

Apéndices

Apéndice A. Encuesta para identificación de necesidades.

Encuesta para identificación de necesidades y preferencias de los moteros apasionados

La encuesta esta dirigida a aquellos moteros apasionados que posean un vehículo **utilitario**, se realizará con el propósito de entender las necesidades y preferencias de los **moteros apasionados** en relación con el diseño de un artefacto para cargar y transportar motocicletas en vehículos utilitarios.

Este estudio busca recopilar información relevante para identificarlos requisitos específicos que los usuarios desean que cumpla el artefacto, así como sus expectativas. Los datos recopilados serán utilizados para la realización de un proyecto de diseño en la Universidad Industrial de Santander.

El término "**vehículos utilitarios**" se refiere específicamente a **camionetas SUV, crossovers y pick-up**, que debido a su sólida capacidad estructural, se consideran vehículos ideales para el transporte seguro y eficiente de motocicletas.



1. ¿Qué tipo de vehículo utilitario posee para transportar su motocicleta? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Crossover
- ☐ SUV (Camioneta)
- ☐ Pick-up (Camioneta de Platón)
- ☐ No tengo vehículo utilitario
- ☐ Otro: _____

2. ¿Qué tipo de motocicleta posee? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Scrambler
- ☐ Touring
- ☐ Naked
- ☐ Sport
- ☐ Scooter
- ☐ Doble propósito
- ☐ Enduro
- ☐ Otro: _____

3. Cuando viaja o va de paseo con su familia en su vehículo utilitario, ¿Con qué frecuencia siente la necesidad de llevar su motocicleta? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Siempre
- ☐ A veces
- ☐ Nunca

4. ¿Ha experimentado daños en su motocicleta o vehículo utilitario durante el transporte a la hora de viajar?

Marca solo un óvalo.

- ☐ Siempre
- ☐ Algunas veces
- ☐ Nunca

5. ¿Cuáles son las principales dificultades que encuentra al transportar su motocicleta en un vehículo utilitario? (Seleccionar al menos 2) *

Si escoge otra por favor especificar

Selecciona todos los que correspondan.

- ☐ Seguridad
- ☐ Limitaciones de espacio
- ☐ Estabilidad de la motocicleta durante el transporte
- ☐ Capacidad de carga del vehículo utilitario
- ☐ Tamaño o forma del vehículo utilitario
- ☐ Otro: _____

6. ¿Ha utilizado previamente algún artefacto similar para transportar su motocicleta? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Si
- ☐ No

7. Si la respuesta a la pregunta anterior es **SI**, por favor especificar que artefacto fue y su experiencia.

8. ¿Qué características considera más importantes al buscar un artefacto para cargar ^{*} y transportar su motocicleta? (Escoger al menos 2)

Selecciona todos los que correspondan.

- ☐ Seguridad
☐ Facilidad de uso
☐ Durabilidad y resistencia
☐ Peso y dimensiones
☐ Facilidad de anclaje y desmontaje del vehículo utilitario

9. ¿En una escala del 1 al 5 qué tan importante es para usted que el artefacto sea ^{*} compatible o que se pueda ajustar a varios modelos de motocicletas?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
No €	☐	☐	☐	☐	☐	Indispensable

10. ¿En una escala del 1 al 5 qué tan importante es para usted la facilidad de carga y [<] descarga de la motocicleta del artefacto de transporte?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
No €	☐	☐	☐	☐	☐	Indispensable

11. ¿En una escala del 1 al 5 qué tan importante es para usted la seguridad al ^{*} transportar su motocicleta en un vehículo utilitario? (Identificación de Prioridades de Seguridad)

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

No € ☐ | ☐ | ☐ ☐ ☐ Indispensable

12. ¿En una escala del 1 al 5 qué tan importante es para usted la facilidad de uso del artefacto para transportar motocicletas? *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

No € ☐ | ☐ | ☐ ☐ ☐ Indispensable

13. ¿En una escala del 1 al 5 qué tan importante es para usted la facilidad de limpieza y mantenimiento del artefacto para transportar motocicletas? *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

No € ☐ | ☐ | ☐ ☐ ☐ Indispensable

14. ¿En una escala del 1 al 5 qué tan importante es para usted la necesidad de un artefacto para cargar y transportar motocicletas en vehículos utilitarios?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

No € ☐ | ☐ | ☐ ☐ ☐ Indispensable

15. ¿En una escala del 1 al 5 qué tan importante es para usted que el artefacto sea fácil de instalar y desinstalar en su vehículo utilitario? *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
No	☐	☐	☐	☐	☐	Indispensable

16. ¿Prefiere un artefacto desmontable o fijo en su vehículo utilitario? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Desamontable
- ☐ Fijo
- ☐ Me es indiferente

17. ¿Cuál es su presupuesto aproximado para un artefacto de este tipo? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Menos de 500.000 pesos colombianos
- ☐ Entre 500.000 - 1.000.000 pesos colombianos
- ☐ Más de 1.000.000 pesos colombianos

18. ¿Qué funcionalidades adicionales le gustaría que tuviera el artefacto? *

Apéndice B. Modelo de media fidelidad

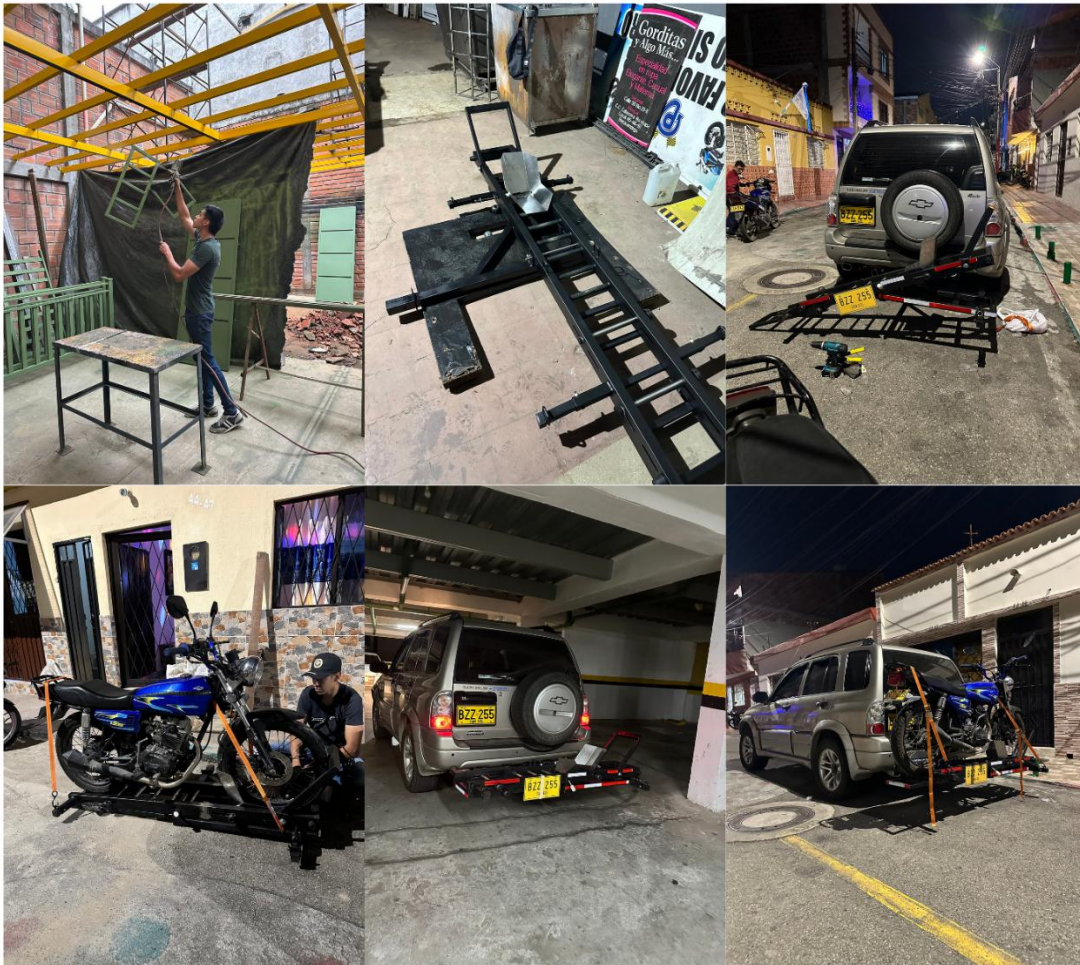
Evidencia fotográfica del modelo de media fidelidad realizado a escala 1:3 en madera.



