

Diseño mecánico con simulación 3D de un columpio automatizado y desmontable para personas que utilizan silla de ruedas

PROBLEMA

En la ciudad de Guayaquil habitan alrededor de 35000 personas que presentan discapacidad física, en su gran mayoría dependientes del uso de silla de ruedas, lo cual se convierte muchas veces en una limitante para desarrollar actividades recreativas, sintiéndose excluidos en este ámbito. Los lugares destinados y adecuados para funcionar con una silla de ruedas y desarrollar este tipo de actividades son pocos en relación con el porcentaje de personas que lo requieren. En la actualidad existen columpios para personas que usan sillas de ruedas donde se requiere un acompañante para controlar su accionamiento, además, si se desea transportar estos equipos, una gran limitante es que su diseño no sea desmontable.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar y simular en 3D un columpio automatizado y desmontable a través del uso de herramientas teóricas y softwares para que sea utilizado por personas que usan silla de ruedas.

PROPUESTA

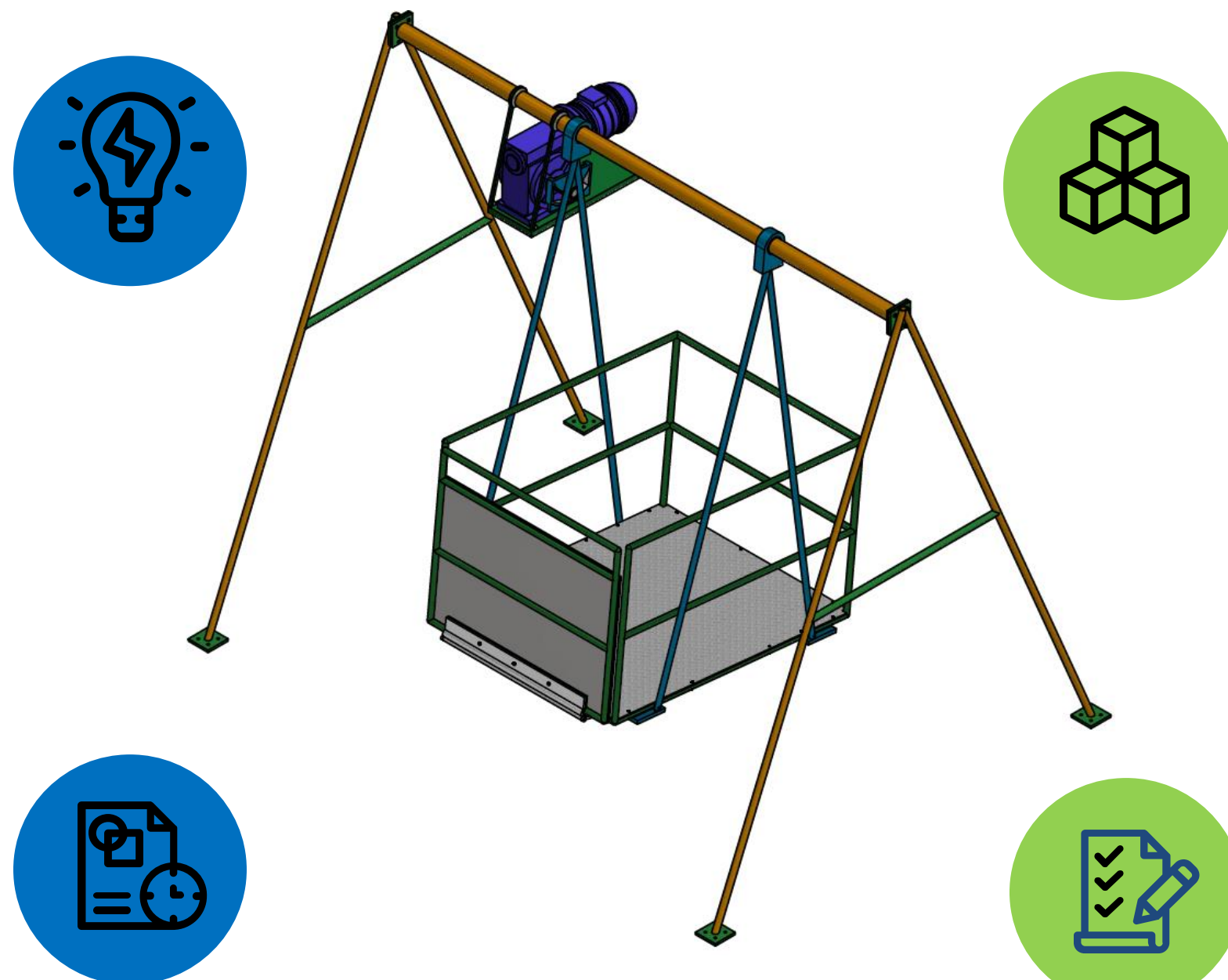
Diseño de Forma

- Modelo general.
- Satisfacer los criterios de diseño de la alternativa ganadora.

Consideraciones

Para el desarrollo general del diseño se cumpliendo las normativas:

- NTE INEN-ISO 11228-1
- NTE INEN 3029-1
- ASTM F1487-11
- NTE INEN 3029-2



Diseño detallado

Aplicación de teoría referente a análisis estático, sistemas de transmisión y MAS.

Validación de resultados

Estos se validan con el cumplimiento de valores de ciertos factores dentro de la simulación:

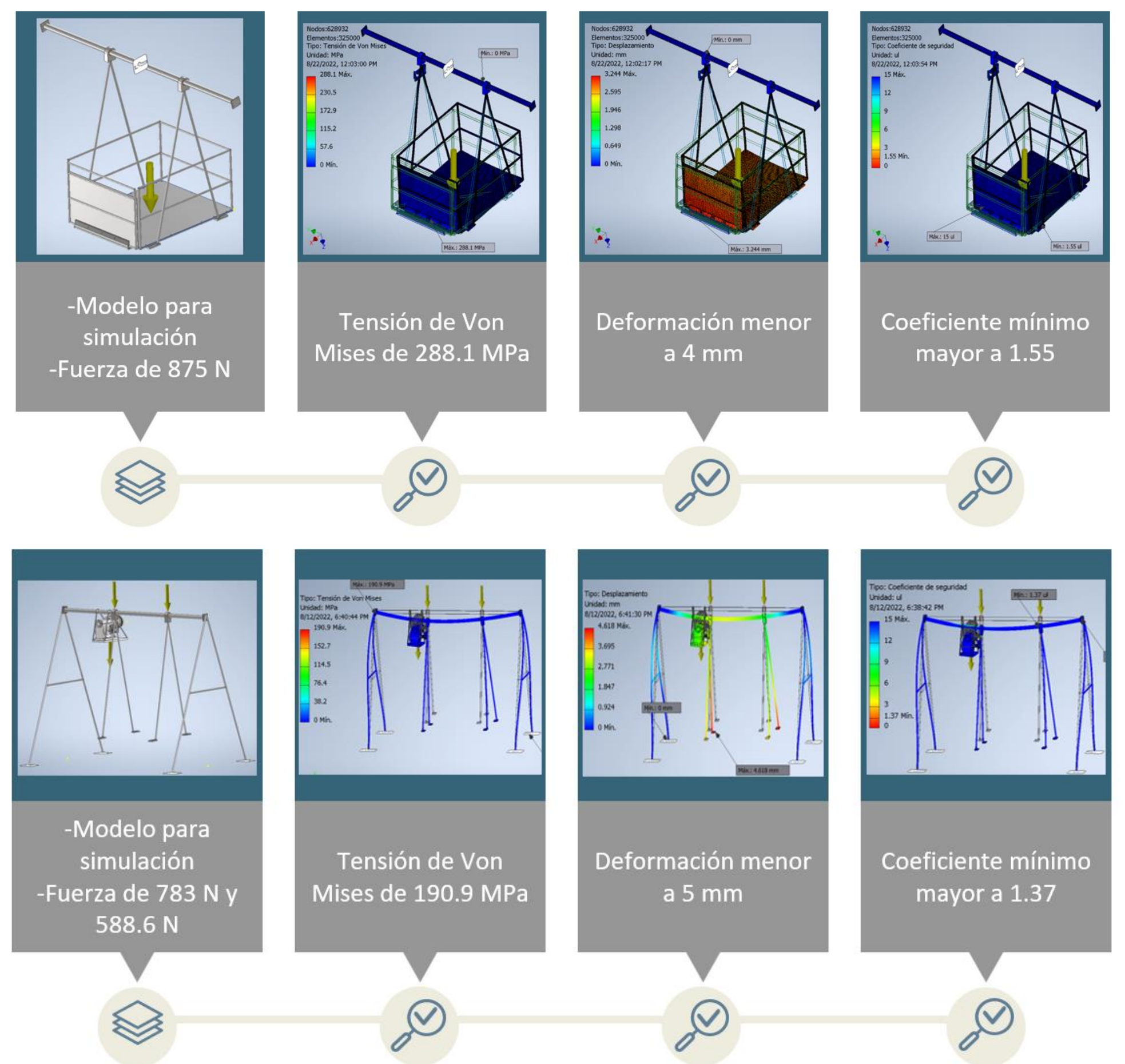
- Tensión de Von Mises
- Deformación
- Coeficiente de seguridad

