

# Prótesis ortopédica para pierna

---

## **Nancyrley Bastidas**

Estudiante de quinto semestre de Ingeniería Industrial, graduada de la Institución Educativa Sagrada Familia de la ciudad de Palmira.

## **Luis Bernal**

Estudiante de quinto semestre de Ingeniería Industrial, graduado de la Institución Educativa Cárdenas Centro de la ciudad de Palmira.

## **Diego Corrales**

Estudiante de quinto semestre de Ingeniería Industrial, graduado de la institución Educativa Colombia de la ciudad de Palmira.

## **Christian Ramírez**

Estudiante de quinto semestre de Ingeniería Industrial, graduado de la Institución Educativa Humberto Raffo Rivera de la ciudad de Palmira.

## **Sebastián Vivas**

Estudiante de quinto semestre de Ingeniería Industrial, graduado de la Institución Educativa Humberto Raffo Rivera de la ciudad de Palmira.

Universidad Pontificia Bolivariana, sede Medellín, Colombia.

## Resumen

---

La prótesis es un mecanismo que se diseñó para cumplir una función en una estructura metálica. Su diseño permite que las personas con discapacidad en sus miembros inferiores (piernas), puedan desempeñar su actividad normal, como caminar, requiriendo el uso de las muletas para poder acostumbrarse, brindando un mejor estilo de vida. La prótesis es una herramienta humana de simple función, que permite a las personas realizar tareas cotidianas dando la oportunidad de usar los brazos con mayor libertad. El prototipo de la prótesis se construyó en una escala 1:1 con unas dimensiones de tubería  $\frac{3}{4}$ " , de altura 40 cm (expandible 10 cm más), su estructura se hizo en platinas de hierro, tornillería de acero y se aplicó soldadura 6011 para dar mejor estabilidad y fijación al momento de su funcionamiento.

## Palabras clave

Prótesis, escala 1:1, discapacidad, caminar.

## Abstract

---

The prosthesis is a mechanism that is designed to play a role in a metal structure. Its design allows people with disabilities in their lower limbs (legs), to play their normal activity, such as walking, requiring the use of crutches to get used, providing a better lifestyle. The prosthesis is a human tool simple function, which allows people to perform daily tasks giving the opportunity to use my arms more freely. The prototype of the prosthesis was built on a scale 1: 1 with dimensions of pipe  $\frac{3}{4}$  ", height 40 cm (expandable 10 cm), its structure is made in plates of iron, hardware steels and welding 6011 applied for provide better stability and fixation at the time of operation.

## Keywords

Prosthesis, Scale 1:1, disability, walk.

## Introducción

---

Este documento plantea información sobre el proceso de fabricación de una prótesis de miembro inferior (pierna), con este proyecto se buscó poner en práctica algunos de los temas con mayor importancia en las clases de mecánica vectorial, logrando con ello una mejor asimilación de los temas. Este proyecto consta de una serie de pasos, cada uno contiene unas características específicas, como son: medidas, material, ensamble, etc. Estos pasos deben ser cumplidos en su totalidad para lograr la fabricación de la prótesis con un correcto y óptimo funcionamiento.

## Objetivos

---

### Objetivo general

Fabricar una prótesis de miembro inferior (pierna) con la finalidad de aplicar lo aprendido durante las clases de mecánica vectorial.

### Objetivos específicos

- Analizar los temas propuestos en las clases de mecánica vectorial.
- Reconocer e identificar las distintas fuerzas aplicadas a una prótesis.
- Fomentar la investigación y solución de problemas.

## Planteamiento del problema

---

En la vida cotidiana muchas personas están expuestas a una serie de peligros, los cuales pueden provocar la amputación de uno de los miembros inferiores y en otros casos por malformaciones genéticas.

El proyecto propuesto en este informe es una prótesis, la cual actúa como una herramienta sustituta de la pierna humana, logrando con esto disminuir la discapacidad del ser humano.



Figura 1. Persona con movilidad reducida.