Apéndice C. Construcción prototipo funcional

Evidencia fotográfica de la elaboración del prototipo funcional con materiales reales.





Apéndice D. Consentimiento informado

Validación del artefacto ATM-2 para proyecto de grado.

La intención principal de la prueba es identificar la percepción de esfuerzo por parte del participante al momento de subir y bajar la motocicleta del artefacto (ATM-2), así como evaluar si la motocicleta se mueve durante el transporte o si el anclaje garantiza la estabilidad de la moto. Además, se busca encontrar errores, riesgos y posibilidades de mejora dentro del diseño propuesto para validar el proyecto de grado para la carrera de diseño industrial.

Antes de iniciar la prueba se le informará al participante la actividad a realizar. Durante la prueba, se medirá el tiempo que tarda el usuario en realizar la actividad, así como se tomará registro de otros datos importantes para la validación del artefacto (ATM-2). Después de terminar la prueba el participante debe diligenciar una encuesta enfocada a la percepción de esfuerzo por parte del usuario al momento de subir y bajar la motocicleta del artefacto (ATM-2).

El tiempo aproximado de la prueba es de 5 a 15 min, durante este tiempo usted es libre de decidir no participar en la prueba, es decir, revocar el consentimiento informado en cualquier momento, sin necesidad de dar una razón especial, lo anterior no implica ningún tipo de consecuencia al participante, a su vez el investigador puede tomar la decisión de retirar al participante de la prueba si este no cumple con las orientaciones proporcionadas y acordadas.

Cabe resaltar que usted no correrá ningún riesgo a la hora de participar en la prueba, también se resalta el hecho de que no obtendrá ningún beneficio directo por su participación en la prueba. Se garantiza la privacidad y confidencialidad de sus datos personales por medio de las políticas establecidas por la universidad Industrial de Santander en cuanto a tratamiento de datos, su participación en la prueba no tendrá ningún costo y en caso de alguna duda por favor consulte con los entrevistadores.

He leído y entendido este documento de consentimiento informado o el mismo se me ha leído o explicado. Todas mis preguntas han sido contestadas claramente y he tenido el tiempo suficiente para pensar acerca de mi decisión. No tengo ninguna duda sobre mi participación, por lo que estoy de acuerdo en hacer parte de esta prueba. Autorizo el uso y la divulgación de mi información a las entidades mencionadas en este consentimiento informado para los propósitos descritos anteriormente. Acepto voluntariamente participar y sé que tengo el derecho de terminar mi participación en cualquier momento. Al firmar esta hoja de consentimiento informado no he renunciado a ninguno de mis derechos legales.

Nombre del participante: _____.

Firma: _____.

Apéndice E. Evidencia fotográfica validaciones

Evidencia fotográfica de las pruebas de validación realizadas con usuarios



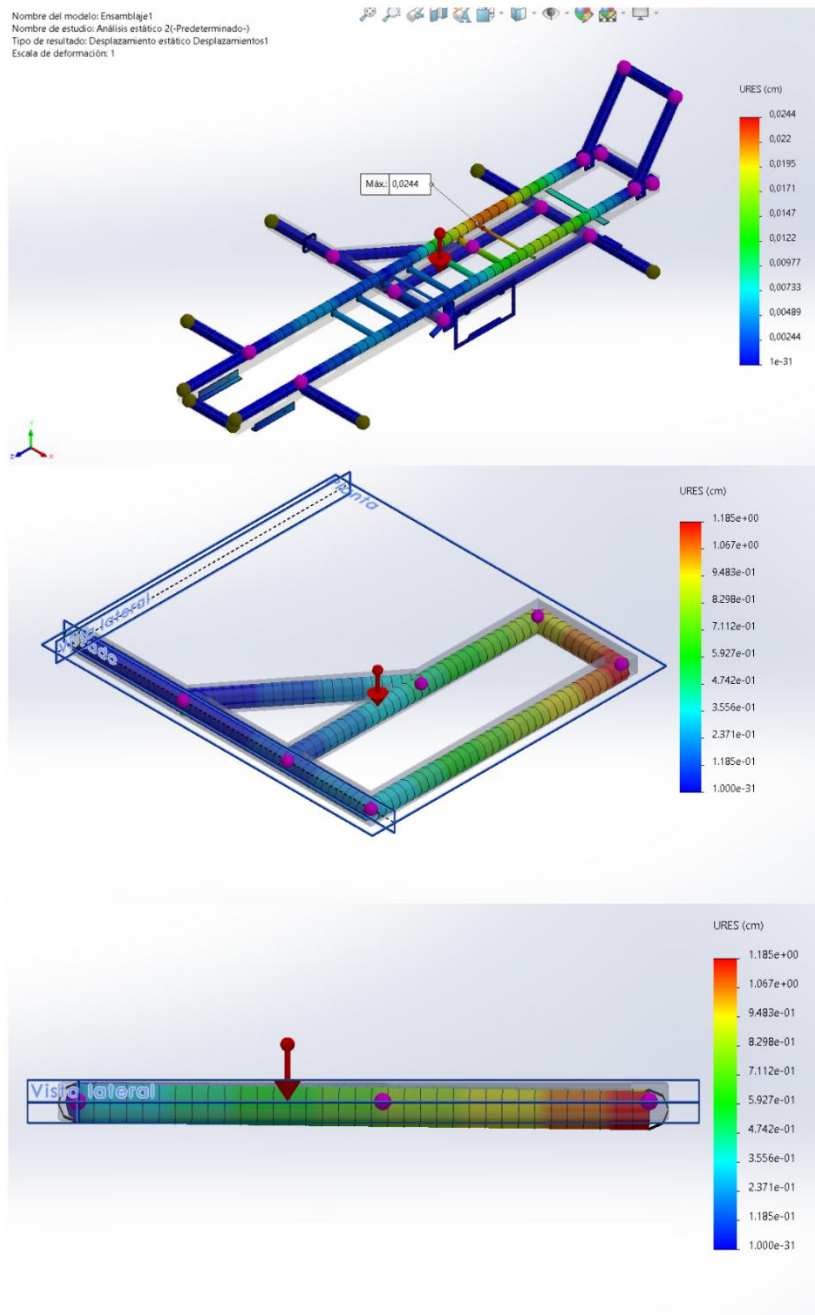




Apéndice F. Evidencia fotográfica comprobaciones

Evidencia fotográfica de las comprobaciones realizadas al artefacto, entre las cuales se encuentra la compatibilidad con varias ruedas de motocicleta, resistencia al peso, peso del artefacto, comprobación de protección, etc.

