

META

Desarrollo de un Compartimiento Modular
para bicicletas de carga tipo Long John.



MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE DISEÑADOR INDUSTRIAL

Matías Cáceres Ortega

Profesor guía: René Perea

Santiago de Chile, 2023

Agradecimientos

Le dedico esta memoria a mi familia, en especial a mi padre. a mis madres y a mi hermana, que me han entregado todo su apoyo incondicional durante este proceso. Gracias por no dejarme caer y hacerme ver las cosas importantes.

Agradecer a René como profesor guía, por acompañarme en este proyecto con una paciencia infinita y dandome confianza en cada corrección.

También dedicarle este trabajo a mi terapeuta Carla, quién siempre me escuchó, aconsejó y mantuvo presente la importancia de cumplir las metas.

Una dedicación especial a la Mistu, al Max, al Richi, a la Ange y a todas esas personas que con cariño aportaron su grano de arena para que este proyecto se realizara.

Indice

Capítulo I	6
Planteamiento del problema	6
Introducción.....	7
Hipótesis.....	10
Objetivos	11
Metodología de Proyecto	12
Capítulo II	13
Investigación documental	13
1. Ciclogística o transporte en bicicleta.....	14
2. Ventajas y barreras de la Ciclo Logistica en el entorno Urbano.....	14
3. Factores que afectan al uso de ciclos de carga.....	17
4. Planificación para el uso de ciclos de carga.....	19
4.1 Marco normativo.....	19
4.2 Planificación Estratégica.....	20
4.3 Infraestructura (material e inmaterial).....	21
4.4 Creación de redes y transferencia de conocimientos.....	22
4.5 Facilitación de testeos de los ciclos de carga.....	24
4.6 Utilización de los ciclos de carga para fines municipales	24
5. Esquema de la ciclogística	25
5.1 Distinción de la ciclo logística por el tipo de carga y propósito del viaje.....	25
5.2 Distinción de la ciclo logística por el tipo de servicio entregado	26
6. Vehículos de la ciclogística	27
6.1 Ciclos de Carga.....	27
6.2 Tipos de ciclos.....	28
7. Identificación del contexto.....	32
7.1 Contexto urbano.....	32
7.2 Marco normativo	35
7.3 Actores.....	37
8. Estrategias de diseño.....	43
8.1 Experiencia significativas vs pragmáticas	43
8.2 Experiencia de usuario	44
8.3 Journey Maps	46
8.4 Enfoque desde la Ergonomía.....	46
Capítulo III	49
Investigación Proyectual	49
1. Persona Usuaría	50
1.1 Entrevista.....	50
1.2 Encuesta.....	53
1.3 Modo Operatorio y factores disergonómicos	58

1.4 Journeymap	61
1.5 Resumen Persona Usuaría	63
1.6 Mapa de empatía	65
2. Contexto y entorno	67
Contexto espacial	67
Contexto Social	67
Contexto Situacional	68
Contexto Cultural	68
Contexto Político.....	69
Contexto Económico.....	69
3. Definición de producto y Matriz de requerimientos y atributos	70
Capítulo IV	71
Proyecto de Diseño	71
1. Propuesta Conceptual	72
2. Interacciones	74
3. Referentes formales.....	76
RHINO BERLIN	76
Nighthawk de HAGEN.....	77
Flightcase de Urban Arrow	77
Alubox de Larry Vs Harry	78
Classic Box de Convoy Products.....	78
4. Bocetos y Maquetas	79
5. Prototipado Digital.....	83
6. Selección de material.....	86
7. Fabricación de primer prototipo	89
8. Fabricación de 2do prototipo	93
9. Planimetrías de META	102
10. Vista Explosiva del producto	103
11. Modo de Uso	105
12. Desarrollo de marca.....	109
1. Moodboard de marca	109
2. Origen de META.....	110
3. Aplicaciones gráficas de marca	111
Capítulo V	114
Conclusiones y proyecciones.....	114
Conclusiones.....	115
Proyecciones futuras del proyecto.....	116
Referencias.....	117

Capítulo I

Planteamiento del problema

Introducción

El presente proyecto consiste en el desarrollo de un compartimiento modular para traslado de carga compatible con bicicletas de carga tipo long john. El enfoque se ha puesto en este tipo de ciclos de carga ya que es el modelo más utilizado para la realización de servicios ciclos logísticos con fines comerciales, también conocido como el transporte de carga en bicicleta.

El transporte de carga en bicicleta o Ciclogística se puede explicar de manera sencilla como el traslado de diversos tipos de productos o servicios, desde un punto "A" hacia un punto "B", utilizando para ello vehículos de dos o más ruedas impulsados por una persona natural.

Los principales beneficios que tiene el transporte de carga en ciclo dicen relación con la nula emisión de gases y la agilidad del movimiento dentro de ciudades, pero a pesar de que es un medio de transporte verde y que ayuda a descongestionar las urbes, todavía no se desarrolla al 100% el servicio, es decir, aún no se ha profesionalizado a un nivel óptimo, generando problemas de diversa índole, tanto a quienes brindan el servicio y los conductores, como a los clientes del mismo.

Además de la problemática de la falta de profesionalización, hay que agregar que los ciclistas conductores están desprotegidos ante robos o hurtos de la carga y se ven expuestos a los vehículos motorizados que circulan por las calles, los productos transportados se ven afectados a elementos de daños climáticos y viales, y el tiempo de carga y descarga es elevado, todo en gran medida por no contar con herramientas específicas enfocadas en solucionar estas problemáticas.

Lo que ocurre en la actualidad es que, en atención a las necesidades de su trabajo, los bicimensajeros recurren a herramientas de bajo costo, las cuales son mayoritariamente artesanales y propensas a ser toscas. Estos productos facilitan el trabajo al ciclista o conductor, pero no proporcionan todos los elementos para solventar la falta de equipamiento que se requiere para un servicio

seguro y eficaz. Por ejemplo, es recurrente ver este tipo de transporte asegurando la carga con cámaras de bicicletas cumpliendo la función de las cuerdas o la utilización de cajas de cartón a modo de canastas para trasladar productos lo que a menudo puede dañar los paquetes y productos transportados.

En consecuencia de todo lo anterior, a los servicios de transporte en bicicleta se les dificulta desarrollar una imagen confiable, ya que se tiene una imagen desordenada, poco cuidadosa e informal del servicio.

Se extrae de la situación las siguientes conclusiones:

Seguridad	Los productos transportados no cuentan con herramientas o elementos que busquen su protección contra terceros, lo que genera vulnerabilidad tanto al producto como al bicimensajero. Esta problemática se ve reflejada en igual medida respecto al conductor ya que, en la realización de una entrega, no puede realizar su labor con tranquilidad sabiendo que pueden hurtarle la carga.
Eficiencia	El no contar con herramientas destinadas al transporte, provoca que el tiempo de carga, aseguración y descarga del producto, sea lento, generando así mayores tiempos en promedio.
Protección	La carga no cuenta con un equipamiento que le de protección ante elementos viales y climáticos. Los productos se ven expuestos a factores como la lluvia o la radiación uv, así como a posibles desplazamientos o deslices de la carga que produzcan su caída y daño.
Imagen	La presentación de la bicicleta, es un elemento relevante en la imagen que se proyecta del servicio ciclogístico, si la carga se ve desprotegida, desprolija e insegura genera una desconfianza al servicio y su calidad. También se observa que las bicicletas de carga tienen potencial para ser usados como formato publicitario, pero no es aprovechado en muchos casos por no contar con un soporte físico para éste.

El análisis expuesto respecto de los beneficios, problemáticas y falencias del transporte de carga en bicicleta tiene como resultado que, se requieren herramientas que faciliten al conductor el transporte de cierto tipo de productos. Estas herramientas, bien implementadas, resuelven o reducen los problemas del sistema existente.

El enfoque, por lo tanto es, la seguridad tanto de la carga como del conductor, la eficiencia del servicio respecto de los tiempos de traslado, protección de la carga y la imagen que se proyecta al mercado.

El presente proyecto busca diseñar un compartimento modular para ciclos de carga, que cumpla con satisfacer en mayor medida aquellas falencias detectadas a partir de la experiencia personal del investigador, la investigación bibliográfica y el trabajo de campo sobre la Ciclogística. En resumen, el compartimento busca brindar protección de lo transportado, protección al transportista, protección contra terceros, eficiencia en los tiempos de carga y descarga, y dar una imagen confiable al servicio ciclístico.

Las proyecciones de los impactos probables de la utilización de la herramienta son favorables. Si se logran los objetivos anteriormente descritos, sería posible influir en un servicio beneficiándose este último del producto/equipamiento diseñado. La influencia se traduce finalmente en una mejora del servicio, a través de múltiples enfoques, comenzando por el bienestar humano desde un punto de vista ergonómico, teniendo en consideración la seguridad del producto, la reducción de tiempos de transporte, un servicio sostenible y finalizando con una mejora en la imagen de confianza de las organizaciones hacia sus usuarios, que repercute directamente en el servicio mismo.

Hipótesis

El enfoque e inspiración del producto, en atención a las necesidades fácticas, se presenta como un elemento beneficioso y necesario, para que el transporte de carga, que a través de la ciclogística, cumpla con los requisitos de eficiencia, seguridad, protección e imagen y, en consecuencia, mejore al servicio íntegramente todo con un enfoque del fomento de un transporte comercial amigable con el medio ambiente y las urbes.

El diseño puede aportar al desarrollo de la Ciclogística comercial en Santiago, a través de diversificación y desarrollo de productos que mejoren la experiencia de trabajo de usuarios de ciclos de carga, su eficiencia y calidad de servicio, planteando soluciones sostenibles de transporte de carga urbano que fomenten el uso de la bicicleta.

Objetivos

Objetivo General:

Diseñar un compartimento paramétrico para ciclos de carga tipo Long John que busque brindar protección de lo transportado, protección al transportista, protección contra terceros, eficiencia en los tiempos de carga y descarga, y dar una imagen confiable al servicio ciclo logístico.

Objetivos Específicos

Establecer cuales son los elementos que facilitan el traslado de carga en experiencia del uso de ciclos de carga

Caracterizar la experiencia ciclogística, cómo se compone y cuáles son las personas partícipes de la actividad, sus necesidades, deseos y capacidades.

Desarrollar un compartimiento de traslado de carga para ciclos de carga que mejore la experiencia, eficiencia y calidad del servicio ciclogístico.

Metodología de Proyecto

La primera parte del presente proyecto se define como una etapa Exploratoria y tiene que ver con el reconocimiento del usuario y el contexto en que se sitúa. Habla de toda la investigación documental para la generación de una base de desarrollo de un trabajo de campo, que permita en etapas posteriores, identificar al usuario, el producto y sus requerimientos.

Para una adecuada comprensión del diseño de producto que se presenta, es necesario hacer mención al desarrollo de la investigación base memoria realizada anteriormente por el investigador, puesto que este último, permite concluir aquellos elementos que servirán de base para el desarrollo del producto. Estos elementos dicen mención, entre otros, con el usuario a quien está dirigido el producto, el tipo de bicicleta de carga al cual está dirigido, los objetivos de los diferentes aspectos del diseño, las respuestas proyectadas a los diversos requerimientos identificados, etc. (IBM + ENCUESTAS + ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO, ENTREVISTAS, JOURNEYMAP)

En la segunda parte de carácter analítico, se realiza un trabajo de campo para determinar el usuario, posible productos y sus requerimientos. El trabajo de campo se separa en los siguientes métodos y herramientas: entrevistas, encuesta, modo operatorio y journey map. Con los resultados obtenidos se espera crear un Perfil de Usuario, un Mapa de Empatía, una definición del Contexto y una tabla de Requerimientos y Atributos; que defina al usuario y el sistema donde se desenvuelve, permitiendo generar directrices de diseño que ayudan a realizar los procesos de diseño de producto.

La tercera parte del proyecto muestra el desarrollo de producto desde su concepción hasta su fabricación. En este apartado se plasma el proceso de conceptualización, dibujo, modelación, impresión, elección de materiales y todo aquello relativo al proceso que involucra la fabricación del producto y que buscan responder a aquellos requerimientos y necesidades identificados en la primera y segunda parte de este proyecto.

Capítulo II

Investigación documental

1. Ciclogística o transporte en bicicleta

La Ciclogística se refiere al transporte en bicicletas de bienes y servicios con fines personales o de terceros dentro de las zonas urbanas (Staricco, 2016). Schliwa la define más en detalle como el uso de bicicletas, bicicletas de carga o triciclos de carga con tracción humana o asistencia eléctrica, para el transporte de bienes entre un origen y un destino, principalmente en zonas urbanas.

De manera que se comunique mejor la información para hablar sobre bicicletas, en algunos casos utilizaremos la palabra “ciclo” la cual indica que se habla de un transporte propulsado a pedal por tracción humana o asistida eléctricamente, independiente de su número de ruedas u finalidad de uso. (Bicicleta, triciclos, quadriciclos, ciclos de carga, etc)

2. Ventajas y barreras de la Ciclogística en el entorno Urbano.

La Ciclogística puede ser un aporte a la manera de realizar las operaciones de logística urbanas. Algunos factores principales que la hacen una opción coherente y viable (planteado por Staricco et al., 2016; Orchard, Cluzel, 2018) son:

- **Habitabilidad del entorno urbano:** se da por el reemplazo de vehículos a combustión por ciclos y se refiere a aspectos como la reducción de la contaminación, mejoras en la calidad del aire, reducción del ruido, reducción de la congestión vial y también a la percepción de las personas, las cuales ven a la bicicleta como un transporte menos peligroso para peatones.
- **Eficiencia económica:** la adquisición o reemplazo de flota a ciclos de carga y su implementación permiten una reducción de los costos operativos de la Logística, pues son vehículos más baratos que los vehículos motorizados, no usan combustible, y tienen costos de mantenimiento relativamente bajos. El uso de ciclos con asistencia eléctrica (PEDELECS)

son más caros que los ciclos de tracción humana pero los costos siguen siendo competitivos en relación a los autos, furgones o camiones. Aparte no necesitan licencia de conducir, no pagan permiso de circulación y tampoco estacionamientos.

- **Eficiencia y Flexibilidad:** se ha demostrado que los ciclos son más eficientes en los centros urbanos en relación a los vehículos, pues se pueden meter entre medio del tráfico, pueden acceder a zonas urbanas con restricción ambiental o con restricción de acceso vehicular como sería el caso del centro urbano y tienen acceso a pistas especiales que son las ciclovías. También pueden aparcar casi en cualquier lugar como son las veredas.
- **Fortalecimiento del Comercio Local:** un estudio de Oregon Transportation Research and Education Consortium en la ciudad de Oregon, USA, y otro hecho en Londres por Transport of London dice que las personas que caminan, andan en bicicleta o usan el transporte público consumen más en negocios de barrio que los conductores en un mes, pues tienen un acercamiento mucho más próximo a los locales y vuelven más seguido, como por ejemplo sentir el deseo de comprar pan al sentir el olor que emana de una panadería te hace volver a pasar por ahí. También las bicis de carga tienen potencial para cubrir las necesidades de entregas a domicilio de locales o de proveer dichos locales desde sus proveedores, quizás permitiendo una mejora en la eficiencia, y mejorando la imagen verde del negocio y disminuyendo los costos de operación.
- **Integración Social:** Como no se necesita licencia de conducir o permisos de circulación, el trabajo como conductor de bicis o bicis cargo puede integrar personas con bajo nivel educacional o que estén en un proceso de reintegración social.

La ciclo logística también presenta barreras o desventajas:

- **Falta de conocimiento:** Una de las desventajas presentadas en parte de la literatura se refiere al poco conocimiento dentro y fuera de la industria de la logística sobre las ventajas de éstas y sobre la información sobre los distintos tipos de

vehículos y sus capacidades. El conocimiento de los usuarios y el público a menudo se limita a los servicios de entrega de comida como Uber Eats o Rappi, desconociendo otros servicios y aplicaciones. También existe poca información respecto a los distintos tipos de modelo de bicicletas y sus usos, en relación al conocimiento que hay a la hora de elegir un vehículo motorizado.

- **El peso y volumen transportado:** El peso puede ser una limitante dependiendo del tipo de bicicleta usada y la pendiente que tenga el tramo a recorrer, aunque existen bicicletas que pueden cargar hasta 200 kg o hasta 400 kg si se agrega un carro de arrastre y permitir llevarlo con facilidad si es que se agrega un motor de asistencia eléctrica a la ecuación. El volumen también depende del diseño de la bicicleta pero puede llegar a un rango entre 400 a 800 litros.
- **Falta de estacionamiento y/o almacenamiento seguro:** El espacio es a menudo limitado para almacenar las bicicletas en las instalaciones, y no siempre se dispone de un aparcamiento adecuado y seguro en la calle.
- **Falta de espacio para la distribución:** Los transportistas de correo o paquetes suelen tener un alto ritmo de entrega, que suelen ser de un mínimo de 10 entregas por hora por conductor. Para que la ciclogística mantenga el ritmo de entrega se requiere un depósito local que permita la recarga eficiente de ciclos de carga.
- **Variación en los costos de Operación y Capital:** Cambiar la infraestructura de la organización para el transporte de carga en bicicleta puede ser un cambio disruptivo en las operaciones, que puede ser costoso de implementar; sobre todo para organizaciones pequeñas y con bajo presupuesto.
- **Falta de empresas de transporte adecuadas:** Si el número de empresas de logística ciclista es pequeño, genera una limitación en la capacidad de las empresas locales y nacionales para beneficiarse de la subcontratación de sus servicios de entrega.

3. Factores que afectan al uso de ciclos de carga

Otros autores como Rudolph y Gruber (2017) identifica 3 factores y sus sub-factores que afectan la utilización de ciclos de carga para el transporte de carga urbano, lo que permite tener una visión global del entorno y sus condiciones.

Factores	Sub-factores
factores específicos del entorno	entorno político y jurídico
	Contexto socio espacial
	Entorno económico
factores específicos de la empresa	toma de decisiones sobre la flota corporativa
	orientación estratégica de las empresas
	atributos y actitudes individuales de los responsables de la toma de decisiones
factores específicos del producto	Compatibilidad
	Posibilidad de prueba
	Ventajas relativas
	Complejidad
	Observabilidad

Factores y sub-factores que afectan a los ciclos de carga. (Rudolph, 2017)

Los factores específicos del entorno se refieren a factores políticos, socioespaciales, culturales, tecnológicos y económicos que enmarcan el proceso de adopción. El entorno político y legal presiona a las compañías para adoptar alternativas a los medios de transporte tradicionales a través de regulaciones para los vehículos motorizados como los peajes interurbanos, la fiscalización de los vehículos de transporte o el acceso limitado a ciertas partes de la ciudad. También los grupos de interés y las empresas ejercen gran influencia en la promoción de medios alternativos de vehículos de carga, en conjunto con el trabajo de municipalidades o corporaciones. El contexto socio-espacial se refiere a la morfología urbana (ej: pendientes, densidad de población/empresas, el clima, etc), a la infraestructura de tráfico específica (ej: disponibilidad de bicicletas en los comercios, ciclovías, estacionamientos para ciclos, etc), y las

culturas ciclistas locales. El entorno económico está referido a tendencias que se dan en distintas ciudades, como lo es el crecimiento del e-commerce. Esto produce un aumento en el volumen de entregas más pequeñas, el optimizar o agilizar los plazos de entrega y el aumento de entregas en un mismo día. Este tipo de cambios impulsan el uso de vehículos más pequeños como lo son los ciclos de carga.

Los factores específicos de la empresa se dividen en 3 sub-factores (la toma de decisiones de la flota corporativa; la orientación estratégica de las empresas; y los responsables de la toma de decisiones atributos individuales), están referidos al proceso de adaptación y en general son implementados por la persona encargada de tomar decisiones en la organización. Depende de factores individuales como las actitudes, los datos sociodemográficos y la experiencia, así como también de las características de la empresa (tamaño, objetivos, recursos económicos, etc). La toma de decisiones de la flota corporativa es en muchos casos un proceso complejo en el que intervienen diversos actores, por lo que la adopción de innovaciones suele ser un proceso largo y complicado. La orientación estratégica de las empresas también determina el uso de ciclos de carga, por ejemplo si una empresa quiere entregar una imagen de sostenibilidad o de cuidado con el medio ambiente, el uso de ciclos de carga puede generar un efecto positivo y deseado. Los atributos y actitudes individuales de los responsables de la toma de decisiones también afectan a la adaptación, pues pueden desconocer el potencial y las capacidades de los ciclos de carga, o pueden considerar la flota de vehículos motorizados de la empresa como un símbolo de estatus que afecta directamente a la adopción de vehículos más sostenibles o ecológicos.

Los factores específicos del producto se refieren a la compatibilidad, la ventaja relativa, la posibilidad de probar nuevas innovaciones (trialability), la complejidad y la observabilidad; y afectan de manera importante también a la adaptabilidad. La compatibilidad viene determinada por las demandas de transporte de las empresas, por lo que los criterios principales son la calidad del material, la asistencia eléctrica, la capacidad de carga (volumen

y peso) y la autonomía del vehículo. La posibilidad de probar nuevos ciclos innovadores permiten evaluar sus ventajas relativas con otros vehículos y la posibilidad de adaptación más amplia. La complejidad representa la dificultad para evaluar, comprender y aplicar una determinada innovación. Y la observabilidad es la forma en cómo las innovaciones adaptadas son vistas por miembros de la misma comunidad, asociándose con la transferibilidad de los conocimientos y las innovaciones a partir del ejemplo e implementación de “mejores prácticas”. Un factor específico del producto se relaciona con la limitada información relativa a ciclos de carga por parte de los operadores que desconocen la posible implementación.

4. Planificación para el uso de ciclos de carga

Existen precondiciones y factores del entorno que no podemos cambiar pero hay otros que pueden modificarse mediante planes y acciones de autoridades públicas. Distintos autores como Rudolph y Gruber (2017), Schliwa et al. (2015) y otros (Conway et al., 2017; Gruber et al., 2014; Koning y Conway, 2015; Tipagornwong y Figliozzi, 2014) presentaron seis recomendaciones para autoridades públicas que tienen relación con la toma de decisiones en torno a la planificación para el fomento del uso de ciclos de carga de manera comercial. Éstas se dividen en 6 grupos: marco normativo; planificación estratégica; infraestructura; creación de redes y transferencia de conocimientos; facilitación de testeos de los ciclos de carga; y utilización de los ciclos de carga para fines municipales (Rudolph y Gruber, 2017).

4.1 Marco normativo

El marco normativo tiene un impacto significativo en la utilización de ciclos de carga dentro de la logística urbana. Se observa que las autoridades públicas rara vez abordan políticas relacionadas al uso y promoción de ciclos de carga (Lens y Riehle, 2013, visto en Lasovský, 2019), por lo que se hace necesario un reconocimiento a este tipo de políticas por parte de planificadores urbanos y autoridades públicas. Russo y Comi (2010) dicen que el enfoque que hay que tener es de “empuje y arrastre”: requiere tan-

to políticas para penalizar a los vehículos de reparto motorizados con combustibles fósiles (como zonas de tráfico limitado, mecanismos de cobro por congestión, ventanas de tiempo de entrega restringidas) como políticas para beneficiar a los vehículos alternativos como los ciclos (carriles reservados o áreas de carga/descarga, etc.). En general, estas políticas se utilizan a menudo para aumentar la habitabilidad de las zonas céntricas. Sin embargo, también afectan significativamente a la competitividad de las bicicletas de carga, ya que limitan el tráfico motorizado al tiempo que mejoran la accesibilidad y la velocidad de las bicicletas de carga. A su vez, las bicicletas de carga podrían mejorar la habitabilidad al reducir las emisiones, el ruido y el número de vehículos comerciales pesados (Tipagornwong, 2014).

4.2 Planificación Estratégica

La posible utilización de las bicicletas de carga en la logística urbana y las entregas debería considerarse en la planificación estratégica de iniciativas públicas. Por ejemplo, los municipios deberían implementar planes de ciclo logística en su plan de movilidad urbana (sostenible) y otros documentos estratégicos como la estrategia de transporte en bicicleta, los manuales de diseño de carreteras, los planes medioambientales, los planes estratégicos de transporte de mercancías, etc. (Rudolph & Gruber, 2017). Se argumenta que, a través de la implementación de los ciclos de carga en la planificación estratégica, las autoridades públicas pueden lograr un mayor reconocimiento de la posible aplicación entre ellos mismos, así como entre otras partes interesadas (Koning & Conway, 2015; Rudolph & Gruber, 2017). Schliwa (2015) plantea que para facilitar los cambios hacia una logística urbana holísticamente sostenible las autoridades locales deben aprovechar el potencial de la logística ciclista y ofrecer condiciones que incentiven a empresas privadas grandes (da ejemplos como DHL, Hermes o TNT, que en Chile serían empresas como Starken o Correos de Chile) para que integren la logística ciclista en su cadena de suministro de última o primera milla, y de las entregas urgentes a través de asociaciones público-privadas.

Por ejemplo en la ciudad de Barcelona, iniciativas público-privadas

se están haciendo para incentivar métodos de transporte de carga ecológicos que reduzcan el impacto del transporte de carga urbano, donde la ciudad ha puesto 600 mil euros para la exploración de nuevos conceptos e iniciativas como la creación de microcentros de distribución para el reparto de última milla y la financiación de bicicletas de carga (visto en: <https://sustainable-mobility.iclei.org/barcelona-cycle-logistics/>).

También en la ciudad de Bogotá, Colombia, la Secretaría Distrital de Movilidad (SDM), con el apoyo del Grupo Banco Mundial, implementará un piloto de distribución de mercancías que usará bicicletas eléctricas, para promover el uso de alternativas de transporte eficientes y sostenibles en la entrega final de carga (distribución en la última milla) en la ciudad, llamado Bicicarga. El proyecto de Bicicarga trabajara de la mano con diferentes empresas privadas, con el propósito de crear una experiencia demostrativa y así lograr una aplicación a gran escala de bicicletas de carga eléctricas que ayuden a mejorar la operación logística de última milla (visto en: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/bicicarga-eficiente-y-sostenible-la-distribucion-de-carga-en-bogota>).

4.3 Infraestructura (material e inmaterial)

Las autoridades públicas deben reconocer las medidas específicas de infraestructura material e inmaterial que son necesarias para promover los ciclos de carga en la logística urbana. En cuanto a la infraestructura material, los manuales de planificación actuales no suelen tener en cuenta la dimensión de las bicicletas de carga y sus exigencias específicas. Por lo tanto, los manuales de planificación no reconocen la necesidad de más espacio para el estacionamiento en los bastidores de bicicletas, una mayor distancia de frenado, la vulnerabilidad a las pendientes, los pasos y la vibración, el ancho de los carriles para bicicletas, la nivelación del bordillo al nivel de la calle, etc. (Rudolph y Gruber, 2017; Schliwa, 2015).

