



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

FACULTAD DE
**DISEÑO
ARQUITECTURA
Y ARTE**

**REDISEÑO DE UNA CARRETILLA PARA
CONSTRUCCIÓN**

CASO DE ESTUDIO: CARRETILLA ETERNA EMPRESA
TALLERES CUZCO E HIJOS

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN DISEÑO DE PRODUCTOS

AUTORA:

ENMA VERÓNICA CUZCO CANTOS

DIRECTOR:

ING. JOSÉ LUIS FAJARDO SEMINARIO

CUENCA-ECUADOR

2023

DEDICATORIA

Este proyecto de titulación está dedicado a todas las personas que formaron parte de mi preparación académica y a quienes me acompañaron en esta etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a mi hermano Jorge por todo el apoyo que me ha brindado, así como a mi familia, que ha estado presente en cada paso de mi carrera.

Además, deseo agradecer a todos mis maestros, quienes contribuyeron a mi formación académica.

A mis amigos quienes estuvieron a mi lado y convirtieron esta etapa de mi vida en una experiencia muy agradable.

CONTENIDO

Resumen	9
Abstract	10
Problemática	13
Objetivos	14

01

CONTEXTUALIZACIÓN

1.1 Carretilla manual	20
1.2 Historia de la empresa Talleres Cuzco e Hijos	22
1.3 Línea de tiempo carretilla ETERNAec	24
1.4 Analisis actual de la carretilla ETERNAec	25
1.5 Estados del arte	27
1.6 Homólogos	29
1.6.1 Hoftkarre	29
1.6.2 Carretilla para carreteras	30
1.6.3 Mefro	30
1.7 Conclusión	31

02

MARCO TEÓRICO

2.1 Arquitectura del producto	35
2.2 Diseño centrado en el usuario	35
2.3 Innovación	37
2.4 Design Thinking	38
2.5 Usabilidad	39
2.6 Conclusión	40

03

IDEACIÓN

3.1 Brief de investigación	46
3.2 Perfil de usuario	47
3.3 Ideación	48
3.4 Concreción de ideas	50
3.5 Propuesta de diseño	53
3.6 Partidas de diseño	54
3.6.1 Partidas formales	54
3.6.2 Partidas funcionales	55
3.6.3 Partidas tecnológicas	56
3.7 Conclusión	57

04

RESULTADOS

4.1 Documentación técnica	62
4.2 Renders	70
4.3 Fotos del producto	74
4.4 Etiquetado	82
4.5 Costos	84
4.6 Fotografías en uso	86

CONCLUSIÓN
BIBLIOGRAFÍA

Índice de imágenes

imagen 1 carretilla	18	imagen 27 render	71
imagen 2 carretilla manual antigua	20	imagen 28 render	72
imagen 3 tipos de carretilla	21	imagen 29 render	73
imagen 4 tipos de carretilla marca Eterna	23	imagen 30 render	73
imagen 5 dibujo tecnico carretilla Eterna	25	imagen 31 render	73
imagen 6 carretilla Eterna	25	imagen 32 render	73
imagen 7 carretilla Eterna	25	imagen 33 foto del producto	75
imagen 8 estado del arte 1	27	imagen 34 foto del producto	76
imagen 9 estado del arte 2	28	imagen 35 foto del producto	77
imagen 10 estado del arte 3	28	imagen 36 foto del producto	78
imagen 11 hofkarre	29	imagen 37 foto del producto	79
imagen 12 carretilla para carreteras	30	imagen 38 foto del producto	80
imagen 13 mefro	30	imagen 39 foto en uso	87
imagen 14 arquitectura del producto	35	imagen 40 foto en uso	87
imagen 15 diseño centrado en el usuario	36	imagen 41 foto en uso	88
imagen 16 innovación	37	imagen 42 foto en uso	88
imagen 17 design thinking	38		
imagen 18 usabilidad	39		
imagen 19 perfil de usuario	47		
imagen 20 boceto idea 1	50		
imagen 21 boceto idea 2	51		
imagen 22 boceto idea 3	52		
imagen 23 boceto concreción de idea	53		
imagen 24 partida formal	54		
imagen 25 partida funcional	55		
imagen 26 partida tecnológica	56		

Índice de tablas

tabla 1 línea de tiempo carretilla Eterna	24
tabla 2 costos	85
tabla 3 costos	85

RESUMEN

Rediseño de una carretilla para construcción.
Caso de estudio: Carretilla ETERNAec empresa Talleres Cuzco e Hijos.

Talleres Cuzco e hijos fabrica objetos en lámina metálica, su principal producto es las carretillas de marca ETERNAec. Sin embargo, algunas partes de las carretilla no cumplen con los estándares de seguridad, salud y ergonomía actuales. A partir de ello, surge la necesidad de actualizar la versión de la carretilla para cumplir con las nuevas exigencias del área de la construcción. Para abordar este desafío, se propone aplicar la geometrización, un rediseño integral de la carretilla. El objetivo es desarrollar una propuesta que ayude a los usuarios a obtener una carretilla mejorada, acorde a los parámetros actuales de uso.

Palabras clave: Innovación, herramienta, ergonomía, geometrización, usabilidad.

ABSTRACT

Redesign of a construction truck.
Study case: ETERNAEC TRADILLAEC Empresa Talleres Cuzco and children.

Cuzco and children workshops manufactures objects in metal sheet. Its main product is Eternal Brand trucks. However, some parts of the wheelbarrow do not meet the current safety, health and ergonomics standards. To accomplish this, the need arises to update the version of the truck to meet the new demands of the construction area. To address this challenge, it is proposed to apply geometrization, an integral redesign of the truck. The objective was to develop a proposal that helps users to obtain an improved wheelbarrow, according to the current use parameters.

Keywords: Innovation, tool, ergonomics, geometrization, usability.

INTRODUCCIÓN

Las carretillas manuales desempeñan un papel crucial en la industria de la construcción, sin embargo, enfrentan desafíos que afectan tanto su funcionamiento como la seguridad. El manejo de cargas pesadas y el desgaste de los componentes tienen un impacto negativo en la productividad. Por tanto, es necesario abordar estos problemas mediante mejoras en el diseño de las carretillas, enfocándose en aumentar su resistencia, ergonomía y estabilidad, y considerando soluciones innovadoras que permitan desarrollar varias ideas.

Las mejoras propuestas tienen como finalidad principal incrementar la eficiencia y productividad en el sector de la construcción, al mismo tiempo que se disminuyen los riesgos asociados para los trabajadores. En este contexto, el diseño de productos desempeña un papel fundamental, ya que permite la creación de carretillas manuales que son tanto más seguras como más eficientes y capaces de adaptarse a las demandas en constante evolución de la industria de la construcción.

PROBLEMÁTICA

En el artículo “Tipos de carretillas” (Caballero, 2022) afirma que la carretilla es una herramienta esencial en la construcción que se utiliza para transportar carga de un lugar a otro. Está compuesto por varios componentes, como la rueda delantera, una bandeja, mangos y patas, que brindan apoyo y estabilidad. Sin embargo, algunos problemas pueden surgir en estas partes, lo que dificulta el movimiento adecuado de la carga. Además, las partes de la carretilla tienden a deteriorarse con el tiempo debido al manejo constante de materiales de construcción.

En este contexto, la empresa Talleres Cuzco e Hijos, ubicada en Cuenca, se especializa en la fabricación de productos de lámina metálica. Entre sus productos destacan las carretillas metálicas de la marca ETERNAec, las cuales son ampliamente utilizadas en los sectores de la construcción y jardinería. Estas carretillas han sido producidas a un promedio de 500 unidades al mes durante los últimos 30 años.

A pesar de su larga trayectoria, el diseño de las carretillas ETERNAec ha permanecido sin cambios significativos, lo que implica que no se han adaptado a las nuevas demandas del sector de la construcción, como la seguridad, la salud de los trabajadores y la ergonomía. Teniendo en cuenta que la carretilla ETERNAec no ha presentado cambios a lo largo de su trayectoria, desde el Diseño de Productos se aportará en el rediseño buscando las mejoras de acuerdo a los parámetros actuales de uso.

OBJETIVOS

Objetivo general

Contribuir en el área de la construcción mediante el desarrollo de una carretilla que cumpla con los requerimientos actuales, mejorando las condiciones de trabajo del personal de la construcción.

Objetivos específicos

- Conocer los requerimientos actuales de los usuarios que utilizan la carretilla en el área de la construcción.
- Definir los criterios conceptuales, formales, funcionales y tecnológicos a través del marco teórico y partidas de diseño con las que se ha de abordar las propuestas de diseño.
- Rediseñar una alternativa de carretilla para la empresa Talleres Cuzco e Hijos.

A vertical yellow bar on the right side of the page features a repeating geometric pattern of interlocking shapes, creating a textured, crystalline appearance.

01

CONTEXTUALIZACIÓN

ÍNDICE

1.1 Carretilla manual	20
1.2 Historia de la empresa Talleres Cuzco e Hijos	22
1.3 Línea de tiempo carretilla ETERNAec	24
1.4 Analisis actual de la carretilla ETERNAec	25
1.5 Estados del arte	27
1.6 Homólogos	29
1.6.1 Hoftkarre	29
1.6.2 Carretilla para carreteras	30
1.6.3 Mefro	30
1.7 Conclusión	31



imagen 1

INTRODUCCIÓN

Cuenca, al ser el cuarto cantón con mayor cantidad de permisos de construcción en el país, ha experimentado un notable crecimiento en la oferta y la demanda de diversos tipos de propiedades durante la última década, según Properati (2019). Esto ha contribuido significativamente a la renovación de la ciudad.

Por otro lado, Ocampo (2023) destaca en su artículo que la industria de artículos de ferretería desempeña un papel esencial en la cadena de producción, ya que impulsa la economía local al ser el principal abastecedor de materiales, herramientas y equipos para viviendas, proyectos, negocios e industrias, especialmente en el ámbito de la construcción.





imagen 2

1.1 CARRETILLA MANUAL

Existe un debate sobre el origen de la invención de la carretilla, planteando la interrogante de si tuvo su origen en China o en la antigua Grecia. Por un lado, algunos defienden que fue inventada en China en el año 118 d.C., mientras que, por otro lado, se argumenta que su creación tuvo lugar en Grecia alrededor del año 407 a.C. (Gruttadaro, 2021).

La fabricación de carretillas para transporte ha sido una práctica ancestral. En la antigüedad, las personas utilizaban esta herramienta, la cual era arrastrada por animales, para mover objetos pesados. Inicialmente, esta labor se consideraba como una tarea artesanal.

No obstante, se produjo una transformación en el diseño y la funcionalidad de las carretillas manuales. Se desarrollaron modelos más sofisticados, incorporando nuevas tecnologías y materiales.

La economía local al ser el principal abastecedor de materiales, herramientas y equipos para viviendas, proyectos, negocios e industrias, especialmente en el ámbito de la construcción.

Tipos de carretillas

Existen diferentes tipos de carretillas utilizadas para el transporte de carga a mano. Una de ellas es la carretilla de una rueda, que se caracteriza por lograr una distribución equilibrada de la carga. Esta herramienta distribuye todo el peso entre el operario y la rueda, lo que facilita que una persona pueda llevar la carga sin dificultad. Además, es fácil de maniobrar, lo que ayuda a realizar la descarga del material transportado sin complicaciones adicionales

Por otro lado, se encuentra la carretilla de dos ruedas, que ofrece una mayor estabilidad en la superficie donde se utiliza. A diferencia de la carretilla de una rueda, la de dos ruedas no cuenta con la misma maniobrabilidad, lo que puede dificultar su uso en espacios reducidos.



imagen 3

1.2 HISTORIA DE LA EMPRESA TALLERES CUZCO E HIJOS

En el año 1987, la empresa “Talleres Cuzco e Hijos” inició sus operaciones como una fábrica especializada en la producción de hierro forjado para la construcción. Con el paso del tiempo y la experiencia del Sr. Pedro Cuzco en la industria del metal, la empresa decidió expandir su línea de productos y comenzar a fabricar carretillas bajo la marca “ETERNA”. Durante sus primeros años, establecieron una pequeña fábrica de objetos de lámina metálica en la calle de la Quebrada y General Mirez, donde producían alrededor de 120 carretillas al mes.

A medida que las ventas y la demanda aumentaban, la empresa tomó la decisión de ampliar sus instalaciones y trasladar su fábrica al Parque Industrial, donde lograron aumentar su capacidad de producción a aproximadamente 500 carretillas mensuales. Para la fabricación de la carretilla ETERNAec, utilizaron el desecho de planchas metálicas provenientes de una fábrica que producía tanques de gas. De esta manera, se adaptaron a las necesidades específicas que requería la carretilla, lo cual les permitió destacar en el mercado debido al espesor de la plancha 2.5 mm.

Inicialmente, la fabricación de la carretilla se realizaba de manera artesanal, sin disponer de maquinaria que permitiera obtener un mejor acabado en el producto. Sin embargo, con el tiempo, la empresa decidió implementar un proceso de producción mixto, donde incorporaron máquinas automatizadas y mantuvieron la calidad mediante soldadura manual. Además, llevaron a cabo una innovación en el proceso de pintura al introducir el esmaltado con soplete. Esta mejora resultó especialmente significativa, ya que las primeras carretillas lanzadas al mercado presentaban el color original de la plancha metálica.

A lo largo de los años, “Talleres Cuzco e Hijos” mantuvo la fabricación de la carretilla ETERNAec. Sin embargo, enfrentaron un desafío importante en los años 2014-2015, cuando la demanda de carretillas disminuyó debido a la quiebra de un competidor en el mercado.

Ante esta situación, el gerente de Talleres Cuzco tomó la decisión de aumentar la producción de carretillas de 600 a 800 unidades al mes. Esta medida fortaleció la presencia de la carretilla ETERNAec en el mercado.



imagen 4

A medida que la empresa crecía, optaron por ampliar su oferta y presentar diferentes versiones de la carretilla con el objetivo de adaptarse a diversas demandas y sectores del mercado.

Una de estas variantes fue la Eternita, una carretilla pequeña diseñada para su uso en jardinería o como juguete infantil. Además, introdujeron la ETERNA galvanizada, diseñada para su empleo en zonas costeras, donde se requería un material con mayor resistencia a la corrosión.