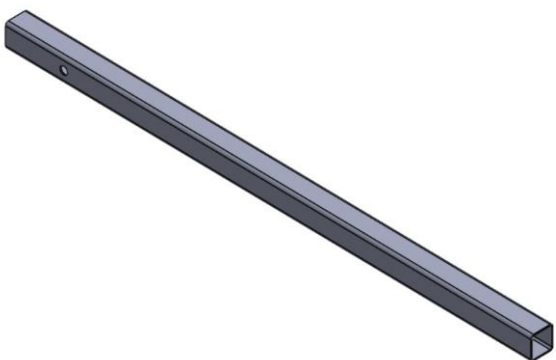


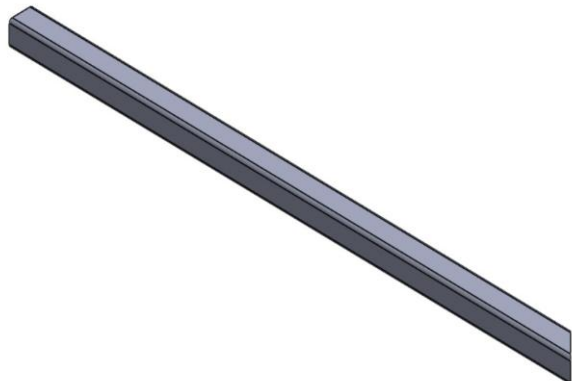


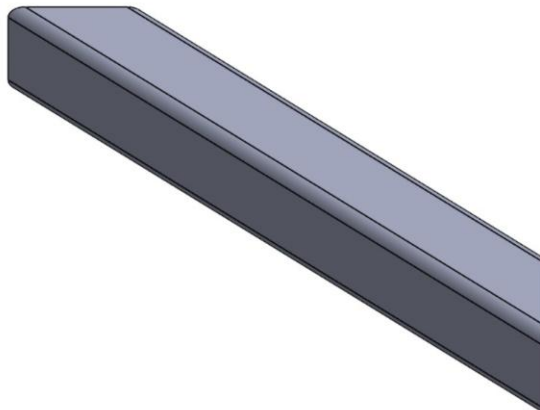


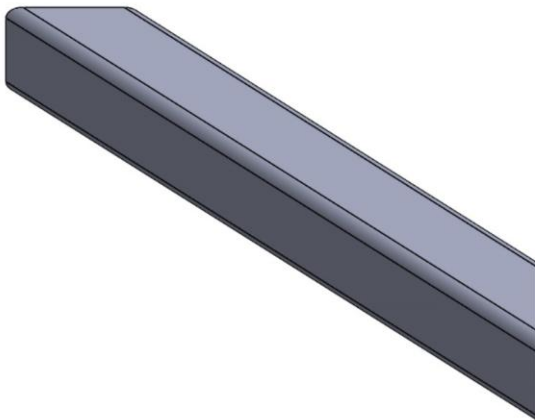


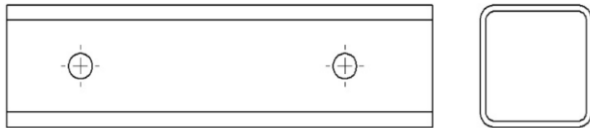
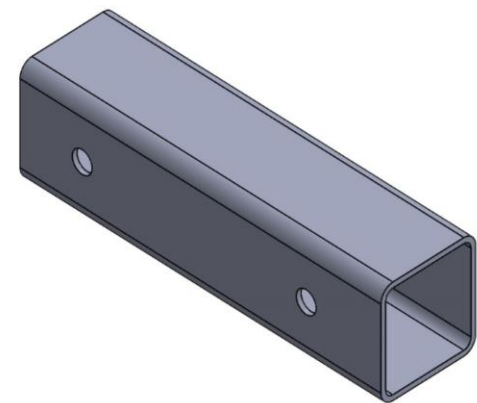
Apéndice G. Planos técnicos

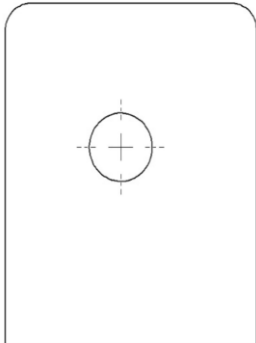
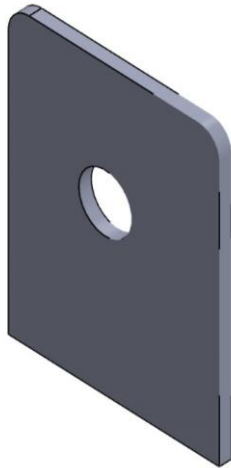
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra		
#1-Base inferior	Inico	Ensamble	47	A2-A3	No. 00219		
	16/09/2024	16/10/2024					
Nombre	Producto		Cantidad	Material	Precio		
Tubo principal	ATM-2		53	Tubo Hr cal 14			
ESQUEMA							
							
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Desperdicio		Zona de producción	
De entrada	6 mts	2 pulg	2 pulg	mm	2		
De salida	90 cm	2 pulg	2 pulg	%			
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario	
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimenciones especificadas			5 seg	Auxiliar de operaciones	
2	Fresadora	Perforación para pin de seguridad de 1/2 pulg			5 seg	Fresador	
3	Soldadura	unir con las otras partes de la pieza #1-base inferior			900 seg	Soldador	
4	Ensamble	adicionar pin de seguridad			10 seg	Auxiliar	
5			tiempo muerto		-	Responsable	
			tiempo final		920 seg		

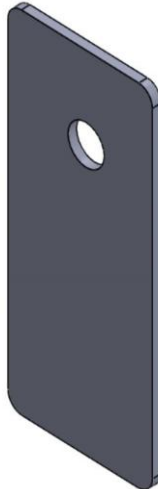
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra		
#1-Base inferior	Inico	Ensamble	48	A2-A3	No. 00220		
	16/09/2024	16/10/2024					
Nombre	Producto		Cantidad	Material	Precio		
Tubos laterales	ATM-2		106	Tubo Hr cal 14			
ESQUEMA							
☐ 							
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Desperdicio		Zona de producción	
De entrada	6 mts	1,5 pulg	1,5 pulg	mm	2		
De salida	74,9 cm	1,5 pulg	1,5 pulg	%			
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario	
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			10 seg	Auxiliar de operaciones	
2	Soldadura	unir con las otras partes de la pieza #1-base inferior			1800 seg	Soldador	
3	Ensamble	adicionar porta placa			15 seg	Auxiliar	
4							
5			tiempo muerto		-	Responsable	
			tiempo final		1825 seg		

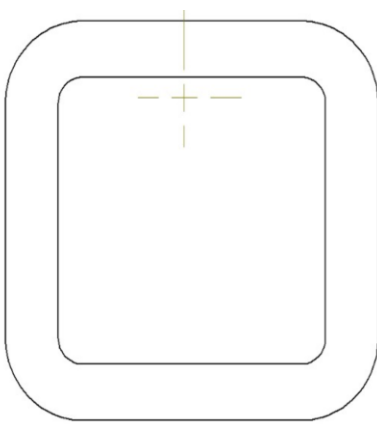
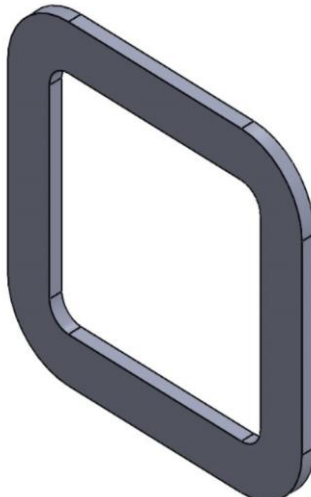
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra		
#1-Base inferior	Inico	Ensamble	49	A4	No. 00221		
	16/09/2024	16/10/2024					
Nombre	Producto		Cantidad	Material	Precio		
marco superior	ATM-2		53	Tubo Hr cal 14			
ESQUEMA							
							
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Desperdicio		Zona de producción	
De entrada	6 mts	1,5 pulg	1,5 pulg	mm	2		
De salida	30 cm	1,5 pulg	1,5 pulg	%			
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario	
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			10 seg	Auxiliar de operaciones	
2	Soldadura	unir con las otras partes de la pieza #1-base inferior			600 seg	Soldador	
3							
4							
5			tiempo muerto		-	Responsable	
			tiempo final		610 seg		

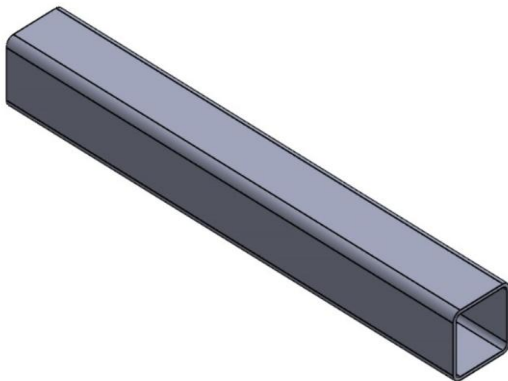
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra		
#1-Base inferior	Inico	Ensamble	50	A5	No. 00222		
	16/09/2024	16/10/2024					
Nombre	Producto		Cantidad	Material	Precio		
Refuerzo	ATM-2		53	Tubo Hr cal 14			
ESQUEMA							
							
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Desperdicio		Zona de producción	
De entrada	6 mts	1.5 pulg	1.5 pulg	mm	2		
De salida	47.4 cm	1.5 pulg	1.5 pulg	%			
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario	
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			5 seg	Auxiliar de operaciones	
2	Soldadura	unir con las otras partes de la pieza #1-base inferior			600 seg	Soldador	
3							
4							
5			tiempo muerto		-	Responsable	
			tiempo final		605 seg		

