



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Propuesta de rediseño estructural de una motokar Honda  
teniendo como base los riesgos ergonómicos**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniera Industrial

**AUTORA:**

Morales Aguilar, Sarai Eugenia ([orcid.org/0000-0002-6984-9024](https://orcid.org/0000-0002-6984-9024))

**ASESORA:**

Mg. Ramos Timaná, Sandy Xiomara ([orcid.org/0000-0001-8526-9321](https://orcid.org/0000-0001-8526-9321))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Gestión de la Seguridad y Calidad

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

PIURA – PERÚ

2022

### **Dedicatoria**

La presente tesis está dedicada principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres y hermana por su apoyo incondicional, sus consejos y su paciencia; todos mis logros también son los suyos.

### **Agradecimiento**

A la Universidad César Vallejo que me dio la bienvenida y a su fundador por la oportunidad que me ha brindado de formarme profesionalmente. A los docentes, por sus conocimientos que me han otorgado durante mi vida universitaria. A mi asesora de tesis por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimientos de manera profesional. De todos me llevo algo muy especial y sé que lo aprendido jamás lo olvidaré.

A mis padres y hermana que son los seres más valiosos que Dios me ha dado y todo lo que hoy soy es gracias a ellos.

## Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de Contenidos .....	iv
Índice de Tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras .....	vi
Resumen.....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGIA .....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	11
3.2. Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población, muestra y muestreo.....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	12
3.5. Procedimientos .....	13
3.6. Método de análisis de datos .....	14
3.7. Aspectos éticos.....	14
IV. RESULTADOS.....	15
V. DISCUSIÓN.....	20
VI. CONCLUSIONES.....	22
VII. RECOMENDACIONES.....	23
REFERENCIAS .....	24
ANEXOS .....	27

## Índice de Tablas

Tabla 1.	Población, muestra y muestreo .....	12
Tabla 2.	Técnicas e instrumentos.....	13
Tabla 3.	Edad de los encuestados .....	15
Tabla 4.	Género de los encuestados .....	16
Tabla 5.	¿Cuánto tiempo viene desempañando este trabajo? .....	17
Tabla 6.	Tabla resumen del nivel de actuación.....	18
Tabla 7.	Diagrama de Matriz Morfológica .....	19
Tabla 8.	Tabla de Operacionalización de Variables.....	27
Tabla 9.	Matriz de Consistencia .....	28
Tabla 10.	Matriz de Evaluación de Riesgos Ergonómicos - Método RULA.....	35
Tabla 11.	Plantilla de Matriz Morfológica .....	36
Tabla 12.	Hoja de Costos de la propuesta .....	37
Tabla 13.	¿Cuántas horas trabaja al día? .....	41
Tabla 14.	¿Cuántos días trabaja a la semana? .....	42
Tabla 15.	¿Cuáles son sus turnos de trabajo?.....	43
Tabla 16.	Usted como conductor, ¿ha presentado dolor, molestias o incomodidad en las siguientes zonas de su cuerpo durante su jornada laboral?.....	44
Tabla 17.	¿Usted como conductor, considera que el asiento de su mototaxi es cómodo?.....	45
Tabla 18.	¿Usted como conductor, considera que el espaldar de su mototaxi es cómodo?.....	46
Tabla 19.	¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un nuevo diseño de su asiento y espaldar ergonómico en una MOTOKAR HONDA? (monto adicional al precio del mercado).....	47
Tabla 20.	Aplicación del Método RULA.....	48
Tabla 21.	Construcción de Matriz Morfológica .....	50
Tabla 22.	Criterios de evaluación .....	51
Tabla 23.	Costos para la elaboración del asiento y espaldar de la Mototaxi Motokar Honda .....	53
Tabla 24.	Cronograma de actividades para el diseño del asiento y espaldar de la Mototaxi Motokar Honda.....	54
Tabla 25.	Medidas antropométricas promedio en mujeres y varones .....	55
Tabla 26.	Estimaciones proporcionales de la Antropometría de la población peruana .....	56

## Índice de gráficos y figuras

Gráfico 1.	Edad de los encuestados .....	15
Gráfico 2.	Género de los encuestados .....	16
Gráfico 3.	¿Cuánto tiempo viene desempeñando este trabajo? .....	17
Figura 1.	Conductor 01 .....	31
Figura 2.	Conductor 02 .....	31
Figura 3.	Conductor 03 .....	32
Figura 4.	Conductor 04 .....	32
Gráfico 4.	¿Cuántas horas trabaja al día? .....	41
Gráfico 5.	¿Cuántos días trabaja a la semana? .....	42
Gráfico 6.	¿Cuáles son sus turnos de trabajo? .....	43
Gráfico 7.	Usted como conductor, ¿ha presentado dolor, molestias o incomodidad en las siguientes zonas de su cuerpo durante su jornada laboral? .....	44
Gráfico 8.	¿Usted como conductor considera que el asiento de su mototaxi es cómodo? .....	45
Gráfico 9.	¿Usted como conductor, considera que el espaldar de su mototaxi es cómodo? .....	46
Gráfico 10.	¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un nuevo diseño de su asiento y espaldar ergonómico en una MOTOKAR HONDA? (monto adicional al precio del mercado) .....	47

## **Resumen**

La tesis tuvo como objetivo proponer un rediseño estructural de una Motokar Honda teniendo como base los riesgos ergonómicos. Fue una investigación de tipo descriptiva-propositiva, diseño no experimental, población infinita y una muestra de 68 conductores de mototaxi Motokar Honda. Para la recolección de datos se utilizó como técnicas; la encuesta, observación y análisis documental, y como instrumentos; el cuestionario, la Matriz de Evaluación de Riesgos Ergonómicos (Metodología RULA), La Matriz Morfológica y una hoja de costos. Este estudio se realizó en la ciudad de Talara, obteniendo como resultados que los conductores en su mayoría son de género masculino, su rango de edad va de 29 a 39 años y vienen desempeñando su labor de 10 a 15 años: a su vez, analizando las posturas del lado derecho de los conductores en estudio se obtuvo que el nivel de actuación en que se encuentran fue de nivel 3 y nivel 2. También, se identificaron las especificaciones y componentes para el nuevo diseño del asiento y espaldar del chofer, el cual tuvo un costo de S/ 217.00 soles. Se concluyó que los choferes de mototaxi al utilizar su transporte están expuestos a riesgos ergonómicos, ya que adoptan posturas inadecuadas causando malestares musculoesqueléticos.

**Palabras clave:** Rediseño, asiento, espaldar, metodología RULA, riesgos ergonómicos.

## **Abstract**

The objective of the thesis was to propose a structural redesign of a Honda Motokar based on ergonomic risks. It was a descriptive-propositive investigation, non-experimental design, infinite population and a sample of 68 Motokar Honda motorcycle taxi drivers. For data collection techniques were used; the survey, observation and documentary analysis, and as instruments; the questionnaire, the Ergonomic Risk Assessment Matrix (RULA Methodology), the Morphological Matrix and a cost sheet. This study was carried out in the city of Talara, obtaining as results that the drivers are mostly male, their age range is from 29 to 39 years and they have been working for 10 to 15 years: in turn, analyzing the postures of the right side of the drivers under study, it was obtained that the level of performance in which they are found was level 3 and level 2. Likewise, the specifications and components for the new design of the driver's seat and backrest were identified, It had a cost of S/ 217.00 soles. It was concluded that motorcycle taxi drivers when using their means of transport are exposed to ergonomic risks, since they adopt inappropriate postures causing musculoskeletal discomfort.

**Keywords:** Redesign, seat, backrest, RULA methodology, ergonomic risks.

## **I. INTRODUCCIÓN**

(Martínez, 2022) mencionó que entre los riesgos ergonómicos de los choferes en su lugar de trabajo no sólo afectan su salud, también las horas en posición sentada, la adopción de posturas inadecuadas, aumentando la fatiga física y es muy probable que se realice un accidente. Lo que causa dolores o calambres en sus articulaciones, problemas circulatorios, problemas en la espalda, entre otros, lo que pueden perjudicar con el tiempo.

Según la (Asociación Automotriz del Perú, 2021); manifestó que, de acuerdo al sondeo elaborado por INEI, en el Perú en la posición de mototaxis aumentó a 6.8%, lo que significó un incremento de 0.6 puntos porcentuales; en el sector urbano incremento de 6.8% a 7.4% y en la zona rural la tenencia de mototaxis llegó a 4.9% respecto al tercer trimestre del año 2020.

De acuerdo al (Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible de la Provincia de Piura, 2019), se indicó que el medio de transporte más utilizado es la mototaxi con un 21% de aceptación en la provincia de Piura; esto se ha debido a que brinda un servicio asequible y de fácil accesibilidad en zonas donde es el difícil encontrar un medio de transporte, asimismo es una fuente de empleo y de fácil adquisición.

A nivel regional; en la provincia de Talara, se aplicó una encuesta a 20 choferes de mototaxi, se observó que los choferes mayormente fueron del género masculino, su edad estuvo en un intervalo de 20 años a 50 años teniendo como principal fuente de trabajo este medio de transporte independiente (Motokar), el tiempo que vienen conduciendo fue en promedio de 14 años, por lo que han presentado síntomas y malestares en la zona lumbar, hombros, rodillas y cuello. (Anexo 04)

Esto ha sucedido debido a que el medio de transporte en el que laboran día a día los mototaxistas se ha introducido con éxito al mercado en un único diseño. Los choferes de mototaxi realizan su labor la mayor parte del tiempo sentados (postura frecuente) y a su vez adoptando posturas inadecuadas; presentando malestares musculoesqueléticos y riesgos ergonómicos. Asimismo, el asiento del chofer es del modelo tradicional con un recubrimiento de cuerina, debajo de este se encontró el motor y al momento de realizar la acción de encender el vehículo, este

sobrecalienta causando enfermedades a la piel (alergias, escaldaduras), así mismo, el espaldar del asiento solo cubre una parte de la espalda del chofer, lo que ha estado causando dolores en la espalda alta, espalda baja y cuello, lo que con el transcurrir del tiempo podría provocarle daños o lesiones musculoesqueléticas.

Si es que no se tienen en cuenta las medidas y estudios apropiados para dar solución a esta problemática que repercute en la salud física, lo que puede traer un gasto adicional en medicamentos y consultas médicas a corto o largo plazo de los choferes.

Para controlar y mejorar esta situación se ha propuesto realizar una evaluación ergonómica de las posturas que adopta el chofer al momento de conducir su medio de transporte, para mejorar su bienestar físico y su seguridad por lo que se planteó realizar una propuesta para el rediseño estructural de una trimóvil Motokar Honda teniendo como base los riesgos ergonómicos.

Como formulación del problema; se tuvo como problema general ¿Cuál sería la propuesta para rediseñar una Motokar Honda en base a riesgos ergonómicos? y como problemas específicos; ¿Cuál será el tipo de información para identificar los riesgos ergonómicos para el rediseño estructural de una Motokar Honda?, ¿Cuáles son las especificaciones y componentes para el rediseño estructural de una Motokar Honda teniendo como base los riesgos ergonómicos?, ¿Cuáles son los costos de la propuesta?

El proyecto de investigación se justificó basándose en la identificación de atributos físicos de una MOTOKAR HONDA, ya que el conductor ha sentido diversas molestias musculoesqueléticas lo que ha perjudicado su bienestar físico, por ello la presente investigación se justificó en el contexto teórico, ya que los conceptos mencionados en las teorías relacionadas fueron tomados de fuentes bibliográficas válidas y confiables donde se realizó las interpretaciones necesarias para el estudio, además se justificó en el contexto práctico, evaluando los riesgos ergonómicos con la metodología RULA través de fotografías y observando de manera directa las extremidades superiores e inferiores del chofer como son; brazos, antebrazos, muñecas, tronco, cuello y piernas, identificando el nivel de severidad; evitando la aparición de lesiones musculoesqueléticas para

posteriormente tomar medidas preventivas, además se diseñó un nuevo prototipo el cuál benefició al conductor de la mototaxi, evitando en este molestias o enfermedades y así mejorando su calidad de vida.

En los objetivos se consideró como objetivo general, proponer un rediseño estructural de una Motokar Honda teniendo como base los riesgos ergonómicos y como objetivos Específicos; seleccionar la información e identificar los riesgos ergonómicos para el rediseño estructural de una Motokar Honda, identificar las especificaciones y componentes para el rediseño estructural de una Motokar Honda teniendo como base los riesgos ergonómicos y determinar el costo de la propuesta.

## II. MARCO TEÓRICO

Se han considerado antecedentes a nivel Internacional, Nacional y Local. Así como mencionó (Cortes, 2021), en su trabajo de Grado titulado “Análisis ergonómico para conductores de buses y busetas de servicio público de la Cooperativa de transporte de Tenjo COOTRANSTENJO” de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. Se consideró como objetivo específico realizar un análisis del puesto de trabajo empleando la metodología RULA. Se consideró una población de 69 conductores de buses y busetas tomando una muestra de 12, de tipo cuantitativa-descriptiva, utilizando instrumentos como encuestas, metodologías ergonómicas (RULA), comunicación por WhatsApp y videos. Se tuvo como resultados, que la edad de los conductores fue de 31 a 66 años; asimismo con la utilización de la metodología RULA se obtuvo que el nivel de actuación es 3 y las molestias más frecuentes se presentan en la región dorsal en un 25%, en los miembros superiores (brazos y muñecas) e inferiores (rodillas).

(Urquiza, 2020), en su tesis titulada “Aplicación de los métodos OWAS, RULA para la evaluación de las posturas de trabajo de los operadores de volquete en CYM Vizcarra S.A.C” de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Se tuvo como objetivo específico; analizar las posturas de los operadores de volquete durante el trabajo aplicando el método RULA. El estudio se caracterizó por ser descriptivo, exploratorio y transversal, teniendo una población de 20 operadores de volquete y una muestra de 17 operadores, utilizando el cuestionario y la metodología Rula. Se llegó al resultado que al aplicar la Metodología RULA, donde se evaluaron 51 posturas de los 17 operadores de volquete, se obtuvo que 40 alcanzaron un puntaje de 5 y 6 con Nivel de riesgo 3 (corregir la postura lo antes posible) y 9 con un puntaje de 7 y 8 con un Nivel de acción 4 (corregir la postura de manera inmediata). Y de acuerdo al cuestionario de síntomas musculoesqueléticos se obtuvo que 76% de los operadores no tienen conocimiento acerca de las enfermedades musculoesqueléticas, el 53% presentó dolores de espalda.