Asimismo, desarrollaron la ETERNA minera, una carretilla especializada para satisfacer las necesidades de las zonas mineras. Este producto fue diseñado para brindar mayor resistencia y durabilidad en entornos mineros exigentes.

Por último, lanzaron la ETERNA de 80 litros, que ofrecía una mayor capacidad de carga para aquellos usuarios que requerían transportar volúmenes más grandes.

1.3 LÍNEA DE TIEMPO CARRETILLA ETERNA

1987	Desperdicios de plancha de 2.5mm	Tubo de 2 mm	Llantas de caucho	Sin pintura
1990	Desperdicios de plancha de 2.5mm	Tubo de 1.5 mm	Llantas de caucho	Pintura esmaltada con soplete
1992	Plancha negra de 1.4mm	Tubo de 1.5 mm	Llantas de caucho	Pintura esmaltada con soplete
2019	Plancha negra de 1.4 mm	Tubo de 1.5 mm	Llantas de caucho, aire y antipinchazo	Pintura electrostática al horno
2020 Carretilla galvanizada	Plancha galvanizada de 1.4 mm	Tubo de 1.5 mm	Llantas de caucho, aire y antipinchazo	Pintura electrostática al horno
2022	Plancha negra de 2.5 mm	Tubo de 1.5 mm	Llantas de caucho, aire y antipinchazo	Pintura electrostática al horno

Tabla 1

1.4 ANÁLISIS DE LA CARRETILLA ETERNAec

La carretilla ETERNAec de 50 litros presenta problemas en dos componentes clave. En primer lugar, los soportes designados como componentes 6 y 5, al estar expuestos al uso constante, experimentan deformaciones que comprometen su integridad estructural. Estas deformaciones no solo debilitan la capacidad de carga de la carretilla, sino que también resultan en roturas frecuentes en las esquinas de la paila, lo que afecta su durabilidad.

Además de los aspectos mencionados anteriormente, es importante destacar otro punto vulnerable en el diseño de la carretilla, específicamente en la paila relacionada con el componente 2. En la zona frontal, se evidencia una deficiencia al carecer de un soporte que cubra la totalidad del área correspondiente. Esta carencia conlleva a una deformación curvada, generando un debilitamiento en su estructura y comprometiendo su estabilidad.

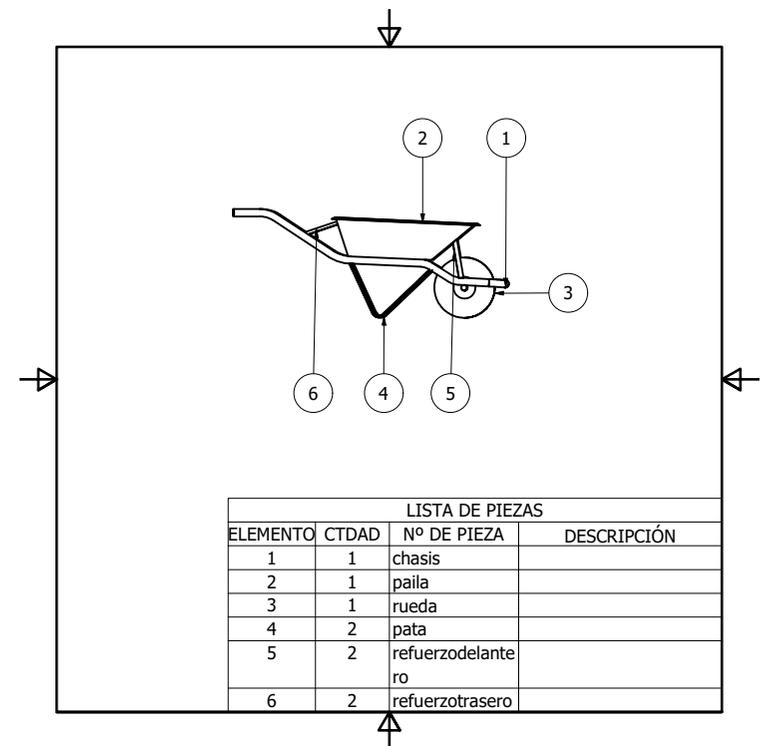


imagen 5



imagen 6



imagen 7

01

En un estudio realizado por Godilano et al. (2018) titulado “Diseño de una carretilla ergonómica para reducir las exigencias fisiológicas de los usuarios en general”, se investigó el impacto del uso de las carretillas en la probabilidad de experimentar dolor en diferentes partes del cuerpo. El artículo analiza las pruebas realizadas con usuarios y cómo diversos factores pueden influir en estas probabilidades.

La metodología utilizada para recopilar los datos de las variables se dividió en cinco etapas. En primer lugar, se llevó a cabo un estudio controlado que consistió en realizar encuestas a los usuarios para obtener su opinión sobre el diseño y la utilidad de las carretillas.

Luego, se procedió a realizar observaciones en campo, donde diferentes personas realizaron pruebas de recorrido con diferentes cargas y distancias.

Según las conclusiones de Godilano et al. (2018) expresaron que la mayoría de los usuarios padecían incomodidades y sufrían lesiones en las partes superiores de su cuerpo como resultado del trabajo intenso que realizaban en esas áreas.

La investigación mencionada ofrece información valiosa acerca de los elementos que influyen en la ergonomía y la comodidad de los individuos que utilizan carretillas. Al utilizar la metodología que emplean en el artículo, es posible alcanzar un rediseño de carretilla más ergonómico, mejorando así la experiencia del usuario y disminuyendo riesgos.

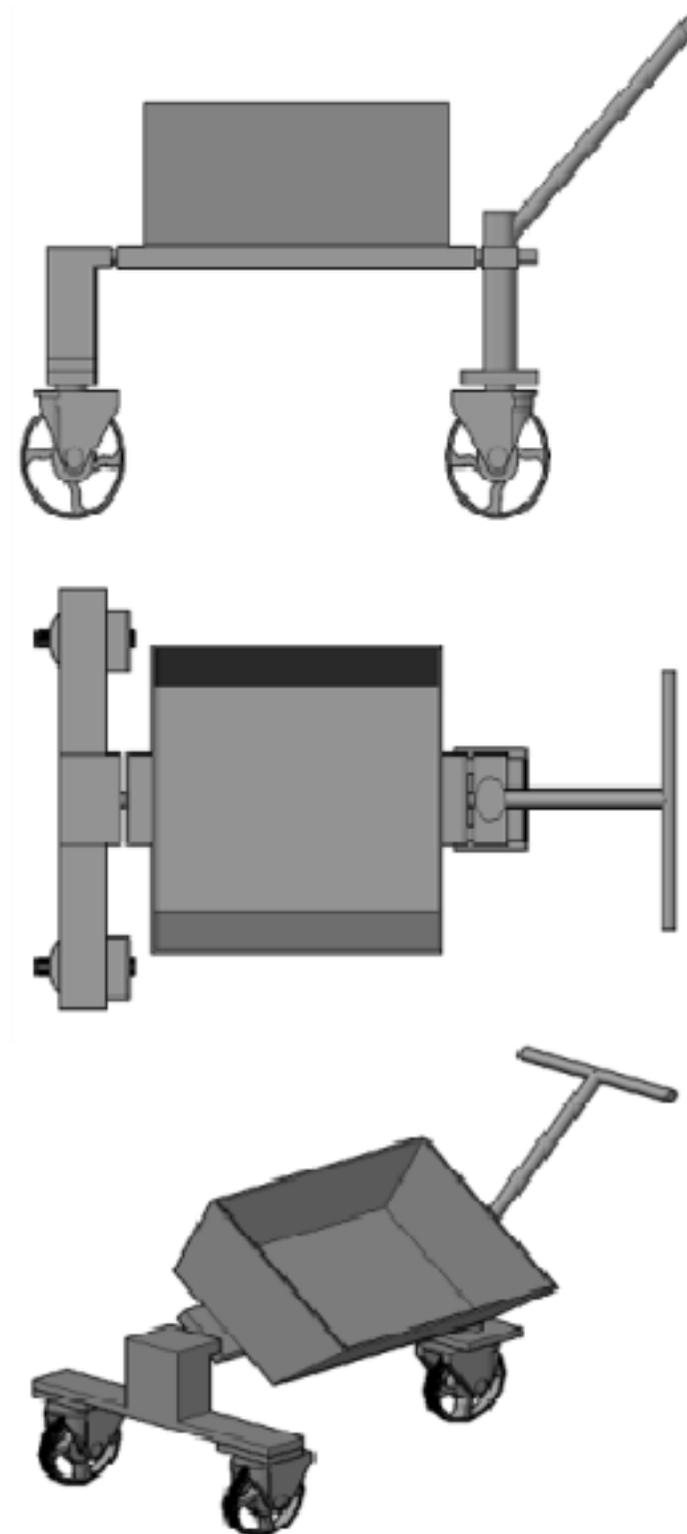


imagen 8

02

La carretilla Barrow Plus es un prototipo digital que destaca por su enfoque innovador y versátil, en su diseño incorporaron el uso de pailas extraíbles, las cuales están basadas en cubos de plástico flexible, con el objetivo de mejorar no solo su funcionalidad, sino también la eficiencia y la durabilidad del producto. Estas pailas presentan diferentes tamaños para transportar cargas relacionadas con la construcción o la jardinería, y además se pueden apilar para ahorrar espacio.

Los diseñadores han dado prioridad a la interacción con el usuario, razón por la cual han diseñado los mangos de forma que permitan un agarre cómodo y seguro al momento de sostener la carga. La forma de los mangos también facilita el vaciado de la carga, ya que el usuario solo necesita deslizar las manos alrededor de los mangos sin tener que cambiar completamente su posición. Además, los mangos están fabricados con un caucho de alta resistencia, lo cual añade comodidad durante un uso prolongado e intenso.

La aplicación de esta innovación en el rediseño de la carretilla ETERNAec ofrece diversas oportunidades. Al considerar la ergonomía del usuario y el uso de materiales duraderos, es posible lograr un rediseño que maximice la eficiencia, la comodidad y la durabilidad de la carretilla, brindando beneficios significativos tanto para los usuarios como para las actividades de transporte y carga.

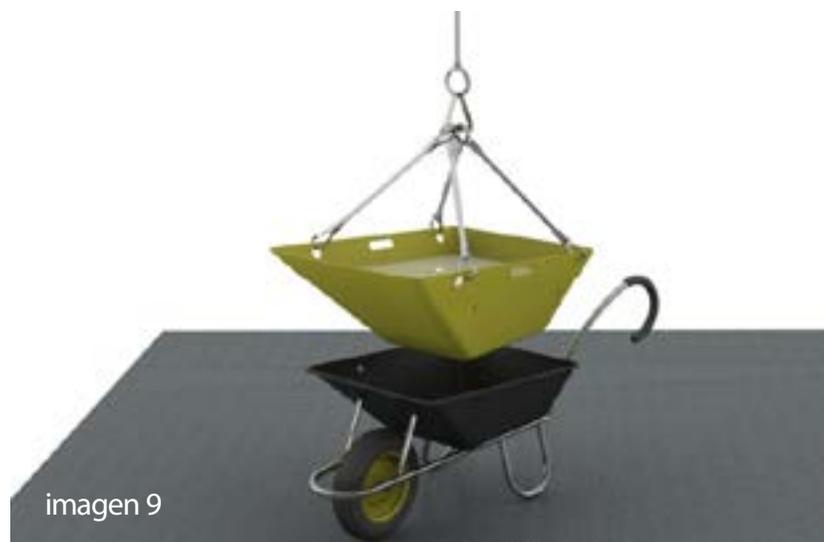


imagen 9

03

En un artículo de Latiff et al. (2021) específicamente en el capítulo 30, aborda el Diseño y el desarrollo de una pala cargadora para el cubo carretilla. En esta publicación, se realiza un análisis del problema relacionado con la carga y descarga de objetos, para lo cual se entrevistó a los usuarios y se observó cómo utilizan las carretillas. Como resultado de este estudio, se concluyó que los encuestados emplean toda la fuerza de su cuerpo, especialmente los músculos de las manos y la cintura, para realizar las tareas de carga. Mostrando que esta actividad puede resultar perjudicial para la salud de los trabajadores.

Considerando estos aspectos identificados, se propuso la idea de incorporar una pala cargadora unida al eje del chasis, la cual cuenta con un motor que ayuda al usuario a mejorar la carga de los materiales. El diseño de esta pala tiene una capacidad máxima de carga de 50 kg y está fabricada en aluminio.

Este enfoque centrado en el usuario en el rediseño de la carretilla tiene varios beneficios, ya que destaca la importancia de involucrar a los usuarios en el proceso de rediseño. Al comprender sus necesidades, desafíos y experiencias, es posible desarrollar soluciones innovadoras que mejoren la eficiencia, la comodidad y la seguridad en el uso de la carretilla.

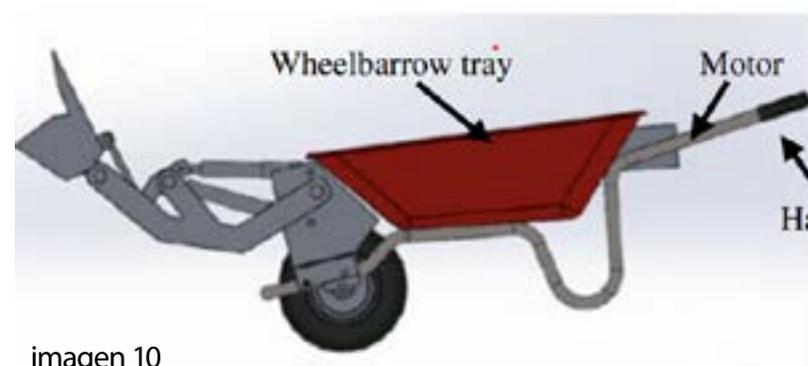


imagen 10

1.6.1 Hofkarre

Esta carretilla es una herramienta versátil que puede ser utilizada en una variedad de trabajos relacionados con el jardín, el establo, la agricultura y la construcción. La paila de plástico destaca por su ligereza y su capacidad para resistir impactos, además de contar con un amplio volumen de 220 litros. El chasis de acero galvanizado brinda estabilidad y puede soportar cargas de hasta 300 kg. Además, está equipada con neumáticos grandes y lisos que facilitan su movimiento. Con el objetivo de asegurar una mayor durabilidad en el área de almace-



imagen 11

1.6.2 Carretilla para carreteras

La carretilla diseñada específicamente para carreteras se destaca por su construcción robusta y resistente, ya que está fabricada completamente en metal de alta calidad. Esto le confiere una gran resistencia y durabilidad, permitiendo soportar cargas pesadas y resistir el desgaste causado por el uso constante en terrenos difíciles.