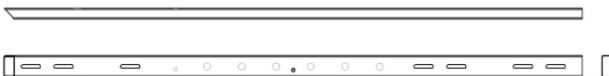
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra		
#1-Base inferior	Inico	Ensamble	51	A6-A7_B13-B14	No. 00223		
	16/09/2024	16/10/2024					
Nombre	Producto		Cantidad	Material	Precio		
Brazos de anclaje	ATM-2		212	Tubo Hr cal 14			
ESQUEMA							
							
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Desperdicio		Zona de producción	
De entrada	6 mts	1.5 pulg	1.5 pulg	mm	2		
De salida	14.5 cm	1.5 pulg	1.5 pulg	%			
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario	
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			5 seg	Auxiliar de operaciones	
2	Fresadora	abrir huecos de 8mm			15 seg	Fresador	
3	Soldadura	unir con las partes de la pieza #1-base inferior			300 seg	Soldador	
4	Ensamble	Unir con brazo telescopico y pin de seguridad			10 seg	Auxiliar	
5			tiempo muerto		-	Responsable	
			tiempo final		330 seg		

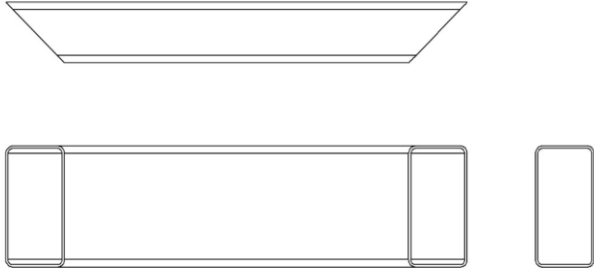
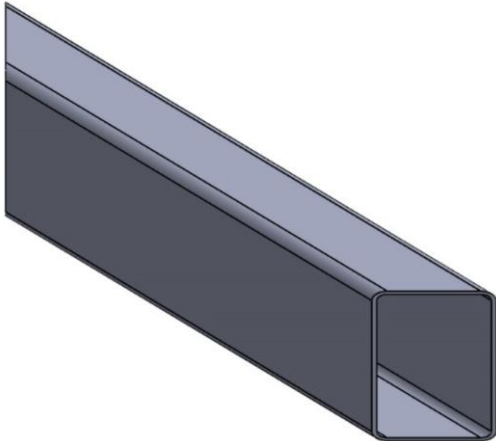
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra		
#1-Base inferior	Inico	Ensamble	52	A8	No. 00224		
	16/09/2024	16/10/2024					
Nombre	Producto		Cantidad	Material	Precio		
Platinas para eje de pivoteo	ATM-2		53	Platina de acero			
	ESQUEMA						
							
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (pul)	Desperdicio		Zona de producción	
De entrada	6 mts	2 pulg	1/8 pulg	mm	2		
De salida	6.4 cm	2 pulg	1/8 pulg	%			
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario	
1	Cortadora lase	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			300 seg	Auxiliar de operaciones	
2	Soldadura	unir con las partes de la pieza #1-base inferior			300 seg	Soldador	
3	Ensamble	Unir con eje de pivoteo y base superior			25 seg	Auxiliar	
4							
5			tiempo muerto		-	Responsable	
			tiempo final		625 seg		

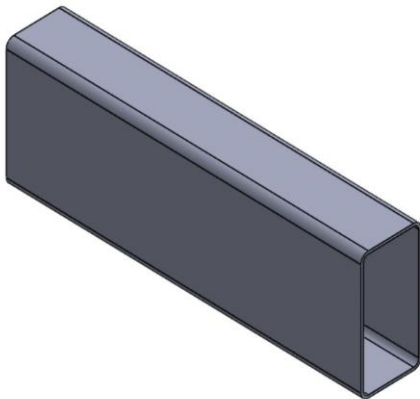
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra	
#1-Base inferior	Inico	Ensamble	53	A9	No. 00225	
	16/09/2024	16/10/2024				
Nombre	Producto		Cantidad	Material	Precio	
Platina para eje de pivoteo	ATM-2		53	platina de acero		
	ESQUEMA					
						
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (pul)	Desperdicio		Zona de producción
De entrada	6 mts	2 pulg	1/8 pulg	mm	2	
De salida	11.5 cm	2 pulg	1/8 pulg	%		
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario
1	Cortadora lase	corte de la pieza con las dimenciones especificadas			300 seg	Auxiliar de operaciones
2	Soldadura	unir con las partes de la pieza #1-base inferior			300 seg	Soldador
3	Ensamble	Unir con eje de pivoteo y base superior			25 seg	Auxiliar
4						
5			tiempo muerto		-	Responsable
			tiempo final		625 seg	

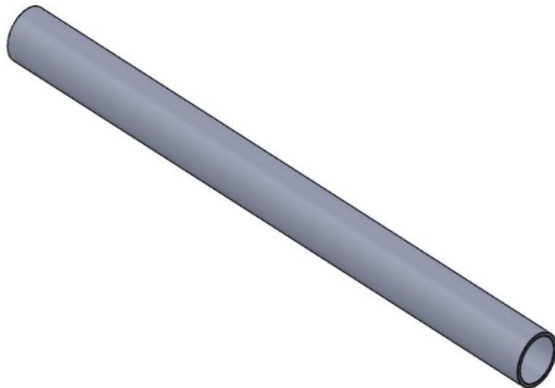
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra		
#1-Base inferior	Inico	Ensamble	54	A10	No. 00226		
	16/09/2024	16/10/2024					
Nombre	Producto		Cantidad	Material	Precio		
Tope	ATM-2		53	Platina de acero			
ESQUEMA							
							
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (pul)	Desperdicio		Zona de producción	
De entrada	2 mts	1 mts	1/8 pulg	mm	2		
De salida	3 pulg	3 pulg	1/8 pulg	%			
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario	
1	Cortadora laser	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			10 seg	Auxiliar de operaciones	
2	Ensamble	Unir con pieza A1			10 seg	Auxiliar	
3	Soldadura	soldar con la parte A1 de la pieza #1-base inferior			120 seg	Soldador	
4							
5			tiempo muerto		-	Responsable	
			tiempo final		140 seg		

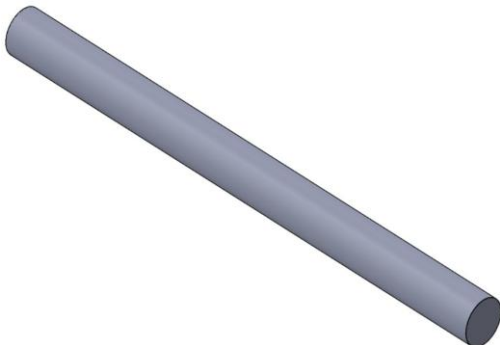
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra	
#1-Base inferior	Inico	Ensamble	55	A11-A12	No. 00227	
	16/09/2024	16/10/2024				
Nombre	Producto		Cantidad	Material	Precio	
Refuerzos marco	ATM-2		106	Tubo Hr cal 14		
	ESQUEMA					
						
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Desperdicio		Zona de producción
De entrada	6 mts	1.5 pulg	1.5 pulg	mm	2	
De salida	22.3 cm	1.5 pulg	1.5 pulg	%		
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			5 seg	Auxiliar de operaciones
2	Soldadura	unir con las otras partes de la pieza #1-base inferior			300 seg	Soldador
3						
4						
5			tiempo muerto		-	Responsable
			tiempo final		305 seg	

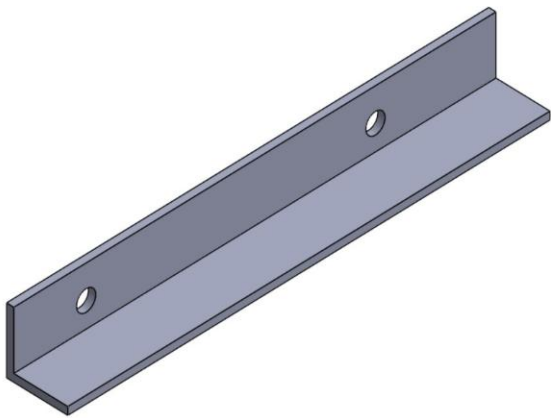
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra	
#2-Base superior	Inico	Ensamble	56	B1-B2	No. 00228	
	16/09/2024	16/10/2024				
Nombre	Producto		Cantidad	Material	Precio	
Tubos laterales	ATM-2		106	Tubo Hr cal 16		
ESQUEMA						
						
