

Rediseño de un vehículo para su adaptación a un nuevo uso

Autora:
Paula Muñoyerro Martín

Tutora :
Patricia Zulueta Pérez



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

**Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de
Producto**

**Rediseño de un vehículo para su adaptación
a un nuevo uso**

Autora:

Muñoyerro Martín, Paula

Tutora:

**Zulueta Pérez, Patricia
Ingeniería de los Procesos de
Fabricación**

Valladolid, julio 2021.

Resumen

En el presente documento se desarrolla el rediseño de un vehículo para su adaptación a un nuevo uso.

Cada vez con más frecuencia se realizan desplazamientos profesionales a domicilio que desencadenan en el cierre de negocios estáticos.

Con esta opción se plantea crear un modelo de negocio que adapte, dentro de sus posibilidades, las funciones y servicios que ofrece una peluquería dentro de una furgoneta y dotar al vehículo de un carácter funcional y estético diferente al actual.

El objetivo principal es adecuar este espacio para poder trasladar estos servicios a diferentes puntos, aportando al vehículo la mayor autonomía y eficiencia posible.

Se desarrolla además el diseño y fabricación de una línea de mobiliario acorde al rediseño que complementa la adaptación final del mismo.

Palabras clave

Peluquería móvil, camperización, rediseño, furgoneta, desarrollo sostenible

Abstract

The present paper develops the redesign of a vehicle for its adaptation to a new use.

With increasing frequency, professional trips are made at home that trigger the closing of static businesses.

With this option, it is proposed to create a business model that adapts, within its means, the functions and services offered by a hairdressing salon in a van and endow the vehicle with a functional and aesthetic character different from the current one.

The main objective is to adapt this space to be able to transfer these services to different points, providing the vehicle with the greatest autonomy and efficiency possible.

The design and manufacture of a furniture line is also developed according to the redesign that complements the final adaptation of the project.

Keywords

Mobile hairdresser, camperization, redesign, van, sustainable development

Índice

| | |
|--|----------|
| 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS | 7 |
| 2 MEMORIA | 9 |
| 1 Justificación y viabilidad | |
| 1.1 Estudio de calidad | 10 |
| 2 Antecedentes | |
| 2.1 Historia de la peluquería. Origen y evolución | 12 |
| 2.2 Contexto histórico de la camperización | 13 |
| 2.3 Estado de la técnica | 15 |
| 2.4 Estudio de mercado | 18 |
| 2.5 Inspiraciones de la historia del diseño | 21 |
| 3 Solución adoptada | |
| 3.1 Elección del vehículo | 25 |
| 3.2 Descripción de la adaptación | 27 |
| 3.2.1 Distribución del espacio | 27 |
| 3.2.2 Accesibilidad | 29 |
| 3.2.3 Iluminación y ventilación natural | 31 |
| 3.2.4 Instalación eléctrica y de energía solar | 33 |
| 3.2.5 Instalación de fontanería y saneamiento | 36 |
| 3.2.6 Revestimiento interior | 38 |
| 3.2.7 Elementos comerciales | 39 |
| 3.2.8 Mobiliario diseñado | 46 |
| 3.2.9 Composición del espacio interior | 50 |
| 4 Normativa de referencia | 52 |
| 5 Planificación: Diagrama de Gantt | 53 |
| 6 Anexos | |
| Anexo 1 Estudio de calidad | 54 |
| Entrevista cliente potencial | 54 |
| Matriz de calidad | 56 |
| Anexo 2 Sostenibilidad y Ecodiseño | 57 |
| Anexo 3 Cálculos sobre la instalación eléctrica y de energía solar | 60 |
| Anexo 4 Cálculos sobre la instalación de fontanería | 64 |
| Anexo 5 Documentación gráfica | 66 |
| Anexo 6 Fichas técnicas | |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3 | PLANOS | 74 |
| | Plano 1 Estado actual | 75 |
| | Plano 2 Rediseño: Dimensiones | 76 |
| | Plano 3 Rediseño: Distribución en planta | 77 |
| | Plano 4 Instalación de fontanería | 78 |
| | Plano 5 Instalación de saneamiento | 79 |
| | Plano 6 Instalación eléctrica | 80 |
| | Plano 7 Instalación de energía solar | 81 |
| | Plano 8 Mueble tocador | 82 |
| | Plano 9 Mueble técnico | 83 |
| | Plano 10 Mueble recibidor | 84 |
| 4 | PRESUPUESTO | 86 |
| 5 | CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS | 94 |
| 6 | BIBLIOGRAFÍA | 96 |

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS



Esta propuesta nace de una inquietud personal por innovar en el negocio familiar de la peluquería. El hecho de conocer de cerca las necesidades que quedan por cubrir y los puntos clave donde mejorar y comprender el funcionamiento del negocio desde el punto de vista profesional y también del cliente, es lo que ha permitido que el proceso de rediseño tenga un enfoque más particular y motivador.

