



ESCUELA DE INGENIERÍAS

Tema:

**REMOLQUE PARA TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN DE ARREGLOS
FLORALES PARA LA FLORERÍA BOUQUET**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en
Diseño Industrial**

Línea de investigación:

HÁBITAT, INFRAESTRUCTURA Y MOVILIDAD

Autor:

Cristian Miguel Moya Guachamin

Director:

Mg. Juan Carlos Palacios Proaño

Ambato – Ecuador

Noviembre 2024

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **CRISTIAN MIGUEL MOYA GUACHAMIN**, con cédula de ciudadanía **0503489049**, autor del trabajo de graduación intitulado: "REMOLQUE PARA TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN DE ARREGLOS FLORALES PARA LA FLORERÍA BOUQUET", previa a la obtención del título profesional de **INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL**, en la escuela de **INGENIERÍAS**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, noviembre 2024



Cristian Miguel Moya Guachamin

CC. 0503489049

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Tema:

**REMOLQUE PARA TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN DE ARREGLOS
FLORALES PARA LA FLORERÍA BOUQUET**

Línea de investigación:

HÁBITAT, INFRAESTRUCTURA Y MOVILIDAD.

Autor:

Cristian Miguel Moya Guachamin

Juan Carlos Palacios Proaño, Ing. Mg.

CC. 1802752632

CALIFICADOR

f. 

Daniel Marcelo Acurio Maldonado, Ing. Mg

CALIFICADOR

f. 

Pablo Israel Amancha Proaño, Ing. Mg.

CALIFICADOR

f. 

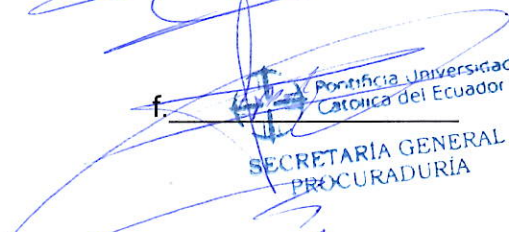
Darío Javier Robayo Jácome, Ing. Mg.

DIRECTOR ESCUELA DE INGENIERIAS

f. 

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. 
Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
SECRETARIA GENERAL
PROCURADURIA

Ambato – Ecuador

Noviembre 2024

DEDICATORIA

A todos los momentos de enseñanza en la PUCESA.

AGRADECIMIENTO

A mi madre Miguelina Guachamin, quien me dio la vida, por ser mi motor, por instruirme, por guiarme y brindarme su amor a cada segundo, darme ánimos para continuar y no desmayar, me enseñó que siempre debo perseguir mis sueños. A mis hermanos gemelos que siempre han estado a mi lado en las noches de desvelo con locuras y alegrías.

A mis profesores de la escuela de diseño de la PUCESA, por su entrega y dedicación, por enseñarme, instruirme y convertirme en un profesional de excelencia, doy un agradecimiento especial a mi tutor, el Ing. Santiago Santamaría por su paciencia y apoyo en la elaboración de este proyecto de investigación.

A mis demás familiares y amigos mil gracias.

Miguel Moya

RESUMEN

Los arreglos forales son un elemento imprescindible para la expresión de algún sentimiento o la decoración de algún espacio en especial, sin embargo, al momento del transporte estos están expuestos a sufrir daños en los accesorios y en el bouquet, por lo, que se diseña un remolque que sirva para el adecuado transporte y conservación de arreglos florales que elabora la Florería Bouquet. El objetivo es diseñar un remolque para transporte y conservación de arreglos florales que elabora la Florería Bouquet.

El proyecto tiene un enfoque cualitativo; con nivel de investigación descriptivo; la población está conformada por 10 trabajadores de la florería. Para recolectar datos, se emplea las técnicas de entrevista y observación, como instrumentos, se realizará un guion de entrevista y una ficha de observación. El método de investigación para el diseño de productos de Rodgers y Milton está conformada por seis fases, definición y jerarquización de los problemas; detalle de las especificaciones funcionales de uso, formales y estructurales; elaboración de un diseño conceptual y definición de un diseño a detalle, da como resultado el diseño de un prototipo digital.

Palabras clave: caravana, movilización, bouquet, flores, transporte.

ABSTRACT

Floral arrangements are essential to express a feeling or to decorate a space; however, when transported, they are exposed to damage both in accessories and bouquet. This research aims to design a trailer for the transportation and conservation of floral arrangements made by Bouquet Florists.

This project has a qualitative approach with a descriptive level of research; the population consists of 10 florist workers. Interview and observation techniques are used for data collection; an interview script and an observation form are applied as instruments. Rodgers and Milton's research methodology for product design includes six phases: definition and organization of the problems; description of the functional specifications of use, formal and structural; development of a conceptual design; and development of a detailed design, which results in creating a digital prototype.

Keywords: *caravan, mobilization, bouquet, flowers, transportation.*

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA	6
1.1. Factores para la conservación de flores	6
1.2. Sistema de transporte de flores	8
1.3. Normativas para la construcción de remolques	13
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	19
2.1. Metodología de la investigación	19
2.2. Procesamiento y análisis de los datos	20
2.3. Propuesta de investigación	22
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	83
3.1. Análisis del usuario	83
3.2. Análisis de resistencia.....	89
CONCLUSIONES.....	93
RECOMENDACIONES	94
BIBLIOGRAFÍA	95
ANEXOS	99

INTRODUCCIÓN

La Florería Bouquet se dedica a prestar servicios de diseño floral para cualquier tipo de evento social o empresarial; ofrece una propuesta diferente en ambientaciones atractivas, con un concepto distinto de arreglos florales, creativos y personalizados, va más allá de las expectativas del mercado. Según Torres (2017), “la decoración en un evento significa organizar todos aquellos elementos de manera en que creen una armonía con el recinto para poder transmitir toda la belleza visual del evento a través de los ojos del asistente” (p. 100).

La diseñadora Paulina Velasco, propietaria de la Florería Bouquet, menciona que en la actualidad el diseño floral es parte fundamental al momento de decorar un evento. Los clientes buscan que sus acontecimientos sean elegantes, estos están conformados por varios tipos de bases y modelos de arreglos florales. Cada semana la florería elabora unos 50 a 100 arreglos florales, depende de las fechas o temporadas; ofrece diseños al mercado, asesoran al cliente al escoger los elementos que conformen un arreglo floral, depende del estilo que tendrá el evento. Un bouquet es un conjunto de flores acomodadas y diseñadas de diferentes maneras por un artesano/a, tiene un estilo bien definido, una forma que denote movimiento, con diferentes tipos de flores y accesorios.

Una vez cortadas las flores estas serán colocadas dentro de una cadena de frío para ser trasladadas, esto cuida su proceso de respiración y asegura su calidad (Carrier, 2021). Para su conservación estarán en 0°C, las temperaturas bajas inciden favorablemente esto hace más lentos los procesos metabólicos y así se retrasa el envejecimiento floral, por lo que es necesario aplicar un regulador de temperatura en el remolque para poder asegurar que las flores lleguen frescas a su destino final. Klasman (2001) asevera que “las temperaturas elevadas son enemigas de la conservación de las flores, al ser expuestas a temperaturas inadecuadas los tallos florales se verán afectados” (p. 1).

El comercio de flores cortadas hoy en día es una industria importante en los países tanto desarrollados como en desarrollo. El comercio de flores es una industria en la que varios países latinoamericanos quieren conquistar terreno, como ejemplo está Colombia, que es el mayor productor después

de Holanda. En este país europeo, se encuentra el mercado de flores más grande del planeta, al que llegan billones de flores de todo el mundo y por las que los compradores batallan en lo, que se conoce como "el Wall Street de las flores". El mercado tiene 155km² de superficie en total, cada 24 horas recibe alrededor de 30 millones de flores de todo el mundo, que son vendidas en las 4 horas que duran las subastas que empiezan a las 06:00. (BBC, 2016, p. 2)

Mediante una observación previa, se evidencia las condiciones de transporte que maneja la Florería Bouquet, al trasladar los arreglos florales a los diferentes destinos, suelen movilizarlos en automóviles, camiones, furgones y en ocasiones en camionetas sin cubierta, los cuales son improvisados y no aseguran que los arreglos lleguen en perfecto estado, se expone a las flores a diferentes condiciones ambientales y movimientos que provocan la desintegración del diseño floral. Paulina Velasco menciona que el movimiento que provoca un carro causa inestabilidad en el interior, como resultado las bases de los arreglos florales se rompen al no estar bien aseguradas, por lo tanto, los métodos actuales de transporte no conservan la integridad física y estética.

Según Mundo Invernaderos (2020), el viento daña hojas, frutos y flores, rotura de ramas, vuelco o caída del tallo, lo que provoca que la flor se seque esto da mal aspecto por lo que son desechadas; los arreglos se exponen a diferentes condiciones ambientales desfavorables, por ejemplo: el sol acelera el envejecimiento, el viento provoca la desintegración del diseño floral, la lluvia perjudica la estética y el movimiento brusco incita a que las bases se estropeen, lo que provoca que el arreglo floral llegue en pésimo estado.

El problema que plantea la presente investigación son los inadecuados sistemas de transporte para movilización de arreglos florales, en ocasiones estos son transportados en baldes de carros sin cubierta, asegurados de manera improvisada con cartones, sogas, esponjas, etc.

Como idea a defender, se propone implementar el diseño de un remolque tipo caravana para transportar adecuadamente arreglos florales, en un espacio

apropiado con sistemas de seguridad para que los accesorios y los arreglos no sufran daños, y reducir el tiempo de carga y descarga.

El objetivo general del presente proyecto es diseñar un remolque para transporte y conservación de arreglos florales que elabora la Florería Bouquet. A continuación, se presenta los objetivos específicos a cumplir.

1. Identificar las exigencias técnicas para la conservación y transporte de arreglos.
2. Determinar y aplicar las características técnicas y normativas para la estructuración del remolque.
3. Proponer un remolque que permita el transporte adecuado y conservación óptima de los arreglos florales de la empresa Bouquet.

Una vez precisado el planteamiento del problema, se establece el alcance inicial de la investigación, se visualizará de manera práctica y específica las preguntas de investigación para su contestación; además de alcanzar los objetivos fijados se requiere desarrollar varios diseños de investigación y aplicarlos al contexto del estudio.

Parte de una realidad universal para obtener soluciones. El transporte y conservación de arreglos florales cuenta con diferentes parámetros ya definidos como: la temperatura adecuada, las condiciones del espacio, la ventilación, las medidas y pesos estipuladas en las leyes de tránsito y normativas en construcción de estructuras. Para la construcción del remolque las dimensiones, peso, cargas y otras medidas de seguridad son datos que están definidos en las disposiciones establecidas. Según Trucksur (2021), las dimensiones máximas permitidas en la normativa para camiones de dos ejes: longitud máxima:14.5 m, altura máxima: 4.2 m. y anchura máxima: 2.6 m.

Como metodología específica, se va a aplicar el Método de investigación para el diseño de productos de Rodgers y Milton (2013) quienes expresan seis etapas detalladas a continuación:

- I. Identificación de oportunidades, en la cual se analiza el problema y las necesidades mediante la aplicación de instrumentos de investigación.
- II. Programación y especificación, se establecen los requerimientos que el diseño del remolque cumplirá.
- III. Diseño conceptual, en donde mediante herramientas de creatividad se proponen varias alternativas conceptuales para su evaluación y selección de la propuesta definitiva.
- IV. Desarrollo del diseño, se selecciona y se perfecciona una de las alternativas conceptuales propuestas.
- V. Diseño detallado, es la transformación de diseño conceptual en un modelo 3D virtual con detalles constructivos de ensamble del producto.
- VI. Producción, se define como se fabricó el remolque, se escoge el proceso y técnica adecuado para su construcción.

La Florería Bouquet muestra notables complicaciones al momento de transportar los arreglos florales, debido a la inexistencia de un vehículo personalizado para esta actividad. Las exposiciones a condiciones ambientales hacen que los objetos sufran daños, se busca dar solución a esto, se propone el diseño de un remolque para el transporte y conservación de arreglos florales con un correcto sistema de seguridad adaptable y regulable, que brinde protección a sus productos, se considera la capacidad por transportar, el tamaño, accesorios y diseño del arreglo. Las acciones de carga y descarga con procesos simples, generan facilidad de acceso y ajuste seguro de los objetos, evite rupturas o daños en su conjunto floral; el perfeccionamiento de un espacio con condiciones ambientales adecuadas ayuda a que el conjunto floral mantenga su naturalidad y frescura.

La construcción de este tipo de remolque caravana es factible, los materiales para su elaboración se adquieren sin problema en el mercado. Hay marcas para cada parte del remolque, las mismas con diferentes características mecánicas, que desarrollan un remolque caravana personalizado para transporte y conservación de arreglos florales. Los beneficiarios directos son las personas naturales y jurídicas que lo adquieran, ellos podrán optimizar tiempo de carga y descarga de los objetos, desechar las técnicas improvisadas para el ajuste de arreglos, tendrán un sistema de seguridad fiable para trasladar varios arreglos de diferentes tamaños y modelos,

así se reduce perdidas a la florería; además, tendrán un remolque que transmita a la sociedad una publicidad constante con identidad de la florería. Los beneficiarios indirectos son los trabajadores de las empresas floristas, pues se reducirán los daños en los arreglos y perdidas de accesorios.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

Las flores de corte estarán en condiciones ambientales adecuadas, la temperatura es un factor que interviene en la respiración de la flor. Según Reis (2009), la respiración de la flor es parte integral en el crecimiento, a medida que la temperatura ambiental se incrementa, la tasa de respiración aumenta, lo que acelera el proceso de muerte de las flores. Algunas flores generan etileno a medida que envejecen; los claveles, la gipsófilas y algunas rosas mueren rápidamente si están expuestas a bajas concentraciones de etileno, el cual es conocido como la fitohormona comprometida a los procesos de estrés en las plantas, así como el desarrollo y madurez de los frutos.

1.1. Factores para la conservación de flores

Las zonas para manejar y almacenar las flores se diseñarán con un sistema de ventilación y almacenamiento refrigerado adecuado, que permita remover cualquier presencia de etileno, un gas natural, considerado la hormona de envejecimiento de las plantas. Además, el tratamiento con el complejo anicónico del tiosulfato de plata (STS) o el inhibidor gaseoso 1-MCP (*Ethyl-bloc*), reducen los efectos del etileno (exógeno o endógeno) en algunas flores.

Las flores, desde el momento de su corte al ser expuestas a diferentes temperaturas, su tiempo de vida empieza a variar, por lo que, es necesario exponerlas a temperaturas bajas para reducir drásticamente su envejecimiento. Según Klasman (2001), cuánto menos sea el tiempo que transcurre del corte de la flor al enfriamiento, la mercancía conservará sus propiedades decorativas, como su frescura, belleza, naturalidad, elegancia, mientras sea parte de un florero o arreglo floral. La temperatura óptima para el almacenamiento de la mayoría de las flores de corte es 0 °C y para su transporte entre los 0 a 10°C, mantener las flores a esta temperatura prolongará significativamente su calidad; una cadena de frío estable asegura una vida satisfactoria de los arreglos que se comercializan.

Por su parte Remica (2017), hay opciones diferentes para mantener los artículos frescos mientras se transportan, la refrigeración es el proceso de reducción y mantenimiento de la temperatura (a un valor menor a la del medio ambiente). La

reducción de temperatura se realiza al extraer energía del cuerpo, generalmente se reduce su energía térmica, lo que contribuye a reducir la temperatura. La temperatura ambiental es un factor decisivo en la calidad para el transporte, carga y descarga de las flores. Klasman (2001) afirma:

Una vez realizada la cosecha de las flores, es necesario mantener su frescura natural. Por ello, el enfriamiento es un requisito que mantiene la calidad de la mercancía, evita el deterioro por el calor que produce. Cuanto menos sea el tiempo que transcurra entre el corte y la refrigeración, más tiempo será el que la flor conservará sus propiedades decorativas en el jarrón. (p.27)

En el mercado se comercializan diferentes variedades de flores, que necesitan diferentes condiciones climáticas para su correcta conservación. Klasman (2001), presenta un estudio en el cual expresa que entre 10 y 30 °C los claveles aumentan sus niveles de respiración, aproximadamente 50 veces más. El proceso de la respiración es demasiado complejo y afecta el envejecimiento precoz de las flores. La respiración inadecuada genera un empobrecimiento del estado general de la vara floral. Los resultados en otras flores ante estos factores son coloración de los tejidos y en general aceleramiento de la pérdida de la vitalidad.

Otro factor para la durabilidad de las flores es la exposición a la luz. Los niveles más altos de luz fomentan un mejor desarrollo. Los niveles óptimos de iluminación para algunos cultivos son: clavel 15 000 - 45 000 lx; rosa 100 000 lx; crisantemo 75 000 - 95 000 lx; sin embargo, la luz excesiva que va más de 70 000 lux reducirá la longitud del tallo, estos niveles se tienen si la luz solar en medio día es máxima, la cual llegará a 100 000 lux (Hydro Environment, 2022). Las elevadas intensidades luminosas y larga duración durante el día ayudan a que la producción de flores sea más alta durante los meses de invierno. Una práctica bastante utilizada en Holanda consiste en la irradiación durante 16 horas, con un nivel de iluminación de hasta 3 000 lx (lámparas y vapor sodio), de este modo se mejora la producción invernal en calidad y cantidad. La presencia o ausencia de luz durante el almacenamiento varía según la especie de la flor. Según Reis (2009), con la presencia de luz se presenta amarillamiento en las hojas de flores como: crisantemo, *alstroemeria*, margarita;

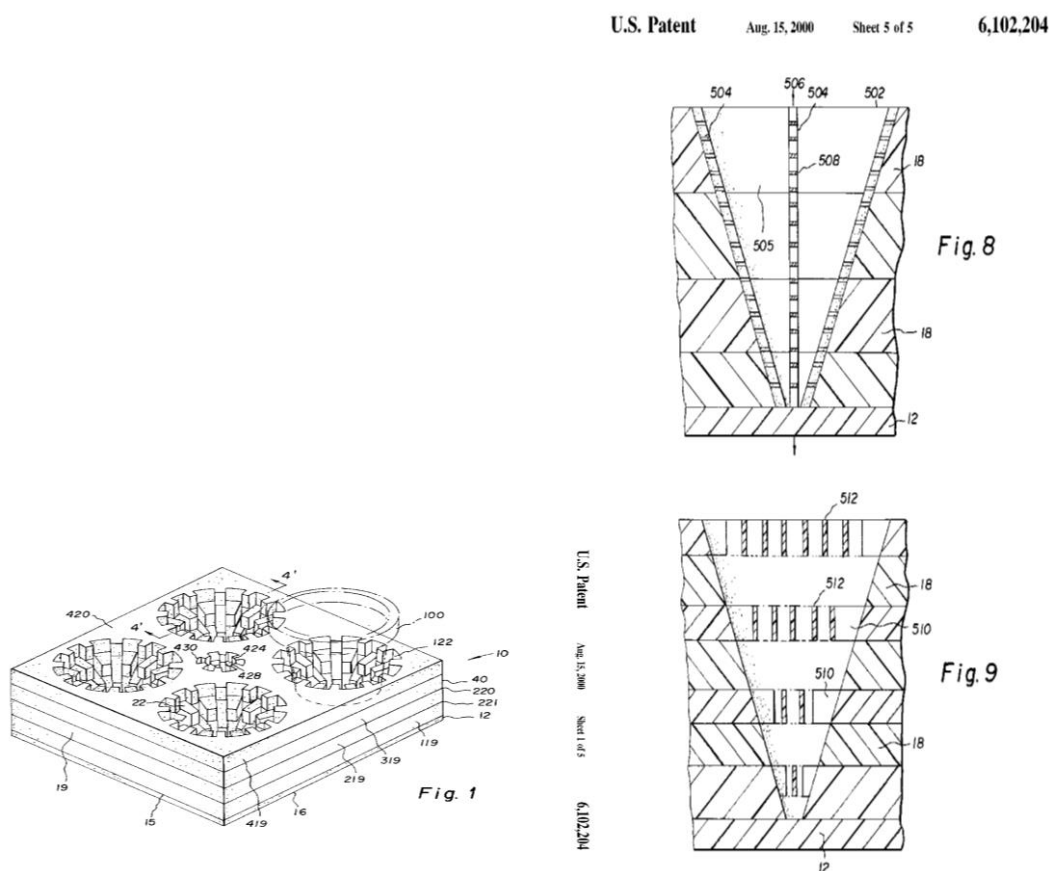
otras flores se tornan amarillas si son almacenadas en la oscuridad a temperaturas cálidas, esto demuestra que no todas las flores son almacenadas de igual manera. Otro factor son los daños mecánicos, resultado de exponer la flor a diferentes condiciones como el viento o manipulación brusca que afecta la estética de las flores.

Se considerará que para acrecentar la longevidad de la flor cortada es necesario que la misma tenga un aporte adecuado de agua. Según Iglesias (2017), la disolución conservante tendrá compuestos que frenen la proliferación de microorganismos que eventualmente taponarían los vasos conductores, así como proveer una fuente nutritiva que satisfaga sus necesidades metabólicas. La adición de azúcar en el agua de florero no solo prolonga la vida de la flor, también promueve su apertura, el color de la flor incrementa con el tratamiento de azúcar en algunas flores como claveles, rosas y lisianthus.

1.2. Sistema de transporte de flores

Hay una serie de problemas que surgen en el transporte de flores, plantas y otros artículos como jarrones, macetas, cestas y recipientes; estos se mantendrán en posición vertical durante el envío desde la floristería hasta el destino final, se evitará que el objeto se incline, vuelque o rompa.

La Patente EE.UU. N°. US6102204A (2000), se refiere a un remolque para el transporte de objetos florales, con contenedores que evitan que los objetos se inclinen para que el transporte sea manejable. Esta patente diseñó un recipiente de espuma plástica que mantiene los artículos en posición fija, una pluralidad de dientes o dedos se extienden desde el cuerpo del recipiente de las cavidades como se muestra en el Gráfico 1. Además, esta patente inventó un empaque para el envío y almacenamiento de arreglos. El autor presenta dos problemas: las flores requieren agua y las flores o el follaje demandan conservarse de manera segura durante el transporte.

Gráfico 1. Contenedor para el transporte artículos hortícolas

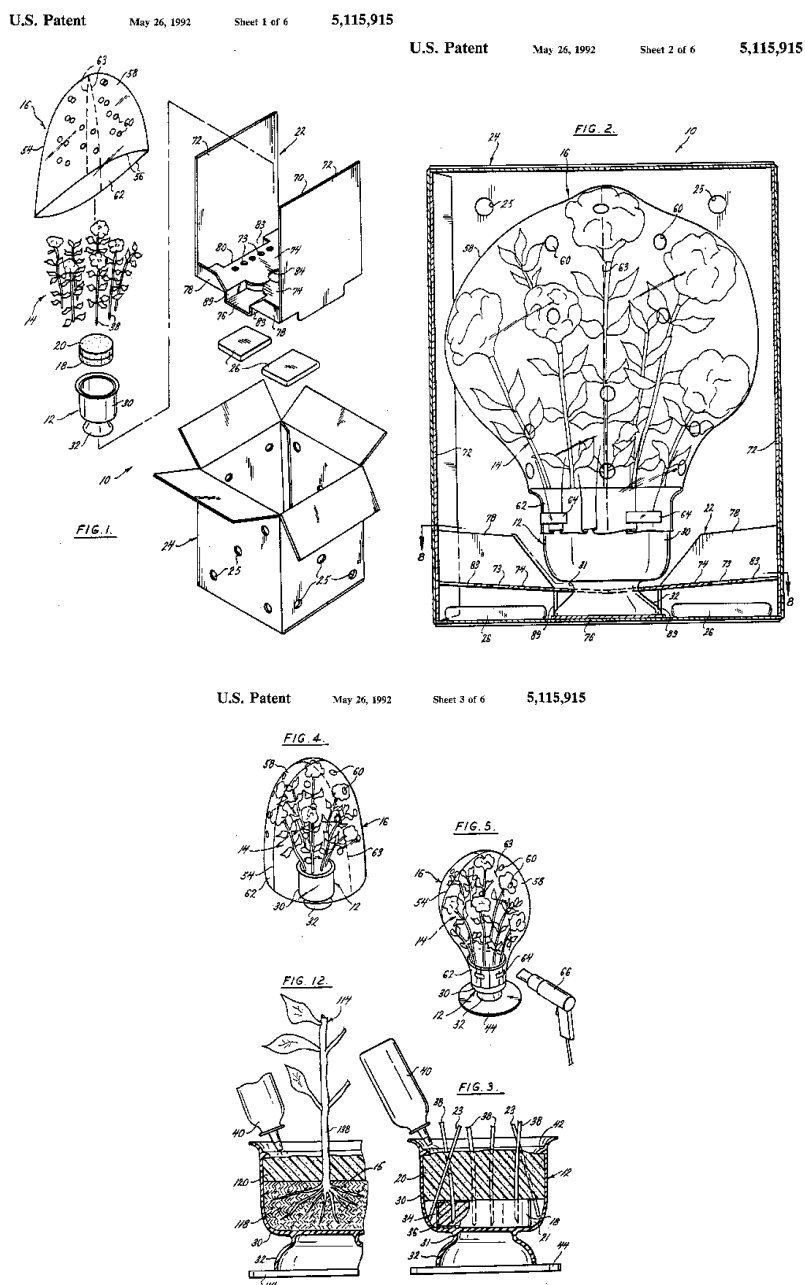
Fuente: tomado a partir de Castleberry (2000)

En Houston, EE. UU crean un producto para ayudar a las empresas florales a transportar sus objetos decorativos, la Patente US N°. 6,880,703B2 (2005), habla de un vehículo que transporta objetos florales conformado por un recipiente de plástico, con bandas elásticas longitudinales y laterales estiradas para formar una malla superior e inferior donde van los arreglos florales, que se adapta a diferentes tamaños, bases y modelos de objetos. Los arreglos florales se transportan de forma segura en los huecos de las bandas, se evita el desplazamiento por el movimiento, proporciona un medio manejable para llevar varios arreglos florales.

La patente EE.UU. N°. 5,115,915 (1992), genera un paquete que es sellado de líquidos y materiales secos en un recipiente que proporciona una tapa de espuma impermeable rígida, esto permite el riego sin fugas, además posee un material absorbente que contiene agua en la parte inferior del recipiente adaptado para el objeto, un bloque de espuma no absorbente que llena completamente la parte superior del recipiente hasta el nivel seleccionado para soportar el artículo en una

posición vertical; una cubierta de película plástica dispuesta alrededor de las flores y un contenedor de transporte que recibe el contenedor de flores en su interior, como se muestra en el Gráfico 2.

Gráfico 2. Empaque para envío y almacenamiento de flores cortadas



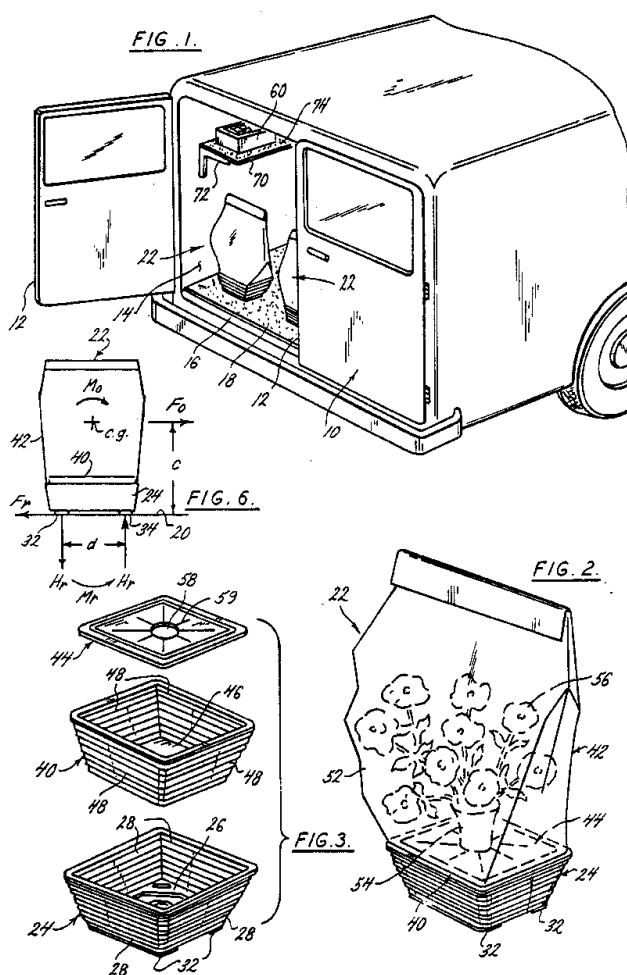
Fuente: tomado a partir de Harris (1992)

En un vehículo en movimiento conservar los artículos de forma segura, muestra un problema por la tendencia de estos a volcarse, romperse y deslizarse bajo la acción de fuerzas que resultan de la aceleración y desaceleración, los arreglos florales

altos suelen volcarse por su forma. La patente USA N.º. 5,065,922 (1990), proporciona un método para mantener un contenedor en un vehículo en movimiento, que cubre al menos una parte del interior del vehículo con un revestimiento de piso con una superficie superior correspondiente a un componente de bucle; se asegurará las partes componentes del gancho de un sujetador y bucle en porciones separadas del fondo del recipiente, y presionar el fondo del recipiente para que encaje con el revestimiento del piso y mantenerlo en su lugar contra las fuerzas de vuelco y deslizamiento, según se observa en el Gráfico 3.

Gráfico 3. Sistema de retención de contenedores

U.S. Patent Nov. 19, 1991 Sheet 1 of 2 5,065,922



Fuente: tomado a partir de Harris (1990)

Patente USA N.º. 4,302,024 (1979), crea un carro personalizado para transportar de manera segura cestas florales, macetas, rociadores, coronas... El carro tiene

una estructura de bastidor alargada con un fondo, dos lados y un frente, junto con un par de ruedas dispuestas en la parte delantera y patas de soporte, dispuestas cerca de la parte trasera del carro, los lados forman un par de canales longitudinales para recibir ajustablemente varios compartimentos seguros, como se observa en el Gráfico 4.

Gráfico 4. Carro para el transporte de accesorios

U.S. Patent

Nov. 24, 1981

4,302,024

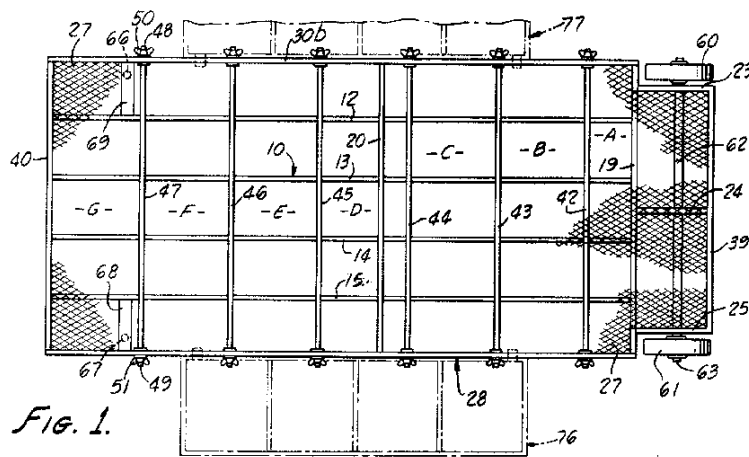


FIG. 1.

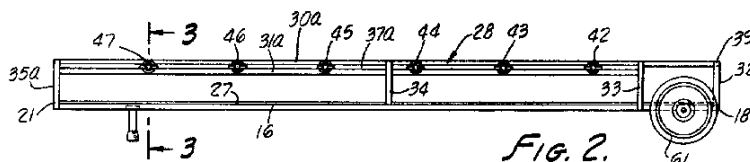


FIG. 2.

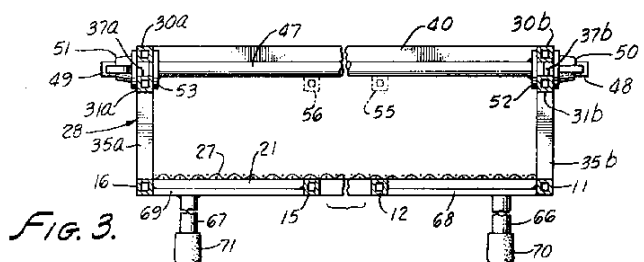


FIG. 3.

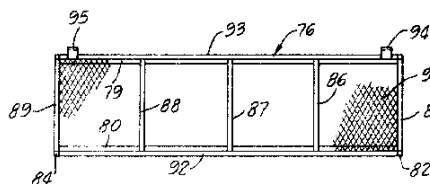


FIG. 4.

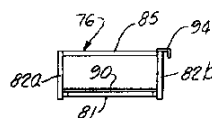


FIG. 5.

Fuente: tomado a partir de Weddle (1979)

1.3. Normativas para la construcción de remolques

Según Newton (2008), un remolque es un tipo de plataforma rodante que tiene un enganche, son vehículos de carga no motorizados que constan como mínimo de chasis, ruedas, superficie de carga, todo depende de su peso y dimensiones, frenos propios. Estos se clasifican en (Gráfico 5):

- Remolque de enganche completo: tiene dos ejes o un eje de dirección como mínimo, provisto de un dispositivo de enganche que se desplaza verticalmente.
- Remolque con eje central: tiene un dispositivo de enganche que no se desplaza verticalmente y cuyos ejes están situados al centro de gravedad del vehículo.
- Semirremolque: vehículo no autopropulsado, diseñado y concebido para ser acoplado a un vehículo sobre el que reposará.
- Remolque caravana: remolque concebido y acondicionado para ser utilizado como vivienda móvil, permite el uso de su habitáculo mientras el vehículo está estacionado.

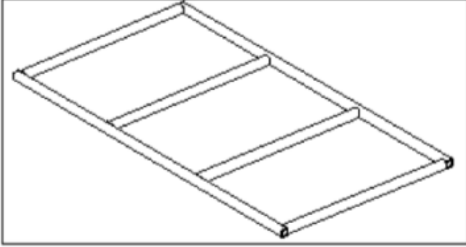
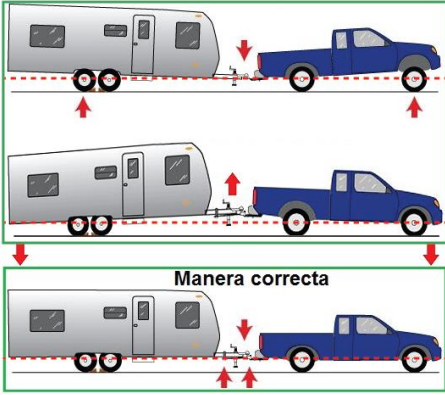
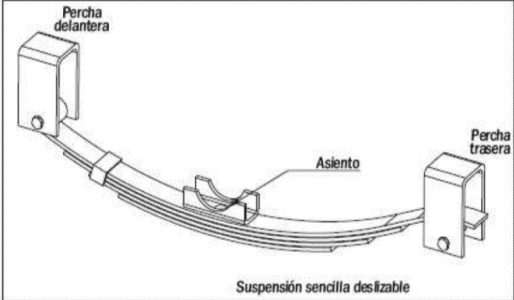
Gráfico 5. Tipos de remolque



Fuente: tomado a partir de Newton (2008)

Según López (2009), los vehículos cuentan con varios sistemas fundamentales, cada uno de estos sistemas es esencial para el funcionamiento del vehículo y su seguridad en la carretera, entre ellos (Cuadro 1):

Cuadro 1. Sistemas de vehículos

Sistema	Descripción
Sistema de chasis.	Estructura base donde se ensambla la carrocería. - Chasis con travesaños: sistema para que la carga se distribuya en el bastidor.  - Capacidad de peso distribuida con un sistema de distribución.  - Ventaja: mayor estabilidad. - Desventaja: peso y consumo de combustible.
Sistema de suspensión	Sistema que conecta el chasis con las ruedas. - Suspensión con ballestas: forma de resorte, soporta las cargas en los extremos.  - Ventajas: resistencia, menor costo, facilidad de montaje y acción amortiguadora. - Desventajas: baja estabilidad, mayor rigidez y baja velocidad.
Sistema de tiro	Estructura que corrige las deformaciones de la carrocería. Tiro triangular: dos barras sujetadas a un bastidor que se une a una barra central.



- Ventajas: componentes delgados, costos bajos y esfuerzos distribuidos.
- Desventajas: diseño complejo, dificultad en su fabricación y muchos componentes.

Sistema de enganche

Sistema que se fija al chasis del vehículo para que el remolque pueda engancharse a él.



- Unido al chasis del remolque y el otro lado está unido al automóvil.



- Para limitantes en las condiciones de carga.

Fuente: modificado a partir de López (2009)

Las características del tirón recto, se observan en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de tirones recto

Descripción	Bola (mm)	Chasis (mm)	kg
Tirón Recto	45	50	908
Tirón Recto	45	55	908
Tirón Recto	45	75	908
Tirón Recto	50	50	158
Tirón Recto	50	55	158
Tirón Recto	50	75	158
Tirón Recto forjado	50	75	2270
Tirón Recto forjado	50	75	3178
Tirón Recto forjado	55	75	5675
Tirón Recto forjado Troquelado	50	50	2270
Tirón Recto forjado Troquelado	50	75	2270

Fuente: tomado a partir de Catalogo Carga Fácil, España

La bola enganche, que se muestra en el Gráfico 6, es el dispositivo que va conjugado con el tirón recto, las limitaciones de carga del tiro se definen por la capacidad de carga del remolque.

Gráfico 6. Bola enganche



Fuente: tomado a partir de López (2009)

En la Tabla 2, se muestra las características como: diámetro, peso y kilogramos de algunas bolas de enganche.

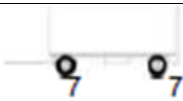
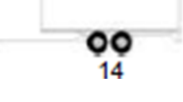
Tabla 2. Características de bolas de enganche

Descripción	Diámetro (mm)	Perno (mm)	kg.
Bola cromada	45	19	908
Bola cromada	45	25	908
Bola cromada	50	19	1589
Bola cromada	50	19	1589
Bola cromada	50	25	2270
Bola cromada	50	25	2270
Bola forjada	50	25	3178
Bola cromada	50	32	3405
Bola natural	60	25	2724
Bola natural	60	32	4540
Bola forjada	60	32	13620
Bola forjada	60	50	13620

Fuente: tomado a partir del Catálogo Carga Fácil, España

Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2020), en el Acuerdo Ministerial NRO. 032, en el reglamento pesos y dimensiones a los vehículos de carga y unidades de arrastre de peso bruto vehicular igual o superior a 3,5 toneladas que circulan en la red vial nacional, especifica los pesos y dimensiones de los vehículos. Ver Tabla 3.

Tabla 3. Tabla nacional de pesos y dimensiones vehículos

Tipo	Distribución máxima de carga por eje	Descripción	Peso bruto vehicular máximo permitido	Longitudes máximas permitidas (metros)		
				Largo	Ancho	Altura
R2			15	10,00	2,60	4,10
R3			23	10,00	2,60	4,10
S1			11	13,20	2,60	4,10
S2			20	13,20	2,60	4,10
S3			24	13,20	2,60	4,10
B1			11	10,00	2,60	4,10
B2			20	10,00	2,60	4,10

B3				Remolque balanceado de tres (3) ejes	24	10,00	2,60	4,10
----	---	---	---	--------------------------------------	----	-------	------	------

Fuente: tomado a partir de Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Además, en el Artículo 40.- Pesos máximos permitidos por eje o conjunto de ejes no convencionales para la emisión del Certificado de Operación Especial: La carga máxima por ejes simples o combinaciones de ejes para la circulación de vehículos especiales y /o transporte de carga especial, se ven en el Gráfico 7.

