

# Desarrollo del soporte braquial mediante cable para evitar lesiones

Bravo Montiel, Victor Kevin

2017-11

---

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/3893>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

# Desarrollo del soporte braquial mediante cable para evitar lesiones

Victor Kevin Bravo Montiel, Diego Torres Beltrán, Andrés Samperio Gutiérrez

Universidad Iberoamericana Puebla

Contacto principal: Victor Kevin Bravo Montiel

[184108@iberopuebla.mx](mailto:184108@iberopuebla.mx)

## Abstract

Los técnicos de la industria automotriz, en la línea de ensamblaje, sufren desgaste muscular en los brazos y hombros posterior a largas jornadas laborales. Como propuesta para dar solución a la problemática, surge el exoesqueleto X16, conformado por diversos componentes. Uno de los principales es el soporte braquial X16. Nuestro proyecto consiste en el nuevo prototipo del soporte braquial, lo que pretendemos es mejorar las deficiencias que presenta el actual soporte. Brindará un mayor soporte, será ergonómico y favorecerá a los trabajadores.

## Palabras clave

*Soporte del brazo, daño al hombro, soporte multifuncional industrial, soporte ergonómico braquial, asistencia laboral.*

## Planteamiento del problema

Largas jornadas de trabajo alzando constantemente los brazos en la línea de tacto causan fatiga y daño al hombro. Actualmente los soportes utilizados no brindan apoyo suficiente al brazo.

## Objetivo general

Desarrollar un nuevo soporte braquial, mediante cable que sustituya al soporte braquial actual.

## Objetivos específicos

- Identificar los movimientos del brazo en la línea de ensamble automotriz.
- Analizar las fuerzas resultantes producidas por los movimientos del brazo.
- Establecer las dimensiones promedio del brazo de los técnicos.
- Seleccionar el software a ocupar.
- Dibujar bocetos a mano del nuevo diseño.
- Analizar los bocetos propuestos.
- Dibujar los diseños en computadora.
- Construir un prototipo.

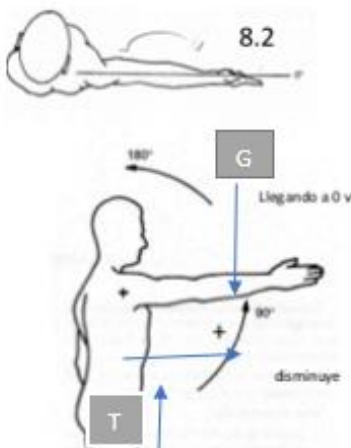


Figura 1: movimientos por encima del hombro.

## Justificación

Este proyecto beneficia a los trabajadores en la línea de tacto, ya que al ocupar el soporte braquial se reduce la fatiga en el brazo y se disminuyen los daños en el hombro, causados por largas jornadas de trabajo alzando constantemente los brazos.

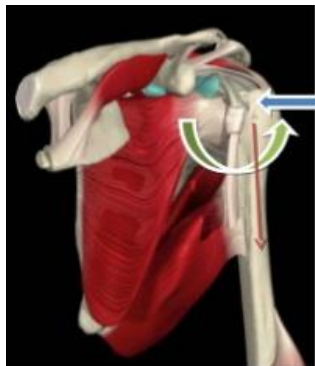


Figura 2: puntos de desgaste en el brazo.

## Alcances y limitaciones

Nuestro alcance será el diseño del nuevo soporte braquial y la construcción del prototipo con materiales no definitivos ya que contamos con poco presupuesto.

## Marco teórico

Nuestro marco teórico consta de las siguientes investigaciones: la primera investigación fue en base a los movimientos del brazo y los músculos que utiliza, la segunda investigación es acerca de las estructuras que pueden soportar un brazo sin lastimar el mismo y el tercer tema a investigar son los materiales que se pueden utilizar en la construcción del prototipo, para que sea ligero y amigable con la piel.