(Intriago, 2018), en su Proyecto Técnico previo a la obtención del título profesional titulado “Diseño ergonómico, construcción de un asiento para un prototipo de auto eléctrico Biplaza UTA-CIM1 de la Universidad Técnicas de Ambato. Teniendo como objetivo diseñar ergonómicamente el asiento y elegir el material a utilizar. Teniendo

como resultados que para la selección de las 3 alternativas se consideró los criterios de costo, funcionalidad, ergonomía y que las especificaciones técnicas del asiento fueron de un alto de 955mm, ancho de 392mm, con un espaldar lumbar-dorsal-cervical. Los costos para la elaboración del tapizado del asiento fueron de S/ 200.

(Manoto et al., 2016) en su tesis de grado titulada “Diseño y construcción de un asiento ergonómico en fibra natural aplicado a un vehículo de competencia tipo fórmula SAE para la Espoch” de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo-Ecuador. Teniendo como objetivo realizar el diseño del asiento que brinde confort y construir el asiento utilizando materiales compuestos. Se tuvo como resultados, que para la realización del asiento se realizó una estructura de molde de madera, se rellenó con tipo de espuma poliuretano obteniendo una forma ergonómica y luego se cubre con varias capas de yeso, se recubre con una capa de cera antiadherente, se coloca 02 capas de fibra de cabuya (refuerzo), para finalizar se corta a la forma final del diseño del asiento y se procedió a pintar en la parte posterior de color azul y en la parte interior de color blanco manteniendo la estética.

(Chérrez et al., 2015). En su tesis de grado titulado “Diseño y Construcción ergonómico de un prototipo de asiento de una Motocicleta de 125cc de cuatro tiempos tipo Scooter” de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo-Ecuador. Teniendo como objetivo; diseñar, construir de forma ergonómica un prototipo del asiento de una motocicleta de 125cc. Para elegir el diseño que se adapte al conductor ecuatoriano se consideró la variable ergonómica y se realizó un análisis de las alternativas propuestas y el que cumpla con los requerimientos previstos, asimismo, se realizó el modelado final del asiento para el chofer y 1 usuario con la ayuda de un software. Llegando a la conclusión que en la variable ergonomía se consideró utilizar en el asiento una superficie en S ya que el conductor adopta una postura cómoda al momento de conducir, reduce el deslizamiento al momento de frenar o de arranque brusco y dolores musculares; y en la zona lumbar se consideró un apoyo, descansando la parte baja de la espalda. En cuanto a medidas del asiento total se consideró un largo de 653mm, ancho de 104mm (posterior) y 88mm(adelante) y un espacio central de 150mm y el respaldar del asiento del

conductor con un largo de 230mm, un ancho de 70mm y alto de 90mm. Los costos totales para la fabricación del prototipo fueron de \$50.

(Chang et al., 2021), en su tesis titulada “Asociación entre la adecuación a las dimensiones del asiento y el dolor lumbar en choferes” de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas-Lima. Teniendo como objetivo; determinar si existe asociación entre las dimensiones y el dolor lumbar. La tesis fue observacional, de tipo trasversal, teniendo como población a 85 choferes de género masculino de la Empresa de transportes ETS Múltiples S.A. de la ciudad de Barranca, se utilizó como instrumento la encuesta. Se tuvo como resultados que del total de la muestra el 66% presentó dolor lumbar, el 32% utilizó un accesorio para el asiento, el 100% presentó dolor lumbar cuando la altura del asiento es inadecuada y más del 70% tiene asientos con altura y anchos no adecuados. Llegando a la conclusión que las dimensiones de la altura y el ancho del asiento están asociadas al dolor lumbar en los choferes.

Se consideró mencionar las siguientes teorías relacionadas;

De acuerdo al (CEUPE, 2020), definió al término ergonomía como la ciencia que estudia la interacción del hombre y la máquina con las diversas características, limitaciones y necesidades en un ambiente laboral; buscando optimizar la eficacia, la seguridad y el confort para poder llegar a un alto nivel de productividad y minimizar el cansancio y el índice de accidentes en el colaborador.

Según el (INSHT), mencionó que los principales objetivos de la disciplina es seleccionar la técnica que se adecue al objeto de estudio, inspeccionar el entorno laboral, identificar los riesgos de fatiga físicos y/o mentales, analizar los puestos de trabajo para poder determinar objetivos y beneficiar al trabajador en la realización de su tarea y en el ambiente de su puesto de trabajo.

(CENEA, 2022) consideró al riesgo ergonómico como aquel riesgo disergonómico o aquel riesgo que es originado cuando se carece de una correcta ergonomía en el centro laboral, hay probabilidad de presentar trastornos musculoesqueléticos, produciendo daños a la salud.

(Secretaría de Salud Laboral y Desarrollo Territorial, 2020) manifestó que los principales riesgos ergonómicos; los trastornos musculoesqueléticos laborales, son un conjunto de lesiones de los músculos, nervios, otros; causados por el trabajo y producidos por la adopción de exceso de fuerza, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos o manipulación de cargas. Además, provocan un costo económico adicional a las empresas, ya que dificultan la jornada laboral lo que provoca descansos por enfermedad o incapacidad temporal del trabajador.

(Division of workers' Compensation, 2021), mencionó que un equipo diseñado ergonómicamente, brinda y resguarda al trabajador de los trastornos musculoesqueléticos, asimismo, se pueden incluir diseños que se adapten a las superficies de trabajo y sean ajustables para satisfacer las necesidades de altura del trabajador.

(TOULOUSE, 2022) manifestó que el diseño de un producto se basa en el diseño de una variedad de productos, servicios y conceptos que incluyen bienes de consumo y sus aplicaciones. Asimismo, diseñar es pensar antes de llevar a definir a su forma física para poder responder a las distintas necesidades de los usuarios, ya que un producto bien diseñado beneficia al productor y al consumidor. El diseño es una disciplina integral y una herramienta estratégica, lo que permite mejorar la rentabilidad y por ende incrementa la competitividad con las demás organizaciones.

(Roa, 2017) indicó que el diseño estructural es una disciplina que configura objetos, el cual cumplen con funciones prácticas, estéticas, y con procesos industriales. Es decir, se realiza a partir de un balance entre las funciones que cumple un material de acuerdo a sus características naturales, sus capacidades mecánicas, ya que se está definiendo la forma del producto y su diferenciación de los demás.

(López et al., 2019) manifestaron que el rediseño de un producto se basa en planear, hacer y ejecutar a partir de objetos ya existentes, para tomarlos como un antecedente y así elaborar una nueva transformación del producto, donde se potencia algunas propiedades, características y ofrecer al usuario una nueva propuesta.

(Secretaría de Salud Laboral, 2016), manifestó que la metodología Rapid Upper Limb Assessment - RULA, se desarrolló en el año 1993 por el Dr. Lyn McAtamney

y el profesor E. Nigel Corlett de la Universidad de Nottingham - Inglaterra. Se evalúan los factores a la exposición de posturas, fuerza y tipo de actividad muscular de acuerdo al riesgo de lesión que se presenten.

Según (Naranjo et al., 2020); expuso que la técnica de evaluación ergonómica- método RULA, ha permitido realizar una evaluación rápida de los trastornos musculoesqueléticos mediante la observación directa de las posturas adoptadas por el colaborador durante la realización de su actividad tanto de las extremidades superiores e inferiores durante varios intervalos de tiempo para luego dar una puntuación. Este método se divide en dos grupos: Grupo A (brazo, antebrazo y muñeca) y Grupo B (tronco, cuello y piernas).

En el Grupo A se evaluó el brazo, antebrazo y muñeca. En el brazo se midió el ángulo que se formó con respecto al tronco, para luego obtener una puntuación: +1: extensión (desde 20°), flexión (hasta 20°); +2: extensión (mayor de 20°) o flexión de 20° a 45°; +3: flexión de 45° a 90°; +4: flexión mayor a 90°; asimismo, las 4 puntuaciones anteriores pueden aumentar o disminuir si se consideró que el hombro está levantado (+1), o si el trabajador está apoyado (-1).

En el antebrazo las puntuaciones se obtuvieron en función de la flexión del antebrazo: +1: flexión (60°- 100°); +2: flexión (menos de 60° y más de 100°), además se consideró incrementar una puntuación +1 cuando el antebrazo está cruzando la parte media del cuerpo de forma vertical hacia el exterior del lateral del tronco.

En la muñeca las puntuaciones se obtuvieron de acuerdo a las diversas flexiones: +1: posición neutral con respecto a la flexión; +2: si la muñeca está flexionada o extendida 0° y 15°; +3: flexión o extensión superior a 15°; asimismo, se consideró incrementar una puntuación +1 si la muñeca estuvo en el rango medio de giro y +2 estuvo girada próxima al rango final de giro.

En el Grupo B se evaluó la zona del cuello, tronco y piernas. En el cuello, las puntuaciones se obtuvieron de acuerdo al grado de flexión y extensión: +1: flexión de 0° a 10°; +2: flexión de 10° y 20°; +3: flexión mayor de 20°; +4: si se está extendido, también, se consideró incrementar una puntuación +1 si el cuello está girado o si está inclinado.

En el tronco se evaluó si el trabajador ha realizado su labor sentado o de pie: +1: de pie tronco recto o sentado formando un ángulo de 90°; +2: con flexión de 0° a 20°; +3: flexión de 20° a 60°; +4: flexión mayor a 60°, además, se consideró una puntuación de +1 cuando el trabajador presenta torsión o inclinación lateral del tronco.

En las piernas, las puntuaciones se obtuvieron a partir de la distribución del peso y la posición sentado o de pie: +1: si se está sentado, con los pies y las piernas firmes; +1: si se está de pie con el peso distribuido y con el espacio adecuado para poder variar de posición; +2: si los pies no están apoyados en una zona firme o si el peso no está bien distribuido.

Luego, que se ha obtenido las puntuaciones del brazo, antebrazo y muñeca; se obtuvo la puntuación final Grupo A. Asimismo, después que se ha obtenido las puntuaciones del cuello, tronco y piernas; se obtuvo la puntuación final Grupo B.

Si se han ejercido actividad muscular, se consideró las siguientes puntuaciones: +0: actividad poco frecuente y de corta duración; +1: si la postura es estática o si sucede la acción de 4 veces/min o más.

Si se ha ejercido carga o fuerza, se consideró las siguientes puntuaciones: +0: no hay resistencia, carga o fuerza menor a 2Kg; +1: entre 2 Kg y 10 Kg y se levanta de manera intermitente; +2: entre 2 Kg y 10 Kg o más de 10 Kg y es estática o repetitiva; +3: más de 10 Kg y es estática o repetitiva o si se producen golpes o fuerza repentina.

Una vez obtenidos los puntajes de las fuerzas ejercidas y de la actividad muscular, se procede a sumar los puntajes finales en el Grupo A y Grupo B, donde se llegó a tener 2 nuevas puntuaciones, las cuales se llamaron (puntuación C y D). Con las nuevas puntuaciones, se tendrá la puntuación general para la actividad analizada (si está entre 1 y 7) mientras más elevado sea el valor se consideró mayor riesgo de lesión.

Luego de haber obtenido la puntuación final, se evaluó los cuatro niveles de actuación, donde permitió identificar el nivel de riesgo que se encuentra expuesto el trabajador, para así tomar las medidas necesarias para su rápida solución. Se

consideraron los siguientes niveles y puntuaciones: 1 (de 1 a 2); 2 (de 3 a 4); 3 (de 5 a 6) y 4 (de 7).

(Levinton, 2021) manifestó que el análisis morfológico fue desarrollado por el astrónomo Fritz Zwicky en el año 1969, astrónomo del California Institute of Technology (Caltech); es una técnica analítica-combinatoria de ideas creativas basadas en la descomposición de un problema o concepto de su estado actual por medio de una matriz.

(Selva et al., 2018) manifestó que esta técnica de creatividad se basa en 3 fases; siendo la primera el análisis que consiste en elegir el problema o situación a resolver, se analizan los parámetros propuestos y las posibles alternativas; en la segunda fase permite realizar múltiples combinaciones obteniendo un producto morfológico y en la tercera fase se realiza la búsqueda morfológica en donde se analiza las combinaciones y las posibilidades novedosas ya sea al azar o mediante enumeración ordenada. Se debe considerar que el valor obtenido de las variantes no debe ser alto ya que es imposible de manejar y se eliminen combinaciones inviables.

(Instituto Vasco de Creatividad aplicada a la Formación Profesional, 2020) indicó que este método de combinación y análisis posee ventajas competitivas tanto para nuevos productos como para modificar los ya existentes; resaltando su análisis sistemático, su versatilidad en la práctica, la variedad de combinaciones, explorar la imaginación, así como nuevos conocimientos a favor de la investigación.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

La investigación fue no experimental, porque no se pretendió manipular la variable, por lo que se basó en teorías las cuales están sustentados con autores y fuentes confiables. Según (Gómez, 2017) el diseño de investigación se define como un conjunto de métodos y procedimientos los cuales se utilizan para analizar las variables que se especifican en la investigación. Es considerado diseño no experimental ya que no se realiza la manipulación de una de las variables, solo se centra en la observación del fenómeno a estudiar en su contexto natural para luego analizarlos.

La investigación fue descriptiva, ya que sólo se realizó una observación directa de las posturas adoptadas por el conductor del mototaxi Motokar Honda y se realizó una evaluación rápida mediante la metodología RULA. Para (Sabino, 2017) el estudio de tipo descriptivo permite identificar, diagnosticar y describir las características de diversas situaciones, objetos, procesos, lugares en estudio para su respectivo análisis.

Asimismo; fue propositiva, ya que se elaboró una propuesta para el rediseño estructural de la Motokar Honda y así mejorar las condiciones ergonómicas del conductor. (Estela, 2020) la investigación propositiva indica cómo debería de ser las cosas para poder alcanzar un fin.

#### **3.2. Variables y operacionalización**

Variable independiente: Rediseño estructural

Variable dependiente: riesgos ergonómicos.

#### **3.3. Población, muestra y muestreo**

La población que se consideró fue infinita, ya que se desconoció la cantidad de elementos a estudiar. (Condori, 2020) mencionó que la población infinita es imposible de medir, el cual presenta diversos objetos, individuos o situaciones desconocidos y hay ausencia de un registro de documentos.

De acuerdo a fórmula de población infinita, se obtuvo que la muestra en estudio fue de 68 choferes de Motokar Honda. (Metodología de la Investigación: Introducción

a los tipos de muestreo, 2019) consideró a la muestra como el subconjunto de la población del lugar en donde se efectuó la investigación, para que sea legal debe tener características relevantes de dicha población.

Muestreo por conveniencia, ya que se eligió a quienes encuestar. (The research protocol III. Study population, 2016) el muestreo por conveniencia o intencional, se fundamentó en la selección por el sistema no aleatorio de una muestra, es decir poseen particularidades semejantes a las de la población objetivo, además puede seleccionarse los individuos de la población de manera directa.