Gráfico 7. Peso de ejes no convencionales

Ejes	Tipo	Máximo
	Eje rodado simple	7tn/eje (*)
	Eje rodado doble cuádruple	8tn/eje
	Eje rodado cuádruple	15 tn/eje

Fuente: tomado a partir de: Ministerio de Transporte y Obras Públicas

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Metodología de la investigación

El enfoque de la investigación es cualitativo, se realizará investigación bibliográfica correspondiente a las dos variables. El enfoque se basa en metodologías de recolección de datos, se obtiene los puntos de vista de las personas que trabajan en la florería Bouquet. La investigación cualitativa se basa en el proceso de explorar, describir y generar perspectivas teóricas, que van de lo específico a lo general. Se busca observar cómo se transportan los arreglos, el tiempo que se necesita para carga y descarga; cuáles son los factores que causan más problemas, cuáles son los factores ambientales que afectan a la flor, cuáles son los arreglos florales más demandados para los eventos, qué tipo de flores son las más utilizadas, cuáles son las condiciones óptimas para una adecuada conservación de flores y cuál es el sistema de seguridad para el transporte óptimo, se registrarán las necesidades que se observan y se necesitan para un adecuado transporte.

El diseño de la teoría es necesario para definir los primeros conceptos y los tipos de datos que se recolectarán, el hecho de que el investigador sea el instrumento de recolección de los datos y que el ambiente evolucione con el transcurrir del tiempo hacen a cada estudio único. El término diseño se refiere al abordaje general utilizado en investigación, como la población, la recolección de datos y el análisis, surge desde el planteamiento del problema hasta la inmersión inicial y el trabajo de campo y sufre modificaciones, aunque es una forma de enfocar el fenómeno de interés.

El alcance descriptivo tiene como meta describir fenómenos, situaciones, contextos y los sucesos como son y cómo se manifiestan, con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos que tenga relación con la florería Bouquet. Es decir, solo pretenden medir o recoger información de forma independiente o conjunta sobre los conceptos o variables referidos.

La población está conformada por 10 personas: la propietaria de la Florería Bouquet, 3 personal administrativo y 10 empleados.

Para recoger datos, se empleará la técnica de entrevistas y observación. Como instrumento para la entrevista, se realizará un guion de entrevista dirigido a la Lcda. Paulina Velasco propietaria de la Floristería Bouquet, se buscará conocer los percances y las necesidades que tiene al utilizar métodos improvisados al momento de transportar los arreglos florales, las características de cada arreglo floral y los daños más frecuentes que presentan los arreglos. Por medio de esta técnica, se considerará cómo será el adecuado transporte con parámetros de conservación y seguridad. En el Anexo 1, se ve la entrevista realizada.

Otra técnica será la observación y como instrumento se empleará una ficha de observación, se realizará una recolección fotográfica y los empleados de la florería darán los nombres de los modelos (Anexo 2); además, otra con las características de: dimensión, peso, materiales y la cantidad de pedidos más demandados de cada arreglo floral, ver Anexo 3.

Para validar los resultados hay que poseer amplios conocimientos sobre el tema de estudio se evaluará cada propiedad descrita en este proyecto de investigación.

2.2. Procesamiento y análisis de los datos

Con la entrevista realizada, se logró identificar que los arreglos están conformados por todo tipo de flores, claveles y follaje que se definen según la cromática y estilo que posee el evento. La Florería Bouquet transporta un alrededor de 150 arreglos florales al mes, con un aproximado de 37 arreglos semanales, depende de la época del año. Para la decoración de espacios también se ocupan diferentes estructuras montables como las cortinas de flores y estructuras completas como arcos y bicicletas.

En la logística de transporte y producción, la florería primero tiene contacto con el cliente, se define qué cantidad de arreglos florales se van a fabricar para el evento, se especifica los días de elaboración de los bouquets, depende el diseño que desea se tardara un estimado de 20 min a 45 min por bouquet.

La colocación de los arreglos florales en los vehículos es un proceso complicado, en donde se los ajusta uno por uno, con cartones, espuma flex, esponjas y cuerdas

para tratar que los objetos no causen daños en el diseño, además las bases se encuentran en peligro a causa del movimiento del auto y por falta de estabilidad; este proceso se realiza de manera improvisada debido a la inexistencia de un vehículo adecuado para el transporte de arreglos florales, este proceso ocasiona daños en el bouquet y las bases, por lo que se necesita el diseño de un sistema adaptable a diferentes bases de los arreglos para conseguir estabilidad.

Según lo investigado las condiciones óptimas son de 0 a 10°C para el transporte, a pesar de eso las flores sufren daños mecánicos al ser expuestas al aire; el tiempo de transporte a los eventos es de 30 minutos a 3 horas depende el lugar de destino, el tipo de vehículos que ocupa la florería no ofrece las condiciones ambientales óptimas. Por lo que se requiere el diseño de un espacio cerrado que impida el paso de aire agresivo que choque con el objeto floral y que posea una temperatura optima entre los 0 a 10°C en su interior, ocupar materiales aislantes y sistemas de entrada y salida de aire para controlar la temperatura.

El objetivo de las fichas de observación es estudiar el mercado y establecer cuáles son los objetos florales más demandados. La Florería Bouquet elabora todo tipo de arreglos para eventos sociales, como resultado los arreglos más demandados son: cuellos de ganso, lluvia de piedras de cristal, pompón de bronce, pompón metálico, cilindro, cubo y jaulas; los materiales utilizados en las bases de los arreglos florales son: cristal, metal, bronce y madera; los distintos modelos de arreglos florales se utilizan según el estilo de la fiesta y el presupuesto del cliente. Cada objeto floral posee características que exigen una zona segura para transportarse correctamente, se necesita un espacio adaptado a todas las bases de los arreglos florales para evitar que se estropeen o dañen.

Por lo que tanto, las fichas de observación definieron cuáles son las dimensiones, pesos y materiales que conforman la estructura de un bouquet. El remolque a diseñar transportará hasta 50 unidades, la altura del arreglo floral va de 340 a 600 mm; ancho y profundidad de 380 a 1350 mm, y la cascada de flores es el más grande con 20 kg. El sistema interior de transporte del remolque, se adaptará a la variación de las medidas de los arreglos florales, inferior y superior, muchas veces

el cliente solicita un arreglo floral con distinta medida a las expuestas, aunque las bases del objeto floral son las mismas.

2.3.Propuesta de investigación

Los métodos orientados al diseño de productos son instrumentos que muestran casos prácticos de estudio que se utilizan como fuente de información, inspiración y ayuda para poder elaborar una correcta investigación para diseñar productos. Los diseñadores dominan los diferentes métodos, la labor primordial es observar a las personas, elaborar un banco de preguntas, buscar información, generar ideas y ponerse a prueba para formar soluciones a los problemas.

Para el presente proyecto, se va a aplicar el Método de investigación para el diseño de productos de Rodgers & Milton (2013), quienes expresan que el método está conformado por seis fases que se cumplirán detalladamente. Las fases son: identificación de los problemas, programación y especificación, diseño conceptual, desarrollo del diseño, diseño detallado y producción.

Identificación de los problemas. La primera fase, llamada fase cero, empieza con la identificación de los problemas, las necesidades que cubrirá el diseñador. Como resultado, se tiene una lista de necesidades, que son enunciados escritos de forma jerárquica que han surgido de toda la recopilación del estado del arte y de los instrumentos de investigación. En la Tabla 4, se señala las necesidades funcionales de uso, estructurales, formas y materiales. En cada una de ellas se evalúa el nivel de importancia, en donde cinco es la más importante y 1 la menos importante.

Tabla 4. Lista de necesidades.

	Necesidades	Imp.
Funcionales	Transportar varios tipos de arreglos florales en diseño y tamaño.	5
	Temperatura adecuada	4
	Transportar un remolque con un peso máximo estimado de 15kg.	4
	Espacio para ensamblaje de nuevos objetos florales.	3
	Sistema de seguridad para arreglos florales.	4
	Reducir los tiempos de embalaje, carga y descarga que están estimados en un tiempo de 30 a 60 minutos.	4
Uso	Espacio para transportar accesorios y estructuras.	3
	Evitar daños en el diseño de los arreglos florales.	4
	Facilidad al utilizar el sistema de seguridad.	5
	Espacios para almacenamiento de flores cortadas.	3
	Espacios ergonómicos.	4
	Rampa para carga de arreglos florales.	4
Estructurales	Seguridad al ajuste de los arreglos florales.	5
	Cumplimiento del reglamento establecido por la ley 241 artículo 170 sobre Tránsito De Vehículos y en el reglamento sobre las disensiones, peso y carga de los vehículos que se autorizan a transitar por las vías públicas del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.	4
	La tabla de pesos y dimensiones vehicular especifica el peso bruto permitido en remolques de dos ejes 15 Kg.	5
	Aplicación de la Norma INEN 2415 de aceros estructurales STM A36, Según Rosero (2017) este tipo de acero se rige a la norma INEN 2415 de los aceros estructurales, debido a las especificaciones y características mecánicas, físicas y químicas, su alta soldabilidad lo hace un material apto.	5
	Relacionado a los productos que se transporta.	4
	Identidad de la marca.	5
Formal o expresiva	Modelo llamativo.	4
Materiales	Material resistente al peso.	5
	Resistencia a fuerza de impacto.	4
	Materiales con aislantes térmicos.	4
	Resistentes a la oxidación.	2
	Materiales livianos.	3
	Fáciles de ensamblar.	4
	Accesibles en el mercado.	3

Fuente: elaboración propia

Como resultado de la evaluación, se determina las necesidades primarias, secundarias y terciaria, indispensables para las especificaciones, las cuales se expresan en la Tabla 5.

Tabla 5. Jerarquía de necesidad

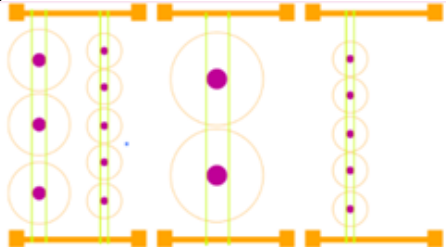
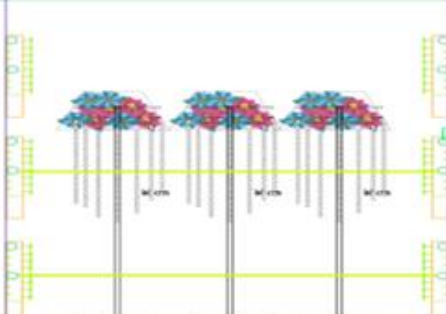
Número	Primarias (5-4 importancia)
1	Transportar varios tipos de arreglos florales en diseño y tamaño.
2	Sistema de seguridad de manipulación sencilla.
3	Seguridad en el ajuste de los arreglos florales.
4	La tabla de pesos y dimensiones vehicular especifica el peso bruto permitido en remolques de dos ejes 15 Kg.
5	Aplicación de la Norma INEN 2415 de aceros estructurales STM A36. Según Rosero (2017) este tipo de acero se rige a la norma INEN 2415 de los aceros estructurales, debido a las especificaciones y características mecánicas, físicas y químicas, su alta soldabilidad lo hace un material apto.
6	Cumplimiento del reglamento establecido por la ley 241 artículo 170 sobre Tránsito De Vehículos y en el reglamento sobre las disensiones, peso y carga de los vehículos que se autorizan a transitar por las vías públicas del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.
7	Identidad de la marca
8	El material resistente a un peso.
9	Temperatura adecuada
10	Transportar un remolque con un peso máximo estimado a 15Kg.
11	Sistema de seguridad para arreglos florales.
12	Reducir los tiempos de embalaje, carga y descarga que están estimado al tiempo de 30 a 60 minutos.
13	Daños en el diseño de los arreglos florales.
14	Espacios ergonómicos.
15	Rampa para carga de arreglos florales.
16	Cumplimiento del reglamento establecido por la ley 241 artículo 170 sobre Tránsito De Vehículos y en el reglamento sobre las disensiones, peso y carga de los vehículos que se autorizan a transitar por las vías públicas del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.
17	Relacionado a los productos que se transporta.
18	Modelo llamativo.
19	Resistencias a fuerza de impacto.
20	Materiales con aislantes térmicos.
21	Fáciles de ensamblar.
Secundarias (3 importancia)	
22	Espacio para ensamblaje de nuevos objetos florales.
23	Espacio para transportar accesorios y estructuras.
24	Espacios para almacenamiento de flores cortadas.
25	Materiales livianos.
26	Accesibles en el mercado.
Terciarios (1-2 importancia)	
27	Resistentes a la oxidación.

Fuente: elaboración propia

Programación y especificación. El objetivo no es conocer todas las especificaciones, sino conocer cuáles son las que no están condicionadas para aprovechar esa libertad al buscar soluciones. Las especificaciones en un producto son el lenguaje de diseñador, el cual crea un sentido claro de los problemas del usuario, son cualidades cuantitativas y cualitativas que definen al producto. Se elaboran listas métricas las cuales ayudan a ver las necesidades del cliente, por lo tanto, al cumplir esas especificaciones se logrará la satisfacción de las necesidades.

En esta fase, se analiza las necesidades y se crea una detallada tabla con las especificaciones del diseño, su construcción y análisis del producto, se subdivide los requerimientos que se resolverán independientemente para al final integrarse dará la solución general del problema que corresponden a las especificaciones funcionales, de uso, formales, estructurales. A continuación, en la Tabla 6, se encuentran las especificaciones funcionales.

Tabla 6. Especificaciones funcionales.

N.	Necesidades	Factor determinante	Factor determinado
9	Temperatura y ventilación.	Refrigeración y control de temperatura. Materiales aislantes térmicos, permite que entre y salga aire limpio del remolque.	Mediante un refrigerante Planchas adhesivas de aislante térmico, mezcla de lanas, poliéster y fieltro. Una campana de aspiración.
1	Transportar varios tipos de arreglos florales en diseño y tamaño.	Medida mínima: 340 mm Medida máxima: 900 mm	Altura 1900 mm Ancho 3750 mm Profundidad 2000 mm
10	Transportar un remolque con un peso máximo estimado a 15 kg.	Utilizar doble eje.	Se emplearán dos ejes según la carga máxima que el remolque transportará.
11	Sistema de seguridad para arreglos florales.	La estructura del bastidor está formada por tubos longitudinales y transversales	Se usará el sistema de bastidores regulables en altura y se ajustarán con pinzas elásticas. 
12	Reducir los tiempos de embalaje, carga y descarga que están estimados en un tiempo de 30 a 60 minutos.	Eliminación de materiales de embalaje, sistema sencillo y seguro.	Sistema ajustable a los diferentes tamaños y modelos de arreglos florales. 
23	Espacios para transportar accesorios y estructuras.	Estructuras montables y sólidas, mobiliario y accesorios.	El sistema brinda la opción de asegurar los objetos contra la pared con el elástico, sea mobiliario, accesorios o estructuras.

- 16 Cumplimiento del reglamento establecido por la ley 241 artículo 170 sobre Tránsito De Vehículos, en donde habla sobre las disensiones, peso y carga de los vehículos que se autorizan a transitar por las vías públicas.

La base del remolque soportará el peso máximo estimado de 226 kg. Sumado con el peso de la carrocería, sistemas de seguridad, partes del remolque, y mobiliario, dará un valor estimado de 15 kg.



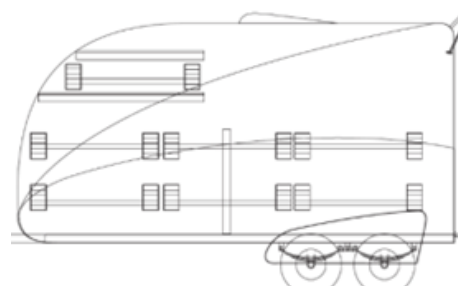
Tubo estructural negro cuadrado de acero ASTM A36.
Chasis: 40 x 40 x 4
Estructura principal: 40 x 40 x 2,5

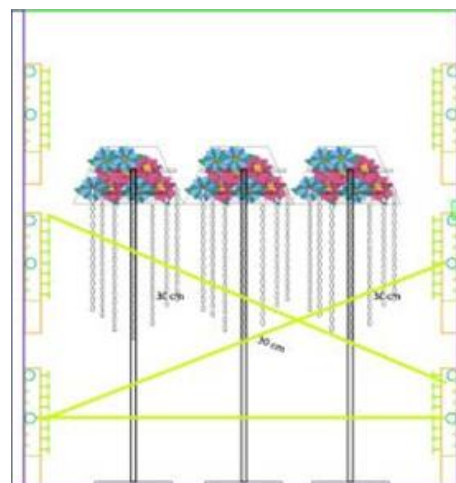
Fuente: elaboración propia

Los requerimientos y especificaciones de uso son aquellos que se refieren a la interacción directa entre el producto y el usuario, definidos en la Tabla 7.

Tabla 7. Especificaciones de uso.

N.	Necesidades	Factor determinante	Factor determinado
2	Sistema de seguridad de manipulación sencilla.	Sencillo, que no contenga muchos elementos, que se adapte a los modelos de los arreglos florales.	Sistema de seguridad regulable de 3 pisos con sistema de pinza elástica.
3	Seguridad en el ajuste de los arreglos florales.	Sistema regulable que soporte el peso-fuerza que generan los objetos al momento de ser transportados, fuerzas elásticas entre dos módulos.	Soporte metálico regulable con pinzas elásticas.





13	Daños en el diseño de los arreglos florales.	Espacio cerrado, temperatura controlada, sistema seguro de ajuste de arreglos florales.	Remolque cerrado tipo caravana, control de temperatura marca Carrier Transicold.
14	Espacios ergonómicos y antropométricos	Medidas ergonómicas y antropométricas del usuario.	Altura: 1900mm y ancho: 2000mm. El espacio será manipulado por 1, 2 o 3 personas.
15	Rampa para carga de arreglos florales.	Facilidad para cargar arreglos florales,	La puerta trasera, se va a transformar en una rampa de carga el cual va a ser forrado con aluminio antideslizante de 3mm.
22	Espacio para ensamblaje de nuevos objetos florales.	Zona que permita elaborar un nuevo arreglo floral en postura de pie.	Aplicación ergonómica de en medidas de personas en postura de pie, movimientos, mobiliario y ubicación de elementos.
24	Espacios para almacenamiento de flores cortadas.	Se llevan tinas de agua y flores de diferentes tipos.	El sistema de seguridad que se implementa también permite asegurar estos elementos.

Fuente: elaboración propia

Los requerimientos formales, se refieren a los caracteres estéticos de un producto en la Tabla 8, se enlista las necesidades formales.

Tabla 8. Especificaciones formales.

N.	Necesidades	Factor determinante	Factor determinado
7	Identidad de la marca	Rasgos característicos del logotipo.	Estilización de la forma de la mariposa y ciertos rasgos relacionas a la naturaleza como trazos orgánicos.
17	Relacionado a los productos que se transporta.	Flores, accesorios, materiales.	Colores y formas representativas en la naturaleza.
18	Modelo llamativo.	Formas orgánicas en todo el cuerpo del objeto.	Utilización de vibra de vidrio para moldear las piezas de carrocería.

Fuente: elaboración propia

Los requerimientos estructurales, se refieren a los componentes, partes y elementos que forman un producto, que se enlistan en la Tabla 9.

Tabla 9. Requerimientos estructurales.

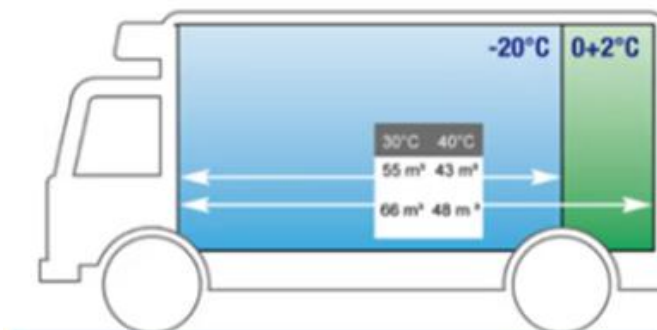
N.	Necesidades	Factor determinante	Factor determinado
4	La tabla de pesos y dimensiones vehicular especifica el peso bruto permitido en remolques de dos ejes 15 Kg.	Escoger un eje capaz de soportar un PMA DE 15 kg aproximadamente.	Selección de catálogo de dos ejes, marca ADR GEPLASMETAL SYSTEM.
5	Aplicación de la Norma INEN 2415 de aceros estructurales STM A36, Según Rosero (2017).	El acero se rige a la norma INEN 2415 de los aceros estructurales para la construcción de estructuras carroceras.	Selección de catálogo DIPAC PRODUCTOS DE ACERO.
19	Resistencia a fuerzas de impacto.	Accesorio que soporta las cargas en los extremos para flexionar y transmitir la fuerza en toda la estructura.	Para el sistema de suspensión, se empleará la marca Ballestas Murcia. Sistema de enganche marca CARGAFÁCIL.
6	Cumplimiento de las Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras metálicas.	Ensamblajes de sistemas y elementos para la construcción.	Unión por remaches, pernos y soldadura eléctrica con electrodo ASTM A36. Estructura tipo sándwich marca CEL Components S.r.l. Pistones marca Ducasse Industrial S.A.

Fuente: elaboración propia

Los cuadros revelan las necesidades que se tienen que cubrir en el diseño del remolque, se identificaron diferentes parámetros que se tomarán en cuenta, la temperatura entre 0 a 10°C es utilizada para el transporte de flores cortadas que van a viajar jornadas largas, por lo que se considera aplicar la utilización de un sistema de entrada - salida de aire y materiales que ayuden a mantener una temperatura baja para evitar el envejecimiento de las flores. La luz ayuda a evitar el ennegrecimiento y que florezca la planta, por lo que se recomiendan los niveles óptimos de luz de 40,000 a 60,000 lux, utilizados en invernaderos. La gama Carrier (2021), presenta el modelo SUPRA 850 el cual logra un excelente enfriamiento y un preciso control de la temperatura. Este rendimiento, se obtiene gracias a una amplia variedad de evaporadores con ventiladores eléctricos que proporcionan un caudal de aire constante, independiente de la velocidad del motor (Gráfico 8). Este sistema posee como ventajas: la circulación constante del aire del evaporador, un

diseño robusto, es de alta fiabilidad, posee capacidad de ruido extremadamente baja y un alto rendimiento de refrigeración para viajes cortos a largos.

Gráfico 8. Flujo de temperatura



Fuente: tomado a partir de Carrier (2021)

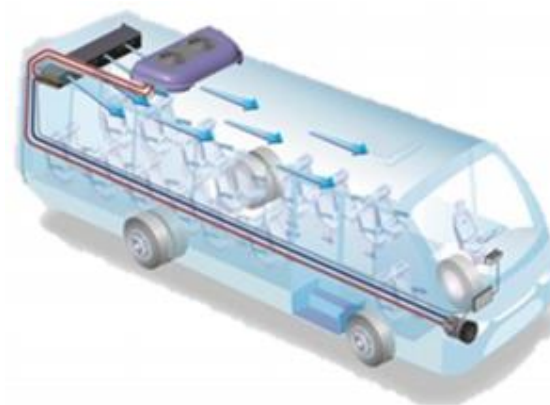
La unidad de refrigeración (Gráfico 9), posee miles de horas de funcionamiento, el cual destaca por un diseño robusto, en cuanto a estética (materiales en composite de alta resistencia) y en sus componentes (arranque rápido) para ampliar la vida útil de cada equipo y reducir los tiempos de parada; también se optimiza el tiempo de mantenimiento gracias a su fácil accesibilidad. La marca Carrier Transicold, modelo Supra 850, peso entre 461 – 466 kg, es ideal para el control de la temperatura. Ver anexo 4.

Gráfico 9. Supra 850



Fuente: tomado a partir de Carrier (2021)

La toma de aire o campana de aspiración es la abertura de la carrocería que permite la entrada de aire al habitáculo, este será de apertura fija o regulable donde se controlará por mandos o por un dispositivo colocado directamente en la boca, sea el caudal y dirección del flujo de aire (Villegas, 2019). Ver Gráfico 10.

Gráfico 10. Apertura para ingreso de aire en el habitáculo

Fuente: tomado a partir de Villegas (2019)

La campana de aspiración, se diseñará para que el fluido incida dentro de su boca. En el Gráfico 11 las condiciones de absorción y el caudal de aire que permite, siempre que la campana sea para absorción tendrá brida.

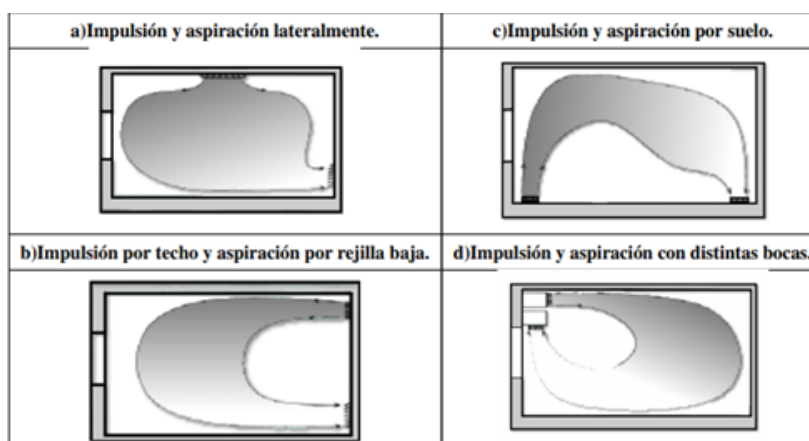
Gráfico 11. Campana de Aspiración

TIPO DE BOCA	NOMBRE	DIMNS.	CAUDAL
 $V_s = \text{Velocidad de captación}$	RANURA	$\frac{H}{L} \leq 0,2$	$Q = 3,7 LVX$
	RANURA CON BRIDA	$\frac{H}{L} \leq 0,2$	$Q=0,2LVX$
	A CANTO VIVO	$\frac{H}{L} \geq 0,2$	$Q=V(10X+A)$
	CANTO CON BRIDA	$\frac{H}{L} \geq 0,2$	$Q=2,6LVX$
	CAMPANA	De acuerdo a la función	$Q=1,4PVH$

d, H, L [m]; V [m/s]; Q [m³/h]

Fuente: tomado a partir de Villegas (2019)

Este dispositivo conseguirá una distribución adecuada de la corriente de aire en el interior del vehículo e inducir la salida del aire ya utilizado. Es importante considerar los movimientos del aire en un habitáculo, el Gráfico 12 representa los casos posibles para la ubicación de las bocas de impulsión y aspiración (Villegas, 2019).

Gráfico 12. Posición de bocas de impulsión y aspiración

Fuente: tomado a partir de Villegas (2019)

Según Villegas (2019), para la pureza del aire es necesario emplear un filtro el cual controle la eliminación de partículas de polvo, polen, bacterias, y olores indeseables, debido a los cambios de lugares en donde se transita con el vehículo, se considera que se circulará por la ciudad o el campo, donde la contaminación del aire o polvo, son factores que influyen en la vida útil del filtro. Ver Gráfico 13

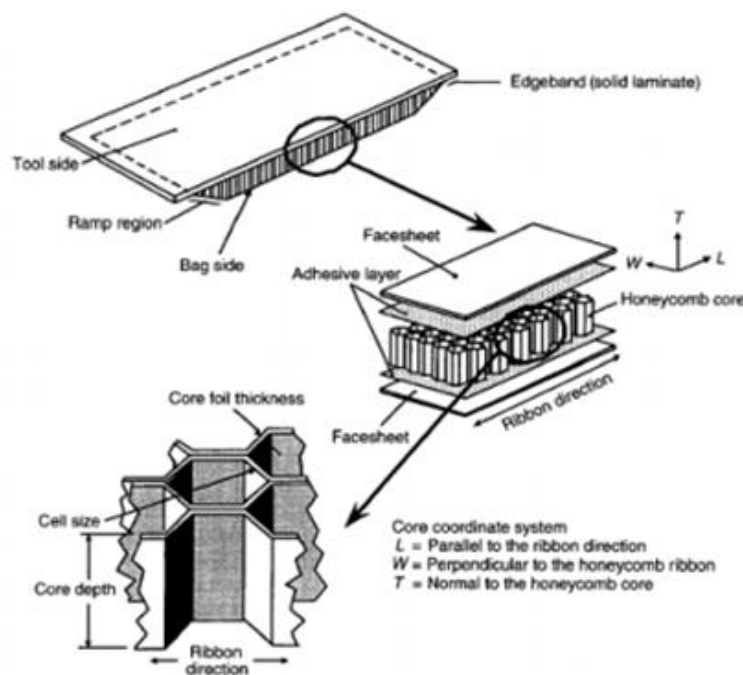
Gráfico 13. Filtro de aire

Fuente: tomado a partir de Villegas (2019)

Según Suresh (2019), la fibra de vidrio es un material compuesto por sílice, cal, alúmina y magnesita; actualmente, se emplea como un material aislante térmico. Los Honeycomb conocidos como panel de abejas, son un material liviano que posee varias ventajas frente a materiales tradicionales, es muy utilizado donde el ahorro de peso es de gran importancia, son fabricados mediante el proceso de expansión y ondulación, con materiales compuestos como: plástico reforzado con vidrio (fibra de vidrio), fibra de carbón de plástico reforzado, papel plástico reforzado, o de un metal (aluminio), se los realiza con dos láminas externas que

forman un sándwich con la estructura hueca, los laminados están formados por paneles unidos entre sí por medio de un adhesivo epóxico (Carrillo & Xool, 2011). Como muestra el Gráfico 14.

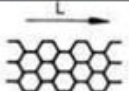
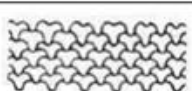
Gráfico 14. Esquema de panel sándwich, panel de abeja



Fuente: tomado a partir de Según Carrillo & Xool (2011)

Los honeycomb son estructuras que tienen geometrías variadas, según Romero (2010) la forma más utilizada es la hexagonal, debido a su menor área cubierta vs material empleado en su construcción, las celdillas son Gráficos geométricas que se repiten a lo largo y ancho del núcleo, estas son: hexagonal, rectangular, trébol o seta. En el Gráfico 15, se observa la geometría de cada tipo de celdilla.

Gráfico 15. Tipología de celdillas de núcleos honeycomb

CONFIGURACIÓN	DENOMINACIÓN	APLICACIÓN
	HEXAGONAL	Es la más utilizada. Se puede fabricar por expansión y por ondulación.
	RECTANGULAR	Se fabrica sometiendo al hexagonal a una sobre-expansión en la dirección perpendicular a las superficies pegadas.
	Seta (Flex-Core)	Configuración extremadamente flexible, que puede acoplarse con facilidad a formas complejas

Fuente: tomado a partir de Romero (2010)

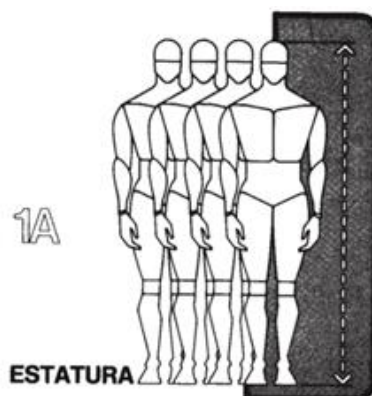
Los aislantes térmicos son todos los sistemas y operaciones llevadas a cabo para reducir el flujo térmico intercambiado entre dos entornos a temperaturas diferentes, ya sea interior-interior o exterior-interior. Palomo (2017), expresó que los aislantes son los materiales que tienen una alta resistencia al paso del calor hacia su otra cara (Gráfico 16).



Fuente: recuperado de: <https://bit.ly/2ZaAr3P>

El remolque poseerá un sistema de seguridad regulable, fácil de usar para el transporte de objetos florales, para facilitar la carga la puerta se va a transformar en una rampa; además, se va a diseñar una zona para ensamblado de bouquets, todos los espacios y zonas cumplirán con las exigencias ergonómicas y antropométricas del usuario.

Según Panero & Zelnik (2009), la antropometría estudia las dimensiones del cuerpo humano, la ergonomía usa los datos antropométricos para asegurar que la máquina le quede bien o se ajuste al hombre. Cada vez que el operario tiene que interactuar con su ambiente, es importante contar con los detalles de las dimensiones de la parte apropiada del cuerpo. Para diseñar un puesto de trabajo específico, se considera las necesarias, entre ellas destacan: la distancia vertical desde el suelo hasta la corona de la cabeza. Ver Gráfico 17.

Gráfico 17. Estatura

Fuente: tomado a partir de Panero (2009)

El alcance vertical de asimiento, se mide desde el suelo hasta la superficie de una barra que la mano derecha sostiene, en pie y erguida, a la altura máxima posible sin sentir incomodidad, como se ve en el Gráfico 18.

Gráfico 18. Alcance vertical de asimiento

Fuente: tomado a partir de Panero (2009)

El alcance del dedo pulgar es un dato que se emplea para determinar la distancia máxima de separación entre un obstáculo y una persona. Gráfico 19.

Gráfico 19. Alcance del dedo pulgar



Fuente: tomado a partir de Panero (2009)

Anchura máxima del cuerpo, es la mayor distancia horizontal del cuerpo, incluye los brazos. Ver Gráfico 20.

Gráfico 20. Anchura máxima del cuerpo



Fuente: tomado a partir de Panero (2009)

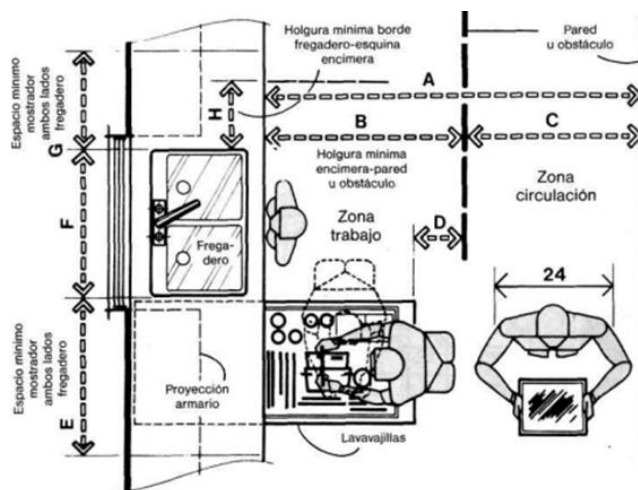
En el Gráfico 21, se observa las medidas de las diferentes distancias y alcances en pulgadas y centímetros que Panero proporciona, previo al estudio ergonómico elaborado en un espacio para cocinar, estas medidas se emplean en otros sitios de trabajo.

Gráfico 21. Medidas en pulgadas y centímetros

	pulg.	cm
A	70-76	177,8-193,0
B	40 min.	101,6 min.
C	30-36	76,2-91,4
D	18	45,7
E	24 min.	61,0 min.
F	28-42	71,1-106,7
G	18 min.	45,7 min.
H	12 min.	30,5 min.
I	24-26	61,0-66,0
J	57 min.	144,8 min.
K	35-36	88,9-91,4
L	22 min.	55,9 min.
M	3	7,6
N	4	10,2

Fuente: tomado a partir de Panero (2009)

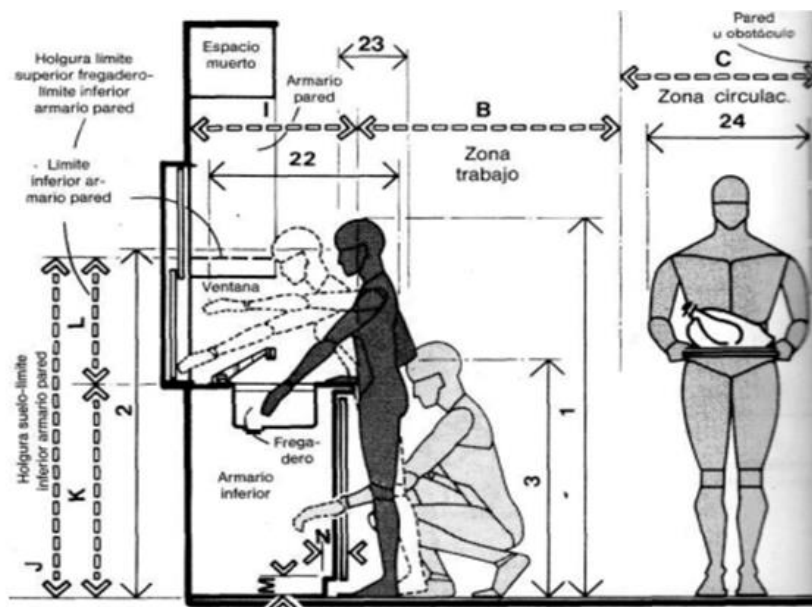
Según Panero & Zelnik (2009), la ergonomía es importante en el mundo laboral, es un conjunto de conocimientos que trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a las capacidades y las posibilidades del ser humano. El objetivo principal de la ergonomía es mejorar la eficiencia, seguridad y bienestar de los trabajadores. El Gráfico 22, se refiere a las holguras horizontales que conviene aplicar a las proximidades, se recomienda una holgura mínima de 101,6 cm (40 pulgadas). La provisión de un paso de circulación supone incrementar la dimensión anterior en 76,2 cm (30 pulgadas).

Gráfico 22. Holguras horizontales

Fuente: tomado a partir de Panero (2009)

La misma zona, pero vertical, se representa en el Gráfico 23. La altura de banco oscila entre 88.9 y 91.4 cm (35 y 36 pulgadas). La altura que separa la cara superior del banco y la inferior de los armarios no será menor de 55.9 cm (22 pulgadas).

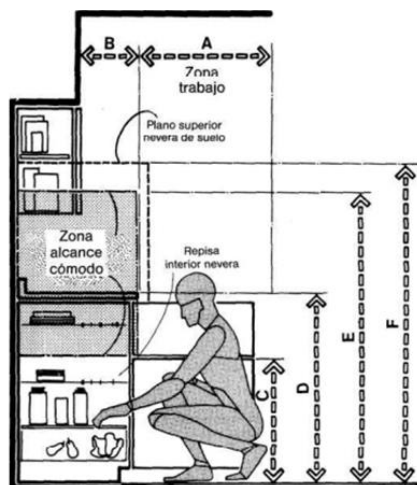
Gráfico 23. Holguras verticales



Fuente: tomado a partir de Panero (2009)

El Gráfico 24, ofrece una idea de la zona de extensión más cómoda, pues el alcance de cualquier objeto fuera de la misma se traduce en un esfuerzo adicional; por debajo de esta zona la persona se arrodillará o inclinará, aunque con el banco y accesorios es fácil acceder a cualquier objeto, a quien esté en la zona sombreada se llega sin dificultad.

Gráfico 24. Zona de alcance cómodo



Fuente: tomado a partir de Panero (2009)

Por los esfuerzos a que se someterá la estructura del remolque, se necesitan materiales aptos para aguantar el peso de su propia estructura, las fuerzas generadas por los objetos que se transportarán y las personas. En el Gráfico 25, se indica los perfiles empleados y el material utilizado por constructoras de carrocerías.