Cada vez con más frecuencia se han normalizado los desplazamientos profesionales a domicilio para promover la disminución de riesgos debido a la situación pandémica a la que nos hemos enfrentado. Este es motivo fundamental por el cual multitud de negocios han dejado de rentabilizar obligados a reducir el aforo de sus establecimientos considerablemente.

Se plantea crear un modelo de negocio que adapte, dentro de sus posibilidades, las funciones y servicios que ofrece una peluquería dentro de una furgoneta, respetando las necesidades que ésta requiere. Este rediseño aportará al vehículo un carácter funcional y estético diferente al actual, creando así una peluquería móvil. El vehículo podrá formar una entidad independiente, partiendo de cero, o complementar a un negocio ya puesto en marcha, siendo esta la opción móvil.

Durante todo el proceso de rediseño se trata de lograr una prosperidad económica, integridad del medio ambiente y equidad social que mantengan la base de la sostenibilidad del modelo de negocio.

Los objetivos fundamentales para establecer el punto de partida de este proyecto y conseguir un correcto desarrollo son :

- Alcanzar, la mayor similitud del desarrollo profesional entre el vehículo móvil y el establecimiento fijo.
- Conectar, en la medida de lo posible, las necesidades del profesional del sector peluquería y las del cliente.
- Conseguir la mayor optimización del espacio del que se dispone creando un área en el que se unifiquen lo estético y lo funcional.
- Conocer a fondo los procesos e instalaciones específicos de la camperización.
- Minimizar el impacto negativo de las operaciones y los productos del negocio en el medio ambiente.
- Fomentar el bienestar de las personas que interactúan con el producto así como de las personas afectadas por él.
- Crear un negocio con la capacidad de crecer y desarrollar su actividad de manera rentable, y a largo plazo.

2 MEMORIA



1 Justificación y viabilidad

En nuestro país, como en muchos otros, se produjo un éxodo rural hacia la década de los 60, lo que a día de hoy se conoce como la “España Vaciada”. Este desalojo desencadenó el cierre de múltiples negocios.

Actualmente, existen zonas que cuentan con los mínimos servicios, lo que hace a sus habitantes tener que desplazarse a otras localidades para recibirlos. Se ha contemplado la dificultad que esto supone para muchas personas ya sea por falta de tiempo o incapacidad de desplazamiento.

Este modelo busca cubrir parte de estas dificultades ofreciendo los servicios de una peluquería tradicional que se desplace por diferentes zonas.

Asimismo, gracias a la libertad de movimiento, esta opción permite al negocio aumentar su visibilidad y reconocimiento.

1.1 Estudio de calidad

Para esta adaptación específica es importante diferenciar dos segmentos de clientes. Por un lado tenemos al cliente que recibe el servicio. Por otro lado se encuentra el cliente que tiene la necesidad de modificar su negocio y recurre a esta alternativa como complemento o como origen comercial.

Para concretar y definir los puntos fuertes y objetivos a desarrollar, se opta por realizar un estudio de calidad de la idea inicial de modelo de negocio que nos permite orientarnos hacia las necesidades principales que faltan por cubrir.

El primer paso es lanzar una encuesta para conocer la viabilidad de la idea. Se desarrollan dos tipos diferentes, una dirigida al público general, desde clientes habituales de peluquería hasta personas que acuden puntualmente con el objetivo de conocer su opinión para saber si serían fieles a esta nueva forma de servicio que les ofrece su peluquería. El otro tipo de encuesta va dirigida al cliente potencial del modelo de negocio, los profesionales de peluquería, su conocimiento y opinión es muy relevante a la hora de encauzar la propuesta.

Tras conocer y concluir los resultados de estas encuestas, se obtienen resultados con cierta ambigüedad, dado que la peluquería no es un servicio que realice todo el mundo con la misma frecuencia por lo que se decide entrevistar personalmente a una empresaria y profesional del gremio. Sus conocimientos teóricos y prácticos sobre el negocio son muy importantes para enumerar y hacer una valoración de los requisitos necesarios para ofrecer este servicio del nuevo modelo de negocio. Gracias al alto nivel de feedback y a la fluidez de la conversación se logra profundizar en muchos más temas que con los resultados de las primeras encuestas, como por ejemplo: las condiciones favorables para ofrecer un buen servicio, los tipos de servicio que suelen ofrecer, el itinerario que realizan en casa servicio, las características que debe tener su entorno de trabajo, etc.

