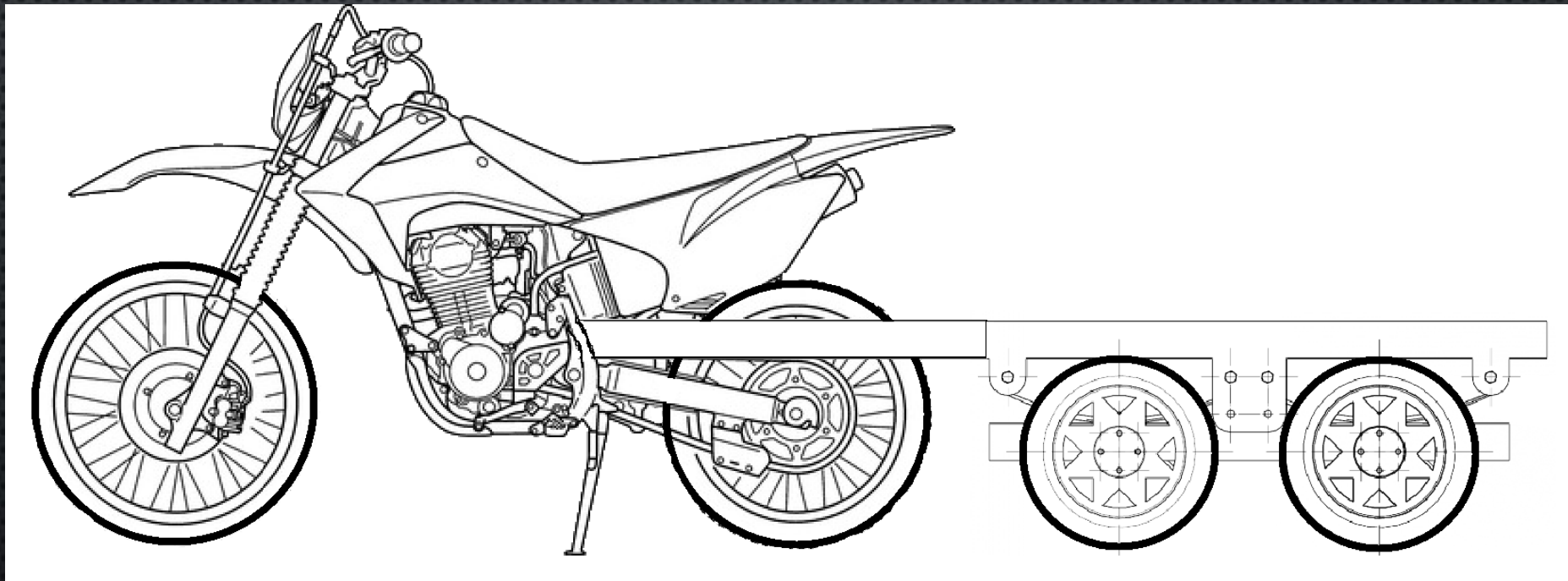


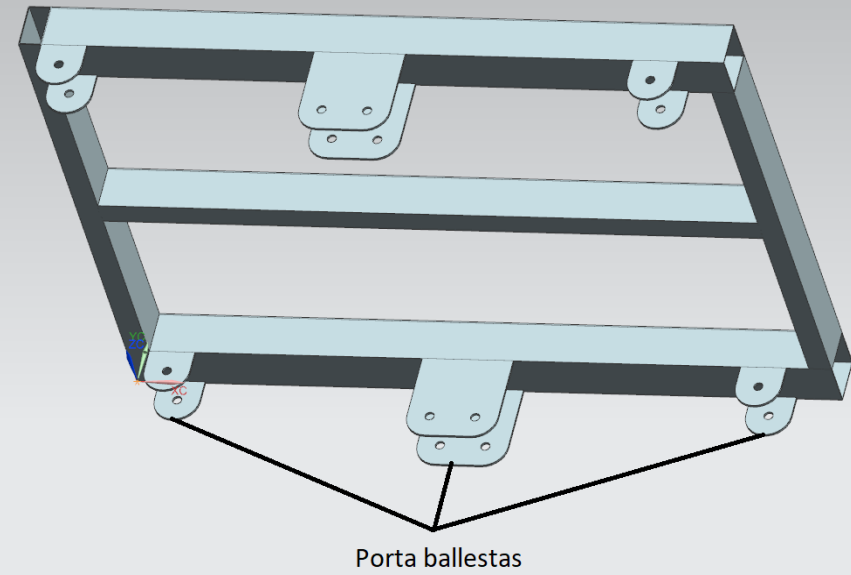
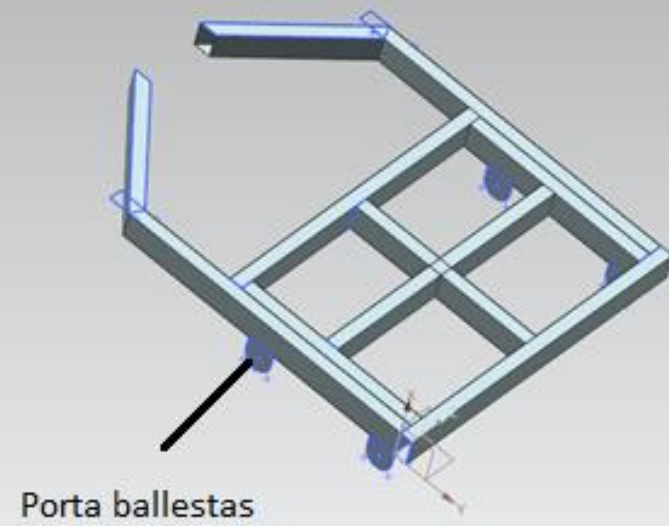
ANÁLISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA (AMEF)

- **ELEMENTO O FUNCIÓN:** LO QUE SE ESTÁ ANALIZANDO DE LA ESTRUCTURA
- **MODO DE FALLO:** COMO SE CONSIDERA QUE EL ELEMENTO VA A FALLAR
- **EFECTO:** LO QUE VA A OCASIONAR EN LA ESTRUCTURA EL DAÑO OCASIONADO ENTRE LOS CUALES TENEMOS FALLA ESTÉTICA, FUNCIONAL, DE SEGURIDAD, ETC
- **S (NIVEL DE SERIEDAD):** GRAVEDAD DE FALLO PERCIBIDA POR EL USUARIO
- **O (NIVEL DE INCIDENCIA):** PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL FALLO
- **D (NIVEL DE DETECCIÓN):** PROBABILIDAD DE NO DETECTAR EL ERROR ANTES DE QUE EL PRODUCTO SE USE
- **NPR (NUMERO DE ÍNDICE DE PRIORIDAD DE FALLO):** $S * O * D$
- **ACCIONES PROPUESTAS:** QUE SE PROPONE PARA QUE NO OCURRA EL FALLO

Elemento / Función	Modo de fallo	Efecto	S	O	D	NPR	Acciones propuestas
Pivotes móviles ballestas	Que se rompan	Funcional	7	2	1	14	Aplicando pruebas de calidad antes del ensamble.
Pernos de sujeción pivotes	Que se aflojen	Funcional	7	1	1	7	Utilizando torquímetros durante el ensamblaje.
Pernos de sujeción ballestas	Que se aflojen	Funcional	6	2	1	12	Utilizando torquímetros durante el ensamblaje.
Ballestas	Que se rompan	Funcional	8	2	1	16	Aplicando pruebas de calidad antes del ensamble.
Abrazaderas de sujeción ballestas	Que se rompan	Funcional	9	3	1	27	Aplicando pruebas de calidad antes del ensamble.

SUJECCIÓN





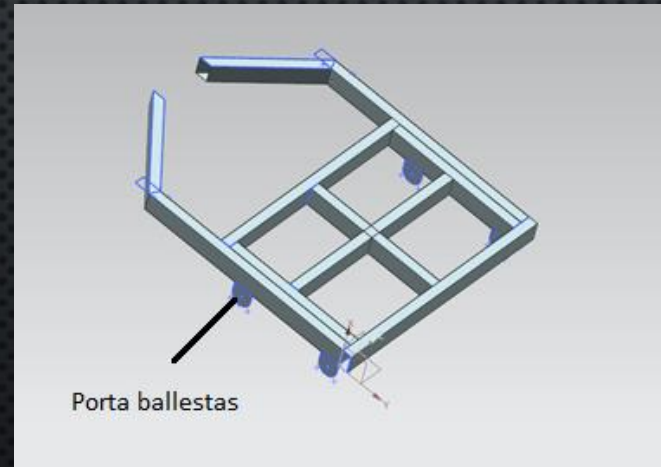
MÉTODO MULTICRITERIO PARA LA SELECCIÓN DE LA ESTRUCTURA

- FACILIDAD DE CONSTRUCCIÓN
- ESTABILIDAD
- FORMA MOTRIZ

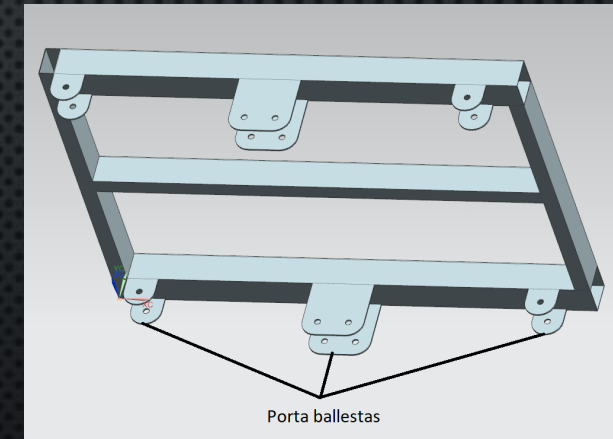
A



B



C



Criterio de selección	Valor	A	B	C
Facilidad de construcción	3	+	++	++
Estabilidad	3	-	+	++
Forma motriz	2	-	+	+
Sumatoria (+)		3	11	14
Sumatoria (0)		0	0	0
Sumatoria (-)		2	0	0
Resultado		1	11	14
Decisión final				OK