Tabla 1. Población, muestra y muestreo

INDICADOR	POBLACIÓN	MUESTRA	MUESTREO
Porcentaje de encuestados por edad	Infinita (Mototaxistas de MOTOKAR HONDA)	68 mototaxistas	Por conveniencia
Porcentaje de encuestados por género	Infinita (Mototaxistas de MOTOKAR HONDA)	68 mototaxistas	Por conveniencia
Porcentaje de encuestados por tiempo de trabajo	Infinita (Mototaxistas de MOTOKAR HONDA)	68 mototaxistas	Por conveniencia
Nivel de riesgo ergonómico	Infinita (Mototaxistas de MOTOKAR HONDA)	68 mototaxistas	Por conveniencia
Modelo de asiento por alternativa	Prototipo	No hay muestra	No hay muestreo
Modelo de espaldar por alternativa	Prototipo	No hay muestra	No hay muestreo
Costos directos	Prototipo	No hay muestra	No hay muestreo
Costos indirectos	Prototipo	No hay muestra	No hay muestreo

Fuente: Elaboración propia

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

(López, 2016) consideró que la utilización de técnicas sirve para medir información, cabe destacar las más frecuente en el ámbito académico, siendo; la encuesta, su ejecución se realiza a través del cuestionario, dirigido a personas que brindan su

punto de vista acerca de un determinado tema; la observación directa, el investigador obtiene la información necesaria de manera directa del sujeto o de la población en estudio; y el análisis documental, que en este paso del proceso se da la revisión obtener datos y posteriormente los resultados.

Tabla 2. Técnicas e instrumentos

INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Porcentaje de encuestados por edad	Encuesta	Cuestionario Anexo 05-A
Porcentaje de encuestados por género	Encuesta	Cuestionario Anexo 05-A
Porcentaje de encuestados por tiempo de trabajo	Encuesta	Cuestionario Anexo 05-A
Nivel de riesgo ergonómico	Observación	Matriz de Evaluación de Riesgos Ergonómicos-Método RULA Anexo 05-B
Modelo de asiento por alternativa	Análisis documental	Plantilla de Matriz Morfológica Anexo 05-C
Modelo de espaldar por alternativa	Análisis documental	Plantilla de Matriz Morfológica Anexo 05-C
Costos directos	Análisis documental	Hoja de Costos de la propuesta Anexo 05-D
Costos indirectos	Análisis documental	Hoja de Costos de la propuesta Anexo 05-D

Fuente: Elaboración propia

### 3.5. Procedimientos

Para dar cumplimiento al primer objetivo; se procedió a completar el cuestionario por parte del chofer de mototaxi, así como la toma de fotografías de las diversas posturas adoptadas por el chofer del Motokar Honda en diferentes días y con pleno consentimiento del conductor encuestado. Luego se tabuló los datos obtenidos en la encuesta utilizando gráficos estadísticos, además se eligió las imágenes y la actividad más relevante para realizar el análisis de Evaluación de Análisis Ergonómicos con la Metodología RULA.

Para dar cumplimiento al segundo objetivo; se utilizó la técnica de Matriz Morfológica, obteniendo información clara y concisa acerca de los atributos y variaciones del aspecto a mejorar; obteniendo así una serie de combinaciones para luego buscar la combinación que sea viable y llegar a un resultado óptimo.

Para dar cumplimiento al tercer objetivo, se utilizó la hoja de costos, detallando los costos directos e indirectos de la propuesta.

### **3.6. Método de análisis de datos**

En la tesis se recogió, analizó y procesó la información obtenida en las encuestas con la ayuda de Microsoft Office Excel. Asimismo; se utilizó el software de diseño (Autodesk Auto CAD) para realizar el diseño del nuevo prototipo.

### **3.7. Aspectos éticos**

El investigador en la realización de la tesis ha brindado información veraz de fuentes confiables, así como los datos y los resultados fueron previamente analizados e interpretados por su autoría.

#### IV. RESULTADOS

##### 4.1. Seleccionar la información e identificar los riesgos ergonómicos para el rediseño estructural de una Motokar Honda

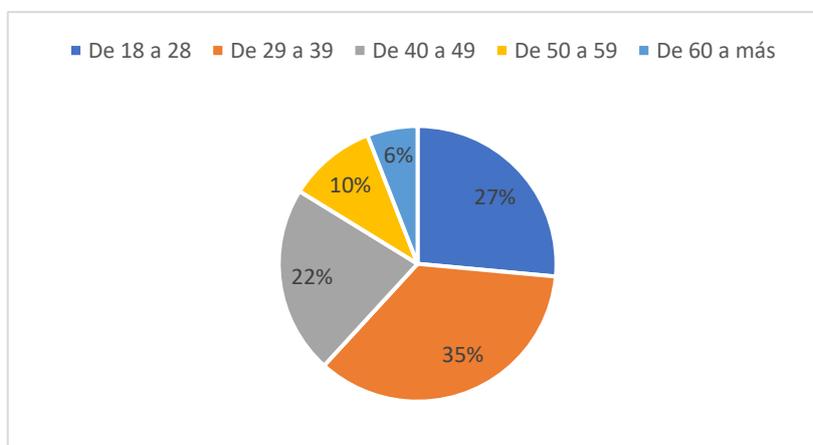
Se realizó una encuesta a 68 conductores de Mototaxi Motokar Honda en la ciudad de Talara; de los cuales el 35% estuvieron en un rango de 29 a 39 años de edad, asimismo, 64 conductores fueron del género masculino con un 94%; a su vez manifestaron que vienen desempeñando este trabajo de 10 a 15 años. (Ver Anexo 07)

Tabla 3. Edad de los encuestados

ÍTEM	SUBTOTAL
De 18 a 28	18
De 29 a 39	24
De 40 a 49	15
De 50 a 59	7
De 60 a más	4
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 1. Edad de los encuestados



Fuente: Elaboración Propia

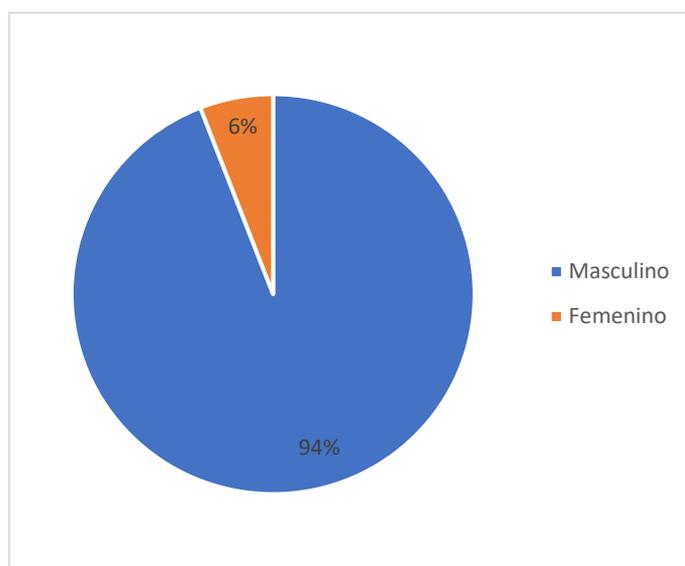
**Interpretación:** Del total de los encuestados, el 35% estuvo en un rango de 29 a 39 años, el 27% en un rango de 18 a 28 años, el 22% en un rango de 40 a 49 años, el 10% en un rango de 50 a 59 años, el 6% en un rango de 60 años a más.

Tabla 4. Género de los encuestados

ÍTEM	SUBTOTAL
Masculino	64
Femenino	4
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 2. Género de los encuestados



Fuente: Elaboración Propia

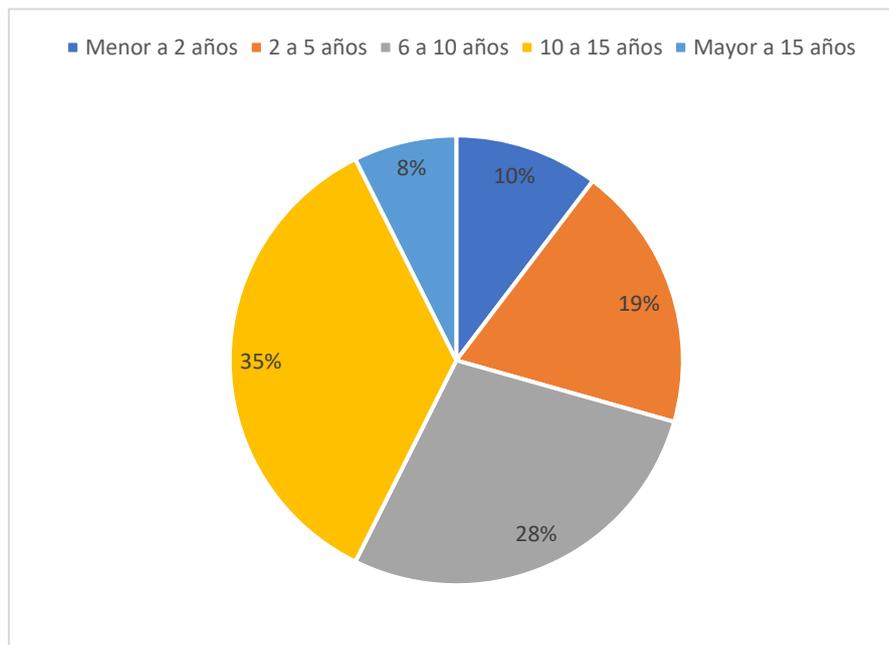
**Interpretación:** Del total de los encuestados, el 94% fue de género masculino y el 6% de género femenino.

Tabla 5. ¿Cuánto tiempo viene desempeñando este trabajo?

ÍTEM	SUBTOTAL
Menor a 2 años	7
2 a 5 años	13
6 a 10 años	19
10 a 15 años	24
Mayor a 15 años	5
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 3. ¿Cuánto tiempo viene desempeñando este trabajo?



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Del total de los encuestados, manifestaron que el tiempo que vienen desempeñando este trabajo; el 35% fue de 10 a 15 años, el 28% fue de 6 a 10 años, el 19% fue de 2 a 5 años, el 10% fue de menos de 2 años y el 8% más de 15 años.

De acuerdo a la Matriz de Evaluación de Riesgos Ergonómicos-Método RULA, se analizó la postura cuando el chofer conduce la mototaxi, evaluando el lado derecho en los 68 conductores de Mototaxi Motokar Honda; se logró determinar que del total de la muestra; El 69% de los conductores tuvieron un nivel de actuación de nivel 3, indicando que se debe de realizar una investigación y cambios a corto plazo y 21 conductores tuvieron un nivel de actuación de nivel 2, indicando que se debe realizar una investigación complementaria y la realización de cambios. (Ver Anexo 08)

Tabla 6. Tabla resumen del nivel de actuación

	CONDUCTOR	N. DE ACTUACIÓN
SUBTOTAL	47	3
SUBTOTAL	21	2
<b>TOTAL</b>	68	

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación.** Del total de los evaluados, 47 obtuvieron un nivel de actuación N°3 y 21 obtuvieron un nivel de actuación N°2.

#### **4.2. Identificar las especificaciones y componentes para el rediseño estructural de una Motokar Honda teniendo como base los riesgos ergonómicos**

Se utilizó como instrumento la Plantilla de la Matriz Morfológica; con respecto al modelo de asiento y espaldar para el conductor; se consideraron 03 variaciones y 05 alternativas, donde la Propuesta N°3 fue la que prevaleció; siendo el tapiz de material antideslizante, en forma de S, cojín de gel frío, tipo de espuma poliuretano y con respaldo lumbar-dorsal. Se consideraron 06 criterios, resaltando la ergonomía, forma y durabilidad. (Ver Anexo 09)

Tabla 7. Diagrama de Matriz Morfológica

Variaciones	Tapiz	Respaldos para la espalda	Tipo de asiento	Tipo de cojín	Tipos de Espuma
Variación 1	Drill	lumbar	Tradicional (plano)	Gel frío	Espuma de poliéster reticulado
Variación 2	Polar	Lumbar-dorsal	En forma de S	anti escaras con abertura	Espuma Poliuretano
Variación 3	antideslizante	Lumbar-dorsal-cervical		ortopédico antiescaras con forma de herradura	Espuma de látex

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3. Determinar el costo de la propuesta

Se consideraron los costos directos e indirectos para el nuevo diseño de asiento y espaldar del mototaxi, con un total de S/ 217.00 (Anexo 10).

## V. DISCUSIÓN

Para el primer objetivo específico se seleccionó la información utilizando como instrumento la encuesta; obteniendo como resultado de su aplicación que de los 68 conductores de Mototaxi Motokar Honda, el rango de edad fue de 29 a 39 años, el 94% fue de género masculino y el 35% indicó que vienen desempeñando su labor de 10 a 15 años. Asimismo, se identificaron los riesgos ergonómicos en los conductores de Mototaxi Motokar utilizando como instrumento el Método Rula; se analizó la postura del lado derecho indicando que 47 conductores obtuvieron un nivel de actuación 03 y 21 conductores obtuvieron un nivel de actuación 02. Estos resultados coinciden con los hallados por (Cortes, 2021) en su trabajo de grado, donde planteó como objetivo: realizar un análisis del puesto de trabajo empleando la encuesta y la metodología Rula. Obteniendo como resultado que la edad de los conductores oscila de 31 a 40 años, siendo de género masculino, el 25% de los conductores presentó molestias en la zona dorsal, miembros superiores y miembros inferiores; además se identificó que las molestias que afectan a los conductores de Cootranstenjo es en un nivel de actuación 03. A su vez los resultados obtenidos por (Urquiza, 2020) en su tesis, planteando como objetivo: identificar las fases críticas en el que trabajador adopta posturas disergonómicas y analizar las posturas de los operadores; aplicando la encuesta y metodología Rula. Teniendo como resultados que el total de los operadores es masculino y su edad fue entre 21 y 59 años, asimismo el 53% presentó dolores de espalda, de acuerdo a la evaluación de posturas se obtuvo que 40 posturas tuvieron un nivel de actuación 03 y 09 posturas un nivel de actuación 04.se

Para el segundo objetivo específico se identificaron las especificaciones y componentes para el rediseño del asiento y espaldar del Motokar Honda utilizando la Matriz morfológica en donde se obtuvo como resultado la Propuesta N°03; siendo para el asiento el tapiz de material antideslizante, en forma de S, espuma de poliuretano y gel frío; con un espaldar que cuente con soporte lumbar-dorsal y que adapte a la columna vertebral, tapiz de material antideslizante, espuma de poliuretano. Este resultado descrito por (Intriago, 2018) teniendo como objetivo diseñar de forma ergonómica el asiento y seleccionar el material adecuado. Para la realización del diseño se seleccionaron alternativas, siendo el espaldar lumbar-dorsal-cervical, con acolchado de esponja de poliuretano y recubrimiento de

cuerina. Asimismo, con los resultados obtenidos por (Manoto et al., 201) teniendo como objetivo: diseñar un asiento ergonómico y construir un asiento de materiales compuestos. Para ello se utilizó el triplay para el molde, espuma de poliuretano, yeso, cera antiadherente, 02 capas de fibra de cabuya como refuerzo, pintura de color azul y blanco; y con un espaldar que soporte la zona lumbar-dorsal-cervical. También con los resultados hallados por (Chérrez et al., 2015) teniendo como objetivo: diseñar y construir de forma ergonómica de un asiento de motocicleta. Para el diseño del asiento del chofer y del conductor se analizaron varias alternativas; teniendo como resultados que la superficie del asiento sea en S, con un apoyo de espaldar en la zona lumbar, la estructura base fue de moldeado de material polipropileno (PP), el acolchado de espuma poliuretano y el tapiz de material sintético o cuero.