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Desperdicio		Zona de producción
De entrada	6 mts	3 pulg	1.5 pulg	mm	2	
De salida	2.16 m	3 pulg	1.5 pulg	%		
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			10 seg	Auxiliar de operaciones
2	Fresadora	Perforación (ranuras) para tornillo de 1/2			3600 seg	fresador
3	Soldadura	unir con las otras partes de la pieza #2-base superior			900 seg	Soldador
4						
5			tiempo muerto		-	Responsable
			tiempo final		4510 seg	

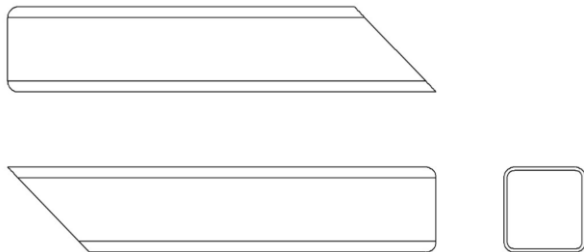
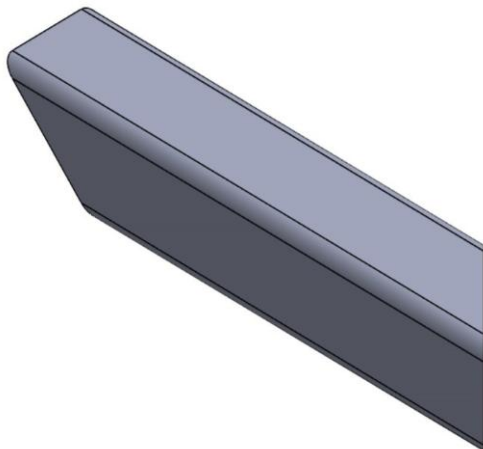
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra		
#2-Base superior	Inico	Ensamble	57	B3	No. 00229		
	16/09/2024	16/10/2024					
Nombre	Producto		Cantidad	Material	Precio		
Tubo de marco superior	ATM-2		53	Tubo Hr cal 16			
	ESQUEMA						
							
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Desperdicio		Zona de producción	
De entrada	6 mts	3 pulg	1.5 pulg	mm	2		
De salida	30 cm	3 pulg	1.5 pulg	%			
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario	
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimenciones especificadas			10 seg	Auxiliar de operaciones	
2	Soldadura	unir con las otras partes de la pieza #2-base superior			900 seg	Soldador	
3							
4							
5			tiempo muerto		-	Responsable	
			tiempo final		910 seg		

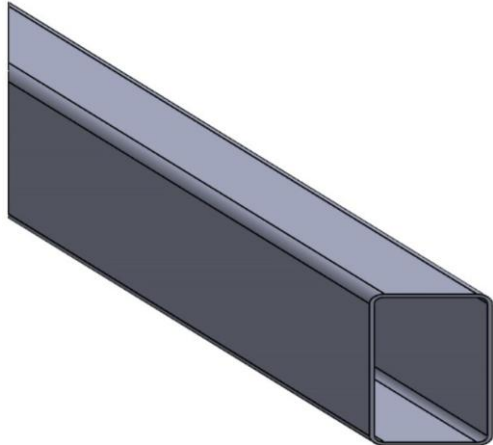
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra		
#2-Base superior	Inico	Ensamble	58	B4	No. 00230		
	16/09/2024	16/10/2024					
Nombre	Producto		Cantidad	Material	Precio		
Tubo de marco inferior	ATM-2		53	Tubo Hr cal 16			
	ESQUEMA						
							
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Desperdicio		Zona de producción	
De entrada	6 mts	1 pulg	1 pulg	mm	2		
De salida	22.3 cm	1 pulg	1 pulg	%			
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario	
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimenciones especificadas			5 seg	Auxiliar de operaciones	
2	Soldadura	unir con las otras partes de la pieza #2-base superior			180 seg	Soldador	
3							
4							
5			tiempo muerto		-	Responsable	
			tiempo final		185 seg		

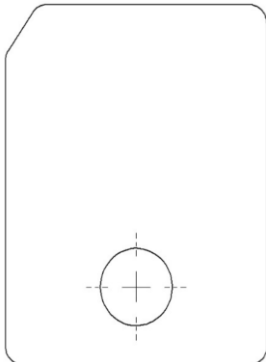
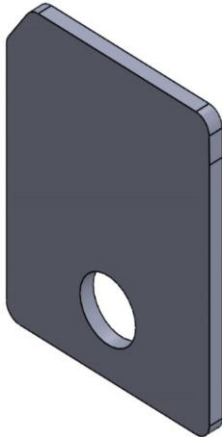
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra		
#2-Base superior	Inico	Ensamble	59	B5-B10	No. 00231		
	16/09/2024	16/10/2024					
Nombre	Producto		Cantidad	Material	Precio		
Tubos de refuerzo	ATM-2		318	Tubo acero cal 16			
	ESQUEMA						
							
Dimensiones	Largo (cm)	Diametro		Desperdicio		Zona de producción	
De entrada	6 mts	1 pulg		mm	2		
De salida	22.3 cm	1 pulg		%			
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario	
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			5 seg	Auxiliar de operaciones	
2	Soldadura	unir con las otras partes de la pieza #2-base superior			180 seg	Soldador	
3							
4							
5			tiempo muerto		-	Responsable	
			tiempo final		185 seg		

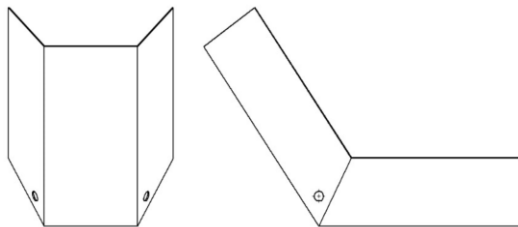
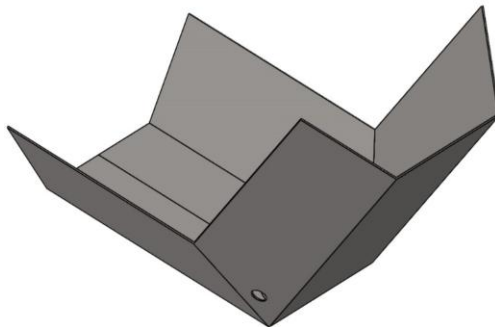
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra	
#2-Base superior	Inico	Ensamble	60	B11-B12	No. 00232	
	16/09/2024	16/10/2024				
Nombre	Producto		Cantidad	Material	Precio	
Tope de calso	ATM-2		106	Eje de acero cal 16		
	ESQUEMA					
						
Dimensiones	Largo (cm)	Diametro		Desperdicio		Zona de producción
De entrada	6 mts	1/2 pulg		mm	2	
De salida	26 cm	1/2 pulg		%		
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			10 seg	Auxiliar de operaciones
2	Soldadura	unir con las otras partes de la pieza #2-base superior			120 seg	Soldador
3						
4						
5			tiempo muerto		-	Responsable
			tiempo final		130 seg	

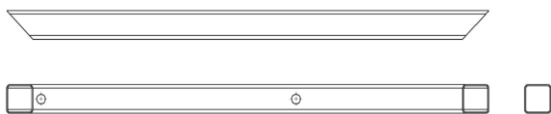
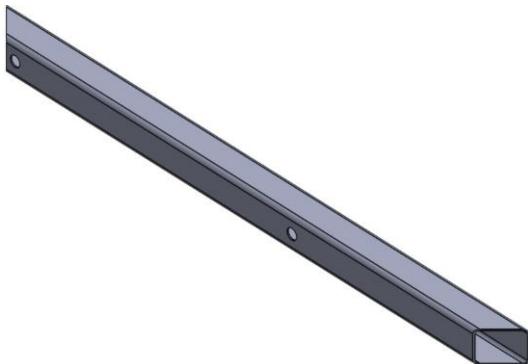
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra	
#2-Base superior	Inico	Ensamble	61	B15-B16	No. 00232	
	16/09/2024	16/10/2024				
Nombre	Producto		Cantidad	Material		Precio
Angulos para rampa	ATM-2		106	Angulo acero cal 16		
	ESQUEMA					
						
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Desperdicio		Zona de producción
De entrada	6 mts	1 pulg	1 pulg	mm	2	
De salida	20 cm	1 pulg	1 pulg	%		
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			10 seg	Auxiliar de operaciones
2	Fresadora	Perforación para pin de seguridad de 5/16 pulg			10 seg	Fresador
3	Soldadura	unir con las otras partes de la pieza #2-base superior			120 seg	Soldador
4						
5			tiempo muerto		-	Responsable
			tiempo final		140 seg	