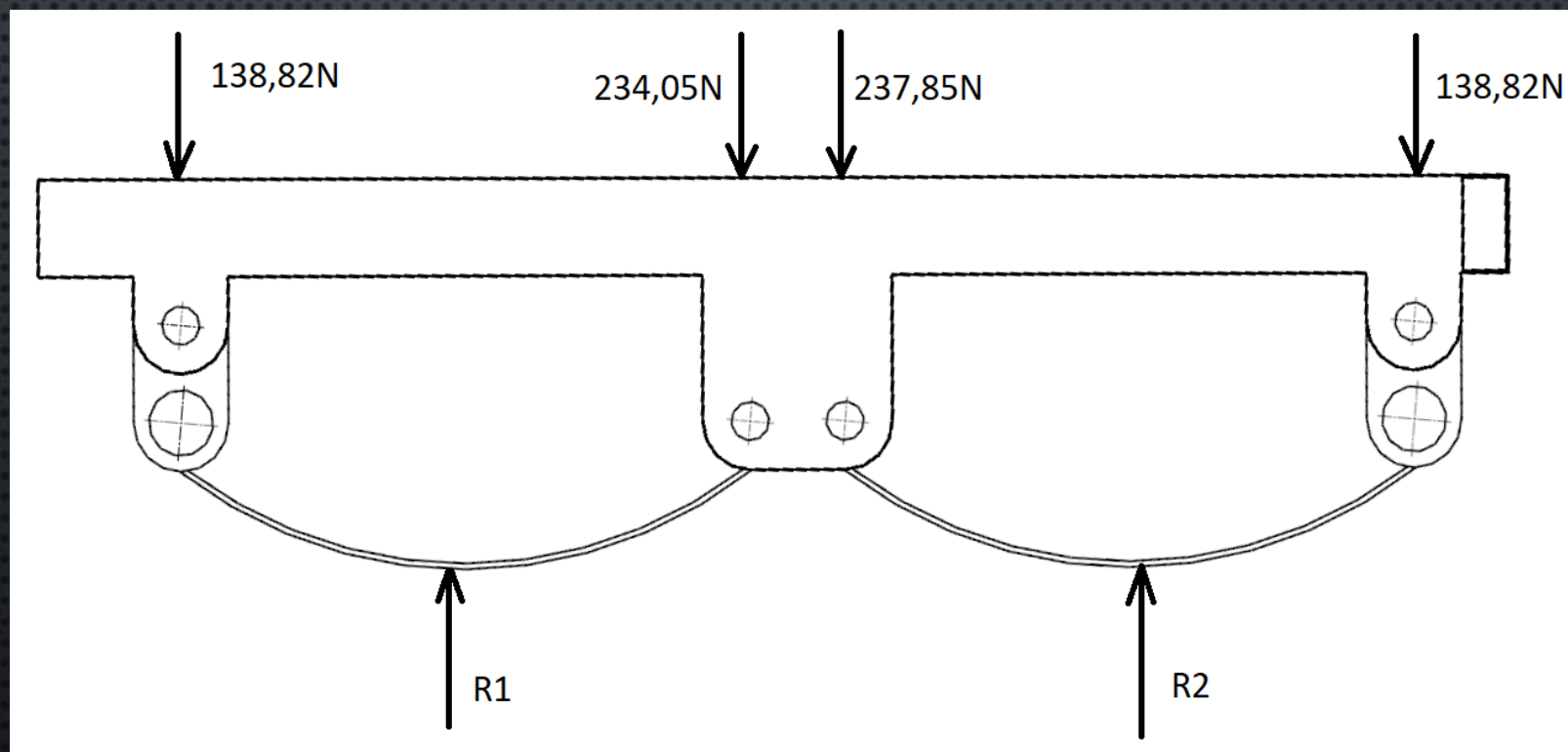
MÉTODO MULTICRITERIO PARA LA SELECCIÓN DEL MATERIAL

- DENSIDAD: PESO TOTAL DE LA ESTRUCTURA
- DISPONIBILIDAD EN EL MERCADO: MATERIALES ACCESIBLES FÁCILMENTE
- MÓDULO DE CORTE: EVITAR CIZALLADURAS EN PUNTOS CRÍTICOS DE LA ESTRUCTURA

Matriz de ponderación de criterios

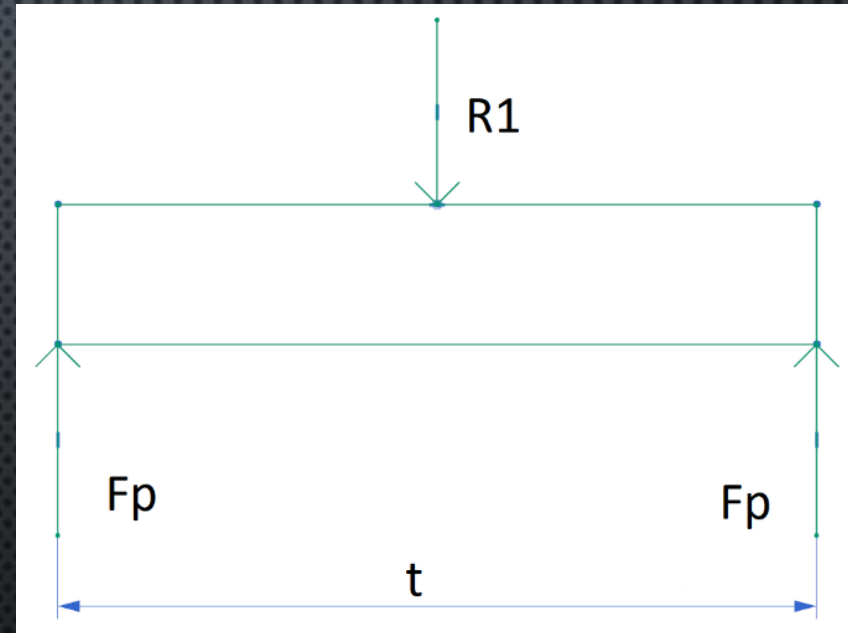
Criterio de selección	Valor	A	B	C
Densidad	3	++	++	+
Disponibilidad	3	++	+	+
Módulo de corte	2	++	+	-
Sumatoria (+)		16	11	6
Sumatoria (0)		0	0	0
Sumatoria (-)		0	0	1
Resultado		16	11	5
Decisión final		OK		

TORNILLERÍA

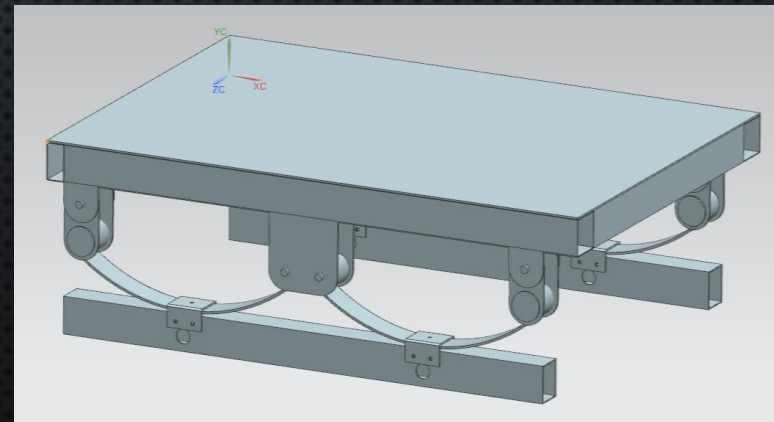
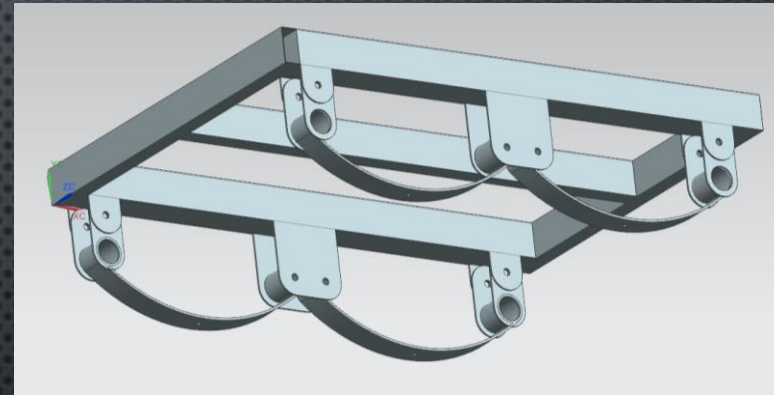
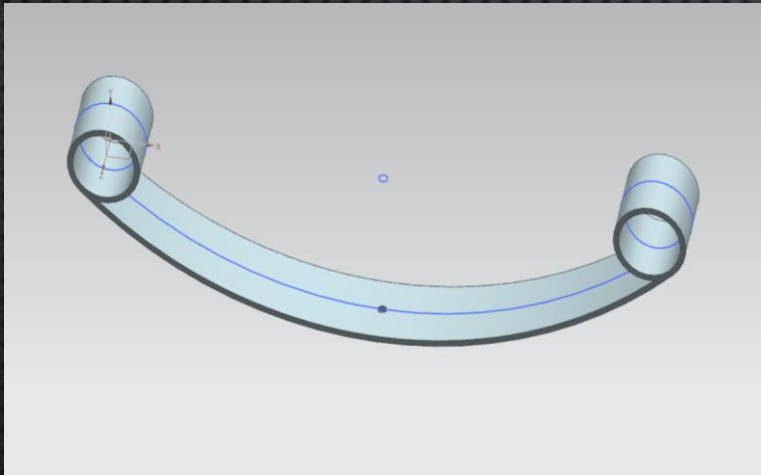


AISI 1035

Densidad	7.87 g/cc
Módulo de elasticidad	196GPa
Módulo de corte	76GPa
Resistencia a la fluencia	92kpsi = $6,43 * 10^8 Pa$