Gráfico 25. Perfiles y material utilizado por constructoras de carrocerías

PERFIL	MATERIAL	PARTE DE LA CARROCERÍA
Canal U 100x50x2mm	ACERO GALVANIZADO	Piso
Canal U 25x50x2mm	ACERO GALVANIZADO	Lat. Izq. + Lat. Der. + Techo (Refuerzo)
Perfil Omega 2mm	ACERO GALVANIZADO	Refuerzo del techo
Plancha 1.5 mm	ACERO GALVANIZADO	Lat. Izq. + Lat. Der. (Refuerzo)
Tubo Cuadrado 40x40x2mm	ACERO GALVANIZADO	Piso
Tubo Cuadrado 40x40x2mm	ACERO GALVANIZADO	Plataforma + Frente + Respaldo + Techo
Tubo Cuadrado 50x50x2mm	ACERO GALVANIZADO	Lat. Izq. + Lat. Der. + Techo (Principal)
Tubo Cuadrado 50x50x2mm	ACERO GALVANIZADO	Contravientos
Tubo Cuadrado 50x50x3mm	ACERO GALVANIZADO	Piso + Apoyos
Tubo Cuadrado 50x50x3mm	ACERO GALVANIZADO	Piso + Apoyos
Angulo 50x50x2mm	ACERO GALVANIZADO	Lat. Izq. + Lat. Der. (Faldón)
Curva R 80mm	ACERO GALVANIZADO	Piso + Lat. Izq. + Lat. Der. (Vértice)
Perfil 290x85x5mm	ACERO GALVANIZADO	Placas - Chasis
Perfil 30x50x255x50x2mm	ACERO GALVANIZADO	Lat. Izq. + Lat. Der. (Refuerzo)
Tubo Rectangular 100x50x2mm	ACERO GALVANIZADO	Piso
Tubo Rectangular 100x50x2mm	ACERO GALVANIZADO	Piso

Fuente: tomado a partir de DIPAC (2022)

Según Rosero (2017) la norma de construcción INEN 2415 trabaja con un tubo estructural negro cuadrado de acero y establece que los perfiles para carrocerías serán protegidos contra la corrosión, en el Gráfico 26, se observa las especificaciones generales de este material.

Gráfico 26. Especificaciones generales de INEN

Fuente: tomado a partir de Manjarrés y Santillán (2016)

Para la construcción de carrocerías, se emplea generalmente los aceros estructurales de carbono A36 (norma ASTM A36), aunque el contenido de carbono es máximo de 0.29%, se considera un acero suave (contenido de carbono $\leq 0.25\%$). Este acero a menudo se compara con AISI 1018 debido a su composición química similar, el acero al carbono A36 es comúnmente laminado en caliente, mientras que el acero 1018 es laminado en frío. La composición química, propiedades mecánicas, propiedades físicas y equivalencia se muestran en la Tabla 10 - 11 – 12 y 13.

Tabla 10. Composición química del Acero ASTM A36

ACERO	COMPOSICIÓN QUÍMICA (% $\leq$) PARA FORMAS					
	C	SI	MN	P	S	CU
ASTM A36	0.26	0.40	Sin requisitos	0.04	0.05	0.20

Fuente: tomado a partir de Aceropedia (2022)

Tabla 11. Propiedades mecánicas del Acero ASTM A36

PROPIEDADES MECÁNICAS		NOTAS
Resistencia a la tracción, MPa (ksi)	400-550 (58-80)	Placas de acero, formas y barras
Límite elástico (Esfuerzo de fluencia), MPa (ksi), $\geq$	250 (36)	Espesor ≤ 200 mm (8 pulg.)
	220 (32)	Espesor de placas de acero > 200 mm (8 pulg.)
Elongación, %, $\geq$	20	Placas y barras en 200 mm (8 pulg.)
	23	Placas y barras en 50 mm (2 pulg.)
Dureza Brinell, HBW	119-162	Basado en la conversión de resistencia a la tracción
Módulo de elasticidad, GPa (ksi)	200 (29 $\times 10^3$)	-
Prueba de impacto Charpy con muesca en V, J (ft lbf), $\geq$	27 (20)	Formas estructurales, ubicación alternativa del núcleo
Módulo de corte, GPa (ksi)	79.3 (11.5 $\times 10^3$)	-
Fy del acero A36 (Límite de fluencia), MPa (ksi), $\geq$	250 (36)	-

Fuente: tomado a partir de Aceropedia (2022)

Tabla 12. Propiedades físicas del Acero ASTM A36

PROPIEDAD	VALOR	UNIDADES
Densidad	7850	Kg/m ³
Límite de fluencia	32-36 (250-280)	Ksi (MPa)
Resistencia a la tensión	58 – 80(400-550)	Ksi(MPa)
Modulo de elasticidad	29 000	Ksi
% de elongación mínimo	20 (8")	%
Punto de fusión	1538	°C

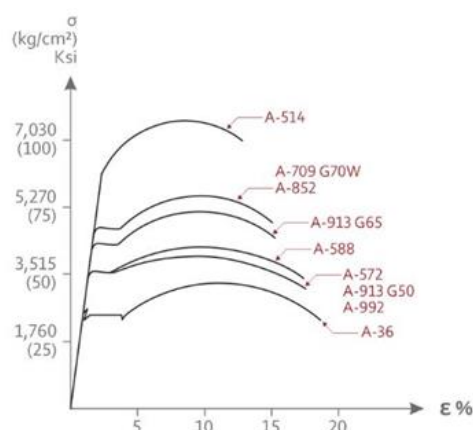
Fuente: tomado a partir de Aceropedia (2022)

Tabla 13. Equivalencia acero ASTM A36

ACERO A36 EQUIVALENCIAS															
US		UNIÓN EUROPEA		ALEMANIA		GRAN BRETAÑA		ISO		JAPÓN		CHINA		INDIA	
Norma	Grado	Norma	Grado (número de acero)	Norma	Grado (Número de acero)	Norma	Grados	Norma	Grados	Norma	Grados	Norma	Grados	Norma	Grados
ASTM A36	A36	En 10025-2; En 10025: 1993	S23JR (1.0038); S235JRG2	DIN en 10025-2; en 10025:1993 DIN 17100	S235JR, S235JRG2 (1.0038); RSt 37-2, St 37-2	BS EN 10025-2	S235JR (1.0038)	ISO 630-2	S235B, S235C	JIS G3101; JIS G3106	SS400; SM400A	GB/T 700	Q235, Q235B	IS 2062	E250

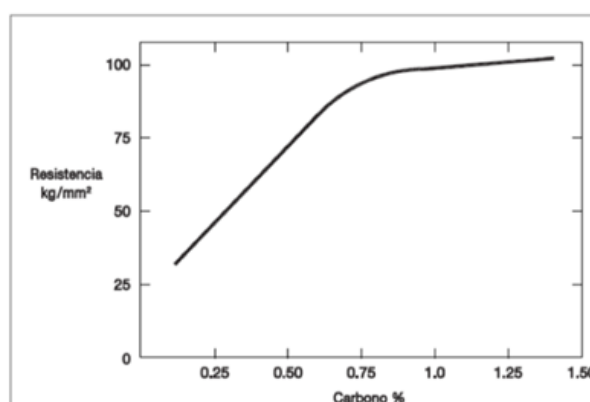
Fuente: tomado a partir de Aceropedia (2022)

El acero estructural A36 tiene buena soldabilidad, generalmente se lamina en caliente en acero rectangular, acero cuadrado, acero redondo, placa de acero, y también se hace comúnmente en todo tipo de secciones de acero, como vigas H, vigas I, canal U, ángulo de acero, tubo de acero, etc. El tubo estructural cuadrado de acero ASTM A36 está disponible en la mayoría de las empresas distribuidoras; además, es muy resistente a la deformación que sufren los diferentes tipos de acero distintos a este, como se observa en el Gráfico 27, se visualiza la deformación.

Gráfico 27. Deformación de los diferentes tipos de acero

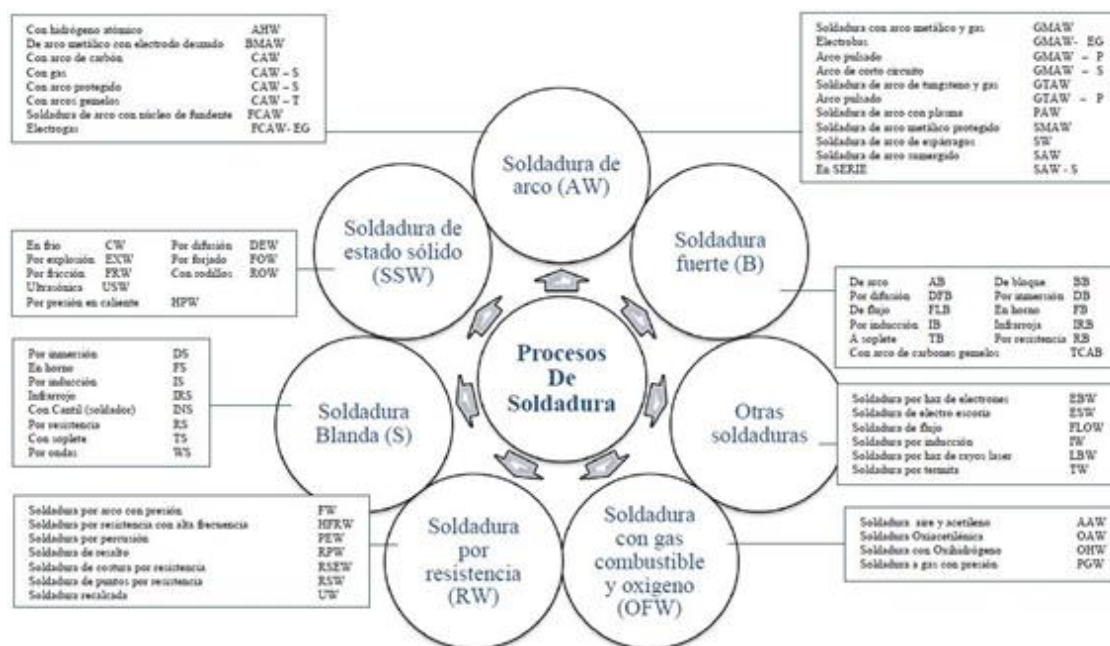
Fuente: tomado a partir de MIPS A (2022)

Para la selección del material se enfocó en su grado de resistencia y su contenido de carbono, ver Gráfico 28, estos parámetros ayudaron en el análisis de que tan resistente es el acero A36 y la elongación máxima que soportará bajo la acción de los esfuerzos y su resistencia acorde al contenido de carbono (Rosero 2017).

Gráfico 28. Contenido de carbono en la resistencia de los aceros

Fuente: tomado a partir de AHMSA (2013)

Las uniones fijas son el método por el cual se consolidan dos elementos para llegar a trabajar como uno solo; dentro de la construcción de carrocerías se utiliza los métodos de soldadura de arco eléctrico y fundición MIG y T.I.G. En el Gráfico 29, se muestra la clasificación de soldadura utilizada para la fabricación de estructuras.

Gráfico 29. Clasificación de soldadura

Fuente: tomado a partir de Cárdenas, Escudero y Quizhpi (2014)

Las especificaciones que el material tuvo que cumplir es la soldabilidad al momento del ensamble. Según Jeffus (2019) el porcentaje será el más alto posible puesto que al juntar los tubos cuadrados de acero poseerá una alta resistencia en los puntos y cordones soldados, como se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14. Capacidad de soldadura mediante el contenido de carbono

Denominación	Carbón	Dureza	Aplicaciones	Soldabilidad
Bajo carbono	<0.15 %	60 HRB	Aplicaciones especiales.	Excelente
Acero	0.15–0.30	90 HRB	Estructuras	Buena
Mediano carbono	0.30–0.50	25 HRC	Elementos de máquina / herramienta.	Regular
Alto carbono	0.5–1.0	40 HRC	Muelles, resortes, matrices y rieles.	Malo

Fuente: tomado a partir de Jeffus (2019)

La soldadura no es la única técnica de unión fija que se emplea en la construcción de carrocerías, también existen uniones entre elementos que no son estructuras, como técnica de remachado (Gráfico 30) para sujetar planchas metálicas o de fibra como otros accesorios del remolque.

Gráfico 30. Tipos de remache

Fuente: tomado a partir de <https://bit.ly/3SzWOtn>

Las uniones móviles son utilizadas por que permiten desmontar algún elemento de la estructura si sea necesario hacerlo en la construcción o posteriormente, para esto se emplean principalmente tornillos pasantes acoplados con tuercas y arandelas de presión en la unión del chasis – carrocería. Ver Gráfico 31.

Gráfico 31. Uniones desmontables

Fuente: tomado a partir de <https://bit.ly/3SzWOtn>

La forma del remolque transmitirá la identidad de la marca, esta se la realizó a través de la estilización de una mariposa y formas naturales orgánicas, por lo que se va a utilizar fibra de vidrio para la construcción del caparazón de la carrocería.

- Para los dos ejes se trabajará con los productos de la marca ADR GEPLASMETAL SYSTEM (2020), tipo SCF 1000, ver Anexo 5.

- El tubo de acero a emplearse es de la marca DIPAC PRODUCTOS DE ACERO (2022), A 40 / e 2.5 y e 4.0., ver Anexo 6.
- En el sistema de suspensión con ballestas se trabajará con la marca Ballestas Murcia s.l.u. (2020), referencia B/A-1 agrícolas, ver Anexo 7.
- Para el sistema de enganche, el catálogo marca CARGAFÁCIL (2020), partes para remolques (PPR) REMOLQUES, Tiro largo recto clave: 11200, enganche bolo clave: 17834C, ver Anexo 8.
- Estructura tipo sándwich de la marca CEL COMPONENTS S.R.L. (2020), serie 3000, aleación 3003, ver Anexo 9.
- Para la puerta superior, se selecciona el pistón de la marca Ducasse Industrial S.A. (2019), de apertura 110° - 300, ver Anexo 10.

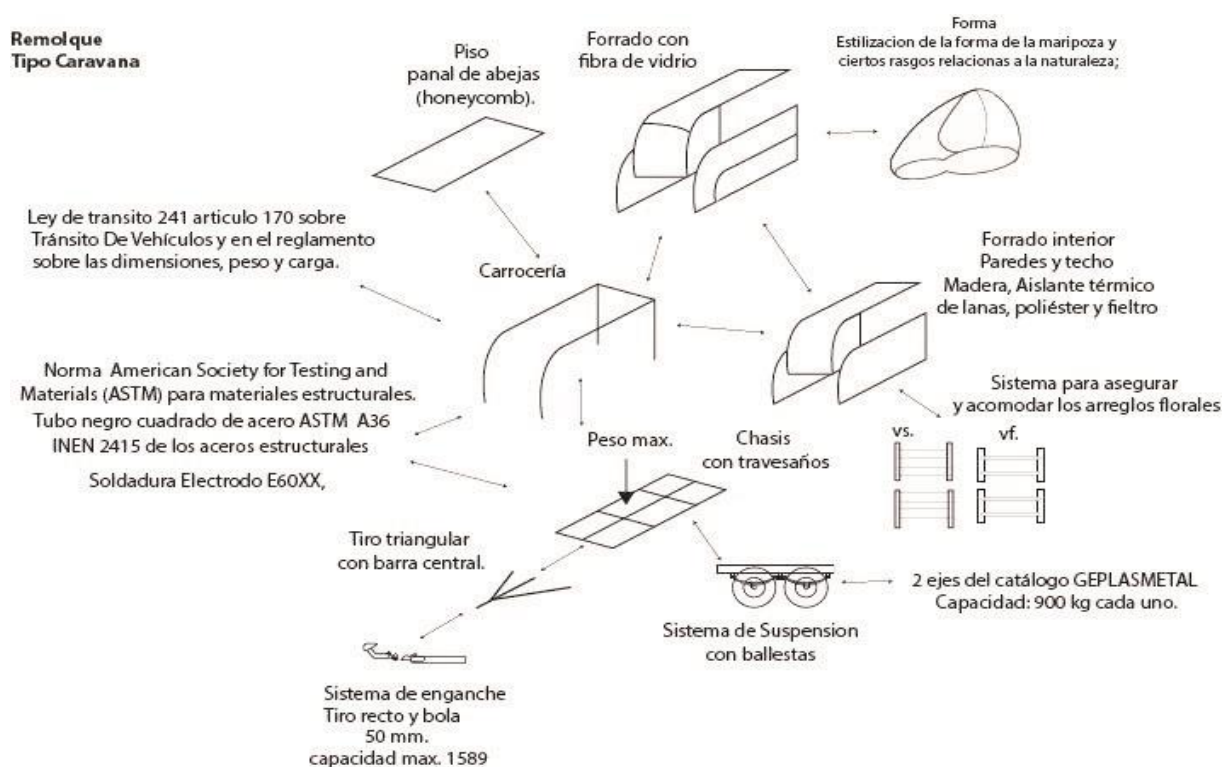
Diseño conceptual. Es la traducción de las necesidades del cliente en términos técnicos; es una aproximación de las soluciones estético - funcional, ergonómico, formales y de uso. Su aspecto formal está basado en la identidad de la marca, se estilizó la forma de la mariposa y ciertos rasgos relacionados a la naturaleza. Para forrar las paredes y techo se ocupará madera, un aislante térmico con una mezcla de lanas, poliéster, fieltro y rieles de aluminio. Para el piso, se va a emplear estructura sándwich de aluminio con núcleo de panel de abeja de la empresa CEL Components S.r.l., espesor: 0.1 mm, tamaño de celda: 9.5 mm y altura: 25.4 mm.

Se diseñó un sistema de seguridad regulable en metal tipo largueros ubicados lateralmente, se distribuirán en el interior del remolque con un resorte pinza que asegura un objeto en modo horizontal, pues el sistema de pinza elástica permite jugar con sus posiciones. Se establece el diseño de un remolque que transporte un máximo 50 arreglos pequeños, 40 medianos y 8 grandes por lo que las medidas del remolque son: alto: 1910mm; largo: 4300mm y profundidad: 1970mm. Para medir la temperatura, se va a emplear el refrigerante SUPRA 850 y una campana de aspiración.

En cuanto a la ergonomía y antropometría, se emplea la estatura: alturas mínimas en aberturas de puertas y altura de techo; alcance vertical: altura máxima; alcance dedo pulgar: distancia máxima para acceder al sistema de aseguramiento de los objetos; anchura máxima del cuerpo: espacios de circulación; holguras

horizontales: adaptación del cuerpo, apertura de puerta y desplazamiento de rejillas de almacenaje en el proceso de carga y descarga. Las medidas del remolque permiten transportar mobiliario, accesorios y generar un segundo piso, su diseño conceptual se lo ve en el Gráfico 32.

Gráfico 32. Concepto del objeto

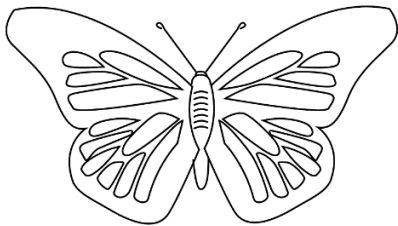
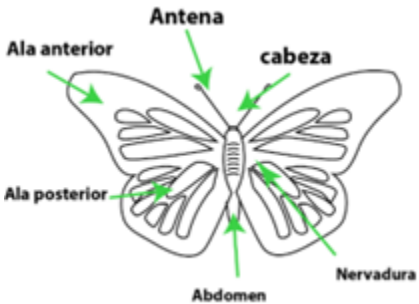
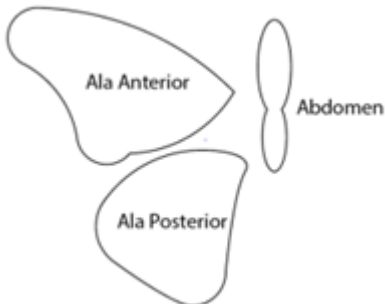


Fuente: elaboración propia

Una vez determinado el concepto, se emplea la herramienta Moodboard la cual se observa en el Gráfico 33, esta muestra las formas orgánicas de mariposas y flores que se encuentran en la naturaleza.

corporativa de la Florería Bouquet. En el Cuadro 2, se muestra una metodología de abstracción, esta comienza con la fotografía del elemento gestor, con el dibujo en líneas, identificación, análisis y jerarquización de las partes más representativas, como resultado se tiene la selección del módulo generativo de la forma.

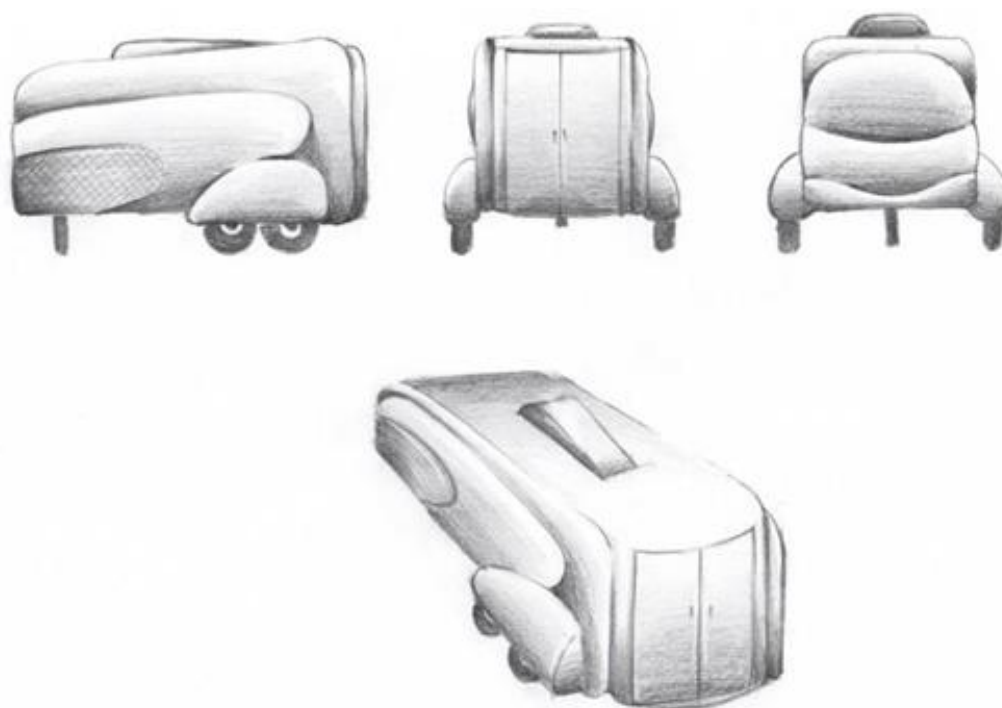
Cuadro 2. Abstracción de formas del motivo gestor

Inspiración	Motivo gestor	Dibujo del Motivo gestor
Orgánico Natural Mariposa		
	Partes del Motivo gestor	Análisis por partes
		
	Clasificación Jerárquica de los elementos Ala anterior Ala posterior Abdomen	Identificación del motivo generativo de la forma 

Fuente: elaboración propia

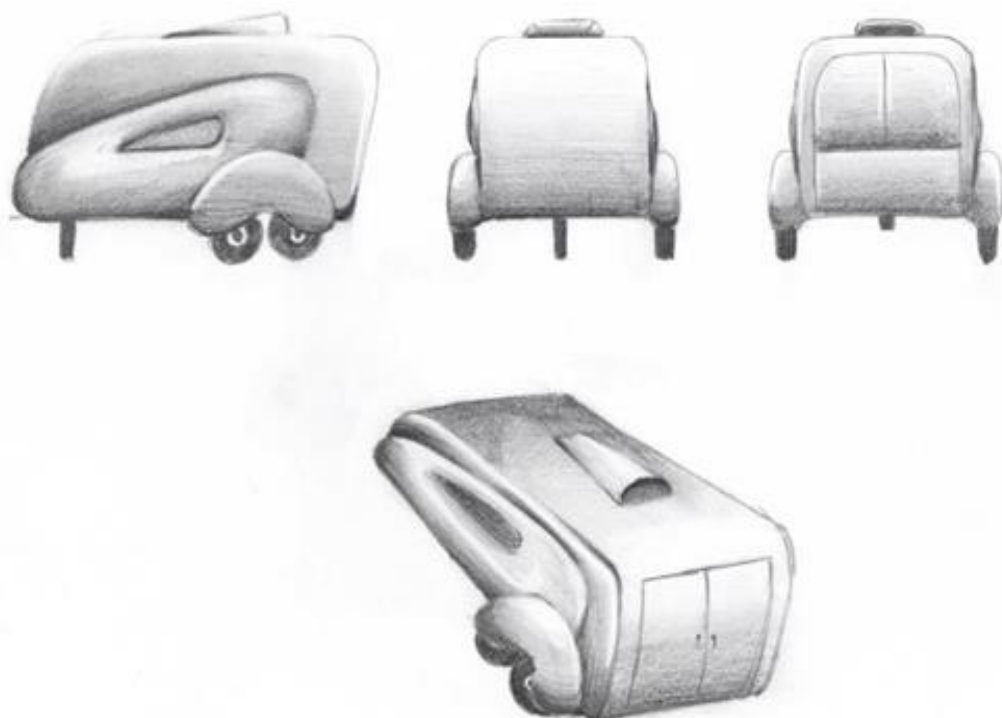
Para llegar al módulo generativo de la forma, se realizó una combinación de las partes de la mariposa, se resalta las formas aerodinámicas. Una vez identificado el elemento gestor, se conjuga con todos los requerimientos necesarios para dar forma a la parte estética del producto, las cuales definen los primeros bocetos.