Una característica destacada de esta carretilla es la paila, la cual ha sido equipada con accesorios estratégicamente ubicados en los cuatro lados. Estos accesorios permiten levantar la paila de manera sencilla y eficiente, facilitando su carga, transporte y descarga de materiales. Además, la paila tiene una capacidad generosa, lo que la hace adecuada para transportar una cantidad considerable de materiales en cada viaje.



imagen 12



imagen 13

1.6.3 Mefro

Es una carretilla para construcción y jardinería, es un producto resistente, gracias a su chasis tubular de acero fosfatado y plastificado, el cual evita la oxidación. Además, cuenta con un chasis transversal resistente a la torsión, lo que le permite soportar cargas de hasta 250 kg.

Por otro lado, las patas de la carretilla son anchas, lo que proporciona una estabilidad óptima. Además, el equilibrio se logra gracias a la amplia separación entre las barras. La paila de la carretilla presenta un suelo y un bastidor rectangulares, lo que minimiza la anchura de paso y optimiza su capacidad. Además, las paredes de la artesa son lisas, lo que permite un vaciado rápido y seguro.

Finalmente, se destaca la estabilidad de la carretilla debido al bastidor extra ancho, redondo y de doble pestaña. Esto asegura un manejo seguro y confiable en diversas situaciones y terrenos.

CONCLUSIÓN

Para concluir, podemos decir que el sector de la construcción es un mercado en constante expansión. En este ámbito, la carretilla manual ha adquirido una importancia fundamental en los procesos constructivos. Por otra parte, la compañía ETERNAec ha logrado capitalizar esta oportunidad, ya que ha estado comercializando su carretilla durante tres décadas.

A lo largo de este período, ETERNAec ha mantenido su diseño original, realizando únicamente ciertas modificaciones menores, sin presentar un producto renovado que se ajuste a las nuevas demandas del mercado.

También se han observado iniciativas digitales y productos desarrollados en diferentes escalas a nivel mundial, los cuales han servido como base para la formulación de la propuesta de rediseño de la carretilla ETERNAec. Estos han sido puntos de partida que han facilitado el avance de este proyecto final de titulación.

A vertical yellow bar on the right side of the page, featuring a repeating geometric pattern of interlocking shapes that create a 3D effect.

02

MARCO TEÓRICO

ÍNDICE

2.1 Arquitectura del producto	35
2.2 Diseño centrado en el usuario	35
2.3 Innovación	37
2.4 Design Thinking	38
2.5 Usabilidad	39
2.6 Conclusión	40





imagen 14

2.1 ARQUITECTURA DEL PRODUCTO

Eppinger y Ulrich (2004) destacan la importancia de la arquitectura del producto en el diseño, ya que esta contribuye a la creación de un diseño que satisfaga distintas necesidades y configuraciones de elementos. La arquitectura del producto se refiere al proceso de disposición de los componentes tangibles y a cómo interactúan entre sí.

Además, según los autores Eppinger y Ulrich (2004) las partes, componentes y conjuntos son los elementos materiales que hacen posible que el producto cumpla con su función. Por otro lado, las operaciones y transformaciones individuales que contribuyen al rendimiento general se denominan elementos funcionales de un producto.

2.2 DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

En el libro “La psicología de los objetos cotidianos” Norman (1990) manifiesta que promover un enfoque de diseño centrado en el usuario, una teoría que se fundamenta en las necesidades y los intereses del usuario, poniendo especial énfasis en lograr que los productos sean fáciles de usar y comprensibles.

Este planteamiento implica el Diseño Centrado en el Usuario (DCU), que guía el proceso de diseño teniendo en cuenta las necesidades y deseos del usuario, así como los objetivos del producto. Según los autores, se realiza una evaluación constante de la usabilidad del diseño y se implementan mejoras progresivas de forma continua (Montero & Santamaría, 2009).

Los enfoques del diseño centrado en el usuario, mencionados por Martínez et al. (2011) incluyen el uso de investigación y análisis de los requisitos del usuario para definir el producto y su estructura de información. Estos métodos se utilizan para orientar el diseño, la creación y el desarrollo de la arquitectura de información y los prototipos. Además, se realizan evaluaciones de los elementos diseñados para asegurar que cumplan con los requisitos y expectativas del usuario.

Dentro del proceso de evaluación, como mencionan Martínez et al. (2011) se observa y analiza cómo un grupo de usuarios realiza tareas predeterminadas con el producto o prototipo a evaluar. Estas pruebas se llevan a cabo en un laboratorio o entorno controlado, donde los usuarios realizan las tareas sin la ayuda del evaluador. De esta manera, se obtiene información valiosa sobre la usabilidad y la experiencia del usuario, lo que permite realizar ajustes y mejoras en el diseño. se denominan elementos funcionales de un producto.



imagen 15



imagen 16

2.3 INNOVACIÓN

De acuerdo con Oslo (2005) entiende por innovación la introducción de un producto (bien o servicio) que sea nuevo o haya sido mejorado, la implementación de un proceso innovador, la adopción de un enfoque de comercialización o la implementación de un nuevo método. Estos cambios pueden ocurrir tanto en las prácticas internas de la empresa como en la organización del lugar de trabajo y las relaciones exteriores.

En línea con lo anterior, el autor Barba (2005) destaca la importancia de que las empresas se adapten a las nuevas condiciones del mercado mediante la implementación de estrategias de gestión de la innovación. Estas estrategias tienen como objetivo principal asegurar la calidad del producto final y mejorar la capacidad de respuesta de la empresa frente a las necesidades del mercado. Para lograrlo, es fundamental reducir los tiempos de desarrollo y fabricación de los productos, permitiendo una mayor agilidad y eficiencia en la empresa.

Asimismo, se puede entender la innovación como un proceso en el que se aplican ideas creativas, ya sean invenciones o no, con el objetivo de introducir esos prototipos, modelos, conceptos o ideas en el mercado y ofrecerlos como productos para que los clientes los adquieran (Varela V, 2008).

2.4 DESIGN THINKING

El pensamiento de diseño consiste en un enfoque práctico y creativo para abordar problemas o aspectos con el fin de mejorar los resultados. Se fundamenta en comprender las necesidades de las personas y explorar diversas alternativas. Además, implica la integración de conocimientos de distintas disciplinas para encontrar una solución que sea deseable para los usuarios, funcional desde el punto de vista técnico y viable desde el aspecto económico (Vianna et al., 2012).

En relación con el proceso en sí, consta de siete fases: definir, investigar, generar ideas, construir prototipos, seleccionar, implementar y aprender. Estas etapas se llevan a cabo de manera simultánea y pueden repetirse, lo que permite abordar los desafíos, plantear las preguntas pertinentes, generar un mayor número de ideas y elegir las soluciones más eficaces (Samaniego Erazo et al., 2022).



imagen 17



imagen 18

2.5 USABILIDAD

En el libro “Experiencia de usuario: principios y métodos”, los autores expresan el concepto de usabilidad como un atributo de calidad de un producto que se relaciona con su facilidad de uso. Sin embargo, este atributo no es universal, ya que la usabilidad de un producto dependerá de su audiencia y del propósito para el cual fue diseñado. Según los autores, la usabilidad se refiere a la capacidad del producto para cumplir de manera efectiva y eficiente las necesidades y expectativas de sus usuarios designados (Hassan Montero, 2015).

En este sentido, la evaluación de la facilidad de uso se puede llevar a cabo mediante medidas objetivas, como el tiempo que lleva realizar una tarea, la cantidad de errores que se cometen, la velocidad de aprendizaje al usar un sistema, así como el grado de satisfacción de los usuarios (Garreta Domingo & Mor Pera, 2011).

Estas medidas permiten obtener información precisa sobre la usabilidad del producto y pueden servir como guía para realizar mejoras y optimizaciones en su diseño.

CONCLUSIÓN

Después de realizar una investigación teórica, se llega a la conclusión de que es de vital importancia considerar los requisitos actuales del sector de la construcción al momento de abordar el rediseño de la carretilla. Es esencial comprender que el diseño se fundamenta en la correcta aplicación de principios y conceptos previamente analizados. Un ejemplo de estos conceptos es la arquitectura del producto, que nos permite ofrecer soluciones adecuadas a los distintos requisitos de cada componente, al mismo tiempo que se controla la complejidad del sistema.

Asimismo, es fundamental adoptar un enfoque de diseño centrado en el usuario, que nos brinda la capacidad de generar ideas que se ajusten a las necesidades de los usuarios. Por último, se empleará la metodología del pensamiento de diseño como base para el rediseño del producto, proporcionando una estructura sólida y orientada a la resolución de problemas.

A repeating pattern of yellow geometric shapes, resembling interlocking chevrons or stylized 'V' shapes, set against a white background. The pattern covers the right half of the image.

03

IDEACIÓN

ÍNDICE

3.1 Brief de usuario	46
3.2 Perfil de usuario	47
3.3 Ideación	48
3.4 Concreción de ideas	50
3.5 Propuesta de diseño	53
3.6 Partidas de diseño	54
3.6.1 Partidas formales	54
3.6.2 Partidas funcionales	55
3.6.3 Partidas tecnológicas	56
3.7 Conclusión	57



INTRODUCCIÓN

En este capítulo, se describirá el perfil del usuario, incluyendo sus atributos y requisitos que influirán en el desarrollo de las ideas de diseño. Estas ideas serán creadas a través de un proceso de generación de ideas y representación visual, con el objetivo de elegir una propuesta final y establecer las especificaciones formales, funcionales y tecnológicas.



3.1 BRIEF DE INVESTIGACIÓN

Descripción

Mediante una investigación llevada a cabo en colaboración con usuarios que utilizan el producto, se ha logrado identificar las características esenciales, incluyendo sus preferencias y la frecuencia de compra. Estos hallazgos permitirán definir el perfil del usuario y establecer los requisitos fundamentales que el producto a desarrollar deberá cumplir.

Objetivos

- Conocer las características principales de compra de la carretilla
- Evidenciar los problemas que existen con la carretilla
- Analizar cuáles son las preferencias de los usuarios

Metodología

Para llevar a cabo esta recopilación de datos, se trabajó con un grupo focal de usuarios que laboran en el área de la construcción. Además, se realizó una observación de campo en diferentes obras de la ciudad para visualizar cuáles son los problemas que presenta la carretilla.

Resultados

Considerando los comentarios recopilados del grupo focal investigado, se observa que, al desgastarse, la carretilla presenta problemas en sus soportes, los cuales tienden a deformarse y perder su resistencia. Esto, a su vez, provoca deformaciones en la paila. Además, se ha notado el deterioro en los mangos de las carretillas. Estos hallazgos resaltan la necesidad de abordar estos aspectos buscando mejorar la durabilidad y la calidad de los componentes para garantizar un rendimiento óptimo en condiciones de uso prolongado.

3.2 PERFIL DE USUARIO



Biografía

Jorge Sigcha, un trabajador de 28 años en el campo de la construcción, ha acumulado una amplia experiencia en obras desde temprana edad. Durante su trayectoria, ha utilizado diversas herramientas de construcción, siempre buscando aquellas que ofrecen un mejor desempeño.

Entre las herramientas que utiliza con frecuencia se encuentran las carretillas, las cuales son de gran utilidad para el transporte de carga.

Mateo Sigcha

Edad: 25 años

Estado civil: soltero

Género: Masculino

Ocupación: trabajador en obra

Lugar de residencia: Cuenca

En sus labores diarias de construcción, Jorge tiene como objetivo completar los proyectos de manera eficiente y rápida, utilizando herramientas que no se dañen fácilmente a mitad de la tarea. A lo largo de su experiencia, ha encontrado que las carretillas ETERNA son las que han demostrado mayor durabilidad, por lo que siempre las recomienda para su uso en dichas actividades.



3.3 IDEACIÓN

Después de identificar los conceptos a abordar y el perfil de usuario, se procede a generar una amplia variedad de ideas para propuestas de rediseño enfocadas en la carretilla. Este proceso creativo busca explorar diferentes enfoques y soluciones innovadoras que mejoren tanto la funcionalidad como la experiencia del usuario. Se evaluarán cuidadosamente estas ideas y se seleccionarán aquellas que cumplan con los criterios establecidos, para luego avanzar en el desarrollo del producto.

01 **Comodidad:** El objetivo es desarrollar una carretilla que brinde comodidad al usuario, minimizando la fatiga durante su uso y facilitando su manipulación.

02 **Diseño atemporal:** Se busca realizar una carretilla que tenga un diseño duradero y que no pase de moda con el tiempo.

03 **Seguridad:** El enfoque está en desarrollar una carretilla que garantice la seguridad del usuario, reduciendo al mínimo los riesgos de accidentes o lesiones durante su utilización.

04 **Resistencia:** Se pretende desarrollar una carretilla capaz de soportar cargas pesadas y resistir el desgaste y la corrosión a lo largo de un uso prolongado.

05 **Ergonomía:** El objetivo es desarrollar un diseño ergonómico en las carretillas para aumentar la eficiencia y productividad en el lugar de trabajo, minimizando el ausentismo laboral y los costos asociados a lesiones.

06 **Durabilidad:** Se busca crear una propuesta que garantice la resistencia de la carretilla ante cargas pesadas y uso intensivo, sin comprometer su integridad estructural.

07 **Geometrización:** El proceso de rediseño de la carretilla se basa en simplificar y estilizar la forma, transformándolos en elementos geométricos simples.

08 **Línea continua:** generar el rediseño de la carretilla con un diseño estilístico uniforme y coherente en todos los modelos, independientemente del modelo o la capacidad de carga.

09 **Estética de facilidad de uso:** El rediseño se centra en transmitir una apariencia de simplicidad que facilite su utilización y contribuya a una experiencia agradable.

10 **Diseño compacto:** En el rediseño pretende mejorar su maniobrabilidad y eficiencia en espacios reducidos, como obras de construcción y almacenes estrechos.

3.4 CONCRECIÓN DE IDEAS

Una vez concluido el procedimiento de concepción de ideas, se seleccionan y se elaboran propuestas novedosas fundamentadas en los conceptos previamente formulados.

