

MATERIA INTEGRADORA

DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UN ELEVADOR SALVA – ESCALERA PARA HOGARES ENFOCADO A PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA

PROBLEMA

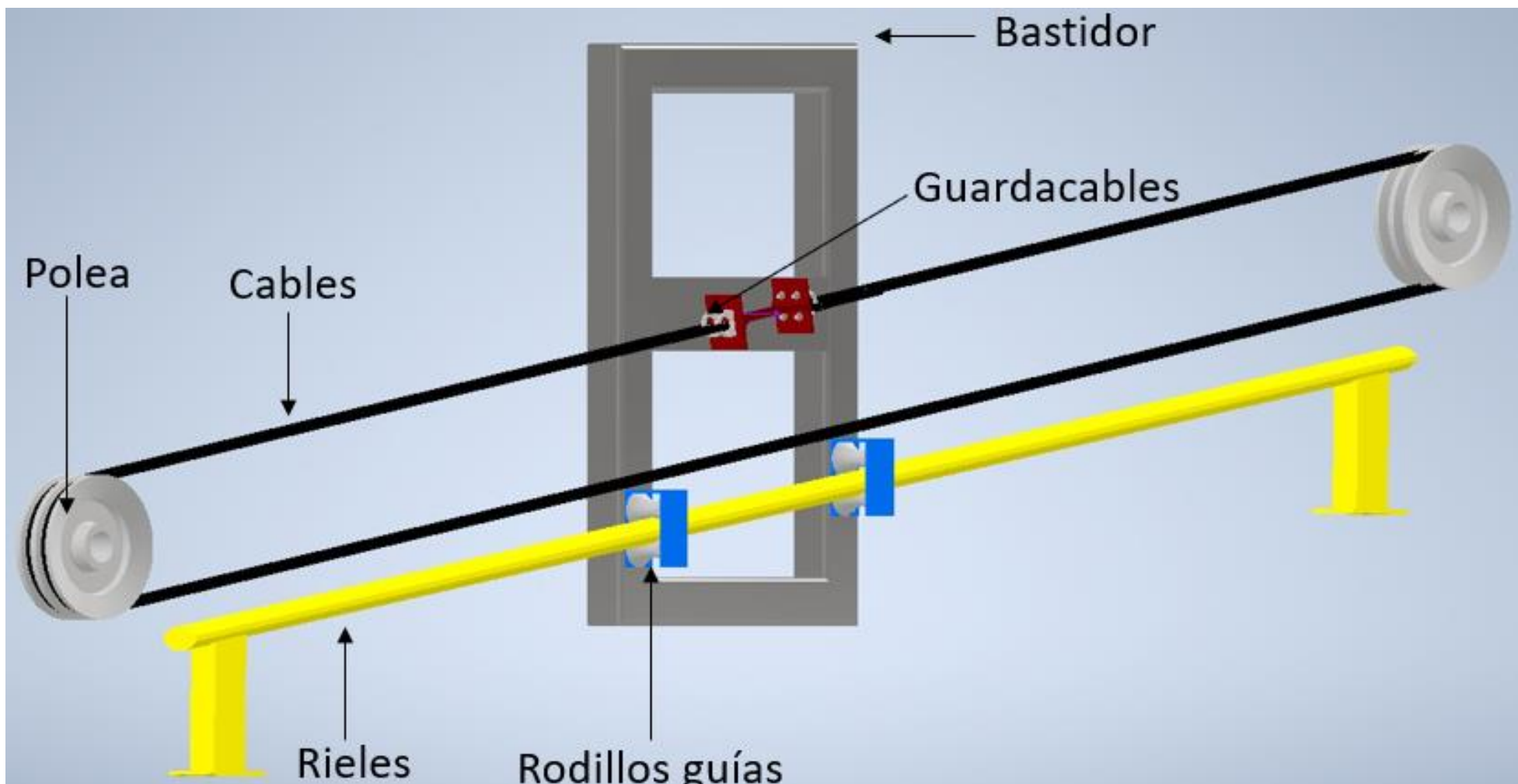
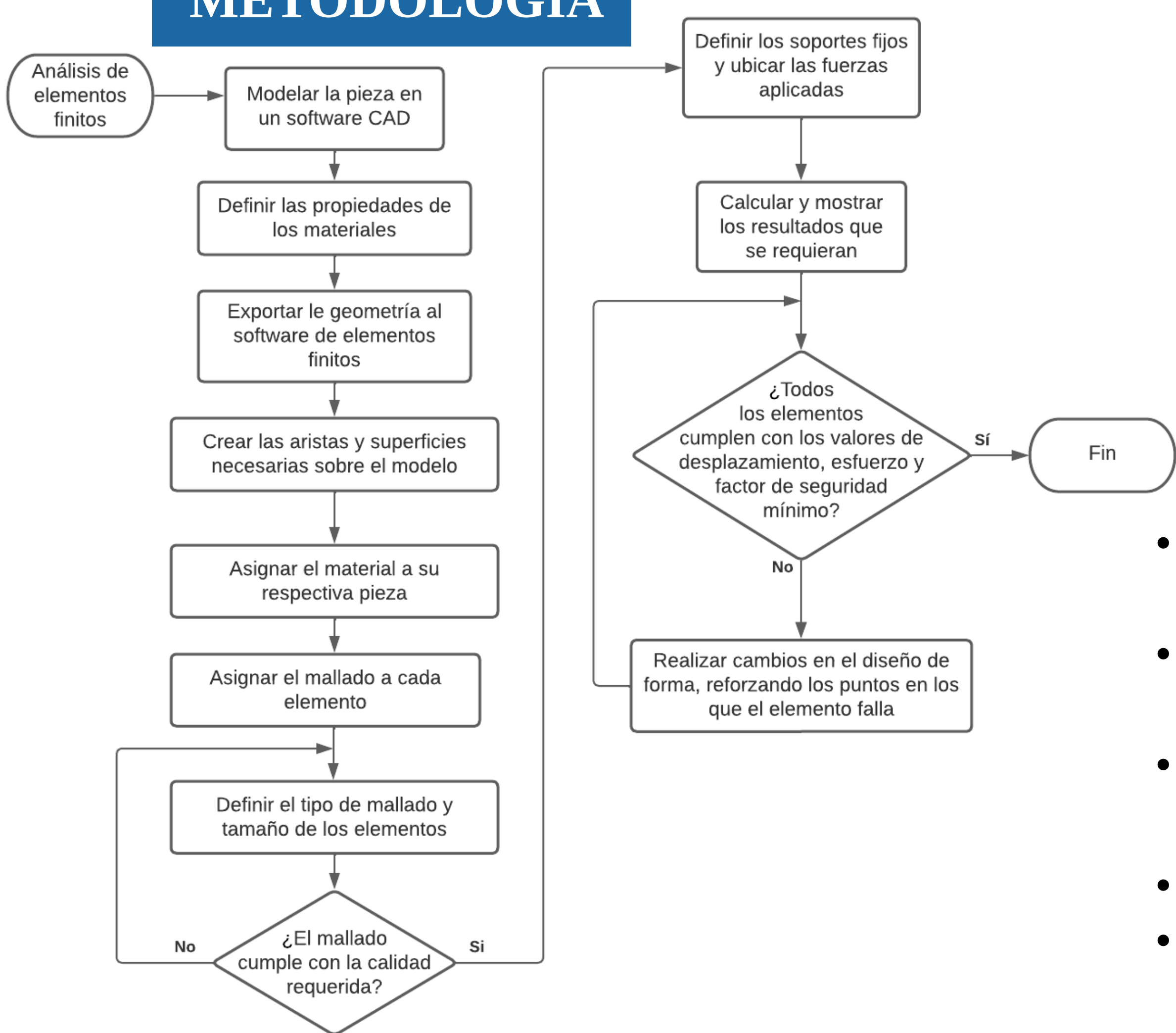
La libre circulación para personas con movilidad reducida es un problema muy presente actualmente en Ecuador, y de manera mas específica, en espacios residenciales la implementación de ayudas técnicas se limita a rampas de acceso y pasamanos. Así, se presentan múltiples limitaciones para las personas que requieran subir escaleras, debido a que se ven obligados a adecuarse a su entorno, y no lo contrario. De manera adicional, de los 471.205 ecuatorianos registrados con una discapacidad, 260.000 se encuentran en situación de pobreza, lo que significa que para la mayoría resulta inaccesible la adquisición de sistemas de ayuda más sofisticados.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un elevador tipo salva - escalera mediante cálculos ingenieriles y herramientas de simulación, que permita a personas con movilidad reducida, desplazarse de manera independiente en hogares que cuenten con escaleras rectas.



