

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ingeniería Mecánica y

Eléctrica

Laboratorio de Prótesis

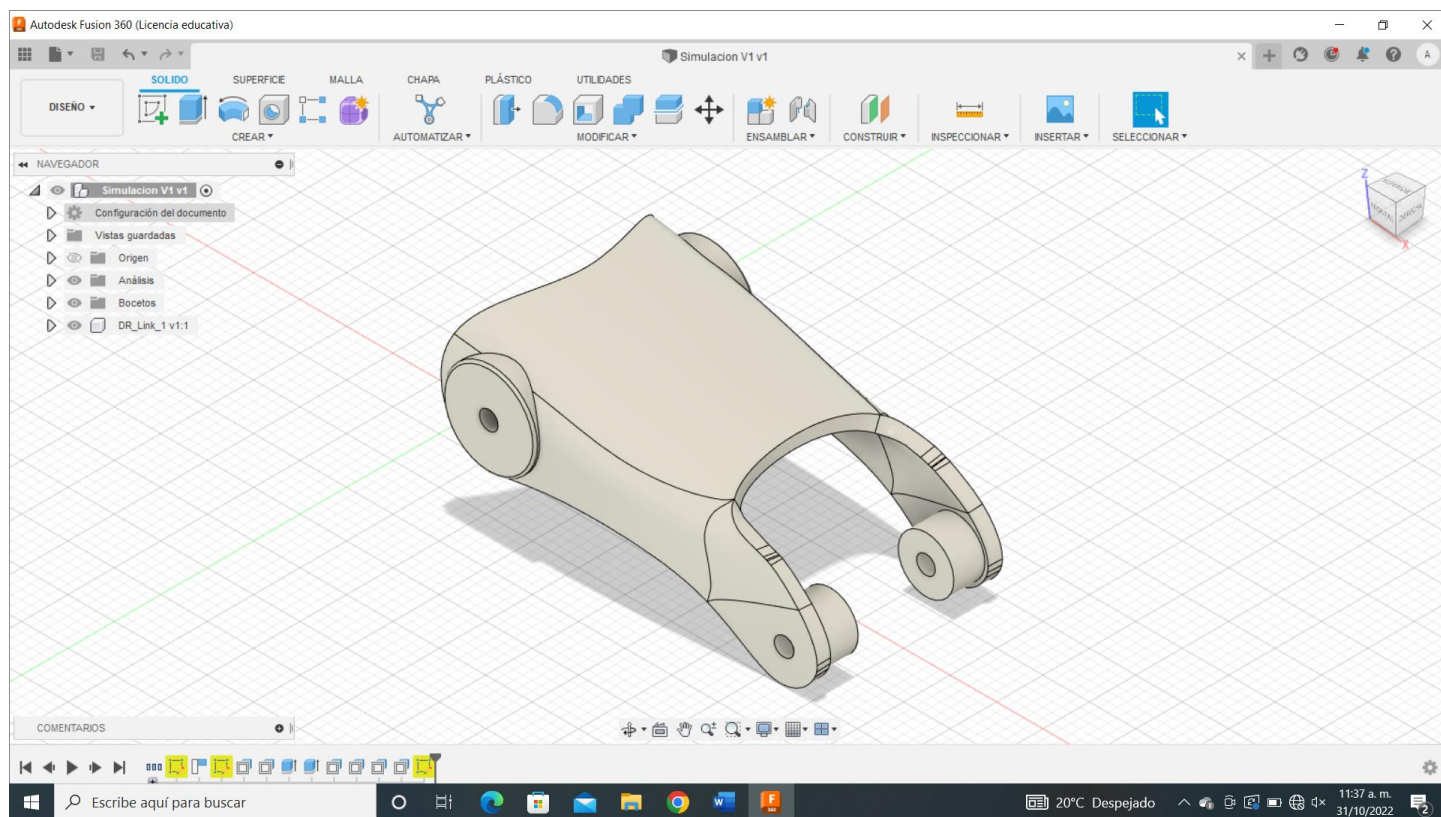
Practica #4: Estudio de fuerzas de una
prótesis

| Nombre | Matricula |
|-----------------------------------|-----------|
| César Alonso Cantú Espinosa | 1820718 |
| Luis Eduardo Andrade García | 1835065 |
| Juan Ángel Alonso García | 1667089 |
| Alida Marlen Castillo Martínez | 1823637 |
| William Harold Carrazco Hernandez | 1801787 |

Al comienzo del semestre se seleccionó un diseño de prótesis a realizar, este es una prótesis de dedo índice, en las anteriores 2 practicas se hizo una descripción de las explicaciones y un proceso de como se realizó el diseño a grandes rasgos dejando de lado los detalles como bocetos para centrarnos en mostrar las piezas y el armado de estas.

En el esta práctica se realizará una simulación de fuerzas para ver como se comporta la pieza al momento en el que se le aplican fuerzas.