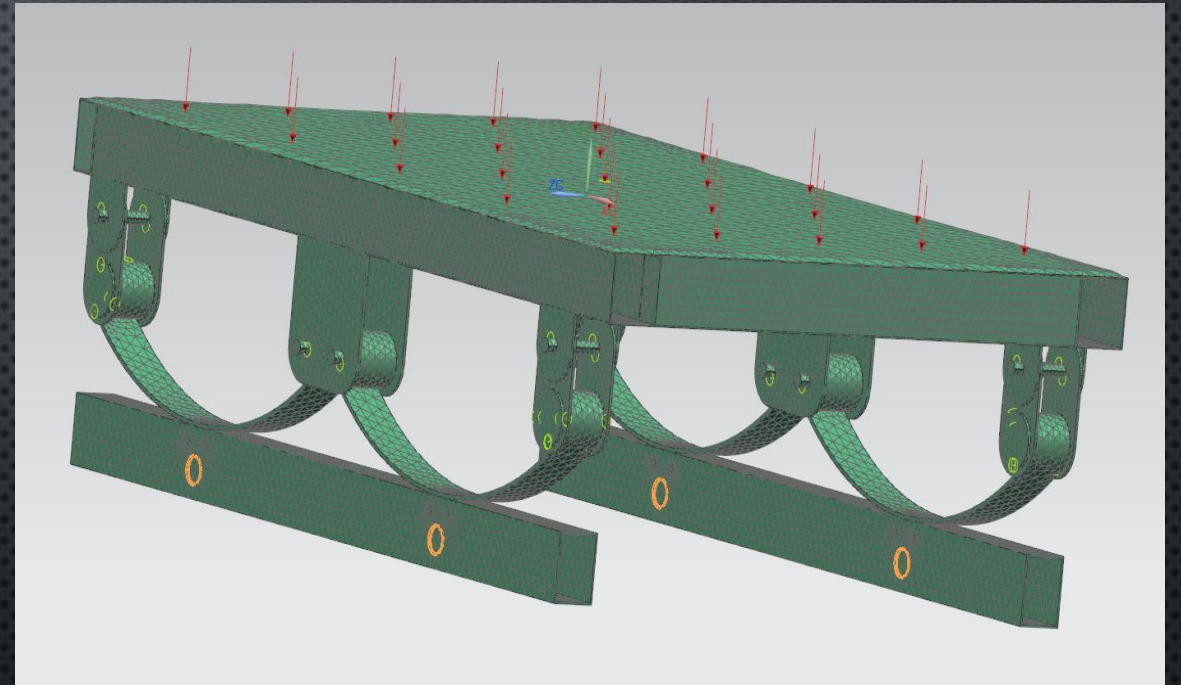


ENSAMBLE COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA

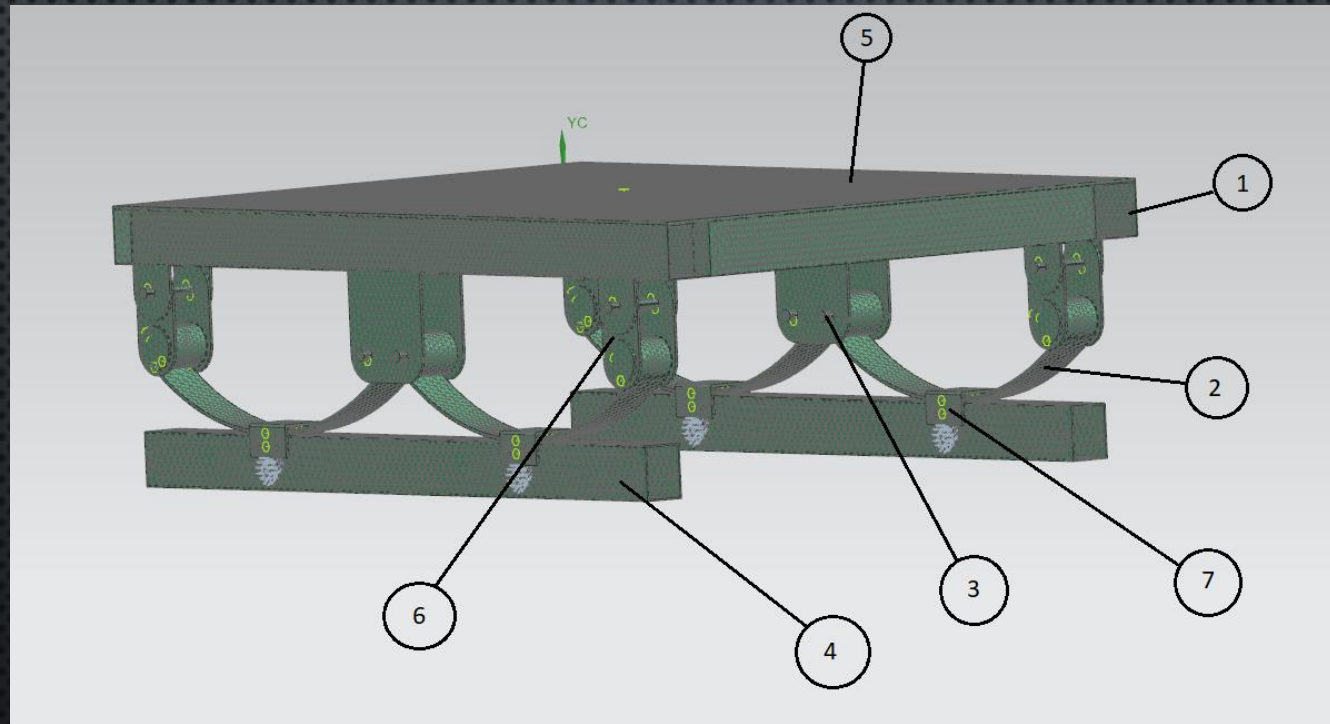


SIMULACIÓN ESTÁTICA

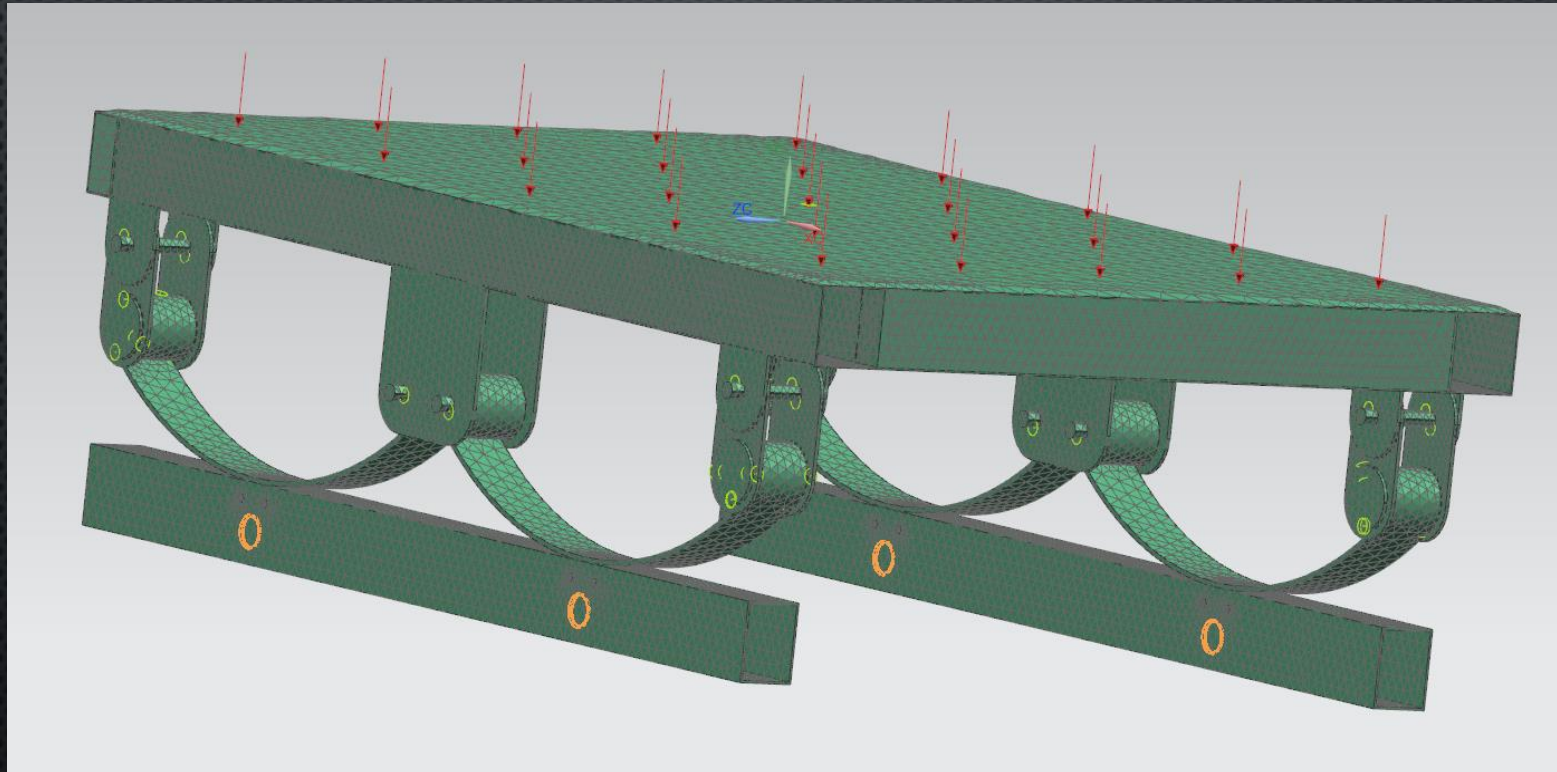
- Pernos y pasadores AISI 1035
 - Ballestas AISI 9260
 - Plancha superior AISI 1010
-
- AISI 4118
 - AISI 4130
 - AISI 4340



MALLADO

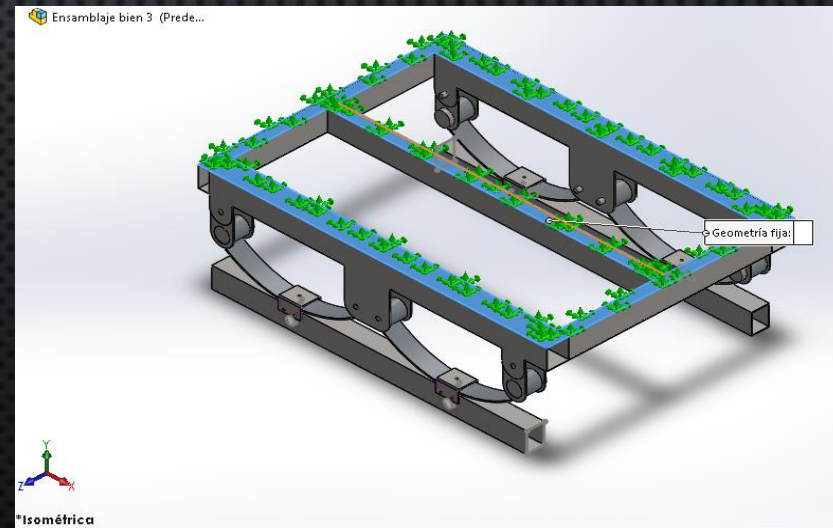
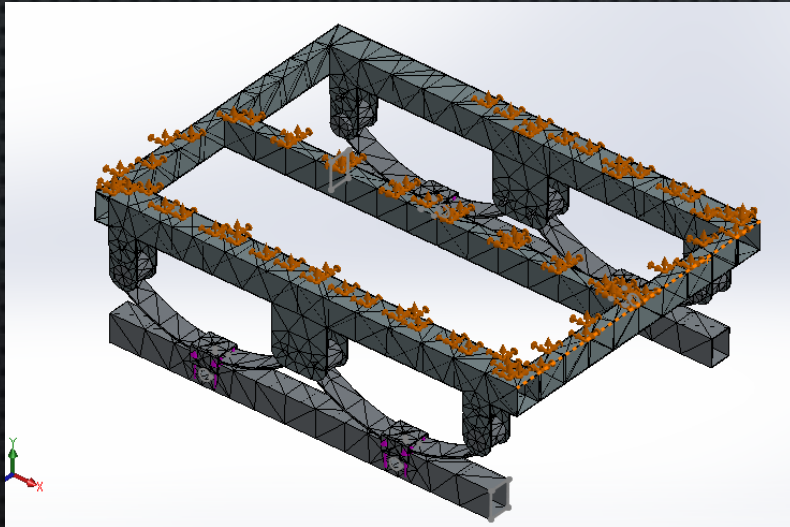