Para el tercer objetivo específico se identificaron los costos directos e indirectos, el cual fue de S/ 217.00 soles. Este resultado coincide con lo mencionado por (Chérrez et al., 2015) quienes determinaron que el total de los costos directos e indirectos para la fabricación del prototipo fue de \$50. Asimismo, con lo hallado por el autor (Intriago, 2018), quien señaló que el costo total para la elaboración del tapizado del prototipo del asiento fue de S/ 200 soles.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Se seleccionó la información con aplicación de la encuesta realizada a los conductores de Mototaxi Motokar Honda; indicando que el 94% fue de género masculino, el 35% tuvo de 29 a 39 años, el 35% ha venido laborando de 10 a 15 años, el 47% trabaja más de 07 horas al día y el 41% trabaja más de 05 horas a la semana. Asimismo, se realizó una evaluación ergonómica rápida a los choferes de mototaxi aplicando la metodología RULA, observando las posturas adoptadas del lado derecho cuando conducían su unidad y dando una puntuación al Grupo A y Grupo B, indicando que el 69% tuvo un nivel de actuación 03; identificando que los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos, son la adopción de posturas frecuentes (posición sentado) y posturas inadecuadas considerando el tiempo que vienen laborando y el tiempo que trabajan en el día.
2. Para el nuevo diseño del asiento y espaldar del chofer de Mototaxi Motokar Honda se utilizó la aplicación de la Matriz Morfológica, considerando como especificaciones; una estructura de triplay lupuna, el acolchado de espuma poliuretano, un cojín de gel frío con un recubrimiento de tela antideslizante en forma de S y un respaldo lumbar/dorsal, adaptándose a la columna vertebral; y considerando 06 componentes o criterios prevaleciendo la ergonomía, la forma y la durabilidad.
3. Para la elaboración del nuevo diseño del asiento y el espaldar, se consideró los siguientes costos; costos directos (S/ 139.00) y costos indirectos (S/ 78.00), con un total de (S/ 217.00)

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Aplicar en otras investigaciones la metodología RULA u otros métodos de evaluación ergonómica o una comparación entre los mismos. Asimismo, coordinar con instituciones públicas o privadas para la realización de charlas, campañas de sensibilización a los conductores de mototaxi acerca de las posturas ergonómicas correctas o la realización de pausas activas.
2. Realizar nuevas investigaciones para seguir mejorando el diseño y los materiales propuestos tanto del asiento como del espaldar de la Mototaxi Motokar Honda para que el conductor tenga un mejor confort en su medio de transporte. y así prevenir lesiones musculoesqueléticas.
3. Se recomienda al propietario o al conductor de Motokar Honda invertir en la implementación del asiento y espaldar en su Mototaxi para evitar posturas disergonómicas al momento de su utilización.

## REFERENCIAS

**Asociación Automotriz del Perú, AAP. 2021.** AAP. [En línea] 21 de Diciembre de 2021. [Citado el: 05 de Setiembre de 2022.] <https://aap.org.pe/inei-enaho-motos-aumenta-vehiculos-mototaxis-morisaki-aap/>.

**Castillo et al., Torres Byron Andrés, Castillo Torres David Alejandro. 2016.** *Determinación de una metodología de verificación para la evaluación ergonómica en asientos de buses de transporte público urbano de la ciudad de Cuenca.* Cuenca : s.n., 2016.

**CENEA. 2022.** La ergonomía laboral del siglo XXI. [En línea] 20 de abril de 2022. [Citado el: 10 de setiembre de 2022.] <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>.

**CEUPE, Centro Europeo de Postgrado. 2020.** CEUPE. [En línea] 2020. [Citado el: 07 de setiembre de 2022.] <https://www.ceupe.com/blog/que-es-la-ergonomia.html>.

**Chang et al., Flores sary Corina,Palacios Aguinaga Valerie Geraldine. 2021.** *Association between the adequacy of seat dimensions and low back pain in drivers.* Lima : s.n., 2021.

**Chérrez et al., Escobar Juan Miguel,Villacis Escobar Juan Francisco. 2015.** *Diseño y Construcción ergonómico del prototipo del asiento de una Motocicleta de 125cc de cuatro tiempos de modelo tipo Scooter.* Ecuador : s.n., 2015.

**Condori, Ojeda Porfirio. 2020.** *Universe, population and sample.* [Curso Taller] 2020.

**Cortes, Yazo Magda Jimena. 2021.** *Análisis ergonómico para conductores de buses y busetas de servicio público de la Cooperativa de transporte de Tenjo COOTRANSTENJO.* Cundimarca : s.n., 2021.

**Division of workers' Compensation. 2021.** *Ergonomic for Industry in General.* [Revista] Texas : Departamento de seguro de Texas, 2021.

**Escobar, Galindo Carlos Manuel. 2020.** *Anthropometric charts of Peruvian workers by using the ratio scaling method.* 2020. ISSN 2452-4859.

**Estela, Paredes Rafael. 2020.** *Investigación propositiva*. Trujillo : Instituto de Educación Superior Pedagógico Público Indoamérica, 2020.

**Gómez, Chagoya María del Carmen. 2017.** *Diseño de Investigaciones*. México : s.n., 2017.

**Henrich et al., Saavedra Marco, Larios Francia Patricia, Reaño Vera Martín, Salazar Medina Nicolás, Schofield Bonello George. 2018.** *Designing a method to determine the anthropometric*. Lima : s.n., 2018. ISN 1025-9929.

**INSHT, Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. Ergonomía, Quinta Edición Actualizada.** Madrid : INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. ISBN 978-84-7425-753-3.

**Instituto Vasco de Creatividad aplicada a la Formación Profesional. 2020.** *Morphological Analysis: Creativity Technique*. [Anexo II] Vasco : s.n., 2020.

**Intriago, Sánchez Gonzalo Andrés. 2018.** *Ergonomic design and seat construction for an electric car prototype Biplaza UTA-CIM17*. Ecuador : s.n., 2018.

**Levinton, Guillermo. 2021.** Técnicas de Creatividad. [En línea] 08 de Agosto de 2021. [Citado el: 10 de setiembre de 2022.] [https://brd.unid.edu.mx/recursos/Taller%20de%20Creatividad%20Publicitaria/TC05/lecturas%20PDF/tecnicas\\_creatividad.pdf](https://brd.unid.edu.mx/recursos/Taller%20de%20Creatividad%20Publicitaria/TC05/lecturas%20PDF/tecnicas_creatividad.pdf).

**López et al., Parra M, Ojeda Escoto P. 2019.** *Rediseño de producto orientado a producción*. México : s.n., 2019.

**López, Roldán Pedro, Fachelli Sandra. 2016.** *Metodología de la Investigación social cuantitativa*. [Libro Digital] Barcelona : Creative Commos, 2016.

**Manoto et al., Labre William, García Calle Héctor. 2016.** *Diseño y construcción de un asiento ergonómico en fibra natural aplicado a un vehículo de competencia tipo fórmula SAE para la Epoch*. Riobamba : s.n., 2016.

**Martínez, García Ángel. 2022.** *Ergonomic risks in road transport*. Murcia : s.n., 2022.

*Metodología de la Investigación: Introducción a los tipos de muestreo.* **Hernández et al., Carlos E, Carpio Natalia. 2019.** 1, s.l. : ALERTA, 2019, Vol. 2.

**Naranjo et al., Flores Arnulfo A, Ramirez Cárdenas Ernesto, López Acosta Mauricio, Francisco Rodríguez Iván. 2020.** *Manual of Ergonomics Laboratory Practices.* Obregón, Sonora, México : ITSON, 2020. ISBN 978-607-609-218-7.

**Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible de la Provincia de Piura. 2019.** *Plan Movilidad Piura.* Piura : Coporación Andina de Fomento, 2019.

**Roa, López Paola. 2017.** *Industrial Design, a responsible doing with society.* Colombia : s.n., 2017.

**Sabino, Carlos. 2017.** *El proceso de investigación.* s.l. : Panamericana-Bogotá y Lumen-Buenos Aires, 2017.

**Secretaría de Salud Laboral y Desarrollo Territorial. 2020.** *Informative Manual on Ergonomics-Ergonomic Risks.* [Manual Informativo] Madrid : UGT-Madrid, 2020.

**Secretaría de Salud Laboral, de CCOO de Madrid. 2016.** *Métodos de evaluación ergonómica.* Madrid : Unigraficas GPS, 2016. M-42138-2016.

**Selva et al., Riz David, Dominguez Liñan Raquel. 2018.** *Idea Generation Techniques.* España : Ediciones Complutense, 2018. 1578-8393.

*The research protocol III. Study population.* **Arias et al., Gómez Jesús, Villasis Kever Miguel Ángel, Miranda Novales María Guadalupe. 2016.** 2, México : s.n., 2016, Vol. 63. 0002-5151.

**TOULOUSE. 2022.** TOULOUSE. [En línea] 11 de Mayo de 2022. [Citado el: 03 de Octubre de 2022.] <https://www.toulouselautrec.edu.pe/blogs/que-es-diseno-producto>.

**Urquiza, Camino Rosario Leonor. 2020.** *Aplicación de los Métodos OWAS y RULA en la Evaluación de las posturas de trabajo de los operadores de volquete en CYM Vizcarra S.A.C.* Arequipa : s.n., 2020.

## ANEXOS

### Anexo 01: Tabla de Operacionalización de Variables

Tabla 8. Tabla de Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Escala de medición
V. Dependiente Riesgos ergonómicos	El riesgo ergonómico, es aquel riesgo que se produce cuando hay ausencia de una correcta ergonomía en el centro laboral y hay probabilidad de presentar trastornos musculoesqueléticos, produciendo daños a la salud. (CENEA, 2022)	Se seleccionará la adecuada información y se identificará los riesgos ergonómicos para el rediseño estructural de una Motokar Honda teniendo como base los riesgos ergonómicos	Porcentaje de encuestados por edad	Ordinal
			Porcentaje de encuestados por género	Razón
			Porcentaje de encuestados por tiempo de trabajo	Razón
			Nivel de riesgo ergonómico	Escala
V. Independiente Rediseño Estructural	El rediseño estructural de un producto se basa en transformar un objeto ya existente, mejorando sus características y así brindar al usuario una nueva propuesta que se diferencie de los demás productos. (López et al., 2019), (Roa, 2017)	Se identificará las especificaciones y componentes para el rediseño estructural de una Motokar Honda teniendo como base los riesgos ergonómicos	Modelo de asiento por alternativa	Razón
			Modelo de espaldar por alternativa	Razón
		Se determinará los costos de la propuesta	Costos directos	Razón
			Costos indirectos	Razón

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 02: Matriz de Consistencia

Tabla 9. Matriz de Consistencia

Título	Problema General	Objetivo General	Preguntas Específicas	Objetivos Específicos	Variables	Indicadores	Unidad de análisis
“Rediseño estructural de una Motokar Honda teniendo como base los riesgos ergonómicos”	¿Cuál sería la propuesta para rediseñar una Motokar Honda en base a riesgos ergonómicos?	Proponer un rediseño estructural de una Motokar Honda teniendo como base los riesgos ergonómicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál será el tipo de información para identificar los riesgos ergonómicos para el rediseño estructural de una Motokar Honda?</li> <li>• ¿Cuáles son las especificaciones y componentes para el rediseño de una Motokar Honda teniendo como base los riesgos ergonómicos?</li> <li>• ¿Cuáles son los costos de la propuesta?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar la información e identificar los riesgos ergonómicos para el rediseño estructural de una Motokar Honda</li> <li>• Identificar las especificaciones y componentes para el rediseño de una Motokar Honda teniendo como base los riesgos ergonómicos estructural de</li> <li>• Determinar el costo de la propuesta</li> </ul>	<p>Rediseño estructural</p> <p>Riesgos ergonómicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de encuestados por edad.</li> <li>• Porcentaje de encuestados por género.</li> <li>• Porcentaje de encuestados por tiempo de trabajo.</li> <li>• Nivel de riesgo ergonómico</li> <li>• Modelo de asiento alternativa.</li> <li>• Modelo de espaldar por alternativa</li> <li>• Costos directos.</li> <li>• Costos indirectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chofer de mototaxi</li> <li>• Mototaxi Motokar Honda</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 04:

### Anexo 04-A: Encuesta aplicada a los conductores de Mototaxi Motokar

Género:

Edad:

- ¿Usted utiliza como medio de trabajo el mototaxi MOTOKAR HONDA?
  - a) Si
  - b) No
  
- ¿Cuánto tiempo viene desempeñando este trabajo?
  - a) \_\_\_\_ Meses
  - b) \_\_\_\_ Años
  
- ¿Ha tenido alguna molestia músculo-esquelético?
  - a) Si
  - b) No
  
- ¿En qué parte presenta molestias?
  - a) Zona lumbar
  - b) Rodillas
  - c) Hombros
  - d) Piernas
  - e) Cuello
  
- ¿Hace cuánto tiempo viene presentando estas molestias?
  - a. \_\_\_\_ Meses
  - b. \_\_\_\_ Años
  
- ¿Ha recibido algún tratamiento médico o a ingerido algún medicamento para reducir el dolor?
  - a. Si
  - b. No

**Anexo 04-B: Imágenes de las posturas adoptadas por el conductor de Motokar Honda (Problemática)**

Figura 1. Conductor 01



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Conductor 02



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Conductor 03



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Conductor 04



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 05: Instrumentos de recolección de datos

### Anexo 05-A: Cuestionario

Soy alumna del X ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo-Piura, y estoy realizando la tesis titulada "Propuesta de rediseño estructural de una MOTOKAR HONDA teniendo como base los riesgos ergonómicos". Para ello se le pide unos minutos de su tiempo para el llenado de la siguiente encuesta.