Una vez concluida la entrevista se recopila toda la información, para realizar una segunda encuesta, única y específicamente dirigida a profesionales de peluquería.

Gracias a esto se identifican todas las necesidades del cliente para relacionarlas con las características del producto.

Realizamos una matriz de relaciones con el fin de obtener un despliegue funcional de la calidad, lo que nos permite para relacionar los requisitos de los clientes con las especificaciones del proveedor, obteniendo las siguientes conclusiones:

- Dado que las necesidades del cliente potencial eran muy específicas y variadas, fue preciso añadir a mayores, más características de calidad a evaluar, como la especificación de los materiales a emplear.

- La especificación técnica de la altura presentaba varias relaciones débiles, pero resulta de elevada importancia para ciertas necesidades, por lo que podía no estar bien definida.

- Respecto al equipamiento necesario del vehículo, tiene relación con todas las especificaciones, por lo que puede no estar bien definida.

- La Ergonomía, pese a ser muy importante en este ámbito, mantiene relación con la mayoría de necesidades del cliente, por lo que debía revisarse.

- Son de prioridad comercial las necesidades tales como:

- Disponer de un aseo
- Almacenamiento de productos y útiles
- El fácil acceso al vehículo
- La ventilación
- La iluminación

- Las especificaciones técnicas de mayor importancia son:

- La ergonomía
- La accesibilidad
- La altura

Este despliegue de necesidades y requisitos se tendrá en cuenta durante todo el rediseño a fin de ajustarse lo máximo posible a los deseos del cliente.

2 Antecedentes

2.1 Historia de la peluquería. Origen y evolución

La peluquería se considera una técnica ancestral, existe desde la Prehistoria. En esta época, los cortes de pelo no se hacían con peine y tijera. Se hacía con lascas. Unas piedras que además de peinar, servían para afilar flechas. En su origen el corte de pelo tenía una finalidad práctica y no estética. Podemos dividir en varias épocas la historia del peinado. [ref 1]

Las grandes civilizaciones: Egipto, Grecia y Roma

En Egipto tienen un sorprendente dominio de los productos capilares y sobre todo de la coloración. Son expertos comerciantes e inician el comercio de exportación de productos cosméticos a países vecinos. Surgen establecimientos dedicados a la especialidad de peluquería, encargados de la fabricación tanto de ungüentos como de pelucas y postizos.

Grecia desarrolla también su propia industria cosmética. Es un pueblo con un refinado gusto estético. El culto a la belleza constituye una de sus características esenciales. Se crean las primeras escuelas de peluquería donde se imparte el arte de peinar, aunque generalmente siguen siendo los esclavos especializados los encargados de este trabajo.

En Roma se extiende la práctica de peluquería creándose incluso especialidades dentro de esta profesión: encargados del peinado, tinturista, etc.



fig 1 y 2. Peinados de las antiguas civilizaciones.

Tránsito a la Edad Moderna

El despertar del Renacimiento devuelve a la humanidad su pasión por la belleza y el adorno. Los peinados femeninos pasan a ser un catálogo de fantasías.

Durante los siglos XVII-XVIII, en París, como corazón de Europa, se impulsa y populariza el arte de la peluquería. Son verdaderos artistas en la confección de pelucas.

En el siglo XIX la revolución francesa impone la sencillez y la naturalidad. La revolución industrial acelera el ritmo y aparece el auge de los peluqueros a domicilio.



fig 3. El rizo permanente de Karl Nessler.

En el siglo XX los medios de comunicación dan lugar a su vez al culto a la imagen. La incorporación de la mujer al trabajo, la popularización del deporte y un largo etcétera introducen profundos cambios en la sociedad. La belleza y la moda ya no es sólo privilegio de un gremio o clase social. El peinado es una expresión del sentido de libertad. En esta época aparecen los primeros salones de peluquería y los primeros sistemas programados para tratamientos.