## Análisis de costos

Los costos de este proyecto fueron absorbidos por el proyecto del Exoesqueleto X16, del cual es responsable el Dr. Juan Carlos Colín Ortega.

## Metodología

Se investigó en libros y artículos la anatomía, los movimientos y el funcionamiento del brazo humano. Se analizaron los movimientos por arriba del hombro más comunes realizados en una línea de tacto automotriz. Se investigaron las normas y restricciones en una empresa automotriz al emplear una herramienta en la línea de ensamble. Se calculó el promedio de: altura, peso, diámetro del bíceps y tríceps de los trabajadores de VWM. Se comparó en diversos libros la resistencia, durabilidad y maleabilidad de materiales plásticos. Se adquirió un programa gratuito de diseño. Se tomaron medidas promedio del técnico automotriz. Se analizaron los movimientos de los obreros en la línea de producción. Se llegó a un acuerdo entre los integrantes del equipo y seleccionamos la estructura ideal. Se realizaron bocetos de la estructura seleccionada. Se realizó el diseño en computadora basado en los bocetos y en la información obtenida. Se imprimieron en 3D las piezas del diseño, se ensamblaron las piezas conforme al diseño, se hicieron ajustes al detectar fallas.

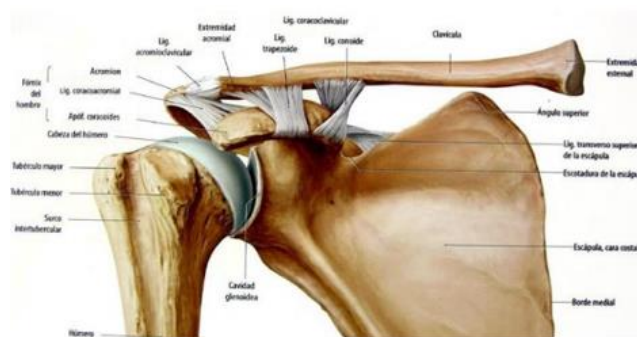


Figura 3: articulaciones involucradas en el movimiento del brazo.

## Resultados y discusión

Obtuvimos la estructura y el diseño ideal el cual nos ayudó a disminuir casi por completo la fuerza que provocaba el daño y la fatiga hacia el brazo, También se logró que el soporte braquial no se deslizara a lo largo del brazo mientras está en uso, se logró que fuera más ergonómico para el usuario, y liviano. El diseño consta de tres partes: la primera nombrada parte superior va colocada en el bíceps, unida con una banda elástica y con una plataforma fija, la segunda pieza nombrada parte frontal va colocada en el antebrazo unida mediante una banda elástica, esta pieza esta fija mediante tornillos a la parte superior y por último la tercera parte nombrada soporte va atornillada a la parte superior por la parte inferior de la primera pieza.

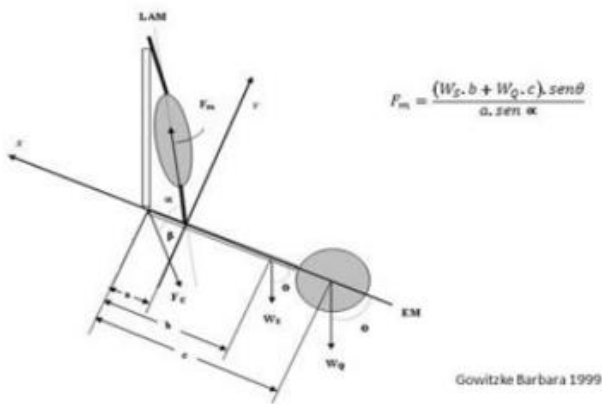


Figura 4: modelo de carga del brazo.