CONDICIONES DE CONTORNO

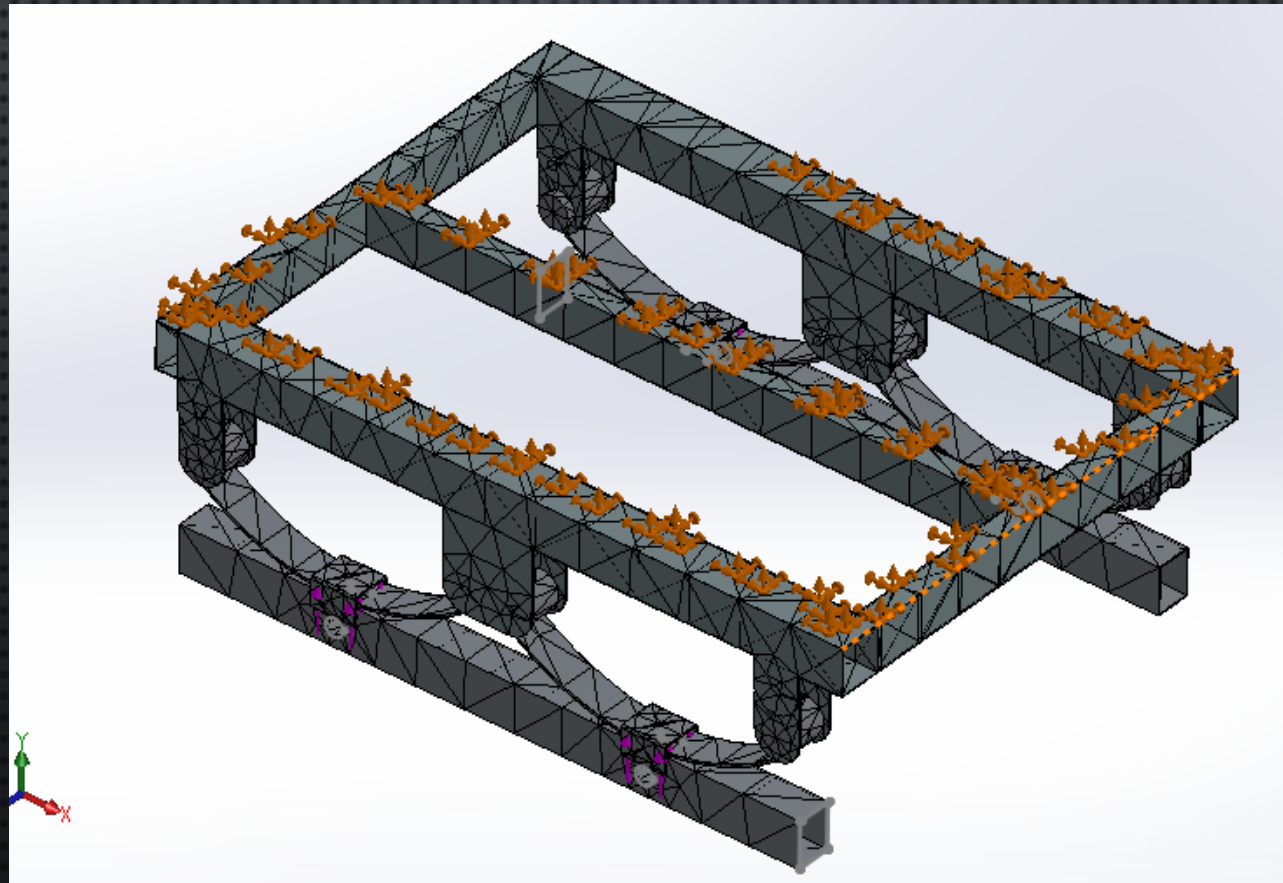


SIMULACIÓN DINÁMICA

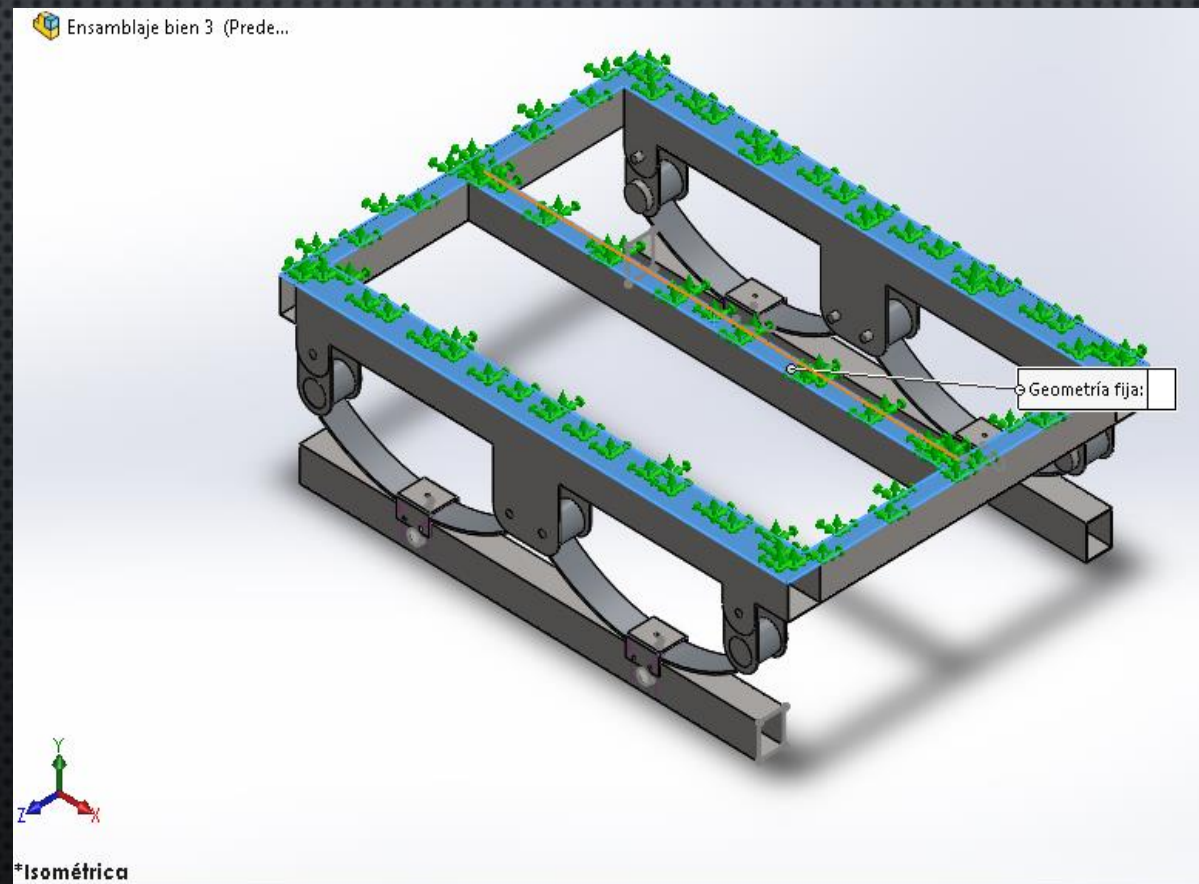
- AISI 4118
- PERNOS Y PASADORES AISI 1035
- BALLESTAS AISI 9260
- PLANCHA SUPERIOR AISI 1010