La pieza por simular es la representación de la parte superior de la falange medial.



El material seleccionado es el polipropileno, esta decisión se tomó en base a un articulo en el cual se menciona que es un material muy usado en prótesis las cuales no necesitan de resistir cargas tan extremas.

☐ Materiales

| Componente | Material | Factor de seguridad |
|----------------|---------------|-----------------------|
| DR_Link_1 v1:1 | Polipropileno | Límite de elasticidad |

☐ Polipropileno

| | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| Densidad | 8.99E-07 kg / mm ³ |
| Módulo de Young | 1340 MPa |
| Coefficiente de Poisson | 0.392 |
| Límite de elasticidad | 30.3 MPa |
| Resistencia máxima a tracción | 36.5 MPa |
| Conductividad térmica | 1.98E-04 W / (mm C) |
| Coefficiente de dilatación térmica | 9.05E-05 / C |
| Calor específico | 2731 J / (kg C) |

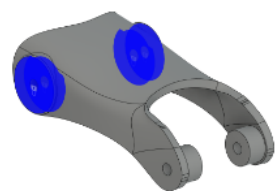
Las restricciones se colocaron en la base que conecta con la representación de la falange proximal debido a que el equipo considera que estas conexiones son las que pueden sufrir mayor desgaste debido a que ahí se unen los engranes con el servomotor a utilizar, el diseño del falange proximal y la parte inferior del diseño del falange medial.

Restricciones

Fijo1

| | |
|------|------|
| Tipo | Fijo |
| Ux | Fijo |
| Uy | Fijo |
| Uz | Fijo |

Entidades seleccionadas



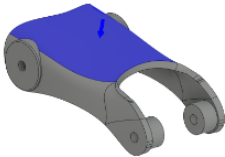
Las fuerzas aplicadas se colocaron en 3 secciones de esta parte esperando comprender que pasaría si se aplica la fuerza de los servomotores. Los servomotores utilizados cuentan con la capacidad de mover hasta 15 kg-fuerza lo que se puede traducir en 150 newtons, usando estos datos como base fue como se colocaron las cargas en los límites.

Cargas

Fuerza1

| | |
|--------------------|----------|
| Tipo | Fuerza |
| Magnitud | 150 N |
| Valor X | -33.39 N |
| Valor Y | 0 N |
| Valor Z | -146.2 N |
| Ángulo X | 0 deg |
| Ángulo Y | 0 deg |
| Ángulo Z | 0 deg |
| Fuerza por entidad | No |

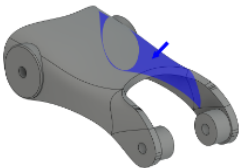
Entidades seleccionadas



Fuerza2

| | |
|--------------------|----------|
| Tipo | Fuerza |
| Magnitud | 150 N |
| Valor X | -48.61 N |
| Valor Y | -96.39 N |
| Valor Z | -104.1 N |
| Ángulo X | 50 deg |
| Ángulo Y | 0 deg |
| Ángulo Z | 0 deg |
| Fuerza por entidad | No |

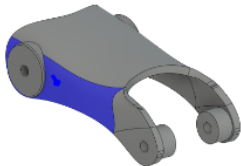
Entidades seleccionadas



Fuerza3

| | |
|--------------------|----------|
| Tipo | Fuerza |
| Magnitud | 150 N |
| Valor X | -48.63 N |
| Valor Y | 96.39 N |
| Valor Z | -104.1 N |
| Ángulo X | 50 deg |
| Ángulo Y | 0 deg |
| Ángulo Z | 0 deg |
| Fuerza por entidad | No |

Entidades seleccionadas



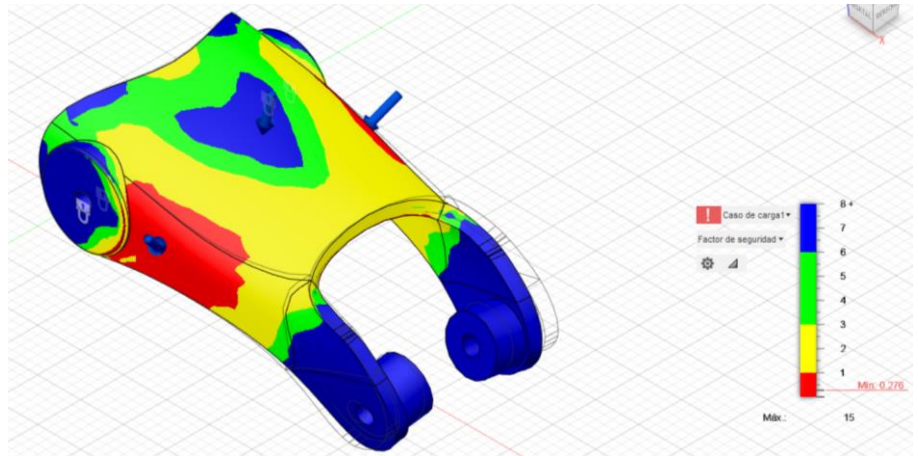
Resultados

Los resultados obtenidos son reveladores, lo cual nos revela que tenemos que tener cuidado con el uso de los servomotores para no causar un daño a la pieza, principalmente centrándonos en no causar una deformación a la pieza.