1. Género
  - a) Masculino
  - b) Femenino
2. Edad
  - a) De 18 a 28
  - b) De 29 a 39
  - c) De 40 a 49
  - d) De 50 a 59
  - e) De 60 a más
3. ¿Cuánto tiempo viene desempeñando este trabajo?
  - a) Menor a 2 años
  - b) 2 a 5 años
  - c) 6 a 10 años
  - d) 10 a 15 años
  - e) Mayor a 15 años
4. ¿Cuántas horas trabaja al día?
  - a) Menos de 5 horas
  - b) 5 horas
  - c) 6 horas
  - d) 7 horas
  - e) Más de 7 horas
5. ¿Cuántos días trabaja a la semana?
  - a) 2 días
  - b) 3 días
  - c) 4 días
  - d) 5 días
  - e) Más de 5 días
6. ¿Cuáles son sus turnos de trabajo?
  - a) Mañana
  - b) Tarde
  - c) Noche
  - d) Mañana-tarde
  - e) Tarde-noche
  - f) Mañana-tarde-noche
7. Usted como conductor, ¿ha presentado dolor, molestias o incomodidad en las siguientes zonas de su cuerpo durante su jornada laboral?
  - a) Cuello ( )Sí ( )No
  - b) Hombros ( )Sí ( )No
  - c) Muñeca ( )Sí ( )No
  - d) Región lumbar/dorsal ( )Sí ( )No

- e) Piernas ( )Sí ( )No
- f) Rodillas ( )Sí ( )No
- g) Región glútea ( )Sí ( )No
- 8. ¿Usted como conductor, considera que el asiento de su mototaxi es cómodo
  - a) Sí
  - b) No
- 9. ¿Usted como conductor, considera que el espaldar de su mototaxi es cómodo?
  - a) Sí
  - b) No
- 10. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un nuevo diseño de su asiento y espaldar ergonómico en una MOTOKAR HONDA? (monto adicional al precio del mercado)
  - a) De S/ 100 a S/ 150
  - b) De S/ 150 a S/ 200
  - c) De S/ 200 a S/ 250
  - d) De S/ 250 a S/ 300

## Anexo 05-B: Método RULA

Tabla 10. Matriz de Evaluación de Riesgos Ergonómicos - Método RULA

Condición			
N°de Postura			
Denominación de la Postura			
Evaluar lado	( ) derecho	( ) izquierdo	( ) ambos lados
<b>GRUPO A</b>	Puntuación	<b>Grupo B</b>	Puntuación
Brazo		Cuello	
Antebrazo		Tronco	
Muñeca		Piernas	
Giro muñeca			
<b>Puntuación Global A</b>		<b>Puntuación Global B</b>	
Actividad muscular		Actividad muscular	
Cargas o fuerzas		Cargas o fuerzas	
<b>Puntuación C</b>		<b>Puntuación D</b>	
PUNTUACIÓN FINAL			
NIVEL DE ACTUACIÓN			

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 05-C: Matriz Morfológica**

Tabla 11. Plantilla de Matriz Morfológica

<b>ASPECTO</b>			
<b>Atributos</b>	<b>Atributo 1</b>	<b>Atributo 2</b>	<b>Atributo 3</b>
<b>Variaciones</b>			
Variación 1			
Variación 2			
Variación 3			

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 05-D: Costos

Tabla 12. Hoja de Costos de la propuesta

<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
Partidas	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario (S/)	Parcial (S/)
Total de costos directos (S/)				
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
Partidas	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario (S/)	Parcial (S/)
Total de costos indirectos (S/)				
<b>TOTAL (S/)</b>				

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 06: Validación de Instrumentos

Experto 01:



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable Independiente: REDISEÑO ESTRUCTURAL

N.º	INDICADORES	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Modelo de asiento por alternativa	X		X		X		
2	Modelo de espaldar por alternativa	X		X		X		
3	Costos directos	X		X		X		
4	Costos indirectos	X		X		X		
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): sin observaciones.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X]      Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Ing. José Luis De la Cruz Aguilar

DNI: 44390676

Especialidad del validador: Ingeniero Electrónico y Telecomunicaciones

25 de septiembre del 2022

**1Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**2Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

**3Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

JOSE LUIS DE LA CRUZ AGUILAR  
INGENIERO ELECTRONICO  
Y TELECOMUNICACIONES  
Reg. CIP N° 148427

Firma del Experto Informante.



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable Dependiente: Riesgos Ergonómicos

N.º	INDICADORES	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Porcentaje de encuestados por edad	X		X		X		
2	Porcentaje de encuestados por género	X		X		X		
3	Porcentaje de encuestados por tiempo de trabajo	X		X		X		
4	Nivel de riesgo ergonómico	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): sin observaciones.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X]      Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Ing. José Luis De la Cruz Aguilar

DNI: 44390676

Especialidad del validador: Ingeniero Electrónico y Telecomunicaciones

25 de septiembre del 2022

**1Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**2Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

**3Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

JOSE LUIS DE LA CRUZ AGUILAR  
INGENIERO ELECTRONICO  
Y TELECOMUNICACIONES  
Reg. CIP N° 148427

Firma del Experto Informante.

## Experto 02:



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable Independiente: REDISEÑO ESTRUCTURAL

N.º	INDICADORES	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Modelo de asiento por alternativa	X		X		X		
2	Modelo de espaldar por alternativa	X		X		X		
3	Costos directos	X		X		X		
4	Costos indirectos	X		X		X		
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Sin observaciones.

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [ X ]       Aplicable después de corregir [   ]       No aplicable [   ]

Apellidos y nombres del juez validador. Ing. Josua Yoel Arismendiz Bolo.

DNI:75557782

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial.

Talara 27 de septiembre del 2022

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los

ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

EMR UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Josua Yoel Arismendiz Bolo  
JEFE DE SESION  
CIP: 262581

Firma del Experto Informante.



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable Dependiente: Riesgos Ergonómicos

N.º	INDICADORES	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Porcentaje de encuestados por edad	X		X		X		
2	Porcentaje de encuestados por género	X		X		X		
3	Porcentaje de encuestados por tiempo de trabajo	X		X		X		
4	Nivel de riesgo ergonómico	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Sin observaciones.

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [ X ]       Aplicable después de corregir [   ]       No aplicable [   ]

Apellidos y nombres del juez validador. Ing. Josua Yoel Arismendiz Bolo.

DNI: 75557782

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial.

Talara 27 de septiembre del 2022

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

EMR UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Josua Yoel Arismendiz Bolo  
JEFE DE SESION  
CIP: 262581

Firma del Experto Informante.

## Experto 03:



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable Independiente: REDISEÑO ESTRUCTURAL

N.º	INDICADORES	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Modelo de asiento por alternativa	X		X		X		
2	Modelo de espaldar por alternativa	X		X		X		
3	Costos directos	X		X		X		
4	Costos indirectos directos	X		X		X		
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Sin observaciones

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [ X ]           Aplicable después de corregir [   ]           No aplicable [   ]

Apellidos y nombres del juez validador. Ing. García Ecca Jerry Estefano

DNI: 72727183

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

25 de septiembre del 2022

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

JERRY ESTEFANO  
GARCIA ECCA  
Ingeniero Industrial  
C.P. N° 260446

Firma del Experto Informante.



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable Dependiente: Riesgos Ergonómicos

N.º	INDICADORES	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Porcentaje de encuestados por edad	X		X		X		
2	Porcentaje de encuestados por género	X		X		X		
3	Porcentaje de encuestados por tiempo de trabajo	X		X		X		
4	Nivel de riesgo ergonómico	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Sin observaciones

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [ X ]           Aplicable después de corregir [   ]           No aplicable [   ]

Apellidos y nombres del juez validador. Ing. García Ecca Jerry Estefano

DNI: 72727183

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

25 de septiembre del 2022

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

JERRY ESTEFANO  
GARCIA ECCA  
Ingeniero Industrial  
C.P. N° 260446

Firma del Experto Informante.

## Anexo 07: Tabulación de los datos de la encuesta

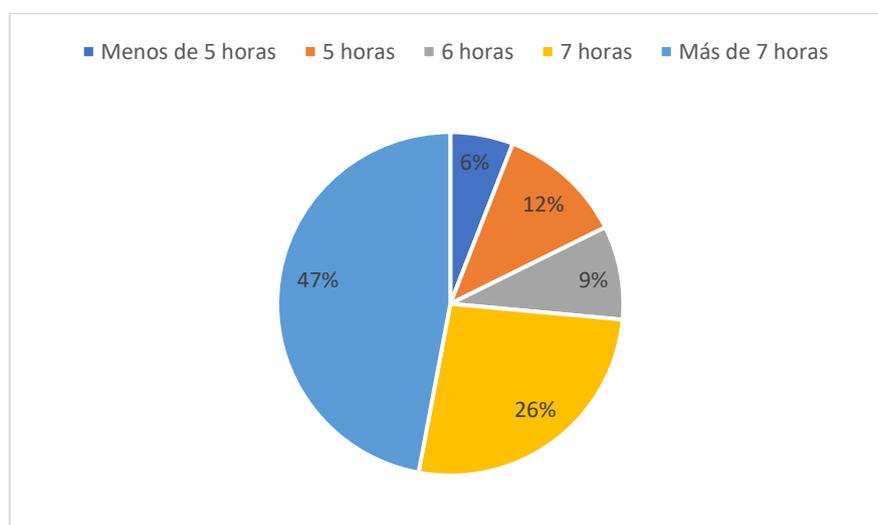
En la Provincia de Talara, en un periodo de una semana se aplicaron las encuestas a los conductores de Mototaxi Motokar Honda, luego se registraron los datos utilizando Microsoft Excel y posteriormente se obtuvieron las siguientes tablas y gráficos por cada pregunta formulada.

Tabla 13. ¿Cuántas horas trabaja al día?

ITEM	SUBTOTAL
Menos de 5 horas	4
5 horas	8
6 horas	6
7 horas	18
Más de 7 horas	32
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 4. ¿Cuántas horas trabaja al día?



Fuente: Elaboración Propia

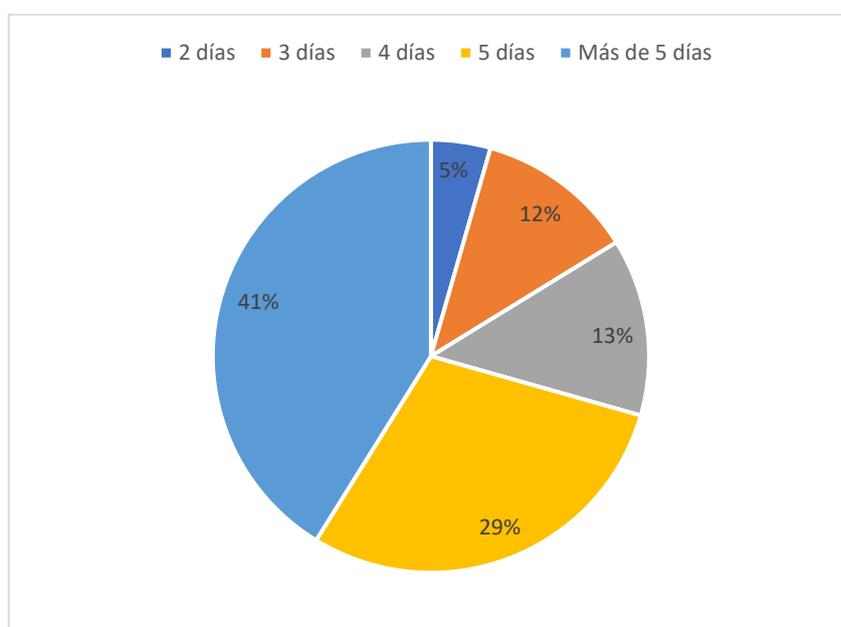
**Interpretación:** Del total de los encuestados, manifestaron que trabajan en el día, el 47% más de 7 horas, el 26% trabaja 7 horas, el 12% trabaja 5 horas, el 9% trabaja 6 horas y 6% trabaja menos de 5 horas en el día.

Tabla 14. ¿Cuántos días trabaja a la semana?

ÍTEM	SUBTOTAL
2 días	3
3 días	8
4 días	9
5 días	20
Más de 5 días	28
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 5. ¿Cuántos días trabaja a la semana?



Fuente: Elaboración Propia

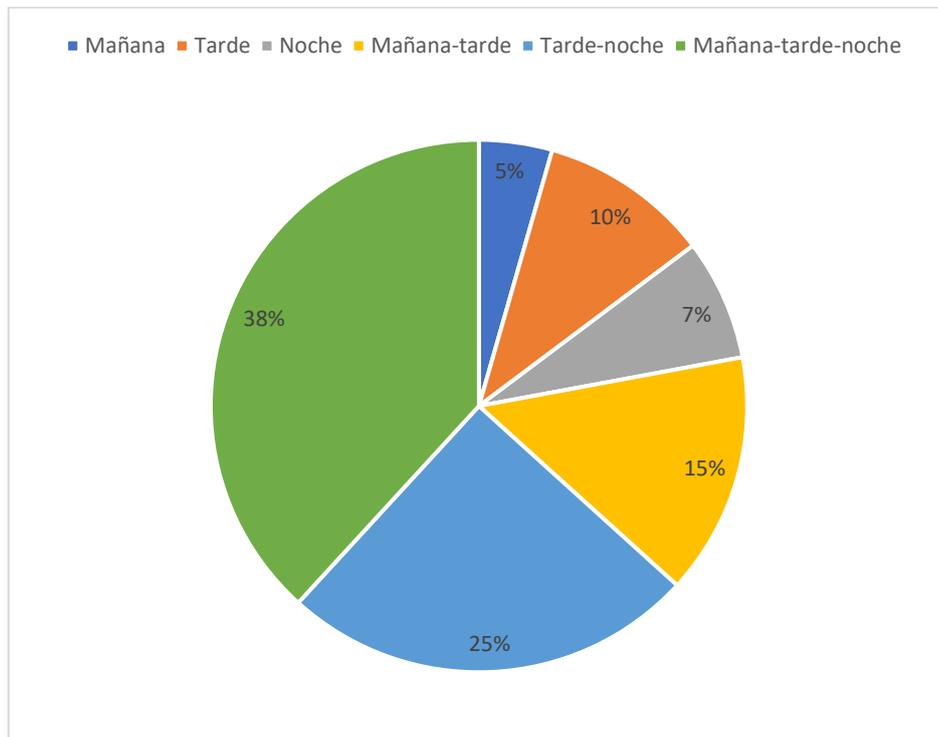
**Interpretación:** Del total de los encuestados; manifestaron que el 41% trabaja más de 5 días a la semana, el 29% trabaja 5 días a la semana, el 13% trabaja 4 días a la semana, el 12% trabaja 3 días a la semana y 5% trabaja 2 días a la semana.