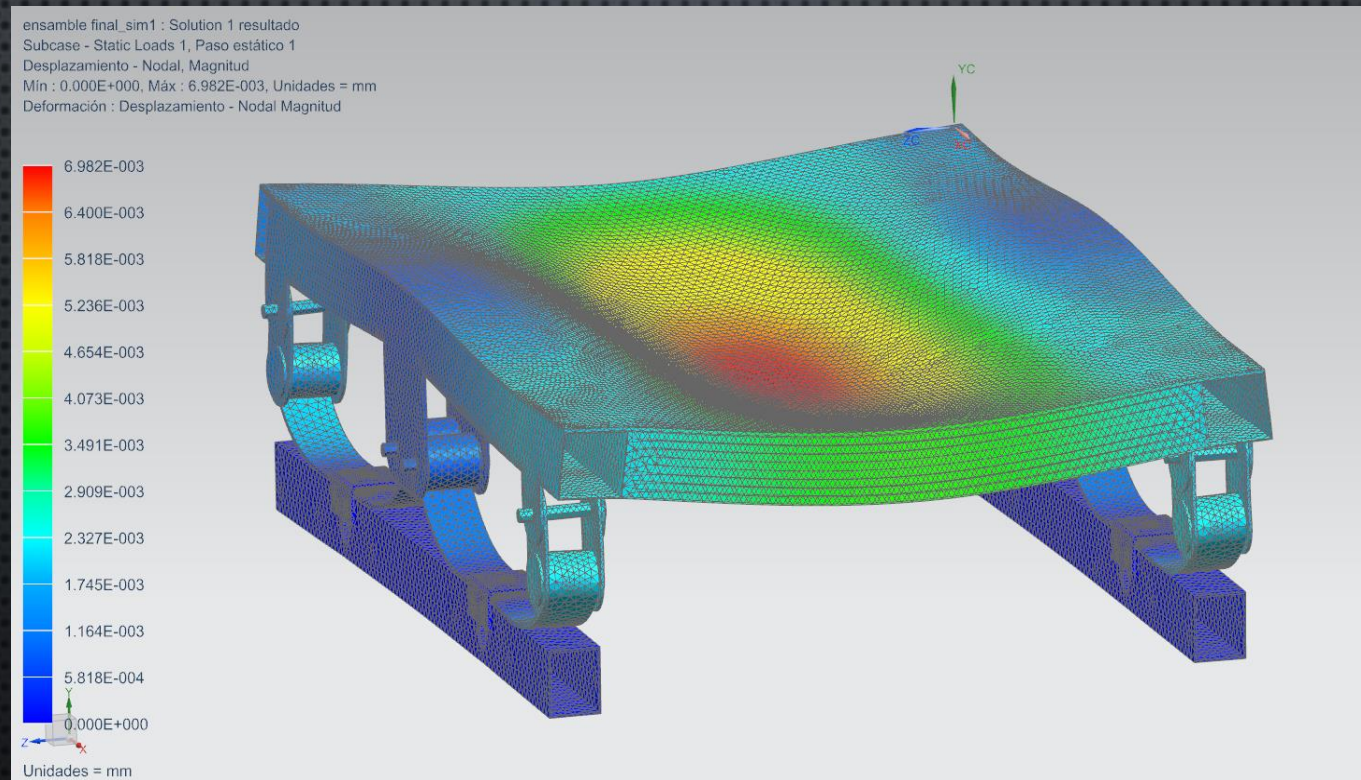
MALLADO



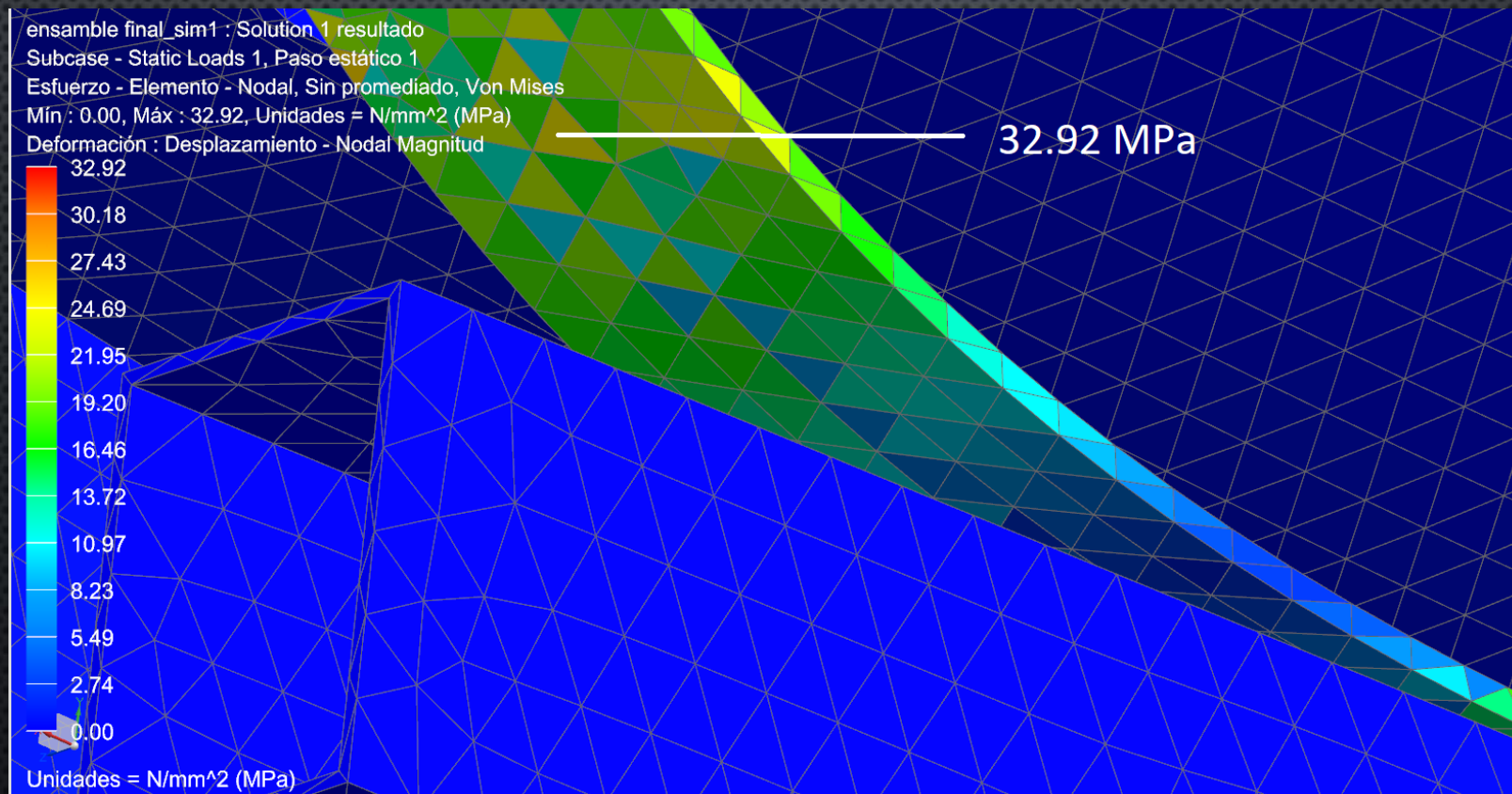
CONDICIONES DE CONTORNO



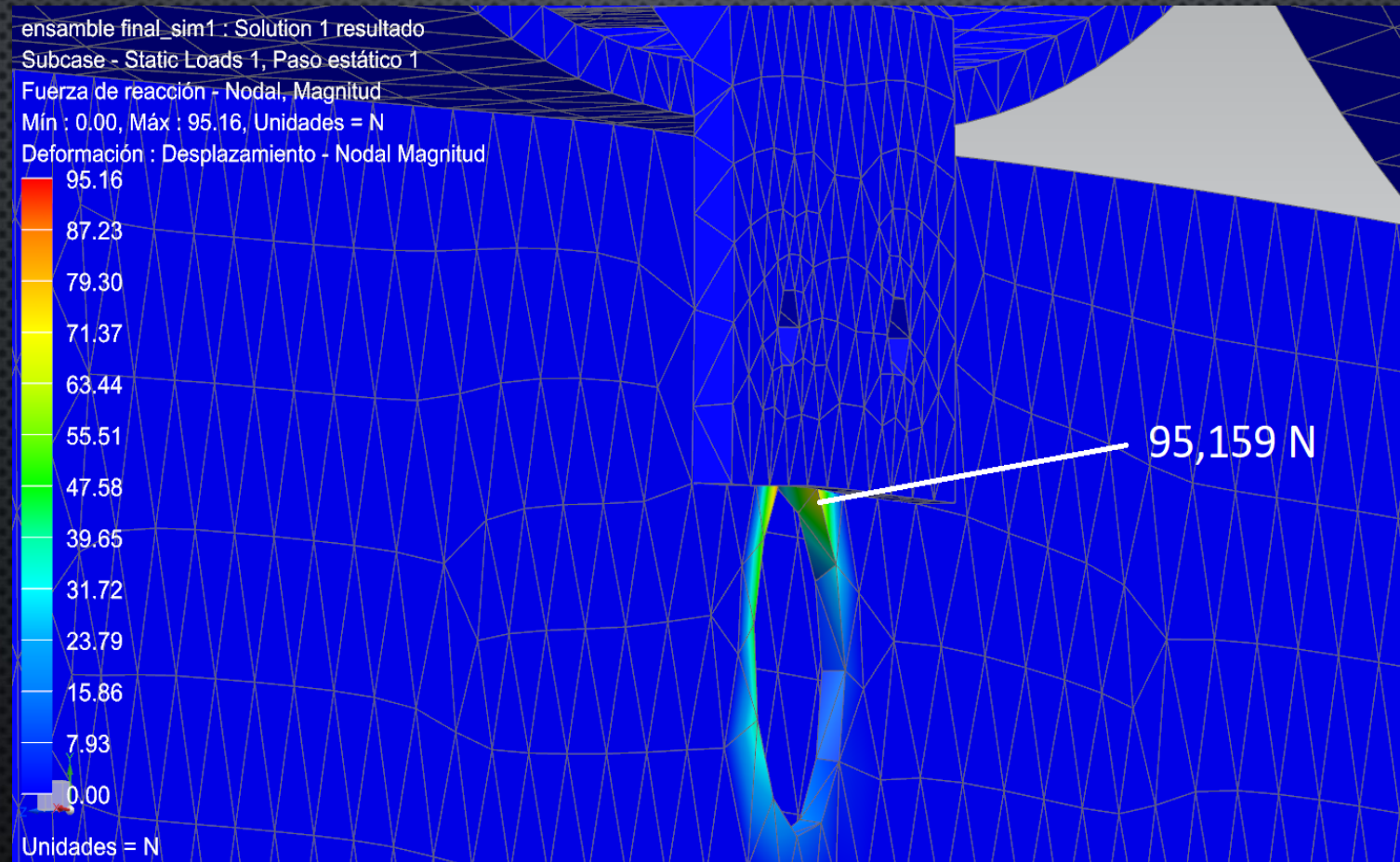
RESULTADOS



ESFUERZO MÁXIMO



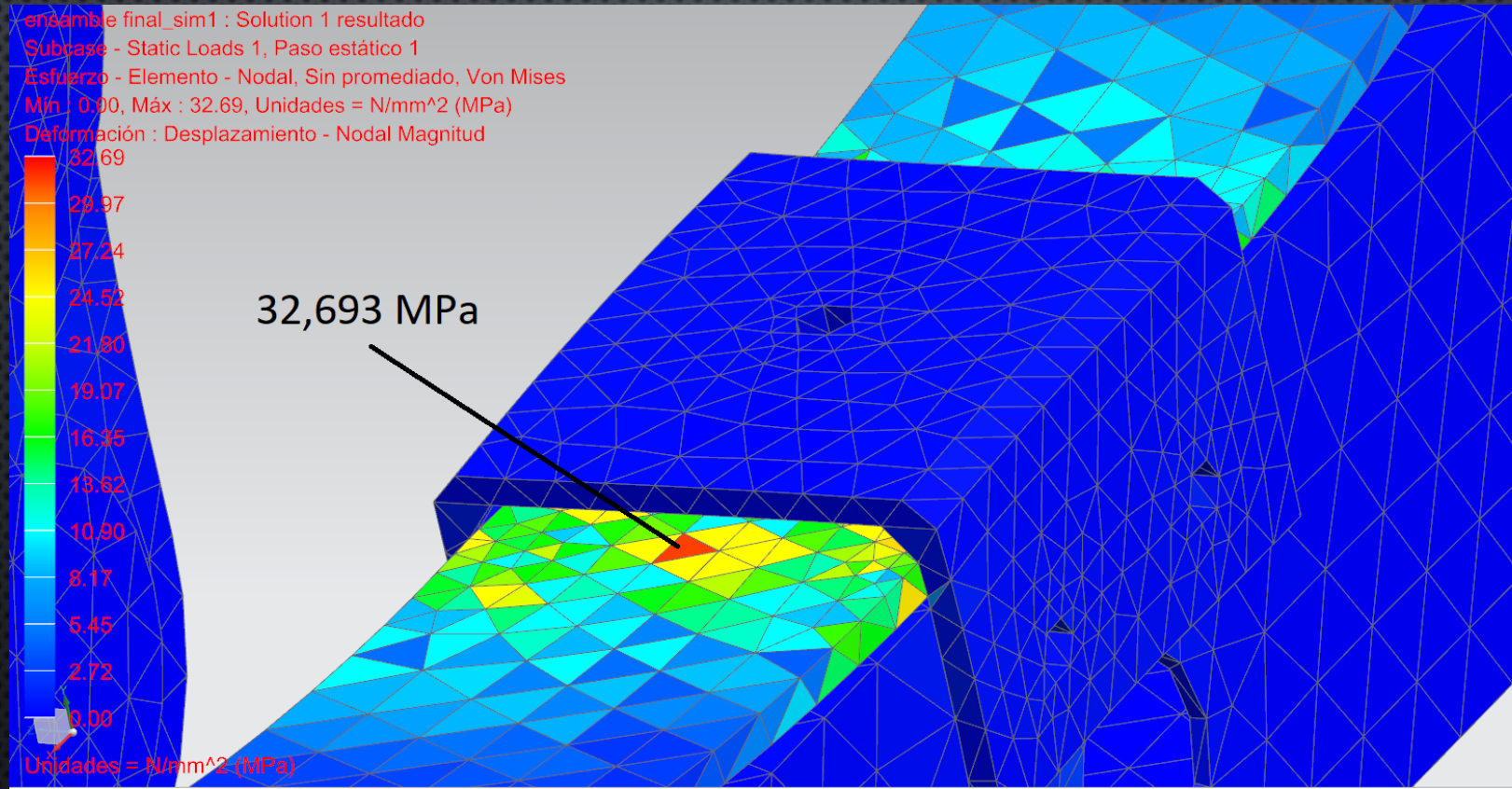
FUERZA DE REACCIÓN



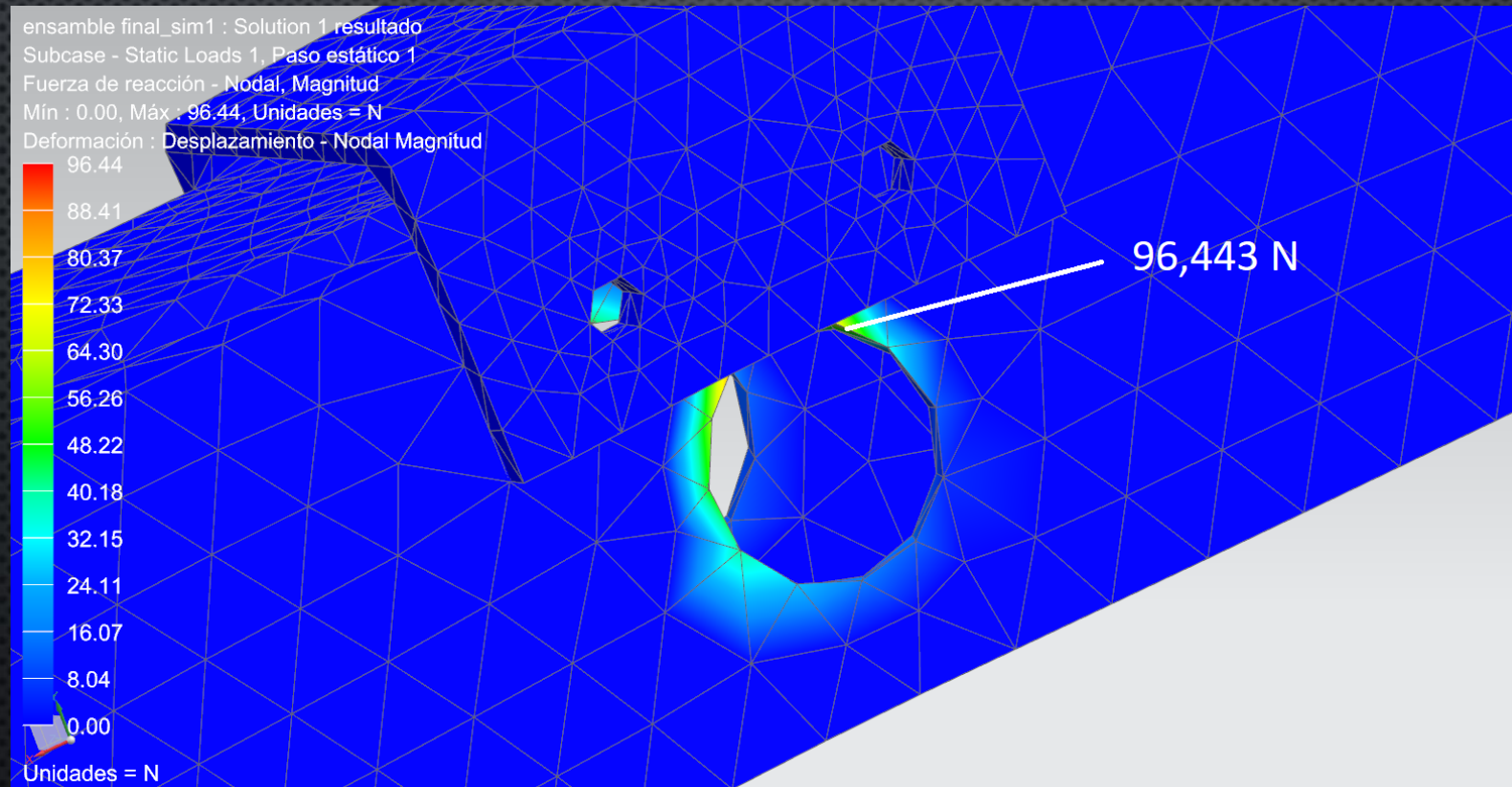
RESULTADOS SIMULACIÓN ESTÁTICA CON AISI 4118

Magnitudes Obtenidas	Valor	Sitio
Rotación nodal	0 mm	
Esfuerzo máximo	32.92 <u>MPa</u>	Zona inactiva ballesta
Fuerza de reacción	95.16 N	Agujero pasante ejes