Geometrización 01

El proceso de rediseño de la carretilla busca ofrecer una estética distintiva y coherente en el nuevo modelo, brindando una imagen visualmente agradable y funcional.

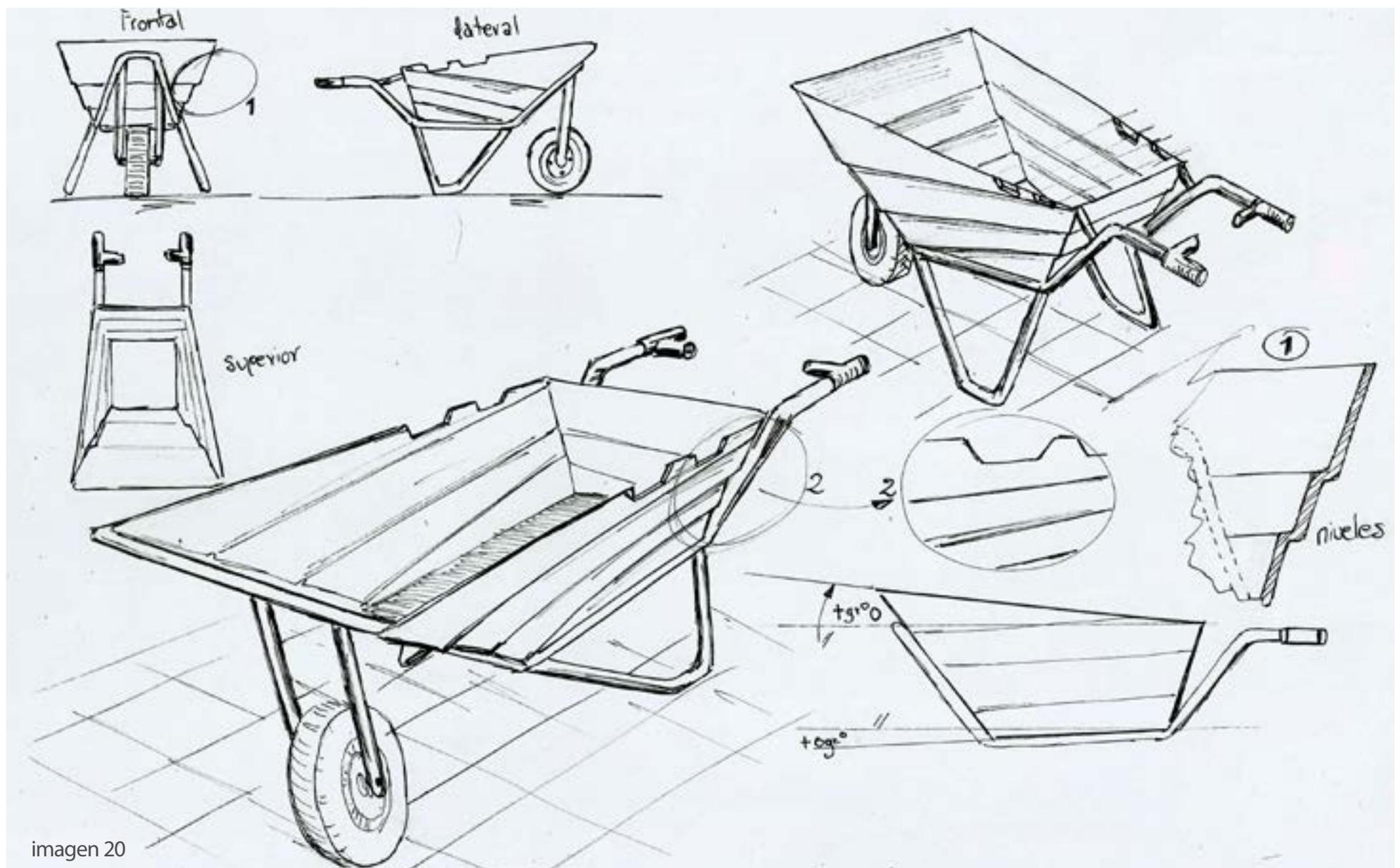


imagen 20

Al aplicar este concepto en el rediseño de la carretilla, busca utilizar líneas continuas y fluidas en el diseño de la estructura de la carretilla, evitando interrupciones o cambios bruscos en la forma.

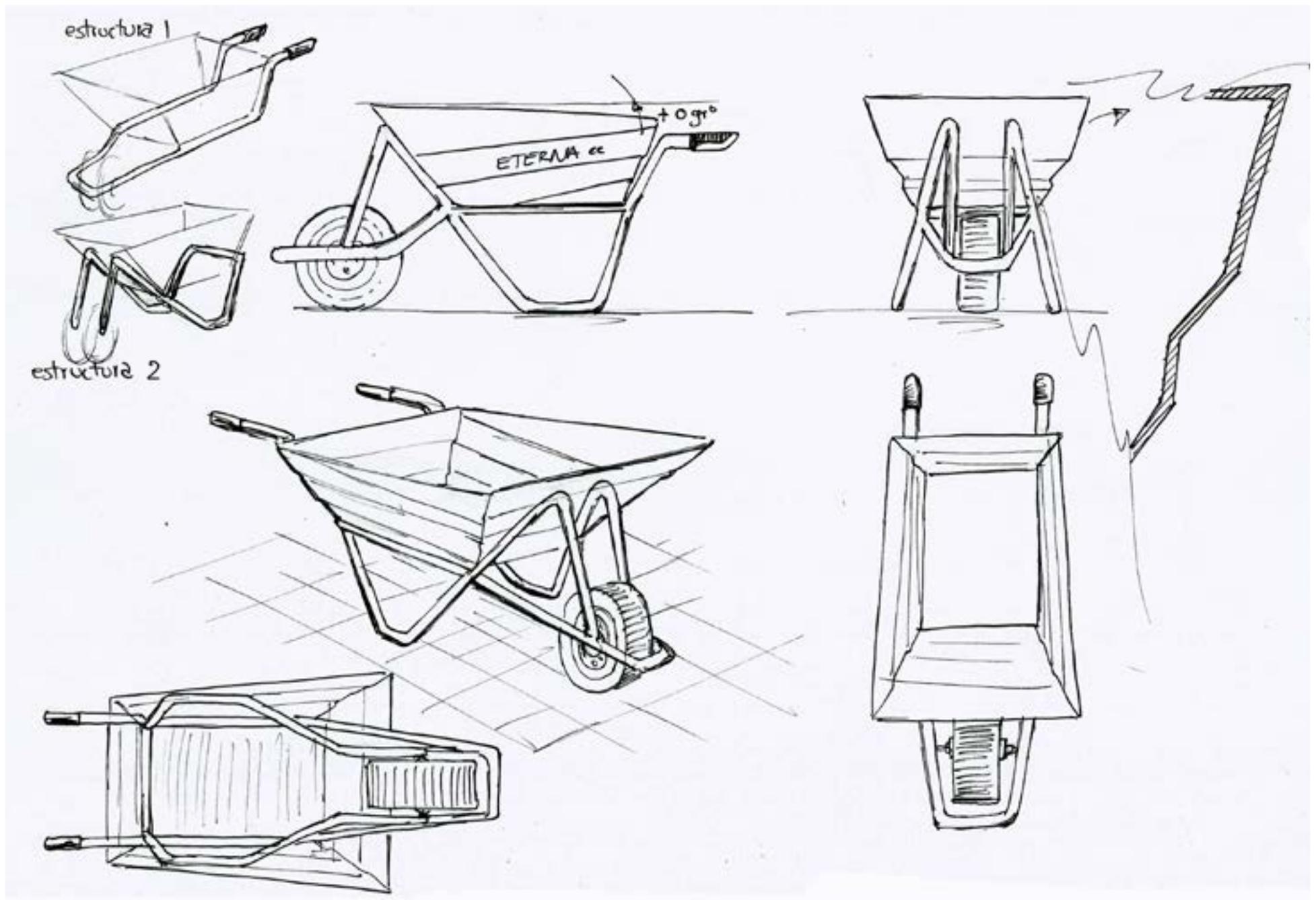


imagen 21

En el rediseño de las carretillas, el concepto de durabilidad implica considerar diferentes aspectos para garantizar que el producto pueda resistir el desgaste y mantener su funcionamiento adecuado a lo largo de su vida útil. Esto incluye el uso de materiales de alta calidad y resistentes a la corrosión, mejorando los puntos críticos de desgaste y facilitando el mantenimiento y la reparación del producto.

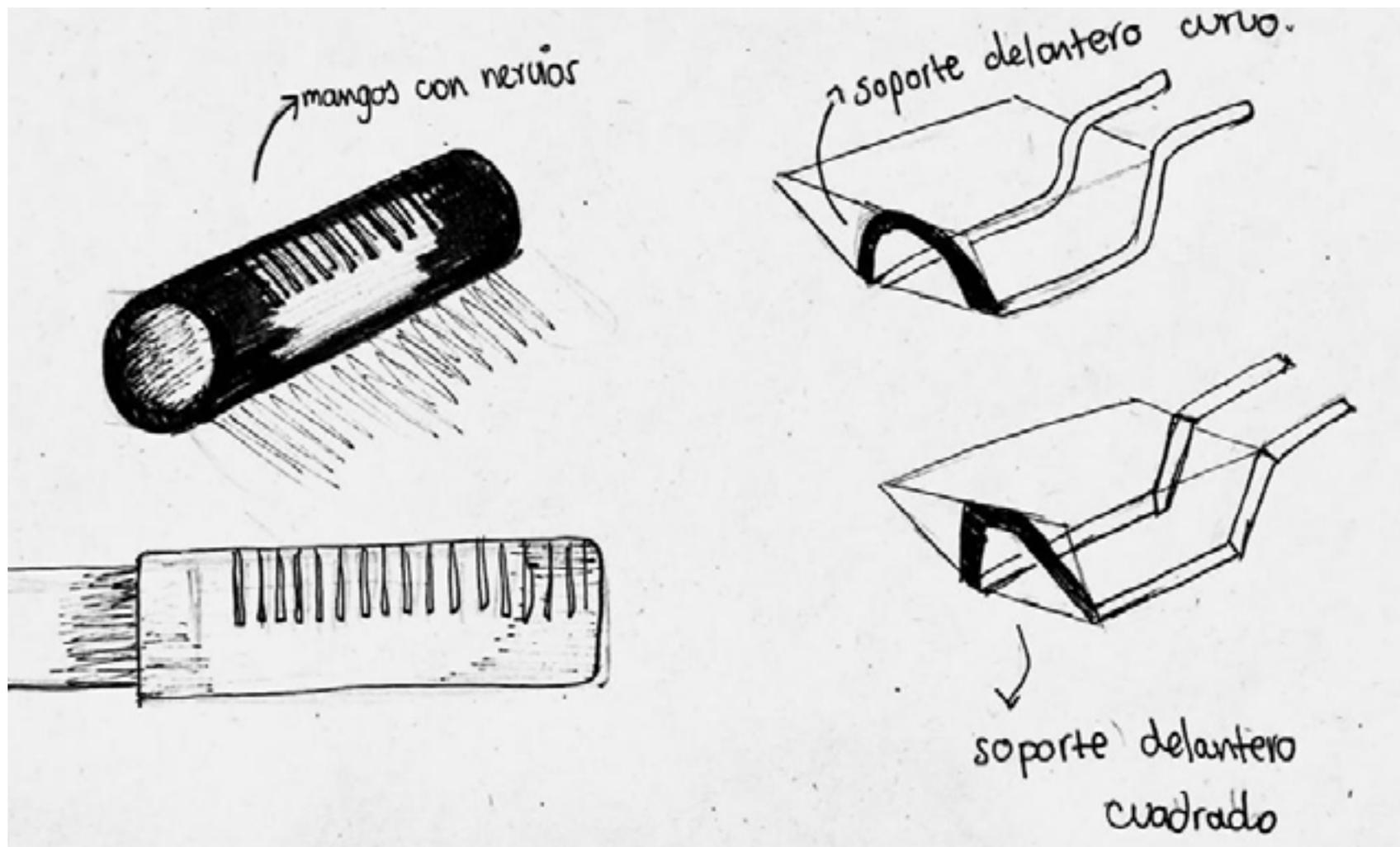


imagen 22

3.5 PROPUESTA DE DISEÑO

De las tres propuestas planteadas, se tomó la decisión de fusionar la primera idea, enfocada en la durabilidad, con la segunda idea, que resalta la importancia de la línea continua. Este enfoque conjunto llevó al rediseño de la carretilla ETERNA, la cual ahora cuenta con una estructura sólida que implementa de manera efectiva ambos conceptos mencionados previamente, cumpliendo así con los requisitos exigidos en el campo de la construcción.