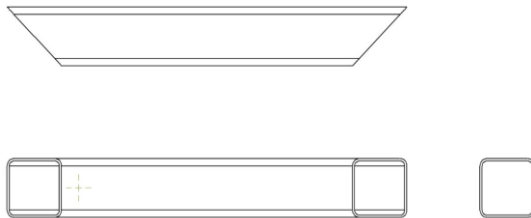
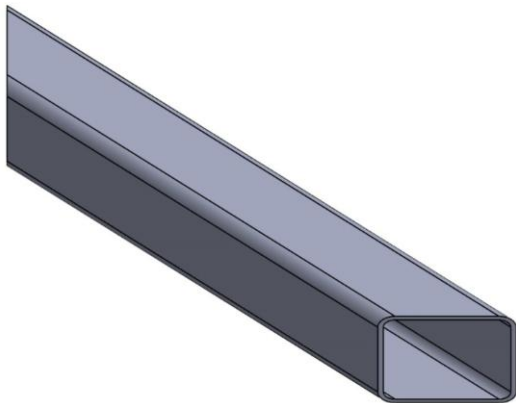
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra	
#3-Tope de rueda	Inico	Ensamble	62	C1-C2	No. 00233	
	16/09/2024	16/10/2024				
Nombre	Producto		Cantidad	Material		Precio
Tubos laterales	ATM-2		106	Tubo Hr cal 16		
	ESQUEMA					
						
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Desperdicio		Zona de producción
De entrada	6 mts	1.5 pulg	1.5 pulg	mm	2	
De salida	38 cm	1.5 pulg	1.5 pulg	%		
Proceso	Maquinaria	Descripción		Tiempo (sg)	Operario	
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimenciones especificadas		20 seg	Auxiliar de operaciones	
2	Soldadura	unir con las otras partes de la pieza #3-tope de rueda		720 seg	Soldador	
3	Ensamblar	unir con la pieza #2-base superior		60 seg	Auxiliar	
4						
5			tiempo muerto	-	Responsable	
			tiempo final	800 seg		

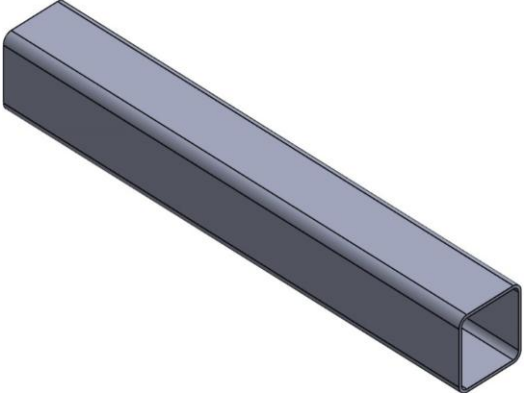
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra		
#3-Tope de rueda	Inico	Ensamble	63	C3	No. 00234		
	16/09/2024	16/10/2024					
Nombre	Producto		Cantidad	Material		Precio	
Marco superior	ATM-2		53	tubo Hr cal 16			
	ESQUEMA						
							
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Desperdicio		Zona de producción	
De entrada	6 mts	1.5 pulg	1.5 pulg	mm	2		
De salida	30 cm	1.5 pulg	1.5 pulg	%			
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario	
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			20 seg	Auxiliar de operaciones	
2	Soldadura	unir con las otras partes de la pieza #3-tope de rueda			720 seg	Soldador	
3							
4							
5			tiempo muerto		-	Responsable	
			tiempo final		740 seg		

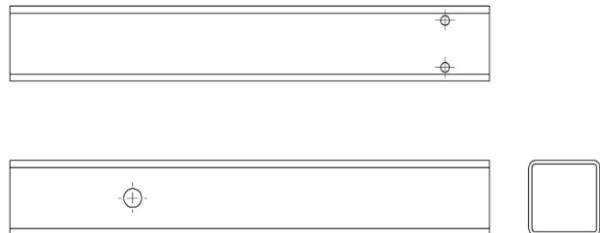
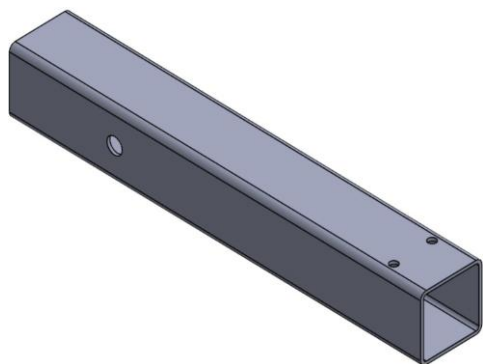
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra		
#3-Tope de rueda	Inico	Ensamble	64	C4-C5	No. 00235		
	16/09/2024	16/10/2024					
Nombre	Producto		Cantidad	Material		Precio	
Platinas de anclaje	ATM-2		106	Platina acero			
	ESQUEMA						
							
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor	Desperdicio		Zona de producción	
De entrada	2 mts	1 mts	1/8 pul	mm	2		
De salida	6 cm	4.6 cm	1/8 pul	%			
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario	
1	Cortadora laser	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			600 seg	Auxiliar de operaciones	
2	Soldadura	unir con las otras partes de la pieza #3-tope de rueda			360 seg	Soldador	
3							
4							
5			tiempo muerto		-	Responsable	
			tiempo final		960 seg		

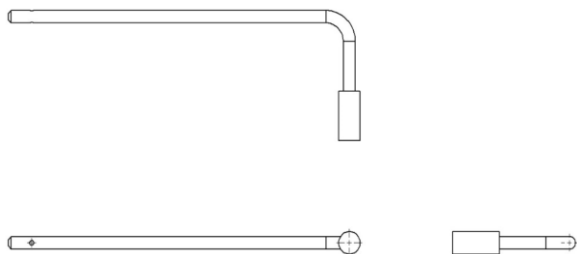
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra	
#4-Calzo	Inico	Ensamble	65	D1-D2	No. 00236	
	16/09/2024	16/10/2024				
Nombre	Producto		Cantidad	Material		Precio
Calzo	ATM-2		53	Lamina de acero		
	ESQUEMA					
						
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor	Desperdicio		Zona de producción
De entrada	2 mts	1 mts	1.5 mm	mm	2	
De salida	56 cm	37 cm	1.5 mm	%		
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario
1	Cizalla	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			20 seg	Auxiliar de operaciones
2	Dobladora	hacer los dobleces correspondiente			5 seg	Auxiliar de operaciones
3	Fresadora	Perforar huecos a 5/16			30 seg	Fresador
4	Soldadura	unir con las otras partes D1-D2			30 seg	Soldador
5	Ensamblar	poner tornillo	tiempo muerto		10 seg	Responsable
			tiempo final		95 seg	

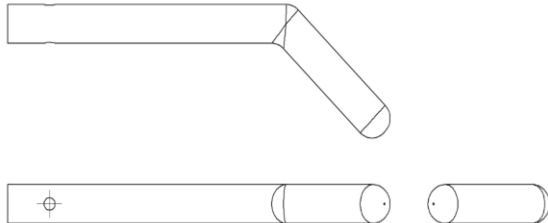
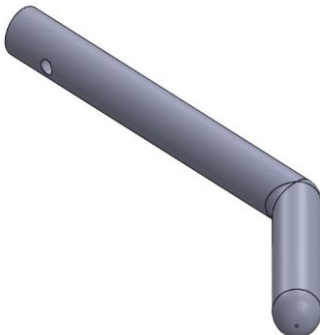
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra		
#5-Rampa	Inico	Ensamble	66	E1-E2	No. 00237		
	16/09/2024	16/10/2024					
Nombre	Producto		Cantidad	Material		Precio	
Brazos laterales	ATM-2		106	Tubo Hr cal 16			
	ESQUEMA						
							
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor	Desperdicio		Zona de producción	
De entrada	6 mts	1 pulg	1 pulg	mm	2		
De salida	70 cm	1 pulg	1 pulg	%			
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario	
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			10 seg	Auxiliar de operaciones	
2	Fresadora	Perforación para tornillo de 8mm de Ø			20 seg	fresador	
3	Soldadura	unir con las otras partes de la pieza #5-rampa			600 seg	Soldador	
4							
5			tiempo muerto			Responsable	
			tiempo final		630 seg		

Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra	
#5-Rampa	Inico	Ensamble	67	E5-E6	No. 00238	
	16/09/2024	16/10/2024				
Nombre	Producto		Cantidad	Material		Precio
Marco superior e inferior	ATM-2		106	Tubo Hr cal 16		
	ESQUEMA					
						
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor	Desperdicio		Zona de producción
De entrada	6 mts	1 pulg	1 pulg	mm	2	
De salida	29 cm	1 pulg	1 pulg	%		
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			20 seg	Auxiliar de operaciones
2	Soldadura	unir con las otras partes de la pieza #5-rampa			600 seg	Soldador
3						
4						
5			tiempo muerto			Responsable
			tiempo final		620 seg	

Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra		
#5-Rampa	Inico	Ensamble	68	E7-E10	No. 00239		
	16/09/2024	16/10/2024					
Nombre	Producto		Cantidad	Material		Precio	
Refuerzos	ATM-2		212	Tubo Hr cal 16			
	ESQUEMA						
							
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor	Desperdicio		Zona de producción	
De entrada	6 mts	1 pulg	1 pulg	mm	2		
De salida	24 cm	1 pulg	1 pulg	%			
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario	
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			10 seg	Auxiliar de operaciones	
2	Soldadura	unir con las otras partes de la pieza #5-rampa			360 seg	Soldador	
3							
4							
5			tiempo muerto			Responsable	
			tiempo final		370 seg		

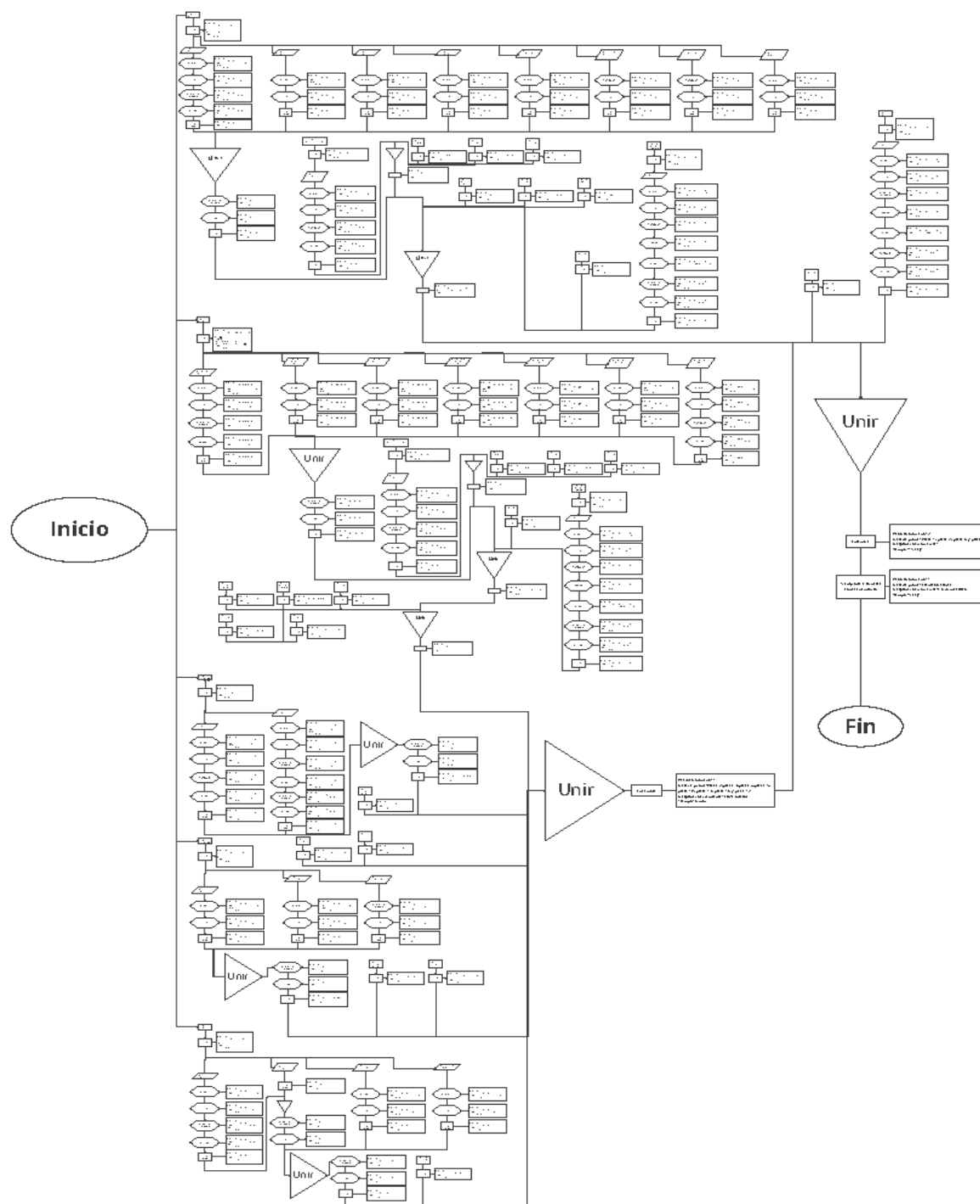
Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra		
#6 y #7	Inico	Ensamble	69	F1-F2-G1-G2	No. 00240		
	16/09/2024	16/10/2024					
Nombre	Producto		Cantidad	Material		Precio	
Brazos telescopicos	ATM-2		212	Tubo Hr cal 16			
	ESQUEMA						
							
Dimensiones	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor	Desperdicio		Zona de producción	
De entrada	6 mts	1.25 pulg	1.25 pulg	mm	2		
De salida	21.5 cm	1.25 pulg	1.25 pulg	%			
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario	
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimensiones especificadas			5 seg	Auxiliar de operaciones	
2	Fresadora	Perforación para tornillo de 8mm de Ø y 1/2 pulg			30 seg	fresador	
3	Ensamblar	unir con pieza 1 y 2 respectivamente			7 seg	Auxiliar	
4							
5			tiempo muerto			Responsable	
			tiempo final		42 seg		

Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra		
#8	Inico	Ensamble	70	H1	No. 00241		
	16/09/2024	16/10/2024					
Nombre	Producto		Cantidad	Material		Precio	
Eje de pivoteo	ATM-2		53	Eje de 1/2 pulg			
	ESQUEMA						
							
Dimensiones	Largo (cm)	Ø		Desperdicio		Zona de producción	
De entrada	6 mts	1/2 pulg		mm	2		
De salida	50 cm	1/2 pulg		%			
Proceso	Maquinaria	Descripción			Tiempo (sg)	Operario	
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimenciones especificadas			20 seg	Auxiliar de operaciones	
2	Doblar	Doblar a 90 grados en un extremo			20 seg	Auxiliar	
3	Fresadora	Perforación para chaveta de 4mm de Ø			20 seg	fresador	
4	Ensamblar	unir con piezas 1 y 2 respectivamente			20 seg	Auxiliar	
5			tiempo muerto			Responsable	
			tiempo final		80 seg		

Pieza	Fecha		No. De Orden	Consecutivo	Orden de compra		
#9	Inico	Ensamble	71	I1-I4	No. 00242		
	16/09/2024	16/10/2024					
Nombre	Producto		Cantidad	Material		Precio	
Pines de seguridad	ATM-2		212	Eje de 5/16 pulg			
	ESQUEMA						
							
Dimensiones	Largo (cm)	Ø		Desperdicio		Zona de producción	
De entrada	6 mts	5/16 pulg		mm	2		
De salida	15 cm	5/16 pulg		%			
Proceso	Maquinaria	Descripción		Tiempo (sg)	Operario		
1	Tronzadora	corte de la pieza con las dimenciones especificadas		20 seg	Auxiliar de operaciones		
2	Doblar	Doblar a 65 grados en un extremo		15 seg	Auxiliar		
3	Fresadora	Perforación para chaveta de 3mm de Ø		10 seg	fresador		
4	Ensamblar	unir con partes F1-F2-G1-G2		60 seg	Auxiliar		
5			tiempo muerto		Responsable		
			tiempo final	105 seg			