ESFUERZO MÁXIMO



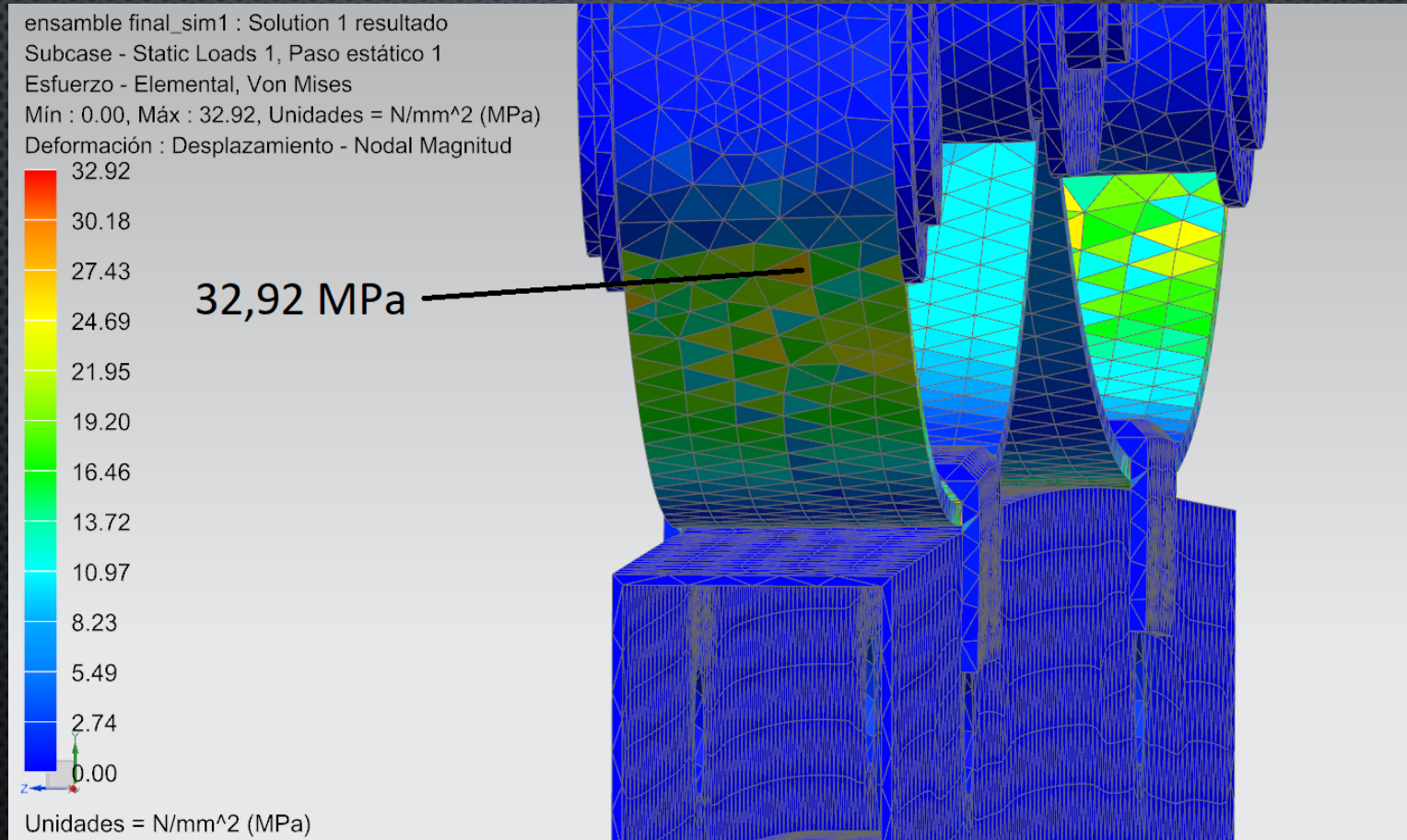
FUERZA DE REACCIÓN



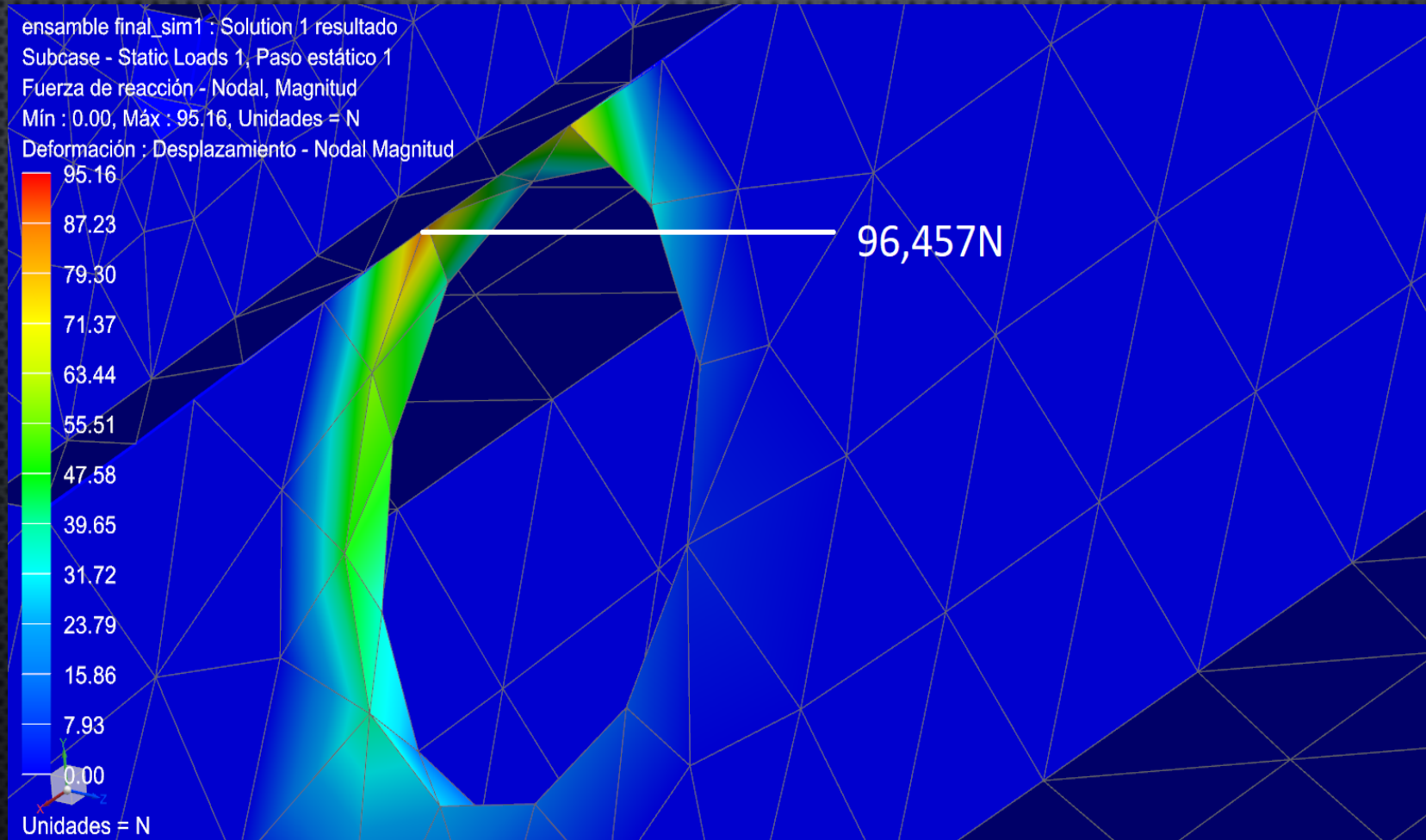
RESULTADOS SIMULACIÓN ESTÁTICA CON AISI 4130

Magnitudes Obtenidas	Valor	Zona
Rotación nodal	0 mm	
Esfuerzo elemental	32,69MPa	Bases de ballesta
Fuerza de reacción	96,44 N	Agujero pasante ejes

ESFUERZO MÁXIMO



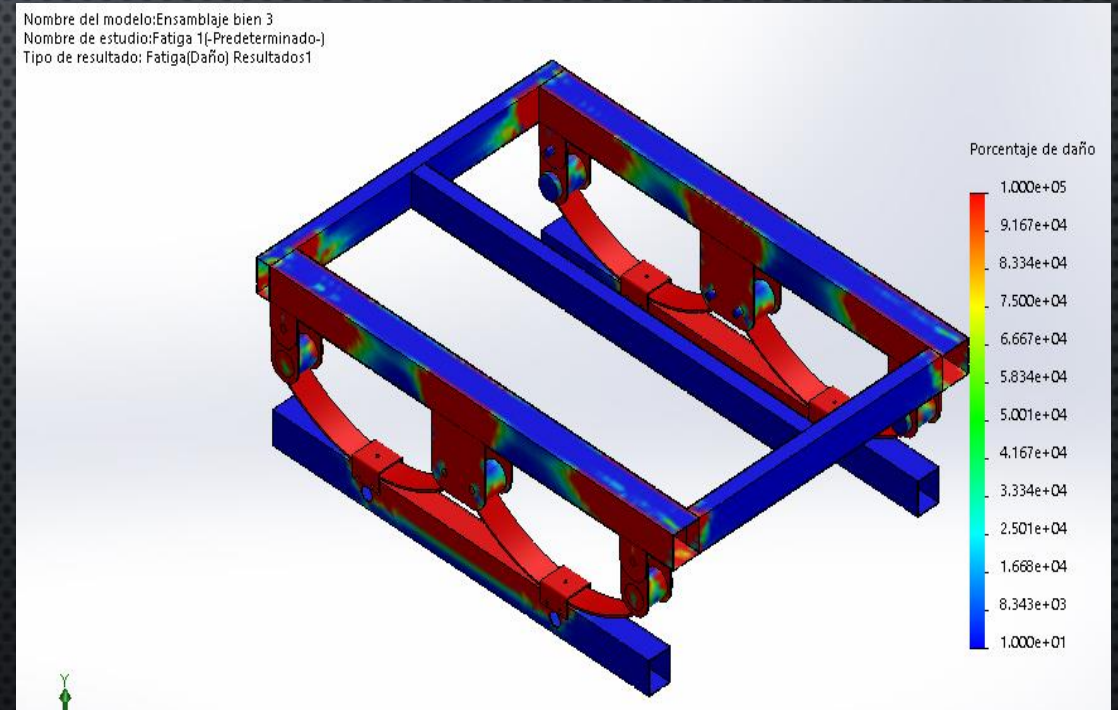
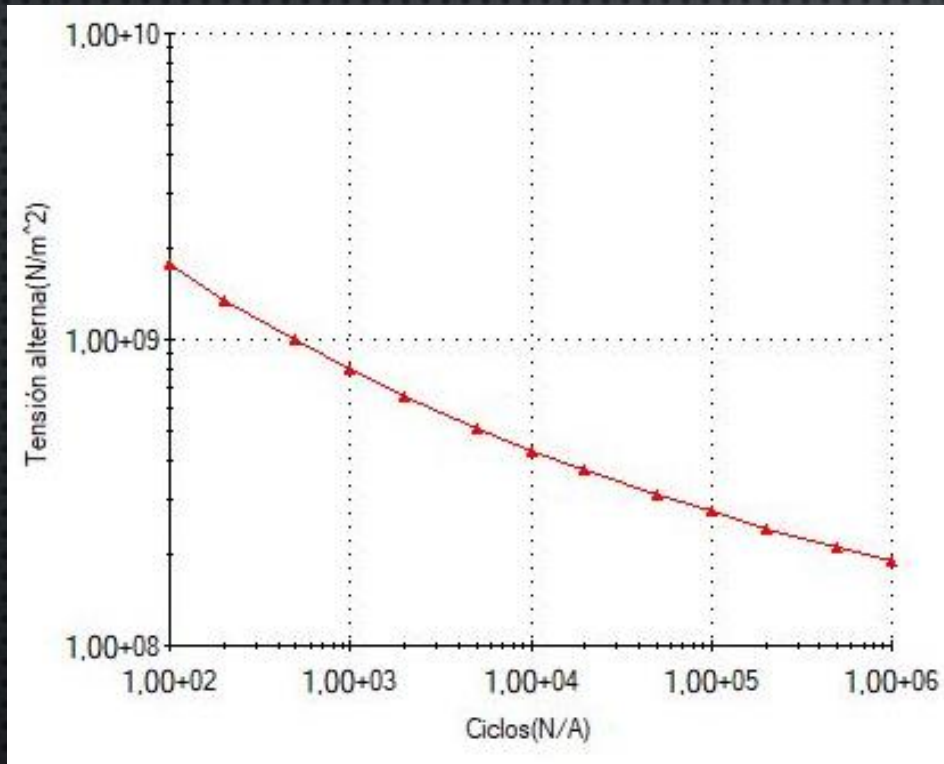
FUERZA DE REACCIÓN