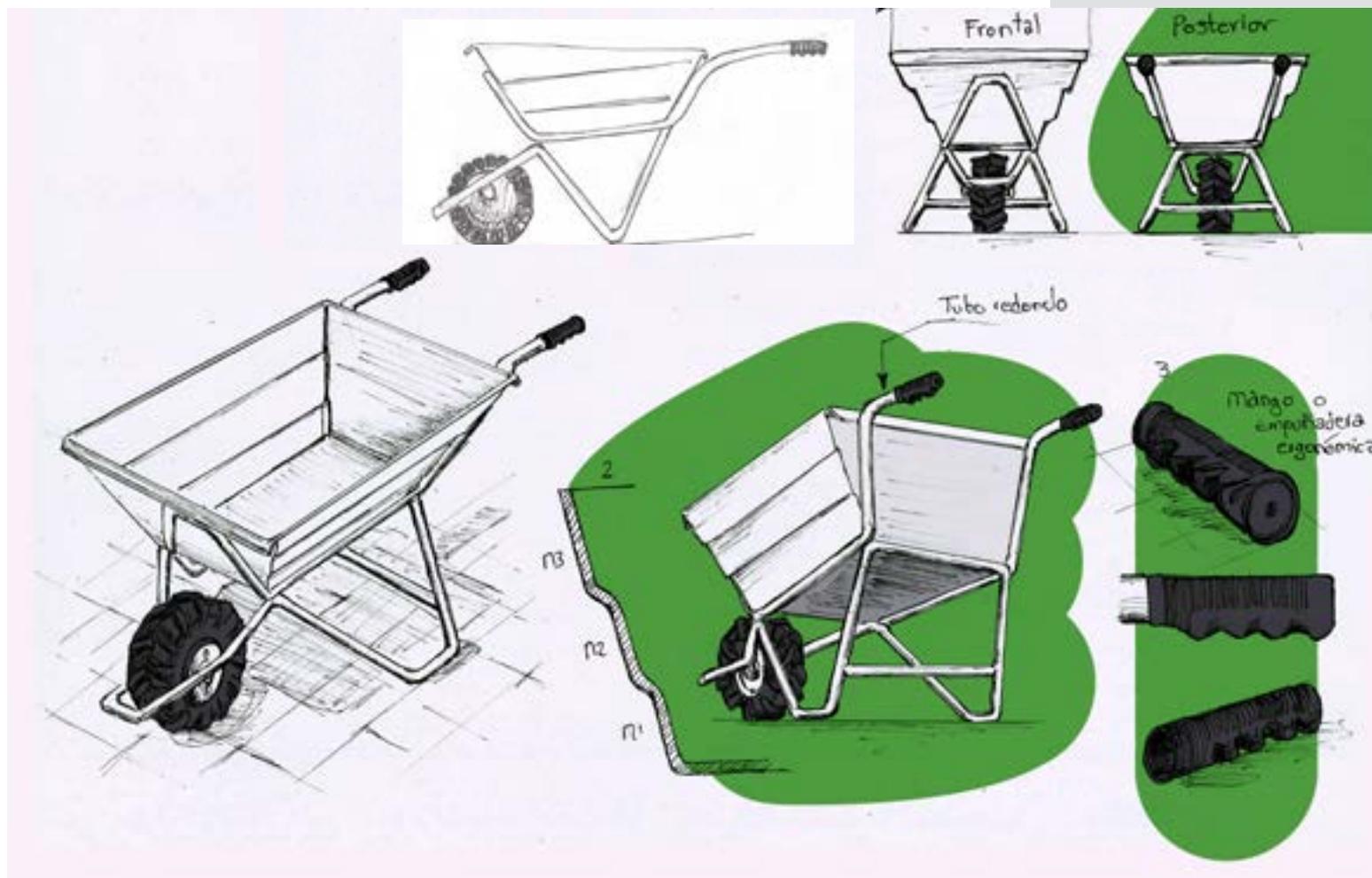


imagen 23

3.6 PARTIDAS DE DISEÑO

En el desarrollo de la carretilla, es crucial definir los elementos clave en cuanto a diseño formal, funcionalidad y aspectos tecnológicos. Este proceso parte desde los antecedentes conceptuales y el perfil de usuario previamente establecidos, lo cual brinda una base para continuar con el proyecto.



imagen 24

3.6.1 Partidas formales

Las características visuales de la propuesta se establecen a partir de los principios fundamentales de la geometría y simetría, así como de una estructura única que garantiza continuidad y durabilidad. Además, se busca maximizar tanto la funcionalidad como la estética del producto.

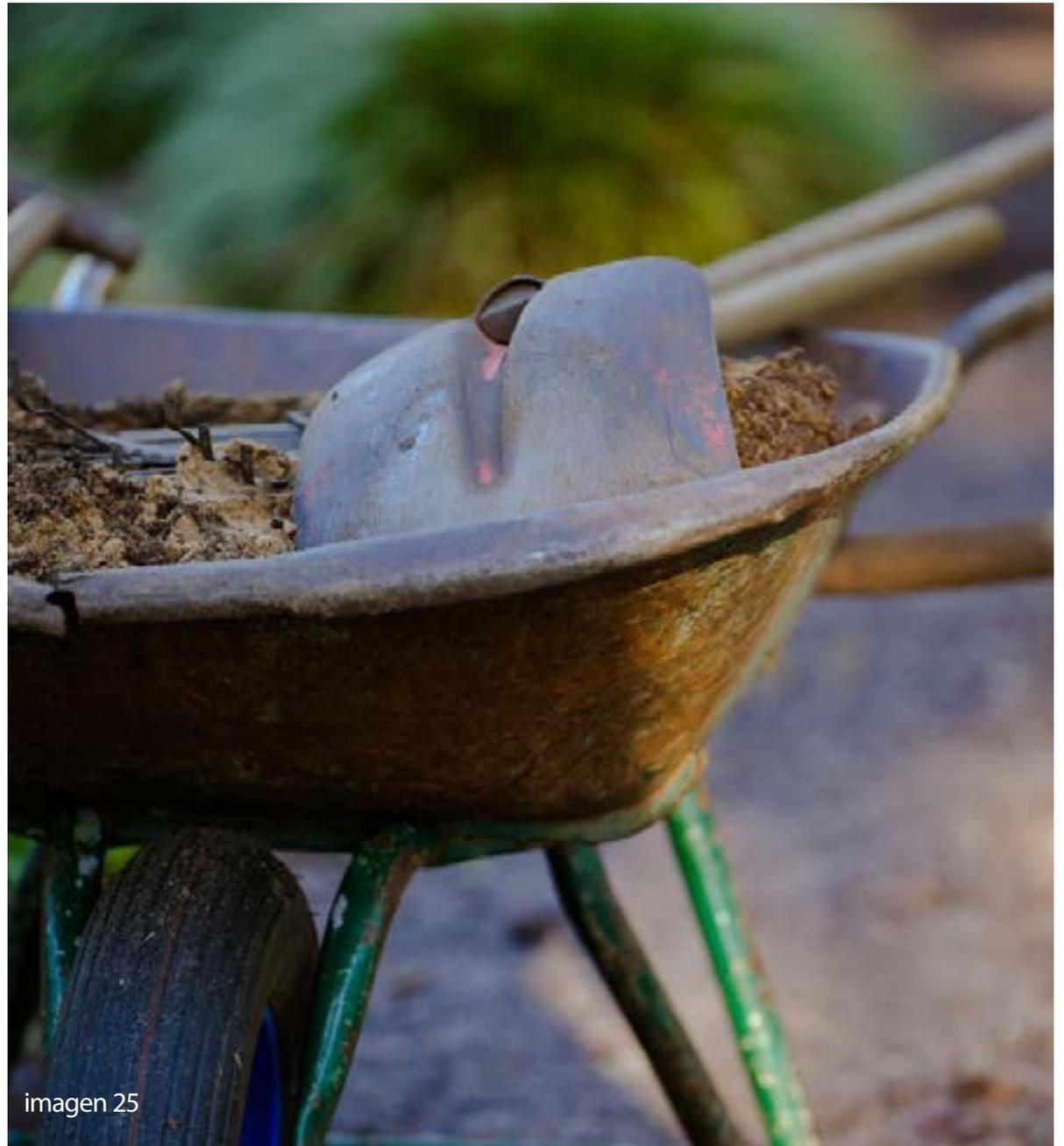


imagen 25

3.6.2 Partidas funcionales

La renovación de la carretilla es aumentar la estabilidad y mejorar la eficiencia en el transporte de cargas. Esto se logra mediante la implementación de mejoras en el chasis, la paila, los mangos y las patas. Además, al realizar el rediseño, se busca proporcionar al usuario un producto más ergonómico.



imagen 26

3.6.3 Partidas tecnológicas

Durante el proceso de fabricación de cada componente y pieza del producto, se implementan una variedad de métodos y técnicas con el objetivo de lograr una producción eficiente. Se utilizan diferentes enfoques, como el conformado a través de dobleces, la soldadura con tecnología MIG y el corte láser. Además, se prioriza el uso de planchas y tubos hechos de acero negro como materiales principales.

CONCLUSIÓN

Con la información recopilada a partir de los conceptos y la investigación de campo, dio paso a la creación de un perfil de usuario que brinda apoyo en la generación de ideas y el posterior desarrollo del proyecto. Este enfoque cumple con los requisitos de durabilidad, lo que significa que los operadores obtendrán un producto más resistente. Además de cumplir con los estándares de durabilidad, el rediseño se beneficia de la incorporación de tecnologías modernas. Al utilizar las últimas innovaciones tecnológicas, permite mejorar el rendimiento y la funcionalidad del producto, garantizando una solución diferente que satisfaga las necesidades y expectativas de los usuarios.

A repeating pattern of yellow geometric shapes, resembling interlocking chevrons or stylized 'V' shapes, on a white background.

04

RESULTADOS

ÍNDICE

4.1 Documentación técnica	61
4.2 Renders	68
4.3 Fotos del producto	72
4.4 Etiquetado	79
4.5 Costos	81
4.6 Protocolo de validación	83

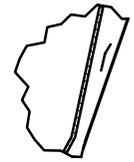
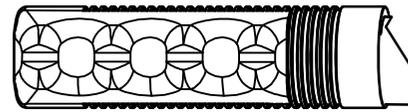
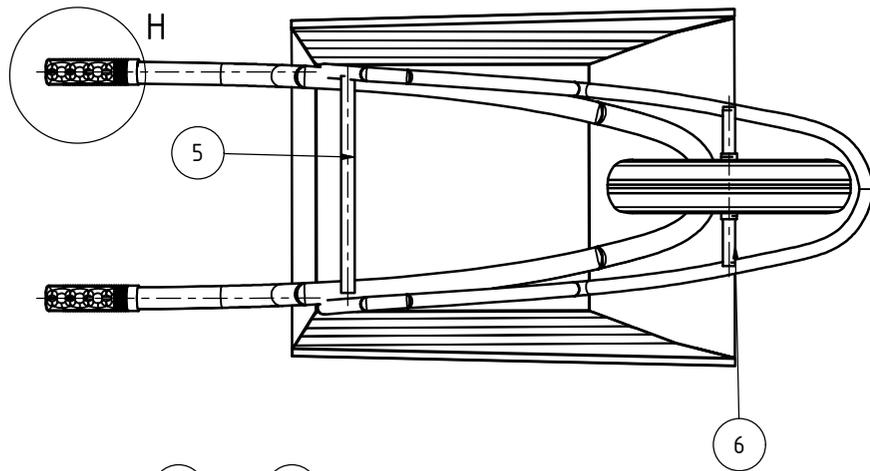


4.1 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

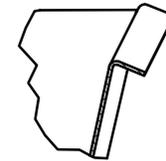
6 5 4 3 2 1

H (1 : 2)

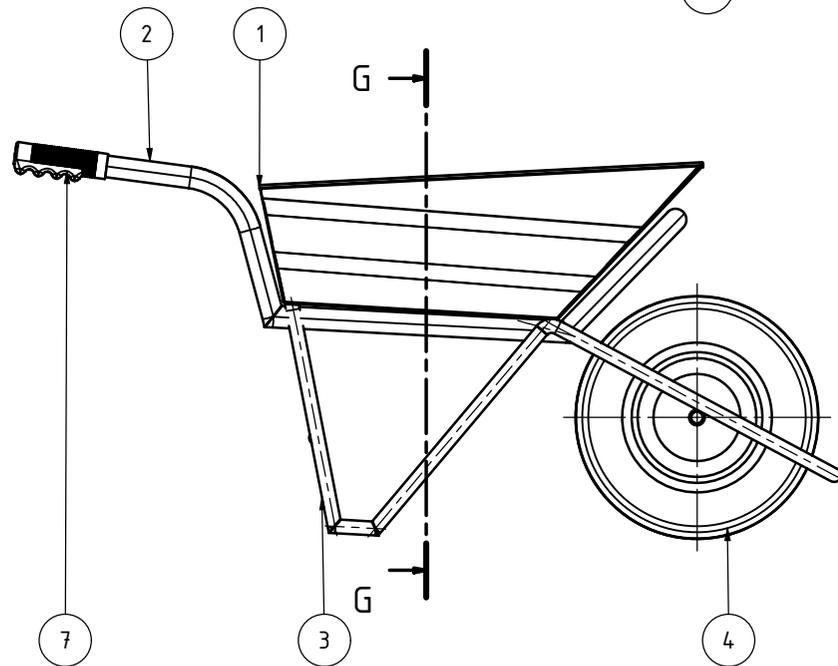
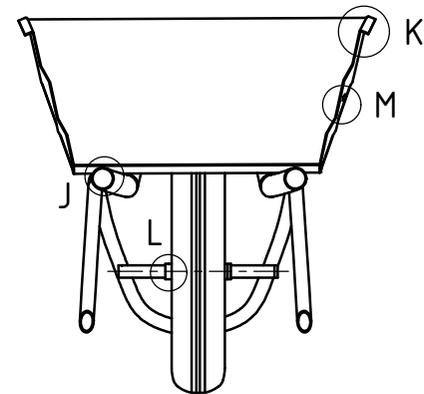
M (1 : 2)



K (1 : 2)

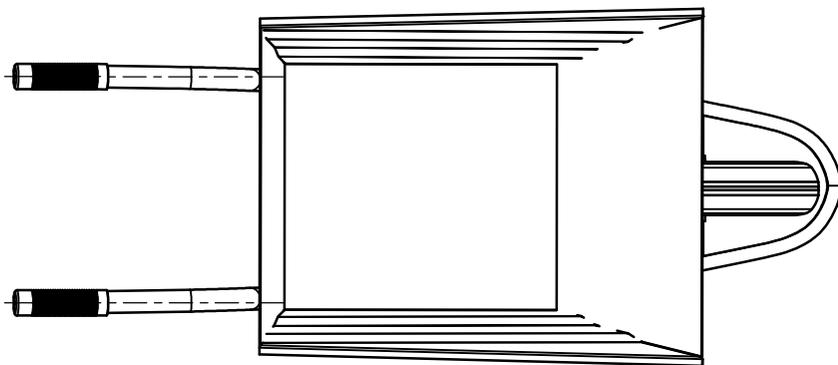
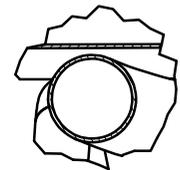
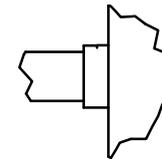


G-G (1 : 8)



J (1 : 2)

L (1 : 2)



LISTA DE PIEZAS

ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	Paila	Acero
2	1	Chasis	Tubo
3	1	Patas	Tubo
4	2	Rueda	Caucho
5	1	Tubo posterior	Tubo
6	1	Eje	Tubo
7	2	Mangos	Plástico

Diseño de Cuzco V.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 29/06/2023
-----------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------