Boceto 1. Vistas y perspectiva de la propuesta de la caravana 1



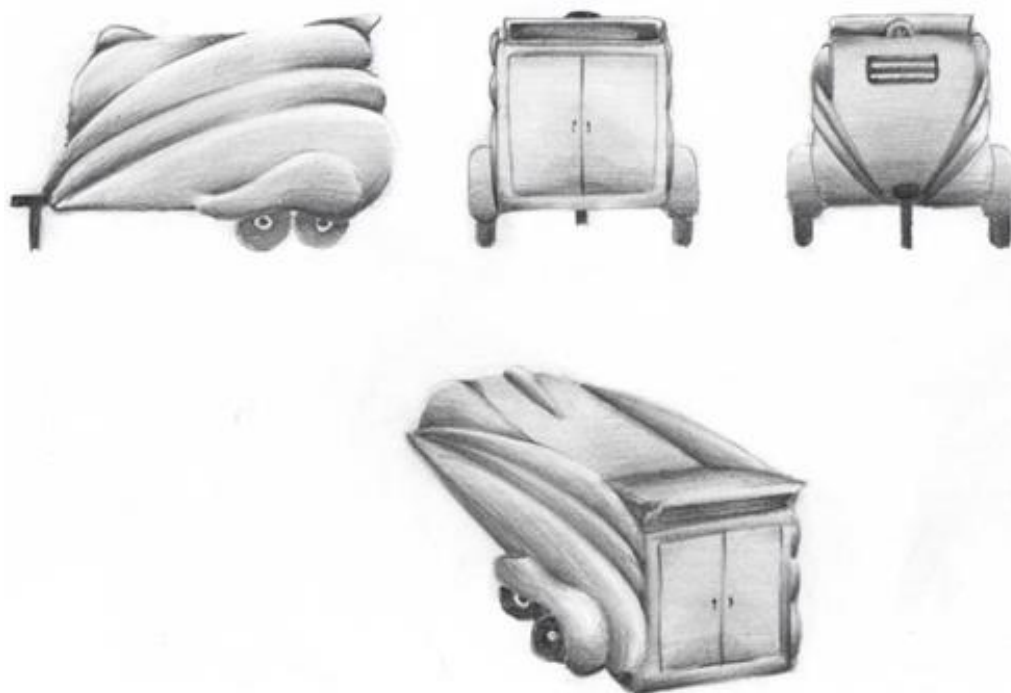
Fuente: elaboración propia

Boceto 2. Vistas y perspectiva de la propuesta de la caravana 2



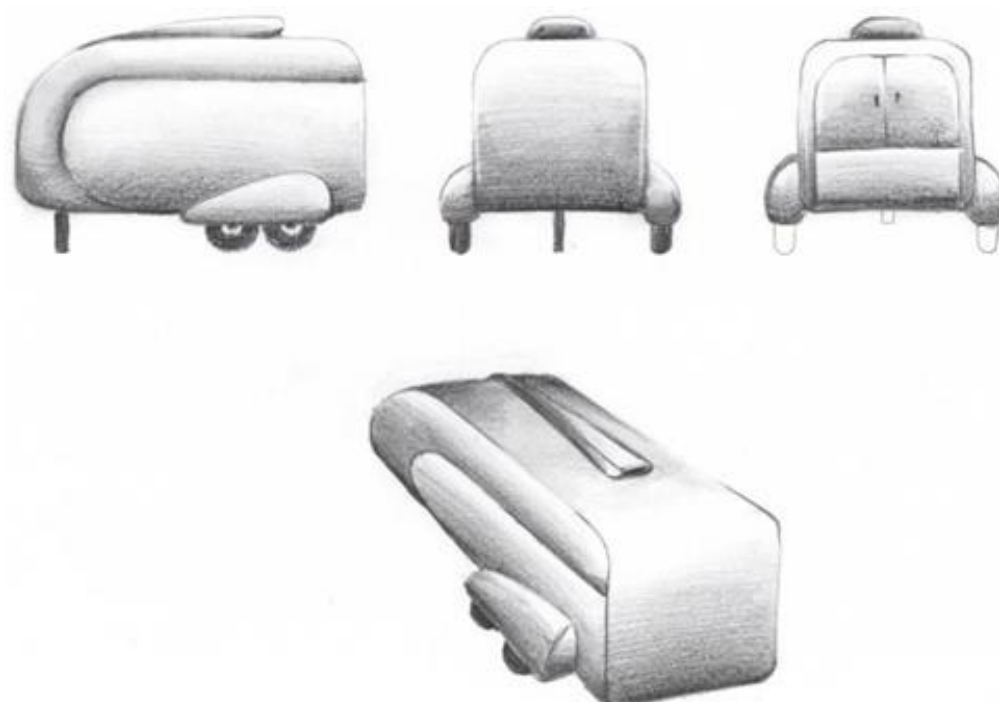
Fuente: elaboración propia

Boceto 3. Vistas y perspectiva de la propuesta de la caravana 3



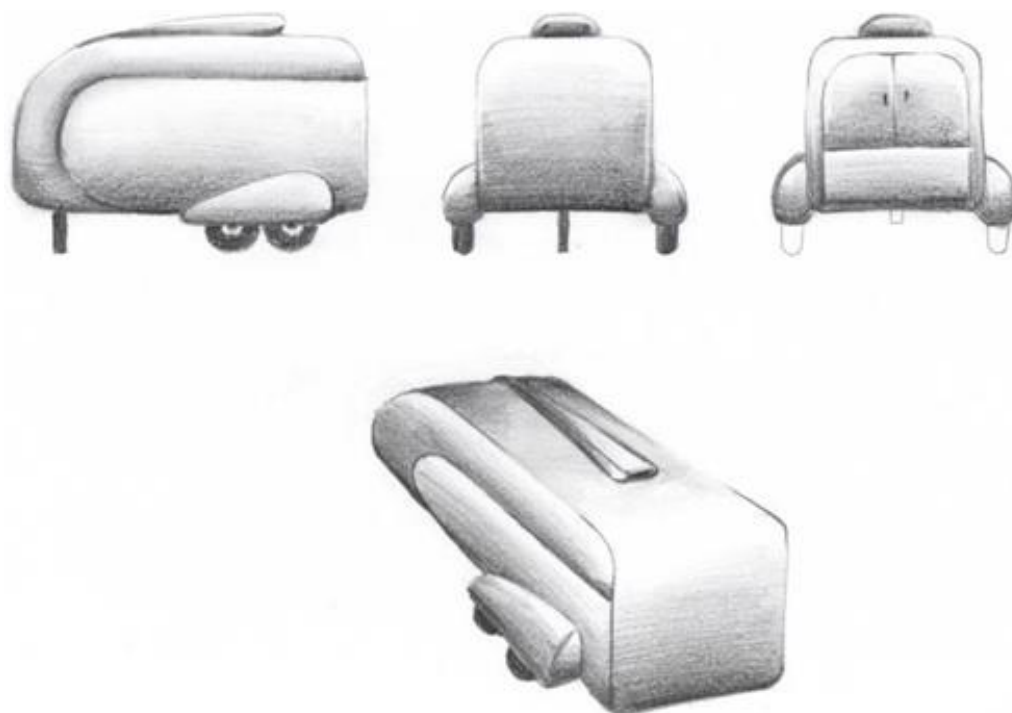
Fuente: elaboración propia

Boceto 4. Vistas y perspectiva de la propuesta de la caravana 4



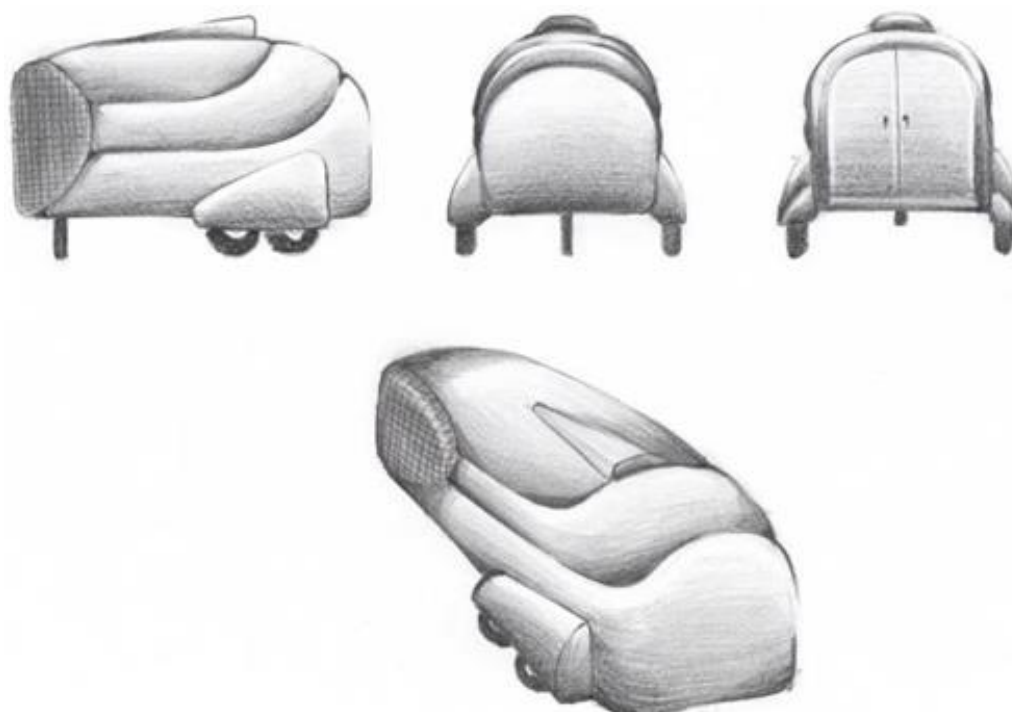
Fuente: elaboración propia

Boceto 5. Vistas y perspectiva de la propuesta de la caravana 5



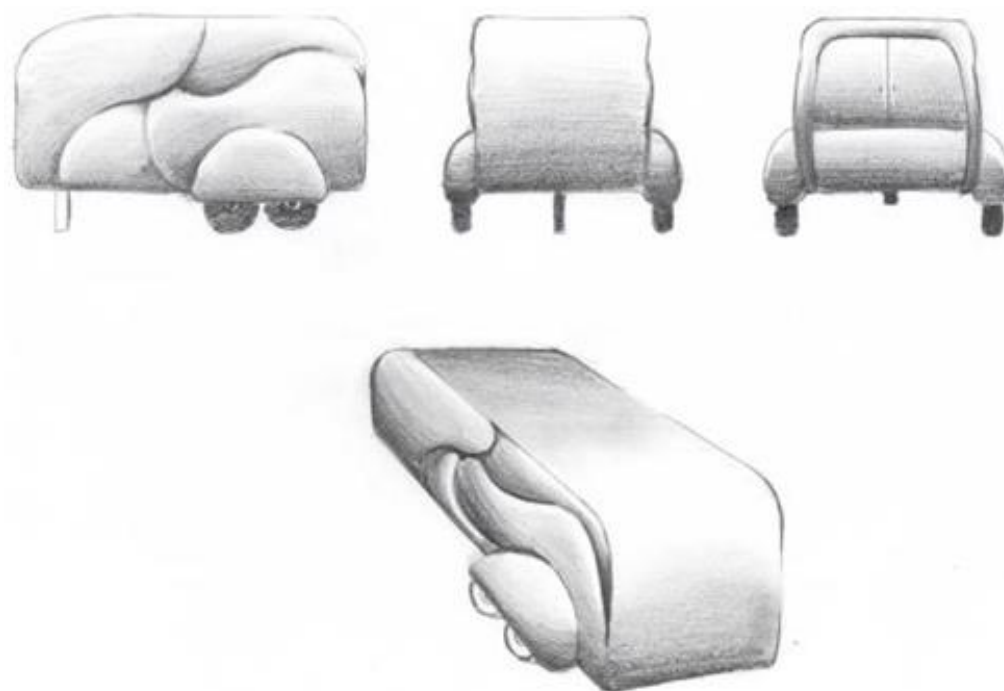
Fuente: elaboración propia

Boceto 6. Vistas y perspectiva de la propuesta de la caravana 6



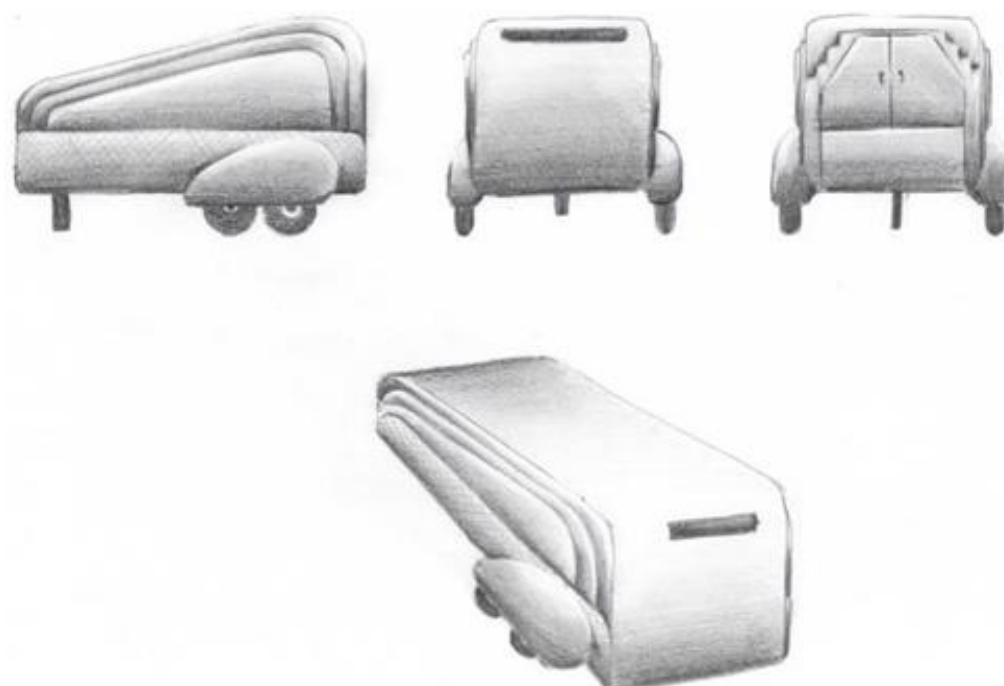
Fuente: elaboración propia

Boceto 7. Vistas y perspectiva de la propuesta de la caravana 7



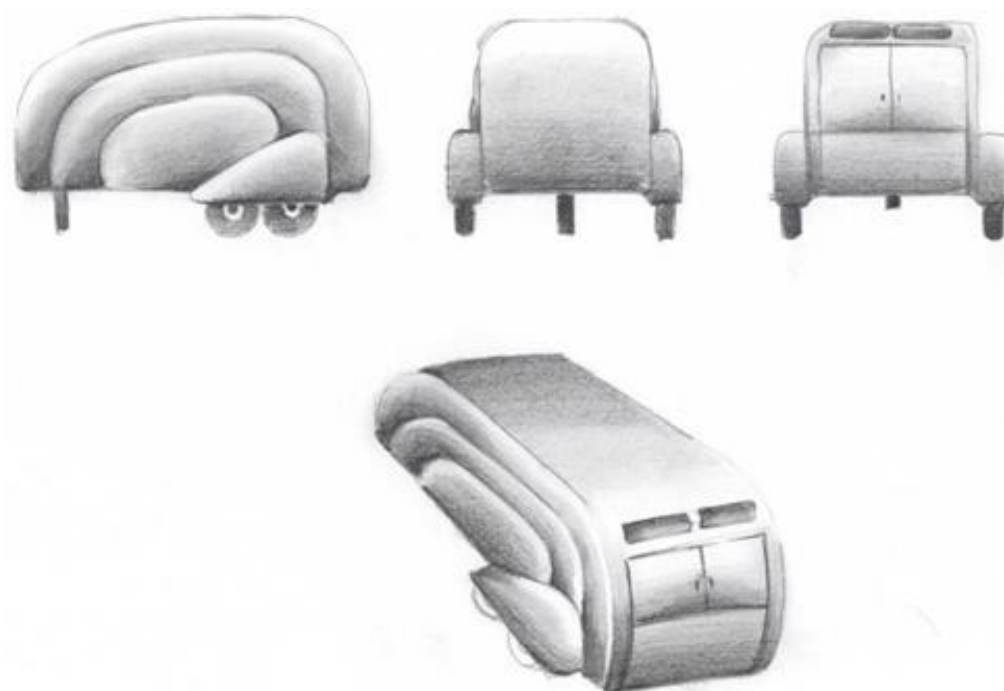
Fuente: elaboración propia

Boceto 8. Vistas y perspectiva de la propuesta de la caravana 8



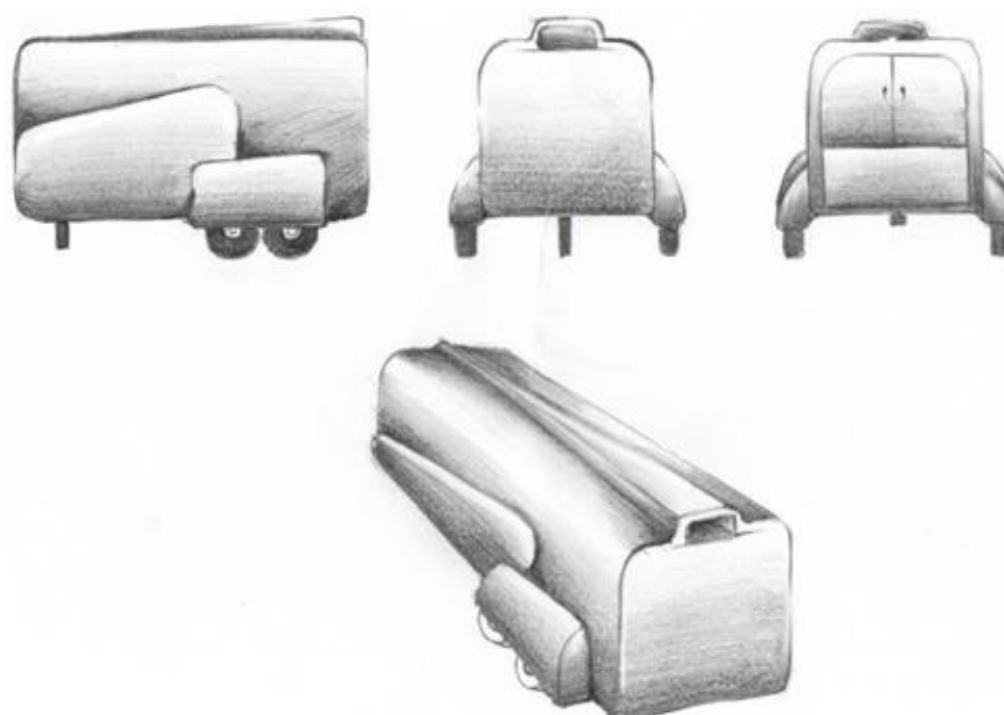
Fuente: elaboración propia

Boceto 9. Vistas y perspectiva de la propuesta de la caravana 9



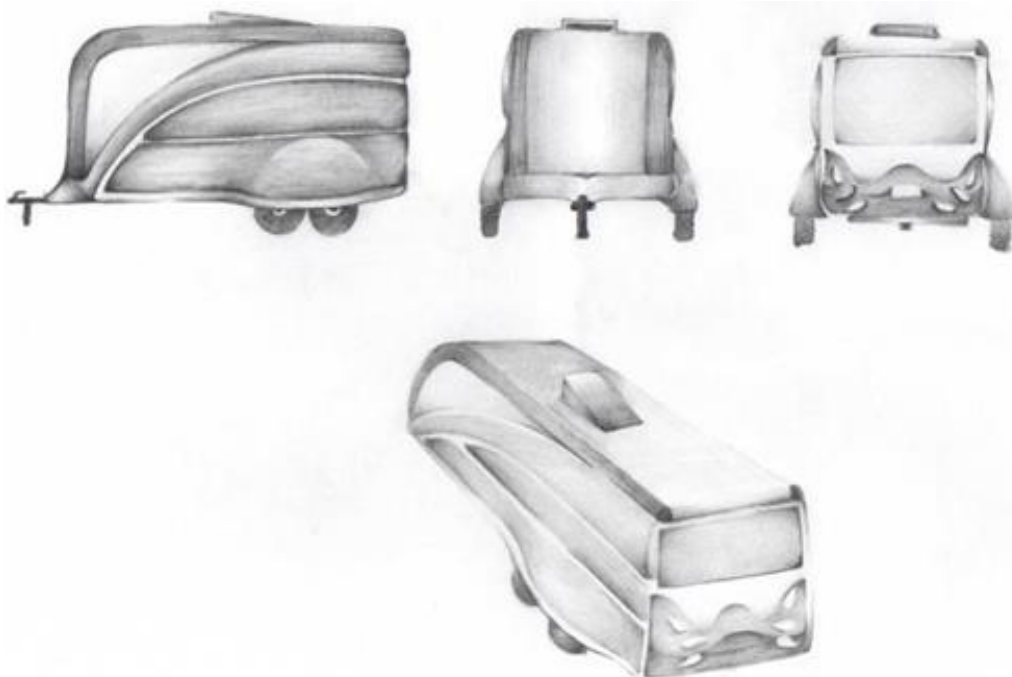
Fuente: elaboración propia

Boceto 10. Vistas y perspectiva de la propuesta de la caravana 10



Fuente: elaboración propia

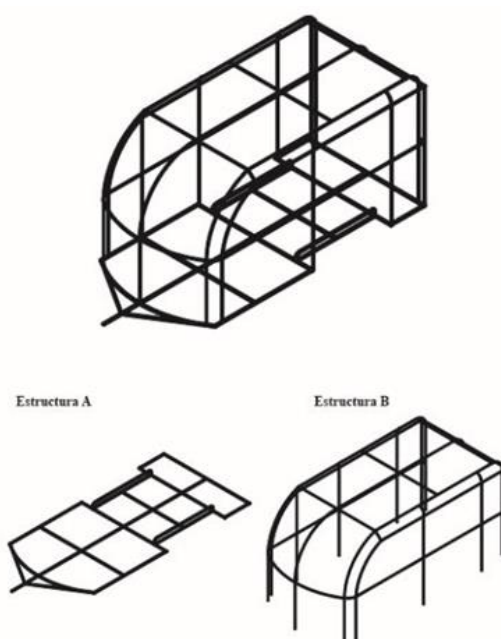
Boceto 11. Vistas y perspectiva de la propuesta de la caravana 11



Fuente: elaboración propia

Desarrollo del diseño. En la cuarta fase, se busca perfeccionar el diseño hasta convertirlo en un producto que satisfaga todas las necesidades y requerimientos descritos en las especificaciones del diseño. Para la construcción de la estructura del piso y la carrocería se seleccionó el tubo estructural negro cuadrado de acero ASTM A36, este tipo de acero se rige a la norma INEN 2415 de los aceros estructurales, debido a las especificaciones y características químicas, mecánicas y físicas. Para el chasis, se eligió el tubo cuadrado de 40 x 40 x 4, para la estructura principal se elige el tubo cuadrado de 40 x 40 x 2,5 como se muestra en el Gráfico 34.

Gráfico 34. Estructura A: chasis, Estructura B: carrocería

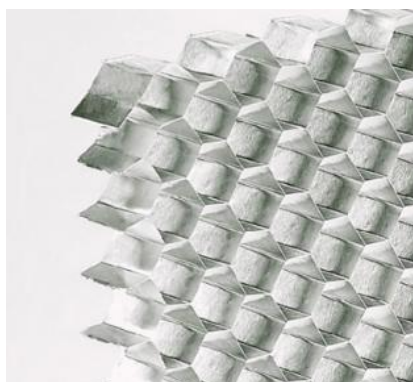


Fuente: elaboración propia

Para la laminación, se aplicará resina de forma manual o mediante maquinas, en la malla de fibra de vidrio donde se lo moldea con un cepillo o rodillo, estas herramientas ayudan a distribuir la resina y eliminar las burbujas de aire.

Para la superficie del piso, se utiliza estructura sándwich con núcleo de panel de abeja modelo Alustep 500 aluminio (Gráfico 35), espesor de bloques 22 mm. En el anexo 9, se presenta las fichas técnicas del material escogido.

Gráfico 35. Estructura sándwich con núcleo de panel de abeja

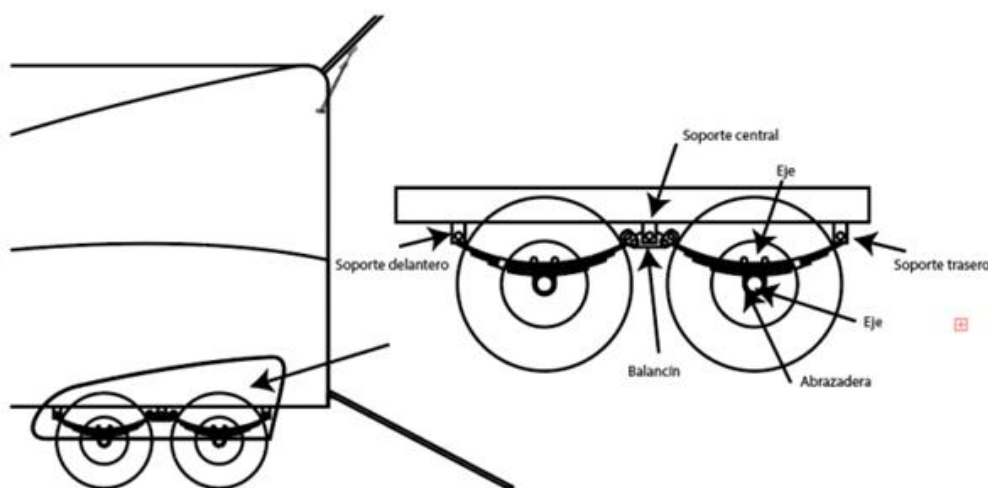


Fuente: tomado a partir de CEL Components

En el sistema de suspensión, se va a ocupar las ballestas (Gráfico 36), soporta cargas en los extremos para flexionar y transmitir la fuerza en la estructura. La

denominación de las llantas es de 7.50 x 20, con tipo de rueda ALTIMAX RT, tiro rin 15. Se eligió el eje del catálogo ADR GEPLASMETAL SYSTEM (2020), tipo SCF 1000, que se muestra en el anexo 5, el cual cumple con las características para la construcción del remolque.

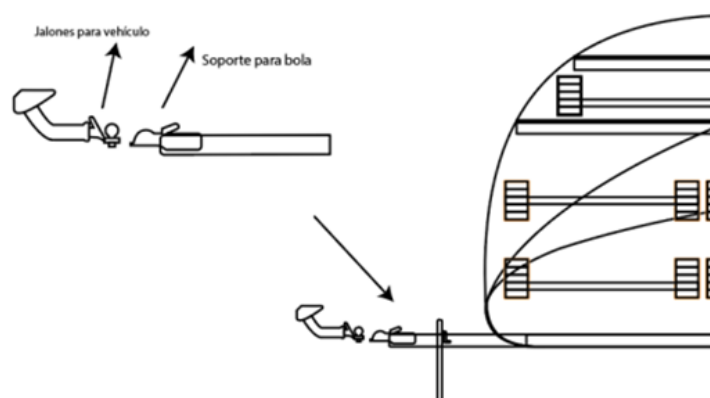
Gráfico 36. Sistema de suspensión con ballestas



Fuente: elaboración propia

Para el sistema de enganche, se va a utilizar el tiro largo con bola, para condiciones duras de trabajo, aguanta grandes cargas debido a su diseño y gran resistencia del material como se muestra en el Gráfico 37.

Gráfico 37. Tirón recto y bola de enganche

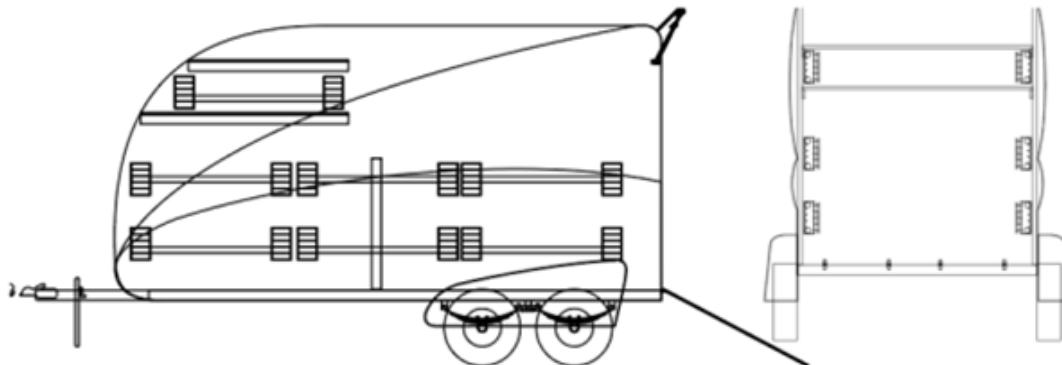


Fuente: elaboración propia

Para el sistema de seguridad de los arreglos florales, se diseñará un objeto que permita regular la altura según el tamaño del arreglo floral, que se distribuirán a diferentes medidas para asegurar el arreglo más pequeño hasta el más grande. Se colocarán canales en la parte superior para poder agregar un tablero y obtener un

piso más, para alojar arreglos medianos, para el seguro se manejarán ganchos elásticos de extremo a extremo, como se observa en el Gráfico 38.

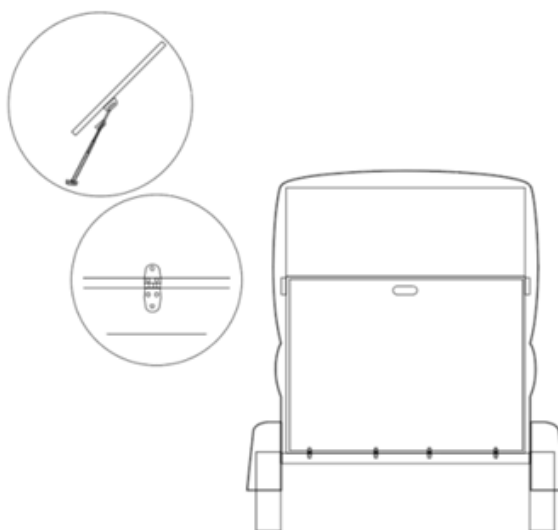
Gráfico 38. Sistema de seguridad de los arreglos florales



Fuente: elaboración propia

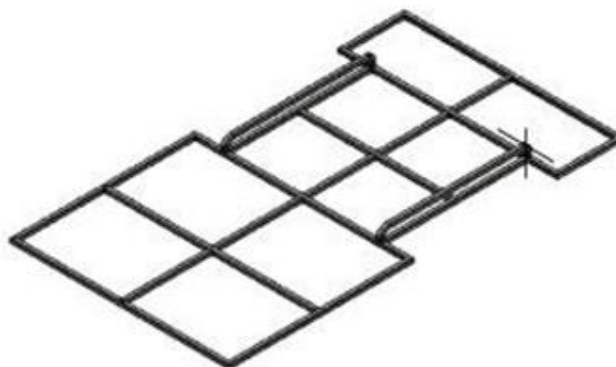
La puerta superior tendrá el sistema de pistón de Apertura 110° de la empresa Ducasse Industrial y la puerta inferior estará sujeta con bisagras (Gráfico 39).

Gráfico 39. Sistema para puertas

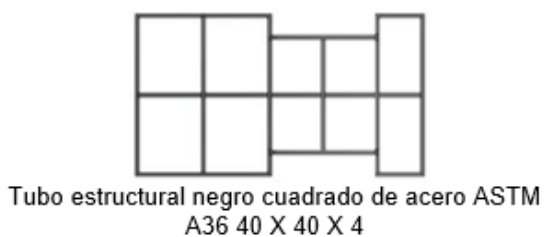
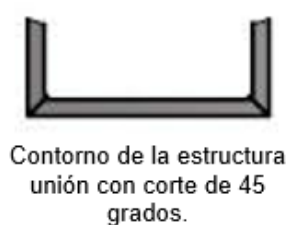


Fuente: elaboración propia

Diseño detallado. La quinta fase es la transformación del diseño conceptual en un diseño altamente detallado en forma de bosquejo, se define todas las dimensiones y especificaciones necesarias para su fabricación. El diseño del chasis, se observa en el Gráfico 404 los detalles de construcción en el Gráfico 4.

Gráfico 40. Diseño de la estructura del chasis

Fuente: elaboración propia

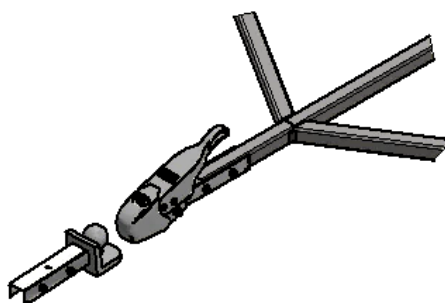
Gráfico 41. Detalles de construcción de estructura del chasis

Fuente: elaboración propia

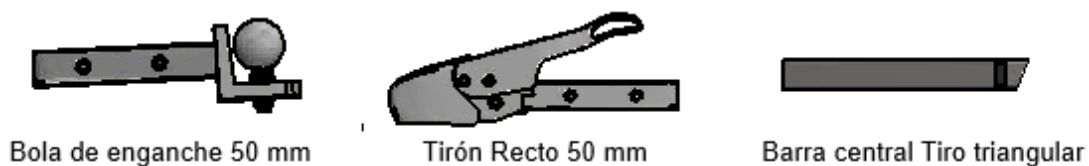
El diseño del tiro triangular con barra centrar y el detalle de la soldadura se observa en el Gráfico 42. El tiro recto y bola enganche macho y hembra se observa en el Gráfico 43 y el detalle de este en el Gráfico 44.

Gráfico 42. Detalles tiro triangular con barra centrar

Fuente: elaboración propia

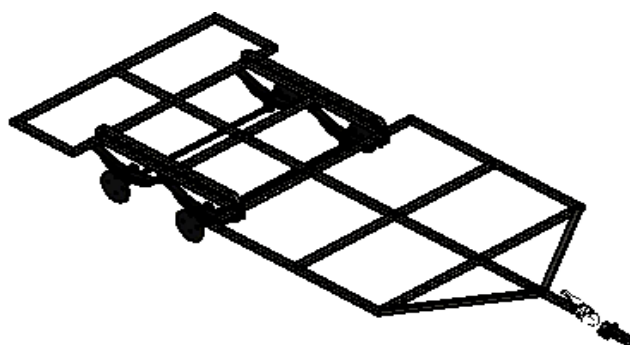
Gráfico 43. Diseño del tiro recto y bola de enganche

Fuente: elaboración propia

Gráfico 44. Detalle de tiro y bola

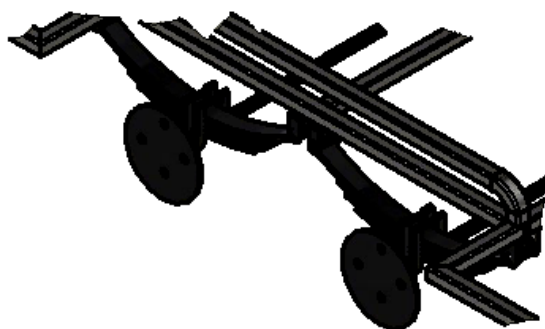
Fuente: elaboración propia

El sistema de ballestas ensamblado al chasis, se aprecia en el Gráfico 45 el detalle de las 4 ballesta de un modelo agrícola se observa en el Gráfico 46.

Gráfico 45. Sistema de ballestas ensamblado al chasis

Fuente: elaboración propia

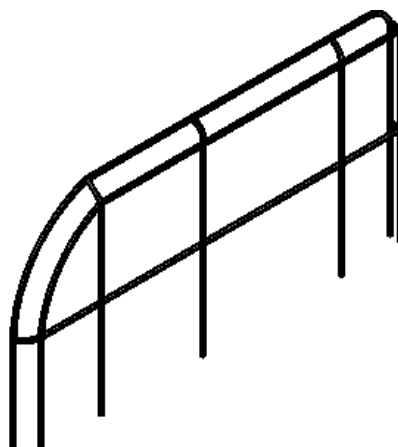
Gráfico 46. Ballestas modelo agrícola de la referencia B/A



Fuente: elaboración propia

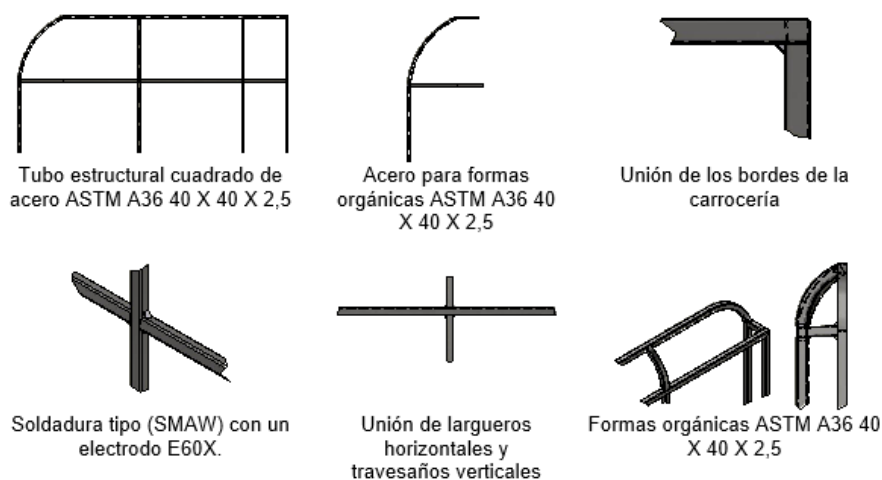
En el Gráfico 47, se observa la estructura lateral de la carrocería de la caravana. El Gráfico 48 muestra su detalle.

Gráfico 47. Estructura lateral de la carrocería



Fuente: elaboración propia

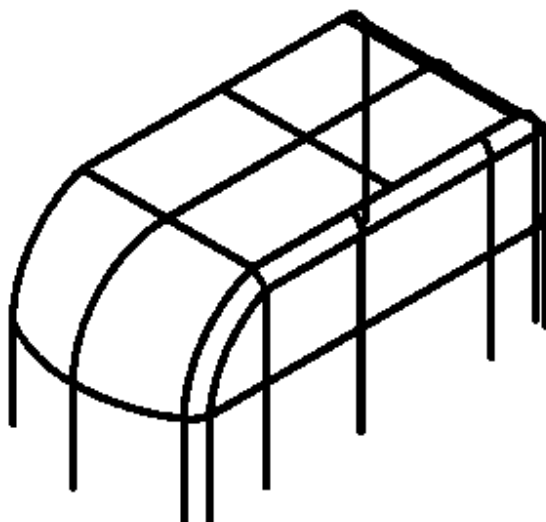
Gráfico 48. Detalle estructura lateral de la caravana



Fuente: elaboración propia

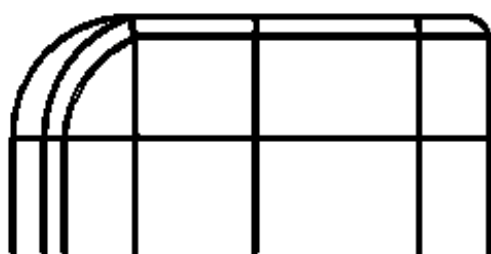
En el Gráfico 49, se muestra el ensamble de la pared lateral con las partes frontales y superiores de la carrocería de la caravana. En el Gráfico 50, se ve el tipo de tubo empleado y la soldadura.

Gráfico 49. Paredes de la carrocería

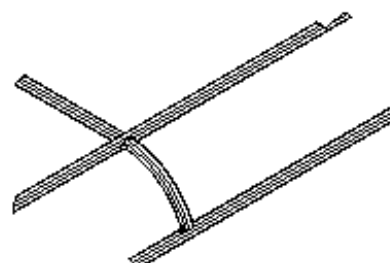


Fuente: elaboración propia

Gráfico 50. Tubo empleado y soldadura para la caravana



Tubo estructural cuadrado de acero ASTM A36 40 X 40 X 2.5, acero formas orgánicas ASTM A36 40 X 40 X 2.5

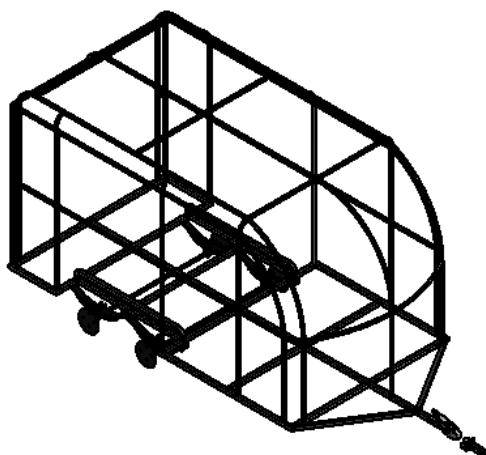


Soldadura tipo (SMAW).

Fuente: elaboración propia

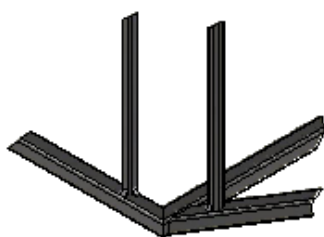
En el Gráfico 51, se muestra el ensamble del chasis con la carrocería de la caravana. Y en el Gráfico 52, se aprecia la soldadura y el tipo de ruedas a emplear.

Gráfico 51. Ensamble del chasis con la carrocería de la caravana

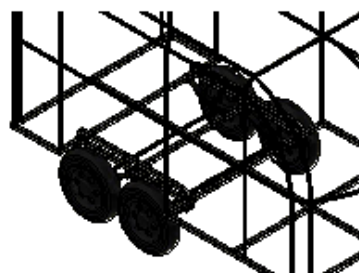


Fuente: elaboración propia

Gráfico 52. Soldadura y el tipo de ruedas a emplear



Soldadura tipo (SMAW).

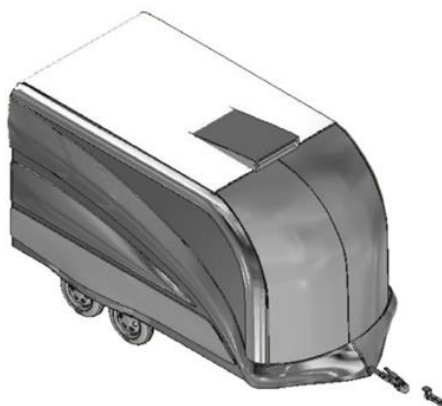


Llantas 7.50x20, rueda ALTIMAX RT de general tire rin 15.

Fuente: elaboración propia

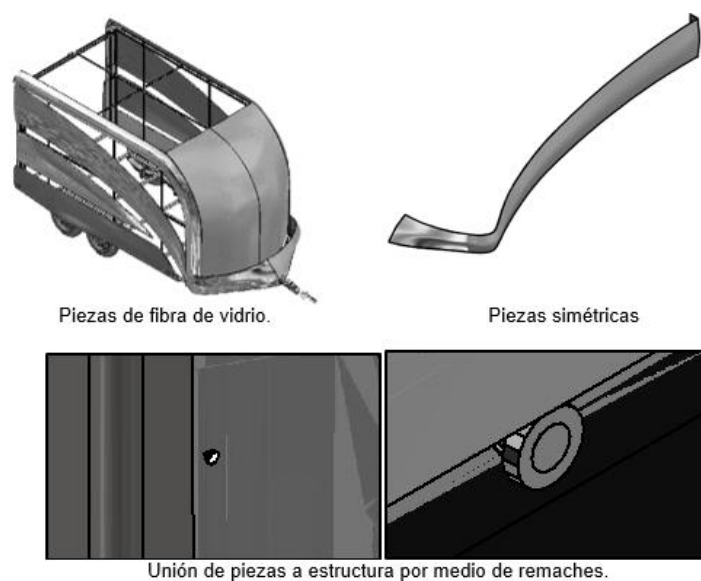
El revestimiento exterior de la caravana, se hará con fibra de vidrio, para generar piezas orgánicas que luego se ensamblarán. En el Gráfico 53, se muestra el remolque ensamblado con las piezas de fibra de vidrio. Además, en el Gráfico 54 están las piezas y la unión con tornillos.

Gráfico 53. Remolque forrado con las piezas de fibra de vidrio



Fuente: elaboración propia

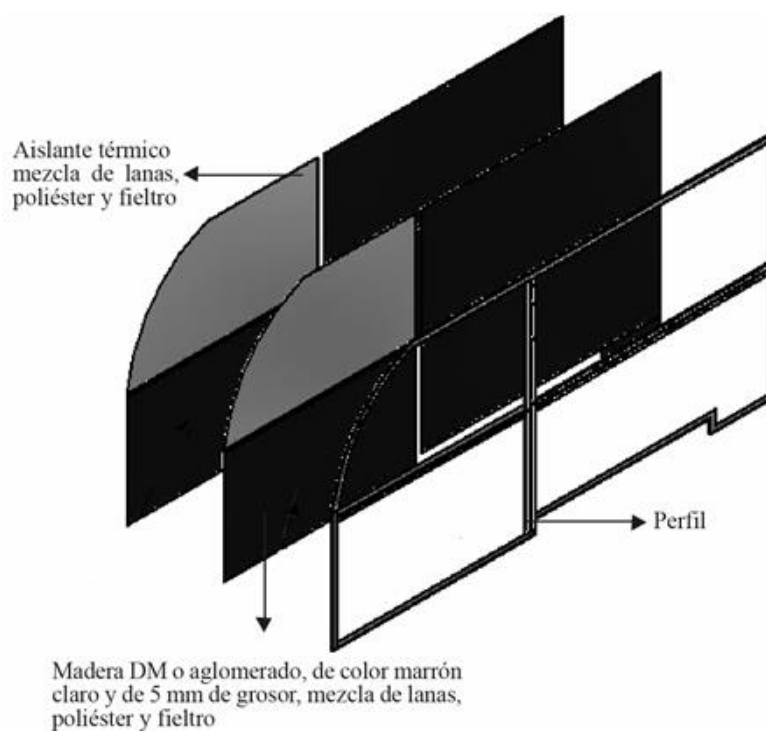
Gráfico 54. Piezas y la unión de ellas mediante tornillos



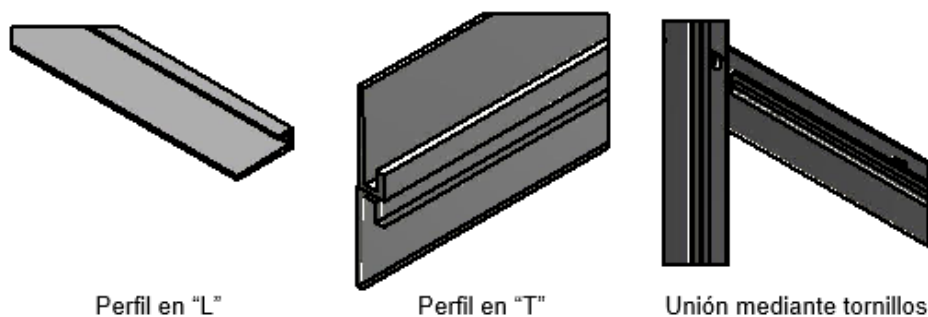
Fuente: elaboración propia

Para forrar las paredes interiores se ocupará la técnica de revestimiento interior con perfiles de aluminio. En el Gráfico 55, se muestra las tres partes que conforman las paredes. En el Gráfico 56, se ve los tipos de perfiles y la unión empleada.

Gráfico 55. Partes que conforman las paredes interiores del remolque

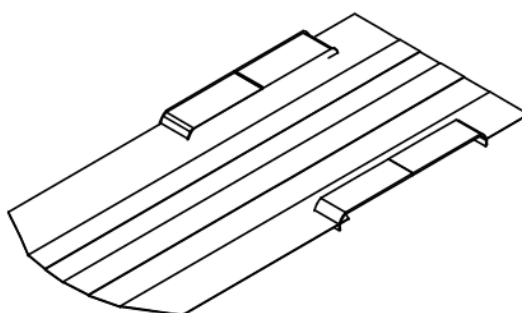


Fuente: elaboración propia

Gráfico 56. Tipos de perfiles y unión

Fuente: elaboración propia

En a el Gráfico 57, se aprecia la forma que se armará con la estructura del núcleo de panal de abeja para el piso de la caravana.

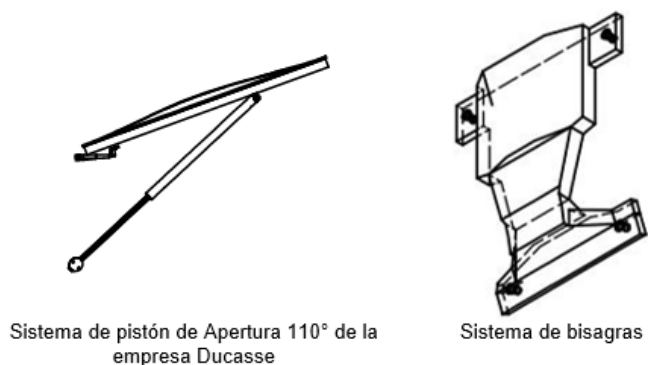
Gráfico 57. Forma del piso con estructura panel de abeja

Fuente: elaboración propia

Para las puertas, se va a emplear dos sistemas: la puerta superior tendrá el sistema de pistón con bisagras y en la parte inferior solo bisagras. En el Gráfico 58, se muestra el sistema de pistón con la puerta superior. En el Gráfico 59, se aprecia los dos sistemas.

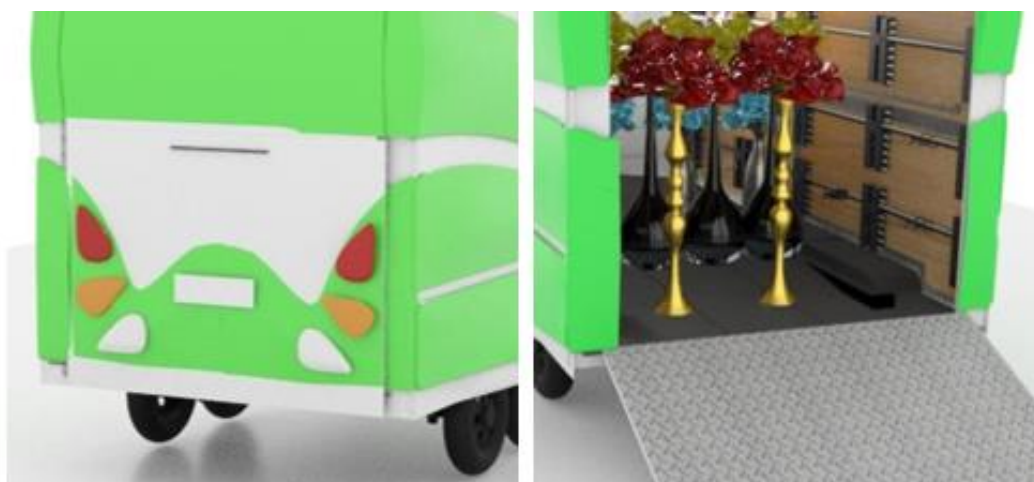
Gráfico 58. Puerta con sistema de pistón ensamblado a la puerta superior

Fuente: elaboración propia

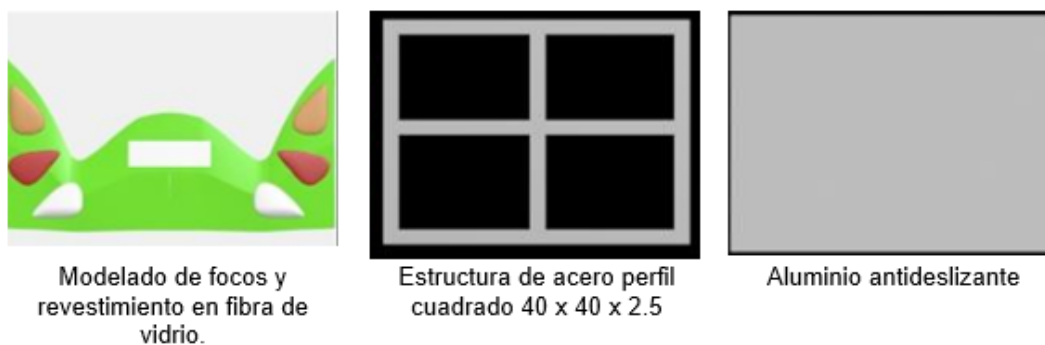
Gráfico 59. Sistemas para puerta

Fuente: elaboración propia

En el Gráfico 60, se muestra la puerta inferior asegurada con un sistema de bisagras y en el Gráfico 61, se aprecian los compuestos de la puerta.

Gráfico 60. Puerta inferior cerrada y abierta

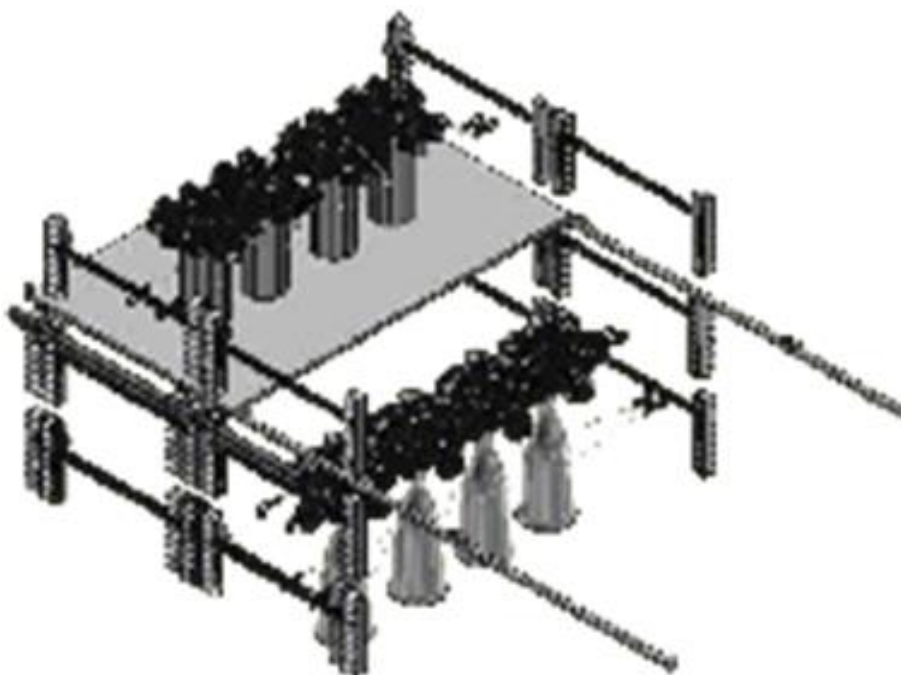
Fuente: elaboración propia

Gráfico 61. Componentes que conforman la puerta

Fuente: elaboración propia

Para el aseguramiento de los arreglos florales, se diseñó un sistema de seguridad que sea regulable y se adapte a cualquier modelo de arreglo floral. En el Gráfico 62 se observa cómo está conformado este sistema. En el Gráfico 63, se aprecia el sistema regulable y el ajuste con pinzas empleados.