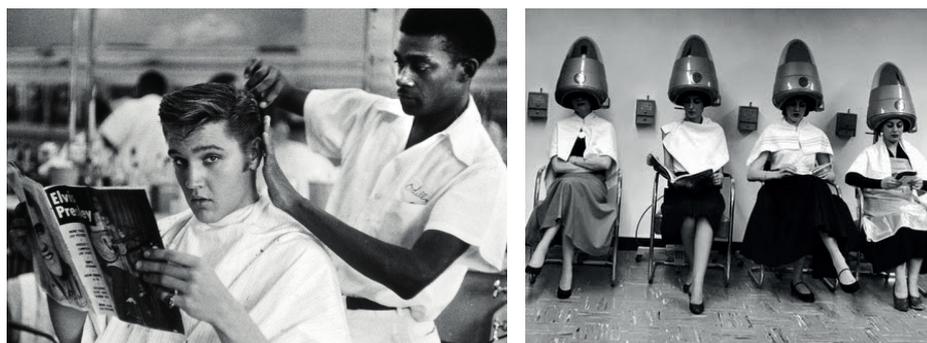


fig 4. La peluquería en el siglo XX.

En la actualidad, la industria de la belleza ha entrado en la mayoría de los hogares pasando a formar parte del presupuesto mensual para muchas personas. Los negocios se refrescan constantemente añadiendo formaciones y novedades que les hace estar a la actualidad de la sociedad.

2.1 Contexto histórico de la camperización

Aunque generalmente se conoce el término camper como vehículo autopropulsado que sirve tanto como para dormir como para viajar, existe una diferencia fundamental con las autocaravanas de toda la vida y es que han sido acondicionadas a partir del vehículo original, personalizando el interior en función del fin al que se vaya a destinar.

El referente máximo de este movimiento es la marca alemana Volkswagen. En 1947, se produjo el nacimiento de estas famosas furgonetas, cuando el responsable de las importaciones de estos vehículos a Norteamérica, el holandés Ben Pon, se cruzó con un vehículo que llamó su atención.

Esta práctica sigue vigente a día de hoy y se ha convertido en un referente para la transformación de otros modelos en camper con indiferencia de la marca del automóvil, y de la finalidad del uso interior del vehículo, llevándolo a la práctica algunos negocios, como food trucks, barberías, clínicas veterinarias y peluquerías.



fig 7. 'Buli', el Type 2 de Volkswagen, 1950.

2.3 Estado de la técnica

Se ha realizado una búsqueda de patentes presentadas a lo largo de la historia de proyectos similares a esta propuesta de rediseño con la intención de conocer y valorar las innovaciones ya existentes. Estas son algunas de ellas.

Peluquería y construcción móvil para la misma (ANDRICH, BERND y MEHLMANN, RALF DIETER, Tägerwilen, 31 de Agosto de 2016)

Esta invención se refiere a una peluquería con al menos un puesto de peluquería, que está configurado en una sala, estando dispuesta la sala en una construcción móvil que puede trasladarse con una herramienta elevadora. Se refiere también a un espacio cultural público con una construcción móvil de este tipo.

El objetivo de la presente invención es diseñar la situación de una peluquería de manera flexible, de manera que pueda cubrirse una elevada demanda de manera técnicamente sencilla.

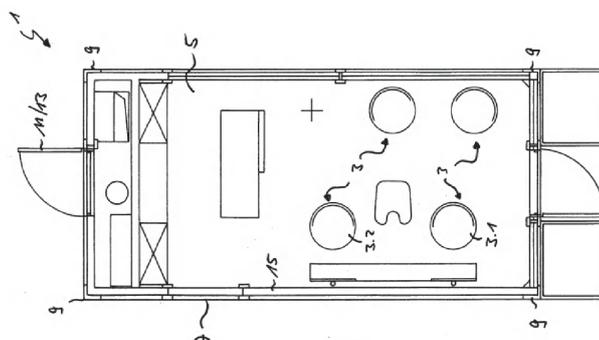


fig 8. Peluquería y construcción móvil para la misma.

Unidad móvil perfeccionada para peluquería y estética (Barquin Silvestre, Jesus, Sevilla, 16 de Octubre de 2001)

Esta unidad móvil objeto de la invención consiste en un mueble en forma de armario provisto con ruedas, determinando un interior dividido en dos espacios independientes, en uno de los cuales se alojan dos depósitos, para agua limpia y agua sucia respectivamente, mientras que el otro espacio va provisto con baldas para la colocación de productos y objetos utilizables en el uso de la unidad, incorporando el mueble en la parte superior una pila de lavado de cabeza, con desagüe al depósito de agua sucia y en relación con dicha pila un cabezal de ducha conectado al depósito de agua limpia.