El año 2015 es publicado el documento “Vialidad Ciclo-inclusiva: Recomendaciones de Diseño” y el “Manual de Diseño de

Infraestructura Ciclo-inclusiva” por el Minvu en conversación con agrupaciones ciudadanas, que luego es complementado con “Guía de composición y diseño operacional de ciclovías el año 2020”, en donde si bien se favorece el uso de la bicicleta, no hablan en específico de los ciclos de carga ni de los potenciales dentro del transporte de carga urbano. Hay que considerar que los ciclos de carga tienen características únicas como lo son su mayor dimensión, mayor radio de giro al doblar, entre otras. La aplicación de una perspectiva específica del ciclo de la carga es fructífera para vincular las políticas ciclistas con las políticas de transporte de carga (Wrighton, 2014), puesto que agrandan el espectro abarcado en torno a los ciclos y su uso.

Las medidas de infraestructura, que reducen la capacidad de los vehículos de motor y, en consecuencia, aumentan el número de la red de bicicletas dedicadas, incrementan la competitividad de los ciclos de carga (Conway et al., 2017). Sin embargo, sólo si el marco legal permite que los ciclos de carga eléctricos utilicen las redes de bicicletas. Además, las medidas de infraestructura inmaterial (por ejemplo, sistemas de información sobre el tráfico; sistemas de intercambio de capacidad de carga; servicios de optimización y programación de rutas; recopilación de datos precisos) pueden ayudar a aumentar la eficacia y el establecimiento preciso de medidas relacionadas con las bicicletas de carga y otros vehículos de reparto alternativos (Schliwa et al., 2015; Tanguchi, 2014).

4.4 Creación de redes y transferencia de conocimientos.

Rudolph y Gruber (2017) sostienen que la creación de redes y la transferencia de conocimientos desempeñan un papel crucial en el fomento de los ciclos de carga en el transporte de carga urbano. La colaboración y co-competencia (competencia colaborativa) entre distintos actores como autoridades públicas, las empresas, las asociaciones industriales y los socios de investigación pueden formar una red local de ciclos de carga con el fin de sensibilizar a los usuarios potenciales de los ciclos de carga y al público en general (Rudolph & Gruber, 2017). Los puntos de encuentro cruciales se dan entre los intereses de autoridades

públicas (como disminuir los impactos del transporte de carga) y los de las empresas privadas (rentabilidad), donde los incentivos económicos y la colaboración pueden quitar el argumento económico del problema. Rudolph y Gruber (2017) también mencionan la importancia de la colaboración público-privada para crear microcentros de consolidación. El municipio puede facilitar los centros de micro-consolidación mediante la oferta de parcelas adecuadas, sin embargo, es muy importante conceder un acceso no discriminatorio a todas las empresas interesadas en participar en estas instalaciones.

Un ejemplo de creación de red es la que hicieron en la ciudad alemana de Dortmund, donde la Cámara de Comercio de Dortmund y la Corporación de Desarrollo Económico de Dortmund fundaron la iniciativa CargoBike Dortmund para apoyar a empresas en el cambio a bicicletas de carga. Su objetivo es conectar a las empresas locales con los distintos agentes del sector de las bicicletas de carga. El resultado es una red de instituciones regionales y suprarregionales, empresas, fabricantes e instalaciones de investigación que aportan sus conocimientos a la red. Así mismo, existen distintas redes de nacionales y continentales en Europa que están preocupadas del fomento de la ciclo logística urbana. Por ejemplo en Inglaterra existe la United Kingdom Cycle Logistics Federation y London Transport for London, en Holanda existe la Dutch Cycling Embassy. A nivel Europeo también existen la European Cycle Logistics Federation y el proyecto City Changer Cargo Bike (proyecto que es la evolución de otros dos proyectos exitosos llamados CycleLogistics y CycleLogistics ahead).

A nivel nacional existe el Laboratorio de Cambio Social, que si bien no tiene directamente que ver con la ciclo logística, si estimula proyectos de transporte sostenibles como la bicicleta. Por ejemplo para las elecciones de constituyentes del 15 y 16 de Mayo, en conjunto con la ONG Foco Migrante (Ong dedicada a fomentar el ciclismo urbano, su trabajo principal es el de entregar bicicletas a migrantes y capacitar con cursos de ciclismo urbano), habilitaron un triciclo de carga adaptado para transportar personas, para trasladar a adultos mayores hacia y desde sus respectivos locales de votación.

4.5 Facilitación de testeos de los ciclos de carga

Generar instancia para testear ciclos de carga puede ampliar las asociaciones público-privadas, la concienciación y aumentar la posibilidad de que las empresas implementen los ciclos de carga (Rudolph y Gruber, 2017). Municipalidades u otras asociaciones podrían incluirse en la realización de estas instancias, que podrían disminuir los obstáculos financieros, especialmente para las pequeñas empresas, para probar la competitividad de los ciclos de carga para sus demandas. También podría aumentar la aceptación de ciclos de carga entre distintos actores interesados. Por ejemplo, la ciudad de Bremen (así como algunas otras ciudades alemanas) proporcionó 34 e-bikes y 4 ciclos de carga eléctricos para las empresas locales. Las empresas pudieron probar su aplicabilidad para su utilización diaria sin riesgos financieros.

4.6 Utilización de los ciclos de carga para fines municipales

El uso de los ciclos de carga por parte de los municipios para fines internos puede aumentar la aceptabilidad y la visibilidad de los ciclos de carga para el transporte de carga urbano y, por tanto, motivar potencialmente a otras partes interesadas (Rudolph y Gruber, 2017). El municipio puede actuar como ejemplo de buenas prácticas e implementar los ciclos de carga en la flota de vehículos municipales para su transporte interno, entregas dentro de la ciudad, limpieza de calles, recogida de residuos, bibliotecas públicas y gestión de instalaciones.

5. Esquema de la ciclogística

5.1 Distinción de la ciclo logística por el tipo de carga y propósito del viaje

La logística puede ser distinguida por el tipo de carga que lleva y el propósito del viaje (Wrighton, 2015):

Servicios de transporte profesionales: como transportistas, empresas de transporte de carga, empresas de correo postal y servicios de entrega internacional como DHL y TNT. Suelen tener una larga cadena de transporte, la cual situada en la zona urbana se empieza a referir como primera o última milla.

Transporte de carga realizado por los propios productores o comerciantes: la actividad principal de estas empresas se sitúa en un ámbito diferente y el transporte de entrega apoya su actividad comercial. Por ejemplo, los servicios de entrega de pizza.

Una forma especial de transporte de carga es la generada por los viajes de transporte en los que no se recoge ni se entrega carga, sino que se transportan mercancías o herramientas para realizar determinados servicios. Un ejemplo serían los jardineros o gasfiteros, o también podría tratarse de servicios comunales como el mantenimiento de parques o de calles.

Los viajes privados (de ida y vuelta, de ocio, de compras, etc): asociados al transporte de mercaderías a menudo no se consideran como logística pero, sin embargo, forman parte de esta categoría. Las compras son la forma más común de logística privada, pero a menudo también se transportan bienes utilizados con fines de ocio, como instrumentos musicales.

5.2 Distinción de la ciclo logística por el tipo de servicio entregado

- *Punto a Punto (P2P o Point to Point)*

Servicio bajo demanda en el que un cliente tiene un artículo que necesita ser recogido en “x” para ser entregado en “y”. Se pueden ofrecer diferentes niveles de servicio en función de los plazos de entrega (por ejemplo, entrega en 1 hora, en 4 horas, etc.)

Este servicio se puede realizar con bicicletas estándar (con o sin remolque) o a las bicicletas de carga, pero depende del tamaño de la carga. Depende de que los clientes se pongan en contacto con el Operador, estas llamadas pueden producirse en cualquier momento. Optimización del uso eficiente de la capacidad disponible y de los ciclistas (por ejemplo, no se puede controlar el momento en que se reciben las llamadas o el lugar de recogida/ entrega, ni el tamaño de la carga a transportar). Ejemplos de esto pueden ser la entrega de correo y de paquetes o la entrega de de comida (como Rappi o UberEats).

Mapa de Santiago Zonificado para Ciclogística

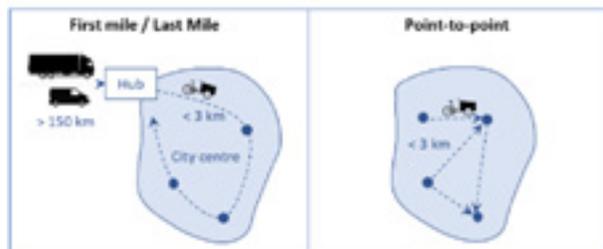


- *Última y primera milla*

La última milla corresponde a entregas de gran volumen (numerosos paquetes) en el centro de la ciudad desde un depósito o centro de distribución que se puede encontrar en una zona estratégica dentro de la ciudad o fuera de ella. La primera milla corresponda a la entrega a gran escala de artículos por parte de un transportista en el almacén o centro de distribución para que después se puedan desarrollar los viajes de última milla.

El sistema de primera milla en general es hecho por grandes vehículos de carga que provienen de fuera de la ciudad, ya sea por vía terrestre, marítima o aérea y el alcance de los ciclos es limitado debido a las grandes distancias recorridas. El sistema de última milla es adecuado para bicicletas y triciclos de carga, pues se realiza dentro de la ciudad y maneja altos volúmenes de entregas y para aumentar su eficiencia se realiza en zonas residenciales/comerciales de alta densidad en áreas pequeñas y definidas.

La naturaleza de las bicicletas de carga hace que su alcance sea limitado. Se hace necesario la implementación de un centro de



Modelos logísticos de transporte de carga en bicicleta que operan en un área urbana

distribución (hub/bodega) seguro donde se pueda almacenar la carga de forma provisional (por ejemplo, mercancías en tránsito, almacenamiento, distribución). La percepción de lo que es capaz de hacer una bicicleta significa que para muchas personas la idea de transportar carga en bicicleta no parece ni factible ni práctica pero su utilización en primera y última milla demuestra lo contrario.

- *Servicios Locales*

Los servicios locales incluyen una serie de operaciones que no incluyen necesariamente el recoger o entregar algo para hacer una entrega, pero si implican el transporte de herramientas para realizar un servicio. Algunos ejemplos son los jardineros, gasfiteros, locales, mantenimiento de bicicletas o limpieza de calles.

6. Vehículos de la ciclologística

6.1 Ciclos de Carga

Los ciclos de carga son bicicletas diseñadas especialmente para trasladar carga, ya sea pesada o liviana, grande o chica. Éstas tienen diversas formas y tamaños, desde el clásico diseño Long John (modelo de dos ruedas con carga frontal), pasando por los triciclos (como lo usan los heladeros en los parques o los carretoneros que recolectan todo tipo de cosas por la ciudad), hasta cuadri o quintuciclos que incorporan motores de asistencia eléctrica para necesidades comerciales específicas. Los diseños de ciclos de carga han sido usados durante más de un siglo o desde la creación de la Safety Bike, pero actualmente las mejoras en los diseños y las innovaciones en baterías han hecho que los modelos contemporáneos sean más eficientes y accesibles. (CycleLogistics - CityChangerCargoBike, 2019).



6.2 Tipos de ciclos.

Tipo de ciclos (Wrighton, 2015) como bicicleta, triciclos y cuadríciclos; y sus respectivas ventajas y desventajas:

1. *Bicicleta estándar:*

Éstas pueden ser equipadas con parrillas y los ciclistas pueden colocarse mochilas para aumentar la capacidad de carga.

Tienen la ventaja de ser rápidas y ágiles en el tráfico, son fáciles de usar, se adapta bien a distintos terrenos y pasa por lugares angostos. También tienen bajo costo de mantención, son fáciles de almacenar y fáciles de estacionar.

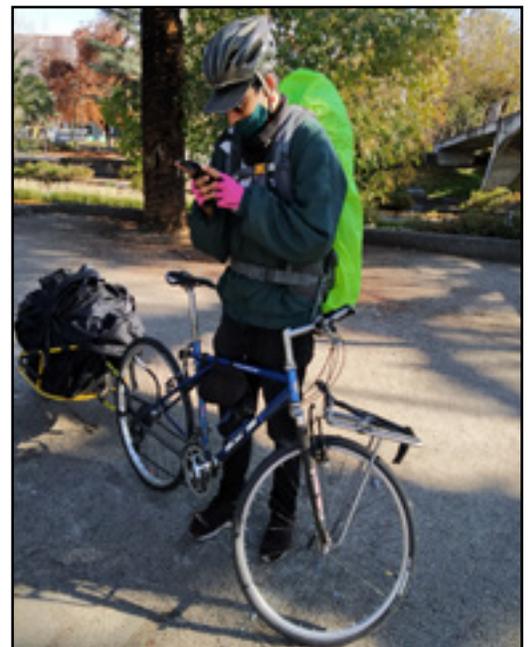
Las dificultades de este tipo de bici se reflejan en una limitación del tamaño en volumen y peso de la carga transportada, la cual si se excede trae problemas de visibilidad o de conducción del ciclo, problemas físicos al ciclista por exceso de carga, mayor exposición una imagen negativa al servicio si la carga se daña por la fuerza de las amarras que la sujetan.

Bicicletas con carros de arraste utilizadas por bicimensajeros. Fotos propias.

2. *Bicicleta estándar con carro de arrastre.*

Los carros tienen un bajo precio de compra, un bajo costo de mantención, pueden ser instalados en distintos tipos de bicicletas y resisten varios tipos de terreno. También pueden ser sacados de la bicicleta para acercarlos al punto de retiro o entrega.

Limitaciones: Seguridad de la carga limitada, abierta a la intemperie (aunque hay cajas cerradas), almacenamiento cuando no se usa, mantenimiento de 2 equipos, efecto de empujar/tirar cuando se conduce, necesidad de bloquear la bicicleta y el remolque, estabilidad.



Bicicletas con carros de arraste utilizadas por bicimensajeros. Fotos propias.



Modelo Bullit Eléctrico diseño tipo longjohn de la marca danesa Larry vs Harry. Búsqueda de internet.



Bicicleta modelo Cargo de la marca danesa Triobike. Búsqueda de internet.



Bicicleta de carga danesa Omnium. Búsqueda de internet.

Bicicletas de carga diseño Long John de distintos fabricantes nacionales. Fotos propias.

3. Bicicleta de carga:

Cuentan con dos ruedas y una plataforma para el traslado de carga que puede ir entre las ruedas abajo o a media altura y en general los diseños soportan entre 100 y 130 kg dependiendo de la marca. Los modelos más famosos son el diseño tipo long john y una de las marcas que lo ha vuelto popular es Larry vs Harry con su bici Bullit. Otro modelo bastante masificado es de la marca Omnium modelo Omnium Cargo que cuenta con una rueda delantera más pequeña que va debajo de la plataforma de carga.

Las ventajas de este tipo de bicicletas es que pueden transportar más peso y volumen que una bicicleta estándar, sin sacrificar tanto agilidad como un ciclo de 3 o más ruedas. Al seguir siendo un vehículo de dos ruedas puede maniobrar por espacios más pequeños aunque requiere mayor fuerza y destreza para la persona que maneja.

Las limitaciones de este ciclo puede ser que tiene un costo mayor de adquisición, las mantenciones son más caras, necesita un espacio mayor para almacenarse, requiere una mayor destreza del ciclista y puede sobrecargarse por lo que puede estar sujeta a que su estructura falle, pudiéndose trizar o quebrar parte de la tubería.



4. *Tri/cuadriciclos de carga:*

Ventajas: Capacidad para transportar cargas más grandes (250 kg y 1,5 m³), pueden cargar distintos tipos de carga, carga segura y protegida contra la intemperie, fácil de cargar y descargar, está diseñada con un propósito (ej:profesional), potencial de ingresos por publicidad, capacidad de distribución móvil, comparable con una pequeña furgoneta.

Limitaciones: Lentitud en el tráfico, coste de adquisición, coste de mantenimiento, almacenamiento cuando no se utiliza, autonomía cuando está completamente cargado, puede estar restringido a la red de carreteras, aparcamiento, se requiere una mayor habilidad del piloto, fuerza y resistencia del piloto.



Triciclo de reparto marca chilena Vergara.
Sacado de bicicletasvergara.cl



Triciclo comercial eléctrico Heavy Haul de la marca australiana CargoCraft.
Sacado de cargocraft.com.au



Triciclos eléctricos Babboe Curve(arriba) y Babboe Pro Trike (a la derecha) de la marca holandesa Babboe.
Sacado de babboe.com



7. Identificación del contexto

7.1 Contexto urbano

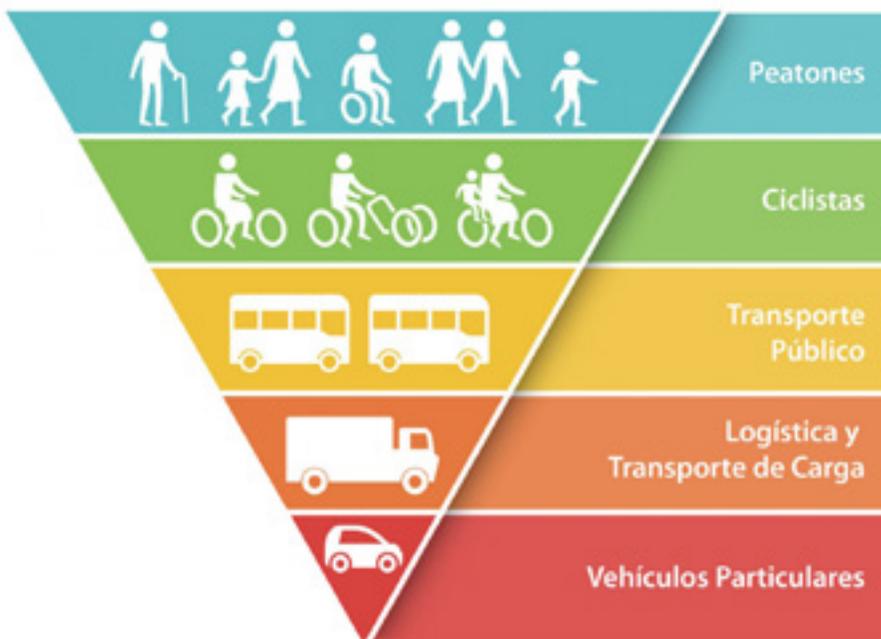
Santiago es la capital de Chile y es la ciudad más grande en territorio y población del país con 641 km cuadrados y una población estimada en el año 2020 de 8.125.072 millones de habitantes (INE). Como otras ciudades del mundo, se enfrentan a distintos problemas de congestión, contaminación del aire y densificación urbana que traen problemas y desafíos para el buen desarrollo de la ciudad y la mejora en la calidad de vida de sus ciudadanos.

El transporte urbano genera 1.494 toneladas de MP 2,5 al año lo que significa que aporta un 32% del total al año en la capital, también es responsable del 80% de la emisión de CO2 generando 8.484.628 toneladas de CO2 (Fundación Terram). También la tendencia muestra que el parque automotriz de la capital aumentará más del doble de lo que tenía el año 2012 para el año 2025, pasando de 1.3 millones a unos 2.7 millones de vehículos, lo cual tendrá un impacto directo en la infraestructura vial (Plan Maestro de Transporte 2025 Santiago) y en la contaminación.

Según un estudio de TomTom (TOM2), compañía holandesa dedicada a estudiar el tráfico en el mundo, señala a Santiago como la 5ta ciudad más congestionada de Sudamérica, (puesto que se encontraba en el número 2 antes de que empezara la pandemia) y en el puesto 44° del ranking mundial. Uno de los actores dentro del transporte urbano es el transporte de carga en la ciudad, el cual es llevado a cabo en su mayor parte por vehículos motorizados como furgones o camiones, los cuales contribuyen a la contaminación y a una mayor congestión de las calles. Si bien tiene una baja participación en los viajes dentro de Santiago, datos sobre el efecto del Covid-19 muestran un aumento de los servicios de transporte de carga y servicios debido al aumento de la demanda en el e-commerce provocada por los confinamientos y las restricciones de desplazamiento, por lo que la participación del transporte de carga pudiese haber aumentado aún más. Este tipo de transporte es responsable del 48,2% de las emisiones de PM10(material particulado igual o inferior a 10 micras) y hasta

ahora existen pocas regulaciones con respecto a su impacto en la ciudad.

La Pirámide Invertida de Movilidad Urbana muestra la prioridad que se le debe otorgar a cada modo de movilidad según criterios de eficiencia energética, medio ambientales, de equidad social, vulnerabilidad, siniestralidad y calidad de vida urbana, ordenándolos del más beneficioso al menos beneficioso para la ciudad; otorgándole a la bicicleta el 2do puesto detrás de los Peatones por sus beneficios sobre otros medios de transporte en sostenibilidad, eficiencia, salud, recreación, entre otros. Por otro lado la Logística y el Transporte de Carga, que es importante para el desarrollo económico y abastecimiento de la ciudad, se ubica en el 4to lugar solo detrás de los vehículos particulares, por sus impactos negativos en la contaminación y la congestión vial debido al uso principalmente de vehículos motorizados.



Pirámide de Movilidad. Plan Integral de Movilidad de la Municipalidad de Santiago.

Una opción sostenible que ha surgido en las últimas décadas como parte de una solución a la sostenibilidad de la logística urbana es la Ciclo Logística, que es el uso de bicicletas, bicicletas de carga y triciclos de carga y las versiones eléctricas de éstas para el transporte de bienes y servicios dentro de la ciudad. Las ventajas más evidentes que se le atribuyen son la disminución del impacto ambiental, la descongestión de las calles, la reducción de costos operacionales y eficiencia en el centro de la ciudad en relación a vehículos motorizados. Evidencia internacional, como las investigaciones realizadas por la European Cycle Logistics Federation (ECLF), institución europea que trabaja en promover el uso de la bicicleta de carga en las ciudades europeas, nos indica que cerca del 51% de los viajes motorizados privados y comerciales relacionados al transporte de mercancía puede ser hecho en bicicleta o tienen el potencial de hacerlo, debido al volumen y peso de los objetos transportado por las personas por la ciudad.

En Santiago es difícil encontrar evidencia sobre números de viajes de transporte de carga o números que indiquen el aumento del uso de bicicletas de carga, pero en los últimos años se puede apreciar con mayor regularidad distintas bicicletas de carga circulando por la ciudad. Al mismo tiempo, han surgido distintos fabricantes que se atreven a fabricar sus propios diseños de bicicletas de carga y otros que han empezado a importar distintos modelos para la venta. Asimismo, diversas empresas de logística tradicional han empezado a implementar bicicletas dentro de sus servicios, como lo son Correos de Chile que incluso ha invertido en bicicletas con motor eléctrico o Starken que ha probado con algunos modelos para el reparto en el centro de Santiago. Por otro lado, también se han consolidado empresas de ciclo logísticas como Torpedo Mensajeros que cuenta con una flota de 5 bicicletas de carga para sus servicios o Eco-Liga la cuál después de dos años de existencia ha lanzado su propia aplicación para gestionar sus repartos en bicicleta. También diversos emprendimientos y pymes están utilizando bicicletas de carga para sus servicios de logística, siendo ésta un aporte ya sea para entregar sus productos o para resolver su logística interna, además es un vehículo más económico que un vehículo motorizado y ayuda para hacer los procesos logísticos sostenibles como se ha señalado anteriormente.

7.2 Marco normativo

Existen diferentes normas en Santiago y otras ciudades que afectan o condicionan el uso de vehículos de carga y otros vehículos. La región Metropolitana fue declarada como zona saturada, eso quiere decir que una o más normas de calidad del aire están sobrepasadas, por lo que desde el año 1998 funciona el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la región Metropolitana (actualizado el 2003 y el 2009), el cual todos los años ejecuta en el periodo entre abril y agosto el Plan de Gestión de Episodios Críticos de la región Metropolitana, que se encarga de “gestionar los episodios críticos de contaminación por material particulado respirable (MP10), a través de medidas preventivas que son ejecutadas por los servicios públicos competentes¹”.

Las medidas permanentes “están asociadas a la implementación de restricción vehicular, aplicación de medidas de gestión de tránsito (prohibición de estacionamientos, vías de tipo exclusivas, reversibles y permanentes), prohibición de quemas agrícolas y uso de calefactores no certificados, entre otras medidas. Mientras que las medidas de episodios se aplican cuando el Intendente declara un episodio (alerta, preemergencia y emergencia)” (Informe GEC, 2016).

La restricción vehicular de vehículos de carga (camionetas, camiones y furgones) se aplica de la siguiente manera: los vehículos de carga con sello verde (camiones, camionetas y furgones) no tienen restricción, excepto en episodios de preemergencia y emergencia. Cuando ello ocurra, los vehículos afectados no podrán circular por el interior de la circunvalación Américo Vespucio entre las 10:00 y las 18:00 hrs; y los vehículos de transporte de carga sin sello verde (camiones, camionetas y furgones) sí tienen restricción al interior del anillo Américo Vespucio de lunes a viernes, excepto festivos, entre las 10:00 y las 18:00 horas, según el calendario correspondiente (visto en: www.transporteinforma.cl). También se aplica restricción para vehículos catalíticos inscri-

¹ Seremi de Salud, Seremi de Transportes y Telecomunicaciones, Corporación Nacional Forestal (CONAF), Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), Carabineros de Chile, Superintendencia del Medio Ambiente, Seremi de Educación y Seremi del Medio Ambiente.

tos antes del 1° de septiembre de 2011 con dos dígitos diarios, los que no podrán circular al interior del anillo Américo Vespucio. En caso de Emergencia Ambiental en tanto, los dígitos afectos a la medida se elevarán a 4. En caso de decretarse pre-emergencia se suman al calendario 2 dígitos aleatorios para los vehículos considerados de carga, sin importar el año de fabricación, estableciéndose dentro de esta categoría camionetas, furgones, y todo aquel vehículo que tenga espacio para carga. En el caso de Emergencia se agregan 2 dígitos más a la restricción permanente y 4 dígitos aleatorios para los vehículos de carga catalíticos sin importar el año de fabricación. (La Tercera, Mayo, 2021).

Para agregar, existe el Plan Maestro de Transporte 2025 Santiago, el cual si bien no habla específicamente del potencial de los ciclos de carga, si incluye a la bicicleta como una alternativa sostenible para el transporte personal dentro de la ciudad. Además plantea 4 ejes que forman los pilares del Plan, que son la Eficiencia, Equidad, Sustentabilidad y Seguridad, donde se ha demostrado que el uso de ciclos tiene un gran impacto en estos pilares planteados.