Gráfico 62. Sistema de seguridad para ajuste de arreglos florales



Fuente: elaboración propia

Gráfico 63. Sistema regulable y ajuste con pinzas



Sistema regulable y ajustable construido en metal



Los arreglos se ajustan con pinzas elásticas entrelazadas

Fuente: elaboración propia

A continuación, en el Gráfico 64 y 65, se aprecia las perspectivas del diseño exterior del remolque tipo caravana.

Gráfico 64. Perspectiva 1: exterior del remolque



Fuente: elaboración propia

Gráfico 65. Perspectiva 2: exterior del remolque



Fuente: elaboración propia

En el Gráfico 66 y 67, se aprecia el interior remolque, donde se ve el piso, paredes, sistema de seguridad y arreglos florales.

Gráfico 66. Interior del remolque tipo caravana 1



Fuente: elaboración propia

Gráfico 67. Interior del remolque tipo caravana 2



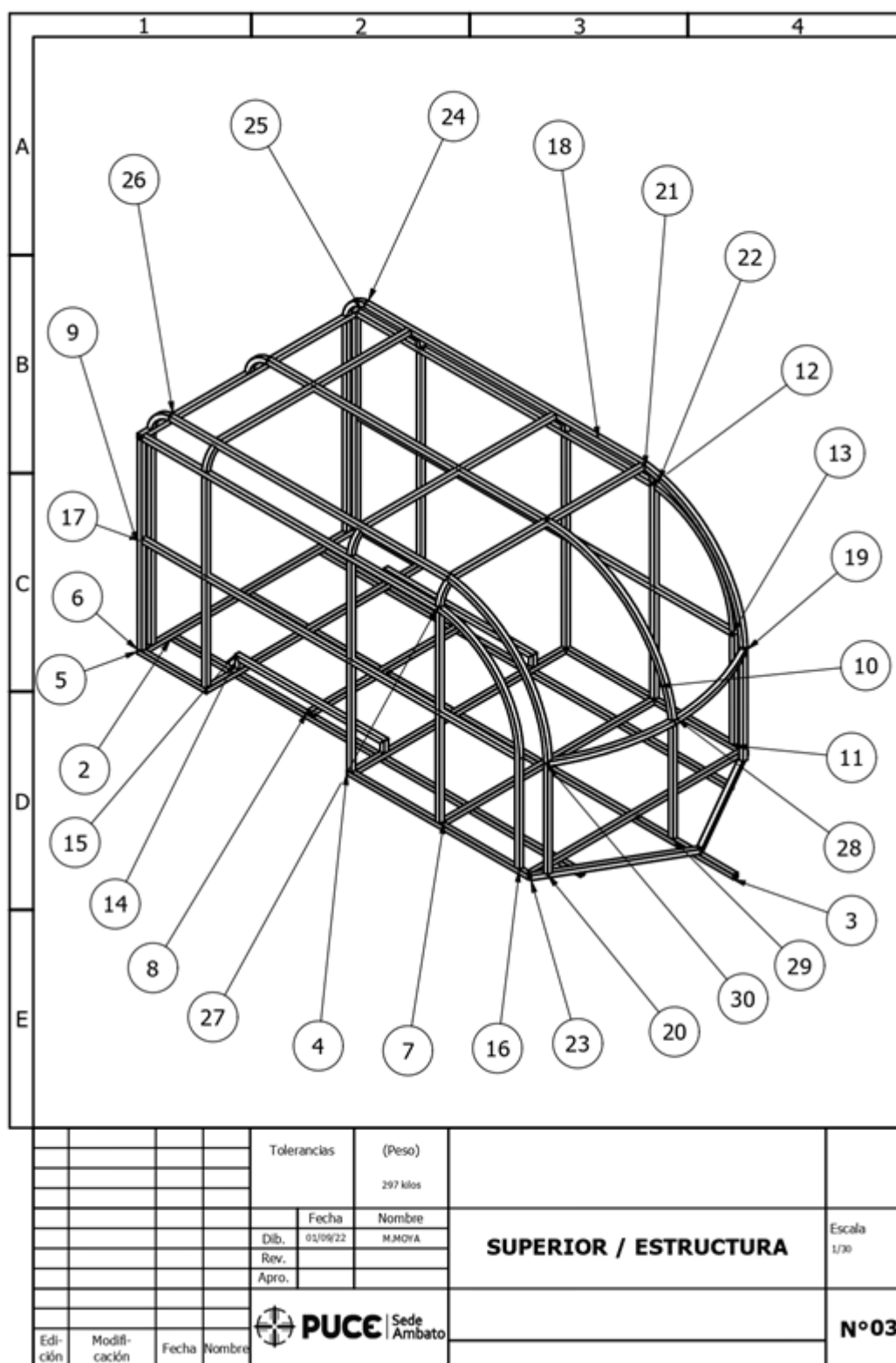
Fuente: elaboración propia

En el siguiente paso, dentro de la etapa de diseño de detalle, se realizan láminas técnicas donde se observan detalles para comenzar con el proceso de fabricación y se usa un software. Las láminas están conformadas por planos de conjunto, por despiece y planos donde indica material.

Lámina 2. Base: Lista de partes

1				2				3				4				
A	PARTS LIST															
	ITEM				QTY				PART NUMBER				DESCRIPTION			
	1				1				ESTRUCTURA LINEAS							
	2				7374,307 mm				ISO 12633-2 - 40x40x4 - 3687,15				Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties			
	3				4396,500 mm				ISO 12633-2 - 40x40x4 - 4396,5				Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties			
	4				3256,343 mm				ISO 12633-2 - 40x40x4 - 1628,17				Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties			
	5				1236,343 mm				ISO 12633-2 - 40x40x4 - 618,17				Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties			
	6				7872,686 mm				ISO 12633-2 - 40x40x4 - 1968,17				Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties			
	7				1891,000 mm				ISO 12633-2 - 40x40x4 - 1891				Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties			
	8				1378,000 mm				ISO 12633-2 - 40x40x4 - 1378				Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties			
E	9				2228,000 mm				ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 1114				Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties			
				Tolerancias				(Peso)								
</																

Lámina 3. Superior / Estructura



Fuente: elaboración propia

Lámina 5. Superior: Lista de partes 2

PARTS LIST			
ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
10	1680,000 mm	ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 1680	Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties
11	2018,914 mm	ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 2018,91	Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties
12	2641,000 mm	ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 2641	Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties
13	3376,500 mm	ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 3376,5	Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties
14	394,343 mm	ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 98,59	Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties
15	2683,343 mm	ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 1341,67	Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties
16	2036,466 mm	ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 2036,47	Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties
17	3356,500 mm	ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 3356,5	Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties

[illegible]

Fuente: elaboración propia

Lámina 6. Superior: Lista de partes 3

1		2		3		4	
PARTS LIST							
ITEM		QTY	PART NUMBER		DESCRIPTION		
A	18	7500,000 mm	ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 2500		Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties		
	19	2897,364 mm	ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 1448,68		Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties		
B	20	1720,000 mm	ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 860		Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties		
C	21	5152,982 mm	ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 1717,66		Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties		
	22	1081,453 mm	ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 180,24		Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties		
D	23	2228,000 mm	ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 1114		Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties		
	24	533,579 mm	ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 266,79		Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties		
E	25	1971,000 mm	ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 1971		Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties		
				Tolerancias	(Peso)		

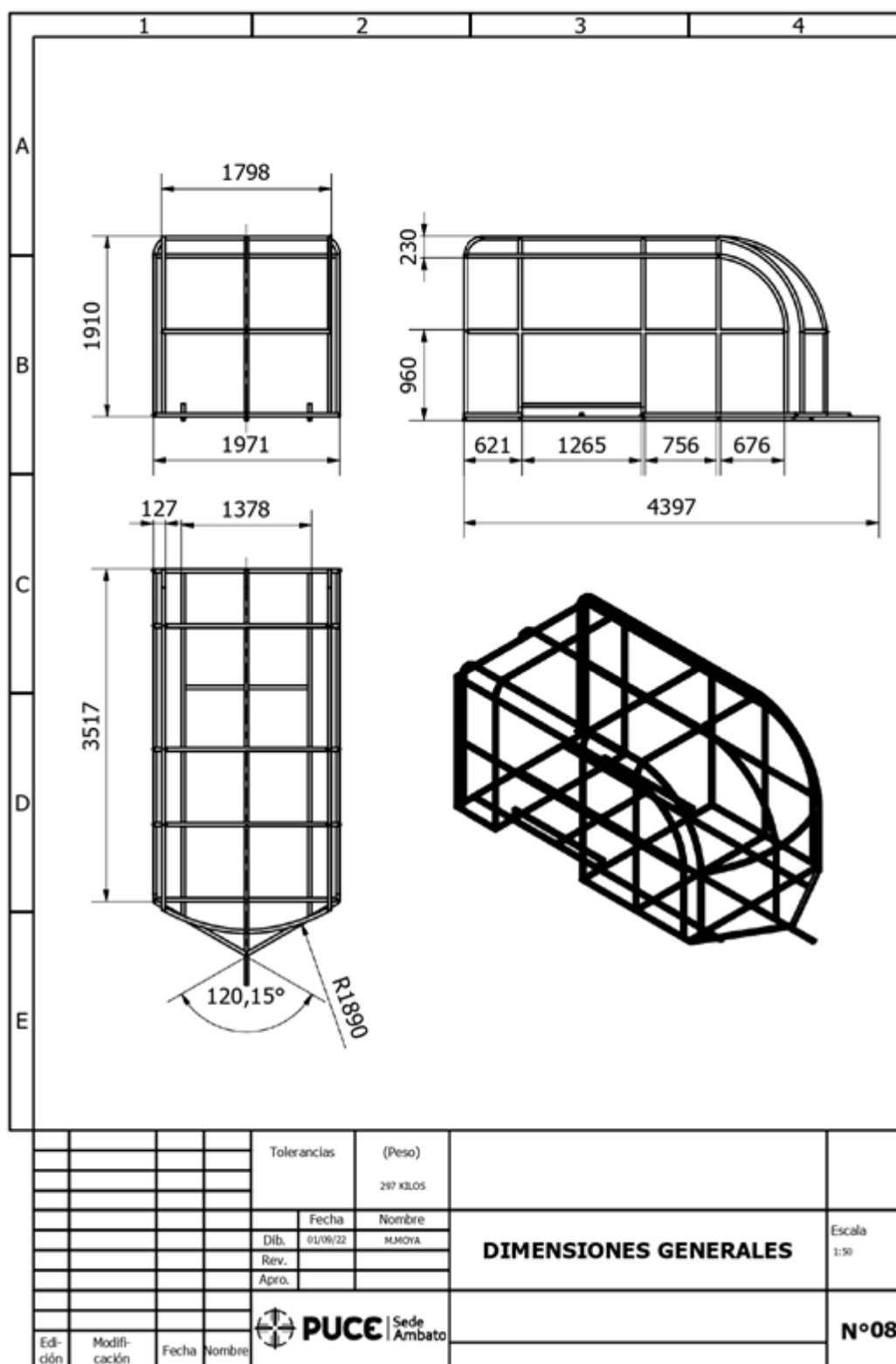
Fuente: elaboración propia

Lámina 7. Superior: Lista de partes 4

1				2				3				4			
PARTS LIST															
ITEM				QTY		PART NUMBER				DESCRIPTION					
A	26			267,774 mm		ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 267,77				Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties					
	27			2661,000 mm		ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 2661				Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties					
B	28			1624,055 mm		ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 1624,06				Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties					
	29			880,000 mm		ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 880				Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties					
C	30			1865,187 mm		ISO 12633-2 - 40x40x2.5 - 1865,19				Hot-finished structural hollow sections - Dimensions and sectional properties					
D															
E															

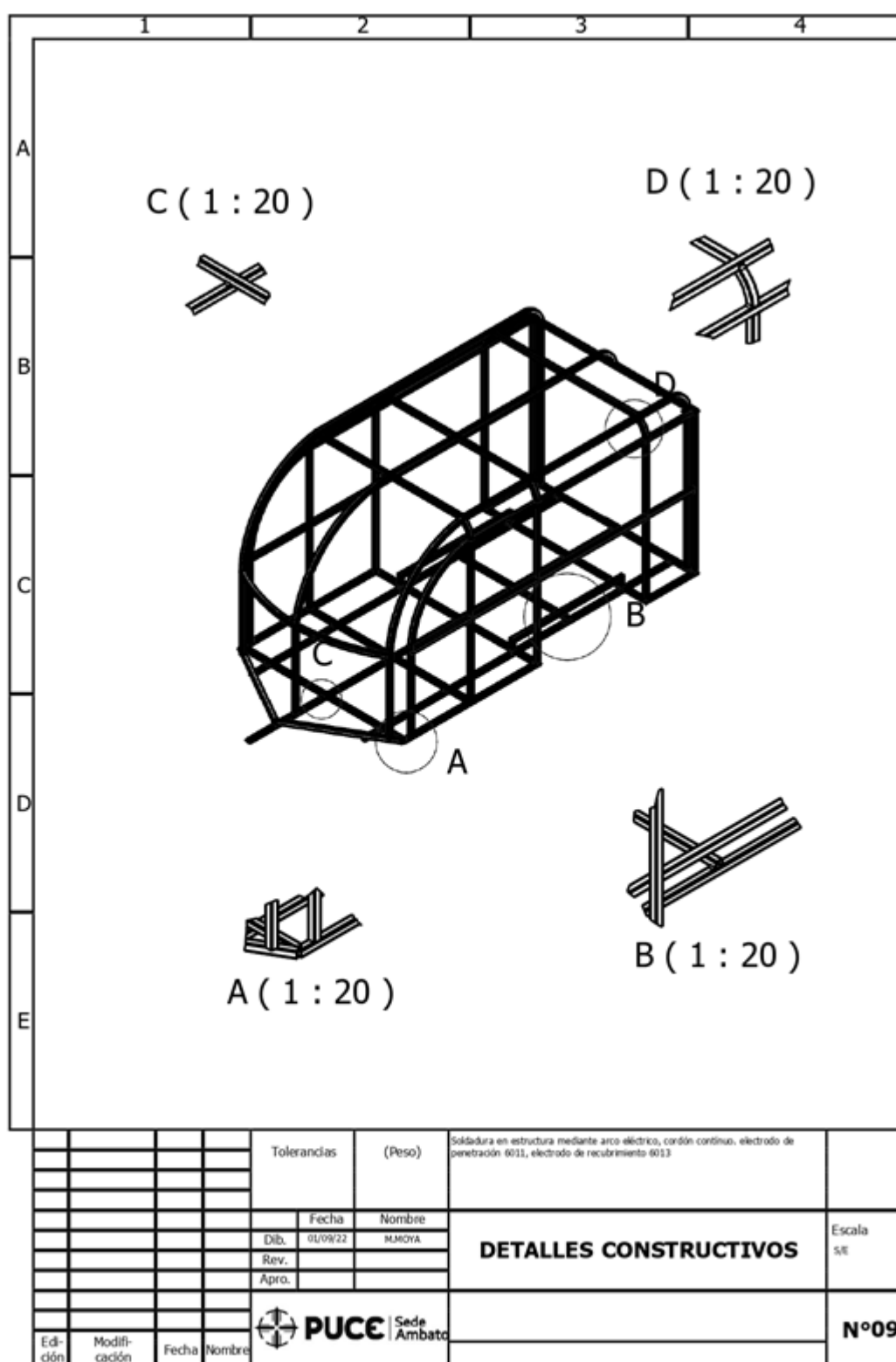
					Tolerancias		(Peso)						

Lámina 8. Dimensiones generales



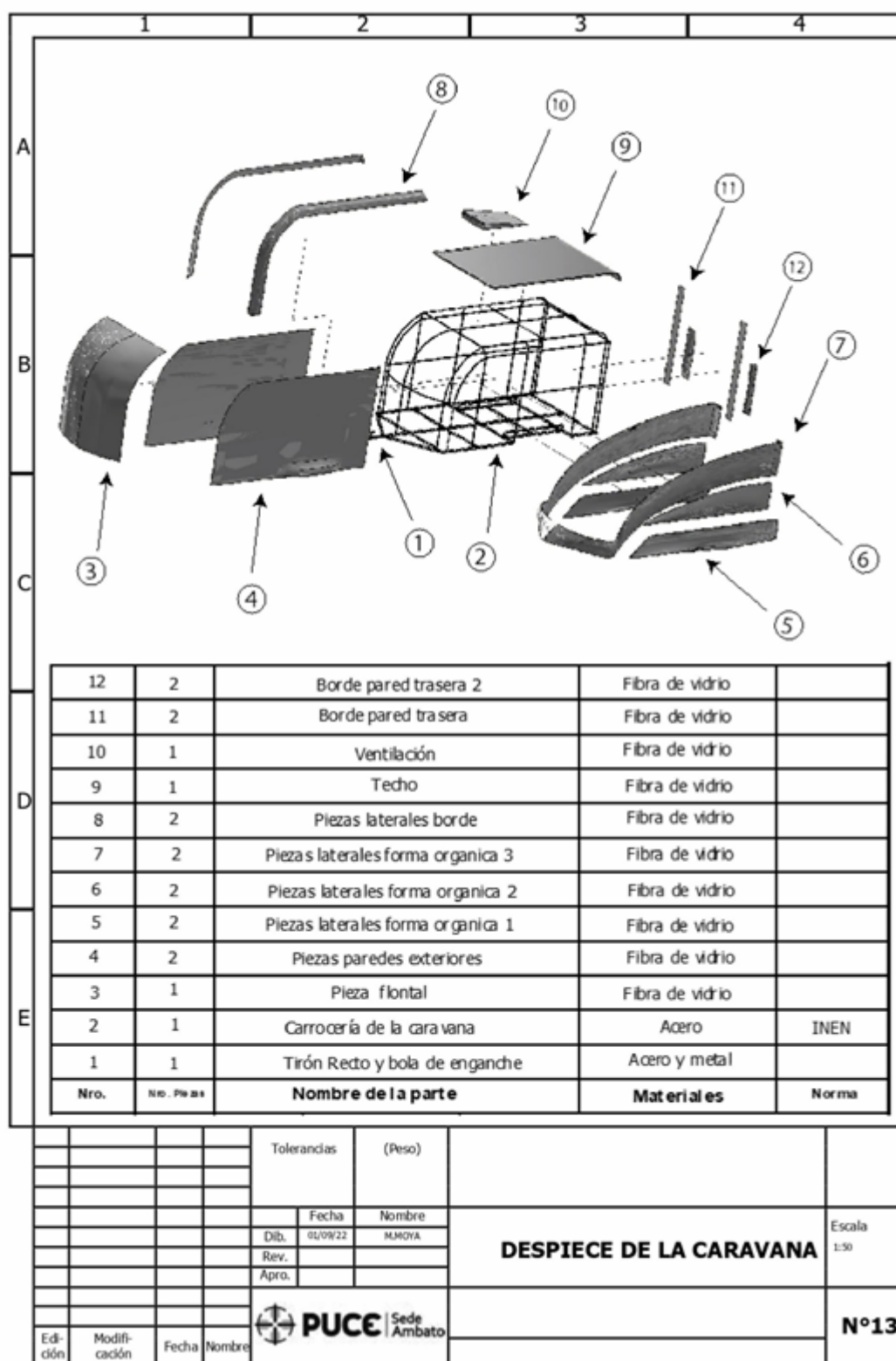
Fuente: elaboración propia

Lámina 9. Detalles constructivos



Fuente: elaboración propia

Lámina 13. Despiece de la caravana



Fuente: elaboración propia

Producción. En esta fase, se realiza la construcción, es el conjunto de operaciones necesarias para modificar las características de las materias primas con el fin de

obtener un producto elaborado y terminado. En la mayoría de los casos, para obtener un producto es necesario realizar operaciones individuales y completar un proceso.

Se empieza por la unión de los elementos del chasis, se unen los largueros con los travesaños, se considera que estas uniones estén entre sí y con una suelda con electrodo E60XX empezarán a unirlos. Después de construir el bastidor, se procede a unir el tiro con el sistema de enganche, tiro recto mediante la colocación de pernos de alto grado de dureza. A continuación, se unirá al chasis mediante la soldadura en los extremos con el bastidor, todas las piezas del objeto cumplirán con los parámetros de nivelación del sistema de tiro con el chasis, ya finalizada la soldadura se realiza una inspección visual de todos los elementos de unión para la verificación de que los cordones de soldadura no muestren grietas.

Luego, se procede a la colocación de la suspensión con soldadura al chasis, se realiza su colocación en la porta ballestas y en el otro extremo con el eje, este ensamblaje se realiza con la ayuda de pernos bujes y abrazaderas. Se colocan 4 sistemas de ballestas por lo que se va a ocupar dos ejes y 4 ruedas, después se procede al ensamblado de la estructura del techo, se ensamblan los largueros con los travesaños. La estructura de la puerta de ingreso se ensamblará en la estructura vertical y luego se procede a ensamblar en travesaño superior. Luego se continua con la colocación del sistema eléctrico, el arnés de cables se lo elabora con abrazaderas plásticas, que se ubicarán dentro de la estructura, las luces guías se ubicarán en la zona posterior de la estructura principal o chasis.

Para el forrado del remolque, se va a ocupar fibra de vidrio, el proceso inicia con el diseño de un modelo para generar un molde, se recubre de cera el molde y a continuación se aplica una capa de gel- coat. Este gel es un barniz elaborado a base de macromoléculas orgánicas pigmentadas y estireno, combinado con un catalizador. El espesor de la capa varía entre 0,5mm y 0,6 mm hasta 0,8mm, esta es la capa visible de la pieza elaborada, ya completamente seca la pieza se pasa al proceso de laminación, donde se colocan capas continuas de resina y fibra de vidrio en el molde, esta etapa se lo elabora de forma manual para la producción de piezas grandes. Para el forrado del piso se va a ocupar la estructura sándwich con

núcleo de panel de abeja denominado “honeycomb” elaborado en aluminio, el Gráfico geométrica que va a ser el que genere el núcleo es el hexágono. Para unir la piel al núcleo y la estructura, se coloca un adhesivo llamado epóxido, el cual es un adhesivo reforzado por medios mecánicos.

Para forrar las paredes, se ocupará un aislante térmico con mezcla de lanas, poliéster y fieltro, para colarse el filme protector y ubicarlo donde se desea. Viene gris con medidas de 60 x 90 cm, grosor de 10 mm, madera de 12 líneas que se ubicarán con el sistema de revestimiento de bordes de aluminio tipo u.

Se elabora el presupuesto para la construcción del remolque, las variables a manejarse son los materiales, maquinaria y los trabajadores, da como resultado que se empleara \$ 10054,89 para la construcción completa. Revisar Anexo 15.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Análisis del usuario

Validación de la propuesta mediante Escala de Likert

Es un método de investigación de campo, que se basa en la opinión de un individuo sobre un tema. Crea un cuestionario que identifica el nivel de acuerdo o desacuerdo de cada pregunta, normalmente se emplea 5 niveles. Se aplicó como instrumento de validación que ayuda a evaluar opiniones y actitudes de las personas sobre el prototipo elaborado. En donde 1 es muy de acuerdo, 2 algo de acuerdo, 3 ni en acuerdo ni en desacuerdo, 4 algo en desacuerdo, 5 muy en desacuerdo (Tabla 15).

Tabla 15. Alternativas para validación

Alternativas	Valor
Muy de acuerdo	5
Algo de acuerdo	4
Ni de acuerdo ni desacuerdo	3
Algo en desacuerdo	2
Muy en desacuerdo	1

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 16, se observa la lista de los encuestados con su nombre, cargo y la descripción de la actividad que realiza en las instalaciones de la florería Bouquet. Ver Anexo 11 para la solicitud realizada.

Tabla 16. Lista de encuestados

Persona	Nombre	Cargo	Descripción
1	Paulina Velasco	Propietaria	Arma los arreglos florales y capacita al personal
2	Elsa Guachamin	Gerente	Organiza la florería
3	Alexandra Velasco	Contadora	Lleva la contabilidad de la florería
4	Fabián Romo	Diseñador	Realiza el diseño de muestra para ser reproducido
5	Andrea Zurita	Florista	Recepcionista, muestra modelos.
6	Yesenia Alban	Empleado	Arma los arreglos florales
7	Kevin Jacho	Empleado	Arma los arreglos florales
8	Marcelo Zurita	Empleado	Ayudantes de carga, descarga y montaje.
9	Alejandra Pozo	Empleado	Arma las bases de los bouquet
10	María Bunces	Aseo	Realiza la limpieza de los desperdicios

Fuente: elaboración propia

Una vez elaboradas las encuestas, ver Anexo 12, se tabulará los resultados, que es el resumen de las operaciones realizadas, recoge los valores parciales, totales o acumulados con la lectura de posición y el acopio de cantidades correspondientes

en el proceso de medición. En la Tabla 17, se observa la tabulación de resultados que se realizaron a 10 encuestados, donde se analizó la funcionalidad del prototipo.

Tabla 17. Análisis funcionabilidad del prototipo

Encuestados	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6
1	5	5	4	5	4	5
2	4	5	5	5	4	5
3	4	5	5	5	5	5
4	5	5	4	4	5	4
5	5	4	5	4	5	4
6	3	5	5	4	3	5
7	4	4	5	5	3	5
8	4	5	4	5	5	5
9	5	5	5	4	5	4
10	5	5	5	5	4	4

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 18, se realiza una encuesta en donde se ve el nivel de satisfacción del modelado y la forma que tendrá el remolque.

Tabla 18. Nivel de satisfacción del remolque

Alternativas	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6
Muy de acuerdo	5	8	7	6	5	6
Algo de acuerdo	4	2	3	4	3	4
Ni de acuerdo ni desacuerdo	1	0	0	0	2	0
Algo en desacuerdo	0	0	0	0	0	0
Muy en desacuerdo	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

En el resumen de satisfacción del remolque, se obtiene los siguientes resultados, ver Tabla 19 donde A representa la aceptación obtenida.

Tabla 19. Resumen de satisfacción del remolque

Alternativas	A	%
Muy de acuerdo	37	62%
Algo de acuerdo	20	33%
Ni de acuerdo ni desacuerdo	3	5%
Algo en desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	60	100%

Fuente: elaboración propia

Como resultado, se obtiene que el 62% de las personas entrevistadas están muy de acuerdo con la funcionalidad del prototipo, sigue el 33% que están algo de acuerdo.

En la Tabla 20. Se observa la tabulación de resultados, en donde se analizó la usabilidad del prototipo. La Tabla 21 representa el nivel de usabilidad del prototipo, se obtiene los siguientes resultados.

Tabla 20. Análisis de usabilidad del prototipo

	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9
1	5	5	4
2	4	5	5
3	4	5	5
4	5	5	4
5	5	5	4
6	5	5	5
7	4	4	5
8	5	5	4
9	5	5	5
10	5	5	5

Fuente: elaboración propia

Tabla 21. Nivel de usabilidad del prototipo

Alternativas	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9
Muy de acuerdo	7	9	6
Algo de acuerdo	3	1	4
Ni de acuerdo ni desacuerdo	0	0	0
Algo en desacuerdo	0	0	0
Muy en desacuerdo	0	0	0

Fuente: elaboración propia

En el resumen de usabilidad del prototipo, se obtiene los siguientes resultados en la frecuencia acumulada absoluta, ver Tabla 22.

Tabla 22. Resumen de usabilidad del prototipo

Alternativas	Fa	%
Muy de acuerdo	22	73%
Algo de acuerdo	8	27%
Ni de acuerdo ni desacuerdo	0	0%
Algo en desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	30	100%

Fuente: elaboración propia

Para los resultados de la validación de la usabilidad del prototipo, se tiene que el 73 % está muy de acuerdo y el 27 % algo de acuerdo.

En la Tabla 23. Se muestra los resultados obtenidos sobre el análisis del diseño conceptual del prototipo. La Tabla 24 representa el nivel de diseño de concepto del prototipo y como resumen de aceptación de diseño de concepto del prototipo, se obtiene los siguientes resultados, ver Tabla 25.

Tabla 23. Análisis de diseño de concepto del prototipo

Encuestados	Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12
1	5	5	5
2	5	5	5
3	5	5	5
4	5	5	5
5	5	5	5
6	5	4	5
7	4	4	5
8	5	5	5
9	5	5	5
10	5	5	5

Fuente: elaboración propia

Tabla 24. Nivel de diseño de concepto del prototipo

Alternativas	Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12
Muy de acuerdo	9	8	10
Algo de acuerdo	1	2	0
Ni de acuerdo ni desacuerdo	0	0	0
Algo en desacuerdo	0	0	0
Muy en desacuerdo	0	0	0

Fuente: elaboración propia

Tabla 25. Resumen de diseño de concepto

Alternativas	Fa	%
Muy de acuerdo	27	90%
Algo de acuerdo	3	10%
Ni de acuerdo ni desacuerdo	0	0%
Algo en desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	30	100%

Fuente: elaboración propia

Como resultado de la validación del prototipo, se tiene que la caravana tuvo más aceptación en el análisis de identidad da un 90 % que están muy de acuerdo con la estética del producto, el objeto transmite su identidad. En el análisis de la usabilidad del prototipo también presenta buena aceptación con un 73%, demuestra que el prototipo cumple con las exigencias. Además, se tiene el resultado de la funcionalidad que no es negativo, pero es el más bajo de los 3 que se pusieron en análisis.

En la Tabla 26, se muestra la lista de los profesionales encuestados y se describe las actividades que realizan.

Tabla 26. Lista de profesionales encuestados

Encuestados	Nombre	Actividad	Descripción
1	Byron Balarezo	Experto en fibra de vidrio	Diseña piezas en fibra de vidrio
2	Manuel Ortiz	Mecánico	Diseña y suelda estructuras metálicas, carroceras y arquitectónicas.
3	Alberto Zurita	Industrial	Soldador de todo tipo de estructuras.
4	Damián Vega	Carrocero	Diseña carrocerías para buses.
5	Fabián Romo	Diseñador	Realiza el diseño muestra para producir
6	Carlos Porras	Fibras	Repara y diseña piezas de autos

Fuente: elaboración propia

En el Anexo 13, se muestran las encuestas para validar la factibilidad de construcción y la calidad del prototipo, se evalúa a profesionales que se dedican a la fabricación de estructuras carroceras, revestimiento de paredes, moldeo de piezas de fibra de vidrio y mecánicos. En la Tabla 27, se observa la tabulación de los resultados del análisis de factibilidad de construcción del remolque tipo caravana.

Tabla 27. Análisis de factibilidad de construcción

Encuestados	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5
1	5	3	5	5	5
2	5	3	4	5	4
3	5	4	5	5	5
4	5	3	4	5	5
5	5	4	5	4	5
6	4	4	5	5	5

Fuente: elaboración propia

La Tabla 28 representa el nivel de factibilidad de construcción. El resumen de aceptación de factibilidad de construcción se encuentra en la Tabla 29.

Tabla 28. Nivel de factibilidad de construcción

Alternativas	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5
Muy de acuerdo	5	0	4	5	5
Algo de acuerdo	1	3	2	1	1
Ni de acuerdo ni desacuerdo	0	3	0	0	0
Algo en desacuerdo	0	0	0	0	0
Muy en desacuerdo	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

Tabla 29. Resumen de factibilidad de construcción

Alternativas	Fa	%
Muy de acuerdo	19	63%
Algo de acuerdo	8	27%
Ni de acuerdo ni desacuerdo	3	10%
Algo en desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	30	100%

Fuente: elaboración propia

La construcción del objeto es factible, el 63 % está muy de acuerdo y el 27 % de los encuestados están algo de acuerdo.

En la Tabla 30, se observa la tabulación de los resultados del análisis de calidad del prototipo. Para el nivel de calidad de prototipo, después de haber realizado la encuesta se obtiene los siguientes resultados, ver Tabla 31. En la Tabla 32, se observa el resumen de calidad de prototipo obtenidos después de la encuesta.

Tabla 30. Análisis de calidad del prototipo

Encuestados	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8
1	5	5	5
2	5	5	4
3	5	5	5
4	5	5	5
5	5	4	5
6	5	5	5

Fuente: elaboración propia

Tabla 31. Nivel de calidad de prototipo

Alternativas	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8
Muy de acuerdo	6	5	5
Algo de acuerdo	0	1	1
Ni de acuerdo ni desacuerdo	0	0	0
Algo en desacuerdo	0	0	0
Muy en desacuerdo	0	0	0

Fuente: elaboración propia

Tabla 32. Resumen de calidad de prototipo

Alternativas	Fa	%
Muy de acuerdo	16	89%
Algo de acuerdo	2	11%
Ni de acuerdo ni desacuerdo	0	0%
Algo en desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	18	100%

Fuente: elaboración propia

Como resultado de la validación del prototipo, se tiene que la propuesta tiene buena aceptación en la factibilidad de construcción, los materiales están disponibles en el mercado y cumplen con las exigencias técnicas. En el análisis de calidad, se obtiene un 89 %, se demuestra que el uso de fibra de vidrio es óptimo para el revestimiento exterior de la caravana con formas orgánicas.

3.2. Análisis de resistencia

Para la simulación de las estructuras del remolque, se tomó en cuenta como un solo conjunto ensamblado (para ver todo el análisis arrojado desde el programa ver anexo 14, se estableció este parámetro para la simulación pues el conjunto total es el encargado de soportar el peso de los diferentes bouquets, las estructuras regulables, las personas que se encuentren dentro; entre otros. Para las simulaciones, se utilizó el programa Autodesk Inventor en el cual se creó un diseño 3D de la estructura del remolque. Primero, se realizó un análisis estático con las siguientes propiedades físicas. Ver Tabla 33.

Tabla 33. Propiedades físicas

Propiedad	Cantidad
Masa	122.993 kg.
Área	8110160 mm ²
Volumen	15667900 mm ³
Centro de gravedad	X=319.351 mm
	Y=1558.8 mm
	Z=931.484 mm

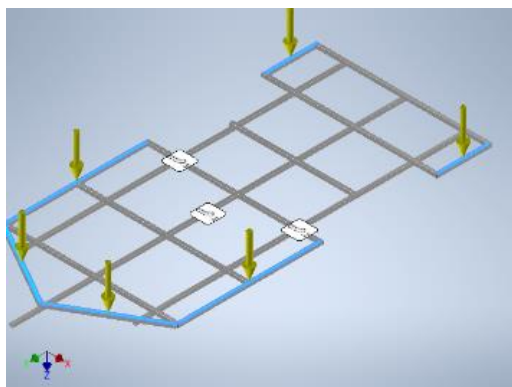
Fuente: elaboración propia

Se estableció condiciones de operación reflejados en la Tabla 34; se realiza la selección de la cara en el Gráfico 68, se le brinda la restricción fija en los puntos indicados en el Gráfico 69.

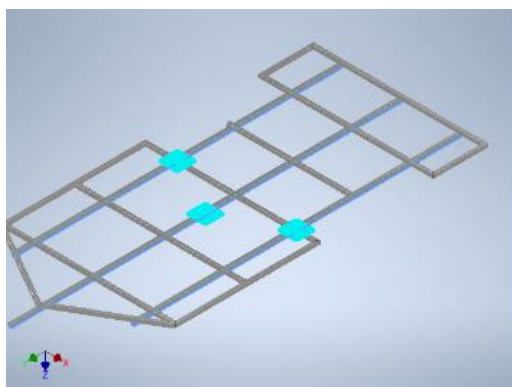
Tabla 34. Condiciones de operación

Tipo de carga	Fuerza
Magnitud	4500.000 N
Vectores	X= 0 N
	Y= 0 N
	Z= 4500.000 N

Fuente: elaboración propia

Gráfico 68. Aplicación de fuerza

Fuente: elaboración propia

Gráfico 69. Restricción fija

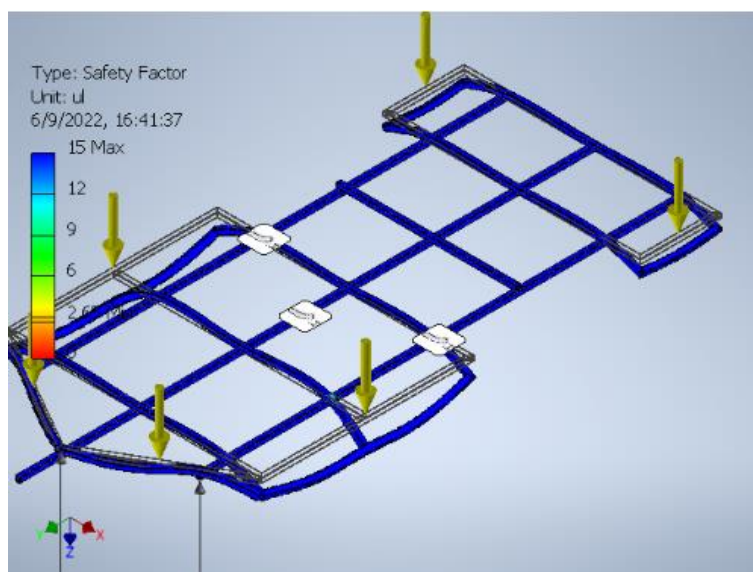
Fuente: elaboración propia

En el Gráfico 70, se observa el resumen de los resultados arrojados por Autodesk Inventor, se demuestra que el factor de seguridad máximo que soporta el remolque es de 15 ul. y su mínimo es de 2,6502 ul. Además, se lo visualiza en el Gráfico 71 y 72.

