



## Title: Ergonomics study applied to automotive systems and motor vehicles

**Authors:** TELLEZ-HERNÁNDEZ, Rubén, TENORIO-CRUZ, Fermín, JUÁREZ-CORTES, Erik and LÓPEZ-VÁZQUEZ, Rosalba

Editorial label ECORFAN: 607-8695  
BECORFAN Control Number: 2022-01  
BECORFAN Classification (2022): 131222-0001

Pages: 21  
RNA: 03-2010-032610115700-14

**ECORFAN-México, S.C.**  
143 – 50 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 1 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: contacto@ecorfan.org  
Facebook: ECORFAN-México S. C.  
Twitter: @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

### Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

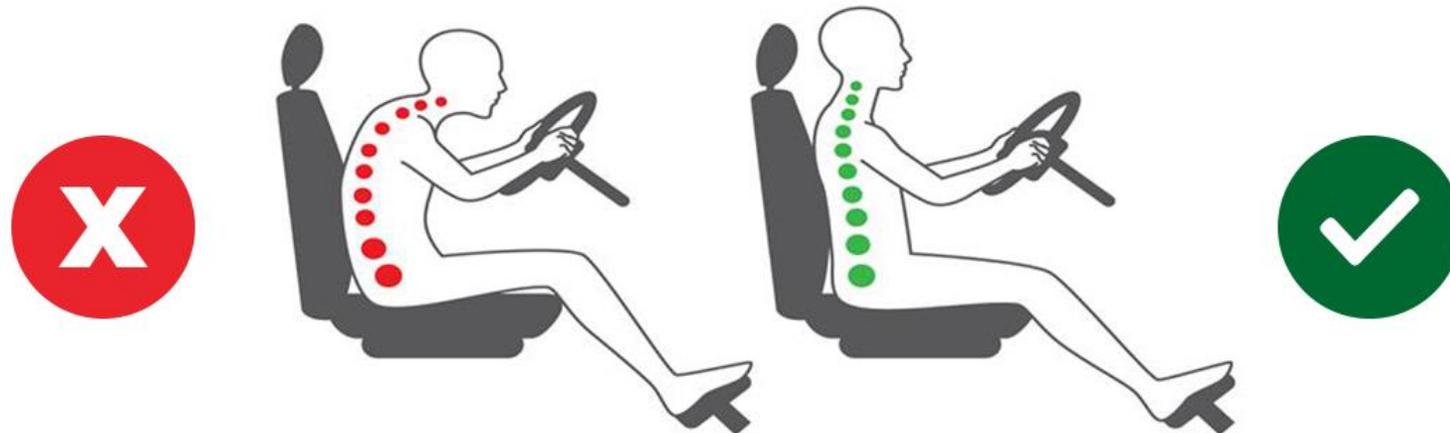
# Introducción

El objetivo del presente proyecto es implantar una propuesta de ingeniería de ergonomía donde se genere un diseño apropiado que asegure el adecuado bienestar de un conductor de un automóvil, realizando un estudio detallado de anatomía humana, aplicando conocimientos de diseño en software (CAD/CAM), simulando pruebas de ergonomía y pruebas de impacto por computadora, catalogando los beneficios de mejora y estudiar los modelos existentes de las diversas tecnologías de tres compañías competitivas así como diferenciar los modelos de automóviles bajo estudio.

La contribución es salvaguardar la vida de un conductor de automóvil y la prevención de enfermedades físico degenerativas y anatómicas, aplicando estudios de ingeniería en ergonomía.