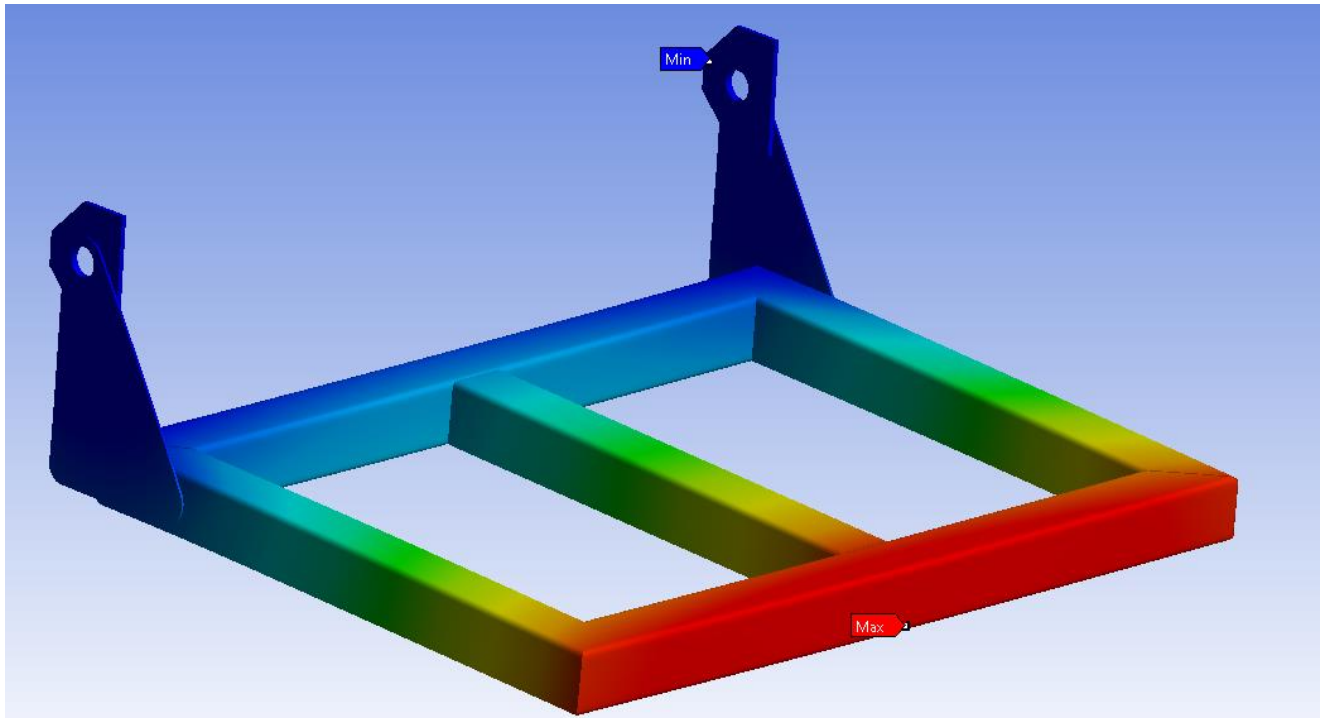
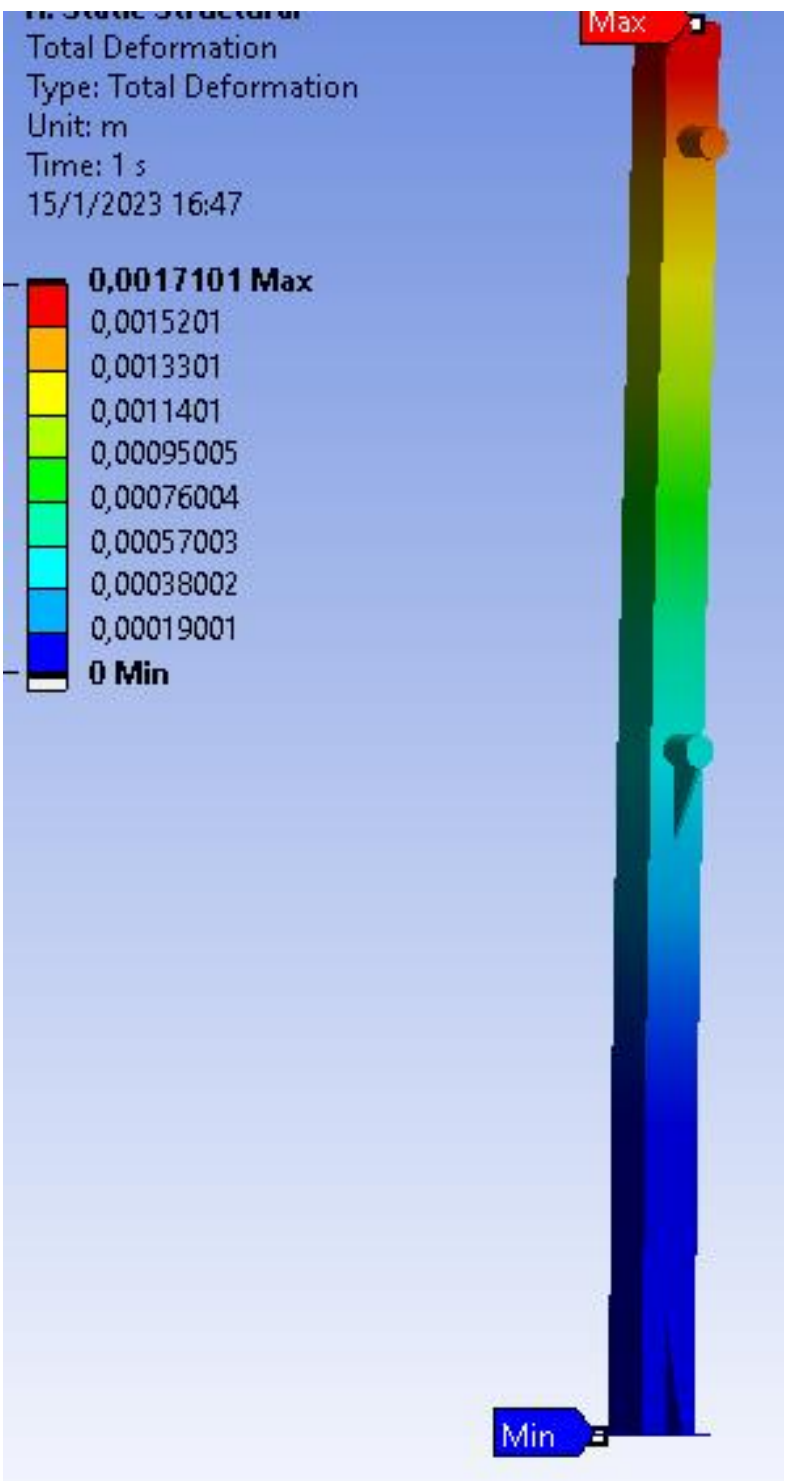