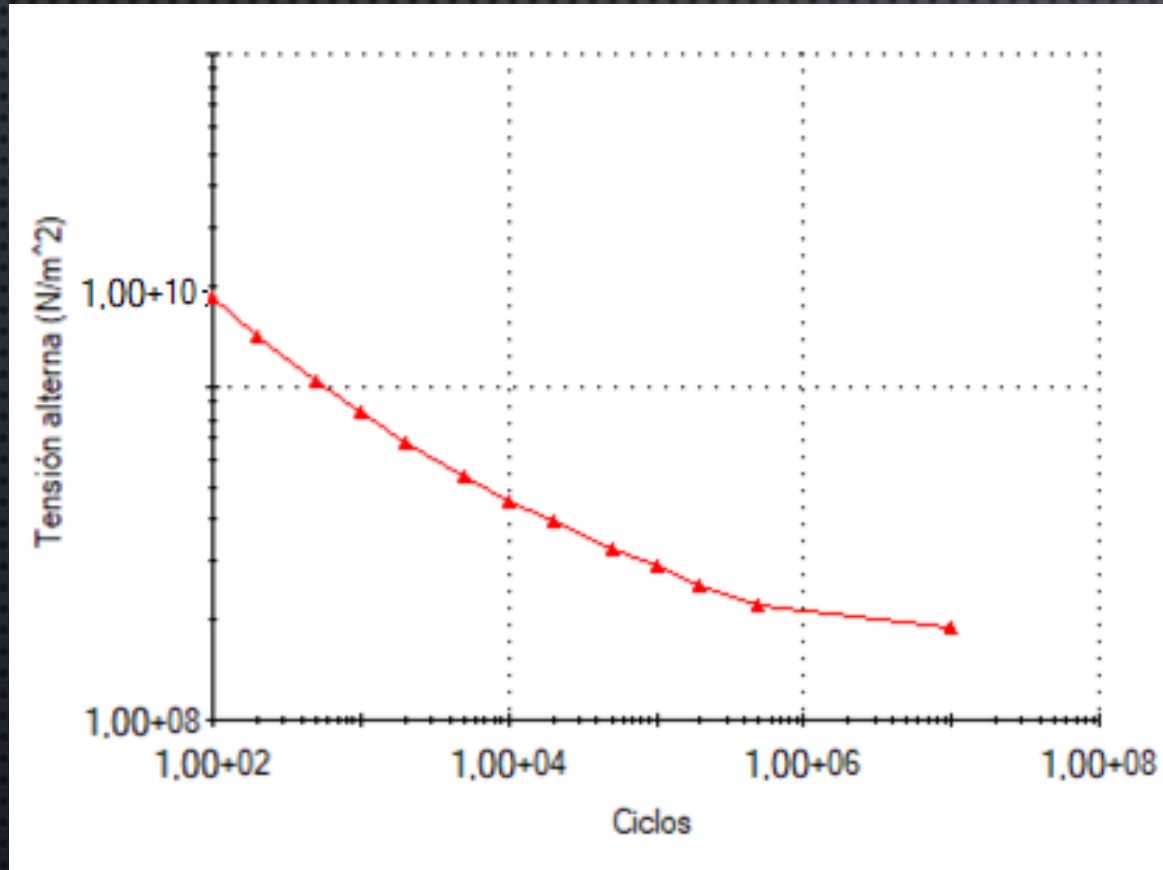
RESULTADOS SIMULACIÓN ESTÁTICA CON AISI 4340

Magnitudes Obtenidas	Valor	Zona
Rotación nodal	0 mm	
Esfuerzo máximo	32,92 <u>MPa</u>	Base <u>balletsa</u>
Fuerza de reacción	96,46 N	Agujero pasante eje

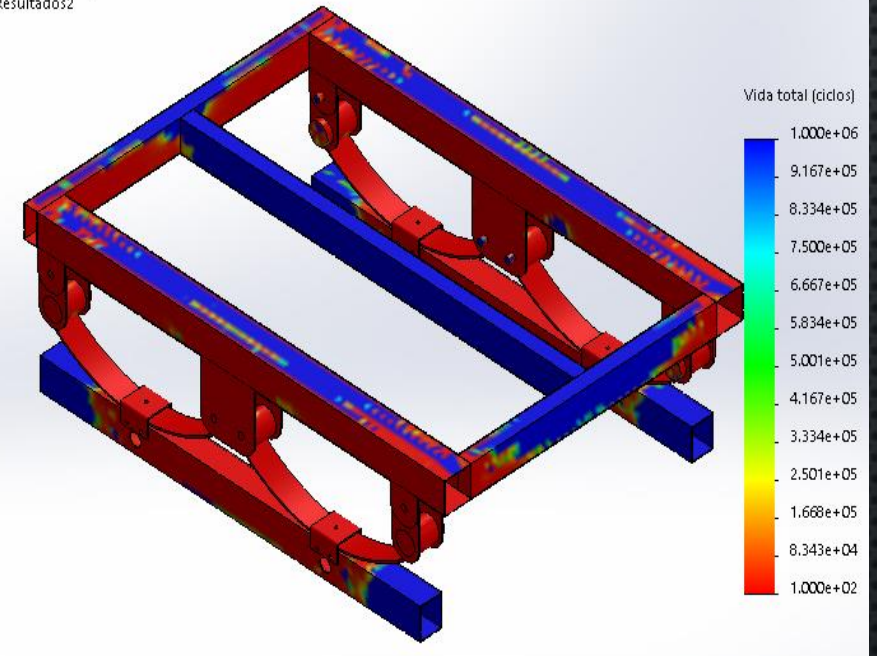
RESULTADOS SIMULACIÓN DINÁMICA



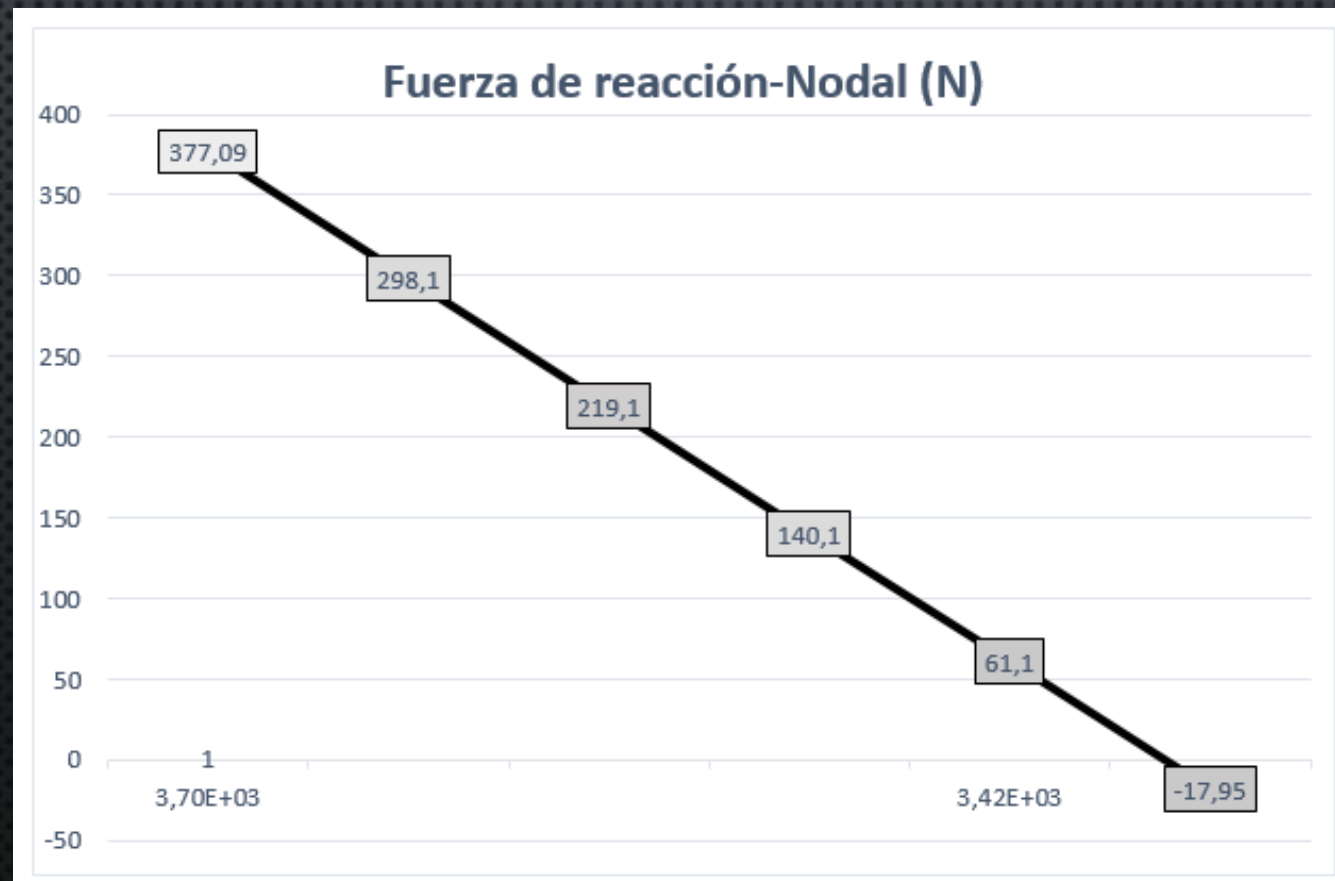
RESULTADOS SIMULACIÓN DINÁMICA



Nombre del modelo: Ensamblaje bien 3
Nombre de estudio: Fatiga 1(-Predeterminado-)
Tipo de resultado: Fatiga(Vida) Resultados2