Tabla 15. ¿Cuáles son sus turnos de trabajo?

ÍTEM	SUBTOTAL
Mañana	3
Tarde	7
Noche	5
Mañana-tarde	10
Tarde-noche	17
Mañana-tarde-noche	26
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 6. ¿Cuáles son sus turnos de trabajo?



Fuente: Elaboración Propia

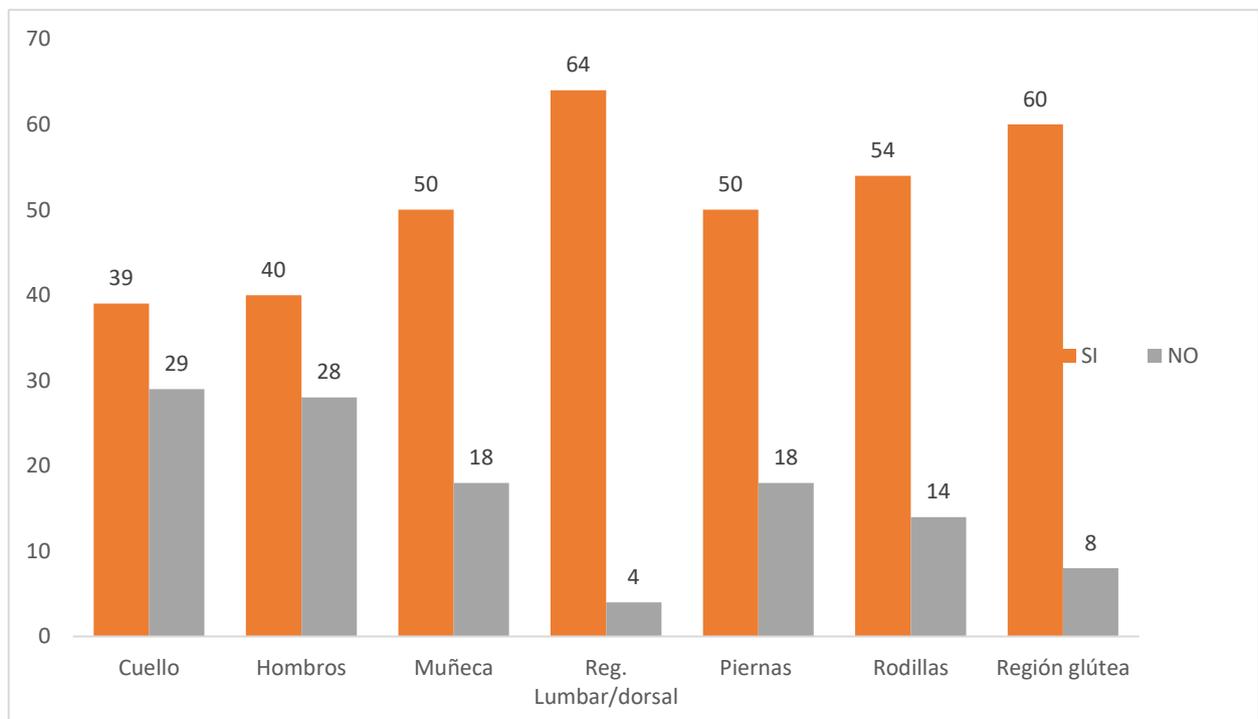
**Interpretación:** Del total de los encuestados; manifestaron que el 38% trabaja en turno mañana-tarde-noche, el 25% trabaja en turno tarde-noche y el 15% trabaja en turno mañana-tarde.

Tabla 16. Usted como conductor, ¿ha presentado dolor, molestias o incomodidad en las siguientes zonas de su cuerpo durante su jornada laboral?

	Cuello	Hombros	Reg. Dorsal	Brazo	Antebrazo	Muñeca	Reg. Lumbar/dorsal	Piernas	Rodillas
Si	39	40	25	30	20	60	64	50	61
No	29	28	40	38	48	8	4	18	7
<b>TOTAL</b>	68	68	65	68	68	68	68	68	68

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 7. Usted como conductor, ¿ha presentado dolor, molestias o incomodidad en las siguientes zonas de su cuerpo durante su jornada laboral?



Fuente: Elaboración Propia

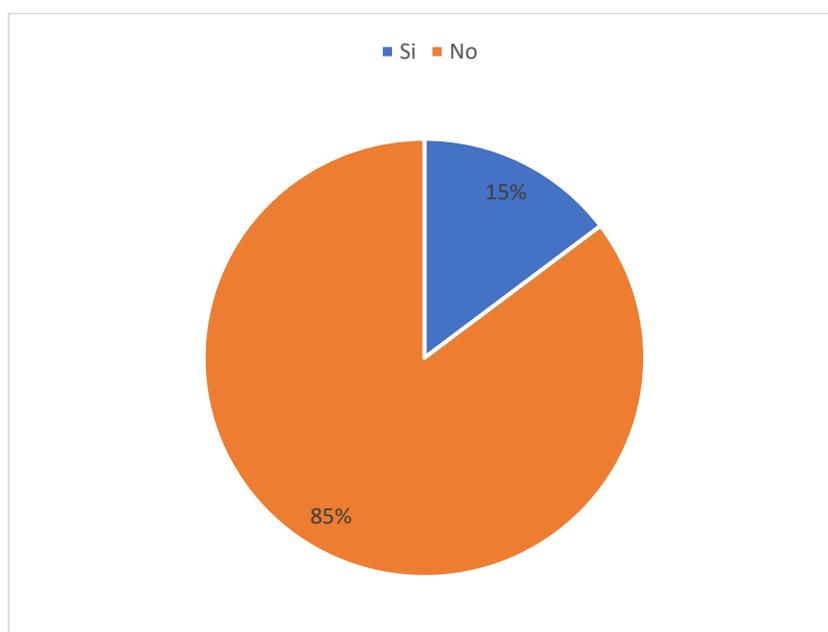
**Interpretación:** Del total de los encuestados; manifestaron que el 94% presenta incomodidad en la región lumbar/dorsal, el 88% presenta incomodidad en la región glútea.

Tabla 17. ¿Usted como conductor, considera que el asiento de su mototaxi es cómodo?

ÍTEM	SUBTOTAL
Si	15
No	53
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 8. ¿Usted como conductor considera que el asiento de su mototaxi es cómodo?



Fuente: Elaboración Propia

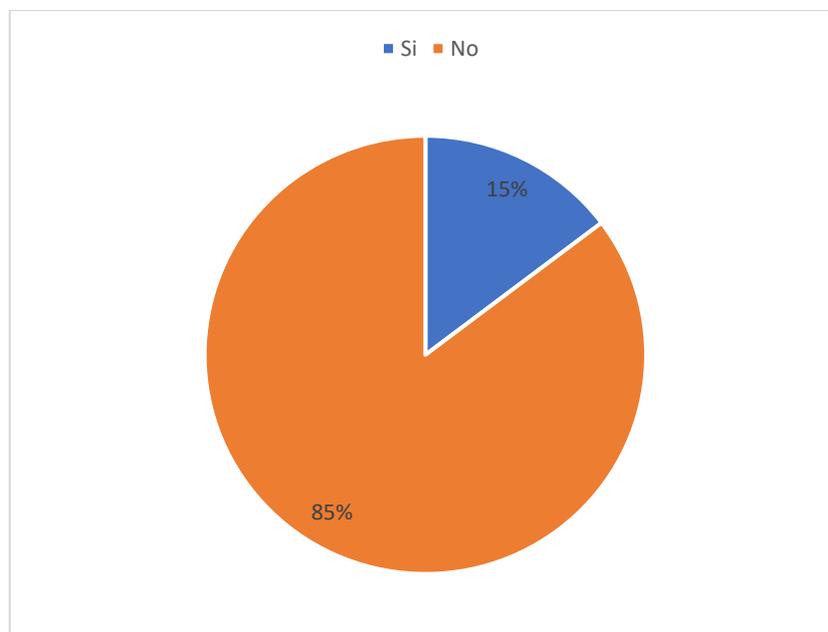
**Interpretación:** Del total de los encuestados, manifestaron en un 85% que el asiento de su mototaxi no es cómodo.

Tabla 18. ¿Usted como conductor, considera que el espaldar de su mototaxi es cómodo?

ÍTEM	SUBTOTAL
Si	10
No	58
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 9. ¿Usted como conductor, considera que el espaldar de su mototaxi es cómodo?



Fuente: Elaboración Propia

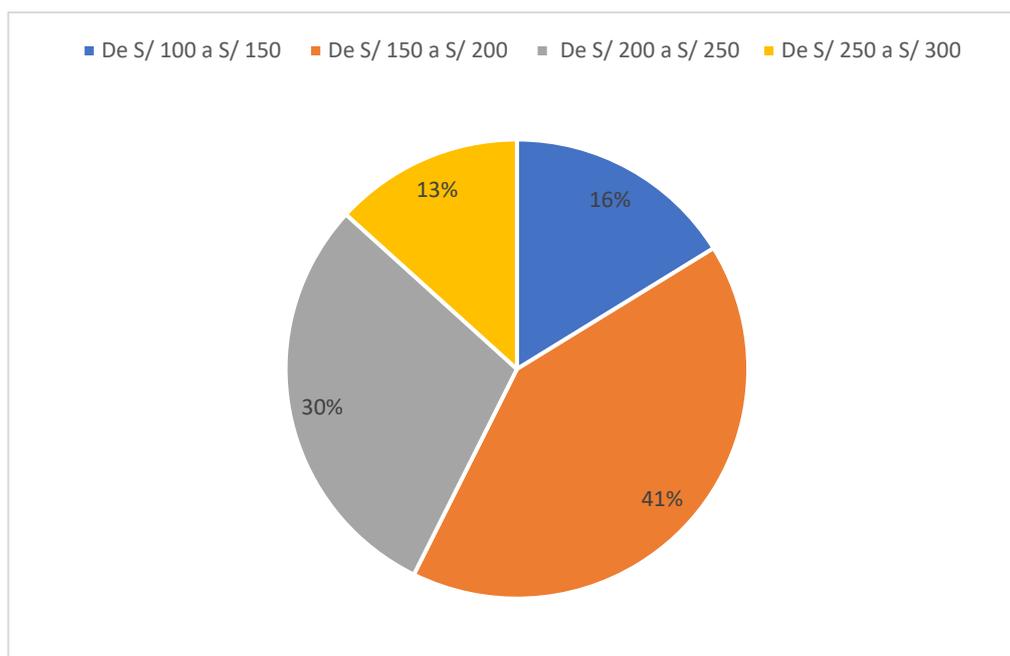
**Interpretación:** Del total de los encuestados, manifestaron en un 15% que el espaldar de su mototaxi es cómodo.

Tabla 19. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un nuevo diseño de su asiento y espaldar ergonómico en una MOTOKAR HONDA? (monto adicional al precio del mercado)

ÍTEM	SUBTOTAL
De S/ 100 a S/ 150	11
De S/ 150 a S/ 200	28
De S/ 200 a S/ 250	20
De S/ 250 a S/ 300	9
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 10. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un nuevo diseño de su asiento y espaldar ergonómico en una MOTOKAR HONDA? (monto adicional al precio del mercado)



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Del total de los encuestados, manifestaron en un 41% que están dispuestos a pagar por un nuevo diseño ergonómico de S/150 a s/ 200.

## Anexo 08: Aplicación de la Metodología RULA

En la provincia de Talara, en un periodo de una semana se realizó la toma de fotografías del lado derecho a 68 choferes de Mototaxi Motokar Honda cuando conducían su unidad, para posteriormente evaluar a cada una de ellas y tabular los datos aplicando la metodología RULA.

Tabla 20. Aplicación del Método RULA

CONDUCTOR	P. FINAL	N. DE ACTUACION
1	5	3
2	4	2
3	4	2
4	5	3
5	5	3
6	6	3
7	3	2
8	6	3
9	6	3
10	6	3
11	5	3
12	3	2
13	3	2
14	5	3
15	6	3
16	6	3
17	6	3
18	3	2
19	3	2
20	5	3
21	6	3
22	6	3
23	5	3
24	5	3
25	6	3
26	4	2
27	6	3
28	5	3
29	5	3
30	6	3
31	5	3
32	4	2
33	4	2

34	5	3
35	6	3
36	6	3
37	6	3
38	6	3
39	5	3
40	4	2
41	4	2
42	3	2
43	6	3
44	6	3
45	6	3
46	5	3
47	6	3
48	6	3
49	6	3
50	6	3
51	5	3
52	6	3
53	4	2
54	3	2
55	6	3
56	6	3
57	6	3
58	4	2
59	4	2
60	4	2
61	6	3
62	6	3
63	5	3
64	4	2
65	4	2
66	4	2
67	6	3
68	6	3

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 09: Elaboración de Matriz Morfológica

- a. Definir el problema: Diseñar un nuevo modelo de asiento y espaldar para el conductor de una Motokar Honda.
- b. Identificación y caracterización de los parámetros:
  - ✓ Asiento ergonómico, ser más ancho que las caderas y los muslos, permitiendo la movilidad del usuario. Con bordes redondos.
  - ✓ Espaldar debe contar con soporte lumbar y forma que se adapte a la columna vertebral.
  - ✓ El tapiz del asiento y respaldo del revestimiento exterior no debe de ser resbaladizo.
  - ✓ El material interno del asiento y respaldo debe ser blando, pero firme.
- c. Construcción de la Matriz Morfológica

Tabla 21. Construcción de Matriz Morfológica

Variaciones	Tapiz	Respaldos para la espalda	Tipo de asiento	Tipo de cojín	Tipos de Espuma
Variación 1	Drill	lumbar	Tradicional (plano)	anti escaras de gel	Espuma de poliéster reticulado
Variación 2	Polar	Lumbar-dorsal	En forma de S	anti escaras con abertura	Espuma Poliuretano
Variación 3	antideslizante	Lumbar-dorsal-cervical		ortopédico antiescaras con forma de herradura	Espuma de látex

Fuente: Elaboración propia

d. Combinar posibilidades

**Primera Propuesta**

Tapiz de drill, con respaldo para la espalda lumbar-dorsal-cervical, en forma de S, cojín ortopédico antiescaras con forma de herradura y tipo de espuma de poliéster reticulado.

**Segunda Propuesta**

Tapiz de polar, con respaldo lumbar, en forma tradicional, cojín ortopédico antiescaras con abertura y tipo de espuma de látex.