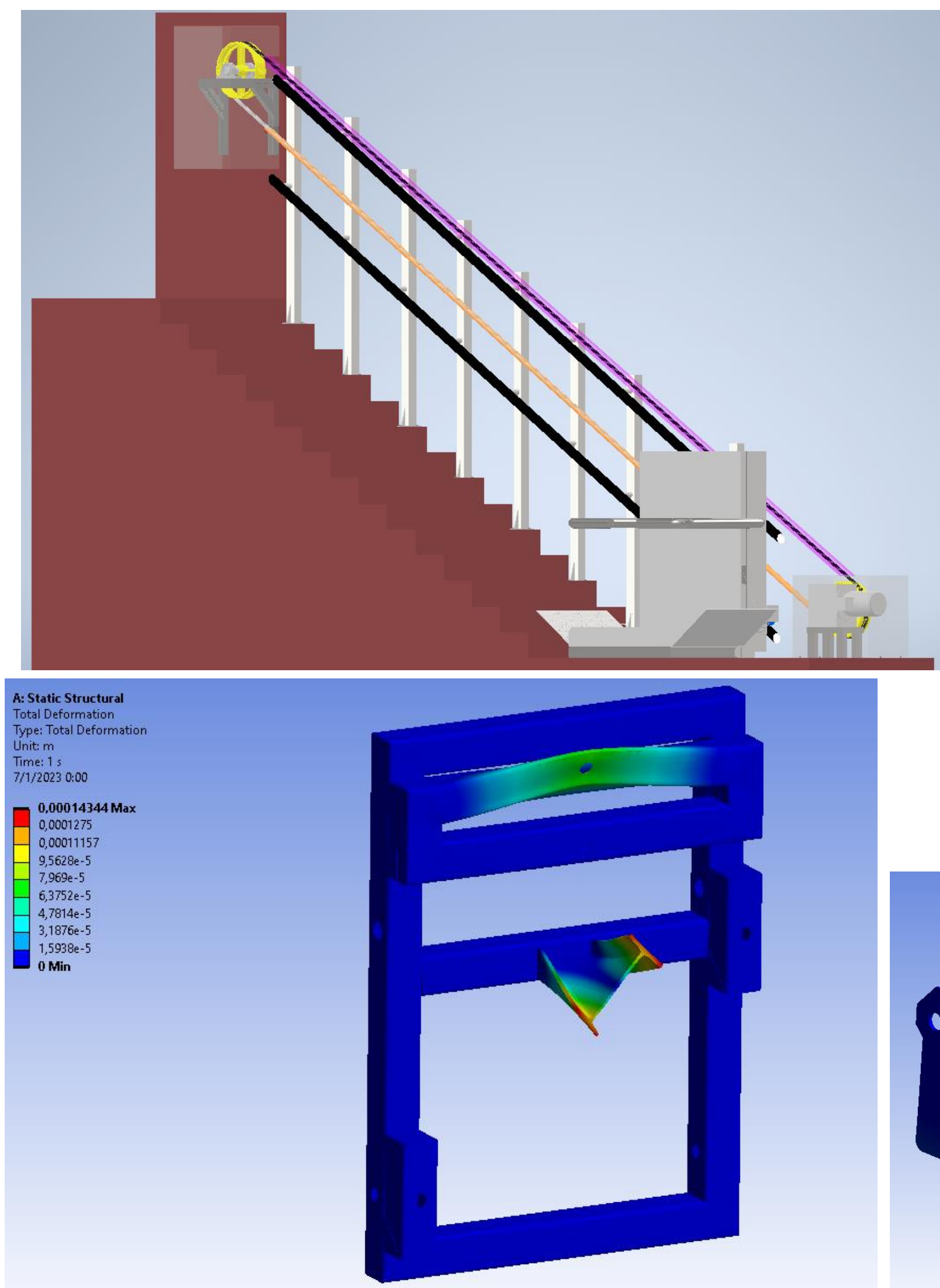
METODOLOGÍA