# Problemática

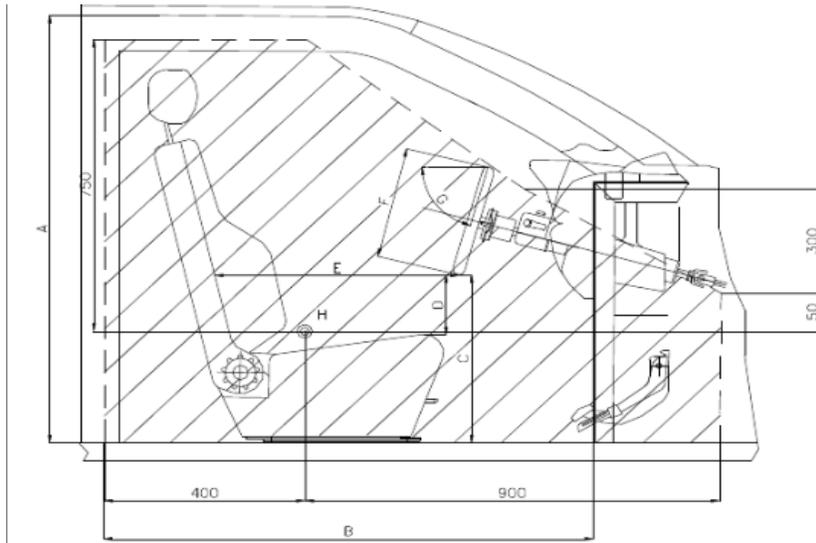
Esta investigación tiene que ver con el aporte de estudio generalizado al ámbito automotriz y es de vital importancia porque ayuda en gran medida a la prevención de los factores de riesgo físico que hacen que se pueda generar una prevención de las enfermedades anatómicas y enfermedades degenerativas, o por secuelas que puede haber al estar expuesto cierto tiempo (más de 5 horas diarias), una persona que en el día a día realiza y conduce un vehículo y está expuesto a cualquier tipo de eventos.



Es así como un buen estudio de reingeniería, ergonomía, anatomía humana, físico u antropomórfico, y estudio del buen manejo de un vehículo, estaremos capacitados, preparados ante una contingencia, necesidades de uso diario del manejo de un vehículo y por otro lado saber las ventajas que un análisis de ergonomía automotriz podría influir en una vida saludable, y mejorar nuestro nivel de vida sana, tomando conciencia y en cuenta porque, según la OMS, cada día alrededor de 3500 personas fallecen en las carreteras en el mundo. Decenas de millones de personas sufren heridas o discapacidades cada año (OMS 2016).

# Objetivo

Implantar una propuesta de ingeniería de ergonomía, donde se genere un diseño apropiado al adecuado bienestar de un conductor de un automóvil, realizando un estudio detallado de anatomía humana.



# Metodología

Para iniciar el análisis del estudio ergonómico, se debe pensar primero bajo qué tipo de condiciones se va a desarrollar este estudio, en este caso la respuesta es: la necesidad de crear un diseño ergonómico que se ajuste a las dimensiones morfológicas y anatómicas de un ciudadano promedio que habiten la región de Tecamachalco Puebla.

Tomando en cuenta que los automóviles que generalmente existen en la mayoría de los países Latinos son de procedencia extranjera y este tipo de vehículos se amoldan a las condiciones morfológicas y ergonómicas de su país de origen, es muy común ver a personas que básicamente, el automóvil les queda demasiado grande y amplio.

A continuación se observan los resultados del análisis de muestras; estos resultados son las medidas del hombre promedio, obtenidas a partir de un levantamiento de datos tabla 1.1

Medidas Promedio			
Estatura		174	Cm
Largobrazo		25.6	Cm
Largo antebrazo		32	Cm
Profundidad pecho		24.1	Cm
Profundidad cadera		22.3	Cm
Espalda ancho		39.7	Cm
Ancho de cadera		34.5	Cm
Pierna largo		41.6	Cm
Pantorrilla largo		36.1	Cm
Peso		76-3	Cm

Tabla 1.1. Medida promedio

Teniendo estas medidas, se visualizó al hombre promedio en posición sentado, mirando los ángulos de bienestar que tendrá al momento de ocupar su espacio físico (unidades de volumen) los ángulos de confort van del rango menor al mayor, por consiguiente se analiza el límite inferior y el límite superior de los ángulos mencionados (A1,A22 Figura 1.1). A continuación se observa el análisis y medidas de espacio a ocupar por el conductor con los ángulos de confort de límite inferior.

Estas medidas varían según la posición del pasajero, también se observa que existen dos medidas que son las más amplias. 130 cm de altura y 105 cm de ancho: con base a esta medida se determina el área a ocupar por el individuo en la cabina delantera (Darío Gómez).