**Tercera Propuesta**

Tapiz antideslizante, con respaldo lumbar-dorsal, en forma de S, cojín antiescaras de gel y tipo de espuma poliuretano.

e. Evaluación y Selección de la Propuesta de Diseño

Para la evaluación de las alternativas se consideró los siguientes valores:

1=No cumple

2=Cumple las condiciones mínimas

3=Cumple las condiciones óptimas

Tabla 22. Criterios de evaluación

CRITERIO	Pond(%)	Propuesta 1		Propuesta 2		Propuesta 3	
		P	PP	P	PP	P	PP
Ergonómico	19%	2	0.11	2	0.11	3	0.16
Forma	18%	2	0.11	2	0.11	3	0.17
Costo	15%	1	0.07	2	0.13	2	0.13
Durabilidad	17%	2	0.12	1	0.06	3	0.18
Estética	16%	1	0.06	3	0.19	3	0.19
Mantenimiento	15%	2	0.13	2	0.13	3	0.20
TOTAL	100%	10	0.60	12	0.73	<b>17</b>	1.02

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°22, se logró observar que de acuerdo a la evaluación de los criterios la Propuesta N°3 es la mejor alternativa con una puntuación de 17 puntos; resaltando los criterios ergonomía, forma y estética.

## Anexo 10: Costos directos e indirectos

Tabla 23. Costos para la elaboración del asiento y espaldar de la Mototaxi Motokar  
Honda

<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
Partidas	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario (S/)	Parcial (S/)
Tela antideslizante	Ml	1	S/ 35.00	S/ 35.00
Espuma poliuretano (espesor 5cm)	Pieza	¼	S/ 13.00	S/ 13.00
Espuma poliuretano (espesor 11cm)	Pieza	¼	S/ 28.00	S/ 28.00
Triplay lupuna (espesor 6mm)	Pieza	¼	S/ 18.00	S/ 18.00
Gel frío espesor (1cm)	Pieza	1	S/ 45.00	S/ 45.00
Total de costos directos (S/)				S/ 139.00
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
Partidas	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario (S/)	Parcial (S/)
Otros materiales	-----	-----	S/ 8.00	S/ 8.00
Mano de obra- Tapicero	Hr	7	S/ 10.00	S/ 70.00
Total de costos indirectos (S/)				S/ 78.00
<b>TOTAL (S/)</b>				<b>S/ 217.00</b>

Fuente: Elaboración propia

## **Anexo 11: Propuesta**

### **Propuesta de rediseño estructural de una Motokar Honda teniendo como base los riesgos ergonómicos del asiento y espaldar para el conductor de una Motokar Honda, teniendo como base los riesgos ergonómicos**

#### **1. Objetivo:**

Proponer un nuevo diseño del asiento y del espaldar para reducir riesgos ergonómicos en los conductores de la Mototaxi Motokar Honda.

#### **2. Alcance**

Conductores de Mototaxi Motokar Honda.

#### **3. Responsable**

Conductor de la Mototaxi Motokar Honda

Propietario de la Mototaxi Motokar Honda

#### **4. Descripción**

Se buscará proponer un nuevo diseño del asiento y espaldar para reducir los riesgos ergonómicos en los conductores de Mototaxi Motokar Honda.

#### **5. Ejecución**

Para elaborar el nuevo diseño se consideraron las siguientes actividades.

Tabla 24. Cronograma de actividades para el diseño del asiento y espaldar de la Mototaxi Motokar Honda

<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (semanas)</b>
Seleccionar la información	1
Identificar las medidas antropométricas promedio en varones peruanos	1
Identificar los materiales y las medidas a utilizar	2

Diseñar el prototipo	2
----------------------	---

Fuente: Elaboración propia

## 6. Desarrollo

### 6.1. Consideraciones Generales

Para poder determinar las medidas para el nuevo diseño del espaldar y el asiento, se tomará como referencia las medidas antropométricas promedio de dos estudios.

Tabla 25. Medidas antropométricas promedio en mujeres y varones

Medida (metros)	Mujeres		Varones	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Altura	155.325	5.911	168.558	6.424
Circunferencia de la cabeza	55.220	1.907	58.104	1.954
Circunferencia del cuello	32.698	2.778	39.467	3.121
Ancho del hombro posterior horizontal	36.590	1.844	42.517	2.158
Inclinación del hombro	18.675	3.174	17.722	3.921
Longitud del hombro	13.613	1.487	16.222	1.519
Ancho del pecho frontal	50.250	4.970	52.769	3.911
Circunferencia del busto/ pecho	93.100	8.745	100.585	8.308
Ancho de espalda	29.225	2.437	33.185	2.634
Circunferencia de la sisa	35.050	4.035	39.778	4.652
Longitud del brazo	55.488	3.056	58.713	3.049
Longitud de busto a busto	18.313	2.314	-	-
Circunferencia vertical del tronco	150.765	6.116	170.113	7.043
Longitud de la entrepierna completa	72.125	4.275	88.428	6.598
Circunferencia sobre el brazo	26.273	2.463	29.396	3.155
Circunferencia de la cintura	79.380	10.874	93.333	10.773
Altura de la cintura	99.938	5.662	106.620	5.999
Circunferencia de la cadera alta	93.638	9.448	97.583	8.063
Circunferencia de la cadera	96.333	6.532	100.570	6.881
Circunferencia de la muñeca	15.350	1.222	17.154	1.029
Altura de la entrepierna	67.675	5.298	71.759	5.757
Circunferencia del muslo	53.168	3.366	53.381	4.433
Circunferencia del muslo medio	47.080	3.366	47.176	4.616
Circunferencia de la rodilla	36.265	2.300	37.639	3.388
Circunferencia de la pantorrilla	33.613	2.327	35.820	3.096
Circunferencia del tobillo	23.453	1.974	25.156	2.036
Ancho del pie	8.728	0.580	9.985	0.848
Longitud del pie	22.800	1.410	25.272	1.189
Peso (kilos)	58.605	8.865	75.533	12.164

Fuente: (Henrich et al., 2018)

Tabla 26. Estimaciones proporcionales de la Antropometría de la población peruana

N°	Dimensión antropométrica	Población Masculina				Población Femenina			
		M	DS	P5	P95	M	DS	P5	P95
1	Estatura*	165.3	9.2	150.2	180.4	152.9	8.6	138.8	167.0
2	Altura al ojo	154.4	9.0	139.6	169.2	142.8	8.3	129.1	156.4
3	Altura del hombro	136.1	8.3	122.4	149.8	125.9	7.6	113.4	138.3
4	Altura del codo	103.1	7.0	91.6	114.7	95.0	6.1	85.0	105.0
5	Altura al nudillo	72.7	6.0	62.9	82.5	68.2	3.8	62.0	74.4
6	Altura sentado	87.3	4.7	79.5	95.1	82.1	4.4	74.9	89.4
7	Altura al ojo sentado	77.5	5.0	69.3	85.7	72.9	4.5	65.5	80.4
8	Altura al hombro sentado	58.4	4.3	51.4	65.4	55.1	3.8	48.9	61.4
9	Altura subescapular sentado	44.0	3.9	37.6	50.5	41.9	4.0	35.4	48.5
10	Alcance funcional	72.2	5.3	63.4	80.9	66.0	5.0	57.8	74.2
11	Alcance mínimo funcional	37.1	2.9	32.3	41.9	35.8	3.6	29.9	41.6
12	Altura al codo sentado	24.0	4.1	17.2	30.8	23.4	3.6	17.5	29.3
13	Profundidad de abdomen	25.4	5.5	16.4	34.5	23.8	6.2	13.6	34.0
14	Espesor del muslo	14.8	2.2	11.2	18.5	14.4	2.3	10.6	18.2
15	Longitud glúteo-poplíteo	46.4	3.8	40.2	52.7	45.1	4.1	38.3	51.9
16	Longitud glúteo-rotular	56.6	4.3	49.6	63.7	54.4	4.0	47.8	61.1
17	Altura a la rodilla	51.7	3.6	45.8	57.7	46.6	3.4	41.0	52.2
18	Altura poplíteo	40.9	3.5	35.1	46.7	37.0	3.2	31.7	42.2
19	Ancho entre codos	47.2	7.2	35.5	59.0	45.5	7.2	33.7	57.3
20	Ancho de caderas	34.9	4.0	28.4	41.5	37.4	4.8	29.5	45.3
21	Largo de mano	17.5	1.3	15.3	19.7	16.3	1.2	14.3	18.3
22	Ancho del carpo	8.0	0.6	7.0	9.0	7.3	0.5	6.4	8.1
23	Largo del pie	24.1	1.7	21.3	27.0	22.4	1.2	20.4	24.4
24	Ancho del pie	9.3	0.8	8.1	10.6	6.5	0.8	5.3	7.7

Fuente: (Escobar, 2020)

## 6.2. Diseño del asiento

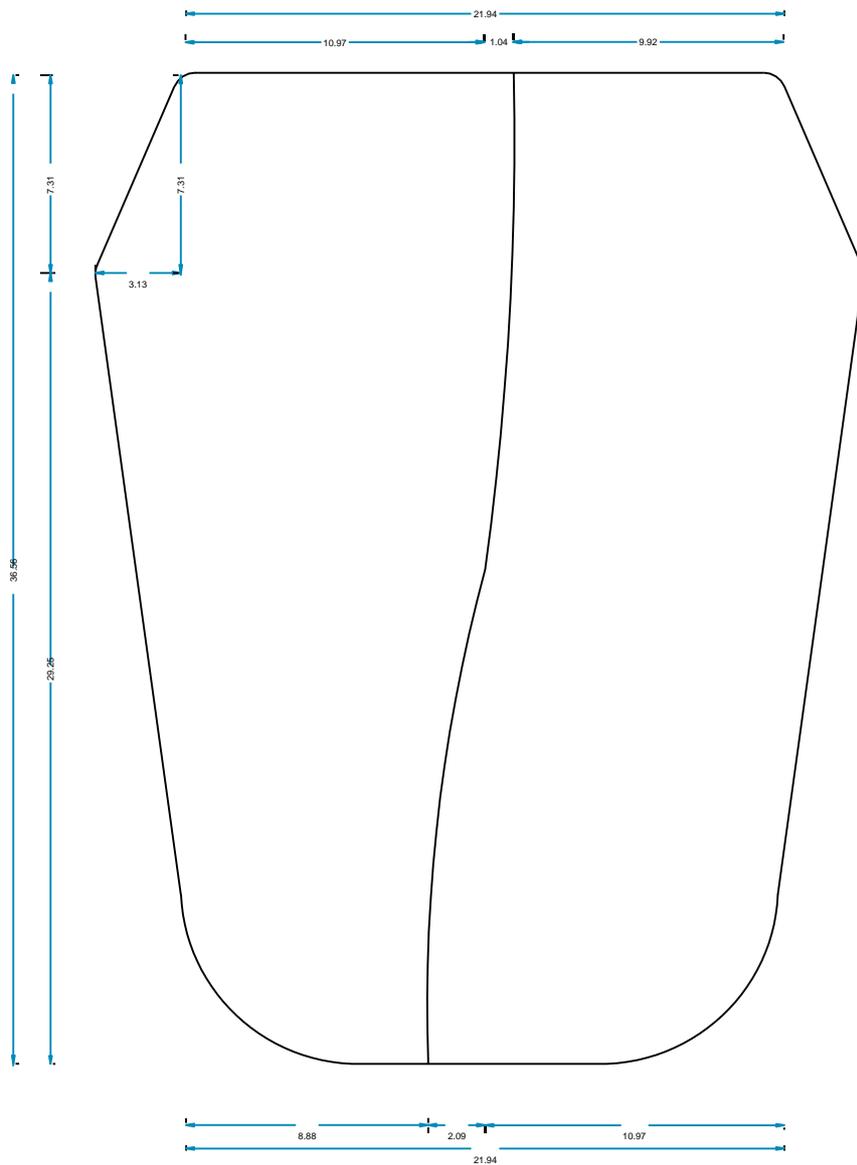
### 6.2.1. Materiales

- Base: Triplay lupuna (35cmX27cm, espesor 6mm)
- Tapiz: Tela antideslizante (1/2 metro)
- Tipo de espuma: espuma poliuretano 35cmX27cm, espesor 11cm
- Gel frío 25cmX25cm, espesor 1cm

### 6.2.2. Consideraciones

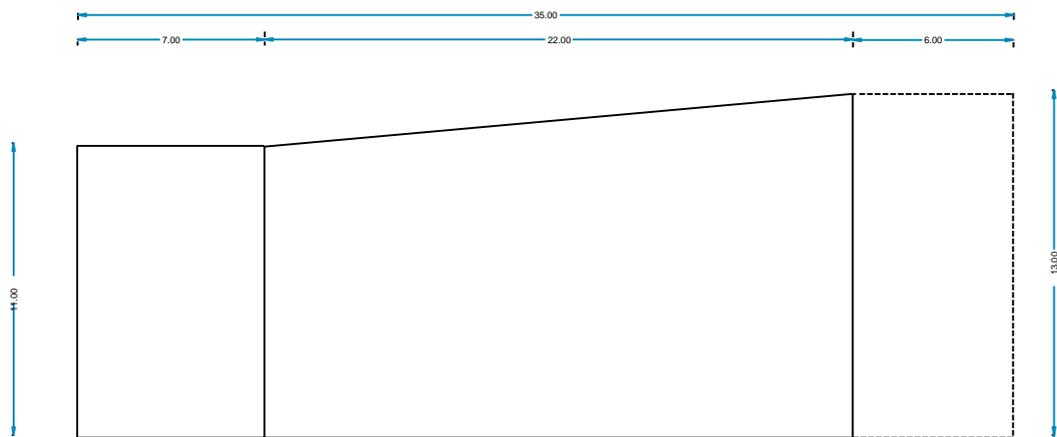
- Medidas: largo (35cm), ancho (27cm - 21cm), espesor (13cm - 11cm)
- Forma: S

### 6.2.3. Prototipo



VISTA EN PLANTA  
Esc. 1/100

 <b>UCV</b>		<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
CURSO: DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN			
ALUMNA: SARAI EUGENIA MORALES AGUILAR			
DOCENTE: MG. RAMOS TIMANÁ, SANDY XIOMARA			
PLANO: VISTA EN PLANTA DEL DISEÑO DE ASIENTO DE MOTOKAR HONDA		LÁMINA:	
ESCALA: 1/100		FECHA: 29/10/22	
			L-01



VISTA LATERAL

Esc. 1/100



**UCV**

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

CURSO:

**DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

ALUMNA:

SARAI EUGENIA MORALES AGUILAR

DOCENTE:

MG. RAMOS TIMANÁ, SANDY XIOMARA

PLANO:

VISTA LATERAL DEL DISEÑO DE ASIENTO DE MOTOKAR HONDA

LÁMINA:

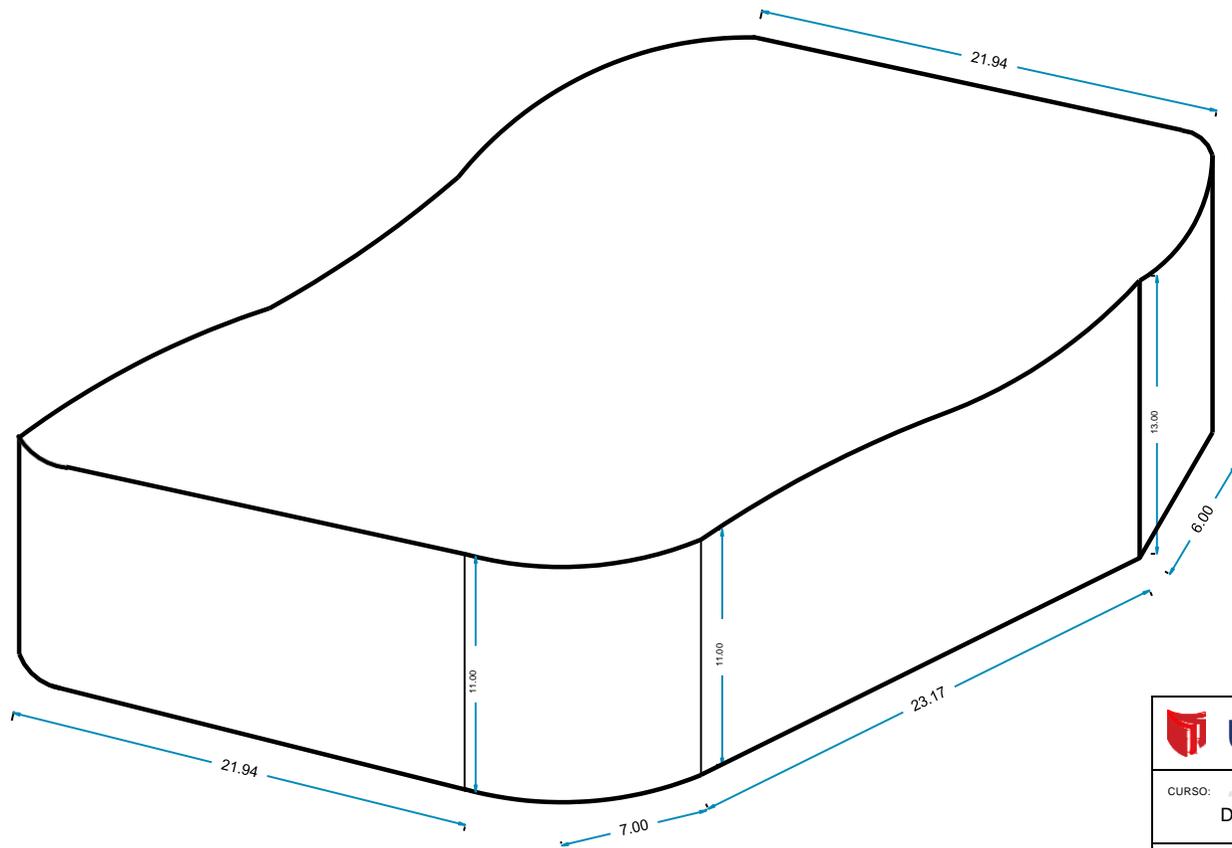
ESCALA:

1/100

FECHA:

29/10/22

**L-02**



 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
CURSO: DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
ALUMNA: SARAI EUGENIA MORALES AGUILAR	
DOCENTE: MG. RAMOS TIMANÁ, SANDY XIOMARA	
PLANO: VISTA ISOMÉTRICA DEL DISEÑO DE ASIENTO DE MOTOKAR HONDA	LÁMINA:
ESCALA: 1/100	FECHA: 24/11/22
<b>L-03</b>	

### **6.3. Diseño del espaldar**

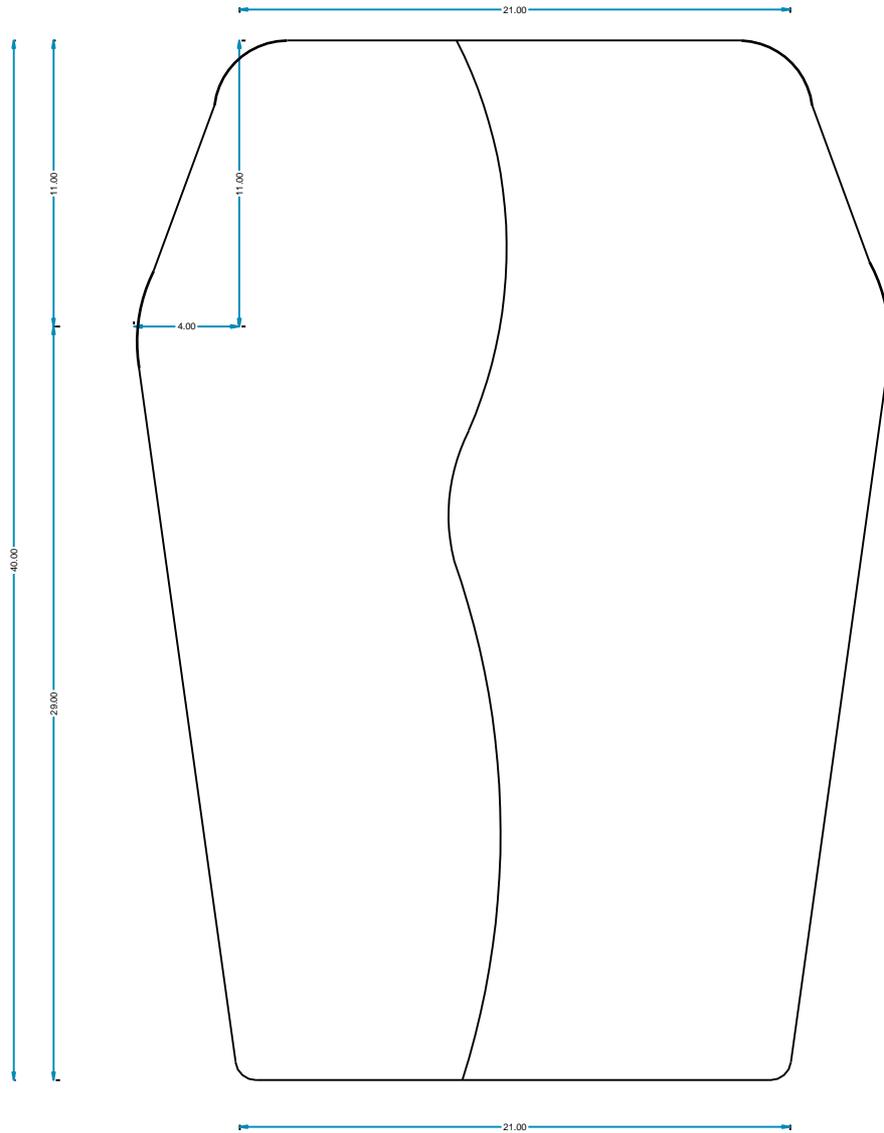
#### **6.3.1. Materiales**

- Base: Triplay lupuna (40cmX29cm, espesor 6mm)
- Tapiz: Tela antideslizante (1/2 metro)
- Tipo de espuma: espuma poliuretano (40cmX29cm, espesor 5cm)

#### **6.3.2. Consideraciones**

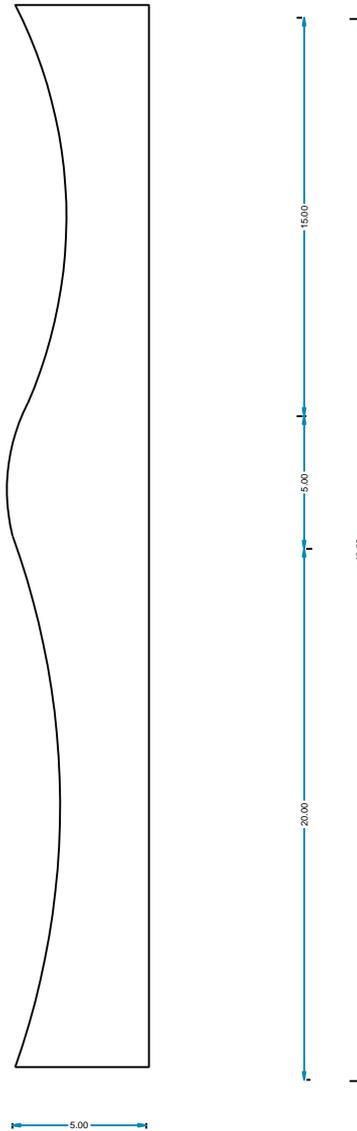
- Medidas: altura (40cm), ancho (29cm - 21cm), espesor (5cm)
- Borde redondeado.
- Forma: adaptarse al perfil de la columna

#### **6.3.3. Prototipo**



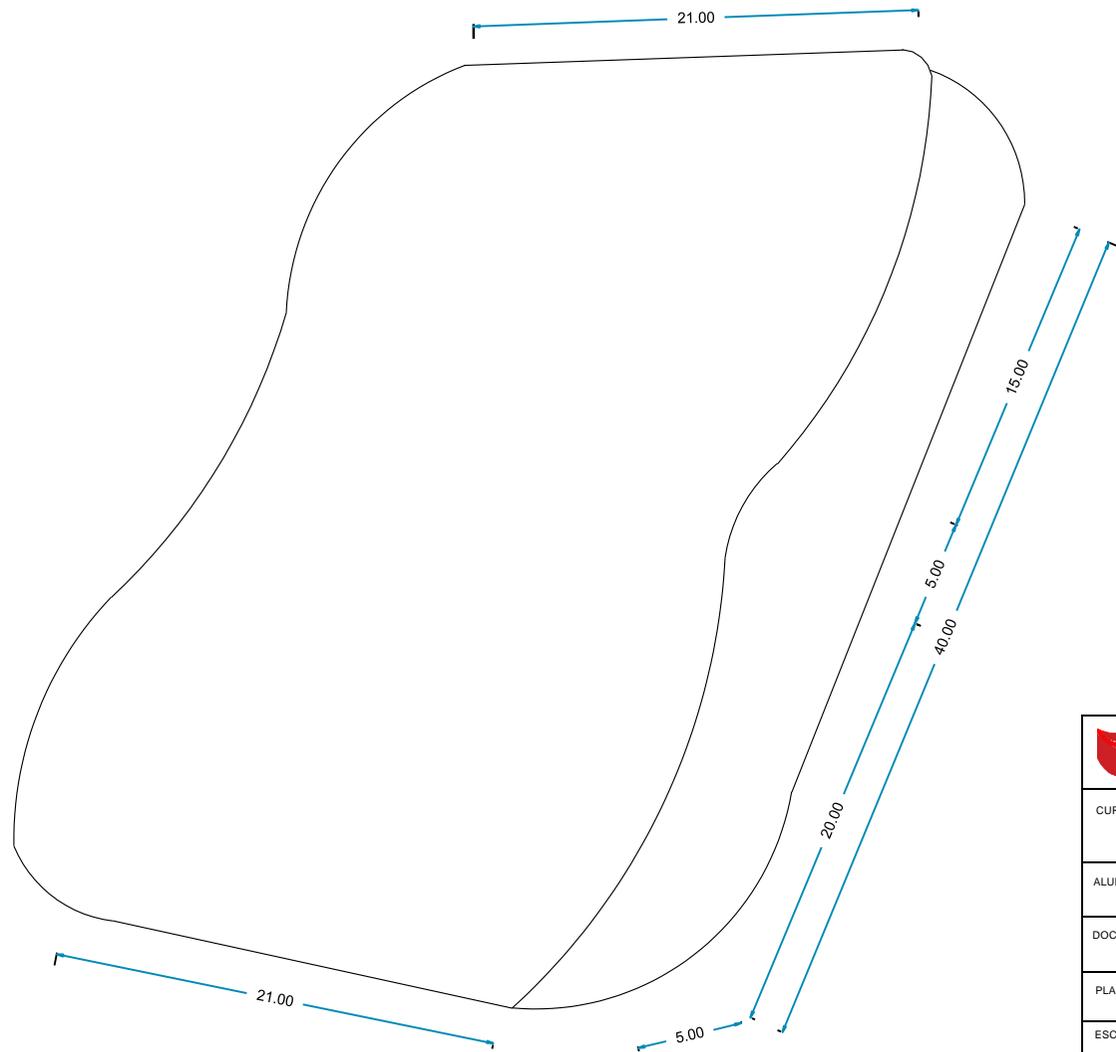
VISTA FRONTAL  
Esc. 1/100

 <b>UCV</b>		<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
CURSO: DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN			
ALUMNA: SARAI EUGENIA MORALES AGUILAR			
DOCENTE: MG. RAMOS TIMANÁ, SANDY XIOMARA			
PLANO: VISTA FRONTAL DEL DISEÑO DE ESPALDAR DE MOTOKAR HONDA			LÁMINA: <b>L-04</b>
ESCALA: 1/100		FECHA: 29/10/22	



VISTA LATERAL  
Esc. 1/100

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
CURSO: DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
ALUMNA: SARAI EUGENIA MORALES AGUILAR	
DOCENTE: MG. RAMOS TIMANÁ, SANDY XIOMARA	
PLANO: VISTA LATERAL DEL DISEÑO DE ESPALDAR DE MOTOKAR HONDA	LÁMINA:
ESCALA: 1/100	FECHA: 29/10/22
<b>L-05</b>	



 <b>UCV</b>		<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
CURSO:			
<b>DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>			
ALUMNA:			
SARAI EUGENIA MORALES AGUILAR			
DOCENTE:			
MG. RAMOS TIMANÁ, SANDY XIOMARA			
PLANO:		LÁMINA:	
VISTA ISOMÉTRICA DEL DISEÑO DE ESPALDAR DE MOTOKAR HONDA		<b>L-06</b>	
ESCALA:		FECHA:	
1/100		24/11/22	

## **7. Inversión**

La inversión que se realizará para el nuevo diseño del asiento y espaldar de la Mototaxi Motokar Honda será de S/ 217.00.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, RAMOS TIMANA SANDY XIOMARA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Propuesta de rediseño estructural de una Motokar Honda teniendo como base los riesgos ergonómicos", cuyo autor es MORALES AGUILAR SARAI EUGENIA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 04 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
RAMOS TIMANA SANDY XIOMARA <b>DNI:</b> 46992589 <b>ORCID:</b> 0000-0001-8526-9321	Firmado electrónicamente por: SXRAMOST el 04-12- 2022 22:29:29

Código documento Trilce: TRI - 0472068