También el 2018, también es publicada la Ley de convivencia vial, con el objetivo de poner en una posición de igualdad a todos los modos de transportes en las vías. Ésta define a los ciclos como “Vehículo no motorizado de una o más ruedas, propulsado exclusivamente por una o más personas situadas en él, tales como bicicletas y triciclos. También se considerarán ciclos aquellos vehículos de una o más ruedas que cuenten con un motor auxiliar eléctrico, de una potencia nominal continua máxima de 0,25 kilowatts, en los que la alimentación es reducida o interrumpida cuando el vehículo alcanza una velocidad máxima de 25 kilómetros por hora o antes si el ciclista deja de pedalear, los que se considerarán para los efectos de esta ley como vehículos no motorizados”. Ésta definición incluye a los ciclos asistidos por electricidad y también a los ciclos de carga puesto que presentan las mismas características básicas que otros ciclos.

7.3 Actores

Los actores o participantes de la ciclogística se clasifican en tres categorías: usuarios, clientes y proveedores.

A. Usuarios

Se refiere a las personas u organizaciones que realizan servicios de ciclogística o se benefician mediante el uso de ciclos de carga.

◇ *Usuarios con fines comerciales*

Está conformado por la Logística y mensajería, el delivery de alimentos y la entrega de servicios.

1. *Logística y mensajería*: desde el mensajero particular hasta grandes empresas realizan servicios de mensajería. Por ejemplo encontramos Torpedo Mensajeros, pyme creada hace 6 años la cuál trabaja exclusivamente con ciclos, contando con una flota de 6 bicicletas de carga tipo Long John con la que realizan servicios de última milla y servicios de retiro de residuos orgánicos a domicilio. También existe la cooperativa bicimensajería Pantera Courier, la cual tiene una organización horizontal, es decir que todos los mensajeros se reparten las tareas y los mensajeros ganan la totalidad del monto pagado por los clientes.

En la tabla siguiente se muestran algunas organizaciones que operan en Santiago y describe su forma de funcionamiento:

					
Tipo de organización	Microempresa	Empresa grande	Cooperativa de ciclologística	Microempresa	Mensajero independiente
Forma de reparto	P2P	Última Milla	P2P y última milla	P2P	P2P
Tipos de clientes	Pymes y particular	Empresas del retail, pymes	Pymes y particular	Pymes y particular	Pymes y particular
Zonas de reparto frecuente	Centro de la ciudad: Las condes, Providencia, Santiago, Ñuñoa Vitacura	Centro de la ciudad: Las condes, Providencia, Santiago, Ñuñoa Vitacura	Zona urbana de Santiago	Centro de la ciudad: Las condes, Providencia, Santiago, Ñuñoa	Centro y Periferia: Maipú, San miguel, Peñalolen, Puente Alto, Independencia, Quilicura, etc
Vehículos	6 Bicis de carga tipo long john de la empresa y bicicletas personales de cada mensajero	Ciclo personal de cada mensajero. Bicis piñon fijo, single-speed, híbridas y mtb, o ciclos de carga, en general tipo Long John	Ciclo personal de cada mensajero. Bicis piñon fijo, single-speed, híbridas y mtb, o ciclos de carga, en general tipo Long John	Ciclo personal de cada mensajero. Bicis piñon fijo, single-speed, híbridas y mtb, o ciclos de carga	Bicicleta urbana y ciclo de carga (Long John, Bullit, Omnium, Yobke, Monster)
Cantidad de pedidos diarios Empresa / pedidos por mensajero	500 - 3000/ 5 - 40	400 - +4000 / 10 - 80	10- 2000 / 10 - 80	10-500/ 10 - 30	1-40/1 - 30

Tabla de empresas de mensajería y logística en Santiago. Creación propia a partir de trabajo de campo.



Delivery de comida en Santiago. Búsqueda de internet.

2. *Delivery de comida:* Debido a la pandemia y el auge del comercio digital, las aplicaciones de delivery de comida se han masificado en los últimos años. Empresas como Uber Eats o Rappi se han hecho con gran parte del mercado, y podemos reconocer a los bicimensajeros de estas app's al verlos pasar en sus bicicletas con grandes y coloridas mochilas cuadradas cargadas en su espalda.

◊ Usuario del sector público

Como se señalaba anteriormente, los actores públicos pueden ayudar a potenciar la ciclología poniendo a disposición capital, infraestructura y difusión. Un ejemplo de una cooperación público-privada es encontrado en la comuna de Las Condes, donde la municipalidad hizo un acuerdo con la empresa Bicimás, ofreciendo un servicio gratuito de mecánica básica de bicicleta a los vecinos y visitantes de la comuna. La municipalidad pone el financiamiento y Bicimás realiza el servicio, llevando en una bicicleta de carga el taller a distintos puntos de la comuna como el Parque Araucano o la rotonda Atenas.



Bicimás en acción. Búsqueda de internet.

◊ ONG's

Encontramos dos casos de ONG's que trabajan con ciclos de carga. La fundación Foco Migrante, la cuál se dedica a recolectar bicicletas donadas para repararlas y darlas a personas migrantes o que la necesiten, junto con un curso de ciclismo urbano para que las personas beneficiadas puedan integrarse a las calles de manera segura. Cuentan con una bicicleta de carga long john fabricada por Yobke, la cual les facilita el traslado de bicicletas y la compra de repuestos de las importadoras, entre otras actividades.



Bici carga de Foco Migrante transportando ruedas al taller de bicicletas. Foto propia.

También observamos el caso del Laboratorio de Cambio Social la cual trabaja junto con la fundación Las Rosas, utilizando un triciclo de carga para pasear adultos mayores por los barrios.



Triciclo transportando adultos mayores de la fundación Las Rosas.
Trabajo de campo.

B. Clientes

Son las personas u organizaciones que se benefician de la ciclo logística las cuales pueden ser personas naturales u organizaciones de distinto tipo (Oficinas, laboratorios médicos, pymes, retail, etc)

C. Proveedores

Son las organizaciones o personas que proveen el equipamiento necesario para que el servicio funcione. Estos son los fabricantes, servicios de reparación e importadoras.

Existen dos fabricantes reconocidos por usuarios, dedicados a fabricar ciclos de carga:



1. **Monster Bike:** Es un constructor de bicicletas que fabrica un modelo propio de bici carga de acero tipo Long John, y también bicicletas personalizadas. Trabaja hace 8 años.

El valor de un frame set (consiste en el marco, horquilla y brazo de dirección) ronda alrededor de \$650000 y una bicicleta completa sobre los \$900000 pesos chilenos dependiendo de los componentes usados (ruedas, tipos de freno de disco, transmisión, etc).



2. **YobkeCargoBike:** Fabricante radicado en la ciudad de Concepción dedicado a las bicicletas de carga. Fabrica el modelo tipo Long John y se caracteriza por reciclar la parte trasera de una bicicleta estándar a la cual le agrega nueva tubería con la cual forma la base de carga delantera. Manda bicicletas a clientes de todo el país.

Los precios de un frameset se encuentran entre los 350-450 mil pesos chilenos, y una bici completa sobre los \$600000 pesos dependiendo de los componentes usados.

También existen soldadores que fabrican bicicletas de carga de manera "hechiza" y los precios parten desde los \$180000 pesos chilenos. No se puede fiar de la calidad constructiva ni de los materiales usados, por lo que hay que tener precaución frente a trizaduras o quiebres de material.

Bicicargas Monster. Foto propia tomada en Encuentro de Bicicletas de Carga 22'.

Se observa una falencia por parte de la industria, pues no existen suficientes fabricantes para la demanda actual, teniendo tiempos de entrega que pueden tardar varios meses y los servicios de reparación son escasos; y existen pocos importadores de bicicletas de carga y con precios de mercado muy altos que superan \$1.500.000 de pesos, lo que las hace inaccesible para una gran parte de la población.



Bicis de carga fabricadas por Yobke.
Fotos propias tomadas en Encuentro de Bicicletas de Carga 2022.



8. Estrategias de diseño

El Diseño de Servicios es una sub-disciplina del Diseño que busca generar valor tanto para las personas que requieren el servicio como para quienes lo proveen. Es capaz de proyectar experiencias significativas a través de propuestas útiles, deseables y memorables para las personas, y eficientes y efectivas para las organizaciones, haciéndose cargo del desarrollo estratégico (propuesta de valor, concepto y sistema) y del desarrollo operativo del servicio (diseño de los tangibles e intangibles que hacen interactuar a las personas con la organización). (Moritz, 2005).

8.1 Experiencia significativas vs pragmáticas

A diario nos relacionamos con productos que poseen una alta carga simbólica, como recuerdos (souvenirs) de lugares que visitamos u objetos heredados por personas especiales, muchas veces, su función instrumental no es tan relevante frente a los recuerdos, las emociones que nos provocan o cómo nos hacen sentir estos objetos. Juan Carlos Ortiz, señala que el término significativo hace hincapié en la idoneidad del producto para los usuarios, incluyendo su beneficio y crecimiento personal. El estudio sobre experiencias significativas surge de “cómo los usuarios perciben los grandes productos” (Ortiz, 2011). Los autores destacan que los usuarios experimentan sensaciones placenteras al interactuar con dos categorías de productos, los que ofrecen una experiencia pragmática, tales como un disco duro externo, un reloj deportivo o un bolígrafo “Bic Biro”, centrando la experiencia en el valor instrumental o utilitario del objeto. Por otro lado, se encuentran los productos que ofrecen experiencias significativas, como la primera cámara fotográfica o un instrumento musical, esta categoría refiere a los objetos que tienen un rol importante en la cotidianidad, propenden hacia el desarrollo de las personas de forma integral y estimular determinados estados de ánimo.

Para diseñar experiencias ya sea, pragmática o significativas, los autores señalan dos cualidades a tener en cuenta, satisfacer necesidades (Hassenzahl, 2010) y provocar emociones. (Laurans, 2012).

Ortiz (2011) destaca que “Los usuarios cuyas experiencias se clasificaron como significativas parecen obtener un mayor placer de sus productos en comparación con los usuarios cuyas experiencias se clasificaron como pragmáticas” y se sugieren 4 claves que explicarían el fenómeno:

1- Los usuarios del grupo de experiencias significativas declararon con más frecuencia que sus productos satisfacían la necesidad de placer-estimulación.

2- Los productos de la experiencia significativa evocaron una mayor cantidad y variedad de emociones (por ejemplo, alegría, satisfacción, confianza, relajación, diversión, inspiración y orgullo), en comparación con los productos que potencian experiencias pragmáticas (por ejemplo, satisfacción, relajación y diversión).

3- Tener en cuenta las actividades que los usuarios suelen realizar con los productos que mejoran las experiencias significativas, parece que su naturaleza es más placentera que las vinculadas a las experiencias pragmáticas, por ejemplo, montar en bicicleta frente a hacer una copia de seguridad de los datos.

4- Las características de la interacción y el producto se reflejan en la riqueza de la experiencia, por ejemplo, el tocadiscos frente al disco duro externo. Las actividades realizadas con el producto, los atributos del producto, las necesidades y las emociones que provoca el producto indican que las experiencias significativas son más agradables que las pragmáticas.

8.2 Experiencia de usuario

En base a lo anterior, las experiencias significativas para los usuarios se enmarcan en un escenario donde confluyen los elementos principales de éstas, Ortiz (2011) describe a través de un esquema cómo tales elementos se relacionan entre sí para configurar la experiencia.

La experiencia del usuario trata de comprender cómo los usuarios dan sentido a los productos en un contexto y un momento determinados. La mayoría de los investigadores coinciden en que la experiencia del usuario es subjetiva, consciente, emocional, interconectada y dinámica. (Ortiz, Hassenzahl, Aurisicchio, Desmet). Estos autores también indican que la experiencia del usuario está determinada por al menos cuatro elementos: el usuario, la interacción, el artefacto y el contexto.

La experiencia del usuario no es una propiedad del producto, sino el resultado de la interacción entre la persona y el producto y, por tanto, se completa en el usuario. Laschke (2011) señala que la experiencia es la historia que emerge del diálogo de una persona con su mundo a través de la acción, esto supone que el foco está en las interacciones que se determinan para contar la historia, en ese sentido, el diseño integra y materializa las acciones en tecnología mediadora de las experiencias situadas en un contexto específico.



Escenario para la experiencia de usuario. (Ortiz 2016)

Nicolás, Aurisicchio, & Desmet (2014), proponen un modelo que unifica las componentes de la experiencia de usuario, esto se realizó mediante un método comparativo de literatura relacionada, método cual, fueron analizados 11 autores del ámbito de la experiencia de producto-usuario, de este estudio se desprenden 6 propiedades de la experiencia y 4 elementos principales que impactan en la experiencia de usuario. Tal modelo, integra al mapa las propiedades de la experiencia y los elementos principales que impactan en la experiencia de usuario. (Ortiz, 2011). Define la experiencia de usuario como "el encuentro subjetivo, consciente, emocional, interconectado y dinámico que un usuario tiene con un artefacto a través de la interacción, que tiene lugar en un contexto y un tiempo determinados.

Dado que las experiencias están determinadas por el tiempo es importante que sean observadas como una película o un conjunto de fotografías en el tiempo que describen la realidad. Bajo este precepto existen herramientas de diseño que propenden hacia este tipo de análisis.

8.3 Journey Maps

Según la Universitat Oberta de Catalunya, un user journey es un método que muestra paso a paso la interacción del usuario con un sistema describiendo sus emociones y reacciones en cada uno de los puntos de contacto (touchpoints) con el producto.

Los user journeys describen dos niveles de la interacción: por un lado, muestran la secuencia de acciones que lleva a cabo el usuario desde el punto de partida al punto final; por otro lado (y en paralelo), en cada uno de los puntos se desarrolla un trabajo de empatía para mostrar las expectativas, comportamiento, emociones, nivel de satisfacción, etc. del usuario en cada momento. Esta herramienta permite detectar puntos débiles de la interacción y también oportunidades para mejorar la experiencia de los usuarios.

Los user journeys se realizan a partir de los métodos personas y escenarios, de manera que permiten profundizar en el conocimiento de los usuarios y ampliar la información incluida en los escenarios. En este sentido, su principal diferencia respecto a los escenarios es que los user journeys describen en formato visual la interacción y, además, incorporan las emociones de los usuarios.

8.4 Enfoque desde la Ergonomía

La ciclo logística involucra una serie de operaciones en cadena para lograr el objetivo, en este sentido el usuario "bicimensajero" es el punto de partida para el análisis de los factores que inciden en la eficiencia y efectividad de entrega del pedido. Desde la ergonomía es posible comprender el trabajo bicimensajero desde una mirada sistémica y con parámetros objetivos para determinar factores que irrumpen en el flujo de trabajo.

Bustamante (2008) define la ergonomía como una disciplina cuya finalidad es "adaptar el entorno habitable al habitante del entorno" ello abarca desde lo físico hasta lo psicológico (Bustamante, 2008) sin embargo, también la ergonomía a lo largo de su historia se ha observado cómo la ingeniería del trabajo, la Ergonomics

Society la define como “la aplicación de la información científica respecto del ser humano para diseñar objetos, sistemas y ambientes para el uso de las personas. La Ergonomía actúa en todo lo que se relaciona con las personas, sistemas de trabajo, deporte, seguridad y salud.”

Es decir, se trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores. TORTOSA, L.; GARCÍA-MOLINA, C.; PAGE, A.; FERRERAS, A. (1999).

Desde la visión sistémica, la ergonomía estudia de manera interdisciplinar y con carácter científico las relaciones entre los sistemas PERSONA – MÁQUINA (OBJETO) – ENTORNO, de manera dinámica en función a una actividad específica y según las características, capacidades y habilidades de las personas. La investigación científica, amparada en el estudio empírico de situaciones que arrojan como resultados datos objetivos y subjetivos que permitan establecer cuáles son las condiciones adecuadas para realizar una determinada actividad de manera de optimizar el sistema de trabajo. (Apuntes clase Ergonomía I, Rebeca Silva, 2015)

En base a la autora anterior, se desprende que la ergonomía desde el punto de vista sistémico está conformada en principio por tres elementos básicos: el hombre o ser humano (persona), las máquinas o los medios de trabajo (objetos), relacionados a su vez con el ambiente o entorno (entorno).

Estos elementos, tienen relación directa con los niveles de productividad, satisfacción e incidencia de riesgos; factores que están determinados por el adecuado funcionamiento de cada uno y la interacción (interfaz) entre ellos. Para que el sistema ergonómico funcione de manera adecuada debe efectuarse primero un análisis global individualizando en el estudio cada uno de los elementos que lo constituyen, es decir las interacciones entre la persona, el espacio físico y los objetos.

Los objetivos básicos que persigue el ergónomo al analizar y tratar este sistema se podrían concretar en:

I. mejorar la interacción persona-máquina.

II. controlar el entorno del puesto de trabajo, o del lugar de interacción conductual, detectando las variables relevantes al caso para adecuarlas al sistema.

III. generar interés por la actividad procurando que las señales del sistema sean significativas y asumibles por la persona.

IV. Definir los límites de actuación de la persona detectando y corrigiendo riesgos de fatiga física y/o psíquica.

V. crear bancos de datos para que los directores de proyectos posean un conocimiento suficiente de las limitaciones del sistema P-M de tal forma que evite los errores en las interacciones (Mondelo, 2004)

Un puesto de trabajo bien diseñado mejora la salud y el bienestar de los trabajadores. (Persona) y también aumenta la productividad y la calidad de los productos y servicios entregados a las personas (Empresa).

Capítulo III

Investigación Proyectual

1. Persona Usuaría

Para construir el perfil de usuario se comenzó primeramente por medio de una entrevista a personas que trabajan en el rubro de la ciclogística, en ésta se busca encontrar rasgos característicos del usuario y su quehacer. Luego se realiza una encuesta sobre el uso de bicicletas de carga para determinar dimensiones generales de la experiencia del usuario. Después se hace un análisis de Modo Operatorio de un caso de estudio de una empresa ciclogística, con lo que se busca extraer una tabla de factores disergonómicos que de cuenta de las dolencias trabajando en bicicleta y una esquema a modo de Journey map sobre la actividad de bicimensajeros. El resultado final de éstas herramientas es construir un mapa de empatía, un perfil de usuario y un Journey Map de bicimensajeros, y determinar el producto a diseñar en relación a equipamiento para bicicletas de carga.

1.1 Entrevista

El diseño de la entrevista se enfoca en comprender las actividades que realiza el usuario y cómo realiza su tarea en relación a su experiencia utilizando ciclos de carga y las problemáticas asociadas a éstas.

Se incluyeron usuarios que trabajen en alguna actividad ciclogística (mensajería, emprendimientos, cooperativas) y que posean o usen un ciclo de carga en la actividad.

Se entrevistaron a 1 persona del sexo femenino y 3 del sexo masculino que trabajan en Santiago. Dos de ellas trabajan en empresas de mensajería privada, una con un emprendimiento propio de mensajería y una (de sexo femenino) que trabaja en una cooperativa de ciclogística que presta servicios de mensajería y de educación ciclista y vial.

Las preguntas se estructuran en 3 dimensiones: Caracterización del usuario en relación a sus intereses y emociones que le provoca su trabajo, Actividades en relación a la comprensión de la organización de su trabajo y el uso de equipamiento, y por último, la Experiencia para comprender las problemáticas que vivencia el usuario.

Dimensión	Tema	Pregunta
Caracterización	Usuario	¿Cómo empezaste a trabajar de bici mensajero?
		¿Qué es para ti la bici mensajería?
		¿Qué significa para ti trabajar en bicicleta?
		¿Cuáles son tus intereses con respecto a esto que haces?
Actividad	Contexto y organización	¿Cuál es el tipo de trabajo que realizas?
		¿Cómo se organiza la empresa para entregar los pedidos y cómo participas en la organización?
	Equipamiento	¿Qué tipo de ciclo ocupas?
		¿Qué tipo de equipamiento o implementos ocupas?
Experiencia	Problemáticas	¿Qué problemas te enfrentas a la hora de pedalear?

Tabla de preguntas de elaboración propia.

Las entrevistas se transcribieron y estructuraron en una tabla que permite categorizar en 3 dimensiones las declaraciones: Texto transcrito, palabras claves y núcleos de sentido (Donoso, 2019). A partir de este orden, se desprendieron las principales palabras y frases clave:

Conclusiones

Se remarca un interés especial en el andar en bicicleta, los usuarios declaran que antes de trabajar en bicicleta ya andaban en bicicleta como transporte u deporte (aficionado y deportista). La bicicleta representa una forma de expresión personal donde el usuario declara sentir "libertad" por la autonomía que les brinda este medio de transporte a la hora de gestionar sus tiempos de traslado y la ruta que realicen. También la bicicleta es una forma de expresión política, donde ya sea de manera activista (participación en grupos sociales) u personal, el "andar en bicicleta" es una forma de decirle a las demás personas de la ciudad que es

un medio de transporte amigable con el medio ambiente y la ciudad, y que es una manera “activa” de movilización (contraria al sedentarismo), en donde el usuario está en constante “tensión” con los medios de transporte motorizados y la infraestructura citadina enfocada en el automóvil.

Se identifica también que existe una comunidad ciclista formada por mini-comunidades (relacionadas a distintos ámbitos: deportivos, sociales, culturales), que comparten valores como lo son el cooperativismo, la horizontalidad entre pares y la transmisión de conocimiento. Frases como “nos apañamos con el grupo de bicimensajería que tenemos” o “Sé que si tengo algún problema (mecánico) en la calle algún ciclista que pase me va a preguntar u ofrecer ayuda” dan cuenta de los valores de la comunidad ciclista.

Con respecto a su trabajo, se extrae que usan distintos tipos de ciclos y se necesita habilidad para la conducción por la ciudad. También se da cuenta de conocimientos mínimos que tiene que adquirir el usuario, primero relacionado al vehículo donde hay que contar conocimientos básico de mecánica (reparación de pinchazo y apriete de piezas), segundo con el manejo del vehículo por la ciudad lo que requiere una ubicación geoespacial y el conocimiento de las normativas de tránsito, tercero la capacidad de organizar la carga referido a la distinción de formas, distribución de peso y volúmen, y el aseguramiento de la carga (se mencionan equipamientos utilizados que serán mencionados más adelante en la encuesta), y cuarto, la planificación de la ruta, donde se debe manejar aplicaciones de mapas y de ingreso de pedidos (aplicaciones internas de cada organización) y conocer de manera general la ciudad.

Con respecto a la experiencia se mencionan problemáticas generales que se desarrollarán en un análisis de modo operatorio más adelante, pero se pueden definir en 4 ejes o factores: Físicos, Ambientales, Mentales y Organizacionales.

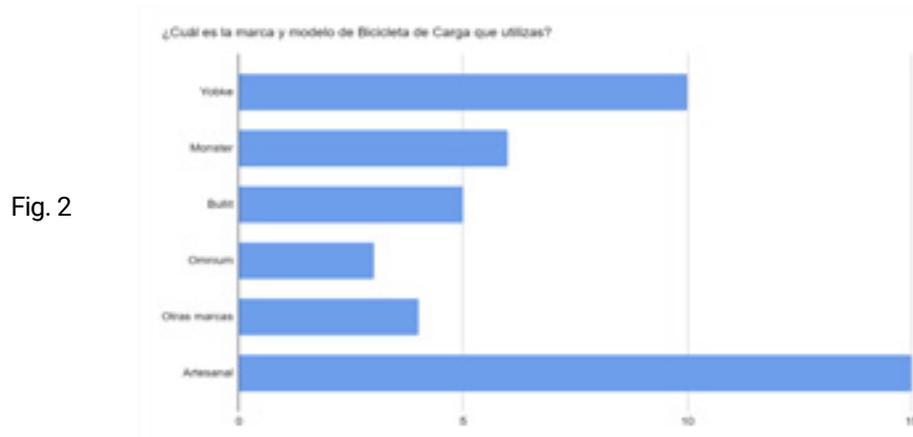
1.2 Encuesta

Se realiza una encuesta de carácter anónimo sobre el Uso de Bicicletas de Carga para fines Comerciales que se publica en el grupo de Facebook llamado Chile CargoBikes, comunidad que tiene 2300 miembros aproximadamente. El objetivo del grupo es “apoyar el uso de la bicicleta de carga en Chile, a través del diálogo, aprendizaje, compartiendo experiencias, prácticas, y aspectos técnicos relacionados con el uso de bicicletas de carga en Chile y también de fuentes de inspiración que vengan de otras partes del mundo”.

De 34 respuestas se observa que un 79% es de sexo masculino y sólo un 12% corresponde al sexo femenino. La edad de las personas se encuentra en un rango de 25 a 45 años principalmente (fig 1).



Como muestra la Figura 2 las bicicletas más utilizadas son las de fabricación artesanal, seguido por las marcas nacionales Yobke y Monster, y la marca europea Bullit, las cuáles corresponden con el tipo de diseño “Long John”. Se puede decir que éste tipo de modelo es el más utilizado en ciclogística.



Sobre la frecuencia de uso (Figura 3), los usuarios andan en bicicletas de carga por lo menos una vez a la semana, interpretando que pueden utilizar distintos tipos de bicicletas dependiendo de la necesidad.



Fig.3

En relación de para qué ocupan la bicicleta de carga (Figura 4), se observa primeramente que desde la perspectiva del uso comercial los usuarios utilizan las bicicletas de carga para compra de insumos y materiales (74%) y para servicios de Bicimensajería o Ciclogística (65%). Cabe destacar que un 56% respondió Uso familiar o recreativo por lo que habla de un uso personal también de la bicicleta.



Fig.4

Sobre la pregunta “A quién le prestas servicios cuando utilizas la bicicleta de carga?”, los resultados coinciden con los determinados en la investigación bibliográfica sobre su uso para servicios ciclogísticos, empresas privadas y ong’s, resaltando el uso en emprendimiento propio con un 65% (figura 5).

Fig. 5



Sobre el tipo de carga trasladada habitualmente se destacan Paquetes (71%), Implementos de trabajo (56%) y Frutas y/o verduras (39%) aunque se observa que la carga transportada es diversa y va a depender de la necesidad de cada persona.

Fig. 6



Se realiza una pregunta sobre un volúmen referencial a través de imágenes de la carga transportada (figura 7), donde un 62% mueve un volúmen mediano, seguido con un 27% de volúmen grande (figura 8).

Fig. 7



¿Cuánto volumen de carga sueles transportar?

37 respuestas



Fig. 8

En cuanto a los implementos utilizados para asegurar la carga a la bicicleta, los más utilizados corresponde a Amarras elásticas, Cajas y Mochilas, Bolsos y alforjas (Figura x), y en lo cuál más invertirían los usuarios es en Compartimientos personalizados (figura x). Esto muestra un interés por invertir en equipamiento específico para bicicletas de carga.