Se obtiene así una unidad que puede ser desplazada hasta los lugares en donde se necesite y que permite realizar en buenas condiciones operaciones de peluquería, aseo y estética, disponiendo para ello de los medios necesarios en una perfecta organización.

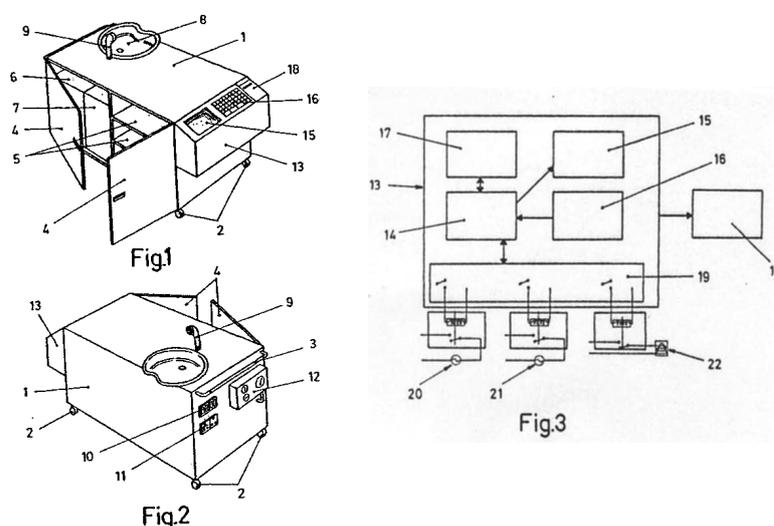


fig. 9. Unidad móvil perfeccionada para peluquería y estética.

Carro portatil perfeccionado para el lavado del cabello (Sanz G´omez, Alvaro, Madrid, 16 de Marzo de 1997)

Presenta un recipiente de agua limpia, una teja que recoge el agua del lavado y la conduce a un recipiente de agua sucia, medios de presión para suministrar el agua limpia a través de un grifo para el lavado del cabello; caracterizado por que el carro en su parte superior presenta una barandilla y el depósito de agua sucia del cual sale el agua por gravedad a través de un conducto apropiado, cuyo depósito se cubre con una bandeja próxima a la cual aparece una toma de agua recogida en el correspondiente recipiente, mientras que el agua limpia es impulsada por una bomba aspirante y de impulsión: la instalación también está dotada de un hidrostato y de un intercambiador calentador de agua instantánea; en un lateral del carro va dispuesta en un saliente central una silla plegable cuyos reposabrazos rematan en sendas empuñaduras que definen asideros para mover el carro después de que la silla se fija al carro por medio de cintas de sujeción; en los laterales el carro presenta un bolsillo, una gaveta y un expositor de productos de peluquería así como un recogedor automático del cable de alimentación.

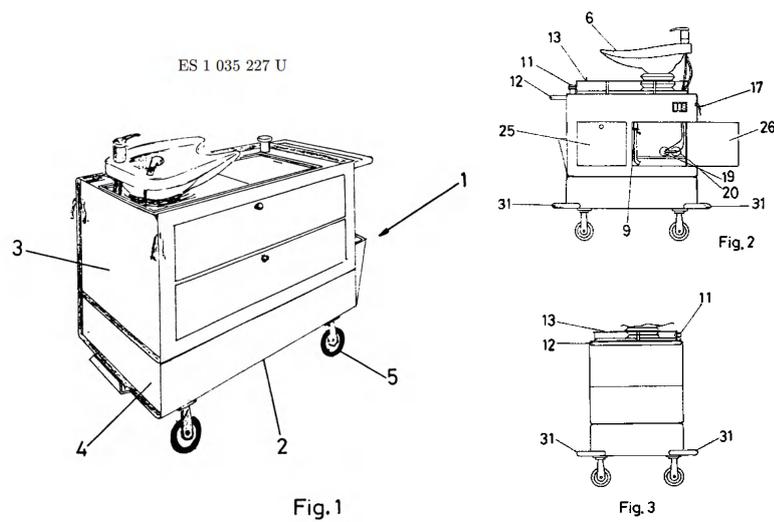


fig 10 . Carro portatil perfeccionado para el lavado del cabello.

Vehículo para servicio de peluquería canina móvil (Izco Agorreta, María y Ruano Toro, Gema, Navarra, 27 de Julio de 2011)

La siguiente invención se refiere a un vehículo para servicio de peluquería canina móvil, el cual ha sido concebido y realizado con todos los medios técnicos necesarios para llevar a cabo el servicio de peluquería canina con absoluta comodidad y limpieza, sin molestias para las personas y constituyendo lo que puede considerarse como una peluquería canina móvil. El objeto de la invención es proporcionar un servicio de peluquería canina que es itinerante, con las consiguientes ventajas para los dueños de los animales de compañía, ya sean perros o gatos.