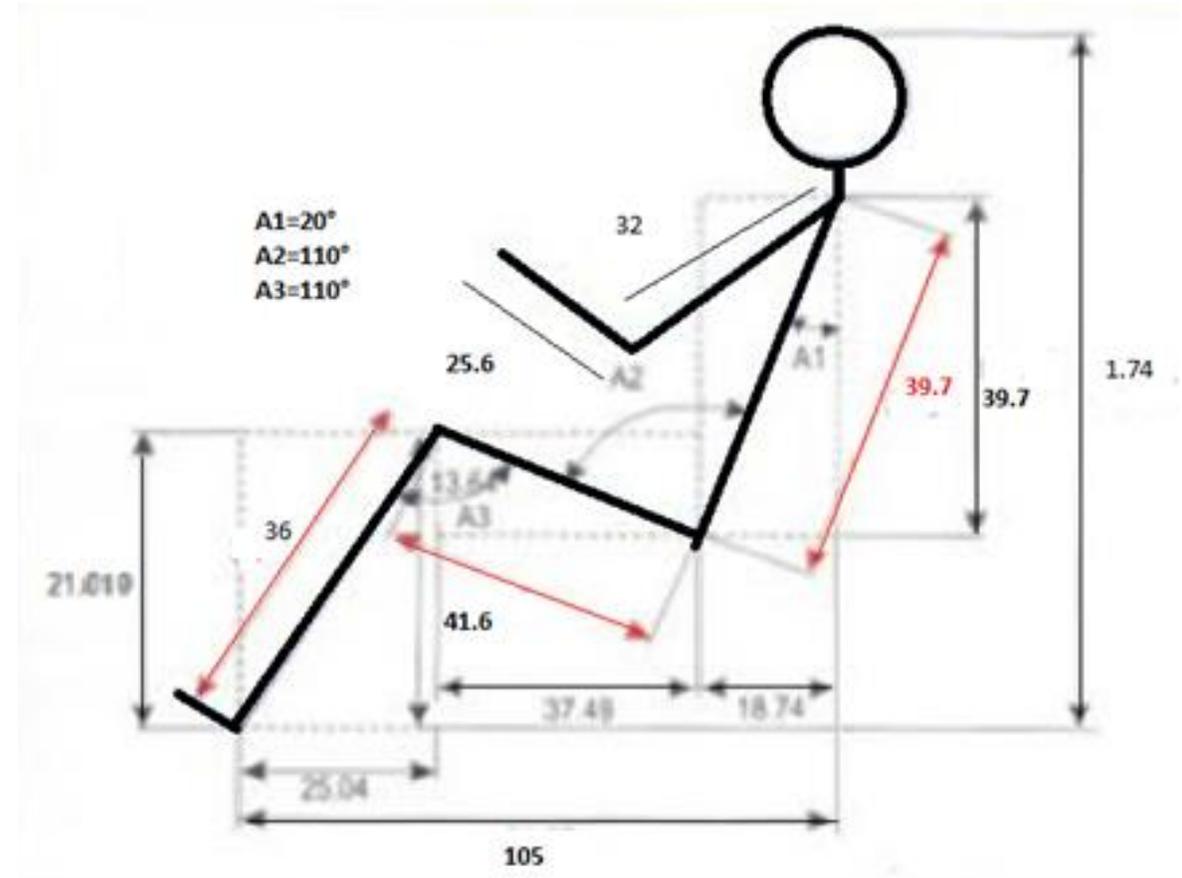


Figura 1.1. Medidas promedio en posición sentado

# Figura promedio a simular

Posteriormente y observando el mercado de vehículos tamaño estándar para 5 pasajeros. Se observa su tamaño diseñado para dos ocupantes. Se propone el siguiente espacio para nuestra cabina delantera (cabina).