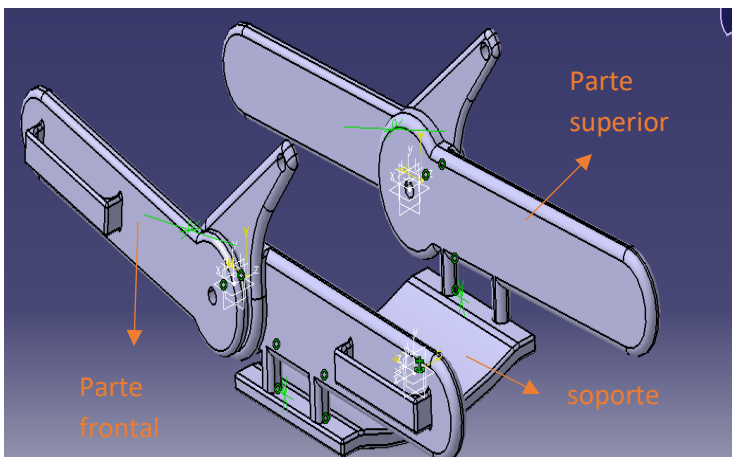


Figura 5: diseño del soporte braquial.



Figura 6: primero prototipo del nuevo soporte braquial.

## Conclusiones y recomendaciones

Se llegó al diseño ideal del soporte braquial evitando lesiones al hombro y brindando un soporte extra al brazo, también se notó que se redujo el cansancio y la fatiga en el hombro, consecuencia de esto el trabajador o la persona aumentan su rendimiento en sus actividades.

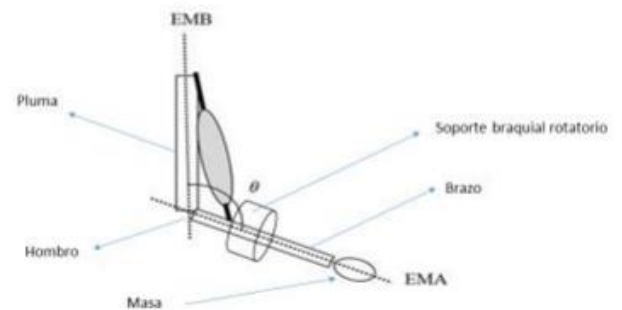
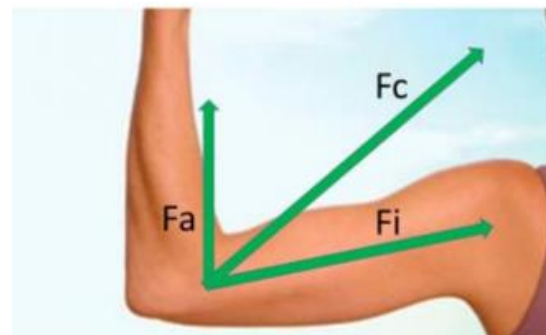


Figura 7: elementos ideales del mecanismo.



## Referencias

Figura 8: vectores significativos en el brazo.

1. McQuillen, M. P. (1977). Clinical electromyography: definition, application, and innovation. *Advances In Neurology*, 17285-294.
2. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2011). NORMA Oficial Mexicana NOM-019-STPS2011. Distrito Federal: Diario Oficial de la Federación.
3. Pendenza, R. (2009). Sistema muscular en ejercicio. Córdoba, AR: El Cid Editor | apuntes. Retrieved from <http://www.ebrary.com>
4. Rubin. (2002). materiales plasticos propiedades y aplicaciones. ciudad de mexico: LIMUSA, S.A de C.V.
5. Arias Mateos, D., Sena Rojas, R. F., Rocha Lezama, J. C., & Dominguez Rueda, J. D. (2016). Ergonomía en exoesqueletos. Universidad Iberoamericana Puebla.
6. Wu, T., Wang, S., & Chen, D. d. (2011). Design of an exoskeleton for strengthening the upper limb muscle for overextension injury prevention. *Mechanism & Machine Theory*, 46(12), 1825-1839.
7. Industrial exoskeleton could boost strength of factory workers. (2015). *Engineer (Online Edition)*, 3.