## Marco teórico

---

La prótesis es una extensión artificial que reemplaza o provee una parte del cuerpo.

Una prótesis debe reemplazar un miembro del cuerpo dando casi la misma función que un miembro natural ya sea una pierna o un brazo. (Wikipedia , 2015).

Las personas pueden perder la totalidad o parte de la pierna por una serie de razones. Las más comunes son:

- Problemas de circulación debido a la aterosclerosis o a la diabetes, las que pueden requerir una amputación.
- Lesiones traumáticas, incluidas las de accidentes de tráfico, militares de combate y cáncer.
- Defectos congénitos.

Si le falta un brazo o una pierna, un miembro artificial a veces puede reemplazarlo. Este dispositivo, llamado prótesis, puede ayudarle a realizar las actividades diarias, como caminar, comer o vestirse. Algunos miembros artificiales le permiten desenvolverse tan bien como antes. (Medlineplus, 2012).

## Materiales

Los materiales que fueron utilizados durante el proceso de fabricación de la prótesis se encuentran especificados en la Tabla 1 con su debida cantidad y medida adecuada.

Tabla 1. Materiales y cantidades.

Materiales	Cantidad
Tubo cilíndrico (acerado)	2 de (3/4)
Tornillos	2(5/16)
Platina	Pulgada ½
Rotula de carro	1
Soldadura	3 KG
Tornillos	8 (5 mm x 5)
Correa de tensión	1
Caucho goma	½ metro
Bóxer	1
Pintura laca	2
Thinner	1
Resortes	3
Resorte de costura	1 M

## Procedimiento

Paso a paso de la elaboración de cómo se construyó la prótesis:

- Toma de medidas para realizar corte al tubo.



Figura 2. Tubo cortado.

- Soldar los tubos a sus respectivas extremidades.



Figura 3. Soldadura.

- Piezas que forman parte del prototipo.



Figura 4. Implementos que hicieron parte del prototipo.

- Se armó la parte superior donde va introducida la prótesis.



Figura 5. Parte superior de la prótesis.

- Ensamble de la prótesis.



Figura 6. Ensamble.

- Pintura en la prótesis.

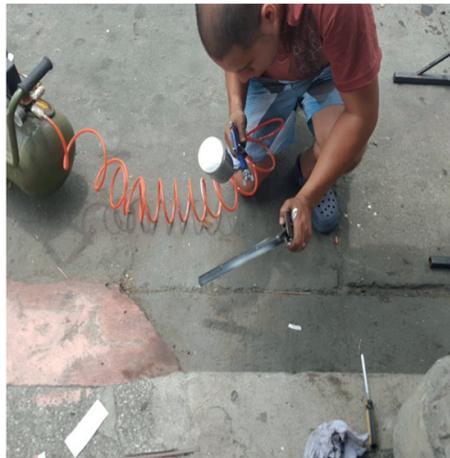


Figura 7. Proceso de pintura.

- Pegar el caucho goma.



Figura 8. Caucho goma.

- Prótesis terminada.



Figura 9. Prótesis.

## **Solución al problema**

---

Se le brinda solución y ayuda a las personas que no poseen su pierna, para que continúen con su vida cotidiana y no se sientan con baja autoestima.

## **Usos y aplicaciones**

---

### Usos

- Fines personales.
- Fines investigativos.
- Fines laborales.

### Aplicaciones

Esta prótesis se puede utilizar en cualquier persona con la finalidad de sustituir su pierna natural para que pueda tener más calidad de vida.