Apéndice H. Diagrama de procesos

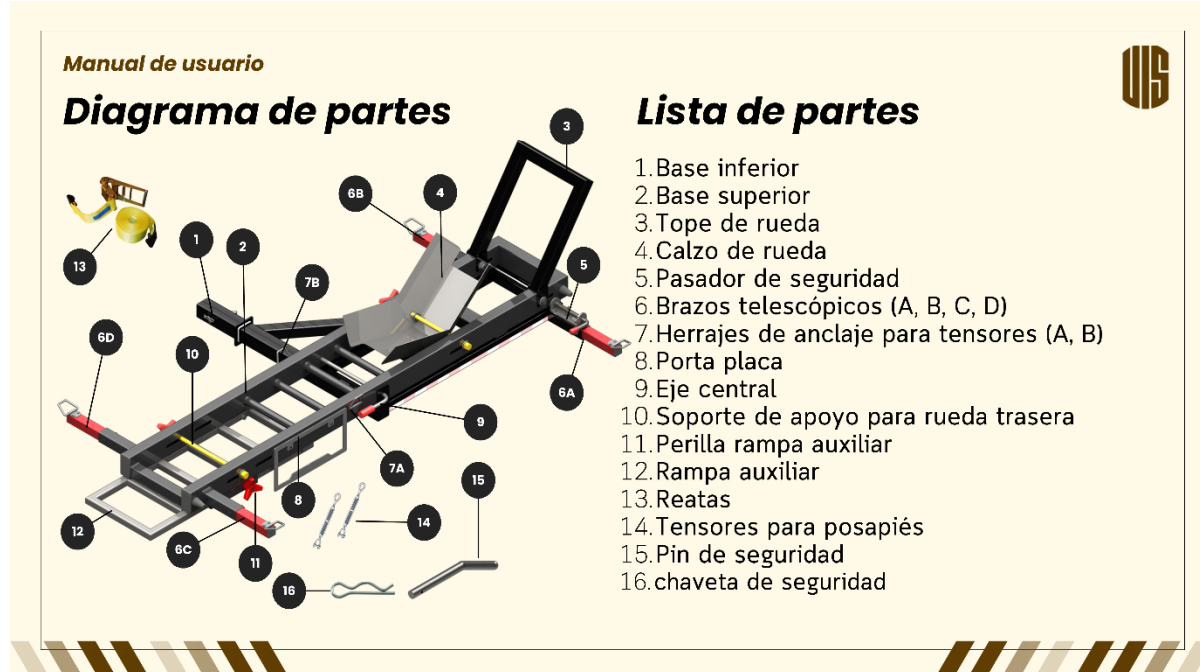
Diagrama de procesos de fabricación del artefacto.



Nota: Puede encontrar este apéndice más detallado en la carpeta de apéndices del repositorio institucional.

Apéndice I. Manual de uso

Manual de usuario del artefacto, donde se encuentran detallados los pasos para el ensamble y uso del artefacto ATM3,



Nota: Puede encontrar este apéndice más detallado en la carpeta de apéndices del repositorio institucional.

Matriz de costos de fabricación del artefacto, donde se encuentran detallados los costos de mano de obra, materia prima, maquinaria, etc.

Nota: Puede encontrar este apéndice más detallado en la carpeta de apéndices del repositorio institucional.

Apéndice K. Encuesta prueba de esfuerzo

Apéndice k.1 Encuesta:

Encuesta realizada durante las pruebas de validación a los usuarios con el fin de conocer el nivel de esfuerzo físico realizado a la hora de cargar y descargar la motocicleta del artefacto ATM3.

Prueba de validación esfuerzo físico

Tarea a realizar

Subir y bajar 2 motocicletas de diferentes pesos (Menos de 200 kg) del artefacto de transporte (ATM-2). Cada motocicleta debe ser manipulada de manera segura siguiendo las instrucciones proporcionadas.

Instrucciones para la prueba

Realice cada tarea con el máximo cuidado, utilizando las herramientas y técnicas recomendadas

Después de completar cada etapa (Subir o bajar la motocicleta), califique su percepción de esfuerzo de una escala de 1 al 10.

Considere su sensación general de la cantidad de trabajo realizado, teniendo en cuenta su respiración, cansancio muscular y percepción global.

Escala de Esfuerzo Percibido (1-10)

1. Muy suave (Sin esfuerzo perceptible)
2. Suave
3. Moderadamente suave
4. Algo moderado
5. Moderado
6. Un poco duro
7. Duro
8. Muy duro
9. Extremadamente duro
10. Esfuerzo máximo (el más alto que pueda realizar)

Nota: Puede encontrar este apéndice más detallado en la carpeta de apéndices del repositorio institucional.

Apéndice K.2 Resultados:

Resultados de la encuesta realizada durante las pruebas de validación.

Por favor escriba su nombre	Por favor escriba su edad (Solo números)	Por favor escriba el tipo de la motocicleta (solo números) en kilogramos	Según su percepción ¿cuánto esfuerzo físico realizó durante la Prueba de Validación por favor califique en una escala de 1-10	Según su percepción ¿cuánto esfuerzo físico realizó durante la Prueba de Validación por favor califique en una escala de 1-10	Según su percepción ¿cuánto esfuerzo físico realizó durante la Prueba de Validación por favor califique en una escala de 1-10	Según su percepción ¿cuánto esfuerzo físico realizó durante la Prueba de Validación por favor califique en una escala de 1-10	Por favor escriba si tiene alguna observación
Alcides Andrés Jiménez Muñoz	24	165	7	4	3	2	
Ernesto	21	148	4	2	3	1	
Jonat	32	153	5	2	2	1	
Jordi Felipe Díaz Amica	25	154	5	3	3	2	Ninguna
Enrique	32	154	7	3	3	2	Que el cable se más corto cuando golpea con el guarda barro
Sebastián del río	22	122	3	2	1	1	
Jonathan Mota	24	157	5	4	1	1	Todo está bien
Rogelio Virel Santoro Hernández	25	157	5	6	2	1	
David Alejandro "moro" Torres	22	122	6	4	3	2	
Santiago Osorio	25	142	3	4	2	2	Muy cómodo
Christian Vela	31	165	9	5	6	4	Que la está un poco más alta para personas altas
Christian Camilo Rodríguez Ovalle	24	166	8	2	3	2	
Corvalán Quintero	24	172	1	1	2	2	Que sea mejor para personas como para taller
David Ruiz	41	152	3	3	3	3	
Luis Felipe Delvalle	22	122	7	4	5	4	Muy bien
Guillermo Calderón	22	122	4	3	3	3	
Justin	16	112	2	2	1	1	
Christian	20	112	3	5	3	1	
Luis	52	157	5	4	4	3	
José Mauricio	22	122	3	2	2	3	
Kaellian Laine	26	157	2	1	1	1	
Vladimir	41	122	5	5	5	5	
Sebastián	32	116	5	4	5	2	
Luis Martínez	29	166	7	5	5	4	
Isaac Romero	36	166	8	5	5	3	
Andrés Quiroz	27	137	8	3	3		Que sea mejor que cuando en la fase de desarrollo de la motocicleta se puso más engorroso que en la prueba de validación
Enzo	40	172	3	1	2	1	
Vicente Hugo y Martínez	20	168	6	3	3	1	
Vicente Hugo y Martínez	56	168	4	2	2	1	
Diego Vargas	25	168	5	3	4	2	Un pequeño inconveniente
Diego Vargas	40	166	5	5	5	4	
Christian Peñar	27	166	5	2	4	2	
Johan Mendoza	24	122	4	4	3	3	
Juan Maldonado	20	112	4	2	2	1	

Nota: Puede encontrar este apéndice más detallado en la carpeta de apéndices del repositorio institucional.

Apéndice L. Análisis y videos Kinovea

Evidencia videográfica de las pruebas de ruta realizadas con el artefacto, también se encuentran adjuntos los análisis con el programa de medición Kinovea.







Antes



Después



Antes



Después

Apéndice L.1 Prueba de ruta motocicleta 1:

Evidencia videográfica de las pruebas de ruta realizadas con la motocicleta liviana
https://drive.google.com/drive/folders/1YF0feczZBxVR7SQ2WLTU0cP5mrDxGJRR?usp=drive_link

Apéndice L.2 Prueba de ruta motocicleta 2:

Evidencia videográfica de las pruebas de ruta realizadas con la motocicleta robusta
https://drive.google.com/drive/folders/1Ji1xHPXeo0nYcJziq0HAsvwdxNvYS-ve?usp=drive_link