¿Qué implementos utilizas para asegurar la carga? (Puedes seleccionar varias opciones)

37 respuestas

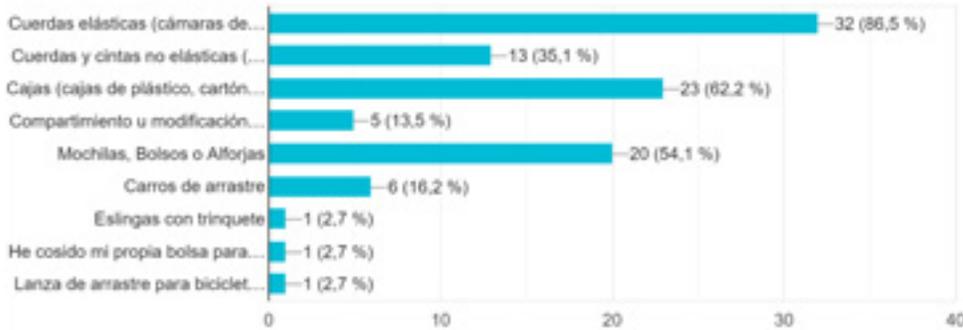


Fig. 9

De los equipamientos mencionados anteriormente, ¿En cuál invertirías para una bicicleta de carga? (Puedes seleccionar varias opciones)

37 respuestas

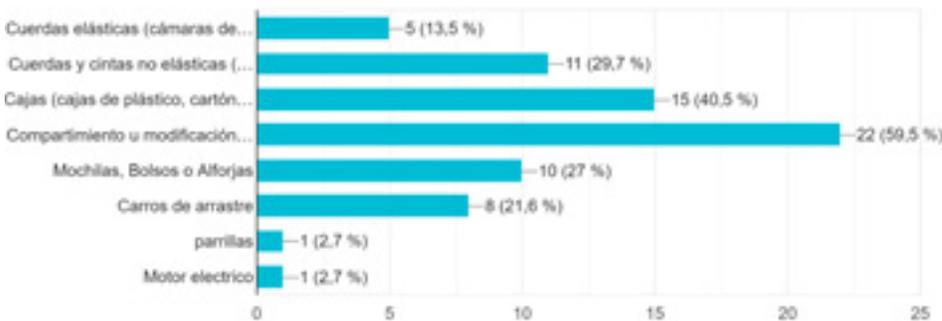
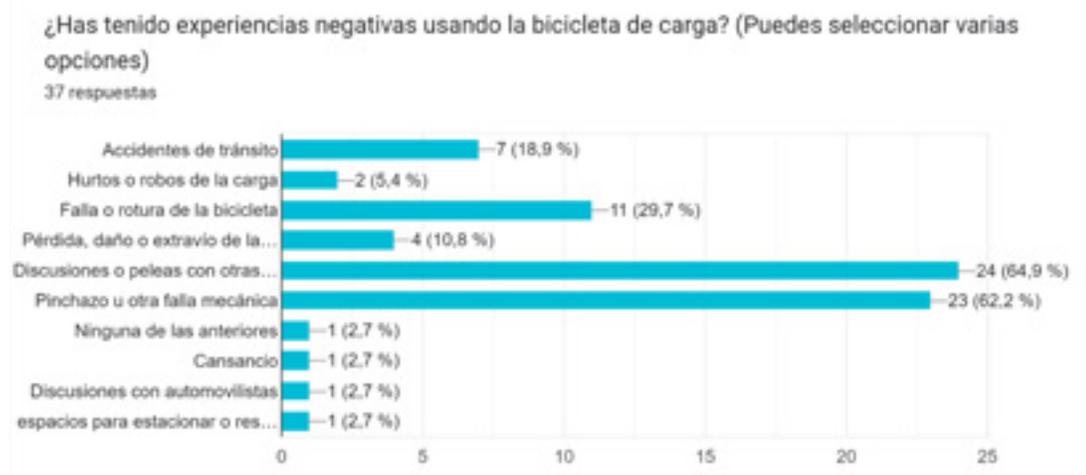


Fig. 10

Los usuarios también respondieron sobre experiencias negativas que han tenido usando bicicletas de carga (Figura x), donde se muestran resultados parecidos a las experiencias vividas por cualquier persona que ande en bicicleta por Santiago, como sufrir un pinchazo o desperfecto mecánico, o su relación con otros vehículos donde un 65% declara que a tenido discusiones o peleas con otras personas que circulan por la calle. Se destaca la respuesta de un usuario sobre “espacios para estacionar o resguardar la bici carga”. También de una escala de 1 al 5 donde 1 es “nada” y 5 es “mucho”, un 59% (considerando el puntaje del 3 al 5) declara que se siente propenso a sufrir robos o asaltos a la hora de transportar carga.

Fig. 11



1.3 Modo Operatorio y factores disergonómicos

Los bicimensajeros son el punto neurálgico de la ciclogística, pues son las personas que se encargan de trasladar mensajes, objetos y servicios (dependiendo de los deseos y necesidades de una persona) conduciendo los ciclos por las calles de la ciudad hasta sus clientes. Son el punto de contacto entre cliente y la organización y por tanto la cara visible del servicio.

Deben hacerse responsables de la carga transportada por la ciudad, y su trabajo implica pasar varias horas del día manejando un ciclo con carga teniendo el riesgo de accidentarse, o expuesto a inseguridad por robos o asaltos.

Por estas razones es que se elige el trabajo de los bicimensajeros como caso de estudio, para comprender más en detalle sobre su experiencia de trabajo.

El investigador se integra a una empresa como mensajero en bicicleta con el fin de realizar una observación no estructurada, buscando la variabilidad de fenómenos y conductas de los usuarios que realizan los servicios de transporte de carga (Bicimensajeros) y describir el funcionamiento de una organización de transporte de carga con fines comerciales. Con los resultados de esta parte se crea una tabla de factores disergonómicos y un Journey Map (anexo x). El análisis del Modo Operatorio completo se encuentra en el Anexo X.

Descripción del caso:

Durante Marzo 2020 a Abril de 2021 el investigador trabaja como bicimensajero en la empresa 99 Minutos, empresa de logística y mensajería de tamaño grande, la cual tiene un volumen de entre 500 a 5000 pedidos por día, funcionan con una flota de autos, motos y bicicletas (estándar o de carga) donde cada mensajero debe poner su propio vehículo para trabajar, trabajando con un horario flexible de entre 3 a 5 días a la semana dependiendo del volumen de entrega y con un sistema de pago por pedido entregado, donde los valores van desde los \$1000 a los \$3000 pesos

chilenos dependiendo del volumen y el peso del pedido. Sus clientes principales son empresas del retail y marcas con grandes volúmenes de ventas online (Zara, Nesspreso, Natura, Decathlon, etc).

A partir del trabajo de campo realizado en la empresa de logística 99 Minutos se crea el Modo Operatorio, el cual identificará la secuencia de acciones relevantes que debe realizar un bicimensajero para poder realizar las tareas de su trabajo. Mediante la observación de las tareas realizadas se pretende identificar la función que cumplen los bicimensajeros, el significado que le dan a sus tareas y la forma en que interactúan con su entorno y el equipamiento utilizado. Desde la visión sistémica de la ergonomía se genera un análisis POE (Persona-Objeto-Entorno) el cual describe el sistema en el que están insertos los bicimensajeros, el objetivo de su tarea, la descripción general de las fases de trabajo y la relación entre los elementos del POE (Anexo x). Finalmente, para extraer los factores de riesgo y los problemas y necesidades, se genera una tabla de factores disergonómicos, la cual tiene 4 categorías: Factores Físicos, Factores Ambientales, Factores Mentales y Factores Organizacionales (FAMO).

Resultados:

Del análisis de los elementos del POE se puede observar que el puesto de trabajo de los bicimensajeros (Persona) es un trabajo de peligroso debido a factores externos que no son controlables y que requiere conocimientos y habilidades técnicas que disminuyen los riesgos, como el manejo de un ciclo, la reparación básica de su vehículo, conocimiento de las normas del tránsito, el entendimiento del flujo del transporte urbano y el conocimiento de la ciudad.

El ambiente externo (Entorno) tiene factores no controlables en donde destacan las condiciones climáticas, la contaminación del aire y acústica producida por los vehículos motorizados, el estado de la infraestructura urbana, los accidentes de tránsito sorpresivos y las interacciones con los actores del espacio público.

De los Objetos que se utilizan en el servicio podemos señalar que los elementos de trabajo sufren fallas o desgaste debido al constante uso, el nivel de intensidad que se le aplica, la calidad constructiva y materiales de los productos, y los diferentes accidentes inesperados que ocurren inherentes a la actividad.

De la tabla de factores disergonómicos (Figura x) podemos deducir que la fase de traslado es la más crítica en relación al discomfort que puede vivenciar el usuario, debido al peligro permanente de la integridad física de los bicimensajeros y la carga mental al trasladarse por la ciudad. Los factores Físicos como riesgos de lesiones, fatiga y deshidratación, los factores Ambientales como el clima, las sustancias nocivas y el tráfico y los factores Mentales como el estado permanente de alerta y el estrés, dan cuenta de lo crítico de esta fase.

Factores Disergonómicos (FAMO)			
Físico	Ambientales	Mentales	Organizacionales
<ul style="list-style-type: none"> -Riesgo de lesión -Accidente fatal -Fatiga energética -Fatiga muscular -Deshidratación -Levantamiento de carga pesada -Mantenimiento de equilibrio en conducción de ciclo -Vibraciones en el cuerpo producidas por el manejo de ciclo por la calle 	<ul style="list-style-type: none"> -Exposición a contaminación del aire y acústica -Exposición a radiación ultravioleta -Exposición a congestión vial - Falta de lugar para necesidades básicas (ir al baño, descansar, comer e hidratarse) -Exposición a temperaturas extremas -Riesgo de asaltos o hurtos -Falla de implementos de trabajo o de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> -Estrés por sobrecarga laboral -Estrés por estado permanente de alerta conduciendo -Responsabilidad de cumplir tareas -Falta de motivación para trabajar -Aumento de equivocaciones -Monotonía de las tareas 	<ul style="list-style-type: none"> -Carencia de contrato de trabajo formal -Sin pago de imposiciones ni salud -Baja remuneración -Trabajo poco valorado -Carencia de seguro de accidentes -Responsabilidad por pedidos de la empresa en caso de daño, hurto o asalto -Falta de identidad con la tarea -Demora en entregar un pedido por algún error en sistema o por percance con cliente

Los factores Organizacionales falta de contratos o la informalidad de trabajo, la poca valoración de su trabajo que se traduce en remuneraciones bajas, la inexistencia de seguros de accidentes, los descuentos en sus sueldos si es que los asaltan, roban o extravían pedidos y la relación jerárquica donde no existen los espacios para la mejora de las condiciones laborales generan estrés en los bicimensajeros que se puede traducir en desmotivación y el aumento de errores de sus tareas (factores Mentales).

De los factores disergonómicos dilucidados se puede inferir la disminución de la calidad de vida del usuario, la disminución de la productividad de la organización y la disminución de la eficacia de la tarea.

1.4 Journeymap

A partir de la creación y análisis del journey map es posible identificar 3 fases principales que componen el trabajo de un bicimensajero: El retiro, el traslado y la entrega. De estas se observa que la fase más crítica es la de Traslado, identificando mayor sentimientos negativos del usuario relacionados a la carga física y mental, y los desafíos que debe superar para su realización exitosa. La exposición a los factores del clima, a la contaminación, el tráfico y los demás actores del transporte urbano hacen que el usuario deba estar en un estado de alerta permanente y estar más propenso a sufrir accidentes o daños del equipamiento.

En la experiencia se observa el equipamiento principal del usuario, su vehículo(ciclo), el sistema de carga para el traslado de los pedidos(ciclos de carga, parrillas, mochilas, carros), el smart-phone para el planeamiento de la ruta y la comunicación del estado del pedido, y los elementos de protección del ciclista (Casco, vestimenta, bloqueador solar, alimento y bebestibles). También se observa la relación con su entorno (el uso del espacio público y las personas que circulan por la ciudad) y con los clientes finales de la organización.

Fase de la experiencia	Retirar	Traslado	Entregar
Acciones Pasos para realizar fase de trabajo	Poner pedidos en el mapa Organizar ruta Ordenar pedidos Cargar pedidos en ciclo	Maneja ciclo por la ciudad Chequea ruta/dirección y revisión de carga Pasa a hacer llamadas (llamada, pager, etc.) Escucha música pedaleando Pasa de abastecimiento de agua y/o comida	Llegada a destino y descarga de pedido Toma foto de confirmación Avisa la llegada del pedido Entrega pedido Chequeo de ruta para siguiente destino
Touchpoint Partes del servicio con las que se interactúa	Smartphones Servicios de apps Apps de mapas Paquetes, amarras Paquetes, amarras (Cámaras de video en el mapa) Paquetes, mapas, zona de carga de ciclo	Conducción del ciclo Apps de mapas, amarras y paquetes Interacción con los dispositivos móviles al tráfico urbano Smartphone, audífonos	Zona de carga de ciclo y paquetes Clófono, comunicación con cliente o consejero Clófono, comunicación con cliente o consejero Entrega de cliente/consejero que recibe o consejero
Duración de la Fase	El ciclo los pedidos se entregan en un solo lugar, desde primera hasta 2 horas	El traslado hasta el punto de entrega puede durar entre 1 a 4 minutos Si la ruta no es correcta se avisará al cliente por el celular o a través de la app Para pedidos que se entregan en un punto de entrega se puede durar entre 4 minutos	Se está en las zonas de entrega de los pedidos para entregar el pedido Se está en las zonas de entrega de los pedidos para entregar el pedido
Sentimientos del usuario ¿Qué es lo que siente el bicimensajero?	Responsabilidad de recoger todos los pedidos asignados Verificar que todos los pedidos estén asignados de manera correcta a su entrega La ruta programada está toda correcta para el trabajo de mensajería	Problemas de tránsito, desdoblamiento de calles Estado de alerta mientras se circula por las calles Carga los pedales incorrectamente, como daños, pedales o robos	Tiempo de espera de cliente que recibe, impuntualidad, ansiedad Incumplimiento de que el ciclo ya está programado (más o menos)
¿Qué es lo importante para realizar de manera exitosa la fase?	Los pedidos tienen la información correcta para su entrega La carga asignada mentalmente en el momento de asignar y sin dudar	Recordar, hidratarse, alimentación y gimnasia El ciclo funciona en perfecto estado El ciclo funciona en perfecto estado	El pedido es entregado después de la entrega que recibe El resto de la carga y el ciclo están bien después de la entrega
Barreras y Desafíos	Volumen o peso de carga excesivo Dificultad para organizar ruta Falta de equipamiento del mensajero (amarras, etc.)	Accidentes de tránsito Estrés, deshidratación Pinchazo o fallas mecánicas Equipamiento de mensajería (cantidad de pedales, amarras, etc.)	Cliente Ausente/ consejero no está Cliente no recibe pedido Cliente no se puede contactar (límite de llamadas telefónicas) Probabilidad de robo o asalto Dificultad para contar dirección exacta

1.5 Resumen Persona Usuaría

Del usuario podemos decir que son personas jóvenes, energéticas y aman andar en bicicleta. Creen que la bicicleta es un aporte para la ciudad y el medio ambiente, y les gustaría que más personas se subieran a la bicicleta y que la ciudad fuera amigable para transportarse.

El uso de la bicicleta los hace sentir parte de una gran comunidad, en la que se observa que sus miembros, aunque no se conozcan entre ellos, comparten intereses similares y tienen una relación de compañerismo y cooperación entre sus miembros. Esto se puede observar en la variada gama de actividades realizadas, como salidas en grupo a la naturaleza, ciclomarchas

Ven el uso de la bicicleta como un acto político, pues muestran una forma de transportarse a las demás personas que habla de libertad, de autonomía, del cuidado del medio ambiente, de la forma compartir los espacios públicos y hacer la ciudad más amigable con las personas que la habitan. Se pueden observar distintos grados de activismo en torno al ciclismo por parte del usuario.

El trabajo les permite generar ingresos haciendo algo que saben hacer muy bien (conducir un ciclo) y administrar su tiempo para realizar otras actividades. También reconoce que su trabajo es inherentemente peligroso por factores que no pueden controlar, pero que de todas formas están dispuestos a realizar, y lo hacen moviéndose de forma rápida y eficiente para cumplir con los tiempos establecidos y las expectativas de sus clientes. Sienten que sus condiciones de trabajo no son las adecuadas pero les gustaría mejorarlas entendiendo que estos cambios son posibles.

Se observa un conflicto entre lo que motiva al usuario a andar en bicicleta y ser bicimensajero con las insatisfacciones que les entrega su trabajo. La libertad, la autonomía y la difusión del ciclismo urbano chocan con el desinterés y la baja valoración de su trabajo por parte de los empleadores, con condiciones laborales que no los protege y que los carga con una responsabilidad por el servicio que no sienten que les corresponda.



Usuario de Bicis de Carga

Rango etario: de 20 a 45 años

Genero: No es excluyente

Nacionalidad: chilenos y extranjeros

Descripción: Son personas activas de buen estado físico, que les gusta el deporte al aire libre, les gusta andar en bicicleta en bicicleta en grupo o en solitario, por la ciudad o fuera de ella.

Educación y Experiencia	Educación escolar terminada o con estudios universitarios. La actividades con la bicicleta son en su mayoría como medio de transporte, deporte o recreacional.
Roles y Responsabilidades	Entregar un servicio de mensajería, en donde se hacen cargo de la encomienda, que corresponde en transportar un objeto de un punto A a un punto B, de manera rápida, sostenible y segura.
Tendencias	Apoyo a las iniciativas sostenibles y medioambientales, potencian la vida sana y el cuidado del cuerpo a partir del deporte con la bicicleta. Amantes de la autonomía y actividades al aire libre.
Habilidades Técnicas	Conocimiento de la ciudad, habilidades para manejar un ciclo, conocimiento de mecánica básica o media, conocimiento de las normas de tránsito.
Motivación y Deseos	Aportar a la disminución de vehículos motorizados en la ciudad, motivar a las personas a trasportarse en bicicleta y/o a preferir objetos transportados en bicicleta.
Objetivos y expectativas	Mantener su estado físico mientras trabajan, tener horarios flexibles para desenvolverse en otras actividades, trabajar sin necesidad de estudios y especializaciones, poder generar ingresos a partir de la bicicleta.
Obstáculos y Frustraciones	Desgaste del medio de trasporte (bicicleta), exposición a accidentes de tránsito, fatiga por trayectos largos o encargos de mucho peso, malas condiciones laborales, no encontrar al cliente en su domicilio o no poder entregar el pedido, dificultad para organizar ruta y fallas mecánicas inesperadas.

1.6 Mapa de empatía

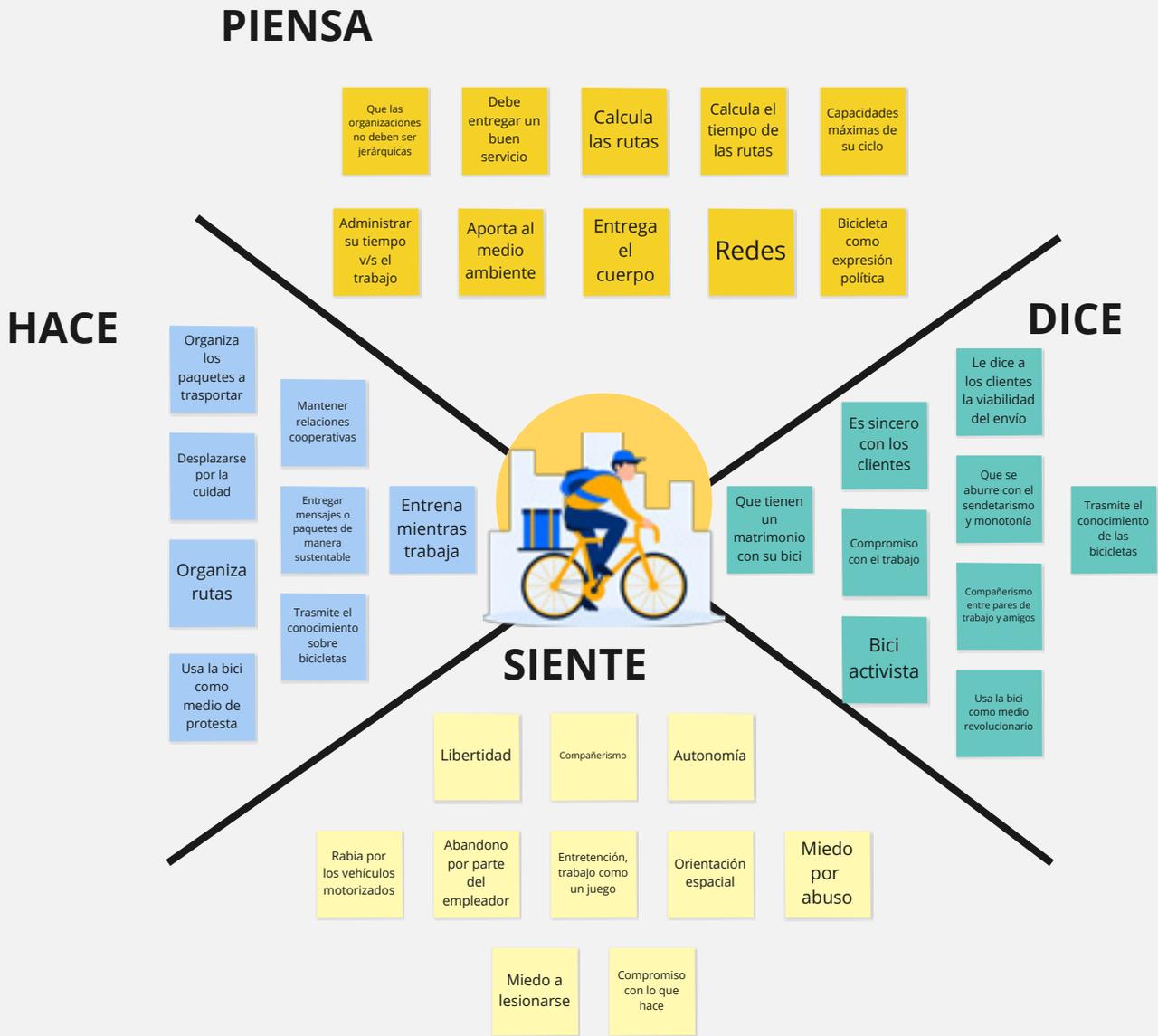
A partir del perfil de usuario y el trabajo de campo realizado se genera un mapa de empatía del usuario. Lo primero que se observa es como lo que hace, piensa, siente y dice se relacionan con el uso de la bicicleta. La bicicleta construye un discurso común en los distintos aspectos de su vida, donde los aspectos positivos que resaltan son la autonomía y libertad que les entrega el pedalear y administrar su propio tiempo, el desarrollo corporal debido al esfuerzo físico realizado, el compañerismo y cooperación que se genera al sentirse parte de la comunidad ciclista compartiendo sus experiencias y actividades, el cuidado del medio ambiente al transportarse de manera sostenible, y la bicicleta como una expresión de su visión política que habla de su forma de vida y de sus intereses con respecto a la sociedad.

El trabajo como bicimensajeros le permite realizar una actividad que les gusta que es andar en bicicleta a la vez que pueden generar ingresos económicos, también la flexibilidad horaria les permite administrar su tiempo y realizar otras actividades (Estudiar, hobbies, 2do trabajo, practicar deporte, etc) de su interés o necesidad, y creen que son un aporte al transportar carga urbano, cuidando el medio ambiente y haciendo de la ciudad un lugar más amigable para la bicicleta.

También se observan aspectos negativos de su experiencia de trabajo, donde por un lado reconocen que realizan una actividad peligrosa y que se exponen cada vez que salen a trabajar, donde sienten un conflicto con el transporte motorizado al compartir el espacio público y las externalidades negativas producidas por estos como la congestión, la contaminación y la disminución de la calidad de vida de la ciudad. Por otro lado, la poca valoración de su trabajo por parte de sus empleadores y las malas condiciones laborales producen frustraciones que los desmotivan, en donde existe un deseo de generar una ética laboral y un sindicalismo que mejore sus condiciones de trabajo y su experiencia laboral.

MAPA DE EMPATÍA

Bici mensajeros/ras en la ciudad de Santiago



RECONOCE

- Que son ambientes cooperativos
- que entrega el cuerpo
- Que esta expuesto a accidentes
- que tiene que mantenerse comunicado
- Que debe entregar una buena imagen del servicio al cliente
- Que su trabajo es mal remunerado
- Que cumple las leyes del tránsito dependiendo de la circunstancia
- Que tienen que usar más implementos para transportar carga
- Que su trabajo requiere esfuerzo físico y lo hace saludable
- Que se aprende con la experiencia y sus compañeros

FRUSTRACIONES

- La violencia de la calle
- Malas condiciones laborales
- No tener estaciones de baño o descanso
- Descompensaciones
- Tener pannes inesperadas
- Accidentes viales
- Lesionarse o no poder andar en bicicleta
- Abusos callejeros
- Falta de lugares para cambiarse de ropa

DESEOS

- Que mas gente ande en bicicleta
- Que disminuyan los vehículos motorizados
- Que mejoren condiciones laborales
- generar una ética laboral sobre bici mensajeros
- Que existan ciclovías decentes
- Que se genere una comunidad bicimensajera
- Andar en bicicleta hasta que el cuerpo pueda
- Tener más bicicletas para distintas actividades
- Una ciudad amigable con la bicicleta
- Que su trabajo le entretenga o le de tiempo para otras actividades
- Que existan lugares para ir al baño o cambiarse de ropa
- tener mas implementos para el ciclismo y su trabajo

2. Contexto y entorno

Contexto espacial

La experiencia se desarrollará en Santiago de Chile, ciudad capital la cual por su clima y geografía tiene características ideales para el uso de la bicicleta, pues hay pocas precipitaciones en invierno y un verano largo y caluroso, y la ciudad no cuenta con mucho nivel de pendiente (a excepción de las zonas cordilleranas) lo que hace fácil el recorrer gran parte de la ciudad en bicicleta.

La infraestructura ciclista ha ido creciendo año a año, contando actualmente con 430 km de ciclovías y donde se espera que siga creciendo, siendo la capital una de las 3 ciudades de latinoamérica con más ciclovías seguidas por Sao Paulo con 700 km y Bogotá con 564 km. A pesar de la cantidad de ciclovías actualmente no están bien considerada por los usuarios, pues no cumple con los estándares mínimos definidos por la norma (ancho mínimo de 1.5 metros cuando es unidireccional y 2.2 metros cuando es bidireccional), y además muchas ciclovías no están conectadas unas con otras lo que no genera un tránsito fluido y seguro, y genera conflictos con ciclistas y otros medios de transporte.