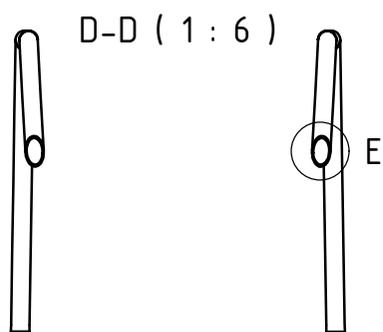
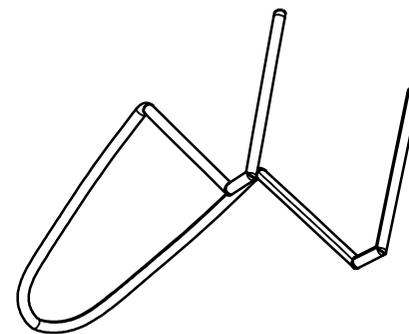
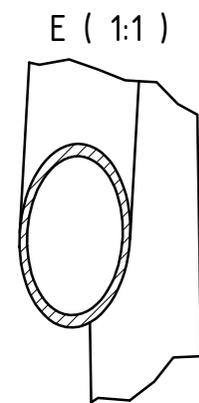
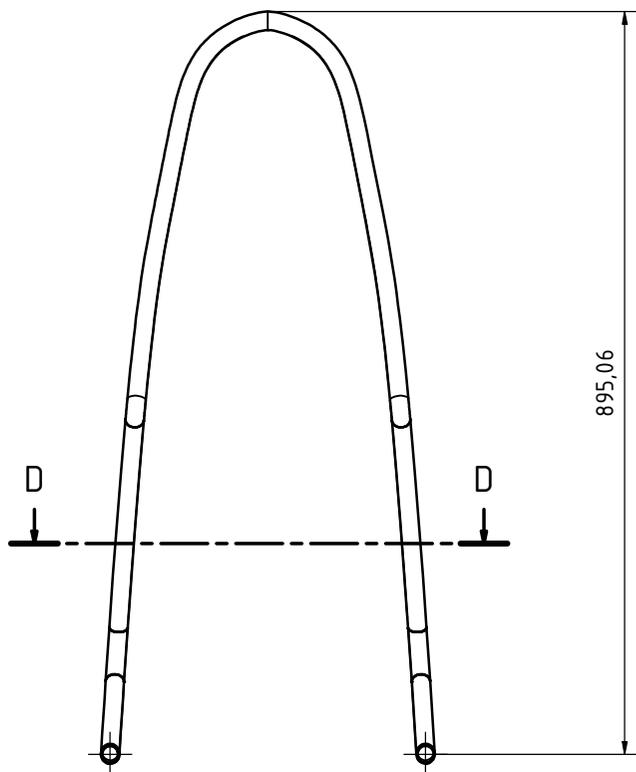
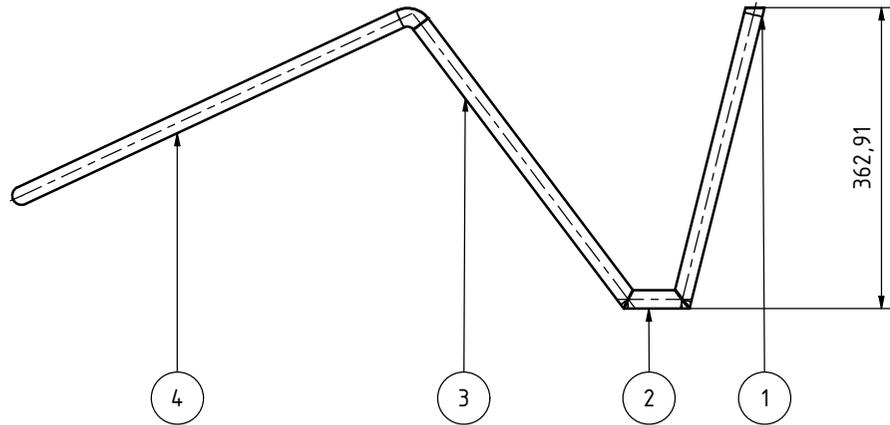
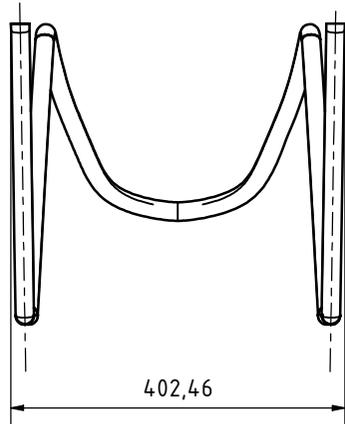
Rediseño carretilla Eterna



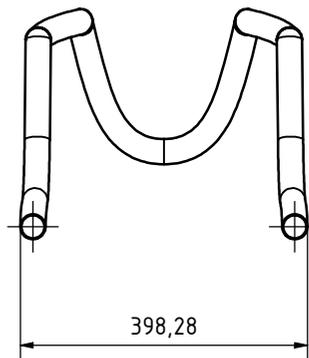
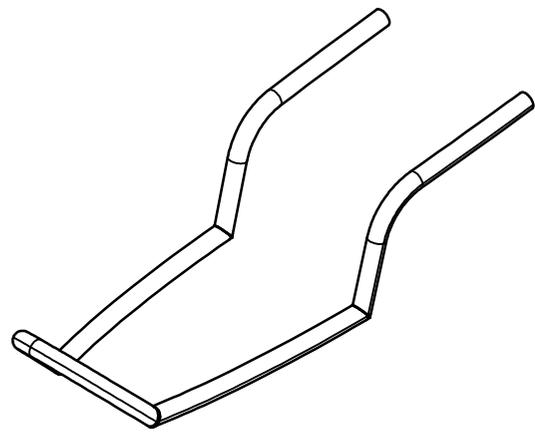
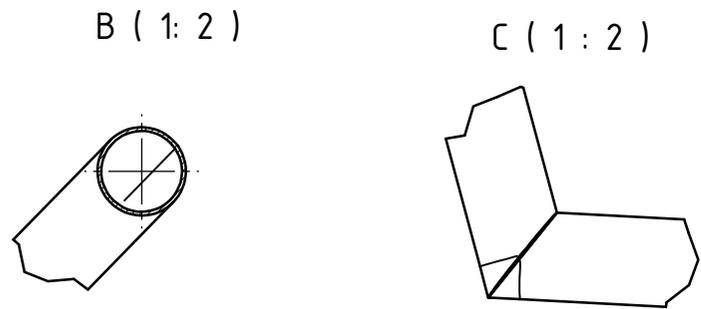
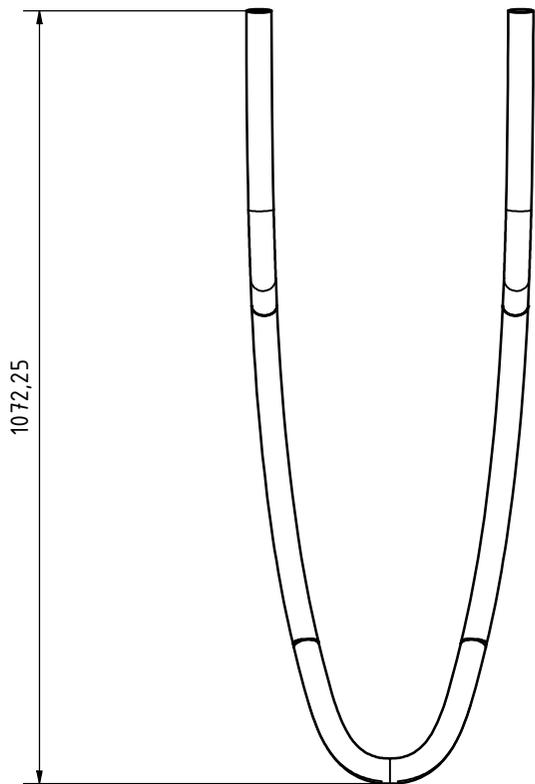
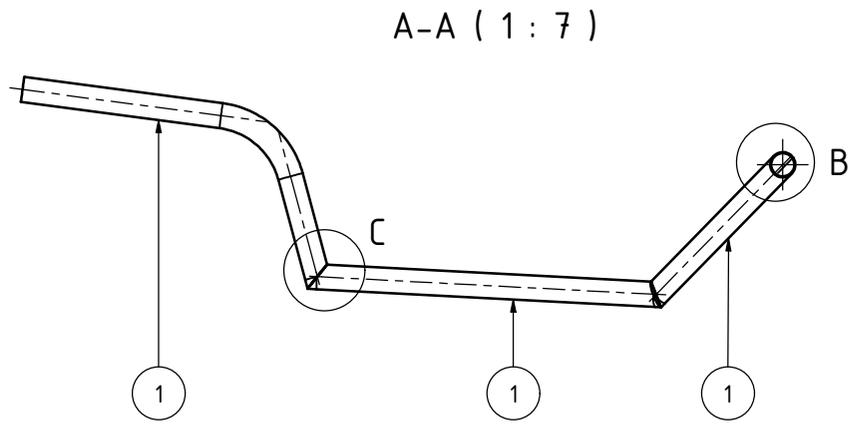
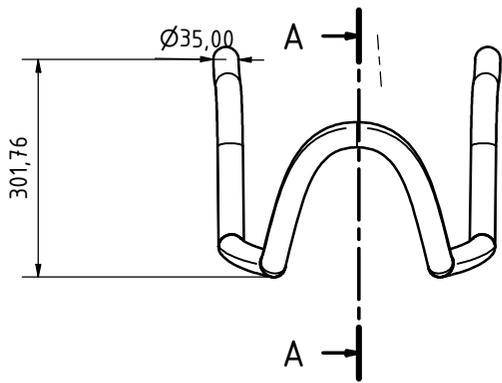
Conjunto general

Escala 1:7 Hoja 1 / 6

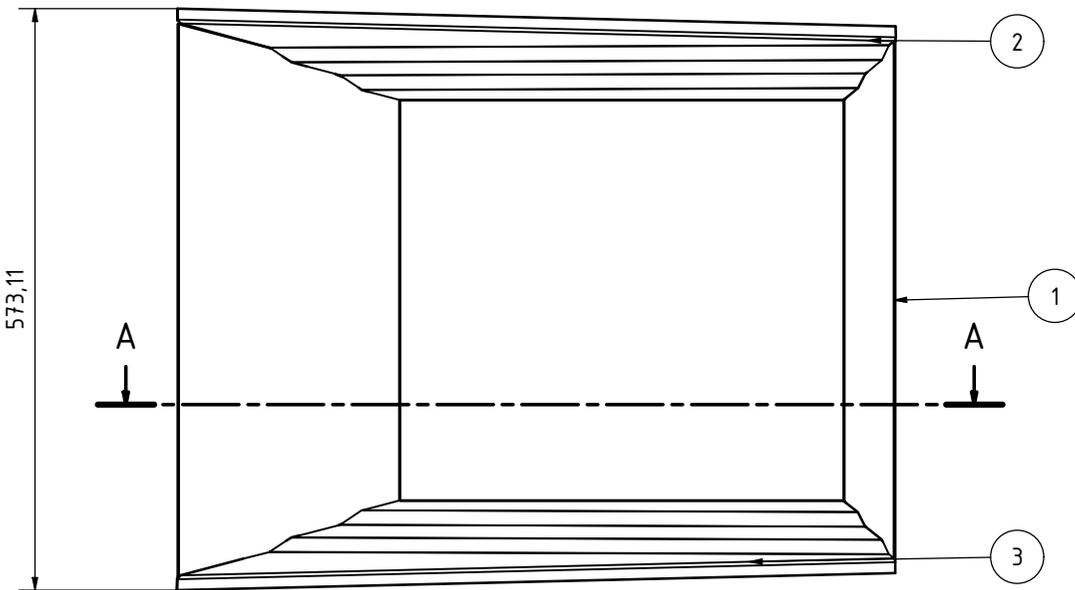
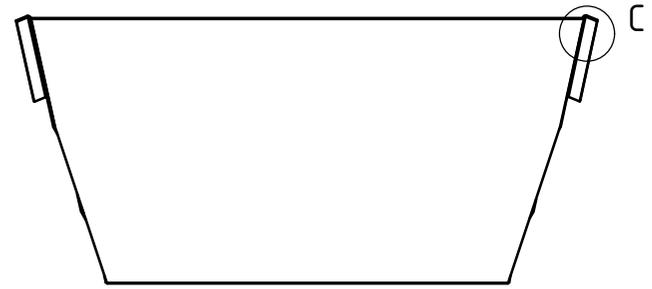
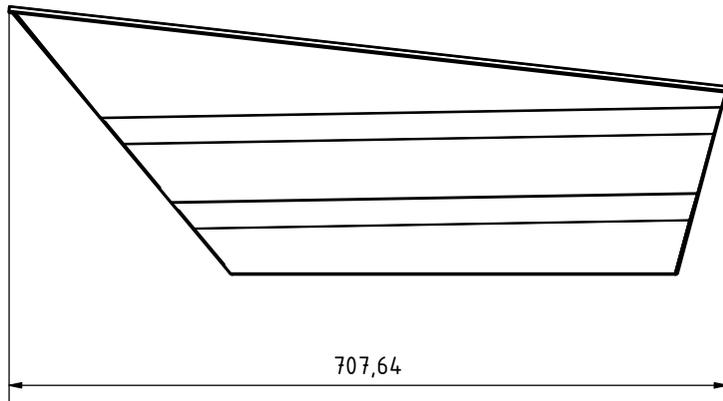
6 5 4 3 2 1



LISTA DE PIEZAS			
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	2	Tubo 1	Tubo redondo
2	2	Tubo 2	Tubo redondo
3	2	Tubo 3	Tubo redondo
4	1	Tubo 4	Tubo redondo
Diseño de Cuzco V.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 29/06/2023
 Diseño de PRODUCTOS ingeniería, diseño e innovación		Rediseño carretilla Eterna	
		Subconjunto	Escala 1:7

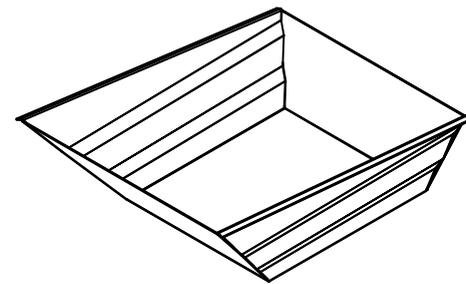
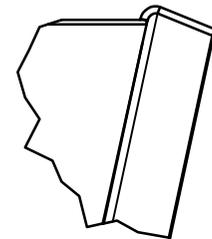
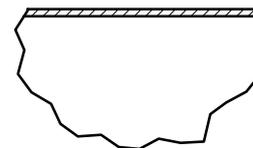