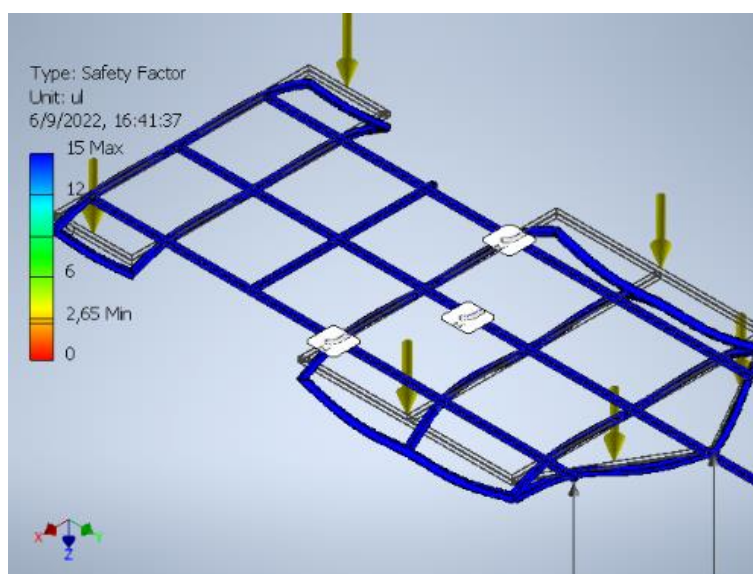
Gráfico 70. Resumen de los resultados**Result Summary**

Name	Minimum	Maximum
Volume	15667900 mm ³	
Mass	122,993 kg	
Von Mises Stress	0,0000117173 MPa	78,1074 MPa
1st Principal Stress	-19,4524 MPa	101,419 MPa
3rd Principal Stress	-72,5616 MPa	20,493 MPa
Displacement	0 mm	0,315777 mm
Safety Factor	2,6502 ul	15 ul
Stress XX	-63,8274 MPa	32,0638 MPa
Stress XY	-22,3453 MPa	20,4372 MPa
Stress XZ	-26,279 MPa	27,061 MPa
Stress YY	-30,3911 MPa	29,9017 MPa
Stress YZ	-25,2068 MPa	28,0607 MPa
Stress ZZ	-63,0559 MPa	89,7427 MPa
X Displacement	-0,027567 mm	0,0275193 mm
Y Displacement	-0,00852906 mm	0,00865979 mm
Z Displacement	-0,0371753 mm	0,315235 mm
Equivalent Strain	0,0000000000456401 ul	0,000330477 ul
1st Principal Strain	-0,000012971 ul	0,000398136 ul
3rd Principal Strain	-0,000322175 ul	0,00000885995 ul
Strain XX	-0,00023783 ul	0,000104176 ul
Strain XY	-0,000129501 ul	0,000118443 ul
Strain XZ	-0,000152299 ul	0,000156831 ul
Strain YY	-0,000096851 ul	0,000102914 ul
Strain YZ	-0,000146085 ul	0,000162624 ul
Strain ZZ	-0,000239629 ul	0,000330465 ul
Contact Pressure	0 MPa	79,3188 MPa
Contact Pressure X	-77,5756 MPa	71,8208 MPa
Contact Pressure Y	-22,0355 MPa	22,5533 MPa
Contact Pressure Z	-55,3936 MPa	45,9638 MPa

Fuente: elaboración propia

Gráfico 71. Factor de seguridad vista 1

Fuente: elaboración propia

Gráfico 72. Factor de seguridad vista 2

Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES

- En el proceso de investigación, se identificaron varias exigencias técnicas para la conservación de las flores, se tomaron en cuenta las principales condiciones ambientales que el remolque cumplirá, la temperatura óptima para la conservación de la mayoría de las flores de corte es 0 °C y para su transporte la temperatura estará entre los 0 a 10°C, se impedirá el paso del viento directamente a los objetos florales y los niveles óptimos de luz son de 40,000 a 60,000 lux.
- Se establecieron las características técnicas del modelo tipo caravana como: medidas del remolque: alto: 1910mm, largo: 4300mm y profundidad: 1970mm; sistema de seguridad tipo bastidores; ejes: tipo SCF 1000; tubo de acero: ASTM A36, norma INEN 2415; sistema de suspensión: ballestas B/A-1 agrícolas; sistema de enganche: tiro largo recto 11200 y enganche bolo 17834C; piso: estructura tipo sándwich serie 3000, aleación 3003; puerta: pistón apertura 110° - 300; caparazón: fibra de vidrio y control de la temperatura: Supra 850, peso entre 461 - 466 kg. Todas estas cumplirán con las normativas de construcción de carrocerías y soportar el esfuerzo que el remolque tendrá.
- Para el diseño del remolque, se hizo un previo análisis de las necesidades de la florería Bouquet, después del proceso investigativo se llegó a la conclusión que la creación de un transporte adecuado será de modelo caravana, este podrá transportar varios tipos de arreglos florales de medida mínima: 340 mm y máxima: 900 mm, poseerá un sistema de seguridad de bastidores con pinzas que permita crear 3 pisos, tener una rampa para carga y descarga, un espacio ergonómico para ensamblaje de nuevos arreglos florales y la forma del remolque transmitirá la identidad de la marca.

RECOMENDACIONES

- Las flores son sensibles ellas están predestinadas a marchitarse, se recomienda identificar a profundidad las exigencias técnicas para un mayor tiempo de conservación de las flores, los materiales y herramientas necesarios para la manipulación y protección de los arreglos durante el transporte.
- Para el diseño del remolque es importante basarse en los reglamentos de ley de tránsito, en los cuales establecen los pesos máximos, mínimos y el tamaño permitido para poder transitar por la carretera. Se recomienda realizar una investigación sobre el mantenimiento periódico que se realizará al remolque, los bastidores, la plataforma, entre otros.
- Se podría investigar sobre el desarrollo de nuevos sistemas de control de temperatura y humedad para remolques, que permitan una conservación óptima de los arreglos florales durante el transporte.

BIBLIOGRAFÍA

Aceropedia. (2022). *La enciclopedia del acero*. Obtenido de Acero A36.

ADR GEPLASMETAL SYSTEM. (S/f de 2020). *ADR GEPLASMETAL SYSTEM*. (E. y. velocidad, Productor) Obtenido de <https://bit.ly/3WgITu7>

AHMSA. (2013). Manual de diseños para la construcción con Acero. *Altos hornos de Mexico*. Mexico.

Ballestas Murcia s.l.u. (2020). *Ballestas Murcia*. Obtenido de <http://www.ballestasmurcia.com/catalogo.pdf>

BBC. (31 de Julio de 2016). *BBC News/Mundo*.

Cárdenas, D., Escudero, J., & Quizhpi, K. (Enero de 2014). Propuesta de diseño estructural de carrocería para buse de servicio interprovincial . Cuenca, Azuay, Ecuador.

CARGAFÁCIL. (08 de 04 de 2020). *CARGAFÁCIL*. Obtenido de PPR REMOLQUES: <https://bit.ly/3CTALZA>

Carrier. (9 de 06 de 2021). *Carrier Transicold*. Obtenido de Supra 850: <https://www.carrier.com/truck-trailer/es/es/products/es-truck-trailer/truck/supra-850/>

Carrillo, G., & Xool, A. (Noviembre de 2011). Elaboración y caracterización mecánica de materiales compuestos sandwich tipo panal. *ResearchGate*.

Castleberry, W. (15 de Agosto de 2000). *EE.UU. Patente nº US6102204A*.

CEL Components S.r.l. (3 de 2020). *CEL Components*. Obtenido de <https://pdf.directindustry.es/pdf/cel-components-srl-38588.html>

DIPAC PRODUCTOS DE ACERO. (07 de 2022). *Productos de acero*. Obtenido de Tubo estructural cuadrado galvanizado: <https://bit.ly/3w8aaEs>

Ducasse Industrial S.A. (2019). *Ducasse Industrial*. Obtenido de <https://ducasseindustrial.com/ar/>

Harris. (26 de MAYO de 1992). *EE.UU. Patente nº 5,115,915*.

Harris, C. C. (28 de Febrero de 1990). *USA Patente nº 5,065,922*.

Hydro Environment. (06 de 2022). *La luz en tus plantas*. Obtenido de <https://bit.ly/3X1EVGC>

Iglesias, P. S. (julio de 2017). Senescencia, acción del etileno y conservación de flores cortadas . *Universidad Autónoma del Estado de México*.

Jeffus, L. (2019). *Soldadura. Principios y aplicaciones*. (A. C. Buenos Aires, Ed.) Buenos Aires.

Klasman, R. (26 de Marzo de 2001). Enfriar las Flores. *El Florista*.

López, J. (2009). *Diseño y construcción de un remolque con capacidad para dos motocicletas*. Escuela Politécnica Nacional, Quito.

Manjarrés, F., & Santillán, E. (07 de 2016). Análisis estructural a cargas de impacto frontal de un bus tipo interprovincial mediante el método de elementos finitos. Quito, Pichincha, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de Análisis estructural a cargas de impacto frontal de un bus tipo interprovincial mediante el método de elementos finitos: <https://bit.ly/3CCheN4>

Ministerio de transporte y obras públicas. (26 de 11 de 2020). Reglamento pesos y dimensiones a los vehículos de carga y unidades de arrastre de peso bruto vehicular igual o superior a 3,5 toneladas que circulan en la red vial nacional. Quito, Pichincha, Ecuador: Ministerio de transporte y obras públicas.

MIPSA. (2022). *Normas para acero de grado estructural*. Obtenido de <https://bit.ly/3k7xzTH>

Mundo Invernaderos. (28 de 04 de 2020). *¿El viento puede dañar mis cultivos?* Obtenido de <https://bit.ly/3Zu4zp9>

Newton, R. (2008). *The complete Trailer Handbook*. USA: Motorbooks .

Palomo, M. (13 de 06 de 2017). Aislantes térmicos criterios de selección por requisitos energéticos. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.

Panero, J., & Zelnik, M. (2009). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. Barcelona, España: Gustavo Gili.

Peña, C., & Jackson, T. (19 de Abril de 2005). *Estados Unidos Patente nº US6,880,703B2*.

Reis, M. (2009). *Poscosecha de las flores cortadas Manejo y recomendaciones*. Los Ángeles, Estados Unidos.

Remica. (17 de 08 de 2017). *Remica instalación*.

Rodgers, P., & Milton, A. (2013). *Método de investigación para el diseño de producto*. Barcelona, España: Blume.

Romero, L. (09 de 2010). Estudio del comportamiento estructural de paneles sándwich empleados en el carenado de aviones comerciales. Sevilla, Andalucía, España.

Rosero, J. (08 de 2017). Diseño y construcción de un remolque para dos Go karts, para ser transportados por un vehículo de turismo. Quito, Pichincha, Ecuador.

Suresh, L. (02 de 2019). Fibra de vidrio. Madrid, España: UNIVERSIDAD COMPLUTENSE.

Torres, L. (2017). *Todo lo que hay que saber de la decoración en los eventos*.
Obtenido de <https://bit.ly/3VWEmg1>

Villegas, D. (2019). *Diseño y construcción de un sistema de ventilación utilizando filtros de efecto ciclón para cajuelas de autobuses interprovinciales*.
Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Weddle, C. D. (07 de diciembre de 1979). *USA Patente nº 4,302,024*.

ANEXOS

Anexo 1: Guion de entrevista.

Lugar: Florería Bouquet

Persona entrevista: Paulina Velasco

Entrevistador: Miguel Moya

Objeto de estudio: Transporte y conservación de arreglos florales.

1. ¿Cuál es la demanda de arreglos florales para eventos?

Se elaboran 50 arreglos por evento y aproximadamente de 80 a 150 bouquet al mes, el número de arreglos varía según las temporadas, existen fechas como febrero, mayo y diciembre; el número de pedidos semanales es aproximadamente 50 objetos florales, mientras que los meses enero, abril y julio los pedidos semanales son de 25 a 30 arreglos florales.

2. ¿Qué tipos de flores son las más utilizadas en la decoración?

Lirios, rosas, alelí, gypsum, girasoles, claveles follaje (hojas).

3. ¿Existen estructuras que necesitan embodegarles para montaje de espacios?

Si, las estructuras para ensamblar arcos de flores, bicicletas, estructuras para cortinas, carpas y paredes.

4. ¿Las estructuras con las que trabaja son desmontables, plegables o completas?

Se posee estructuras desmontables como las estructuras para las cortinas, carpas y paredes; estructuras completas para los arcos de flores, bicicletas y base.

5. ¿Cuáles son los tamaños de las estructuras?

La estructura para cortinas es regulable, el diámetro de la base es de 40 cm y la altura varia, el tubo que va anclado en las dos estructuras es de 1,80 m. de largo

El arco de es 2 m de largo y de altura de 2 m está conformado por 3 partes.

Existen varios tipos de bicicletas, la medida de la más grande es de largo 1 metro y alto de 80 cm; la mediana mide 80 cm de largo y 60 cm de alto y la pequeña es de 60 cm de largo y 40 cm de alto.

6. ¿Actualmente cómo es la logística para el transporte de los arreglos florales a los eventos?

Para el contrato del servicio, primero, se tiene contacto con el cliente, según el concepto del evento, se le presenta diferentes bases y bouquets que el cliente escogerá según su presupuesto, se define qué cantidad de arreglos florales va tener el evento, según la cantidad de arreglos, se especifica los días para la creación de arreglos florales, uso de 5 personas para el ensamble del objetos florales, depende el diseño se tarde de 20 min a 45 min, para el transporte los arreglos son asegurados con cartones y cuerdas, se alquila camioneta con cajón cargan 3 personas los arreglos, una vez cargados en la camioneta se van al destino.

7. ¿Cuáles son los problemas más comunes al transportar los arreglos florales y accesorios?

Flores estropeadas que toca reponer, bases rayadas y rotas por el movimiento del carro o mal aseguradas.

El Viento al momento de ser trasportadas según la velocidad del carro se deforma o se salen las flores.

El sol si es intenso resaca las flores, toman una pigmentación negra.

Si el arreglo floral es grande una persona lo lleva sujeto para evitar daños.

Anexo 2: Ficha de observación de modelos.**FICHA DE CAMPO****Lugar:** Florería *Bouquet***Investigador-evaluador:** Miguel Moya**Objetivo:** Determinar qué tipos de arreglos florales elabora Bouquet.

Nombre y modelo	Nombre y modelo	Nombre y modelo
Cuello de Ganso 	Lluvia de piedras de cristal 	Pompón metálico 
Cilindro 	Pompón de bronce 	Cubo 
Jaulas 	Copa mediana 	Base de piedras 
Copa mosaica de vidrio 	Copa mediana 2 	Cascada 

Anexo 3: Ficha de observación de características.**FICHA DE CAMPO****Lugar:** Florería Bouquet**Investigador-evaluador:** Miguel Moya**Objetivo:** Determinar dimensiones, peso, materiales, cantidad de pedidos.

Nombre	Características		Cantidad de pedidos			
	Dimensión (mm)	Materiales	1-10	11-20	21-30	31-40
Cuello de Ganso 11Kg.	1300 x 400 x 400	Cristal, flores				x
Lluvia de piedras de cristal 13 Kg.	1350 x 600 x 600	Metal, cristales, flores, espuma oasis y malla		x		
Pompón de bronce 11 Kg.	1400 x 600 x 600	Bronce, flores, espuma oasis y malla		x		
Pompón metálico 7 Kg.	1350 x 370 x 3700	Metal, flores, espuma oasis y malla	x			
Cilindro 3 Kg.	380 x 350 x 350	Vidrio, flores y espuma oasis			x	
Cubo 3 Kg.	380 x 350 x 350	Vidrio, flores y espuma oasis			x	
Jaulas 2 Kg.	1160 x 340 x 340	Metal, flores y espuma oasis			x	
Copa mediana 4 Kg.	600 x 450 x 4500	Vidrio, flores y espuma oasis			x	
Base de piedras 19 Kg.	1700 x 900 x 900	Base de fibra con piedras, flores, espuma oasis y malla	x			
Copa mosaico de vidrio 18 Kg.	1700x900x900	Base de cristal tipo mosaico, flores, espuma oasis y malla	x			
Copa mediana 2 4 Kg.	550 x 350 x 350	Vidrio, flores y espuma oasis				x
Cascada 20 Kg.	1800 x 1000 x 1000	Base con barrillas de metal, flores, espuma oasis y malla	x			

Anexo 4: Supra 850

Desarrollada para entornos de distribución con múltiples aperturas de puertas, confíe en el rendimiento sin competencia de la gama Supra® para su exigente trabajo.



SUPRA®

EXCELENTE RENDIMIENTO

La gama Supra® le ofrece un excelente enfriamiento y un control preciso de la temperatura en todos los puntos de consigna. Este rendimiento se obtiene gracias a una amplia gama de evaporadores con ventiladores eléctricos que proporcionan un flujo constante de aire, independiente de la velocidad del motor. Disponible en multitemperatura para toda la gama, Supra® ofrece una mejor protección de la carga para todas las aplicaciones de camión.

GRAN CAPACIDAD

Ampliada con tres modelos de gran capacidad, la gama Supra® se comercializa en unidades de hasta 12.000 vatios. Los nuevos ventiladores aumentan el caudal de aire aproximadamente un 15% para una rápida recuperación de la temperatura y una mejor gestión del aire. La utilización de un condensador de 7 mm y un compresor de menor tamaño mejora el rendimiento de las unidades gracias al menor consumo de combustible por vatio suministrado.

DISEÑO ROBUSTO

Con la experiencia de miles de horas de funcionamiento, Supra® destaca por un diseño robusto, en cuanto a estética (materiales en composite de alta resistencia) y en sus componentes (arranque rápido) para ampliar la vida útil de cada equipo y reducir los tiempos de parada. También se optimiza el tiempo de mantenimiento gracias a su fácil accesibilidad.

INTEGRACIÓN EN EL ENTORNO DE TRABAJO

Díganos sus necesidades, y elija su equipo: 7 equipos estándar para volúmenes de 30 a 90 m³, multitemperatura disponible en toda la gama, equipos monobloque, bajo chasis, cajas móviles, versiones silenciosas y para climas extremos*.

La gama Supra® ofrece una excelente flexibilidad para garantizarle que dispone del equipo adecuado para su trabajo. La versión silenciosa (modelo X) reducen drásticamente los niveles acústicos en el área de distribución.

* Para las versiones de climas extremos, consulte los folletos de Supra Nordic y Oasis.

		CAPACIDAD DE REFRIGERACIÓN (vatios)**				CAUDAL DE AIRE (m3/h)	PESO incl. evaporador (kg)		
		Modo Ruta		Eléctrico			S	T	X
		0°C	-20°C	0°C	-20°C				
Mono-temperatura	Supra 450	4365	2515	3810	2240	1590	340	343	NA
	Supra 550	5455	3165	4670	2770	2150	391	394	NA
	Supra 750	6780	3750	5920	3120	2140	429	432	437
	Supra 850	7800	4900	6450	4240	2500	461	464	466
	Supra 1050	9100	5600	7800	5000	3350	617	NA	621
	Supra 1150	10500	6350	8900	5400	3350	626	NA	630
	Supra 1250	12050	6990	9100	6300	3350	636	NA	640
Bajochasis	Supra 900U	9100	4870	8050	4270	3454	NA	453	NA
	Supra 1100U	10710	6140	9640	5600	3608	NA	558	NA
Multi-temperatura	Supra 750 MT	6140	3810	5560	3840	Hasta 2500	411*	414*	419*
	Supra 850 MT	6300	4490	5000	3750	Hasta 2500	443*	446*	448*
	Supra 1150 MT	11150	6450	9150	5600	Hasta 3600	576*	NA	NA
	Supra 1250 MT	11600	7200	9800	6350	Hasta 3600	586*	NA	NA
	Supra 1150U MT	10700	5960	10200	5750	Hasta 3600	NA	566*	NA

* Sólo sección del condensador

** Temperatura ambiente a +30°C (según procedimiento de A.T.P.)

ACCESORIOS

- Batería
- Caja de batería
- Depósito de combustible de 75l, 90 l o 200 l
- Inversor automático de fase
- Filtro de aceite bypass
- Alargador para el cambio de aceite
- Calentador de combustible
- Panel de mandos remoto con cable alargador
- Sensor aire suministrado
- Interruptor de puerta
- Caja estanca para mando cabina
- DataCOLD 300 & 600



Stage V* para motores diesel
*EU Non Road Mobile Machinery
(NRMM) Reglamento EU/2016/1628

All units running on R542A refrigerant.



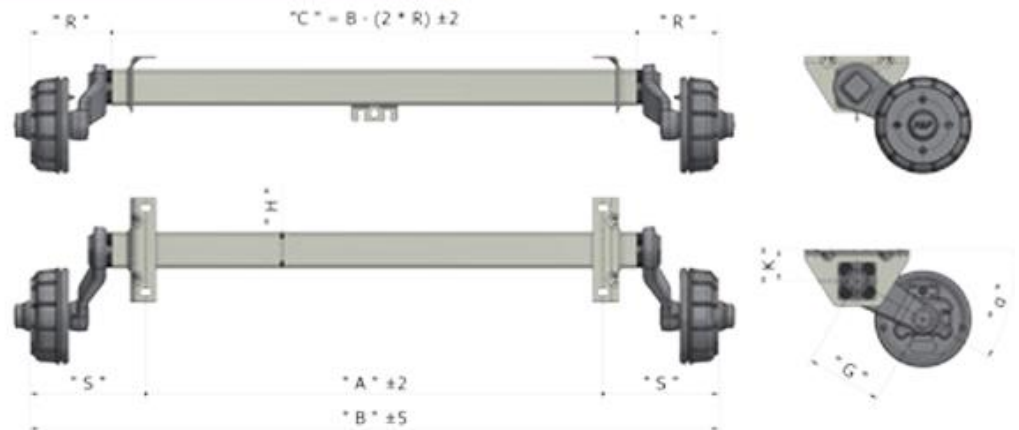
600 Centros de Servicio Carrier
en Europa, Rusia, Oriente Medio y África

Carrier Transicold Europe S.C.S.
Le Cristallin
3 rue Joseph Monier
F-92500 Rueil-Malmaison
Phone : +33 (0)1 41 42 28 00
Fax : +33 (0)1 41 42 28 28
www.carrierttransicold.eu

Anexo 5: Catálogo ADR GEPLASMETAL SYSTEM - eje.

ejes de suspensión de caucho con freno

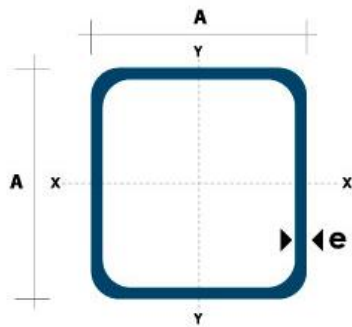
braked suspension rubber axles



Tipo Type	MMTA (kg)	Freno Brake	Ataques disponibles Available wheel fixing							G	K	A (min)	B (min)	Ángulo de suspensión sin carga Unloaded suspension angle (°)	Desplazamiento rueda Wheel offset (mm)	Dimensiones Dimensions					Peso Weight (kg)
			58	66	93	160	NS	LR	SK							H	Brida	R	S min	S Max	
SCF	750	160x35								145	60	390	1020	22°	0 / +30	60	A	155	140	315	38
SCF	1000	160x35								145	60	290	1030	30°	0 / +30	70	A	155	140	370	38
SCF	1500	200x50								160	60	540	1300	30°	+15 / +40	80	B	185	225	380	55
SCF	1800	200x40								160	60	450	1320	30°	+20 / +45	80	B	195	240	435	73
SCF	2500	250x60								200	55	1030	1650	30°	10 / +30	100	C	215	255	310	120
SCF	3500	305x80								200	70	880	1520	30°	-10 / +20	100	D	200	245	320	120

Para fabricación de ejes SCF-2500 y SCF-3500 consultar con nuestra oficina técnica - For manufacturing axles SCF-2500 and SCF-3500, consult out technical department

M.M.T.A.: Masa Máxima Técnicamente Autorizada. Technically Allowable Maximum Mass - Otros ataques disponibles bajo pedido. Other wheel fixing available on request.
 Diferencia estándar entre A y B= cota Sx2. Esta diferencia garantiza el correcto comportamiento del eje con carga nominal.
 Standard difference between A and B= dimension Sx2. This difference guarantees the correct functioning of the axle with the rated load.
 Tolerancias de fabricación en cotas Manufacturing tolerances for dimensions: A= ±2, B= ±5, R&S= ±3
 La normativa Española y Europea: NO PERMITEN LA CIRCULACIÓN POR VÍAS PÚBLICAS DE REMOLQUES SIN FRENO DE M.M.T.A. SUPERIOR A 750 Kg.
 According to Spanish and European regulations: TRAILERS WITHOUT BRAKE, WITH AN A.M.W. OF MORE THAN 750 Kg ARE NOT ALLOWED ON PUBLIC ROADS

Anexo 6: Tubo de acero cuadrado INEN 2415

Dimensiones			Área	Ejes X-Xe Y-Y		
A mm	Espesor mm (e)	Peso Kg/m	Área cm ²	I cm ⁴	W cm ³	I cm ³
20	1.2	0.72	0.90	0.53	0.53	0.77
20	1.5	0.88	1.05	0.58	0.58	0.74
20	2.0	1.15	1.34	0.69	0.69	0.72
25	1.2	0.90	1.14	1.08	0.87	0.97
25	1.5	1.12	1.35	1.21	0.97	0.95
25	2.0	1.47	1.74	1.48	1.18	0.92
30	1.2	1.09	1.38	1.91	1.28	1.18
30	1.5	1.35	1.65	2.19	1.46	1.15
30	2.0	1.78	2.14	2.71	1.81	1.13
40	1.2	1.47	1.80	4.38	2.19	1.25
40	1.5	1.82	2.25	5.48	2.74	1.56
40	2.0	2.41	2.94	6.93	3.46	1.54
40	3.0	3.54	4.44	10.20	5.10	1.52
50	1.5	2.29	2.85	11.06	4.42	1.97
50	2.0	3.03	3.74	14.13	5.65	1.94
50	3.0	4.48	5.61	21.20	4.48	1.91
60	2.0	3.66	3.74	21.26	7.09	2.39
60	3.0	5.42	6.61	35.06	11.69	2.34
75	2.0	4.52	5.74	50.47	13.46	2.97
75	3.0	6.71	8.41	71.54	19.08	2.92
75	4.0	8.59	10.95	89.98	24.00	2.87
100	2.0	6.17	7.74	122.99	24.60	3.99
100	3.0	9.17	11.41	176.95	35.39	3.94
100	4.0	12.13	14.95	226.09	45.22	3.89
100	5.0	14.40	18.36	270.57	54.11	3.84

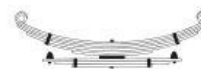


www.dipacmanta.com

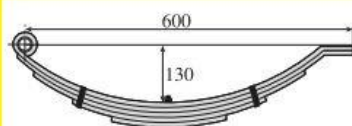
Anexo 7: Catalogo Murcia s.l.u. sistema de suspensión tipo ballestas.


Ballestas Murcia s.l.u.

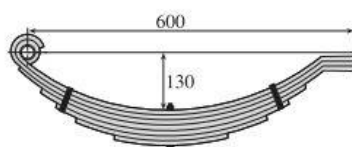
Fabrica de Ballestas



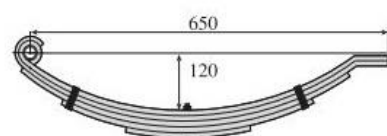
La ballesta es para la carga, suspensión, estabilidad y confort de todo tipo de remolques
Complementos para todo tipo de remolques: Ballestas Ruedas, cierres, material eléctrico, forjas, etc.

BALLESTAS AGRICOLAS
1

BALLESTAS AGRICOLAS

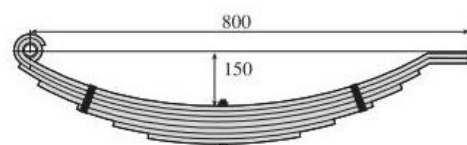
Ref.	Carga	Perfil mm.	Nº Hojas	Largo mm.	Bulón mm.	P.V.P
B/A-1	500	40 X 6	5	600	14	



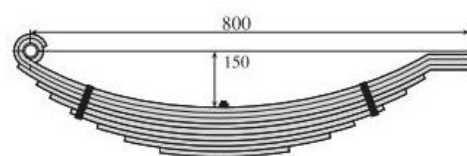
Ref.	Carga	Perfil mm.	Nº Hojas	Largo mm.	Bulón mm.	P.V.P
B/A-2	750	40 X 6	7	600	14	



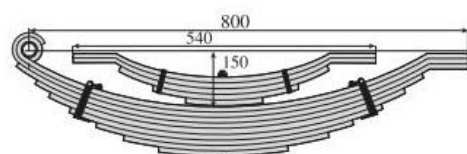
Ref.	Carga	Perfil mm.	Nº Hojas	Largo mm.	Bulón mm.	P.V.P
B/A-3	1.000	50 X 8	5	650	16	
B/A-4	1.300	50 X 8	6	650	16	



Ref.	Carga	Perfil mm.	Nº Hojas	Largo mm.	Bulón mm.	P.V.P
B/A-5	1.500	50 X 8	7	800	16	



Ref.	Carga	Perfil mm.	Nº Hojas	Largo mm.	Bulón mm.	P.V.P
B/A-6	2.000	50 X 8	9	800	16	



Ref.	Carga	Perfil mm.	Nº Hojas	Largo mm.	Bulón mm.	P.V.P
B/A-7	2.300	50 X 8	8 + 4	800	16	
B/A-8	2.500	50 X 8	9 + 5	800	22	

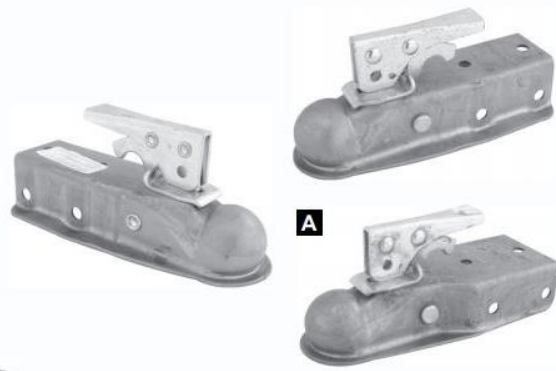
Ballestas Murcia s.l.u. - Ctra. de Fortuna, Km 9 - 30628 FORTUNA Murcia - Telf: 968 68 56 28 Fax: 968 68 64 50
www.ballestasmurcia.com - ballestasmurcia@ballestasmurcia.com

Anexo 8: Sistema de enganche. Tiro recto largo con bola.

DISPOSITIVOS DE ENGANCHE TIRONES RECTOS Y TIPO A

TIRONES RECTOS

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BOLA	CHASIS	LBS.	KGS.
11200	Tirón recto	1-7/8"	2"	2,000	908
11250	Tirón recto	1-7/8"	2-1/2"	2,000	908
3111	Tirón recto	1-7/8"	3"	2,000	908
22200	Tirón recto	2"	2"	3,500	1,589
22250	Tirón recto	2"	2-1/2"	3,500	1,589
3104S	Tirón recto	2"	3"	3,500	1,589
284H	Tirón recto forjado	2"	3"	5,000	2,270
384H	Tirón recto forjado	2"	3"	7,000	3,178
484H	Tirón recto forjado	2-5/16"	3"	12,500	5,675
80082	Tirón recto troquelado	2"	2"	5,000	2,270
80060	Tirón recto troquelado	2"	3"	5,000	2,270
80131	Tirón recto troquelado	2-5/16"	3"	8,500	3,859
90105	Tirón recto ajustable de 3 posiciones	2-5/16"	—	12,000	5,454



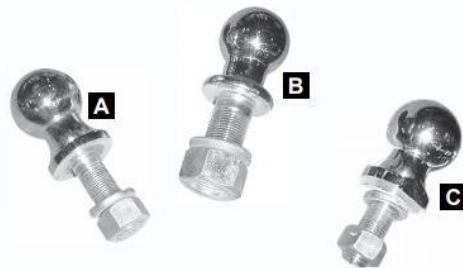
A Tirón troquelado



DISPOSITIVOS DE ENGANCHE BOLAS

BOLAS Y ACCESORIOS

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BARRENO	PERNO	LBS.	KGS.
17834C	A Bola cromada	1-7/8"	3/4"	2,000	908
1781C	B Bola cromada	1-7/8"	1"	2,000	908
234C	C Bola cromada	2"	3/4"	3,500	1,589
234CXLS	D Bola cromada	2"	9/4"x3	3,500	1,589
21C	E Bola cromada	2"	1"	6,000	2,270
21XLS	F Bola cromada	2"	1"x3"	5,000	2,270
21HT	G Bola forjada	2"	1"	7,000	3,178
3215C	H Bola cromada	2"	1-1/4"	8,000	3,405
2516LS	I Bola natural	2-5/16"	1"	6,000	2,724
2516114	J Bola natural	2-5/16"	1-1/4"	10,000	4,540
2516114HT	K Bola forjada	2-5/16"	1-1/4"	30,000	13,620
25162HT	L Bola forjada	2-5/16"	2"	30,000	13,620
944900	M Kit de bolas cromadas intercambiables	1-7/8" 2" 2-5/16"	1"	8,000	3,632
1802200	N Soporte tri-bola	1-7/8" 2" 2-5/16"	5/8"	8,000	3,632
CA000	O Kit bola escondida	—	—	25,000	11,350
BRB03	O Abrazaderas para cadenas de seguridad	—	—	—	—



Anexo 9: Catálogo CEL Components S.r.l.. Panel Sándwich Floor Aluris – Aluman



CEL Components S.r.l.
Via Ca' dell'Orbo Sud 4 - 40055 Castenaso (Bologna) Italy
Tel. +39 051 782505 Fax +39 051 782477
www.cel.eu info@cel.eu
P.IVA 04102600378 CCIAA BO 0339628
NIDO DE ABEJA DE ALUMINIO Y TERMOPLÁSTICOS, LAMINADOS, PANELES SANDWICH



Compocel® Floor Aluris - Compocel® Floor Aluman

Estructura del panel

CHAPAS EN ALUMINIO DAMERO
antideslizante con palillos a partir de 2 mm

NÚCLEO
Nido de abeja de aluminio
(Aluminio aleación 3000*)
con células hexagonales
Espesor del papel de aluminio:
desde 70 microns

CHAPAS EN ALUMINIO BRUTO
a partir de 2 mm



A petición: • otros espesores
• aleaciones especiales y barnizados con colores RAL;

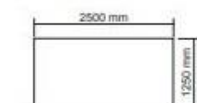
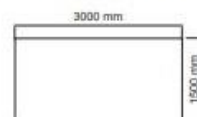
* Pertenece a la serie 3000: Aleación 3003, aleación 3005, aleación 3103, aleación 3104

EJEMPLO	Peso del panel con nido de abeja Ø6 84kg/m² (Ø 1/4")				
	- Tolerancias de espesor +/- 0,3mm - Tolerancias de medida +/- 30mm				
	Espesor total mm	10	15	20	25
	Espesor de las chapas mm	1 + 2			
	Espesor del nido de abeja mm	7	12	17	22
	Peso kg/m²	9,5	9,9	10,3	10,7

Propiedad del nido de abeja		70 Microns			
Aluminio aleación 3000*		3003/3005/3103/3104			
Ø de la célula en mm	6	9	12	19	
Ø de la célula en pulgadas	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	
Densità Kg/m³	80 - 83	54	40 - 42	27 - 29	
Resistencia a la compresión estabilizada MPa	4,3 - 4,6	2,5 - 2,6	1,41 - 1,5	0,85 - 0,9	

* Pertenece a la serie 3000: Aleación 3003, aleación 3005, aleación 3103, aleación 3104

Medidas estándar (medidas especiales a petición) Tolerancias medidas ±30mm



Nido de abeja de aluminio

1/2



N.B.: los datos presentes corresponden al mejor conocimiento de la empresa CEL S.r.l., tienen que informar a los clientes sobre los productos y sobre sus aplicaciones. Entendemos no garantizar determinadas propiedades de los productos o la idoneidad de estos para una aplicación concreta. Salvo modificación. La empresa CEL S.r.l. asegura una impecable calidad de sus productos en el marco de las condiciones de venta.

Panel Sandwich Compocel® Floor Aluris - Aluman

Fecha de revisión: 03/20 Rev.4

Anexo 10: Pistón puerta superior de la empresa Ducasse Industrial.

ELEVADORES

PISTON PUERTA SUPERIOR

LINEA Mobile

PISTÓN PUERTA SUPERIOR
| PARA 1 PUERTA |

Mínimo de despacho: 10 unidades

Pistón Puerta Superior 60 N
CÓDIGO: 4010049002

Pistón Puerta Superior 80 N
CÓDIGO: 4010049000

Pistón Puerta Superior 100 N
CÓDIGO: 4010049001

Pistón Puerta Superior 120 N
CÓDIGO: 4010049003

PARTIDA ARANCELARIA
84798999

Vista lateral: Apertura 75°

Vista lateral: Apertura 90°

Vista lateral: Apertura 110°

Vista lateral

100

242

75°

90

237

90°

80

232

110°

Techo

12,5 + E

12,5

E = espesor de lateral

Lateral de mueble

Puerta

	APERTURA 75°				APERTURA 90°				APERTURA 110°			
ALTURA DE PUERTA	300	400	500	600	300	400	500	600	300	400	500	600
PESO MÁXIMO KG. 60 N	1.9	1.8	1.2	1.0	1.8	1.5	1.2	0.9	1.6	1.2	1.1	0.7
PESO MÁXIMO KG. 80 N	2.6	2.2	1.7	1.3	2.4	2.0	1.6	1.2	2.1	1.7	1.4	1.0
PESO MÁXIMO KG. 100 N	3.3	2.7	2.2	1.6	3.0	2.5	2.0	1.5	2.6	2.2	1.7	1.3
PESO MÁXIMO KG. 120 N	4.0	3.3	2.6	2.0	3.6	3.0	2.4	1.8	3.2	2.6	2.1	1.6

En el caso de instalación de 2 PISTONES se duplican los pesos máximos de referencia

Todas las medidas están expresadas en milímetros. Estas medidas son sólo referencia, para instalación consulte instructivo de montaje.

(*) Productos testeados en los laboratorios Ducasse según protocolo de normas internacionales UNE-EN 15570

Anexo 11: Solicitud para realizar encuestas

Salcedo, 10 de enero del 2020

Lda. Diplm. Paulina Velasco
Gerente de la Florería Bouquet.

Presente.

Cristian Miguel Moya Guachamin con C.I. 0503489049 de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato (PUCESA), me dirijo a usted deseándole éxitos en su vida profesional y personal, la finalidad de escribirle es el solicitar de la medida más comedida se me permita realizar un cuestionario para efectuar la validación del Proyecto de Investigación titulado: **"REMOLQUE PARA TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN DE ARREGLOS FLORALES PARA LA FLORERÍA BOUQUET"**, a través de un análisis de escala de Likert, la actividad a realizarse será el día 16 de enero del 2020 en las instalaciones de la Florería Bouquet.

Cabe destacar que la mencionada actividad se realizará al personal administrativo, diseñadores florales y empleados de todas las áreas de la florería, el cual busca conocer la opinión de cada uno de los individuos en cuanto al transporte y conservación propuesta para los arreglos florales.

Por todo lo expuesto le agradezco de antemano toda la cooperación que pueda prestar al respecto.

Sin más qué referirme y en espera de una pronta y favorable respuesta a esta solicitud, me despido.

Atentamente,



Miguel Moya
C.I./0503489049



Salcedo, 12 de enero del 2020

Sr. Miguel Moya

Estudiante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato

Presente.

Por medio del presente la Florería Bouquet, representada por la Lda. Diplm. Paulina Velasco, aprueba que realice el cuestionario para efectuar la validación del Proyecto de Investigación titulado: **"REMOLQUE PARA TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN DE ARREGLOS FLORALES PARA LA FLORERÍA BOUQUET"** el día 16 de enero del 2020 en las instalaciones de la Florería Bouquet a partir de las 9:00 am.

Por lo solicitado rogamos puntualidad.

Atentamente,



Ing. Paulina Velasco
C.I. 0502525280

Anexo 12: Encuestas realizadas al personal que labora en la florería Bouquet



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Encuesta de Validación de Proyecto

"Remolque para transporte y conservación de arreglos florales para la florería
Bouquet."

Nombre: Honorio Delgado

Cédula: 0302325280

Función: Representante Hora de inicio: 9:00 a.m.

Funcionalidad	5	4	3	2	1
1. Las dimensiones del prototipo permiten transportar los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.	X				
2. El prototipo permite el acceso fácil del personal para embarcar los elementos florales (3 personas).	X				
3. Los arreglos florales no sufren daños ocasionados por el movimiento, viento y otros factores.		X			
4. El sistema de adaptación de un segundo piso ayuda a transportar más arreglos florales.	X				
5. La implementación de sistemas de seguridad permite un adecuado acople de los arreglos florales.		X			
6. El sistema regulable de seguridad se adapta a cualquier tamaño o tipo de arreglo floral.	X				
Usabilidad	5	4	3	2	1
7. El prototipo permite distribuir y clasificar adecuadamente los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.	X				
8. El sistema de seguridad es sencillo de utilizar	X				
9. Las distintas técnicas de los seguros son fáciles de manipular.		X			
Diseño del concepto	5	4	3	2	1
10. El prototipo transmite la identidad de la florería	X				
11. Las piezas que conforman la estética del prototipo transiten movimiento.	X				
12. La estética del producto es llamativa.	X				


Firma



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Encuesta de Validación de Proyecto

"Remolque para transporte y conservación de arreglos florales para la florería
Bouquet."