El vehículo de la invención, siendo un vehículo convencional, presenta además de la cabina de conducción dos compartimentos independientes, uno determinante de un habitáculo donde se lleva a cabo el trabajo de peluquería, y otro estableciendo un espacio para máquinas.

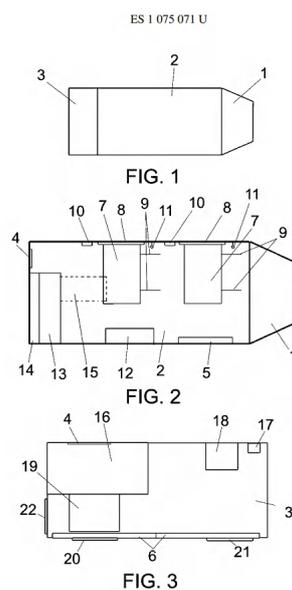


fig 11 . Vehículo para servicio de peluquería canina móvil.

Carrito móvil de peluquería (PINEDA GARCÍA, Baltasar, Barcelona, 30 de Junio de 2014)

Dispositivo móvil desplazable a voluntad, en el que se dispone todos los elementos necesarios para dar a los potenciales clientes servicios de peluquería o similares tanto en lugares cerrados como en espacios abiertos.

Ofrece un dispositivo que puede ser trasladado fácilmente de ubicación y que está equipado con todos los elementos necesarios para prestar servicios de peluquería o similares, lo que permite aprovecharse de elevado número de clientes potenciales que pueden necesitar dichos servicios y, a la vez, reducir el coste que se ha de pagar al promotor o propietario de los espacios por su utilización.

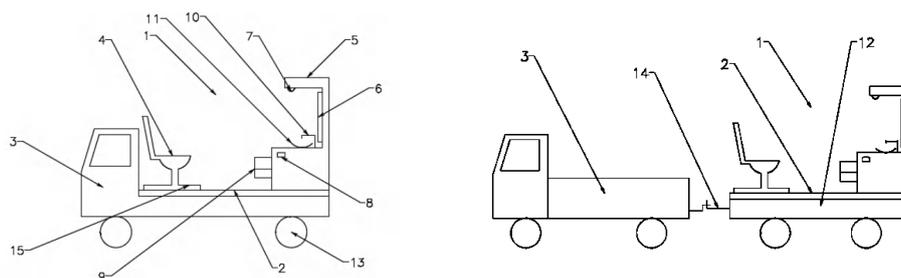


fig12 . Carrito móvil de peluquería

Tras investigar en el estado de la técnica sobre este campo, se llega a la conclusión de que las ideas hasta ahora patentadas referentes a este fin son, en su gran mayoría, adaptaciones de peluquería al vehículo, poniendo como principal argumento la funcionalidad. El rediseño que se presenta prioriza tanto la funcionalidad como la estética conectando lo máximo posible la relación peluquería-vehículo.

Esta última innovación de carrito móvil de peluquería aporta características similares a las perseguidas en nuestra adaptación y los conocimientos para poder enumerar los requisitos que debe tener la misma.

2.4 Estudio de mercado

La empresa **TheBarBus** da respuesta a la creciente demanda de mejora de imagen y optimización del tiempo de sus clientes. Esta empresa británica ha adoptado las necesidades antes descritas y ha propuesto como solución la peluquería móvil que vemos en las imágenes.

Este salón de peluquería ha sido adaptado bajo la forma de una furgoneta modelo Volkswagen Crafter. El modelo Crafter es versátil, flexible y funcional. Esta furgoneta permite customizar el aforo, la capacidad de carga y los equipamientos.

El mobiliario de la peluquería se compone de sillones de cuero, espejos, sistema eléctrico para maquinillas, secadores y la iluminación de la cabina. Dispone también de un pequeño aseo y guardarropa.

Esta furgoneta errante viaja por centros comerciales y parkings de varias ciudades accesibles para cualquier tipo de público.



fig13 . TheBarBus.