LISTA DE PIEZAS			
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	2	Tubo 1	Tubo redondo
2	2	Tubo 2	Tubo redondo
3	1	Tubo curvado	Tubo redondo
Diseño de Cuzco V.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 29/06/2023
 DISEÑO DE PRODUCTOS <small>INGENIERÍA Y MÁS</small>		Rediseño carretilla Eterna	
		Subconjunto: chasis	Escala 1:7

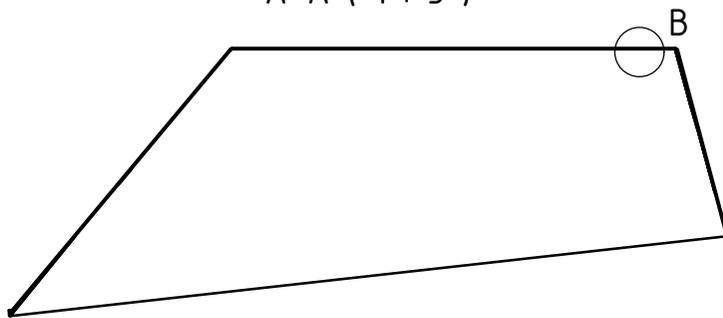


B (1 : 1)

C (1 : 1)

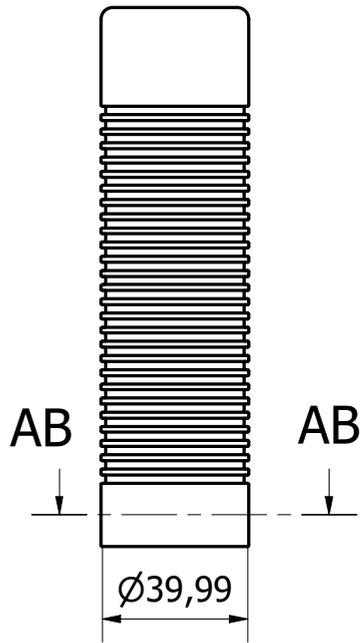
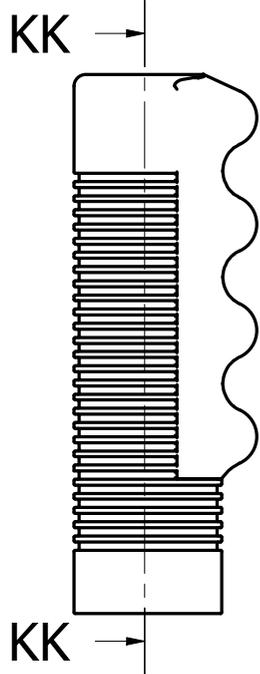


A-A (1 : 5)

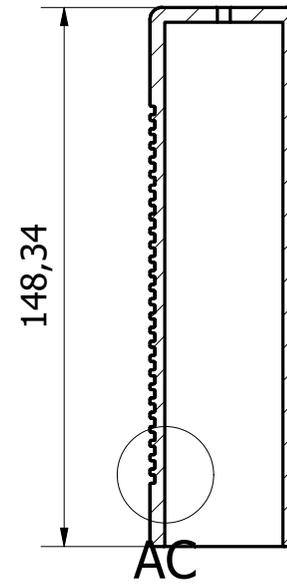


LISTA DE PIEZAS			
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	Base	Plancha de acero negro 1.4mm
3	1	Lateral Izquierdo	Plancha de acero negro 1.4mm
2	1	Lateral Derecho	Plancha de acero negro 1.4mm
Diseño de Cuzco V.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 29/06/2023
		Rediseño carretilla Eterna	
		Subconjunto: paila	Escala 1:7 Hoja 4 / 6

D



KK-KK (1 : 2)

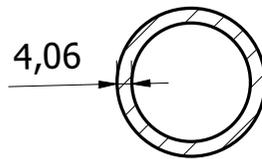
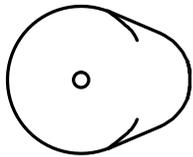


D

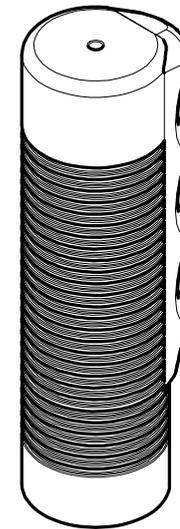
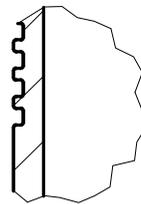
C

C

AB-AB (1 : 2)



AC (1 : 1)



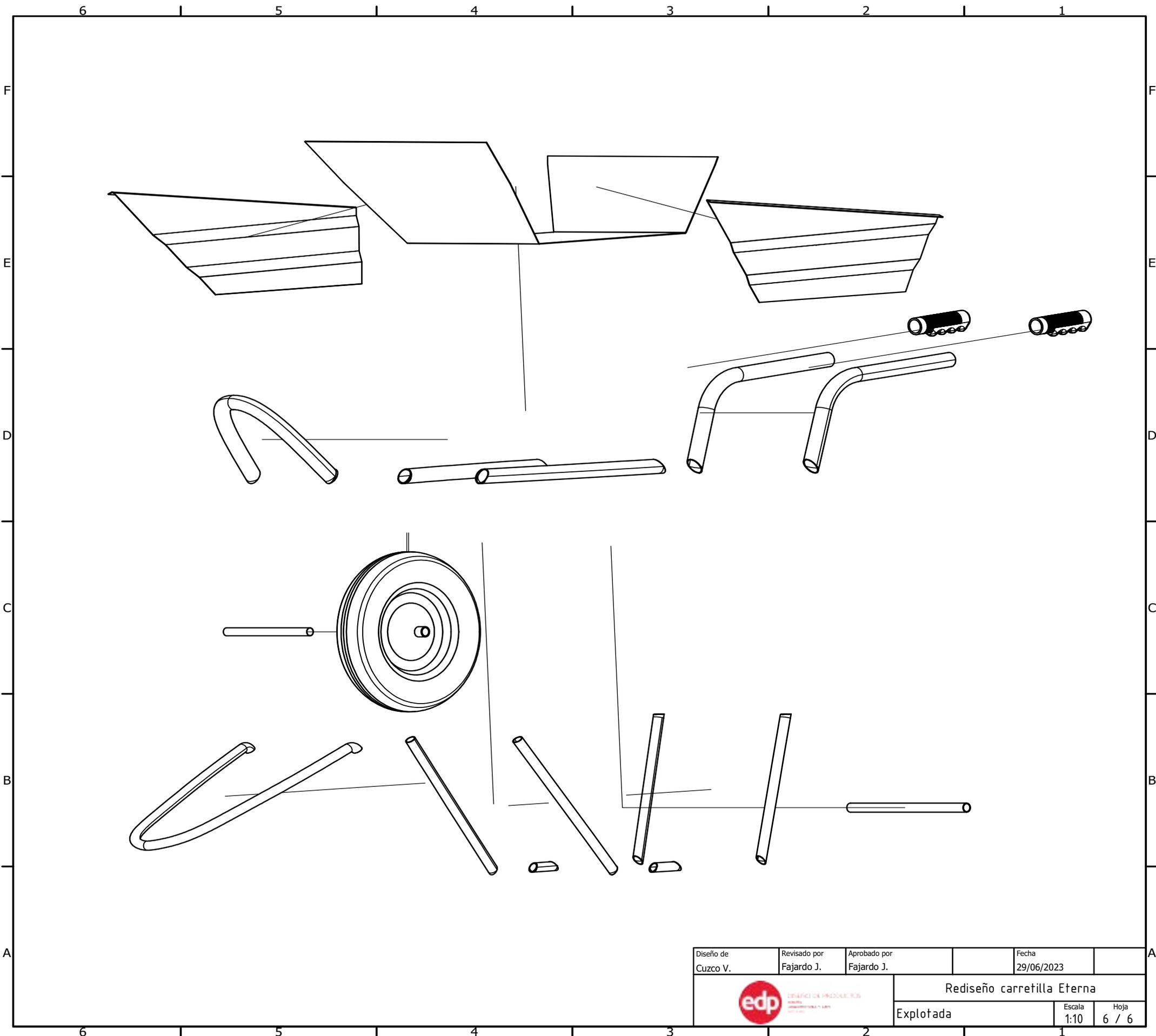
B

B

A

A

Diseño de Cuzco V.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 28/06/2023
 DISEÑO DE PRODUCTOS ARQUITECTURA Y ARTES MANUALES		Rediseño carretilla Eterna	
		Particular grips	Escala 1:15



Diseño de Cuzco V.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 29/06/2023
			Rediseño carretilla Eterna
			Explotada

4.2 RENDERS



imagen 27



imagen 28



imagen 29



imagen 30



imagen 31



imagen 32



4.3 FOTOGRAFÍAS DEL PRODUCTO



imagen 33



imagen 34



imagen 35



imagen 36



imagen 37



imagen 38

4.5 ETIQUETADO

Se implementó un sistema de etiquetado que ofrece indicaciones sobre el mantenimiento adecuado de la carretilla, así como un código de barras para el registro del inventario de la empresa. Las señalizaciones fueron diseñadas utilizando vectores simples, lo cual facilita la comprensión por parte del usuario. Ambos elementos fueron elaborados en vinilo adhesivo.

Recomendaciones para mantener tu ETERNAec en buen estado:



Lava tu carretilla después de cada uso.



Guarda en un lugar seco o libre de humedad



Lubrica y da mantenimiento a la llanta



ETERNAec 50litros

Diseño de Cuzco V.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 27/06/2023
 DISEÑO DE PRODUCTOS OFICINA ARQUITECTURA Y ARTE TRILLADO		Rediseño carretilla Eterna	
		Particular	Escala 1:2



4.6 COSTOS

Para calcular los costos de cada componente de la carretilla, se tomó en cuenta un margen de utilidad del 25%. Se estimó una venta anual de 2,878 unidades, basándose en los resultados de ventas de la empresa en los últimos 5 años. Además, se consideró que la producción es semiindustrial y sigue estándares establecidos.

CARRETILLA ETERNA REDISEÑADA

Costo variable	Costo fijo anual	Unidades de proyección anual
\$ 53,12	\$ 42.146,00	2878

Tabla 2

Costo fijo unitario	\$ 14,64
Costo total unitario	\$ 67,76
Utilidad 25%	\$ 16,94
P.V.P	\$ 84,70

Tabla 3

4.7 FOTOGRAFÍAS EN USO



imagen 39

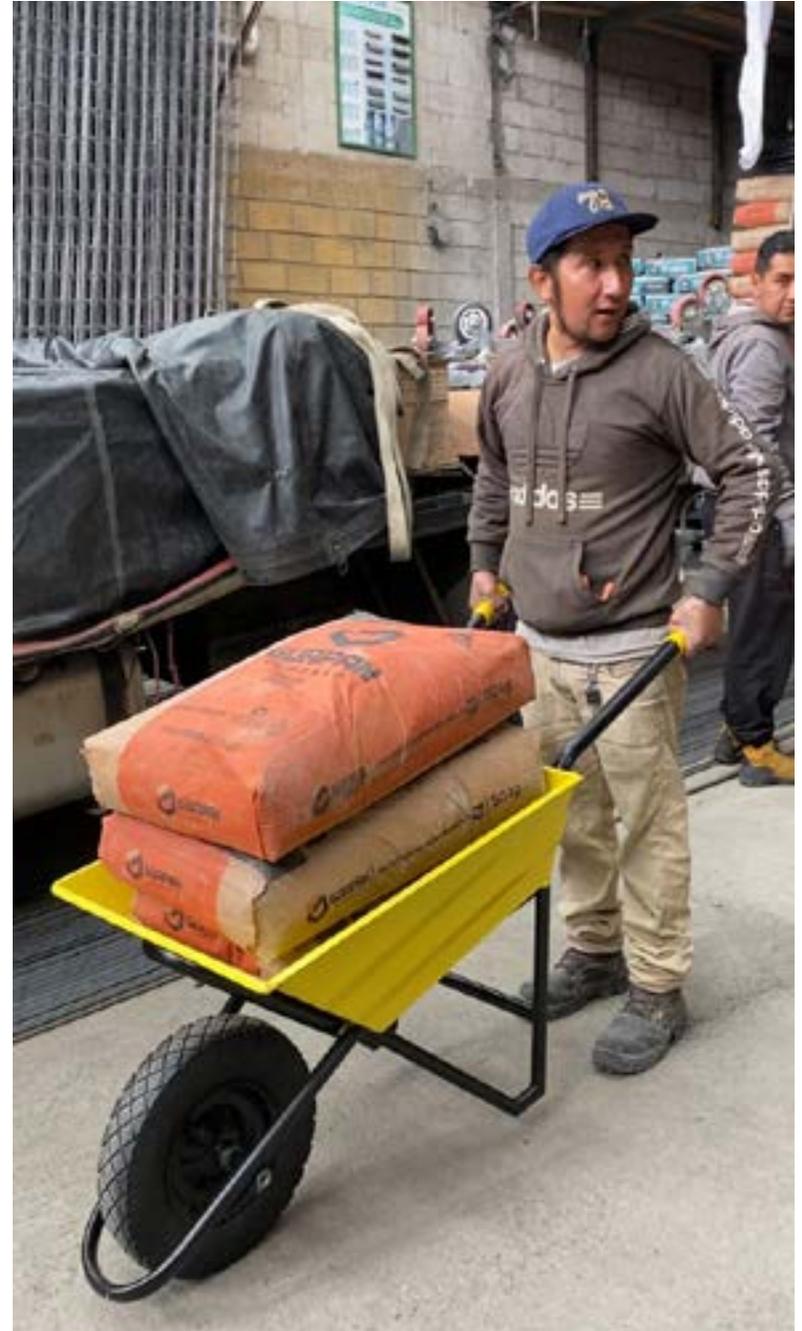


imagen 40



imagen 41



imagen 42

CONCLUSIÓN

En la búsqueda por desarrollar una renovación de la carretilla de marca ETERNA, surgió la necesidad de dar una nueva imagen y actualizar su línea de productos, basada en una serie de conceptos relacionados con el área de la construcción, como los nuevos requerimientos que fueron consideraciones tomadas para la elaboración del rediseño.