Para el desarrollo de producto es necesario considerar las condiciones del entorno en donde se desplazan los ciclos de carga (por ejemplo la protección contra rayos uv o protección frente a accidentes u caídas), para que éste se pueda desenvolver de manera lógica y cotidiana por las calles de la ciudad.

Contexto Social

Previo a la pandemia, las actividades ciclogísticas eran escasas y no muy conocidas, pero a raíz de los confinamientos y el aumento de la demanda de servicios a domicilio, hubo un crecimiento en el número de empresas que utilizan la bicicleta como parte de su trabajo, sobre todo de mensajería y traslado de e-commerce, puesto que la bicicleta es segura frente a contagios y se trasladan rápido por la ciudad.

Las actividades de la comunidad ciclista santiaguina como eventos, festivales y encuentros también han aumentado, lo que promueve el crecimiento de iniciativas y oferta de productos relacionados a la bici y la ciclogística.

A raíz también de la inflación, la bicicleta se transforma en un medio económico y sostenible de trasladar carga por la ciudad, por lo que hay un interés creciente por parte de personas y empresas de incluirla en su sistema de trabajo.

Contexto Situacional

Los fenómenos producidos por el Covid-19, la crisis climática, la escasez económica y la inflación ha generado que nos cuestionemos la forma en que vivimos en el planeta, y actualmente se está generando una conversación grande y compleja de cómo las personas debemos actuar frente al futuro incierto que viene. Estamos en un momento neurálgico donde se tomarán decisiones importantes a nivel de sociedad sobre cuáles son las mejores maneras de convivir con nuestro entorno y cómo dirigirnos hacia allá.

Es necesario en el caso del transporte de carga en bicicleta, el desarrollar una industria que potencie este servicio como respuesta a las incognitas planteadas. Los productos deben ser acordes al contexto y generar una invitación a conocer más de la ciclogística

Contexto Cultural

Debido al momento actual del planeta, las tendencias de vivir sano, el cuidado del ambiente y la preferencia por formas sostenibles de transporte son cada vez más comunes. Las personas están buscando hacer más deporte o preocupándose de su salud, quieren disminuir el impacto que generan en su entorno buscando formas de consumir menor energía y producir menor contaminación. La bicicleta es vista como un objeto potenciador de este estilo de vida.

Contexto Político

A pesar de que Chile esté atrasado aún en políticas públicas que fomenten el uso de la bicicleta, desde hace por lo menos una década y debido al alza de la voz de organizaciones ciclista entre otras, Chile ha ido de a poco construyendo un marco que norme y fomente una movilidad sostenible.

Estos cambios pueden demorar largo tiempo pues son decisiones complejas, lo que podría afectar en la experiencia del usuario en cuanto a la satisfacción y bienestar cuando realiza sus actividades de trabajo.

La comunidad ciclista ha tomado participación de la discusión política a través de organizaciones sociales que han hecho distintas acciones desde el llamado a ciclomarchas hasta el levantamiento de mesas de trabajo con actores del sector público y privado para trabajar en conjunto para la toma de decisiones. Es importante considerar estrategias de relación con agentes activos que afecten a la ciclogística para el desarrollo de manera potencial de experiencias y productos acordes al contexto y el usuario.

Contexto Económico

El aumento del uso de la bicicleta ha generado el aumento de la oferta de modelos de bicicleta y equipamientos para el ciclista, pero esto no se ha visto tan marcado en el contexto ciclogístico pues hay pocos proveedores que fabriquen o importen ciclos y equipamiento. Se ve una oportunidad de mercado para el desarrollo de equipamiento específico para bicicleta de carga, pues hay una demanda creciente de su uso, y el usuario buscará productos que respondan a sus necesidades y que estén a la altura de la calidad en inversión que hacen en su vehículo.

Si bien la ciclogística no es “lujosa”, si busca tener una imagen que genere confianza y se vea sofisticada para poder atraer a posibles clientes y a otros usuarios.

3. Definición de producto y Matriz de requerimientos y atributos

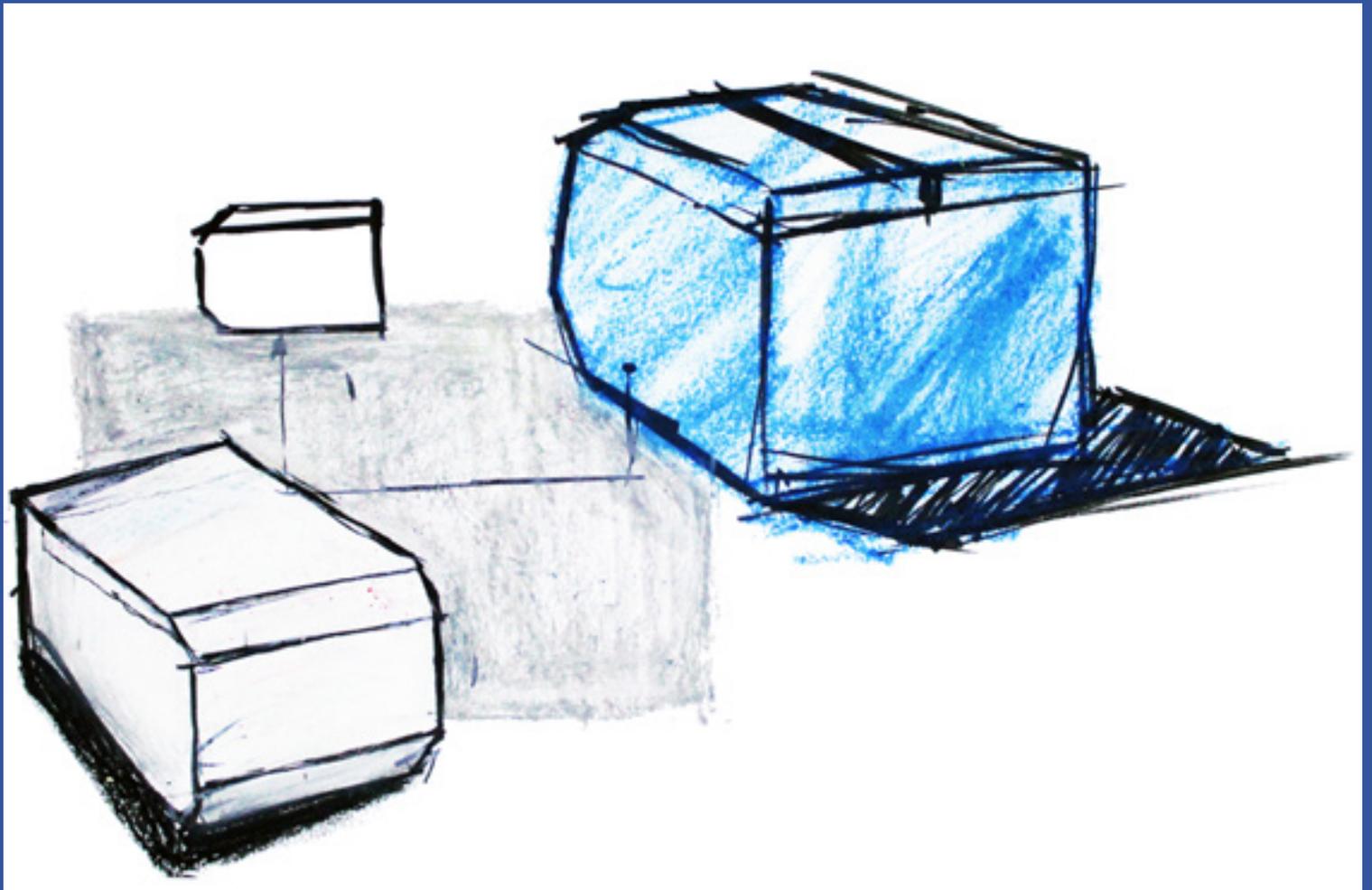
Posterior a la caracterización del usuario y la descripción del contexto de la ciclogística se genera una tabla de requerimientos y atributos que se dividen en aspectos prácticos, indicativos, hedónicos, simbólicos y económicos. Estos se ven expresados tanto a nivel de la experiencia como del producto.

	Requerimiento	Atributos
Práctico	Customizable	Que el diseño se adecúe a cada modelo de bicicleta de carga Long Jhon
	Liviano	Materiales que le agreguen el mínimo de peso extra al vehículo
	Maniobrabilidad	Que el producto permita la fácil conducción y estacionamiento del vehículo
	Funcionalidad	Disminución del tiempo de carga y descarga
Indicativo	Intuitivo	Distinguir su forma de uso a través de los componentes del producto
		Mecanismo de acceso al interior del producto
	Montaje	Forma que indique la instalación del producto al vehículo
Hedónico	Moderno	Que se perciba como un producto actual
	Interesante	Generación de conversación entre usuarios
	Confiable	Calidad de los materiales y del servicio
	Que se perciba seguro	Cierre del objeto a través de un seguro/llave
		Materialidad rígida, irrompible
Simbólico	Duradero	Materiales que asimilen la durabilidad de las bicicletas
	Reflexivo	Estimular una discusión entre usuarios sobre su usabilidad y forma
	Conexión del usuario con su vehículo	que el dispositivo sea identificado como propio del vehículo
	Personalizable	Grafica o panel publicitario escogido por el usuario
Económico	Materiales accesibles	Materiales que se encuentren en el mercado nacional
	Tecnologías eficientes	Procesos tecnológicos que disminuyan los tiempos de fabricación y ensamble
	Reparable	Arquitectura modular

Esquema y foto de elaboración propia.

Capítulo IV

Proyecto de Diseño



1. Propuesta Conceptual

Morfología y funcionalidad : “relación entre requerimientos y atributos”. En relación a la tabla de atributos y requerimientos se extraen los conceptos de seguridad, protección, agilidad e imagen. En base a estos se plantea el desarrollo de producto.

Dando una definición propia, se dice que el objetivo de la ciclo logística es trasladar carga de un punto a otro de manera rápida, segura y protegida. Es decir que la rapidez haga que el servicio sea oportuno y certero, cumpliendo con los tiempos establecidos y satisfaciendo la necesidad de los clientes; seguro refiriéndose al cuidado y bienestar de usuarios (bicimensajeros); y protegida en el sentido de cuidar como si fuera propio el mensaje o la carga transportada.

Desde esta definición comienza la propuesta conceptual considerando dos perspectivas que generan la experiencia: perspectiva liberadora y perspectiva reguladora.

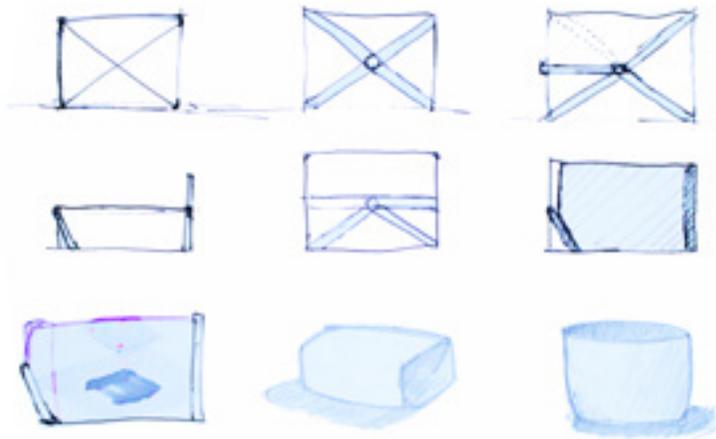
La perspectiva liberadora representa la energía que representa la energía que propulsa el servicio, donde en el caso de la ciclo logística tiene que ver con la energía consumida por el ciclista y los implementos que le dan sus características de rapidez y agilidad. Los podemos representar con los ciclos de carga y bicicletas, que son vehículos que pasan ágilmente por el tráfico y pueden moverse de manera rápida por la ciudad alimentadas por las piernas esforzadas del conductor.

La perspectiva reguladora representa el control de esa energía liberada, que en la ciclo logística se da por conceptos de seguridad y protección. El concepto de seguridad se refiere a la percepción propia de bienestar por parte de los usuarios, en este caso los Bicimensajeros, lo cual le brindará mayor bienestar y un mayor grado de confianza para la realización de sus tareas ; y el concepto de protección representa los protectores del contenido del mensaje (código) y de la carga transportada, que manifiesta la imagen que brinda el servicio a su entorno y el nivel de cuidado que se le da a la carga mediante el equipamiento que la protege

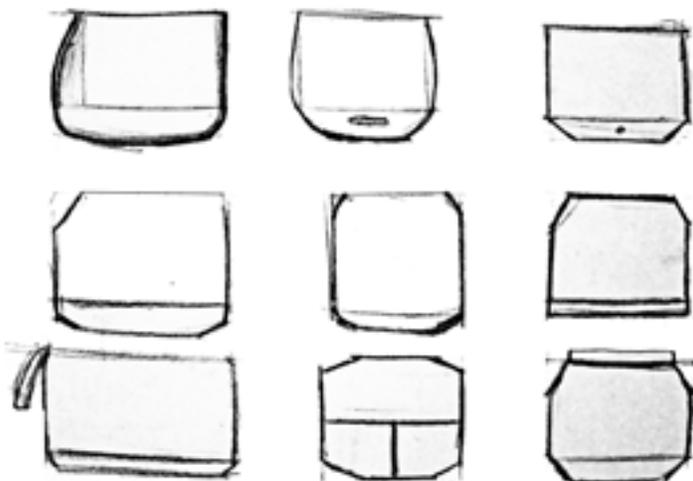


Esquema de conceptos, elaboración propia.

durante el su recorrido. Es en esta última idea donde se sitúa el objetivo del producto primeramente que es generar la percepción de seguridad a la persona usuaria.

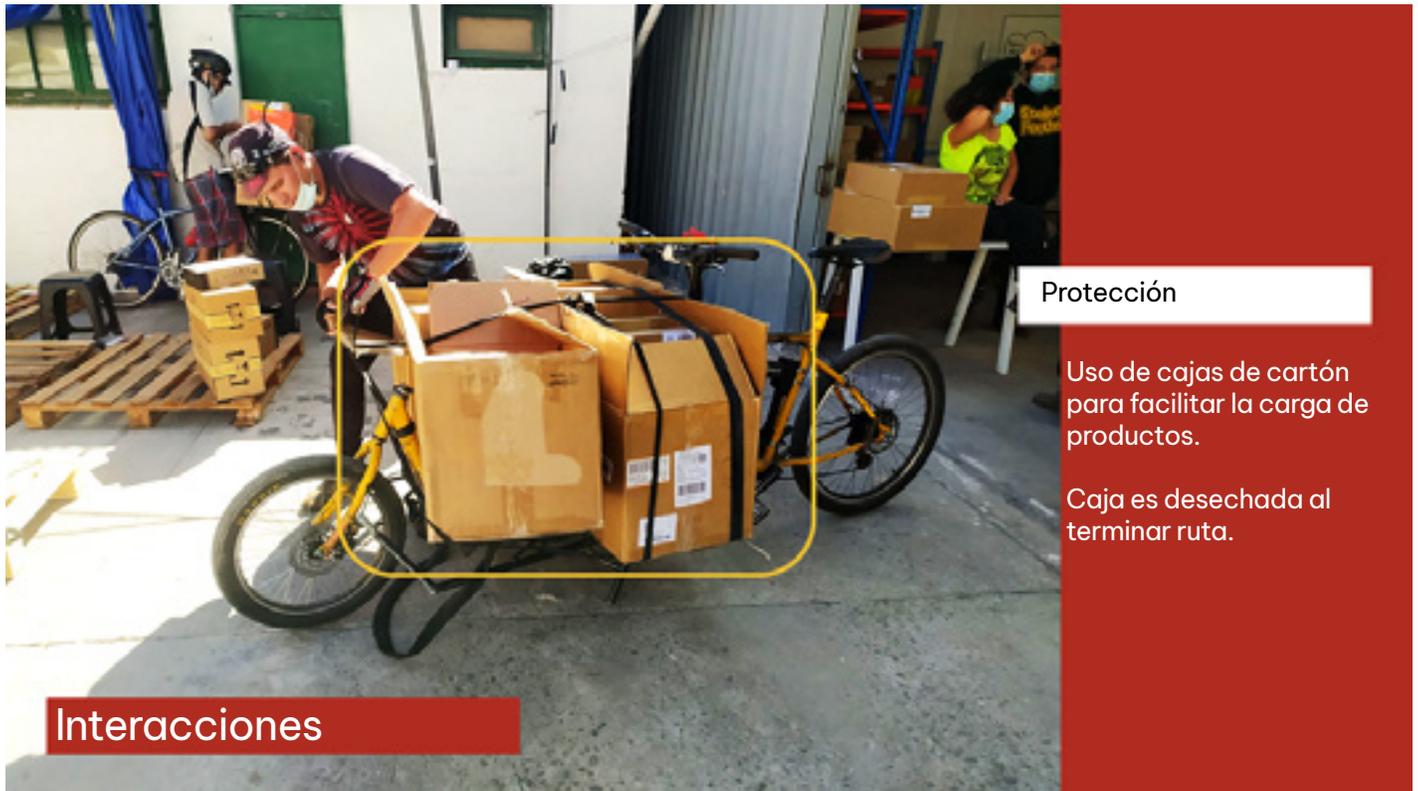


La forma primarias del producto aparecen como formas cerradas y rectangulares que hablan de la protección de una pertenencia o de algo querido, y que busca un lenguaje común con la proporción de una bicicleta de carga. También vemos que la forma debe adaptarse a la geometría de la bicicleta de carga, adaptándose el objeto a la plataforma de carga, y que hay que considerar cómo podría afectar la forma a la eficiencia del pedaleo.

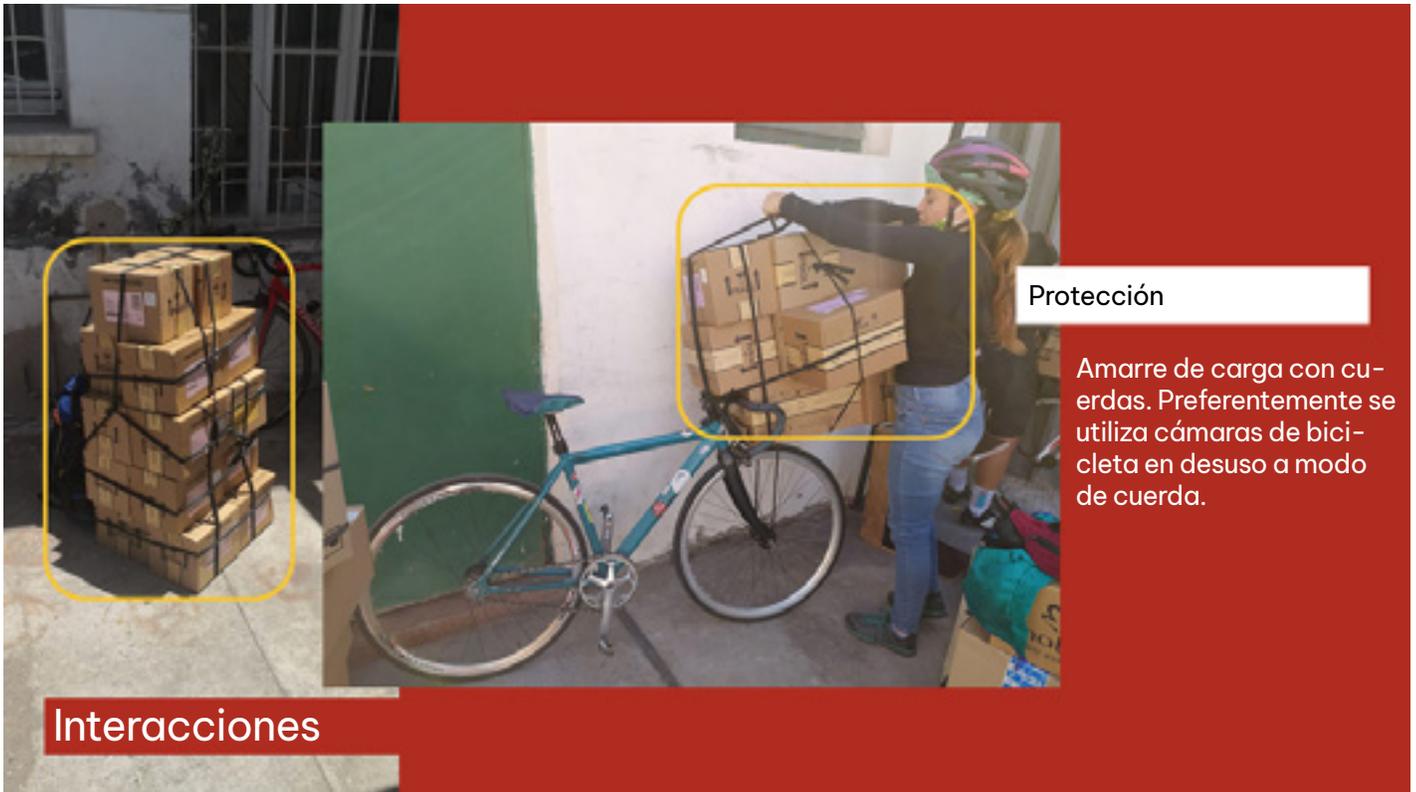


2. Interacciones

Al analizar las interacciones de los usuarios con los ciclos de carga y la carga transportada podemos observar como la protección, la seguridad y la imagen son tomadas en distintos ejemplos. Se observa el uso de cajas de cartón para proteger los pedidos y facilitar su traslado. También observamos elementos de seguridad como lo son las amarras de caucho hechas de manera artesanal con cámaras de bicicleta pinchadas. Se ve que hay usuarios que ya utilizan compartimientos de carga que brindan protección a lo transportado y a su vez, brindan un espacio publicitario para promocionar distintos servicios y marcas,



Esquema y foto de elaboración propia.



Esquema y foto de elaboración propia.



Esquema y foto de elaboración propia.

3. Referentes formales

RHINO BERLIN

Compartimiento modular planteado por Rhino Berlín, el cuál está fabricado en piezas hechas de láminas de aluminio plegadas de 3 mm ensambladas con remaches pop. Cuenta con una puerta superior que cuenta con guías para abrirse hacia adelante de manera horizontal a la base de la bicicleta de carga, lo que permite poner carga sobre la puerta abierta del compartimiento. Puede personalizarse con distintas pinturas y stickers.

Se observa que sus líneas geométricas se acomodan a la forma transversal del cuadro de la bicicleta de carga. y que tescan en distintos ángulos sus caras para volverse una forma más blanda que un cubo con sus caras rectas.

Como servicios cuentan con modelos modulares diseñados para 5 fabricantes distintos de bicicletas de carga, y más la fabricación a pedido. En la foto a la derecha podemos ver como un usuario utiliza el producto como un punto de servicio de mecánica de bicicletas



En las fotos podemos ver como el compartimiento se va armando como una coraza modular, lo que puede permitir la optimización de corte de materiales en formato de plancha, mayor capacidad de almacenaje de partes en fábrica/bodega y un ensamblado de remachado que es un proceso eficiente en lo económico y en la velocidad de producción.





Nighthawk de HAGEN

Hagen es una marca que fabrica bicicletas de carga, y como parte de sus modelos para negocios, ofrecen el compartimiento Nighthawk, de características similares a las de Rhino. Su puerta corredera permite el accionar del manubrio sin que esta lo bloquee, y se puede observar como su perfil sigue las mismas líneas de la base de carga.

Su construcción se basa en módulos plegados y remachados de aluminio, y tiene líneas largas y rectas.



Flightcase de Urban Arrow

El Flightcase es un compartimiento que está conformado por placas de un material sintético resistente llamado As-traboard, con uniones de aluminio. A semeja la fabricación de maletines de seguridad de equipos audiovisuales entre otros.

Por su construcción debe mantener la cuadratura para poder unir las distintas partes.



Alubox de Larry Vs Harry

Los fabricantes de las icónicas cargo Bullitt ofrecen un compartimiento liviano de aluminio para el traslado de carga. No viene con perforaciones ni kit de sujeción al marco, proponiendo al usuario "ponerse creativo" para resolver la instalación.

Su forma no se adapta a la forma de la bicicleta, lo que pierde un poco de capacidad dentro de la zona de carga, teniendo una forma regular paralelepípeda.

Permite retirar la tapa por completo lo que da posibilidad de usar el compartimiento abierto.



Classic Box de Convoy Products

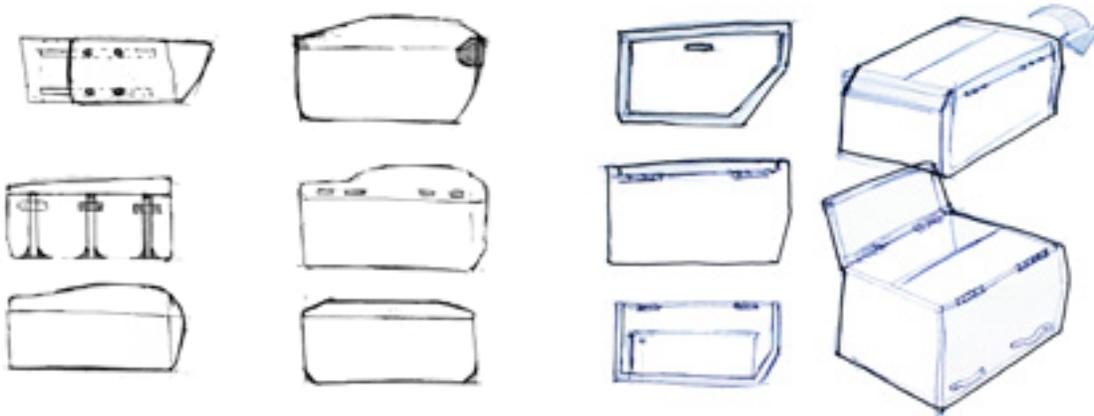
Está hecho a partir de planchas de aluminio soldadas, lo que logra piezas más sencillas unidas con un proceso de mayor complejidad como es la soldadura de aluminio y su posterior pulido y pintado.

Cuenta con una puerta superior que se acomoda con un brazo pistón y asegura sus bordes con cubrebordes de goma.

La forma logra adaptarse al perfil de la carga, y la parte superior cuenta con una pequeña inclinación lo que puede disminuir el roce con el viento.