RESULTADOS

Análisis estático (selección del diámetro del perfil circular de material ASTM A500 GRADO B)

CABINA					
Elemento	Factor de seguridad	Esfuerzo $[\sigma]$	Momento Máximo	Módulo de resistencia	Diámetro exterior del perfil
Perfiles frontales	4	808.53 $\frac{kgf}{cm^2}$	253.91 $\frac{kgf}{cm^2}$	0.32 $[cm^3]$	3/4"
Perfiles laterales	4	808.53 $\frac{kgf}{cm^2}$	405.85 $\frac{kgf}{cm^2}$	0.50 $[cm^3]$	7/8"
Largueros	3	1078.04 $\frac{kgf}{cm^2}$	611.83 $\frac{kgf}{cm^2}$	0.56 $[cm^3]$	7/8"
PARANTE DE UNIÓN					
Perfiles	6	539.02 $\frac{kgf}{cm^2}$	224.14 $\frac{kgf}{cm^2}$	0.42 $[cm^3]$	7/8"
TRANSVERSAL					
Perfil	6	539.02 $\frac{kgf}{cm^2}$	4598.92 $\frac{kgf}{cm^2}$	8.53 $[cm^3]$	2 3/8"
SOPORTE PRINCIPAL					
Perfil	6	539.02 $\frac{kgf}{cm^2}$	326.11 $\frac{kgf}{cm^2}$	0.59 $[cm^3]$	1"

Simulación estática



Elementos seleccionados

<p>Motorreductor</p> <p>Con motor trifásico de 2 [HP] de potencia. Fabricante Lentax</p> <p>Piñón</p> <p>Con 22 dientes, diámetro primitivo de 44 mm y Angulo de presión de 20°</p>	<p>Bocín de Bronce Fosfórico</p> <p>Dimensiones = 60.30 mm x 4 mm</p> <p>Kit de automatización</p> <p>Entre ellos, los mas importantes son el encoder incremental y variador de frecuencia de 2 HP</p>
---	--

Resumen de costos

Variable	Valor
Costo de fabricación	\$2.840,31
Precio de venta	\$5000
TIR	48%
VAN	13.108,11
Tasa de descuento	16%

CONCLUSIONES

Investigación bibliográfica

- Se abarcó las necesidades lúdicas encontrada con la previa investigación, especialmente en el inicio específicamente en la etapa de consideraciones.

3 alternativas de solución

- Se seleccionó la alternativa adecuada acorde a los criterios de diseño planteados.

Diseño y selección detallada

- Se obtuvieron resultados dentro de parámetros teóricos que ayudaron a un fácil manejo de catálogos de los diferentes componentes.

Modelación 3D de componentes

- Se dividió al ensamble general en 2 partes, se obtuvieron resultados que convierten al prototipo como aceptable, pero se sugiere utilizar programas mas especializados en análisis de elementos finitos.

Rentabilidad del proyecto

- El proyecto es rentable ya que la TIR es mayor a la tasa de descuento, lo cual muestra un escenario optimista para los primeros años ya que se obtendrán ganancias.