## **Cálculos matemáticos y físicos**

---

Ángulos y medidas (Ver figura 10)

Cálculos del tobillo (Ver figuras 11, 12)

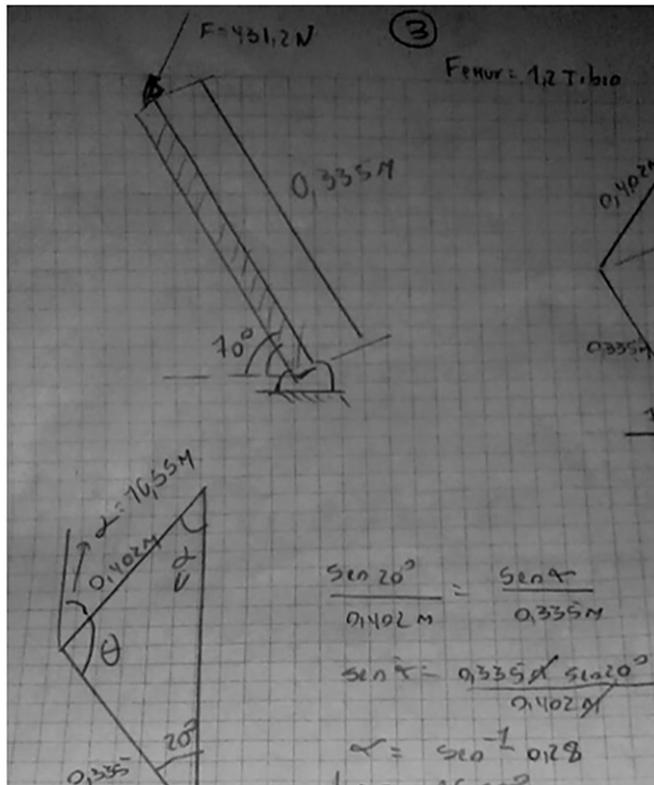


Figura 10. Ángulos y medidas de la prótesis ortopédica.

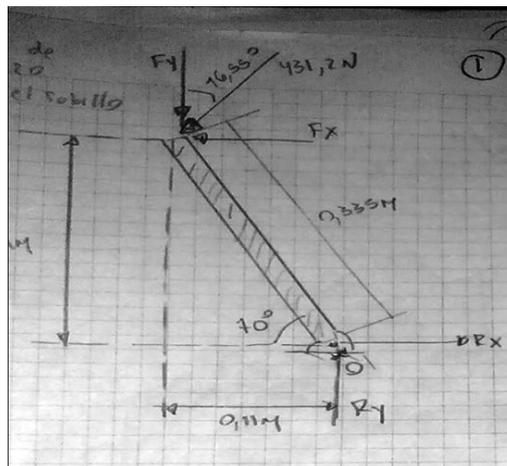


Figura 11. Cálculos del tobillo, primera parte.

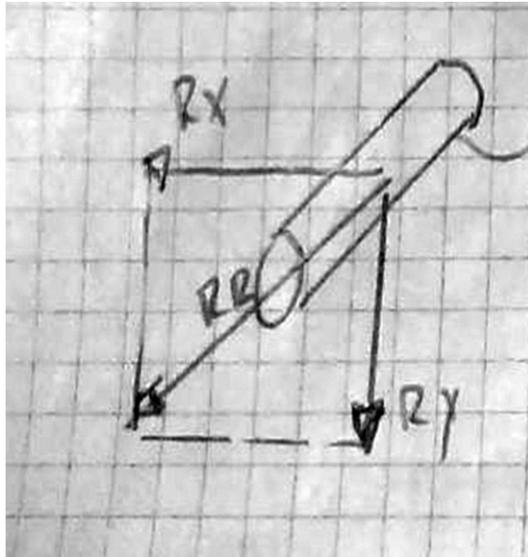


Figura 12. Cálculos tobillo, segunda parte.