4. Bocetos y Maquetas

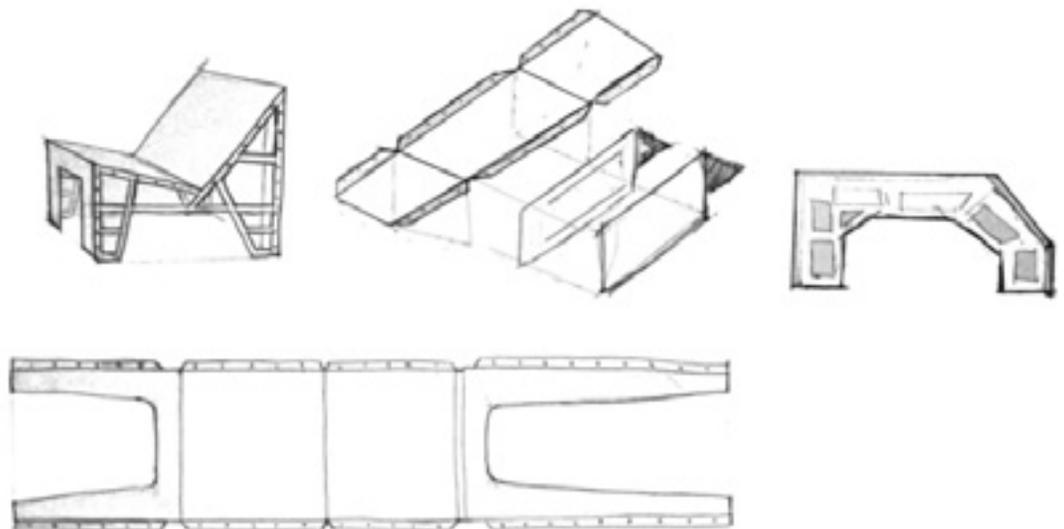


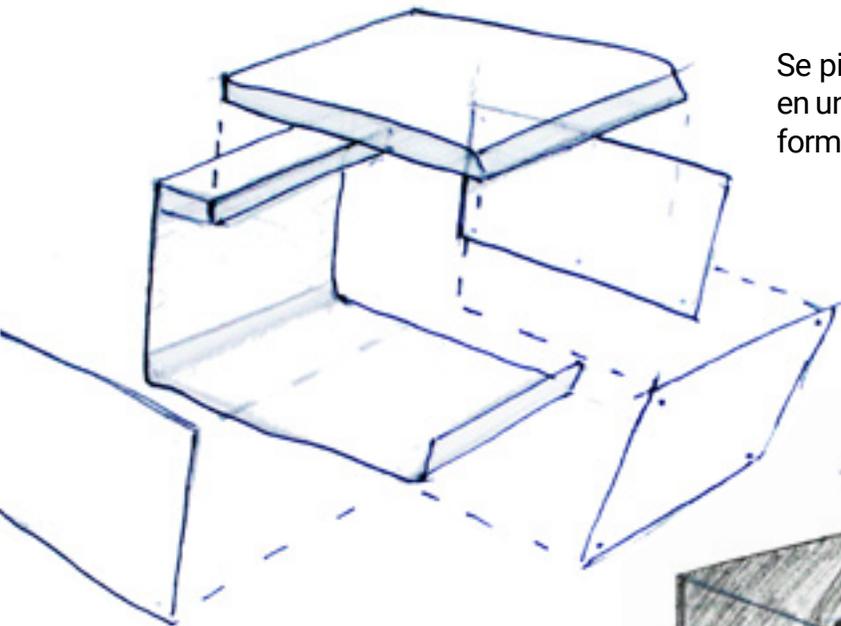
Los bocetos parten dibujando perfiles de una coraza para asimilar la forma de la zona de carga de la bicicleta.

Un referente constructivo es el proyecto “The One of a Kind”, donde se realiza mobiliario a traves de una lámina de metal plegada, la cuál se va estructurando a medida que se pliega.

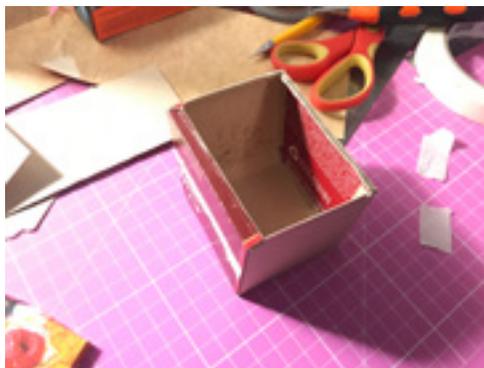
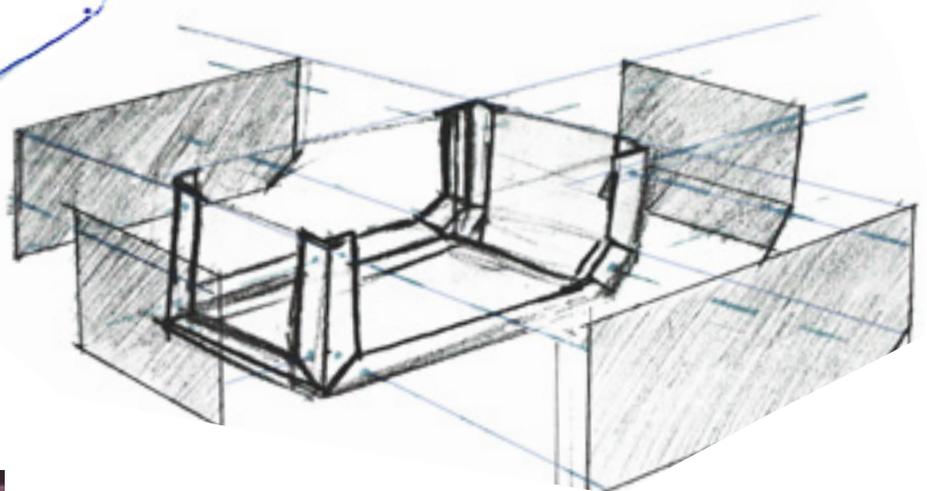


One of a Kind, Richard Hutten Studio.
Búsqueda de internet.





Se piensa en módulos que puedan extruirse o cortarse en una plancha para optimizar material y lograr distintas formas a través de la unión de sus partes.

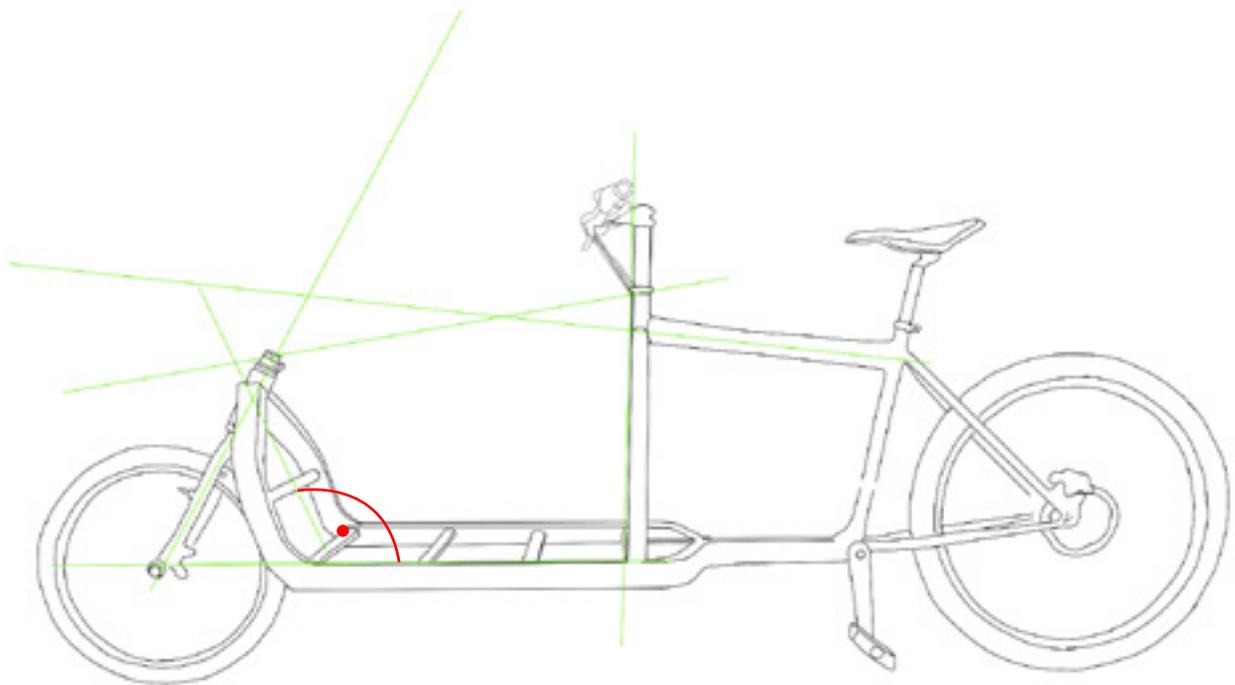


Con la fabricación de maquetas en cartón se pueden probar de manera rápida distintas geometrías y estudiar el número de piezas y la forma de unión entre ellas. En el cartón se simula la optimización de una plancha con dimensiones estándar de comercialización para el corte de piezas modulares que formen el compartimiento de carga.

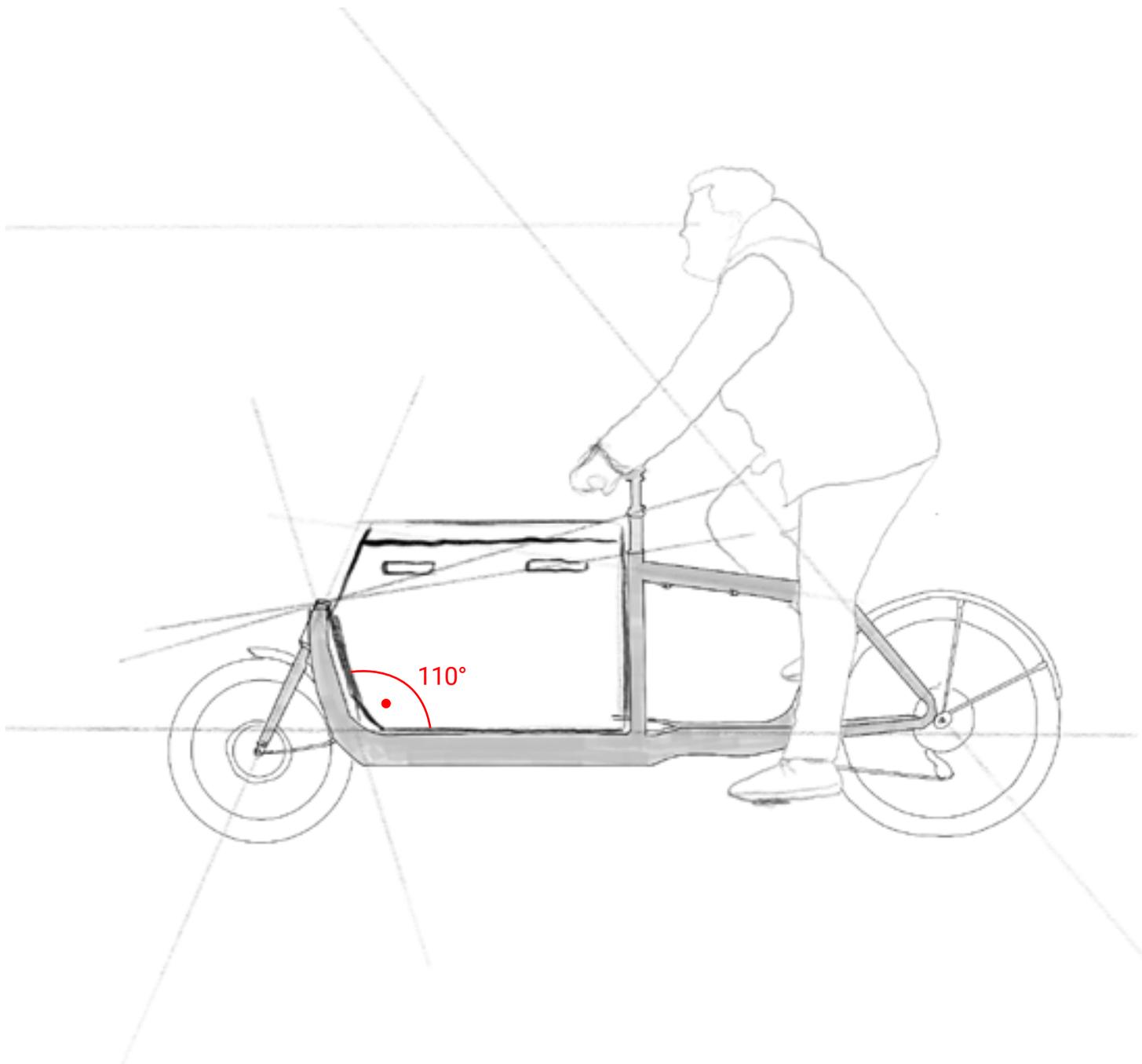


Fotos de primeras maquetas, elaboración propia.

Posterior a la conceptualización y la definición de las primeras geometrías, se toman las dimensiones generales y se estudian los ángulos del ciclo de carga, donde se observa que el ángulo que más varía entre los modelos de carga es el que se aprecia en la vista lateral en la zona frontal de la bicicleta (dibujo inferior), donde el fabricante define el ángulo que le dará a la horquilla y la zona frontal.



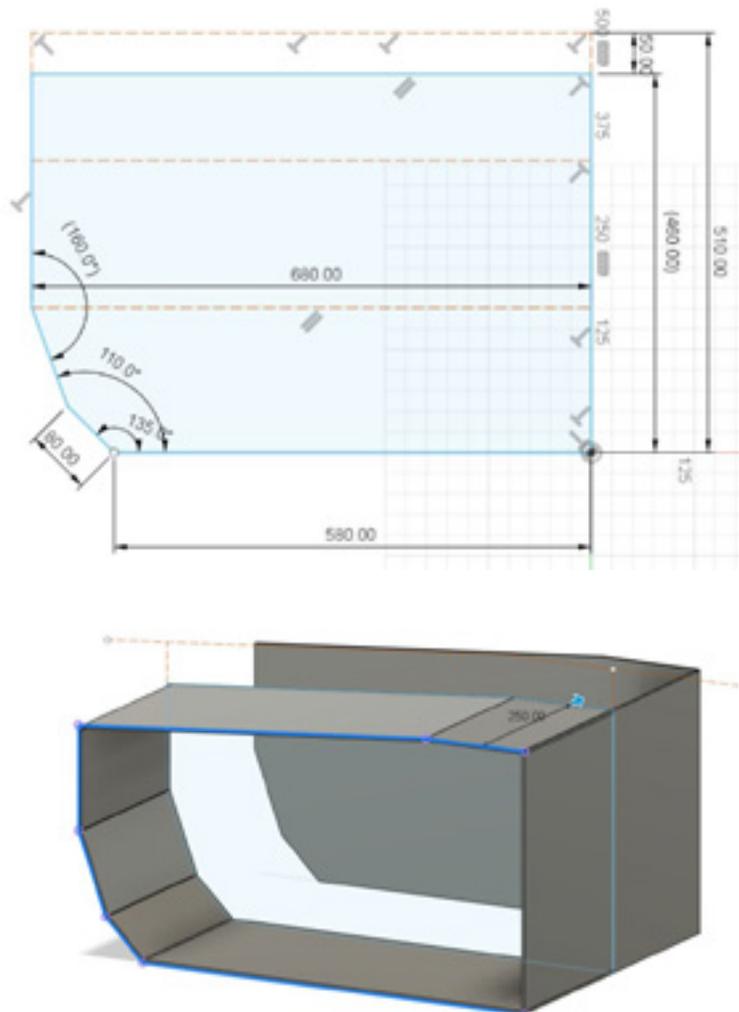
Fotos para tomar medidas de base de carga, elaboración propia.



Se toman las medidas del ciclo de carga con el cual se trabajará, el cuál es un modelo Long Jhon de fabricación chilena marca Yobke, proporcionado para éste proyecto por el taller de bicicletas Foco Migrante (fotos lado izquierdo, en página anterior). El ángulo frontal de la base de carga es de 110° por lo que se tomará de referencia para el diseño.

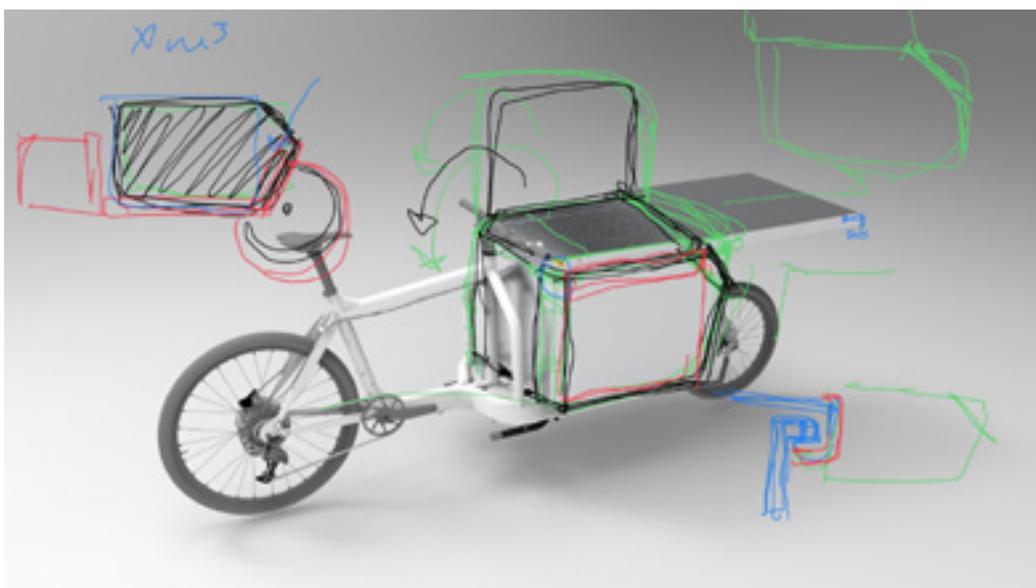
5. Prototipado Digital

Para comenzar el desarrollo digital del producto se toman las medidas tomadas del ciclo de carga para dibujar primeramente un perfil que se adapte a la plataforma de carga. Con esto se esboza el volúmen general que ocupará el compartimiento y se puede analizar distintas formas de apertura. El programa utilizado para el modelado digital es Fusion 360. Al extruir las distintas caras del volúmen se puede plantear varias formas de modularización para formar piezas fabricables en un material que venga en formato de plancha.



Captura de pantalla de Fusion360, elaboración propia.

Con la ayuda de las herramientas digitales se posiciona el prototipo digital en un ciclo de carga. De esta manera el volúmen ya toma una proporcionalidad adecuada con respecto al vehículo y mediante herramientas de dibujo se pueden analizar distintas formas de apertura y de seguridad del compartimiento.



Capturas de pantalla de modelo digital, elaboración propia.



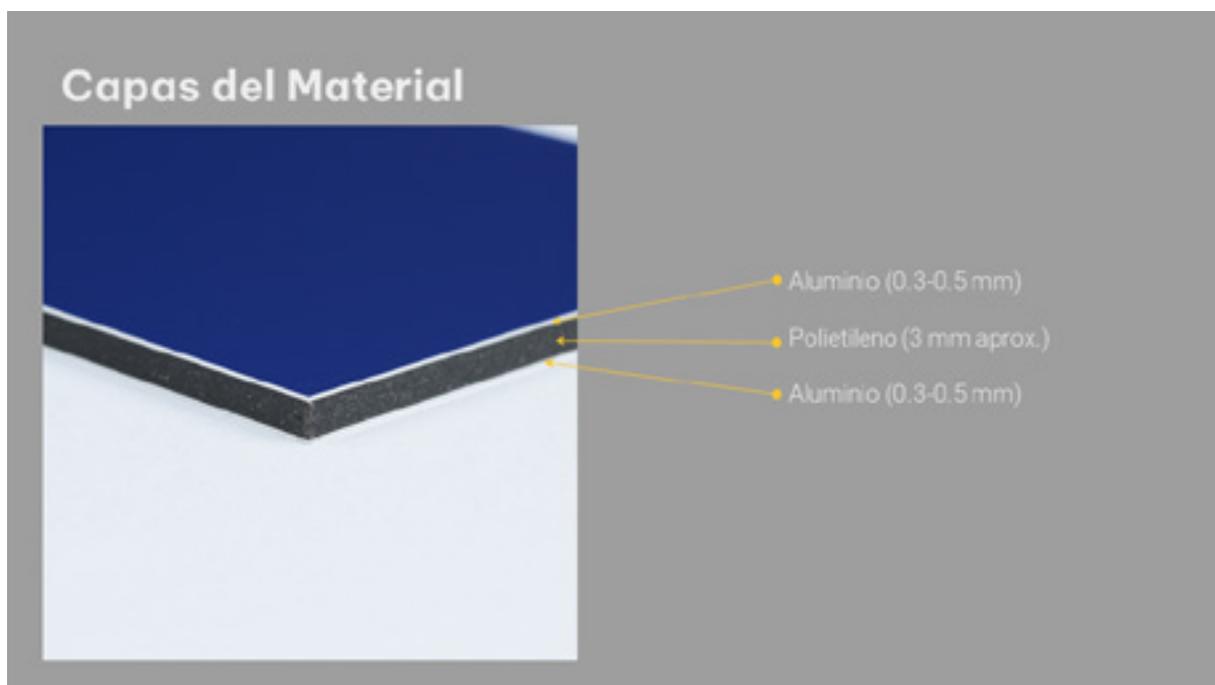
Renders realizados en Keyshot, elaboración propia.

6. Selección de material

Para la selección de material se busca uno que cumpla con características que puedan satisfacer los conceptos claves de seguridad, protección, agilidad e imagen. En ese sentido el escogido como material principal del producto es el ACM (Aluminum Composite Material, por sus siglas en inglés) o Plancha de Aluminio Compuesto (PAC).

Para la elección se establecen criterios específicos que cumplan con los objetivos de diseño. Estos incluyen la necesidad de un material ligero, resistente, duradero, accesible en el mercado local, capaz de mantener una imagen de alta calidad pero personalizable, así como resistente a la intemperie y a condiciones climáticas adversas (lluvia, vientos, exposición a los rayos UV, bajas y altas temperaturas).

El ACM logra cumplir estos criterios. Por su construcción de multicapa, de dos láminas delgadas de aluminio unidas a un núcleo de polietileno, le otorga una combinación de ligereza, resistencia, durabilidad y estabilidad dimensional que le dan características similares a los metales, resistente a la corrosión, a los impactos y a los agentes atmosféricos; y a la vez características de materiales plásticos como su ligereza y fácil mecanización.



Capas de la plancha de Aluminio Compuesto, elaboración propia.

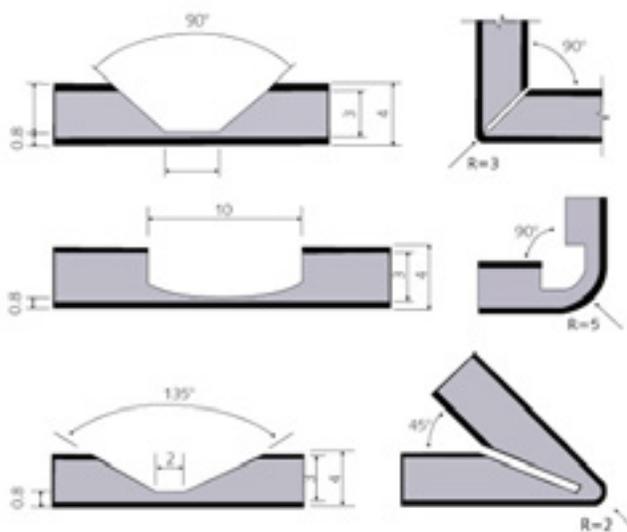
También lo hace un material competitivo pues su formato de plancha de (1220 x 2440 mm) es más económico que planchas de aluminio o de acero al utilizar menos aluminio en su composición, pero es más caro que materiales como la madera compensando esto con una larga vida útil y bajo mantenimiento.

Otras ventajas que tiene el material es que trae una pintura de alta resistencia de polietileno con garantía de 5 años, lo que la hace resistente a los rayos uv, a ácidos, alcalinos y a la polución. Además de poder escoger entre una gama de colores dependiendo del proveedor lo que permite adaptar el producto a distintos estilos, manteniendo una apariencia estética y profesional. El ACM se puede pintar, fresar, atornillar, remachar y adherir gráficas.



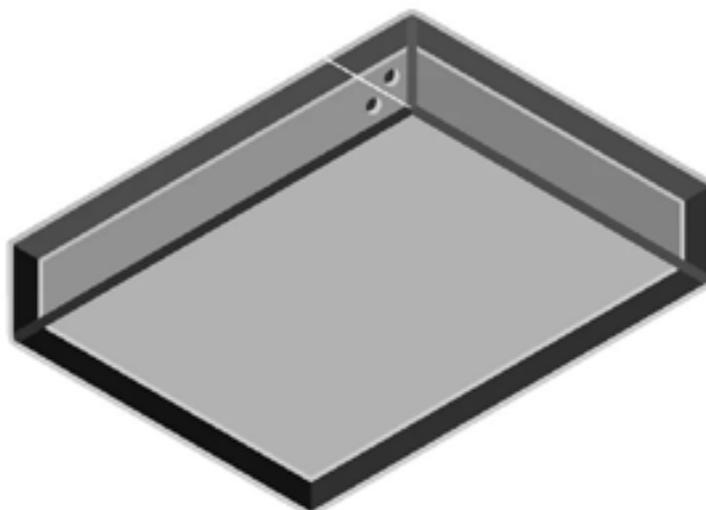
Ejemplos de colores de las planchas de Aluminio Compuesto, búsqueda de internet.

Pese a que el ACM es fácilmente mecanizable su manipulación requiere cierta experiencia y habilidad técnica. El material permite generar distintos pliegues con el tipo de fresa correcta como muestra la figura de abajo, pero hay que tener precaución de hacer cortes precisos para que el material no se parta a la hora de plegar.



Autodesk Forum, búsqueda de internet.