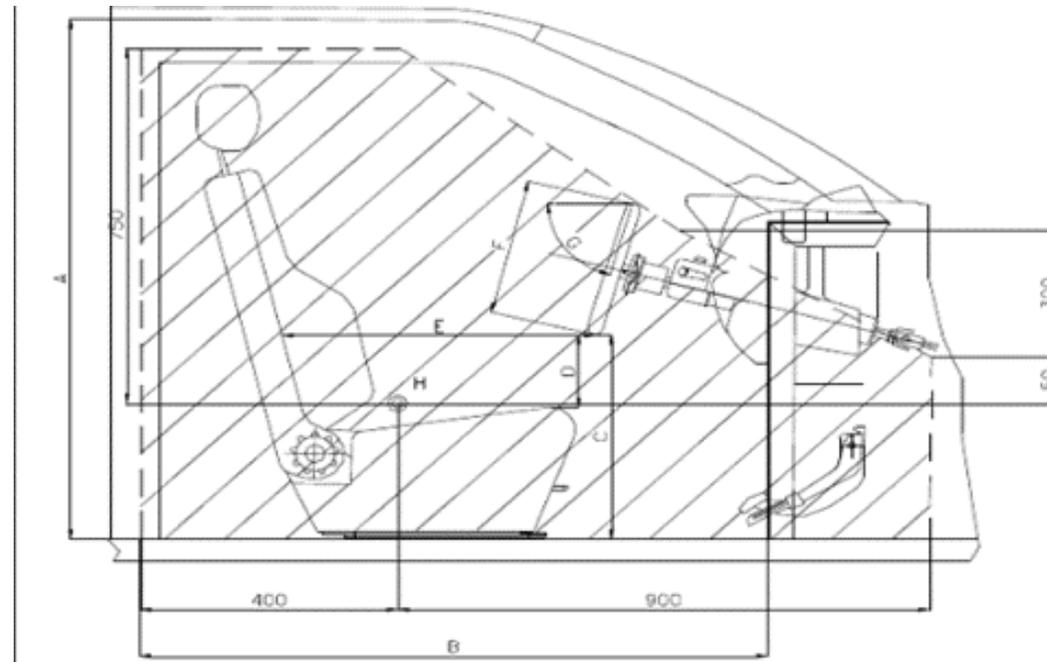


Figura 1.3. Pre diseño del estudio

Con estas medidas de los espacios de ocupación en la cabina, se pueden emprender los diseños de los elementos que constituyen la cabina delantera. Después del proceso anterior se dibuja el hombre promedio en posición sentada en programa de 3D CAD para tener una mejor vista del espacio que ocupará la persona, según las medidas recolectadas. Esto se realiza para evaluar el espacio ocupado por el conductor dentro del vehículo. Ahora, con esta información, se dibujan los bocetos de las partes de la cabina de manejo y sus componentes a accionar.



Figura 1.4. Simulación cabina

Para una conducción segura y controlada es muy importante la comodidad del asiento. Para conseguir un grado de comodidad en el asiento óptimo los fabricantes aportan soluciones como:

- Control del desplazamiento eléctrico.
- Regulación electrónica longitudinal, en altura y lumbar, (memoria).
- Calefacción.
- Grado de solidez del cojín.
- Nivel de sujeción lateral y lumbar del respaldo, que deben evitar la fatiga



Figura 1.5. Controles de mando diseñados de forma ergonómica

# Metodología a desarrollar

Este estudio toma en cuenta también los actores de riesgo ergonómico biomecánicos (Muñoz, V. Z., Tomás, M. S. A.) y, como enfoque principal, adopta un prisma de género y edad. Donde se ha utilizado un modelo multimétodo, el cual se emplea cualitativamente y un cuantitativo (cuestionario). Los resultados muestran la prevalencia de factores de riesgo relacionados con la existencia de una población cada vez más envejecida y feminizada, y con mayor índice de exposición a factores ergonómico biomecánicos, debido al desarrollo de actividades derivadas del uso de herramientas manuales.

Del análisis causa efecto, se ha obtenido una revisión de los trastornos musculo esqueléticos ocupacionales (TMEO) más frecuentes y que posiblemente puedan llegar a producirse (tendinitis, lumbalgias, dolor muscular, entre otros) por el hecho de desarrollar actividades agrícolas, concretamente en el sector oleico, donde se propone el rediseño de las herramientas manuales (en el caso del subsector analizado: el vareador y el uso de tractor), el uso de nuevas herramientas tecnológicas (como los robots colaborativos), así como la realización de actividades orientadas a un envejecimiento saludable como medidas organizativas preventivas de los TMEO.



Figura 1.6. Trastornos musculo esqueléticos

Los resultados de la valoración indican que el 30,4% de las actividades tienen un riesgo no aceptable, de nivel alto que afecta negativamente la zona lumbar, el método MAC esclarece que el 18,75% de las actividades presentan un riesgo alto de daño a la integridad física en cuanto a la pruebas escalonada, el 100% del personal estudiado posee una capacidad física de trabajo (CFT) alta para su edad ( $>45 \text{ ml/Kg} \cdot \text{min}$ ). Las regiones corporales de los trabajadores que más impactos negativos presentan son en la zona lumbar, rodillas y en menor medida en las extremidades superiores.