### Cálculos para el pie

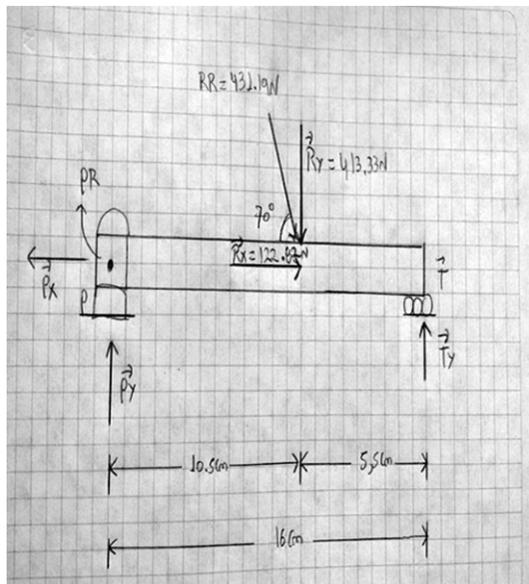


Figura 13. Cálculos para el pie, primera parte.

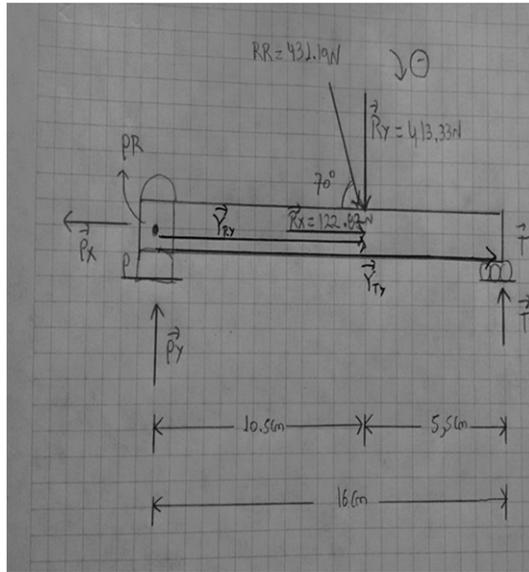


Figura 14. Cálculos para el pie, segunda parte.

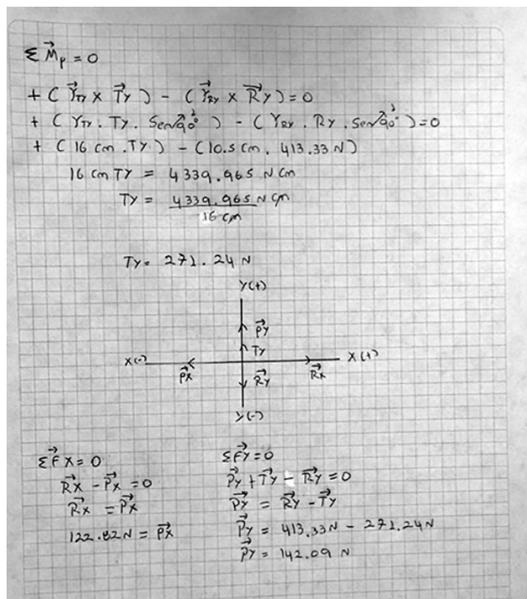


Figura 15. Cálculos para el pie, tercera parte.

## Conclusiones

---

- En este proyecto se pueden analizar temas como: momento con respecto a un punto, fuerzas distribuidas, fuerza de rozamiento, energía potencial elástica.
- En la prótesis actúa una fuerza de rozamiento que se da en el momento en que la persona camina, proveniente del peso que esta utiliza en el reemplazo ortopédico y se hallaron diferentes fuerzas en los apoyos, usando como puntos de referencia los dedos y el talón de la prótesis.
- Con la prótesis buscamos la solución a la problemática vivida a diario por la comunidad con movilidad reducida, mejorando su calidad de vida.

## Recomendaciones

---

- Utilizar la medida adecuada de la prótesis.
- Abrochar de manera adecuada los elementos de seguridad.
- No estar expuesto a una corriente eléctrica.
- No utilizarla con fines deportivos.

## Referencias

---

1. Medlineplus. (2012). Prótesis de las extremidades. Recuperado de: <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/artificiallimbs.html>
2. Wikipedia. (2015). Prótesis. Recuperado de: [https://es.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%B3tesis#Efectos\\_adversos](https://es.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%B3tesis#Efectos_adversos)