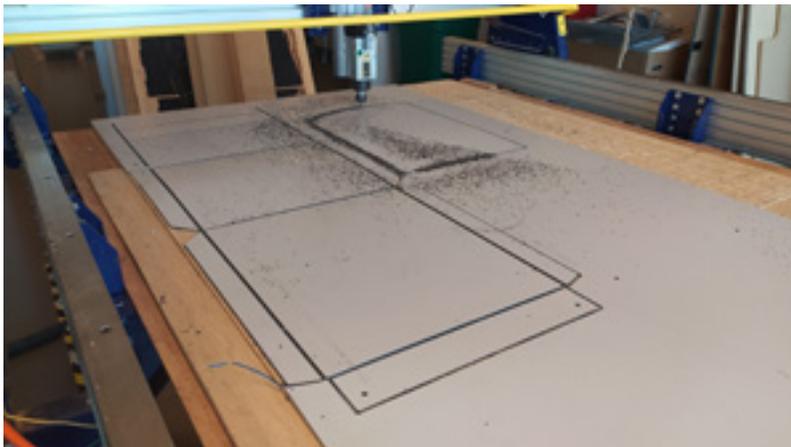
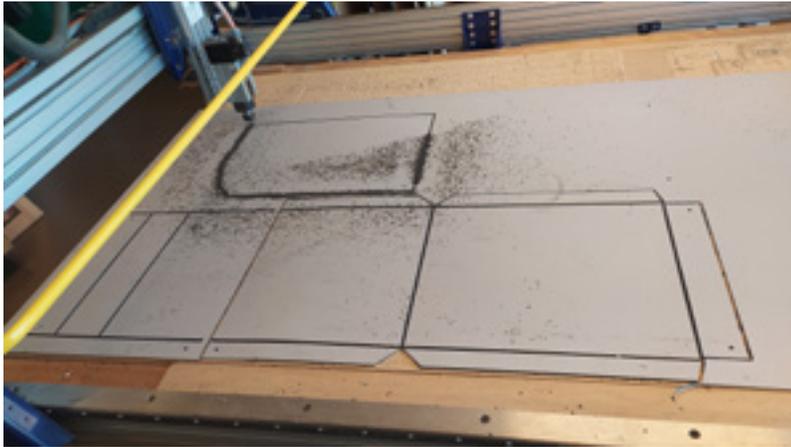
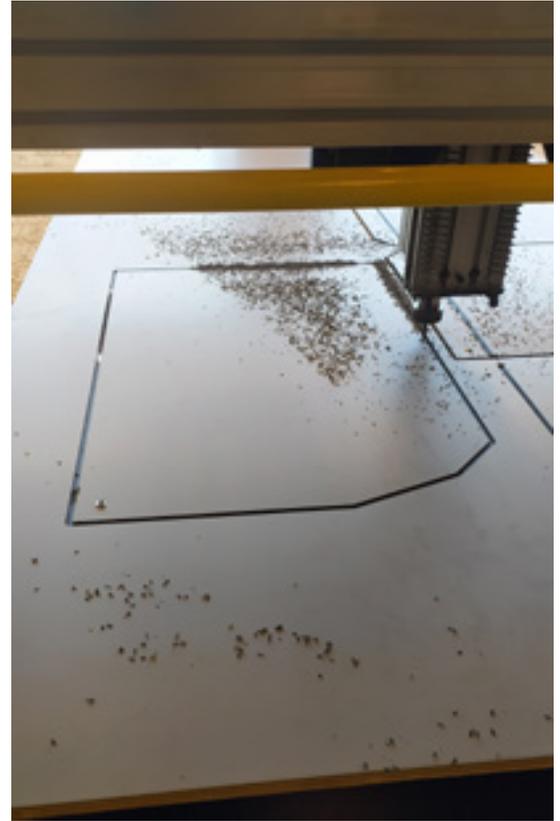
Fresas Amana para fresado de PAC. Amanatool.com



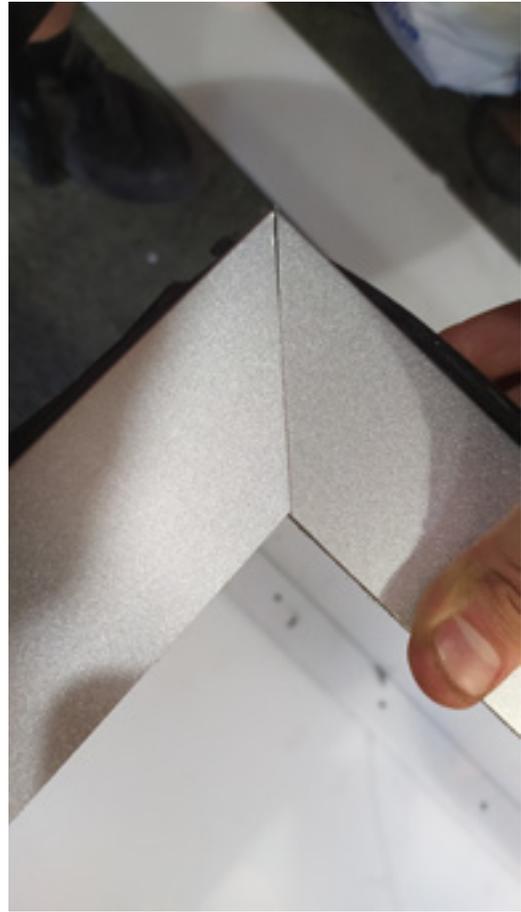
7. Fabricación de primer prototipo

El primer prototipo es cortado en la router CNC del Fablab de Beauchef en la Universidad de Chile. Para ello se distribuyen las piezas en la plancha de manera que se aproveche la mayor cantidad de material. El objetivo de este prototipo es lograr visualizar el volumen y proporción del compartimiento con respecto a la bicicleta de carga, entender cómo se comporta el material (ACM) y lograr hacer coincidir las dimensiones y ángulos de la base de carga con el compartimiento.





Imágenes del proceso de fabricación en el Fablab de la Universidad de Chile, elaboración propia.



Proceso de plegado de piezas una vez terminado el corte, elaboración propia.

El prototipo es fabricado sin tapa, pues solo buscar encontrar proporcionalidad dentro de la bicicleta. Con la fabricación de éste se puede comprobar que la toma de medidas y ángulos es correcta, y ahora se puede diseñar una compuerta manteniendo las dimensiones generales. Con esta prototipo base también se puede comprobar el sistema de unión de las piezas, el cuál es hecho con perforaciones unidas con remaches pop y la técnica de plegado, la cuál si el corte no es preciso, puede provocar rutura de las piezas.

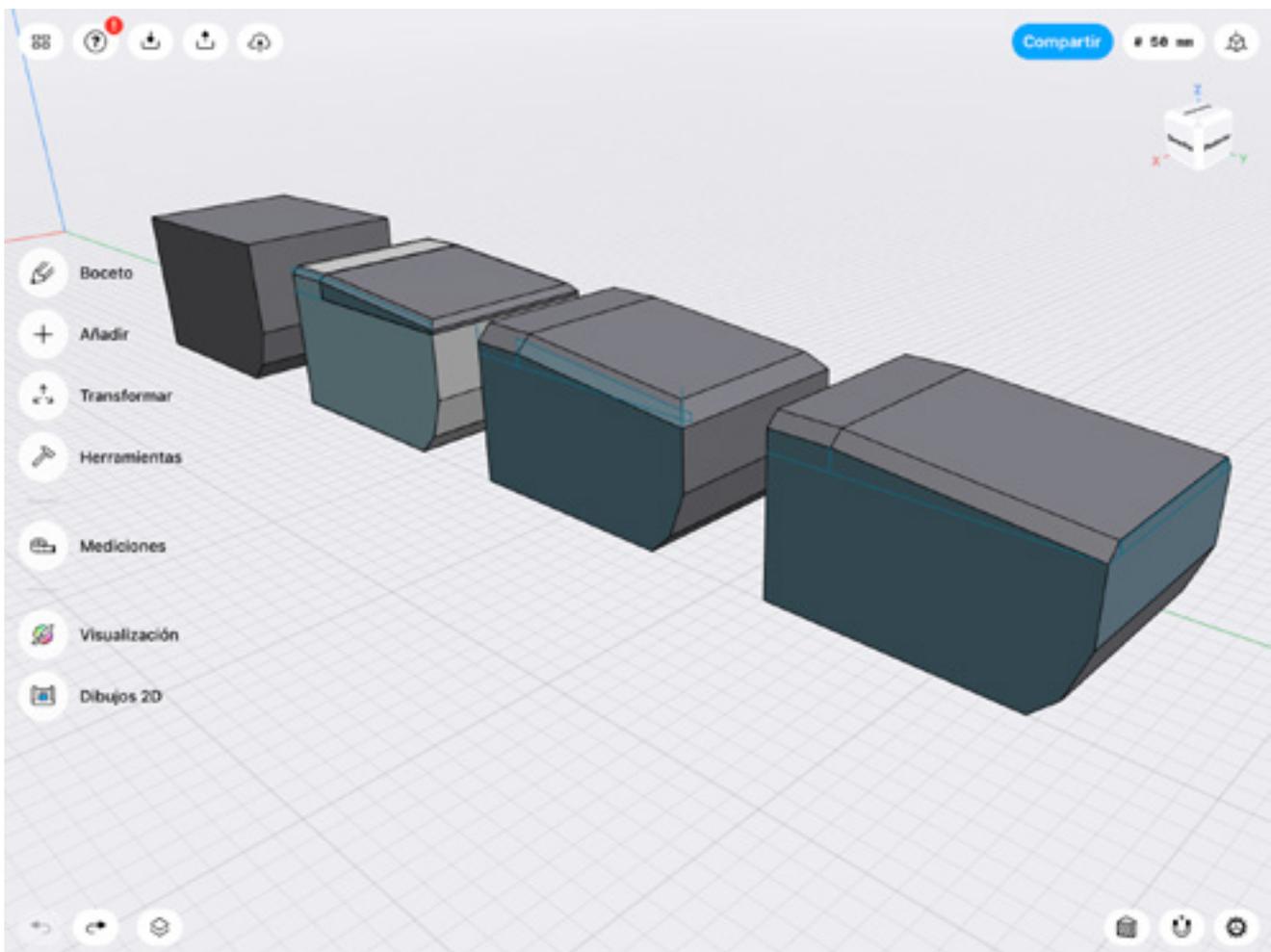


Imagen de primer prototipo montado en bicicleta de carga, elaboración propia.

8. Fabricación de 2do prototipo

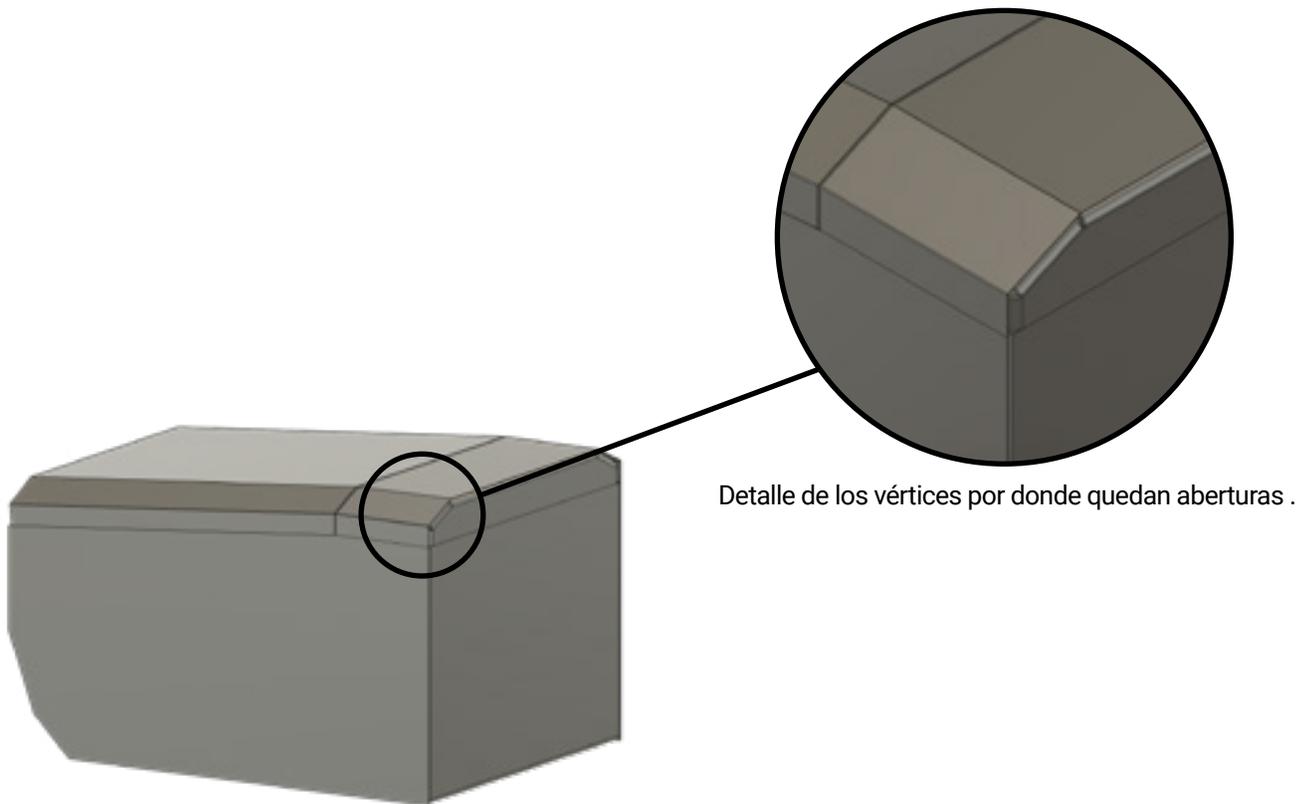
Para la fabricación del segundo prototipo se lleva a cabo un proceso de iteración digital que permite perfeccionar el diseño antes de la fabricación física. En estos modelos se busca ajustar las proporciones y el volúmen del compartimiento en base a las observaciones hechas del primer prototipo; realizar el diseño de detalles de la compuerta y visualizar la instalación de sus componentes como las bisagras y el sistema de cierre.

Primero se utiliza la aplicación Shapr3D para hacer modelos rápidos (imagen inferior) que le den forma a una puerta superior que tenga una pequeña pendiente para que el agua deslice. Luego para el diseño de detalles se trabaja en el programa Fusion 360



Captura de pantalla de la aplicación de modelado digital Shapr3D.

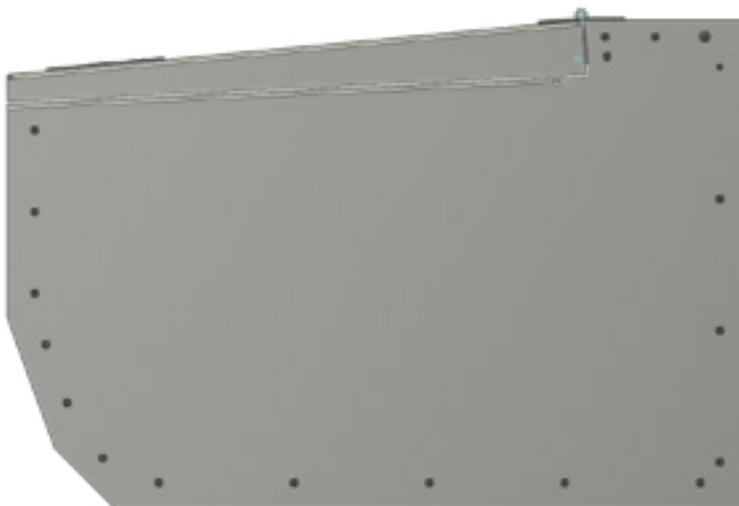
En el detalle mostrado en la imagen inferior se muestra una esquina donde se juntan distintas piezas y se forman pliegues complejos que le dan mayor riqueza a la forma del compartimiento, pero en base a la experiencia de cortar la plancha de aluminio compuesto se nota que el material se debilita justo en las líneas de corte por lo que se optará por disminuir la cantidad de pliegues de las piezas al mínimo en favor de una mayor resistencia. Ésto también disminuye la cantidad de aberturas en los vértices por donde se pueda colar líquidos como agua de lluvia.



Se hace especial enfoque en el diseño de puerta del compartimiento. Con componentes como bisagras y sistema de cierre ya seleccionados, se puede diseñar la integración en el producto. La idea es que la puerta pueda abrir y cerrar de manera fácil y segura. El sistema de cierre de puerta a utilizar está diseñado para casas rodantes por lo que resiste a las vibraciones del vehículo, además cuenta con una llave en caso de tener que alejarse de la bicicleta y un botón de presión para abrir y cerrar de manera rápida.

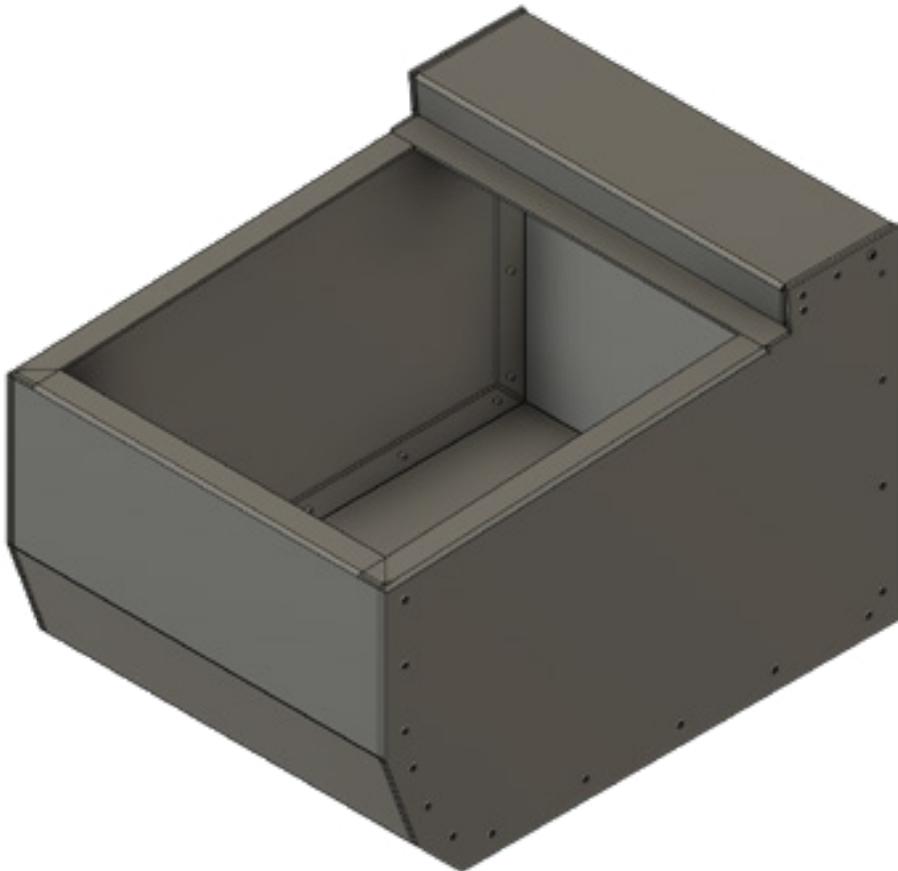


Vista isométrica

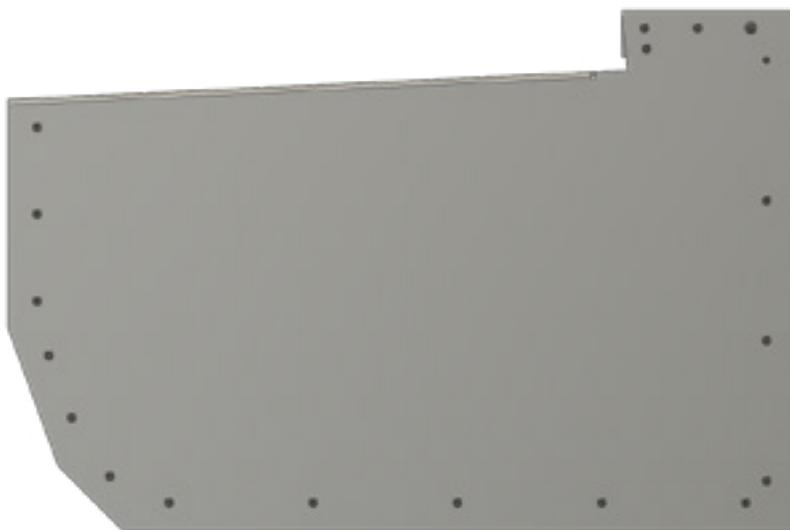


Vista de perfil

En las imágenes inferiores extraídas de Fusion 360 se puede ver un detalle de los pliegues internos del compartimiento, que sirven de base para la instalación y apoyo de la puerta.



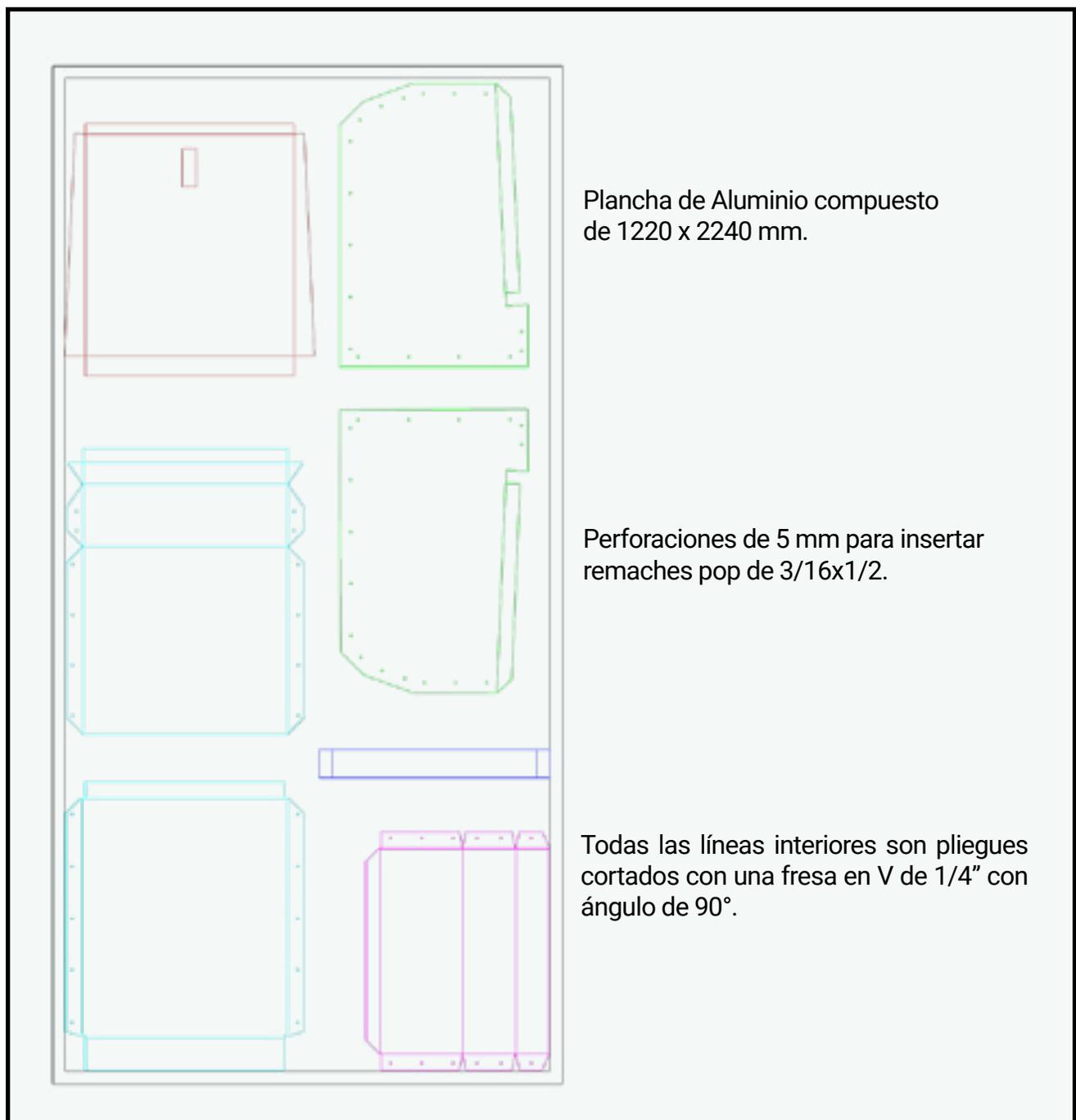
Vista isométrica



Vista de perfil

Optimización de la plancha de ACM.

Ahora que se cuenta con la totalidad de piezas a cortar, se prepara el archivo de corte. Se colocan las piezas tratando de aprovechar la mayor parte de la plancha, cuidando de dejar un margen de seguridad mínimo de 30 mm con respecto al borde. A diferencia del corte anterior, acá se subdividen los trozos en piezas más pequeñas para poder aumentar la precisión del corte en router CNC y también para no ocupar más de una plancha.



Distribución de plancha para corte en Router CNC, elaboración propia.

Corte y ensamble de prototipo.

El corte del segundo prototipo en router CNC es realizado en el laboratorio de la FAU. Aquí para poder hacer cortes más precisos, se corta la plancha en un trozo para cada pieza a cortar, por lo que se crean 6 trozos de corte. En una cama de corte muy grande es dificultoso hacer cortes tan precisos cuando los cortes son de algunos cuantos milímetros, por lo que al cortar trozos más pequeños, la fresa hace recorridos más cortos y por lo tanto no hay tantas diferencias en la altura de la cama.



Proceso de corte en laboratorio de fabricación de la FAU, elaboración propia.

El 2do corte en router CNC es realizado en el laboratorio de la FAU. Aquí para poder hacer cortes más precisos, se corta la plancha en un trozo individual para cada pieza a cortar, por lo que se crean 6 trozos de corte. En una cama de corte muy grande es dificultoso hacer cortes tan precisos cuando los cortes son de algunos cuantos milímetros, por lo que al cortar trozos más pequeños, la fresa hace recorridos más cortos y por lo tanto no hay tantas diferencias en la altura de la cama.



Ensamble de piezas, elaboración propia.



Prototipo final armado, elaboración propia.

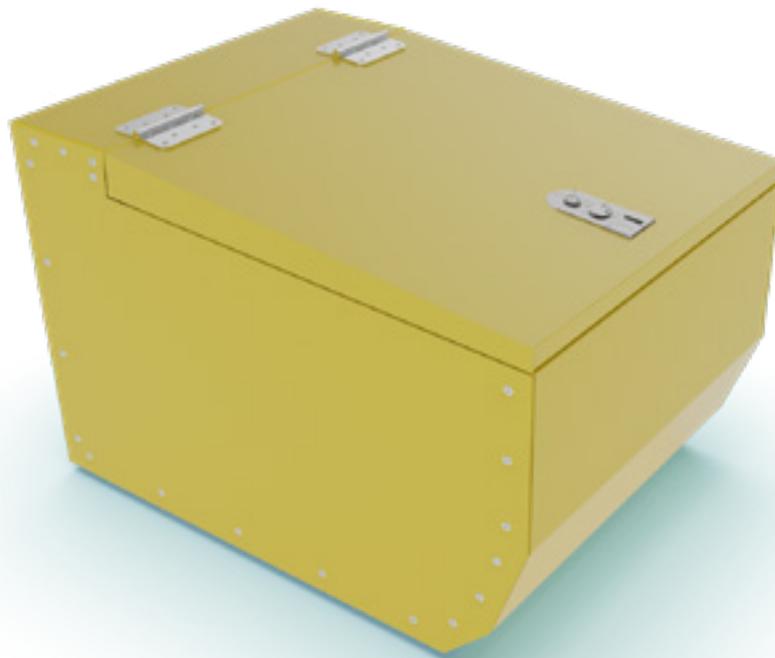
Una vez con las distintas piezas, se procede al ensamble de las distintas partes y componentes. Primero se extienden las piezas en el suelo para visualizar su armado, luego se procede a armar la base de la misma manera que el primer prototipo, para luego hacer la instalación de la puerta con sus bisagras y sistema de cierre. La plancha de aluminio compuesto viene con una lámina protectora la cual es retirada una vez completado el ensamble.