Nombre: Maria Bunces

Función: Piso Hora de inicio: 9:10 am

Funcionalidad	5	4	3	2	1
1. Las dimensiones del prototipo permiten transportar los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.	X				
2. El prototipo permite el acceso fácil del personal para embarcar los elementos florales (3 personas).	X				
3. Los arreglos florales no sufren daños ocasionados por el movimiento, viento y otros factores.	X				
4. El sistema de adaptación de un segundo piso ayuda a transportar más arreglos florales.	X				
5. La implementación de sistemas de seguridad permite un adecuado acople de los arreglos florales.		X			
6. El sistema regulable de seguridad se adapta a cualquier tamaño o tipo de arreglo floral.		X			
Usabilidad	5	4	3	2	1
7. El prototipo permite distribuir y clasificar adecuadamente los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.	X				
8. El sistema de seguridad es sencillo de utilizar	X				
9. Las distintas técnicas de los seguros son fáciles de manipular.	X				
Diseño del concepto	5	4	3	2	1
10. El prototipo transmite la identidad de la florería	X				
11. Las piezas que conforman la estética del prototipo transiten movimiento.	X				
12. La estética del producto es llamativa.	X				

Maria Bunces

Firma



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Encuesta de Validación de Proyecto

"Remolque para transporte y conservación de arreglos florales para la florería
Bouquet."

Nombre: Alejandra Pao

Función: Empleada Hora de inicio: 9:30 am

Funcionalidad	5	4	3	2	1
1. Las dimensiones del prototipo permiten transportar los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.	X				
2. El prototipo permite el acceso fácil del personal para embarcar los elementos florales (3 personas).	X				
3. Los arreglos florales no sufren daños ocasionados por el movimiento, viento y otros factores.	X				
4. El sistema de adaptación de un segundo piso ayuda a transportar más arreglos florales.		X			
5. La implementación de sistemas de seguridad permite un adecuado acople de los arreglos florales.	X				
6. El sistema regulable de seguridad se adapta a cualquier tamaño o tipo de arreglo floral.		X			
Usabilidad	5	4	3	2	1
7. El prototipo permite distribuir y clasificar adecuadamente los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.	X				
8. El sistema de seguridad es sencillo de utilizar	X				
9. Las distintas técnicas de los seguros son fáciles de manipular.	X				
Diseño del concepto	5	4	3	2	1
10. El prototipo transmite la identidad de la florería	X				
11. Las piezas que conforman la estética del prototipo transiten movimiento.	X				
12. La estética del producto es llamativa.	X				

Firma



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Encuesta de Validación de Proyecto

"Remolque para transporte y conservación de arreglos florales para la florería
Bouquet."

Nombre: Marcelo Zurita

Función: Empleado Hora de inicio: 9:55 am

Funcionalidad	5	4	3	2	1
1. Las dimensiones del prototipo permiten transportar los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.		x			
2. El prototipo permite el acceso fácil del personal para embarcar los elementos florales (3 personas).	x				
3. Los arreglos florales no sufren daños ocasionados por el movimiento, viento y otros factores.		x			
4. El sistema de adaptación de un segundo piso ayuda a transportar más arreglos florales.	x				
5. La implementación de sistemas de seguridad permite un adecuado acople de los arreglos florales.	x				
6. El sistema regulable de seguridad se adapta a cualquier tamaño o tipo de arreglo floral.	x				
Usabilidad	5	4	3	2	1
7. El prototipo permite distribuir y clasificar adecuadamente los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.	x				
8. El sistema de seguridad es sencillo de utilizar	x				
9. Las distintas técnicas de los seguros son fáciles de manipular.		x			
Diseño del concepto	5	4	3	2	1
10. El prototipo transmite la identidad de la florería	x				
11. Las piezas que conforman la estética del prototipo transiten movimiento.	x				
12. La estética del producto es llamativa.	x				


Firma



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Encuesta de Validación de Proyecto

"Remolque para transporte y conservación de arreglos florales para la florería
Bouquet."

Nombre: Kevin Jacho

Función: Empleado Hora de inicio: 10:15 am

Funcionalidad	5	4	3	2	1
1. Las dimensiones del prototipo permiten transportar los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.		X			
2. El prototipo permite el acceso fácil del personal para embarcar los elementos florales (3 personas).		X			
3. Los arreglos florales no sufren daños ocasionados por el movimiento, viento y otros factores.	X				
4. El sistema de adaptación de un segundo piso ayuda a transportar más arreglos florales.	X				
5. La implementación de sistemas de seguridad permite un adecuado acople de los arreglos florales.			X		
6. El sistema regulable de seguridad se adapta a cualquier tamaño o tipo de arreglo floral.	X				
Usabilidad	5	4	3	2	1
7. El prototipo permite distribuir y clasificar adecuadamente los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.		X			
8. El sistema de seguridad es sencillo de utilizar		X			
9. Las distintas técnicas de los seguros son fáciles de manipular.	X				
Diseño del concepto	5	4	3	2	1
10. El prototipo transmite la identidad de la florería		X			
11. Las piezas que conforman la estética del prototipo transiten movimiento.		X			
12. La estética del producto es llamativa.	X				

Kincho
Firma



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Encuesta de Validación de Proyecto

"Remolque para transporte y conservación de arreglos florales para la florería
Bouquet."

Nombre: Yessenia etelba

Función: Empleada Hora de inicio: 11:00 am

Funcionalidad	5	4	3	2	1
1. Las dimensiones del prototipo permiten transportar los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.			X		
2. El prototipo permite el acceso fácil del personal para embarcar los elementos florales (3 personas).	X				
3. Los arreglos florales no sufren daños ocasionados por el movimiento, viento y otros factores.	X				
4. El sistema de adaptación de un segundo piso ayuda a transportar más arreglos florales.		X			
5. La implementación de sistemas de seguridad permite un adecuado acople de los arreglos florales.			X		
6. El sistema regulable de seguridad se adapta a cualquier tamaño o tipo de arreglo floral.	X				
Usabilidad	5	4	3	2	1
7. El prototipo permite distribuir y clasificar adecuadamente los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.	X				
8. El sistema de seguridad es sencillo de utilizar	X				
9. Las distintas técnicas de los seguros son fáciles de manipular.	X				
Diseño del concepto	5	4	3	2	1
10. El prototipo transmite la identidad de la florería	X				
11. Las piezas que conforman la estética del prototipo transiten movimiento.		X			
12. La estética del producto es llamativa.	X				


Firma



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Encuesta de Validación de Proyecto

"Remolque para transporte y conservación de arreglos florales para la florería
Bouquet."

Nombre: Andrea Zurita

Función: Florista Hora de inicio: 10:30 am

Funcionalidad	5	4	3	2	1
1. Las dimensiones del prototipo permiten transportar los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.	X				
2. El prototipo permite el acceso fácil del personal para embarcar los elementos florales (3 personas).		X			
3. Los arreglos florales no sufren daños ocasionados por el movimiento, viento y otros factores.	X				
4. El sistema de adaptación de un segundo piso ayuda a transportar más arreglos florales.		X			
5. La implementación de sistemas de seguridad permite un adecuado acople de los arreglos florales.	X				
6. El sistema regulable de seguridad se adapta a cualquier tamaño o tipo de arreglo floral.		X			
Usabilidad	5	4	3	2	1
7. El prototipo permite distribuir y clasificar adecuadamente los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.	X				
8. El sistema de seguridad es sencillo de utilizar	X				
9. Las distintas técnicas de los seguros son fáciles de manipular.		X			
Diseño del concepto	5	4	3	2	1
10. El prototipo transmite la identidad de la florería	X				
11. Las piezas que conforman la estética del prototipo transiten movimiento.	X				
12. La estética del producto es llamativa.	X				

Andrea Zurita
Firma



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

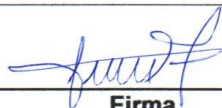
Encuesta de Validación de Proyecto

"Remolque para transporte y conservación de arreglos florales para la florería
Bouquet."

Nombre: FABIAN ROMO

Función: DISEÑADOR Hora de inicio: 10:45 am

Funcionalidad	5	4	3	2	1
1. Las dimensiones del prototipo permiten transportar los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.	X				
2. El prototipo permite el acceso fácil del personal para embarcar los elementos florales (3 personas).	X				
3. Los arreglos florales no sufren daños ocasionados por el movimiento, viento y otros factores.		X			
4. El sistema de adaptación de un segundo piso ayuda a transportar más arreglos florales.		X			
5. La implementación de sistemas de seguridad permite un adecuado acople de los arreglos florales.	X				
6. El sistema regulable de seguridad se adapta a cualquier tamaño o tipo de arreglo floral.		X			
Usabilidad	5	4	3	2	1
7. El prototipo permite distribuir y clasificar adecuadamente los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.	X				
8. El sistema de seguridad es sencillo de utilizar	X				
9. Las distintas técnicas de los seguros son fáciles de manipular.		X			
Diseño del concepto	5	4	3	2	1
10. El prototipo transmite la identidad de la florería	X				
11. Las piezas que conforman la estética del prototipo transiten movimiento.	X				
12. La estética del producto es llamativa.	X				



Firma



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Encuesta de Validación de Proyecto

"Remolque para transporte y conservación de arreglos florales para la florería
Bouquet."

Nombre: Alexandra Velasco

Función: Barbadora Hora de inicio: 11:15 am

Funcionalidad	5	4	3	2	1
1. Las dimensiones del prototipo permiten transportar los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.		X			
2. El prototipo permite el acceso fácil del personal para embarcar los elementos florales (3 personas).	X				
3. Los arreglos florales no sufren daños ocasionados por el movimiento, viento y otros factores.	X				
4. El sistema de adaptación de un segundo piso ayuda a transportar más arreglos florales.	X				
5. La implementación de sistemas de seguridad permite un adecuado acople de los arreglos florales.	X				
6. El sistema regulable de seguridad se adapta a cualquier tamaño o tipo de arreglo floral.	X				
Usabilidad	5	4	3	2	1
7. El prototipo permite distribuir y clasificar adecuadamente los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.		X			
8. El sistema de seguridad es sencillo de utilizar	X				
9. Las distintas técnicas de los seguros son fáciles de manipular.	X				
Diseño del concepto	5	4	3	2	1
10. El prototipo transmite la identidad de la florería	X				
11. Las piezas que conforman la estética del prototipo transiten movimiento.	X				
12. La estética del producto es llamativa.	X				

AV

Firma



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Encuesta de Validación de Proyecto

"Remolque para transporte y conservación de arreglos florales para la florería Bouquet."

Nombre: Elsa Guachamin

Función: Gerente **Hora de inicio:** 11:30 am

Funcionalidad	5	4	3	2	1
1. Las dimensiones del prototipo permiten transportar los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.		X			
2. El prototipo permite el acceso fácil del personal para embarcar los elementos florales (3 personas).	X				
3. Los arreglos florales no sufren daños ocasionados por el movimiento, viento y otros factores.	X				
4. El sistema de adaptación de un segundo piso ayuda a transportar más arreglos florales.	X				
5. La implementación de sistemas de seguridad permite un adecuado acople de los arreglos florales.		X			
6. El sistema regulable de seguridad se adapta a cualquier tamaño o tipo de arreglo floral.	X				
Usabilidad	5	4	3	2	1
7. El prototipo permite distribuir y clasificar adecuadamente los diferentes tipos de arreglos florales que elabora la florería.		X			
8. El sistema de seguridad es sencillo de utilizar	X				
9. Las distintas técnicas de los seguros son fáciles de manipular.	X				
Diseño del concepto	5	4	3	2	1
10. El prototipo transmite la identidad de la florería	X				
11. Las piezas que conforman la estética del prototipo transiten movimiento.	X				
12. La estética del producto es llamativa.	X				

Firma

Anexo 13: Encuestas realizadas a profesionales



Encuesta de Validación de Proyecto

"Remolque para transporte y conservación de arreglos florales para la florería Bouquet."

Nombre: Carlos Perlas

Función: Fibras Hora de inicio: 9:00 am

Factibilidad de construcción	1	2	3	4	5
1. La fabricación de moldes en fibra de vidrio es correcta para la construcción de este tipo de remolques.				X	
2. Los materiales y medidas de los tubos que conforman el chasis cumplen con las normativas establecidas para construcción de estructuras carroceras.				X	
3. El sistema de suspensión tipo ballesta es óptimo para remolques de transporte.					X
4. Los materiales como aislantes térmicos en las paredes y techo regulan la temperatura.					X
5. El sistema de enganche bola y tirón recto es seguro para remolques de carga.					X
Calidad	1	2	3	4	5
6. El acabado de la fibra de vidrio ofrece la estética correcta al prototipo.					X
7. El material antideslizante utilizado en la rampa de acceso ayuda al usuario a embarcar los objetos de manera segura.					X
8. La técnica de revestimiento en las paredes del interior del prototipo es adecuada.					X


Firma



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Encuesta de Validación de Proyecto

"Remolque para transporte y conservación de arreglos florales para la florería Bouquet."

Nombre: Fabian Romo

Función: Diseñador Hora de inicio: _____

Factibilidad de construcción	1	2	3	4	5
1. La fabricación de moldes en fibra de vidrio es correcta para la construcción de este tipo de remolques.					X
2. Los materiales y medidas de los tubos que conforman el chasis cumplen con las normativas establecidas para construcción de estructuras carroceras.				X	
3. El sistema de suspensión tipo ballesta es óptimo para remolques de transporte.					X
4. Los materiales como aislantes térmicos en las paredes y techo regulan la temperatura.				X	
5. El sistema de enganche bola y tirón recto es seguro para remolques de carga.					X
Calidad	1	2	3	4	5
6. El acabado de la fibra de vidrio ofrece la estética correcta al prototipo.					X
7. El material antideslizante utilizado en la rampa de acceso ayuda al usuario a embarcar los objetos de manera segura.				X	
8. La técnica de revestimiento en las paredes del interior del prototipo es adecuada.					X

Firma



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Encuesta de Validación de Proyecto

"Remolque para transporte y conservación de arreglos florales para la florería Bouquet."

Nombre: Damián Vega

Función: Carrocero Hora de inicio:

Factibilidad de construcción	1	2	3	4	5
1. La fabricación de moldes en fibra de vidrio es correcta para la construcción de este tipo de remolques.					X
2. Los materiales y medidas de los tubos que conforman el chasis cumplen con las normativas establecidas para construcción de estructuras carroceras.			X		
3. El sistema de suspensión tipo ballesta es óptimo para remolques de transporte.				X	
4. Los materiales como aislantes térmicos en las paredes y techo regulan la temperatura.					X
5. El sistema de enganche bola y tirón recto es seguro para remolques de carga.					X
Calidad	1	2	3	4	5
6. El acabado de la fibra de vidrio ofrece la estética correcta al prototipo.					X
7. El material antideslizante utilizado en la rampa de acceso ayuda al usuario a embarcar los objetos de manera segura.					X
8. La técnica de revestimiento en las paredes del interior del prototipo es adecuada.					X

Damián Vega
Firma



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Encuesta de Validación de Proyecto

"Remolque para transporte y conservación de arreglos florales para la florería Bouquet."

Nombre: Alberto Zúñiga

Función: Industrial Hora de inicio: 14:00 pm

Factibilidad de construcción	1	2	3	4	5
1. La fabricación de moldes en fibra de vidrio es correcta para la construcción de este tipo de remolques.					X
2. Los materiales y medidas de los tubos que conforman el chasis cumplen con las normativas establecidas para construcción de estructuras carroceras.				X	
3. El sistema de suspensión tipo ballesta es óptimo para remolques de transporte.					X
4. Los materiales como aislantes térmicos en las paredes y techo regulan la temperatura.					X
5. El sistema de enganche bola y tirón recto es seguro para remolques de carga.					X
Calidad	1	2	3	4	5
6. El acabado de la fibra de vidrio ofrece la estética correcta al prototipo.					X
7. El material antideslizante utilizado en la rampa de acceso ayuda al usuario a embarcar los objetos de manera segura.					X
8. La técnica de revestimiento en las paredes del interior del prototipo es adecuada.					X

fr

Firma



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Encuesta de Validación de Proyecto

"Remolque para transporte y conservación de arreglos florales para la florería Bouquet."

Nombre: Israel Ortiz

Función: Mecánico Hora de inicio: 13:00 pm

Factibilidad de construcción	1	2	3	4	5
1. La fabricación de moldes en fibra de vidrio es correcta para la construcción de este tipo de remolques.					X
2. Los materiales y medidas de los tubos que conforman el chasis cumplen con las normativas establecidas para construcción de estructuras carroceras.			X	/	
3. El sistema de suspensión tipo ballesta es óptimo para remolques de transporte.				X	
4. Los materiales como aislantes térmicos en las paredes y techo regulan la temperatura.					X
5. El sistema de enganche bola y tirón recto es seguro para remolques de carga.				X	
Calidad	1	2	3	4	5
6. El acabado de la fibra de vidrio ofrece la estética correcta al prototipo.					X
7. El material antideslizante utilizado en la rampa de acceso ayuda al usuario a embarcar los objetos de manera segura.					X
8. La técnica de revestimiento en las paredes del interior del prototipo es adecuada.				X	


Firma



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Encuesta de Validación de Proyecto

"Remolque para transporte y conservación de arreglos florales para la florería Bouquet."

Nombre: Byron Palacios

Función: Reporte en fibra de vidrio Hora de inicio: 12:00 pm

Factibilidad de construcción	1	2	3	4	5
1. La fabricación de moldes en fibra de vidrio es correcta para la construcción de este tipo de remolques.					X
2. Los materiales y medidas de los tubos que conforman el chasis cumplen con las normativas establecidas para construcción de estructuras carroceras.			X		
3. El sistema de suspensión tipo ballesta es óptimo para remolques de transporte.					X
4. Los materiales como aislantes térmicos en las paredes y techo regulan la temperatura.					X
5. El sistema de enganche bola y tirón recto es seguro para remolques de carga.					X
Calidad	1	2	3	4	5
6. El acabado de la fibra de vidrio ofrece la estética correcta al prototipo.					X
7. El material antideslizante utilizado en la rampa de acceso ayuda al usuario a embarcar los objetos de manera segura.					X
8. La técnica de revestimiento en las paredes del interior del prototipo es adecuada.					X

Byron Palacios
Firma

Anexo 14: Análisis de esfuerzo realizado en Autodesk Inventor

28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

Stress Analysis Report



Analyzed File:	Perfiles base nuevo.iam
Autodesk Inventor Version:	2023 (Build 270158000, 158)
Creation Date:	6/9/2022, 16:37
Study Author:	DISEÑO
Summary:	

Análisis de esfuerzo

General objective and settings:

Design Objective	Single Point
Study Type	Static Analysis
Last Modification Date	6/9/2022, 16:33
Model State	[Primary]
Design View	Default
Positional	[Primary]
Detect and Eliminate Rigid Body Modes	No
Separate Stresses Across Contact Surfaces	No
Motion Loads Analysis	No

iProperties

Summary

Author	DISEÑO
--------	--------

Project

Part Number	Perfiles base nuevo
Designer	DISEÑO
Cost	\$0,00
Date Created	2/9/2022

Status

Design Status	WorkInProgress
---------------	----------------

Physical

Mass	122,993 kg
Area	8110160 mm ²
Volume	15667900 mm ³
Center of Gravity	x=319,351 mm y=1558,8 mm z=931,484 mm

Note: Physical values could be different from Physical values used by FEA reported below.

Mesh settings:

Avg. Element Size (fraction of model diameter)	0.1
Min. Element Size (fraction of avg. size)	0.2
Grading Factor	1.5
Max. Turn Angle	60 deg
Create Curved Mesh Elements	No

28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

Use part based measure for Assembly mesh	Yes
--	-----

Material(s)

Name	Generic	
General	Mass Density	1 g/cm ³
	Yield Strength	0 MPa
	Ultimate Tensile Strength	0 MPa
Stress	Young's Modulus	0,0000001 GPa
	Poisson's Ratio	0 ul
	Shear Modulus	0,00000005 GPa
Part Name(s)	ESTRUCTURA LINEAS.ipt Reference Skeleton	
Name	Steel, Mild	
General	Mass Density	7,85 g/cm ³
	Yield Strength	207 MPa
	Ultimate Tensile Strength	345 MPa
Stress	Young's Modulus	220 GPa
	Poisson's Ratio	0,275 ul
	Shear Modulus	86,2745 GPa
Part Name(s)	ISO 12633-2 40x40x4 - 618,17 ISO 12633-2 40x40x4 - 1628,17 ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17 ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17 ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17 ISO 12633-2 40x40x4 - 3687,15 ISO 12633-2 40x40x4 - 1891 ISO 12633-2 40x40x4 - 1378 ISO 12633-2 40x40x4 - 3687,15 ISO 12633-2 40x40x4 - 618,17 ISO 12633-2 40x40x4 - 1628,17 ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17 ISO 12633-2 40x40x4 - 4396,5 ISO 12633-2 40x40x2.5 - 1114 ISO 12633-2 40x40x2.5 - 1114	

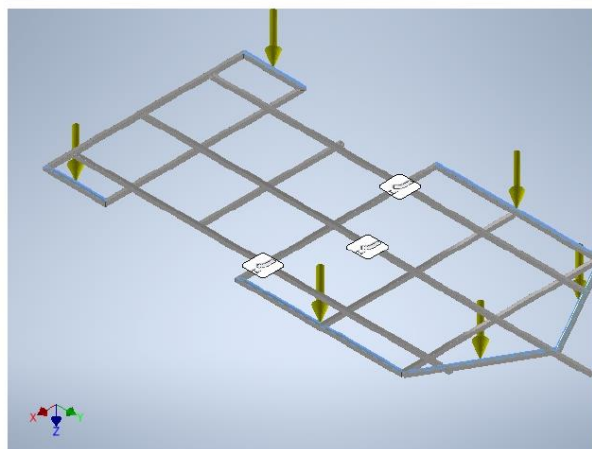
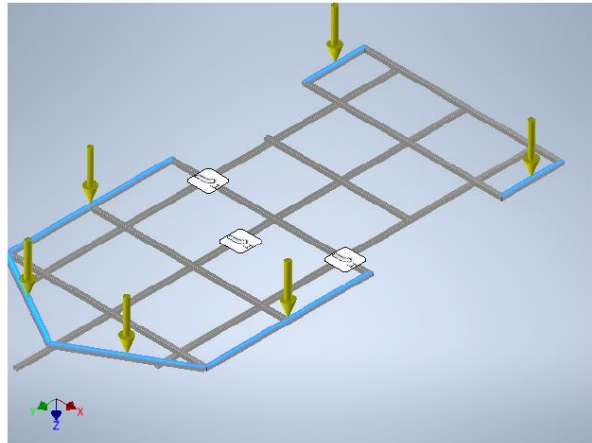
Operating conditions**Force:1**

Load Type	Force
Magnitude	4500,000 N
Vector X	0,000 N
Vector Y	0,000 N
Vector Z	4500,000 N

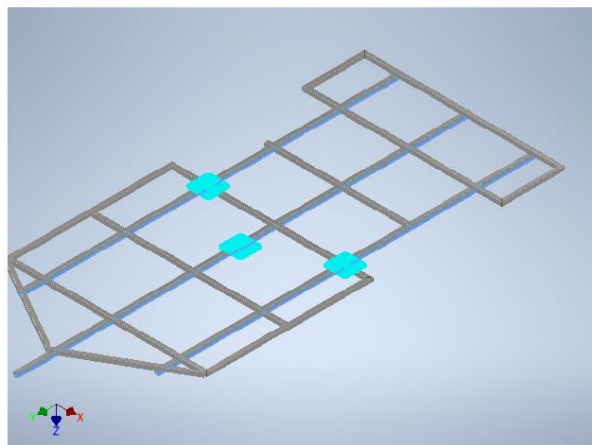
Selected Face(s)

28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

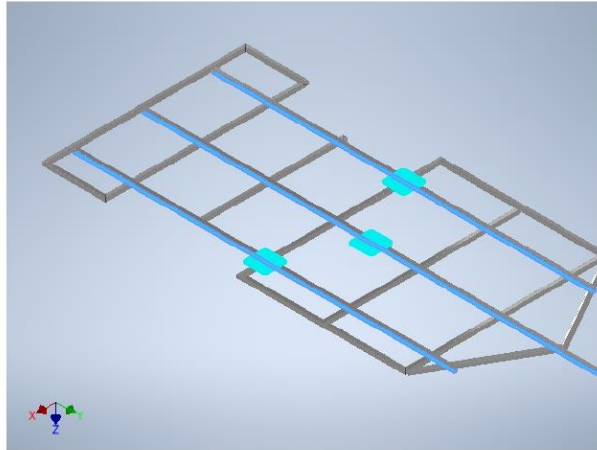
**Fixed Constraint:1**

Constraint Type Fixed Constraint

Selected Face(s)

28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report



Contacts (Bonded)

Name	Part Name(s)
Bonded:1	Weldbead:1 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:4
Bonded:2	Weldbead:1 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1628,17:2
Bonded:3	Weldbead:1 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:3
Bonded:4	Weldbead:1 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1628,17:1
Bonded:5	Weldbead:1 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:2
Bonded:6	Weldbead:1 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 618,17:1
Bonded:7	Weldbead:1 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:2
Bonded:8	Weldbead:1 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 618,17:2
Bonded:9	Weldbead:1 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:1
Bonded:10	Weldbead:1 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 618,17:2
Bonded:11	Weldbead:1 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:1
Bonded:12	Weldbead:1 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 618,17:1
Bonded:13	Weldbead:1 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1628,17:1
Bonded:14	Weldbead:1 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:4
Bonded:15	Weldbead:1 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1628,17:2
Bonded:16	Weldbead:1 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:3
Bonded:17	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1628,17:2 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1891:5
Bonded:18	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:3 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x2.5 - 1114:1
Bonded:19	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:3 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x2.5 - 1114:1
Bonded:20	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:3 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x2.5 - 1114:1
Bonded:21	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:3 Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x2.5 - 1114:1

28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

Bonded:22	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:3
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x2.5 - 1114:2
Bonded:23	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:3
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x2.5 - 1114:2
Bonded:24	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:3
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x2.5 - 1114:2
Bonded:25	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:3
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x2.5 - 1114:2
Bonded:26	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1628,17:1
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1891:5
Bonded:27	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 4396,5:1
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:4
Bonded:28	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 4396,5:1
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:3
Bonded:29	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 4396,5:1
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1378:1
Bonded:30	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 4396,5:1
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:2
Bonded:31	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 4396,5:1
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:1
Bonded:32	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 4396,5:1
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1891:5
Bonded:33	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 4396,5:1
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x2.5 - 1114:1
Bonded:34	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 4396,5:1
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x2.5 - 1114:2
Bonded:35	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 3687,15:1
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:4
Bonded:36	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 3687,15:1
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:3
Bonded:37	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 3687,15:1
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1378:1
Bonded:38	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 3687,15:1
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:2
Bonded:39	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 3687,15:1
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:1
Bonded:40	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 3687,15:1
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1891:5
Bonded:41	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 3687,15:1
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x2.5 - 1114:1
Bonded:42	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 3687,15:2
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:4
Bonded:43	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 3687,15:2
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:3
Bonded:44	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 3687,15:2
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1378:1
Bonded:45	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 3687,15:2
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:2
Bonded:46	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 3687,15:2
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1968,17:1
Bonded:47	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 3687,15:2
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 1891:5
Bonded:48	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x4 - 3687,15:2
	Frame 1662135636821:1/ISO 12633-2 40x40x2.5 - 1114:2

Results

Reaction Force and Moment on Constraints

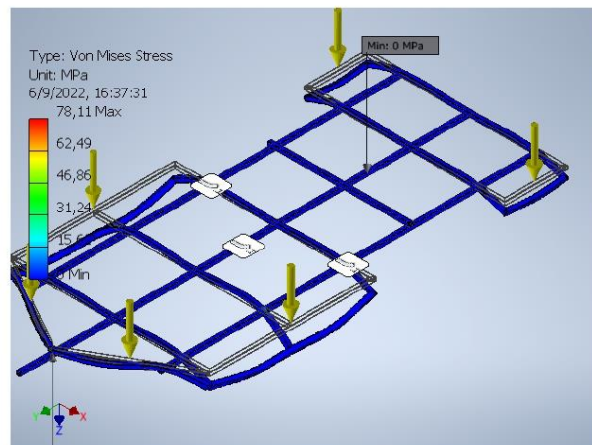
Constraint Name	Reaction Force		Reaction Moment	
	Magnitude	Component (X,Y,Z)	Magnitude	Component (X,Y,Z)
Fixed Constraint:1	4500 N	0 N	3304,64 N m	-3304,64 N m
		0 N		0 N m
		-4500 N		0 N m

28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

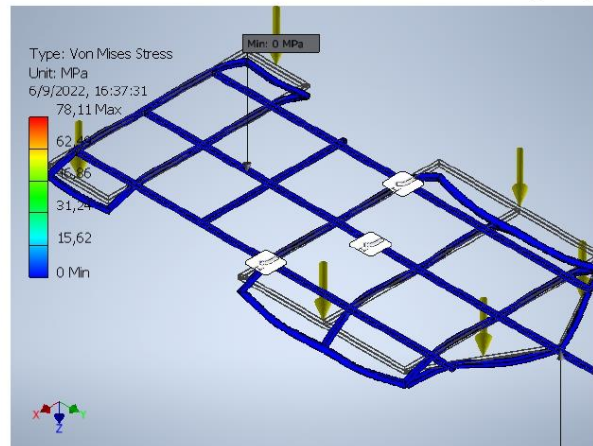
Result Summary

Name	Minimum	Maximum
Volume	15667900 mm ³	
Mass	122,993 kg	
Von Mises Stress	0,0000117173 MPa	78,1074 MPa
1st Principal Stress	-19,4524 MPa	101,419 MPa
3rd Principal Stress	-72,5616 MPa	20,493 MPa
Displacement	0 mm	0,315777 mm
Safety Factor	2,6502 ul	15 ul
Stress XX	-63,8274 MPa	32,0638 MPa
Stress XY	-22,3453 MPa	20,4372 MPa
Stress XZ	-26,279 MPa	27,061 MPa
Stress YY	-30,3911 MPa	29,9017 MPa
Stress YZ	-25,2068 MPa	28,0607 MPa
Stress ZZ	-63,0559 MPa	89,7427 MPa
X Displacement	-0,027567 mm	0,0275193 mm
Y Displacement	-0,00852906 mm	0,00865979 mm
Z Displacement	-0,0371753 mm	0,315235 mm
Equivalent Strain	0,000000000456401 ul	0,000330477 ul
1st Principal Strain	-0,000012971 ul	0,000398136 ul
3rd Principal Strain	-0,000322175 ul	0,0000885995 ul
Strain XX	-0,00023783 ul	0,000104176 ul
Strain XY	-0,000129501 ul	0,000118443 ul
Strain XZ	-0,000152299 ul	0,000156831 ul
Strain YY	-0,000096851 ul	0,000102914 ul
Strain YZ	-0,000146085 ul	0,000162624 ul
Strain ZZ	-0,000239629 ul	0,000330465 ul
Contact Pressure	0 MPa	79,3188 MPa
Contact Pressure X	-77,5756 MPa	71,8208 MPa
Contact Pressure Y	-22,0355 MPa	22,5533 MPa
Contact Pressure Z	-55,3936 MPa	45,9638 MPa

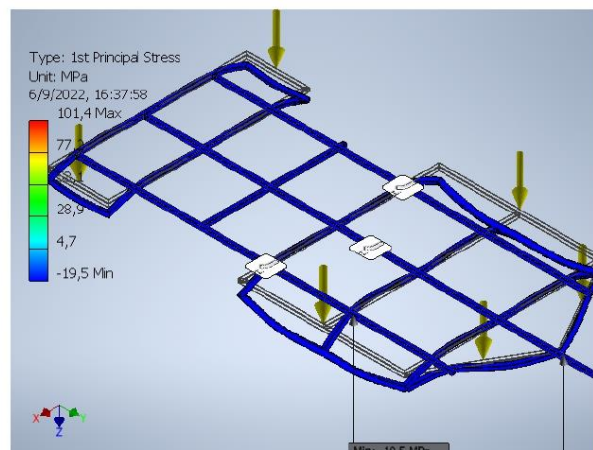
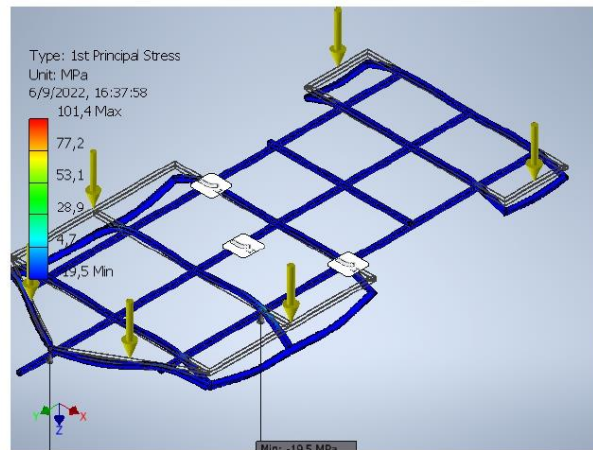
Figures**Von Mises Stress**

28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report



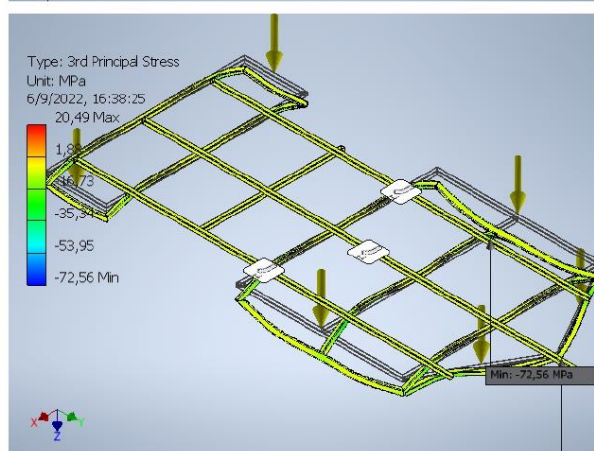
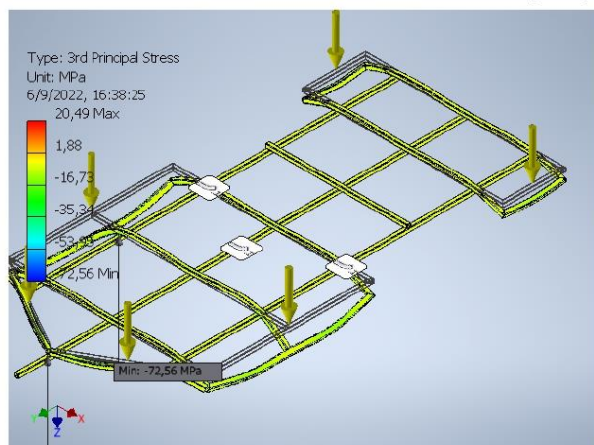
1st Principal Stress



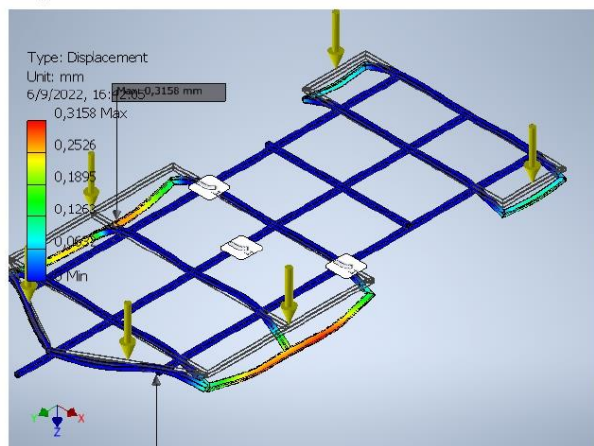
3rd Principal Stress

28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

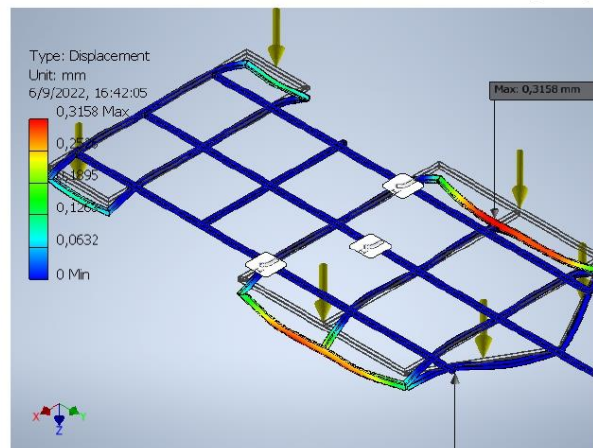


Displacement

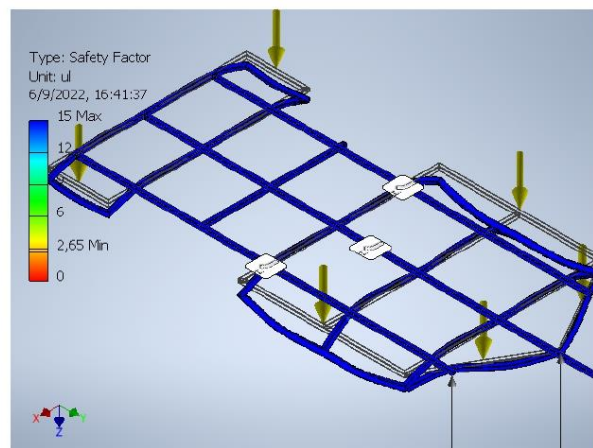
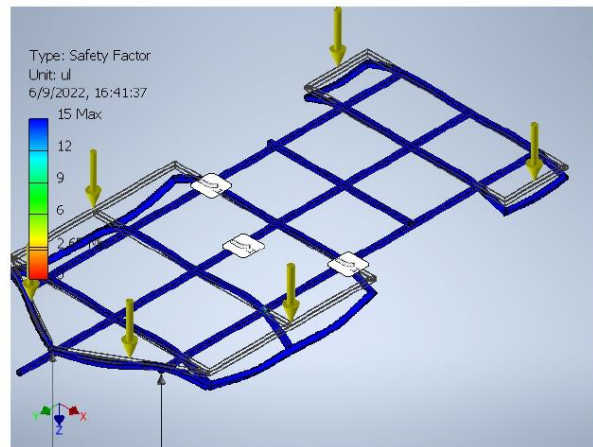


28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report



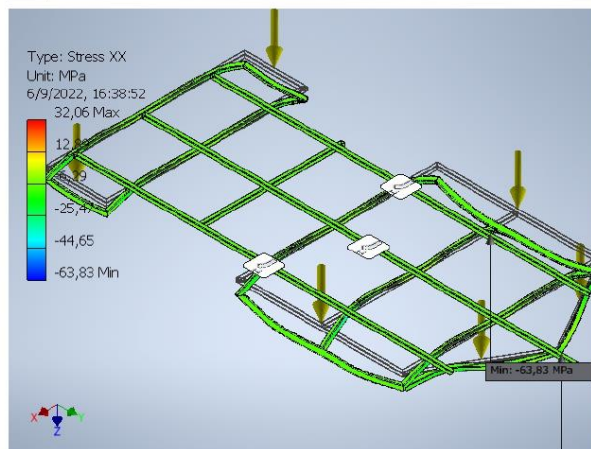
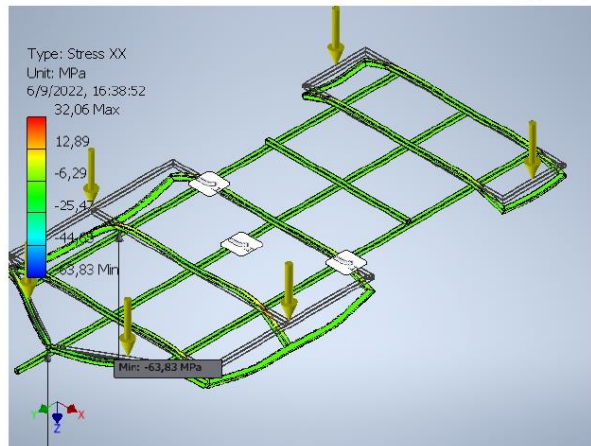
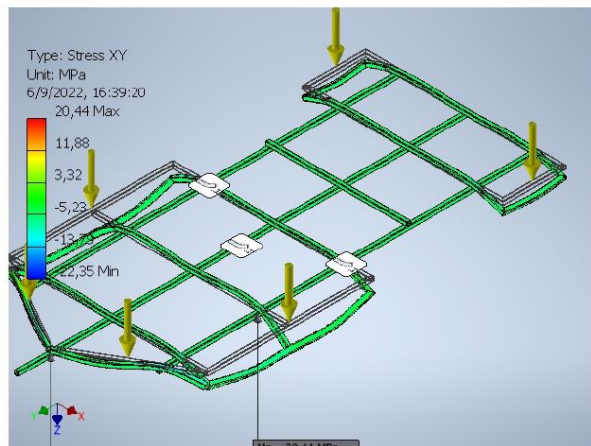
Safety Factor