De igual manera, en el marco teórico fue necesario entender y aplicar de manera correcta los conceptos como el diseño centrado en el usuario, design thinking, usabilidad, innovación y arquitectura del producto para obtener una carretilla que esté enfocado en las necesidades de los usuarios.

En el proceso de ideación, se tuvieron en cuenta las nuevas tecnologías y se consideraron tanto los aspectos formales como los funcionales para desarrollar la renovación del producto.

En conclusión, al comparar la carretilla original "ETERNA" con el rediseño desarrollado en este proyecto, podemos identificar rasgos que las diferencian, pero manteniendo siempre el concepto de durabilidad que caracteriza a la marca. Por un lado, la carretilla original ha conservado su diseño a lo largo de 30 años, lo que le permite tener ventajas competitivas con el resto de carretillas gracias al reconocimiento de marca que ha logrado. Sin embargo, se estancó ante las nuevas necesidades emergentes en el sector de la construcción.

Por otro lado, la renovación realizada en este proyecto incorporó mejoras en la paila, mangos, patas y chasis de la carretilla, adaptándose a los conceptos de diseño y requerimientos actuales.

Adicionalmente, al cambiar la cromática de la carretilla busca aportar un mayor atractivo visual, para captar la atención de nuevos usuarios. Estos cambios no solo ofrecen una renovación para los clientes habituales, sino que también atraen a aquellos que buscan una nueva alternativa.

Anexos

VALIDACIÓN ETERNAEC

APELLIDO Y NOMBRE: Alberto Inga **IDAD:** 23
FECHA: 27 Junio 2023

INSTRUCCIONES:

Rediseño de una carretilla para construcción
Caso de estudio: Carretilla ETERNAEC empresa Talleres Cuzco e Hijos.

En la presente tabla, evalúe cada pregunta del producto con una "X", considerando que 1 es un resultado malo y 5 excelente.

PREGUNTAS:	1	2	3	4	5
¿Quié son resistentes le permite el rediseño de la carretilla?					X
¿Cree que el rediseño propuesto sería beneficioso para el trabajo que realizan?					X
¿Considerando las nuevas funciones de la carretilla, le parecen útiles?				X	
¿La carretilla se siente cómoda y equilibrada al empujarla o levantarla?					X
¿La carretilla es fácil de maniobrar en espacios reducidos?					X
¿Recomendaría esta carretilla a otros usuarios de la construcción?					X

Sugerencias/observaciones: Parece creativo pero líneas para medir diferentes medidas

VALIDACIÓN ETERNAEC

APELLIDO Y NOMBRE: Guzman Mansel **IDAD:** 31
FECHA: 27 Junio 2023

INSTRUCCIONES:

Rediseño de una carretilla para construcción
Caso de estudio: Carretilla ETERNAEC empresa Talleres Cuzco e Hijos.

En la presente tabla, evalúe cada pregunta del producto con una "X", considerando que 1 es un resultado malo y 5 excelente.

PREGUNTAS:	1	2	3	4	5
¿Quié son resistentes le permite el rediseño de la carretilla?					X
¿Cree que el rediseño propuesto sería beneficioso para el trabajo que realizan?					X
¿Considerando las nuevas funciones de la carretilla, le parecen útiles?				X	
¿La carretilla se siente cómoda y equilibrada al empujarla o levantarla?					X
¿La carretilla es fácil de maniobrar en espacios reducidos?					X
¿Recomendaría esta carretilla a otros usuarios de la construcción?					X

Sugerencias/observaciones:

VALIDACIÓN ETERNAEC

APELLIDO Y NOMBRE: Cesar Ruiz **IDAD:** 33
FECHA: 27 Jun

INSTRUCCIONES:

Rediseño de una carretilla para construcción
Caso de estudio: Carretilla ETERNAEC empresa Talleres Cuzco e Hijos.

En la presente tabla, evalúe cada pregunta del producto con una "X", considerando que 1 es un resultado malo y 5 excelente.

PREGUNTAS:	1	2	3	4	5
¿Quié son resistentes le permite el rediseño de la carretilla?				X	
¿Cree que el rediseño propuesto sería beneficioso para el trabajo que realizan?					X
¿Considerando las nuevas funciones de la carretilla, le parecen útiles?				X	
¿La carretilla se siente cómoda y equilibrada al empujarla o levantarla?					X
¿La carretilla es fácil de maniobrar en espacios reducidos?					X
¿Recomendaría esta carretilla a otros usuarios de la construcción?					X

Sugerencias/observaciones:

Bibliografía

Barba, E. (2005). Innovación de productos mediante ingeniería concurrente. Ediciones Gestion 2000. https://books.google.com/cu/books?id=5Wu_Vb1xjwMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Caballero, M. (2022). TIPOS DE CARRETILLAS. Obra, jardinería, manuales, traspaletas. Mister Herramientas. Retrieved June 22, 2023, from <https://www.misterherramientas.com/carretillas/>

Eppinger, S. D., & Ulrich, K. T. (2004). Diseño y desarrollo de productos. McGraw-Hill Interamericana.

Garreta Domingo, M., & Mor Pera, E. (2011). Diseño centrado en el usuario. <https://openlibra.com/es/book/download/disenho-centrado-en-el-usuario>

Gruttadaro, D. (2021, November 20). Datos sobre la carretilla |. Ehowenespanol.com. Retrieved June 12, 2023, from https://www.ehowenespanol.com/datos-carretilla-sobre_513836/

Hassan Montero, Y. (2015). Experiencia de Usuario: Principios y Métodos.

Latiff, Z. A., Saad, F., W. Maidin, W. F., & Faizv Mazlan, M. S. (2021). Progress in Engineering Technology III. Springer International Publishing. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-67750-3>

Martínez, C. C., Domingo, M. G., Montero, Y. H., Martínez Normand, L., & Mor Pera, E. (2011). Interacción persona-ordenador. Universitat Oberta de Catalunya. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51729922/Interaccion-Persona-Ordenador-libre.pdf?1486725332=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DInteraccion_Persona_Ordenador.pdf&Expires=1687426345&Signature=QnTWMb1VI2aVllt002HZSmAu6gTn52xeRJn-BrsITbNV

| mefro Schubkarre Bau- und Garten 90 | Your agricultural Onlineshop in XXL. (n.d.). Fliegl Agro-Center. Retrieved June 22, 2023, from <https://agro-center.de/en/mefro-schubkarre-bau-und-garten-90-sbwxxx400312.html>

Montero, Y. H., & Santamaría, S. O. (2009). Informe APEI sobre usabilidad. Asociación Profesional de Especialistas en Información.

Norman, D. A. (1990). La psicología de los objetos cotidianos (F. Santos Fontenla, Trans.). Nerea.

Ocampo, L. (2023, March 7). Sector ferretero, gran dinamizador de las industrias. Retrieved June 12, 2023, from <https://www.vistazo.com/enfoque/sector-ferretero-gran-dinamizador-de-las-industrias-EY4562336>

Oslo, M. (2005). Manual de Oslo: guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Grupo Tragsa-Empresa de Transformación Agraria. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264065659-es.pdf?expires=1687424082>

Properati. (2019, January 4). Cuenca crece y se acerca a parroquias aledañas - Datos, análisis y consejos sobre ciudades y el mercado inmobiliario - Ecuador. PROPERATI. Retrieved June 12, 2023, from <https://blog.properati.com.ec/cuenca-crece-y-se-acerca-a-parroquias-aledanas/>

Road Construction Wheelbarrow. (2022, September 25). Trade India. Retrieved June 22, 2023, from <https://www.tradeindia.com/products/road-construction-wheelbarrow-6075500.html>

Samaniego Erazo, R., Vallejo Chávez, L. M., & Samaniego Erazo, C. A. (2022). Modelo Design Thinking para emprendimiento e innovación. La Caracola Editores. <https://cimogsys.esepoch.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2022-09-15-143158-Modelo%20Design%20Thinking%20para%20emprendimiento%20e%20innovaci%C3%B3n.pdf>

Schweizer, J. (n.d.). Hofkarre Schubkarre Gartenschubkarre Schiebkarre Garten 220l 300kg im Schubkarre Vergleich 2023. TopRatgeber24.de. Retrieved June 22, 2023, from <https://www.topratgeber24.de/schubkarre/hofkarre-schubkarre-gartenschubkarre-schiebkarre-garten-220l-300kg>

Varela V, R. (2008). Innovación empresarial: arte y ciencia en la creación de empresas. Pearson Educación.

Vianna, M., Vianna, Y., Adler, I. K., Lucena, B., & Russo, B. (2012). Design thinking : innovación en negocios. Marina Teixeira Trindade. https://aprendizajeenredeafit.files.wordpress.com/2015/08/librodt_1a_ed_20130603_espanhol_site.pdf

Bibliografía de imágenes

Imagen 1 https://cdn.pixabay.com/photo/2020/03/19/19/31/wheelbarrow-4948521_1280.jpg

Imagen 2 <https://i.pinimg.com/564x/e6/af/18/e6af18c2be6dc1c5a788e35153eded95.jpg>

Imagen 3 https://cdn.pixabay.com/photo/2017/09/02/15/28/wheelbarrows-2707608_1280.jpg

Imagen 4 https://scontent.fcue15-1.fna.fbcdn.net/v/t39.30808-6/354571837_731246762340788_7369125363888810635_n.jpg?_nc_cat=103&cb=99be929b-59f725be&ccb=1-7&_nc_sid=730e14&_nc_ohc=WGuJDP2P4DUAX_c2vnK&_nc_ht=scontent.fcue15-1.fna&oh=00_

Imagen 5 Autor

Imagen 6 https://scontent.fcue15-1.fna.fbcdn.net/v/t1.6435-9/117318299_2712222342430888_119802034289587221_n.png?_nc_cat=111&cb=99be929b-59f725be&ccb=1-7&_nc_sid=730e14&_nc_ohc=WKA0sxCUju0AX8mF1LI&_nc_ht=scontent.fcue15-1.fna&oh=00_AfAj4o2js2u74Dsi7UrluH_b8-GU1FeNOPaKc6C6llQBcg&oe=64C21540

Imagen 7 https://scontent.fcue15-1.fna.fbcdn.net/v/t39.30808-6/240514067_3039705376349248_1096776751715558339_n.jpg?_nc_cat=110&cb=99be929b-59f725be&ccb=1-7&_nc_sid=730e14&_nc_ohc=0YyL2YjIW_UAX8m8tk&_nc_ht=scontent.fcue15-1.fna&oh=00_AfA1OBc53JYy69UG20HjiWxaEHdK_hPgH4krYN2jfNFZ1g&oe=649F2355

Imagen 8 <https://d3i71xaburhd42.cloudfront.net/a2fd580a80143d8e9c507d8cff1132121a95d1e3/3-Figure2-1.png>

Imagen 9 https://s3images.coroflot.com/user_files/individual_files/251518_iyAWlevBLQCjmCuq4n6cwkkTG.jpg

Imagen 10 <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-67750-3>

Imagen 11 <https://www.topratgeber24.de/schubkarre/hofkarre-schubkarre-gartenschubkarre-schiebkarre-garten-220l-300kg>

Imagen 12 <https://tiimg.tistatic.com/fp/1/006/075/road-construction-wheelbarrow-500.jpg>

Imagen 13 https://agro-center.de/out/pictures/master/product/1/SBWXXX400312_1.jpg

Imagen 14 <https://i.pinimg.com/564x/46/cb/10/46cb107fd8636363811f4879862fa883.jpg>

Imagen 15 <https://i.pinimg.com/564x/ab/e2/cf/abe2cf21ee8485111f5ac9def46ee0e9.jpg>

Imagen 16 <https://i.pinimg.com/564x/32/18/c3/3218c39ec8f053ba18b2e9e96fc59ceb.jpg>

Imagen 17 <https://i.pinimg.com/564x/e7/11/f0/e711f06e2221657b6f5ccd21e14c2fb8.jpg>

Imagen 18 <https://i.pinimg.com/564x/48/f6/d1/48f6d1cd94844cfeaff35a77cca92bb1.jpg>

Imagen 19 <https://images.pexels.com/photos/11173293/pexels-photo-11173293.jpeg?auto=compress&cs=tinysrgb&w=1260&h=750&dpr=1>

Imagen 20 Autor

Imagen 21 Autor

Imagen 22 Autor

Imagen 23 Autor

Imagen24 https://cdn.pixabay.com/photo/2020/10/02/18/26/wheelbarrow-5621821_1280.jpg

Imagen 25 https://cdn.pixabay.com/photo/2022/01/26/20/53/garden-6969941_1280.jpg

Imagen 26 https://cdn.pixabay.com/photo/2017/09/28/11/23/laser-2795230_1280.jpg

Imagen 27 Autor

Imagen 28 Autor

Imagen 29 Autor

Imagen 30 Autor

Imagen 31 Autor

Imagen 32 Autor

Imagen 33 Autor

Imagen 34 Autor

Imagen 35 Autor

Imagen 36 Autor

Imagen 37 https://cdn.pixabay.com/photo/2016/09/25/16/46/employee-1694117_1280.jpg

Imagen 39 Autor

Imagen 40 Autor

Abstract of the project

Title of the project Redesign of a construction truck.

Project subtitle Study case: ETERNAEC TRADILLAEC Empresa Talleres Cuzco and children.

Summary: Cuzco and children workshops manufactures objects in metal sheet. Its main product is Eternal Brand trucks. However, some parts of the wheelbarrow do not meet the current safety, health and ergonomics standards. To accomplish this, the need arises to update the version of the truck to meet the new demands of the construction area. To address this challenge, it is proposed to apply geometrization, an integral redesign of the truck. The objective was to develop a proposal that helps users to obtain an improved wheelbarrow, according to the current use parameters.

Keywords Innovation, tool, ergonomics, geometrization, usability.

Student Cuzco Cantos Enma Verónica

C.I. 0106047095

Code:

92329

Director Ing. José Luis Fajardo Seminario, Mgt.

Codirector:

.....
Para uso del Departamento de Idiomas >>>

Revisor:



N°. Cédula Identidad

0102603453