Correa A, Mosqueda A, nos explican que: la ergonomía participativa nace como una estrategia para prevenir trastornos musculoesqueléticos de origen laboral, reducir la carga física y mental de trabajo, e involucrar a los trabajadores en la identificación, la planeación y el control de riesgos en su trabajo. Participación significa dar a los trabajadores la oportunidad de ejercer un control sobre el diseño de su puesto de trabajo y sobre las tareas que desempeñan, esto se justifica porque el trabajador conoce mejor que nadie los riesgos de su puesto de trabajo y ello le permite desarrollar propuestas de mejora eficaces. Según Marie St-Vincent, ergónoma canadiense, se habla de ergonomía participativa cuando los trabajadores, acompañados por técnicos, se involucran activamente en el diagnóstico de los problemas, con soluciones.

# Resultados

Los resultado del análisis se muestran en la figura 1.1 y 1.2, así como en la tabla 1.1, la cual establece que si todos los elementos de un promedio humano no son apropiados para el tamaño y el diseño físico del ciudadano promedio, se puede optar por un estudio más profundo de anatomía y ergonomía, que den por resultado un diseño y se pueda reemplazar por aparatos ortopédicos, que se amoldarían a el sistema del automóvil. Este estudio basado en un análisis de diseño y ergonomía prevé el uso de un vehículo tomando en recomendación primero el buen manejo y las recomendaciones de uso, para saber elegir un tipo acorde a las dimensiones físicas de una persona.

# Resultados

Este estudio nos indica que si prevenimos en base a un modelo de estudio de nuestra anatomía, es probable en plena causa tener un mejor nivel de vida y salud en el uso cotidiano de un vehículo, por otro lado establecer un modelo adecuado a nuestra anatomía y asegurar por indicaciones del fabricante todas las medidas de seguridad de uso y de manejo.

# Conclusiones

Para el dominio fiable del vehículo es importante el saber la posición anatómicamente correcta y relajada. A la anatomía se añade la ergonomía: Rápido y cómodo acceso a los controles, volante regulable, reposacabezas ajustable, etc.

También una climatización agradable del habitáculo representa un factor esencial de la seguridad fisiológica: Si tiene que padecerse incomodidad al volante apenas se podrá concentrar al tráfico.

# Bibliografía

1. Muñoz, V. Z., Tomás, M. S. A., & Sedano, T. G. (2019). Análisis socio-ergonómico en la agricultura. Evaluación del sector oleico desde una perspectiva de género y envejecimiento. ITEA, información técnica económica agraria: revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), 115(1), 83-104.
2. – Perrazo, L. M., Díaz, M. R., Vaca, S. C., & Salazar, D. A. (2019). Riesgo ergonómico por levantamiento de cargas. Caso de estudio “Talleres de mantenimiento vehicular de maquinaria pesada”. Revista Científica y Tecnológica UPSE, 6(1), 17-26.

3. – Peláez, P., Labalde, M., García, O., Rubio, E., Nevado, C., Gómez, R., ... & García, F. J. (2019). Criterios ergonómicos. Manual de cirugía laparoscópica avanzada experimental en cirugía colorrectal.
4. – Arenas, N. E. C., Toro, M. M. A., Alvarado, D. D. M., & Muñoz, J. E. (2019). Ergonomía y equipos de participación. Revista Ingeniería Industrial, 6(6), 17-31.
5. -Correa Arenas, N,E, Acosta M., Mosquera Alvarado,D. Estrada Muñoz J.(Revista Ingeniería Industrial)UPB / Vol. 06 / No. 06 / enero - diciembre, 2018.
6. -Darío Gómez I. Lornar a. Arévalo, Castillo, M., Artículo de investigación científica y tecnológica, diseño ergonómico de un automóvil, con energía alternativa para uso urbano en la ciudad de Bogotá (revista: avances Investigación en Ingeniería-2007).

## Webgrafía

1.- OMS, [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_traffic/es/](https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_traffic/es/)

2.- Anexos

<https://www.todomecanica.com/blog/77-ergonomia-automovil.html>

[https://www.google.com/search?q=juegos+de+autos+3d&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiQqIWGhs\\_kAhWxFjQIHThfBAAQ\\_AUIEigB&biw=1366&bih=667#imgrc=wwUsulx3xUt3gM:](https://www.google.com/search?q=juegos+de+autos+3d&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiQqIWGhs_kAhWxFjQIHThfBAAQ_AUIEigB&biw=1366&bih=667#imgrc=wwUsulx3xUt3gM:)



**ECORFAN®**

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BECORFAN is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/booklets](http://www.ecorfan.org/booklets))