VALIDACIÓN ESTÁTICA DE RESULTADOS



MÉTODO DE ÁREAS TRIBUTARIAS

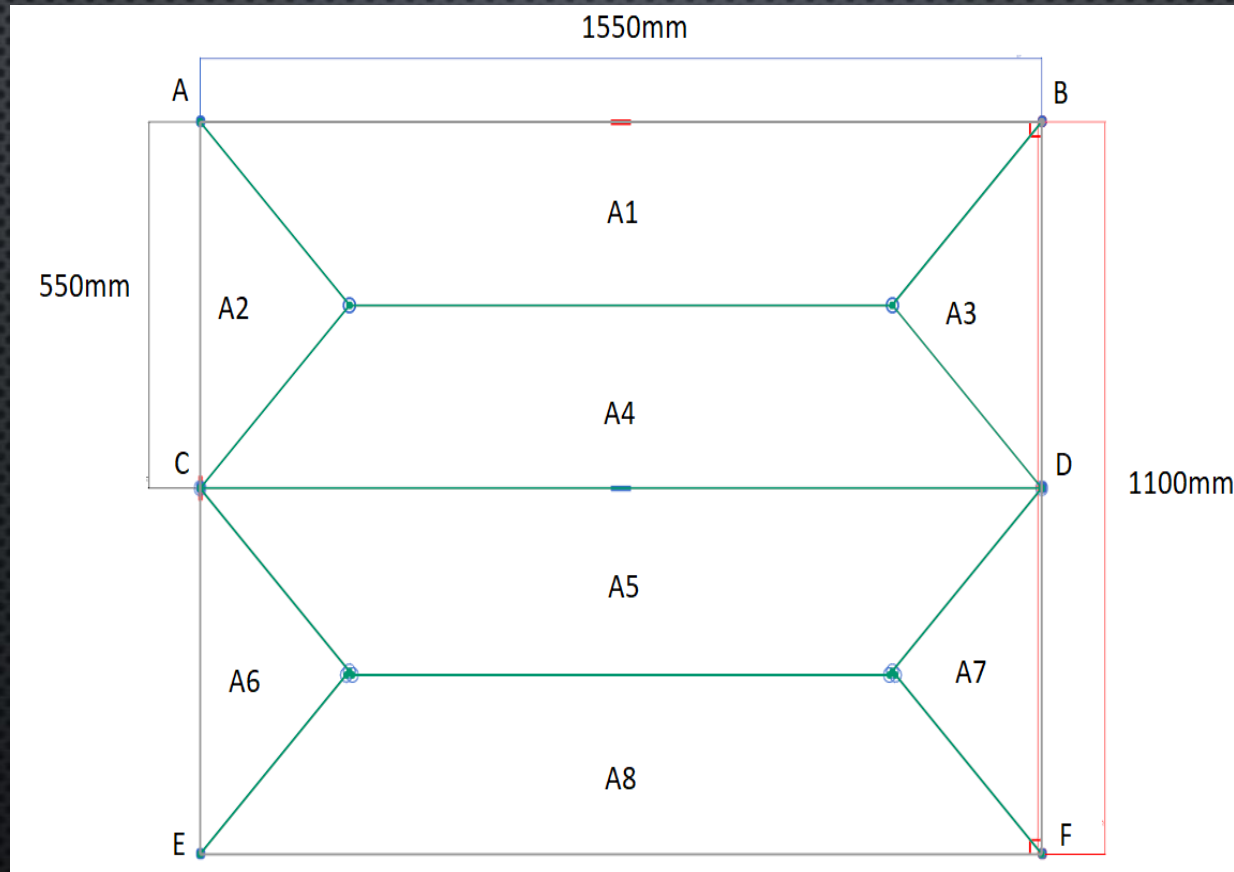
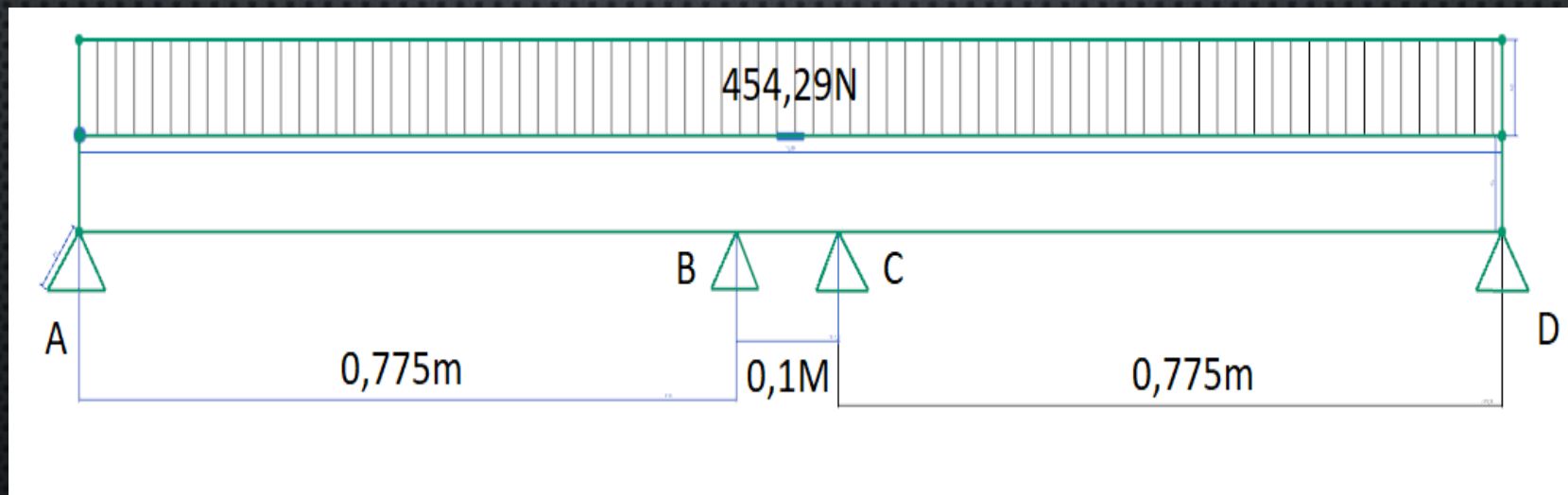
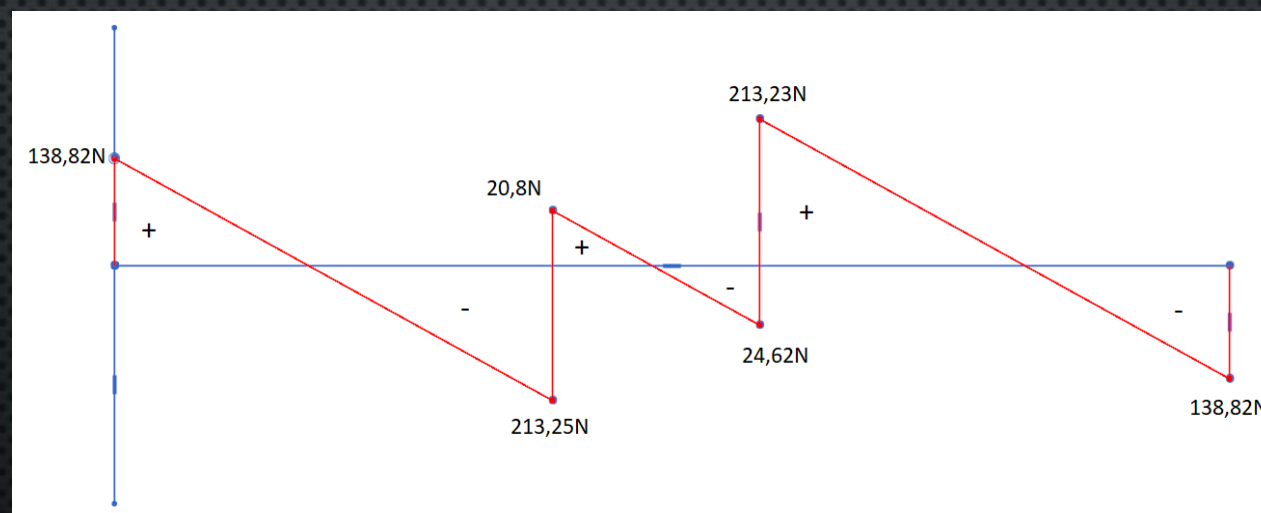
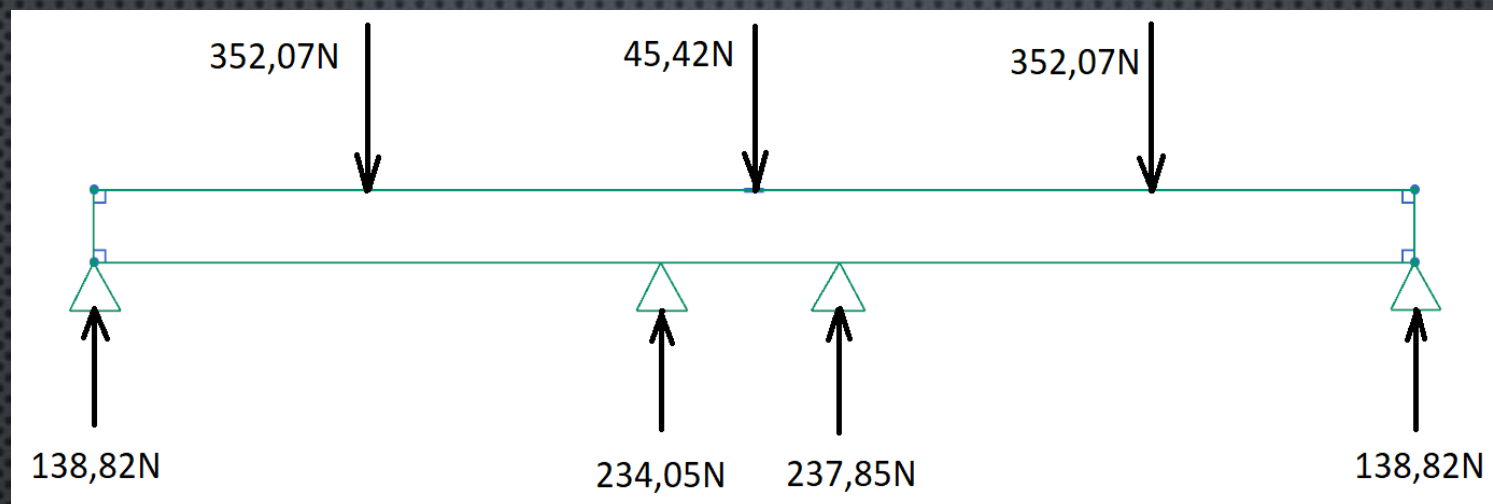


DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE





RESULTADOS REACCIONES

- REACCIONES CALCULADAS: 374,77 N
- REACCIONES OBTENIDAS EN LA SIMULACIÓN ESTÁTICA: 377,09
- PORCENTAJE DE ERROR 0,6%

CONCLUSIONES

- EL ACERO AISI 4118 ES EL MATERIAL MÁS APROPIADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA PUESTO QUE SE EVALUARON CRITERIOS COMO DISPONIBILIDAD EN EL PAÍS ADEMÁS DE HABER SIDO EL QUE MENOS DEFORMACIÓN TUVO FRENTE A LA CARGA APLICADA CON UN VALOR DE 0.0358MM DE DESPLAZAMIENTO NODAL.
- LA VALIDACIÓN DE RESULTADOS POR EL MÉTODO ESTÁTICO DE CARGA DISTRIBUIDA PERMITIÓ CONOCER LA VERACIDAD DE LA SIMULACIÓN AL OBTENER UN 0,6% DE MARGEN DE ERROR YA QUE LA TEORÍA DE DISEÑO MECÁNICO PERMITE UN 15% DE MARGEN DE ERROR.

- EL NÚMERO DE CICLOS A FALLA PARCIAL ($100\text{E}+06$ CICLOS) INDICA LA FIABILIDAD DE LA ESTRUCTURA EN CASO DE USO DIARIO YA QUE SEGÚN LOS CÁLCULOS MOSTRADOS ES CAPAZ DE RESISTIR 17,8 AÑOS ANDANDO 10.000 KM ANUALES.
- EN FALLA TOTAL TENEMOS UN VALOR DE $1000\text{E}+06$ CICLOS LO QUE EQUIVALE A 178,43 AÑOS LO QUE INDICA QUE SE PUEDE REDISEÑAR LA ESTRUCTURA PARA HACERLA MAS LIGERA.

RECOMENDACIONES

- PARA FUTUROS TRABAJOS, ES RECOMENDABLE REALIZAR UNA SIMULACIÓN COLOCANDO LOS EJES DE LAS LLANTAS DIRECTAMENTE EN CONTACTO CON LAS BALLESTAS, REDUCIENDO ELEMENTOS ADEMÁS DE PESO PARA ANALIZAR SU EFECTIVIDAD FRENTE A CONDICIONES DE CARGA SIMILARES
- SE RECOMIENDA REDISEÑAR LA ESTRUCTURA ALIGERANDO PESO Y PROBANDO CON MATERIALES MENOS DENSOS QUE EL ACERO YA QUE SEGÚN VALORES OBTENIDOS EN LA SIMULACIÓN DINÁMICA LA ESTRUCTURA ESTÁ LIGERAMENTE SOBRE DIMENSIONADA PUESTO LO EXTENSO DE SU DURACIÓN EN AÑOS.

GRACIAS