Küsta Barber Track, es la primera barbería móvil en Argentina. Este diseño se localiza en cinco ubicaciones repartidas a lo largo de Buenos Aires, ajustándose a las necesidades de los varones argentinos. Su creador, Mariano Acosta puntualiza: *"hoy la marca cuenta con cinco trucks y una proyección de aperturas en distintos puntos clave del país y el exterior, incluyendo aeropuertos, centros comerciales estratégicos, diferentes plazas del interior, así como estamos pensando en una unidad que circule por las calles y esté disponible para eventos estratégicos: todo para estar presente allí donde se encuentra nuestro público target."*

La novedosa propuesta en el mercado argentino viene acompañada de su propia aplicación telefónica, pudiendo así concertar cita de manera ágil y rápida.



fig 14 . Küsta Barber Track.

La empresa **Mobile Hairdressing RV** pone a disposición del cliente camiones grúa rediseñados para negocios de estilismo como peluquerías, barberías, etc.

EL modelo propuesto por esta empresa es el Datong siendo posible elegir entre clase C y B según el tamaño requerido por el usuario. La decoración del vehículo también es a petición del cliente incluidos los equipos indispensables para la peluquería.



fig15 .Mobile Hairdressing RV.

La pareja formada por Jenny Squires y Chris Squires ofrecen sus servicios de peluquería en su furgoneta GMC desde hace 22 años. El vehículo llama la atención debido a su decoración exterior con un motivo muy colorido y hippie. La entrada se localiza en la parte trasera del vehículo a través de una puerta enrollable. Como inconveniente de su negocio destacan el problema con la luminosidad en el interior de la furgoneta que han ido solventando con el tiempo. El negocio de la pareja cuenta con todo tipo de servicios. Además cuenta con un generador de electricidad, y dos tanques de agua: uno para agua limpia y otro para aguas grises. El tanque de agua limpia tiene una bomba, filtro y calentador conectados a él.

Este salón de peluquería se localiza en Canadá. El precio del servicio varía no sólo por el servicio sino por el desplazamiento si se requiere.



fig16 .Furgoneta GMC.

Como pionero de las peluquerías móviles en nuestro país encontramos una en Gargallo, Teruel . En este pueblo no existe ninguna peluquería ni en pueblos de los alrededores, por lo que sus creadores decidieron que la mejor solución era un salón de peluquería móvil que pudiera satisfacer las necesidades de su pueblo y colindantes.



fig17 . The Hair Truck, Teruel.

2.5 Inspiraciones de la historia del diseño

Concepto de cápsula

Este rediseño, en términos generales, gira en torno a la idea de cápsula y minimización del espacio. El concepto cápsula en diseño ha estado presente en varias décadas de la historia del diseño industrial.

Podemos comenzar situándonos en 1936, cuando el diseño Streamline unido al Styling crearon una serie de objetos revestidos de líneas aerodinámicas y con "aire futurista". Se perseguía la idea de vivir con una tecnología avanzada, con un ojo puesto en el futuro.

Como herencia del Styling, la identidad corporativa no solo se intervino estéticamente al producto, el diseño corporativo iría desde la unión de la gráfica, arquitectura y diseño de producto. Un gran ejemplo fue Texaco.

En 1960, el Grupo Metabolista formado por Kisho Kurowaka, Kiyonori Kikutake y Noboru Kawazoe se da a conocer en la World Design Conference de Tokyo. Sus propuestas tuvieron importantes repercusiones con nuevos planteamientos urbanísticos y constructivos en demanda de una sociedad más flexible y dinámica, comparando los edificios y las ciudades con el proceso energético de la vida. Es aquí de donde parte su idea de cápsula, justificada por la diversidad e individualidad del hombre y su necesidad intrínseca de movilidad, que responde a la corriente de la Meta Arquitectura (polivalencia, flexibilidad e individualización). La cápsula es, para ellos, una forma prefabricada e industrializada, que combina flexibilidad, variedad y la posibilidad de sustitución de componentes superfluos de la vida diaria. Esta corriente justifica, en gran medida, la necesidad de cambiar la forma establecida de ciertos negocios, ofreciendo otras alternativas que se adapten a los ritmos de vida de esta sociedad contemporánea.



fig 18 . Nakagin Capsule Tower de Kisho Kurokawa,1972

Durante la década de los setenta, el esplendor industrial, económico, cultural, político y la carrera espacial, derivaron en un estilo nuevo, el Futurismo: que quedó reflejado en innumerables obras como la 'Casa del futuro' de Monsanto o la 'Cocina esférica' de Luigi Colani, presentada en la Feria del Mueble de Colonia de 1970.