-Factor de seguridad

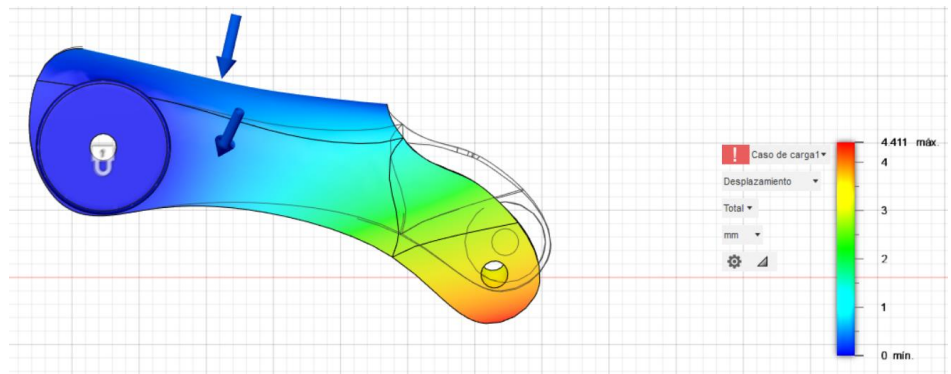
☐ Resumen de resultados

| Nombre | Mínimo | Máximo |
|--|---------------|-----------|
| Factor de seguridad | | |
| Coefficiente de seguridad (por cuerpo) | 0.2756 | 15 |
| Estrés | | |
| Von Mises | 6.633E-04 MPa | 109.9 MPa |
| Primera principal | -35.61 MPa | 48.64 MPa |
| Tercera principal | -152.7 MPa | 4.175 MPa |
| Normal XX | -117.6 MPa | 39.15 MPa |
| Normal YY | -60.48 MPa | 21.85 MPa |
| Normal ZZ | -139.4 MPa | 21.51 MPa |
| Corte XY | -51.38 MPa | 48.71 MPa |
| Corte YZ | -27.31 MPa | 32.18 MPa |
| Corte ZX | -22.91 MPa | 17.84 MPa |



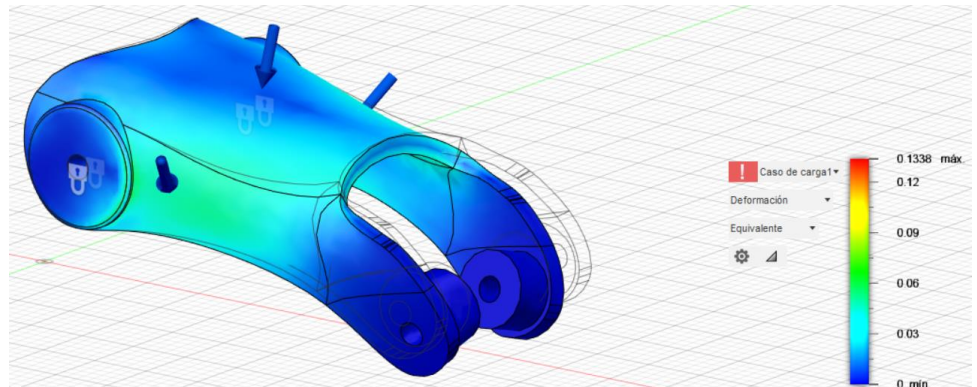
-Desplazamiento

| | | |
|----------------|-----------|-------------|
| Desplazamiento | | |
| Total | 0 mm | 4.411 mm |
| X | -1.259 mm | 0.1161 mm |
| Y | -3.478 mm | 3.476 mm |
| Z | -2.743 mm | 0.006483 mm |



-Deformación

| | | |
|-------------------|-----------|------------|
| Deformación | | |
| Equivalente | 6.529E-07 | 0.1338 |
| Primera principal | 5.688E-07 | 0.1062 |
| Tercera principal | -0.1246 | -5.607E-07 |
| Normal XX | -0.06357 | 0.039 |
| Normal YY | -0.02976 | 0.02919 |
| Normal ZZ | -0.0746 | 0.02407 |
| Corte XY | -0.1068 | 0.1012 |
| Corte YZ | -0.05674 | 0.06685 |
| Corte ZX | -0.0476 | 0.03707 |



Conclusiones

Las conclusiones a las cual se llegó es que el diseño cuenta con la estabilidad suficiente siempre y cuando se ajuste bien el torque que entregará el servomotor, también existe la posibilidad de utilizar otro de menor fuerza y asegurar que no sufra ningún daño la prótesis.