Stress XX

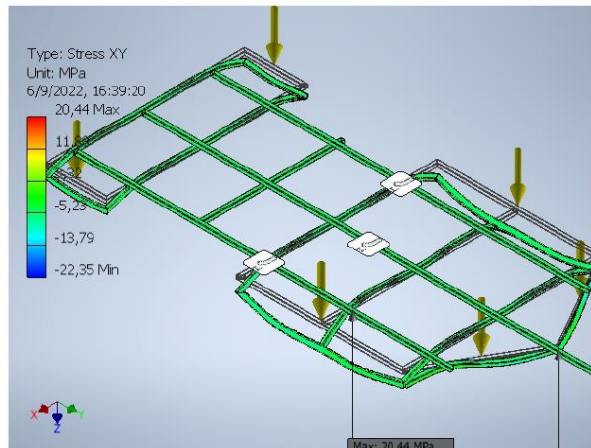
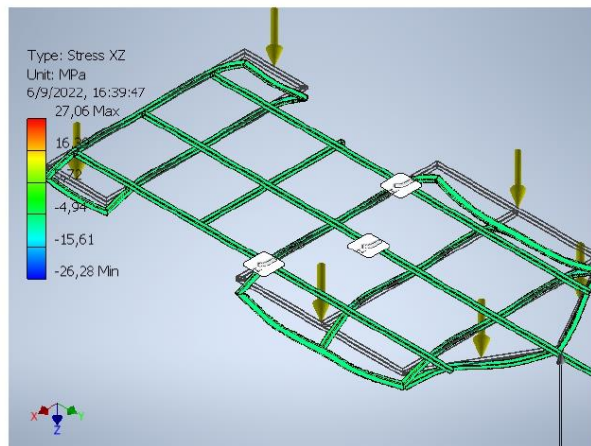
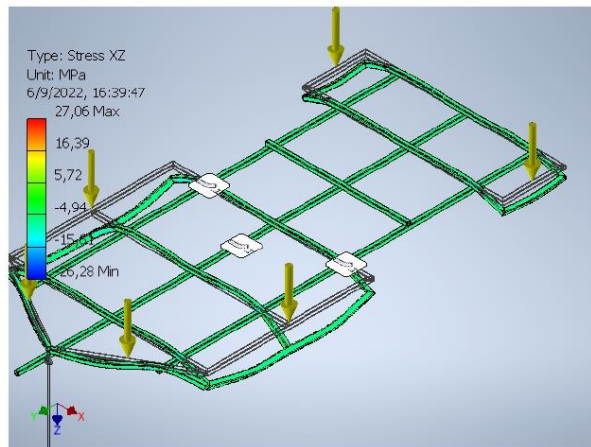
28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

**Stress XY**

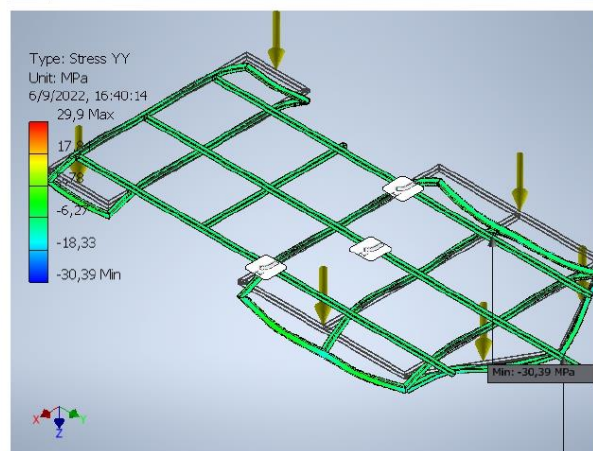
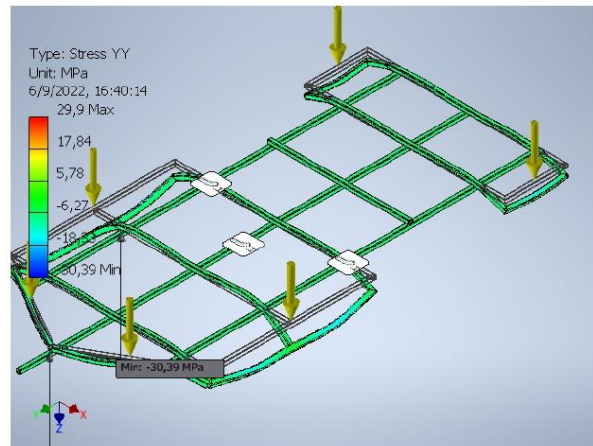
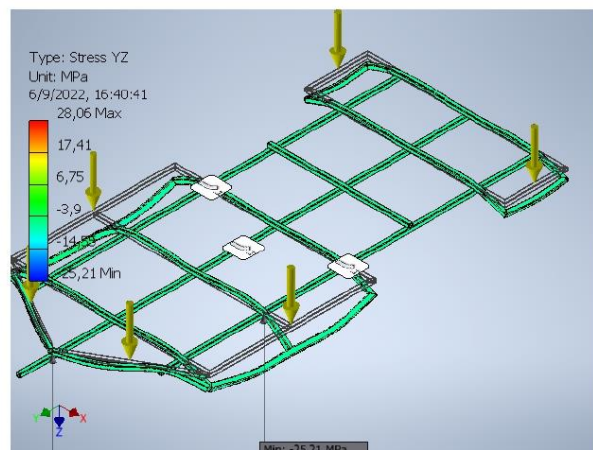
28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

**Stress XZ****Stress YY**

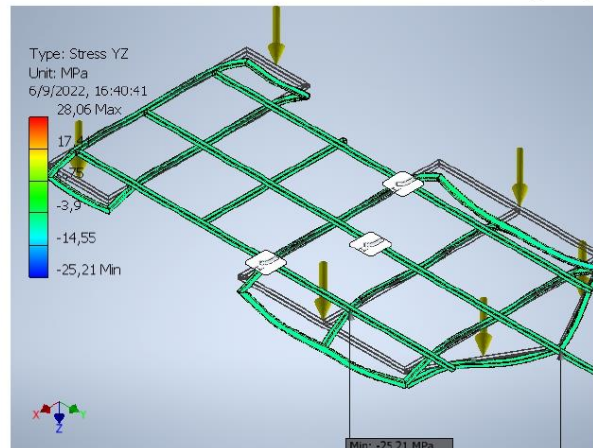
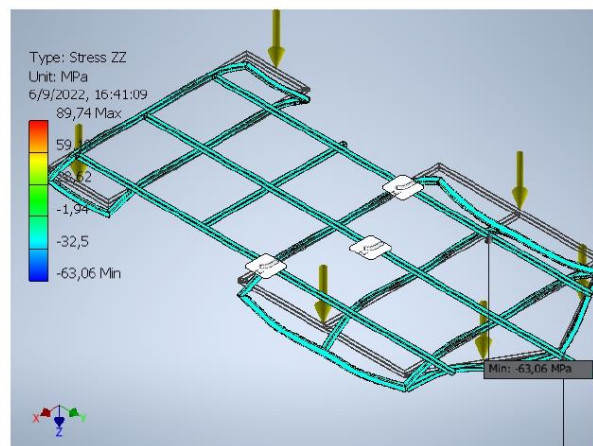
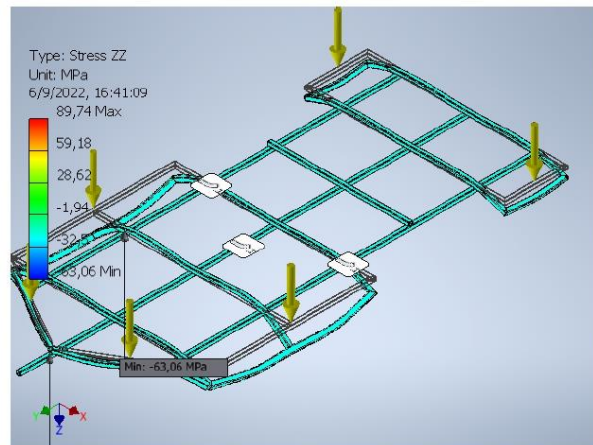
28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

**Stress YZ**

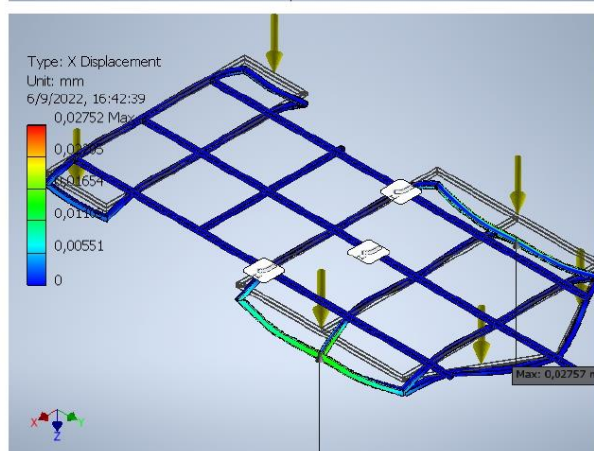
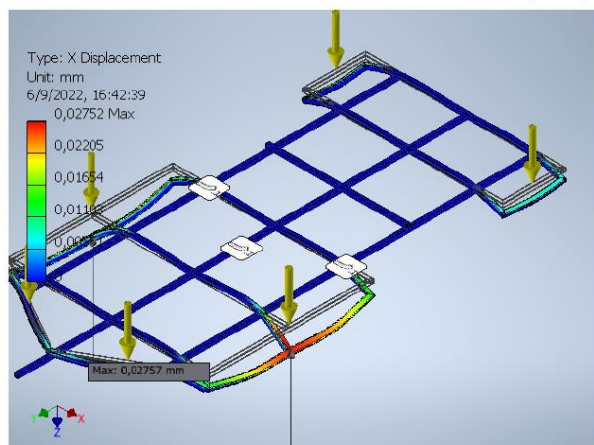
28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

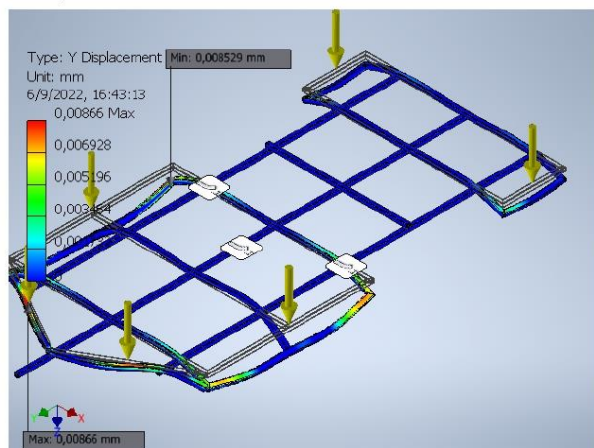
**Stress ZZ****X Displacement**

28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

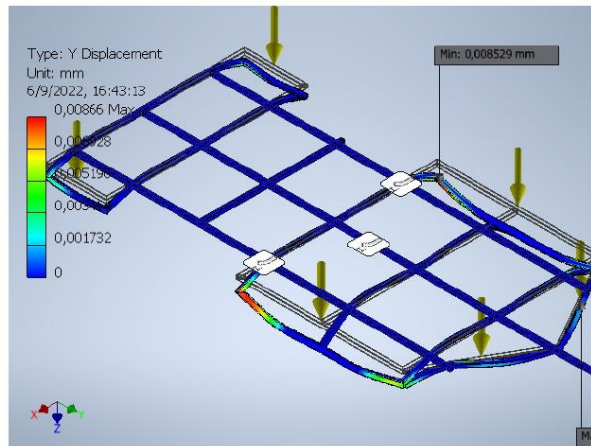


Y Displacement

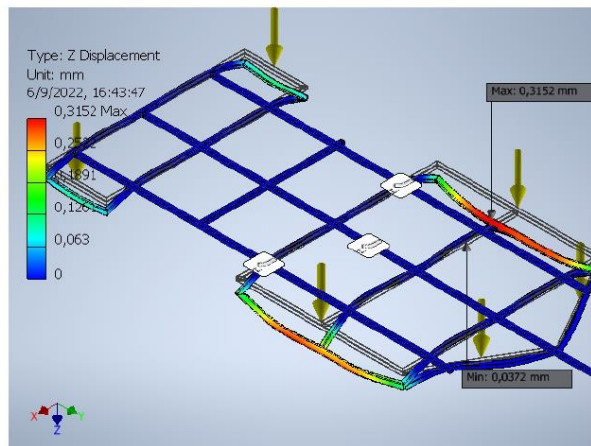
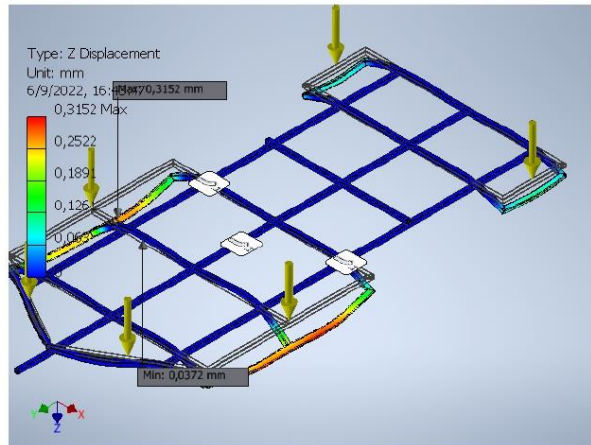


28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report



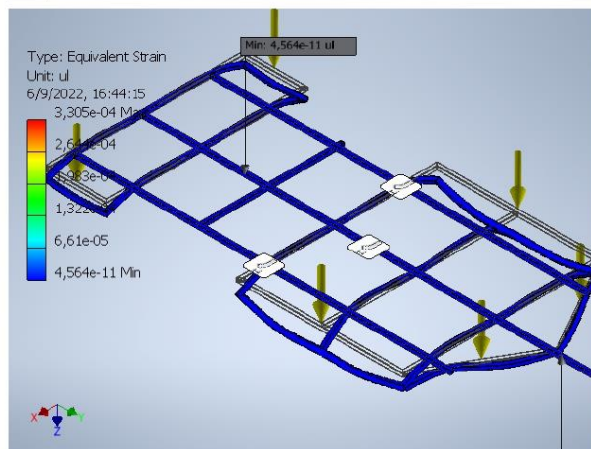
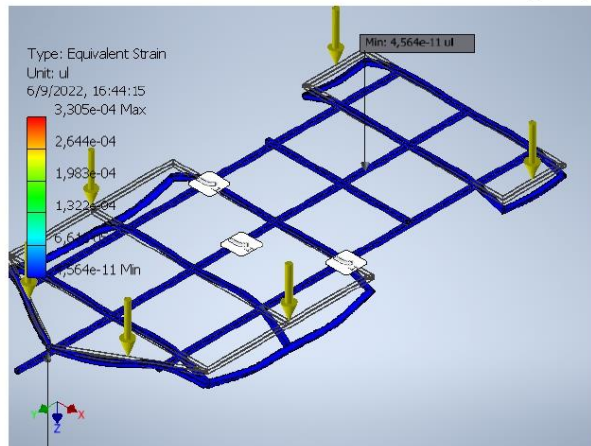
Z Displacement



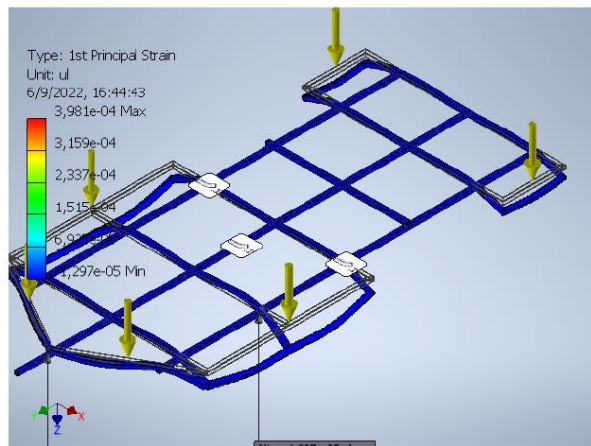
Equivalent Strain

28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

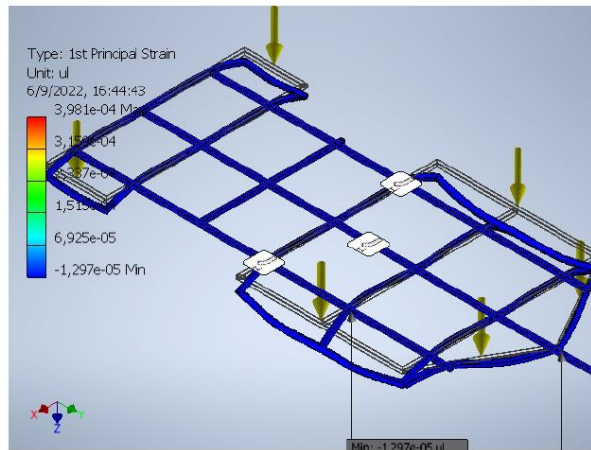


1st Principal Strain

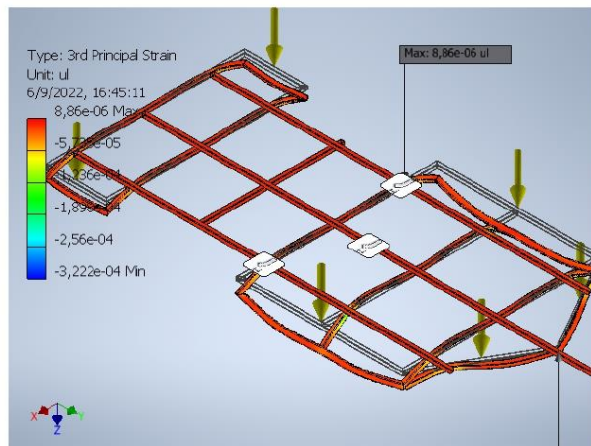
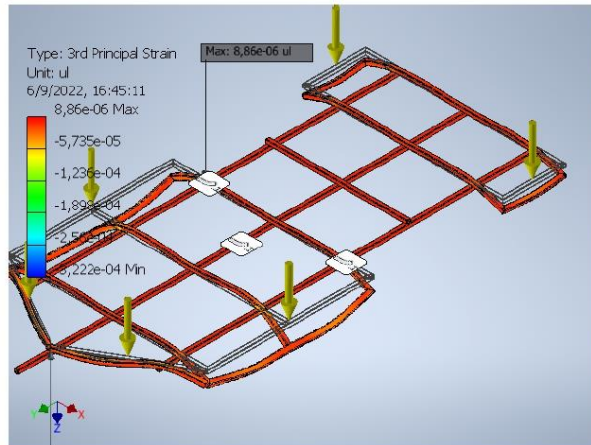


28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report



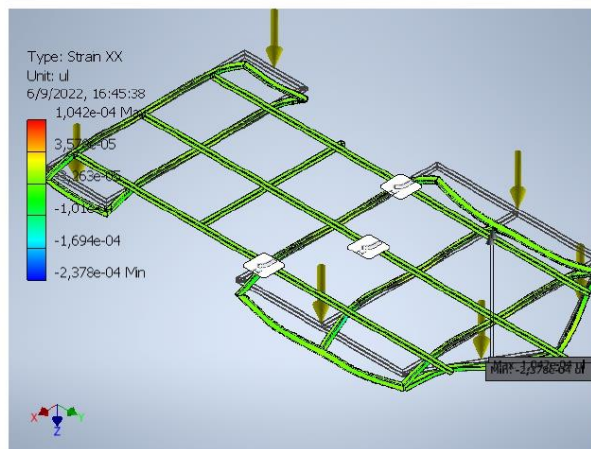
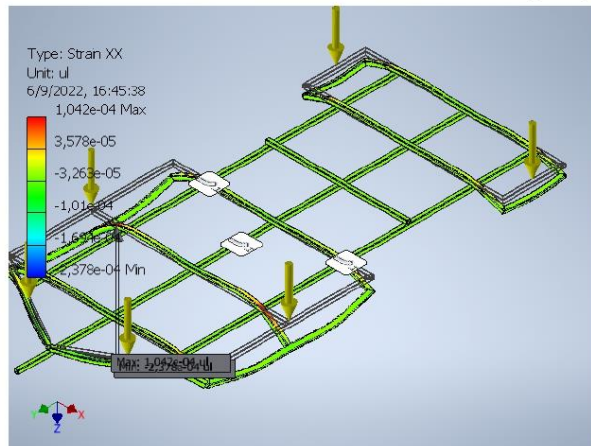
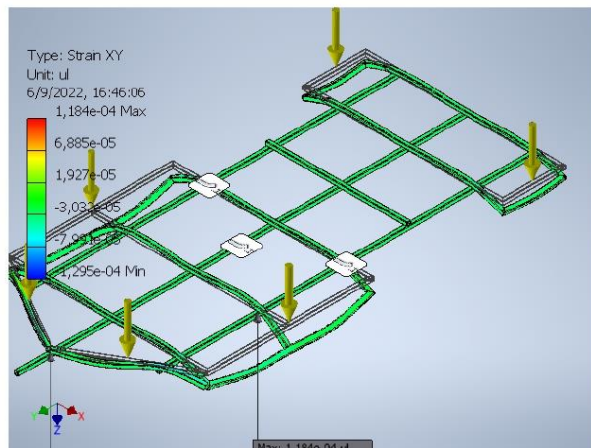
3rd Principal Strain



Strain XX

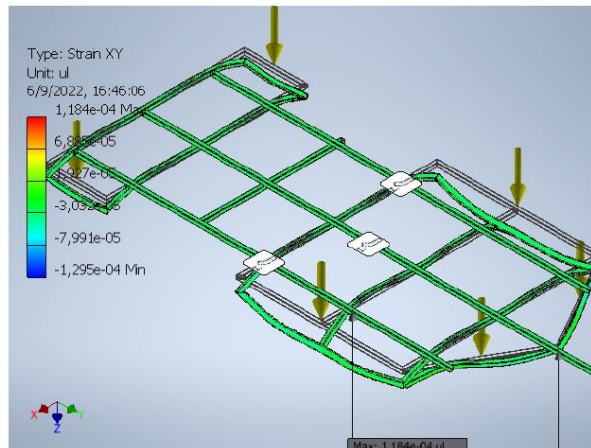
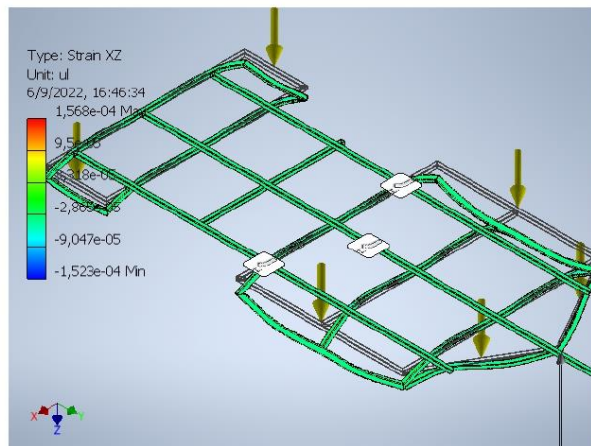
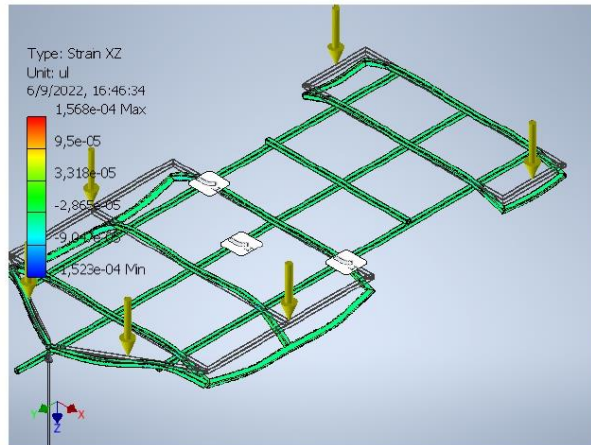
28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

**Strain XY**

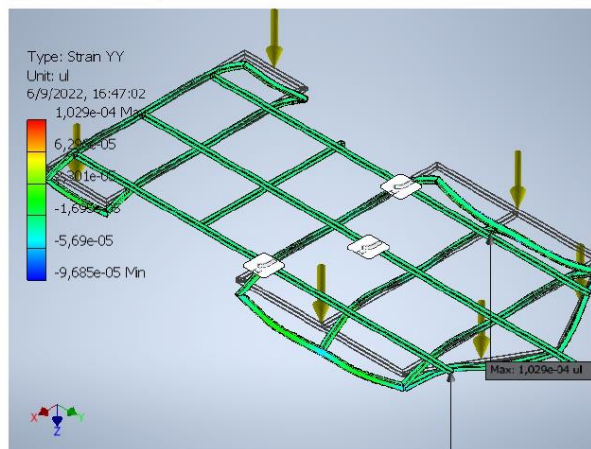
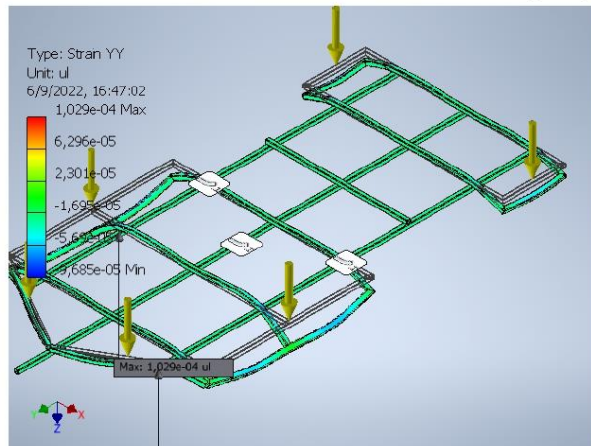
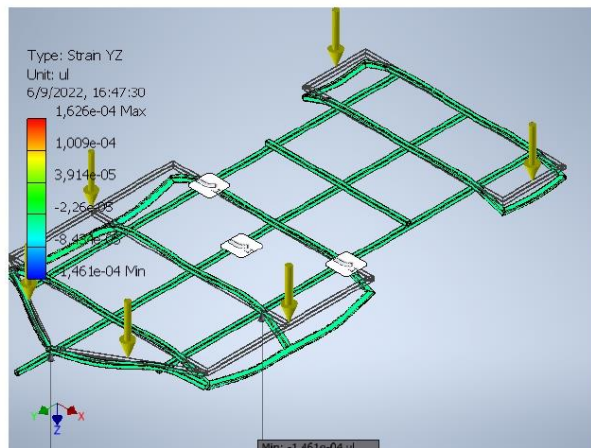
28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

**Strain XZ****Strain YY**

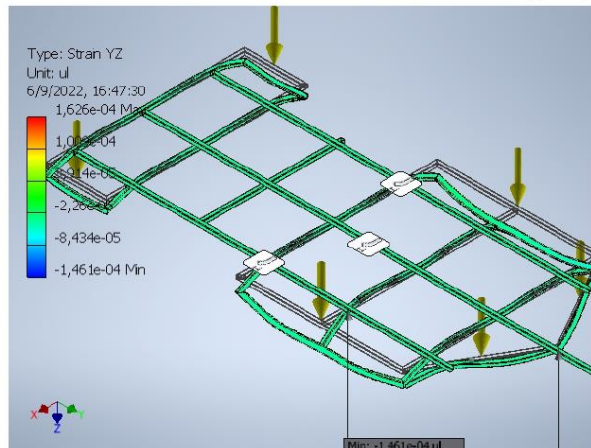
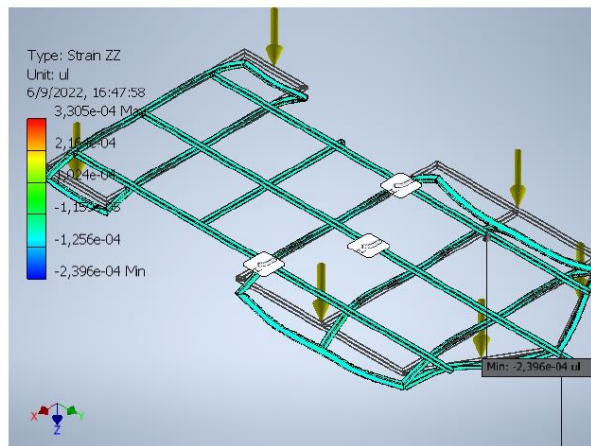
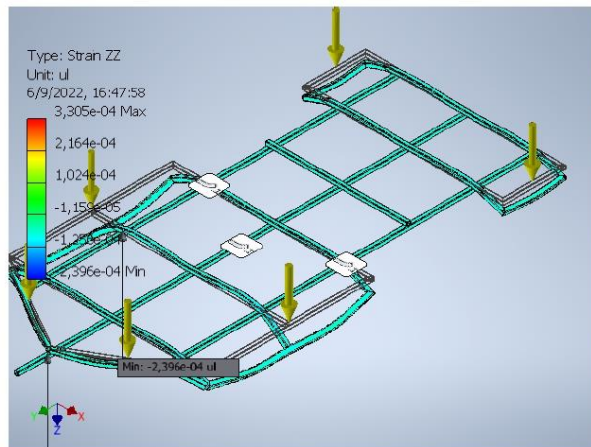
28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

**Strain YZ**

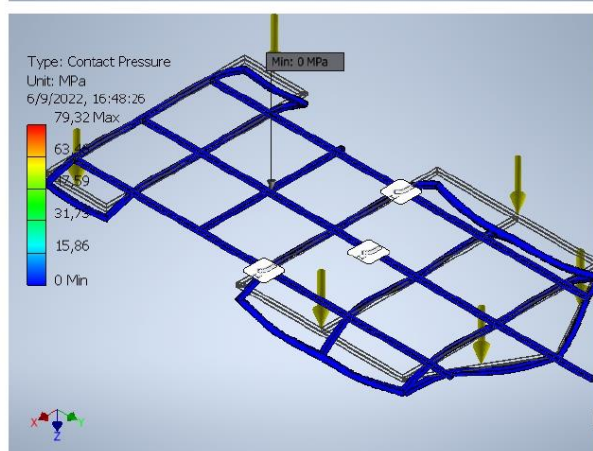
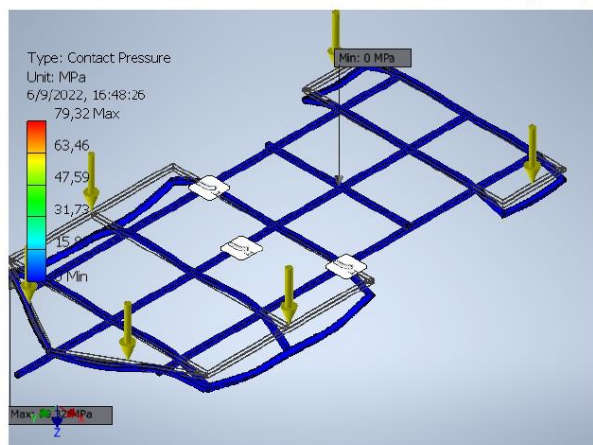
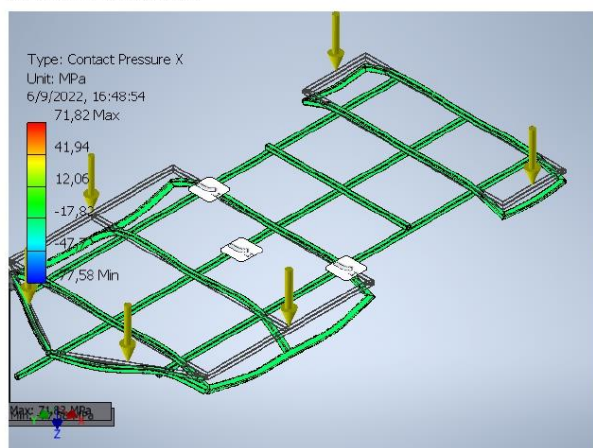
28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

**Strain ZZ****Contact Pressure**

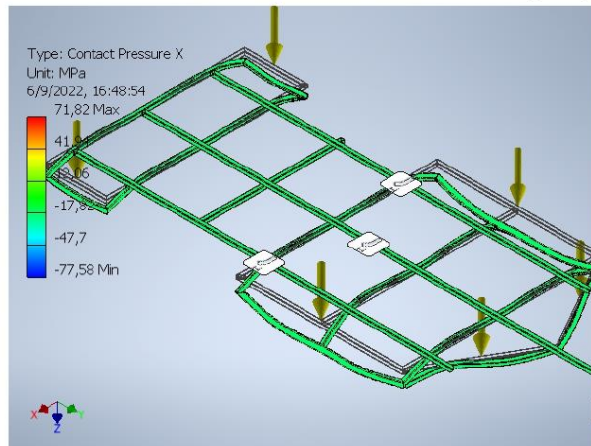
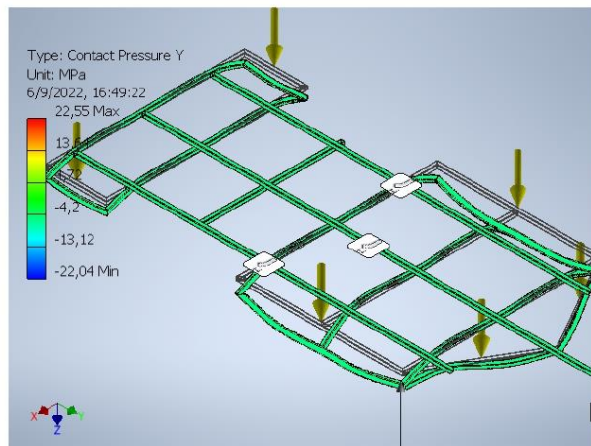
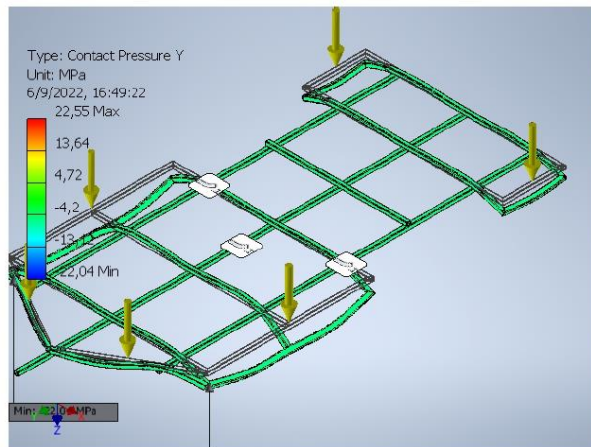
28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

**Contact Pressure X**

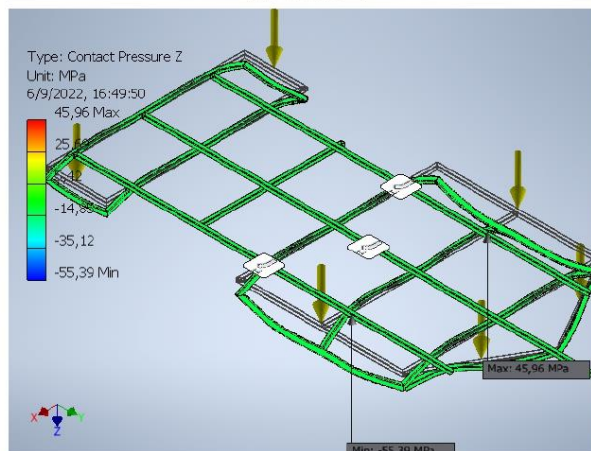
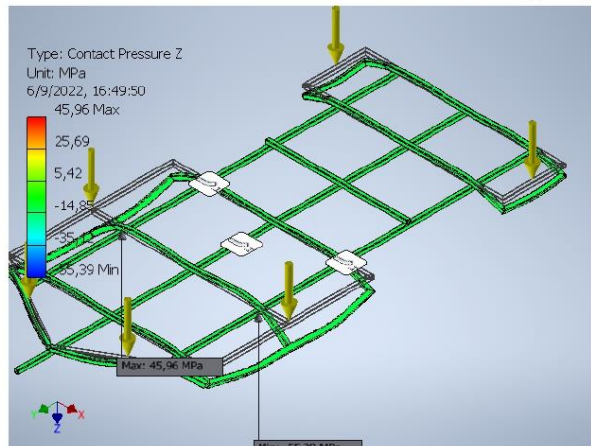
28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report

**Contact Pressure Y****Contact Pressure Z**

28/10/22, 10:46

Stress Analysis Report



C:\Users\DISEÑO\Downloads\MPUCENUEVO ANTES\Perfiles base nuevo.iam

Anexo 15. Presupuesto

MATERIALES			
MATERIALES	UN.	\$/ UN.	TOTAL \$
Chasis perfil 40 x 40 x 4	5	60,00	300,00
Dispositivo de enganche	1	28,90	28,90
Suspensión paquetes	4	10,00	40,00
Platinas U	4	20,00	80,00
Platinas C	2	40,00	80,00
Ejes	1	300,00	300,00
Estructura principal 40 x 40 x 2,5	6	45,00	270,00
Panel sándwich	2	65,00	130,00
Fibra de vidrio	1	60,00	60,00
Puertas completas	2	100,00	200,00
Pistón par	1	10,00	10,00
Supra 850 completo	1	2500,00	2500,00
Sistema eléctrico (luces/cableado)	1	200,00	200,00
Forrado (aislante térmico)	25	8,00	200,00
Estructura interna	1	200,00	200,00
Tablones	2	19,00	38,00
Masilla galón	1	50,00	50,00
Fondo galón	1	50,00	50,00
Tiñer galón	3	13,33	39,99
Pintura galón blanca	1	60,00	60,00
Pintura galón verde	1	60,00	60,00
Pintura litro plomo perleado	3	5,00	15,00
Electrodos caja	2	60,00	120,00
Disco corte	10	3,00	30,00
Lija # 240	10	2,00	20,00
Lija # 150	10	2,00	20,00
Lija para masilla # 80	10	2,00	20,00
Remaches caja	3	7,00	21,00
Pernos caja	1	7,00	7,00
Brocas caja	1	5,00	5,00
Tanque suelda autógena	1	200,00	200,00
TOTAL:			5354,89

MANO DE OBRA				
PROFESIONAL	PERSONAS	DIA S	\$/ UN.	TOTAL \$
Mecánico carrocerero	3	60	22,00	3960,00
Electricista	1	7	20,00	140,00
Pintura	1	4	25,00	100,00
TOTAL:				4200,00

INFRAESTRUCTURA			
INFRAESTRUCTURA BASICA	UN.	\$/ UN.	TOTAL \$
Herramientas	1	300,00	300,00
Servicios básicos	2	100,00	200,00
TOTAL:			500,00

TOTAL	
ASPECTOS	TOTAL \$
Suma subtotal	10054,89
Imprevistos	200,00
TOTAL:	10254,89