Detalle de bisagras y sistema de cierre, elaboración propia.

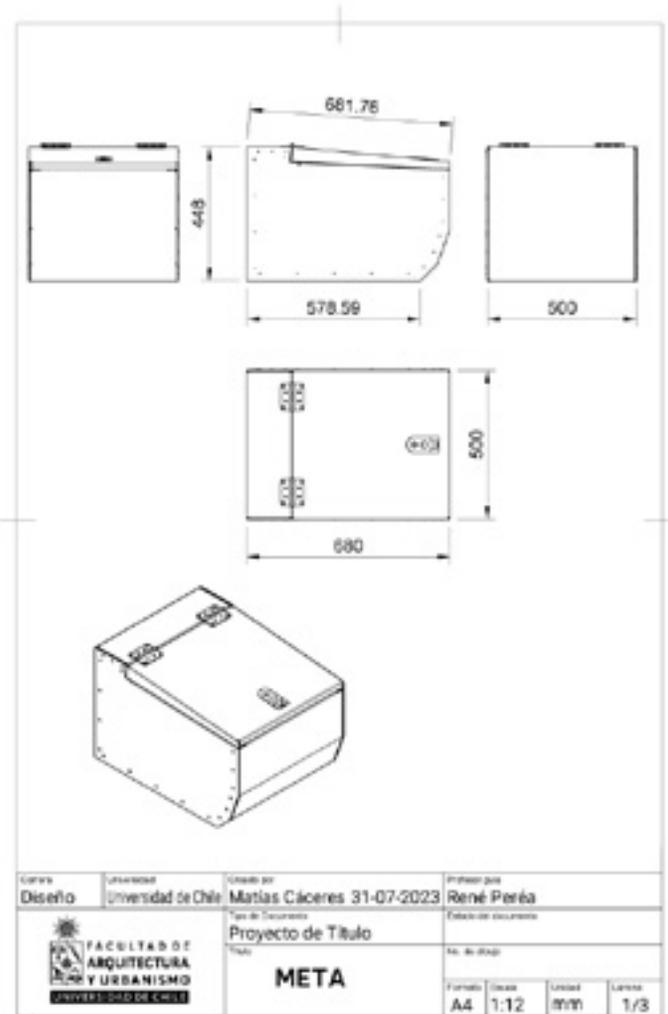
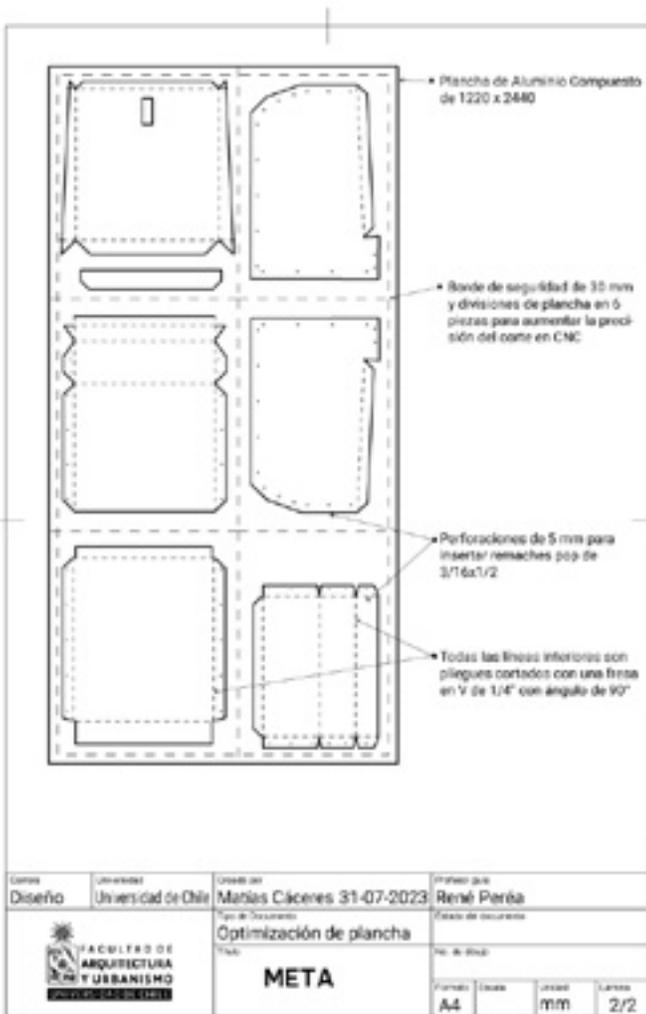


META

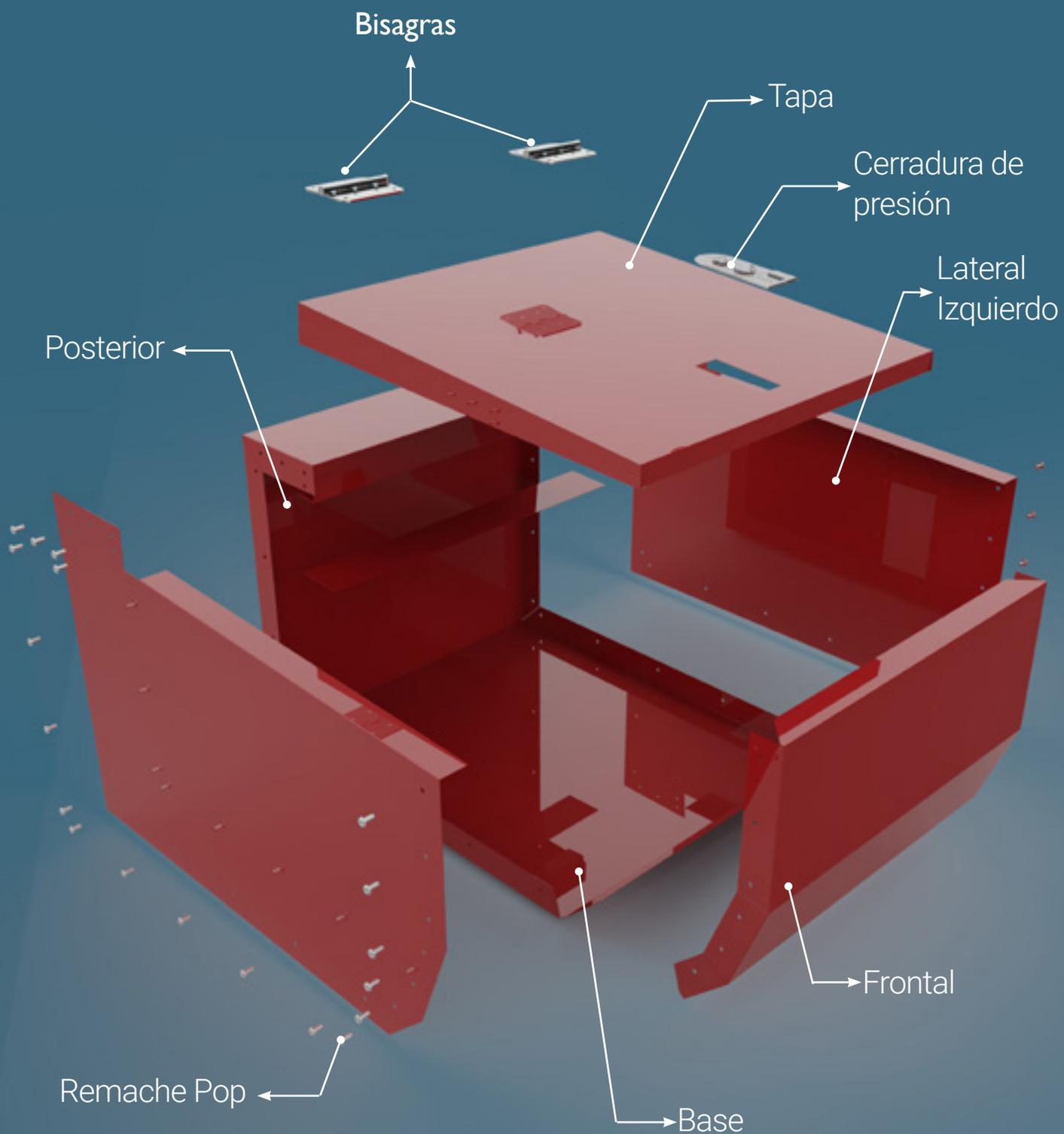


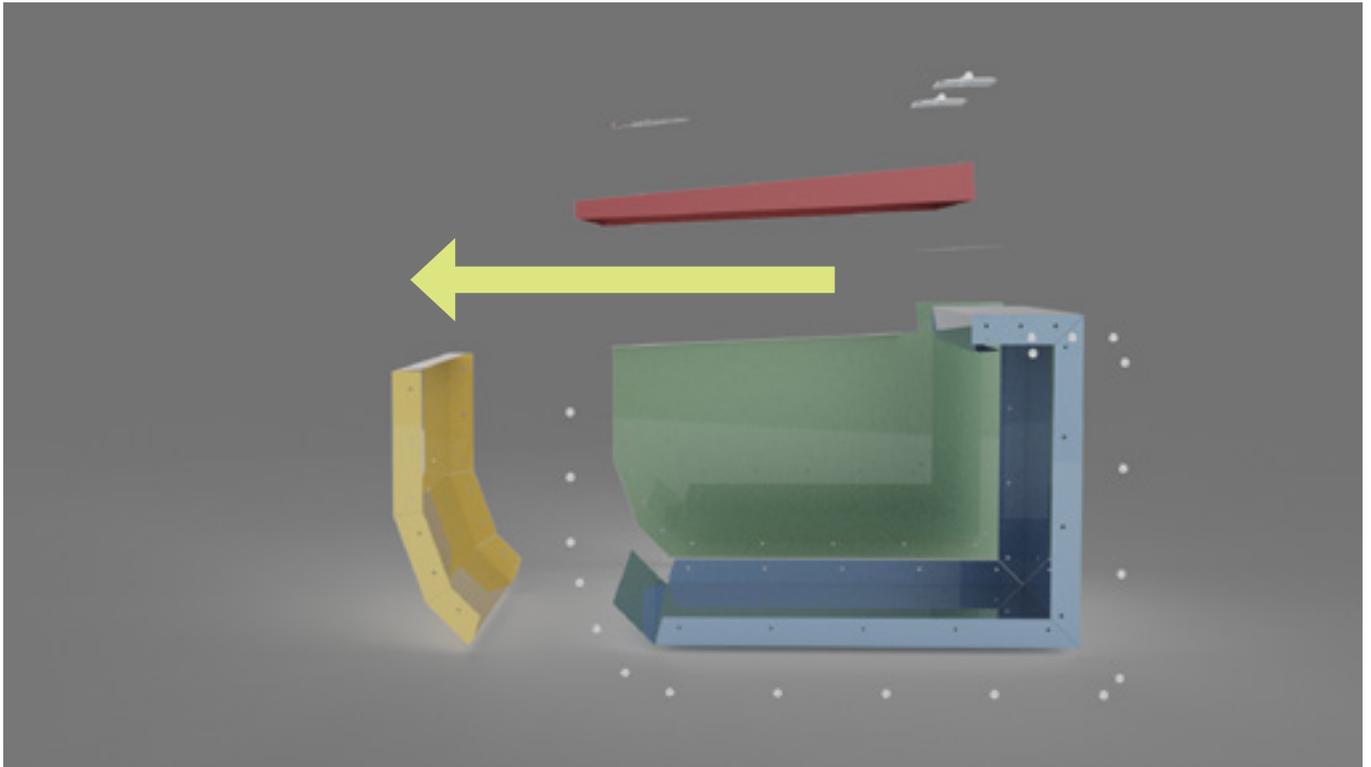
Material: Aluminio Compuesto
Dimensiones: 500 x 680 x 450 mm
Volúmen: 135 L
Peso: 10 kg

9. Planimetrías de **META**



10. Vista Explosiva del producto





Arquitectura modular seccional, elaboración propia.

El diseño del compartimiento para bicicleta que se presenta en las imágenes de la página anterior, revela su arquitectura modular seccional. Esta característica distintiva del diseño permite una adaptabilidad al tamaño y la forma de diversas bicicletas de carga.

La arquitectura modular seccional del compartimiento facilita la modificación de su tamaño desde una dirección transversal hacia el frente. Esta flexibilidad permite ajustar el compartimiento para adaptarse perfectamente a una amplia variedad de dimensiones de bicicletas de carga, independientemente de su tamaño o configuración.

Esta capacidad de adaptación es esencial para garantizar la versatilidad del diseño y su capacidad de integración con diferentes modelos y estilos de bicicletas. Al permitir que el compartimiento se ajuste de manera precisa y sin esfuerzo a las dimensiones específicas de cada bicicleta, se maximiza su utilidad y funcionalidad en una variedad de escenarios de uso.

11. Modo de Uso

En la imagen inferior se puede ver a un usuario montando una bicicleta de carga con el compartimiento ya instalado en la plataforma de carga. Como se puede observar, el compartimiento tiene una altura adecuada para permitir las maniobras de viraje mientras éste esté cerrado.



En las imagenes inferiores se muestra cómo es el gesto del usuario para abrir el compartimiento, el cuál se realiza pulsando un botón de acción que permite alzar la puerta.



El usuario puede de manera cómoda cargar y descargar el contenido del compartimiento.

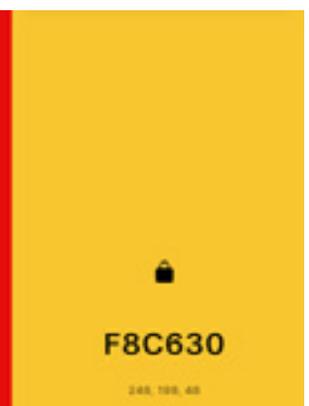
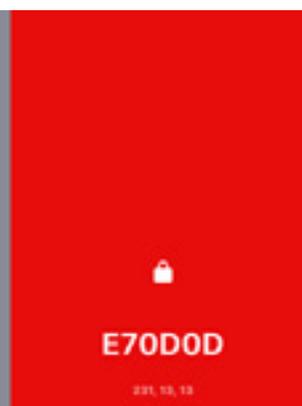
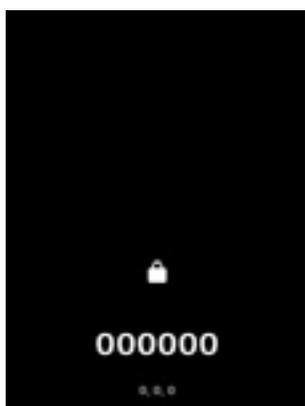


Para poder cerrar de manera segura, el usuario simplemente baja el sistema de cierre y éste dejará trabada la puerta para que no pueda abrirse por las vibraciones o el movimiento. Si el usuario desea mayor seguridad puede colocarle llave, para que no puedan 3ros llegar y abrir el compartimiento.



12. Desarrollo de marca.

1. Moodboard de marca

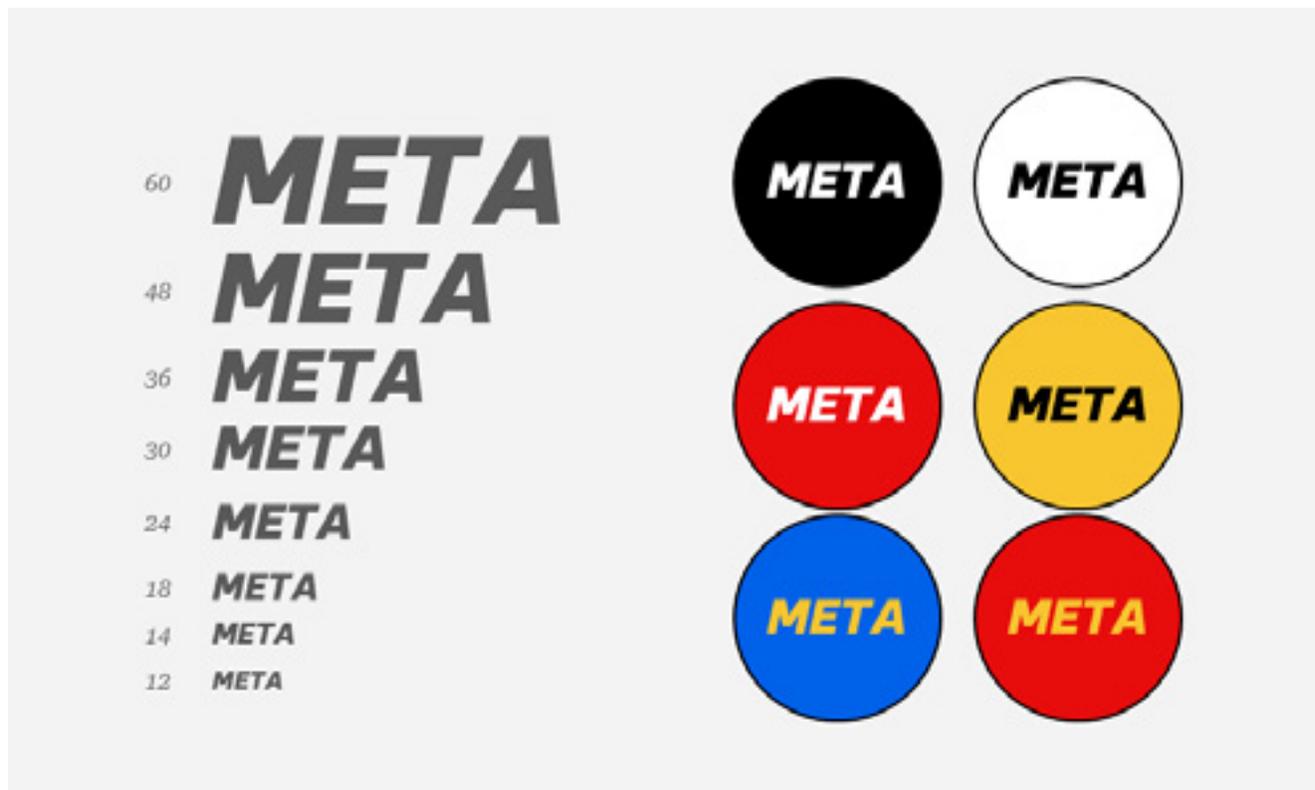


2. Origen de META

La marca es nombrada META pues hace relación a distintos conceptos que hablan de la esencia del producto. El primero dice relación con las carreras de bicicleta las cuáles acaban en la línea de meta, al igual que un bicimensajero que termina su jornada pasando por todos los puntos del camino.

También se hace una correlación con los juegos de rol (ya sea físicos o digitales) en donde el término Meta (o metagaming) significa "La táctica más eficiente" (Most Efficient Tactic Available), la cual habla del objetivo de los productos, que es el mejorar la experiencia de uso de las bicicletas de carga a través del desarrollo de equipamiento acordes a las necesidades de los usuarios de bicicletas de carga.

Y por último, se hace relación a uno de los materiales predominantes en el desarrollo del ciclismo, el cual es el metal, con el cuál se conforman desde los cuadros de la bicicleta hasta los pernos más pequeños que unen las piezas, y cómo n.



3. Aplicaciones gráficas de marca





META

Confianza
Protección
Rapidez



META

Confianza
Protección
Rapidez



Capítulo V

Conclusiones y proyecciones

Conclusiones.

El proceso de diseño y fabricación del compartimiento para bicicleta ha demostrado que incluso los proyectos aparentemente simples pueden presentar desafíos y complejidades inesperadas. Desde la concepción inicial hasta la realización del segundo prototipo, hemos enfrentado una serie de obstáculos que nos han obligado a repensar nuestras estrategias y soluciones. Sin embargo, cada desafío superado nos ha brindado la oportunidad de aprender y crecer como diseñadores, fortaleciendo nuestra capacidad para abordar problemas futuros con creatividad y resiliencia.

Durante el desarrollo de este proyecto se ha podido reconocer el papel crucial que desempeña la investigación en el diseño responsable. La investigación nos permite comprender mejor las necesidades y desafíos a los que se enfrentan nuestros usuarios, lo que ha influido en la toma de decisiones a lo largo del proceso de diseño. Este enfoque ayuda a que el producto esté alineado con las demandas y expectativas de los bicimensajeros que recorren nuestra ciudad.

En esa misma línea este proyecto ha podido demostrar cómo el diseño puede aportar al desarrollo local y mejorar la calidad del trabajo de un bicimensajero. Al enfocarse en necesidades específicas y conversar con diversos mensajeros, se puede lograr crear un producto que además de satisfacer las necesidades del puesto de trabajo, puede ayudar a fortalecer el oficio e impulsarlo hacia nuevas fronteras.

El proceso de diseño y de fabricación del compartimiento de carga también ha sido una demostración de que algo que puede parecer sencillo como una “caja de transporte” presenta desafíos y complejidades inesperadas. Desde la concepción de la idea hasta la fabricación del prototipo final fue necesario repensar estrategias y soluciones, lo que fortalece a futuro la capacidad de abordar problemas de manera creativa y resiliente.

Se demuestra la importancia del prototipado y de los testeos para lograr un producto de alta calidad, pues ayuda a identificar los errores antes de la producción final para que se logre un resultado eficaz, seguro y riguroso.

Proyecciones futuras del proyecto.

1. Iteraciones en el diseño para nuevos usos: Ahora que se ha establecido un diseño base de compartimiento de carga para bicicletas de carga, se observa que existe un potencial significativo para iteraciones futuras que amplíen las capacidades y usos del producto. Una idea es explorar la adaptación del compartimiento para transportar productos específicos que requieran condiciones particulares, como alimentos congelados, órganos para trasplantes u otros productos sensibles. Mediante el uso de tecnologías especializadas, como sistemas de refrigeración, aislamiento térmico y compartimientos modulares, se podría transformar META en un producto más versátil para distintas necesidades de transporte.

2. Fabricación global y Adaptabilidad modular: Gracias al diseño modular y paramétrico de META, existe la oportunidad de aprovechar las tecnologías CAD/CAM para facilitar la fabricación de compartimientos de carga en distintas partes del mundo. Al estandarizar componentes y adoptar un enfoque modular se puede simplificar el proceso de fabricación y mantener bajos los costos. Además, la capacidad de poder alterar las dimensiones sin perder la forma general, permite que el producto pueda adaptarse a distintos tamaños de bicicletas de carga lo que puede insertar el compartimiento en otras zonas del mundo donde los diseños de bicicleta varían.



Referencias

- Bustamante, Antonio (2008): Ergonomía para diseñadores.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (2007): GREEN PAPER. Towards a new culture for urban mobility.
- Hassenzahl, M., Diefenbach, S., & Göritz, A. (2010): Needs, affect, and interactive products—Facets of user experience. Needs, affect, and interactive products—Facets of user experience. (22), pp. 353–362.
- Laschke, M., Hassenzahl, M., & Diefenbach, S. (2011): Things with attitude : Transformational Products.
- Lasovský, Jan (2019+0200): Cargo Cycles in Urban Freight Transport : Obstacles and facilitating factors for utilising cargo cycles in urban freight transport in Stockholm, Sweden, 6/24/2019+0200. Available online at <http://su.diva-portal.org/smash/get/diva2:1321449/FULLTEXT01>.
- Laurans, Gaël; Desmet, Pieter (2012): Proceedings of 8th International Design and Emotion Conference London 2012 Central Saint Introducing PrEmo2. new directions for the non-verbal measurement of emotion in design.
- Maeda, J.(2006): Las leyes de la Simplicidad
- Moritz, S. (2005): Service Design – Practical Access to an Envolving Field.
- Nations, United (2014): Global report on human settlements 2013. Planning and design for sustainable urban mobility. [Place of publication not identified]: United Nations Pubns.
- ONU (2013): Planning and design for sustainable urban mobility. Global report on human settlements 2013. [Revised electronic version]. Nairobi, Kenya, Abingdon, Oxon: UN HABITAT; Earthscan from Routledge.
- Ortíz, Nicolás; Aurisicchio, M. (2011): A scenario of user experience. 18th International Conference on Engineering Design - Impacting Society 7, pp. 182–193.
- Ortíz, Nicolás; Aurisicchio, M.; Desmet, Pieter (2014): Pleasantness and arousal in twenty-five positive emotions elicited by durable products. 9th International Conference on Design and Emotion 2014: The Colors of Care.
- Paramo, G. J. (2012). Aplicaciones de los sistemas CAD/CAM en la manufactura moderna. Revista Universidad EAFIT, 34(110), 11–25.
- Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori Torada, Pedro Barrau Bombardo (2004): Ergonomía 1. Fundamentos: Diseño de puestos de trabajo.
- Rudolph, Christian; Gruber, Johannes (2017): Cargo cycles in commercial transport: Potentials, constraints, and recommendations.
- Russo, Francesco; Comi, Antonio (2012): City Characteristics and Urban Goods Movements: A Way to Environmental Transportation System in a Sustainable City. In *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 39, pp. 61–73. DOI: 10.1016/j.sbspro.2012.03.091.
- Schliwa, Gabriele; Armitage, Richard; Aziz, Sara; Evans, James; Rhoades, Jasmine (2015): Sustainable city logistics – Making cargo cycles viable for urban freight transport. In *Research in Transportation Business & Management* 15, pp. 50–57. DOI: 10.1016/j.rtbm.2015.02.001.
- Staricco, Luca; Vitale Brovarone, Elisabetta (2016): The spatial dimension of cycle logistics. 173-190 *Paginazione / Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, Vol 9, N° 2 (2016): Planning for livable and safe cities: Energy, pollution and the degradation of the urban environment. DOI: 10.6092/1970-9870/3919.
- Taniguchi, Eiichi (2014): Concepts of City Logistics for Sustainable and Liveable Cities. In *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 151, pp. 310–317. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.10.029.
- Tipagornwong, Chawalit; Figliozzi, Miguel (2014): Analysis of Competitiveness of Freight Tricycle Delivery Services in Urban Areas.
- Tortosa, L.; García Molina, C.; Page, A.; Ferreras, A. (1999): Ergonomía y discapacidad.
- Ulrich D.; Eppinger S. (2013): Diseño y Desarrollo de Productos
Universitat Oberta de Catalunya: Design-Toolkit. Available online at <http://design-toolkit.recursos.uoc.edu/es/>.
- Wrighton, Susanne; Reiter, Karl (2015): CycleLogistics – moving Europe forward! The 9th International Conference on City Logistics.
- Wrighton S. (2014): Final Public Report. Cyclelogistics Project. Available online at www.cyclelogistics.eu.