- Selección de alternativa: Sistema de tracción por cable.
- Diseño detallado de los elementos por medio de cálculos con fuerzas estáticas.
- Modelado virtual del sistema en Autodesk Inventor 2022.
- Simulación de esfuerzos en ANSYS® 2022.
- Análisis del diseño detallado para cumplir con el factor de seguridad mínimo.
- Análisis económico.

RESULTADOS

Plataforma	Tubos cuadrados de 73x2mm.
Mecanismo de plegado de plataforma	Motorreductor de 1.5 HP a 30 rpm.
Mecanismo de plegado de rampas	- Cable de 3 mm de diámetro - Motorreductor de 9W y 6rpm.
Diseño de brazos de seguridad	Tubo circular de 64 mm de diámetro y 3 mm de espesor.
Mecanismo de plegado de brazos de seguridad	Motorreductor de 9W a 2.8 rpm.
Bastidor	- Tubos cuadrados de 100x3mm. - Perfil IPE 160.
Sistema de tracción principal	- Motorreductor helicoidal sinfín – corona de 1.3 kW de potencia de 60 Hz con velocidad de 6.8 RPM. - Tres cables de 11 mm de diámetro.
Rieles	Tubo circular de 76 mm de diámetro y 3 mm de espesor.
Soporte polea tensora y motor principal	Canal U 60x30x20mm.
Pernos críticos	Pernos autoperforantes con camisa M16.



CONCLUSIONES

- El diseño de este mecanismo permite la movilización de personas en silla de ruedas dentro de un hogar con una escalera recta, sin tener que realizar modificaciones permanentes y sin limitar el uso de dicha escalera, considerando un caso general que pueda adaptarse fácilmente a un escenario real.
- Las dimensiones generales de la estructura de la base y del bastidor se definieron considerando el ancho mínimo de una escalera según estándares ecuatorianos (NEC, 2019), lo que quiere decir que no son definitivas, y, según (UNE, 2021), pueden ajustarse hasta un ancho de 750 mm dependiendo del espacio disponible, de tal forma que pueda darse mayor comodidad al usuario.
- El precio del elevador salva – escalera puede competir con productos ya posicionados en el mercado internacional, en Ecuador, se presenta como una alternativa atractiva, pues el costo de adquisición es menor con respecto a elevadores para trayectos igual de largos, además de poder entregarse en cortos periodos de tiempo, al evitar trámites de importación, como consecuencia de no existir una producción local de dicho sistema.
- A partir de los resultados obtenidos por el análisis de elementos finitos, se concluye que la mejor geometría para el codo de unión entre la plataforma y el bastidor es con una geometría triangular, en base al factor de seguridad mínimo. En cuanto al resto de componentes, el diseño de forma fue acertado al cumplir con los requerimientos mínimos de seguridad según la normativa (ASME, 2020).