El concepto de la 'Casa de plástico' [ref 3] marcó también la línea futurista con diseños como **La FUTURO**, diseñada por el finlandés Matti Suuronen; **L'Hexacube**, de Georges Candilis (1968-1975) o las cabinas de hoteles Mobile inventadas por Ionel Schein en 1956.



fig 19 . Casa del futuro de Monsanto.



fig 20 .Cocina esférica de Luigi Colani

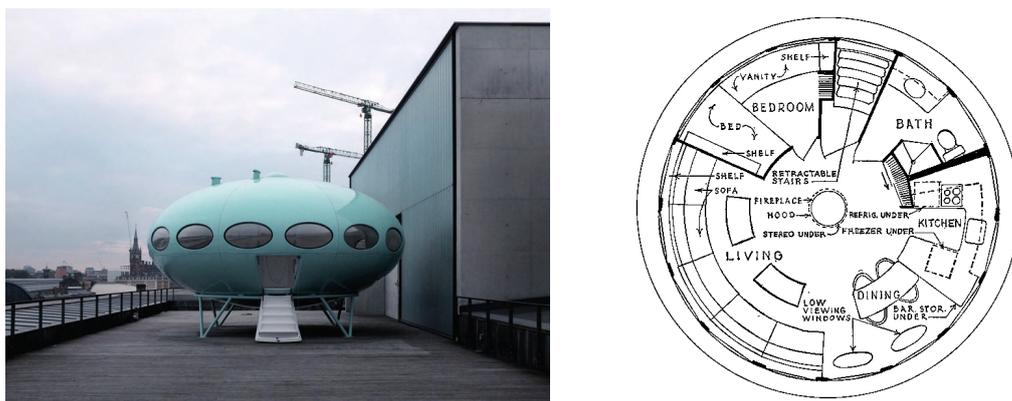


fig 21 . Casa FUTURO de Matti Suuronen.

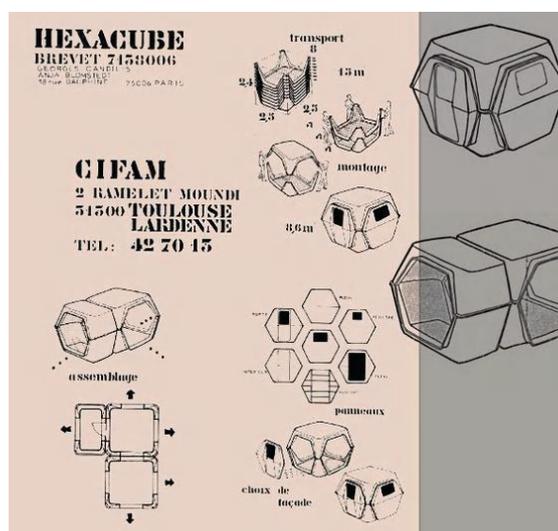


fig 22. L'Hexacube, de Georges Candilis (1968-1975).

La crisis del Covid-19

El vínculo entre la arquitectura y la gestión de crisis epidémicas siempre ha existido. La Primera Guerra Mundial y la crisis de la gripe española llevaron a una obsesión por el control del medio ambiente, dando lugar a arquitecturas portátiles.

A principios del siglo XX, la arquitectura moderna estableció en el manifiesto de la Carta de Atenas el carácter esencial de valores como ventilación, luz y salud. Arquitectos como **Le Corbusier** dictaron manifiestos que iban en esta línea debido a la gran insalubridad y falta de higiene de los centros urbanos de entonces, y de la arquitectura en general, donde incluso apenas había saneamientos de aguas sucias y redes de agua potable.

Debido a la inesperada pandemia a la que nos estamos enfrentando se está cambiando la manera en que vivimos y, sobre todo, cómo ocupamos los espacios públicos.

Uno de los objetivos de este cambio será intensificar la apuesta por la sostenibilidad, la eficiencia energética en los edificios, la reducción de la huella de carbono y la generación energética mediante energías limpias. La idea global consiste en el ahorro de energía y la adaptación a una vida más flexible.

Este nuevo escenario plantea una evolución en el diseño de los espacios de trabajo que ofrecen una respuesta rápida y eficiente. La necesidad de tener que construir de forma rápida en medio de una crisis nos recuerda la importancia y los beneficios que aporta la arquitectura y el diseño modular, que ofrece una gran capacidad de flexibilidad y adaptación.

Algunos de los numerosos diseños que giran en torno a estas premisas son por ejemplo, la vivienda mínima, **Ecocapsule**, de los diseñadores del estudio Nice&Wise [ref 4], es una cápsula habitable, portátil y energéticamente independiente, pudiendo destinarse también a oficina o negocio.

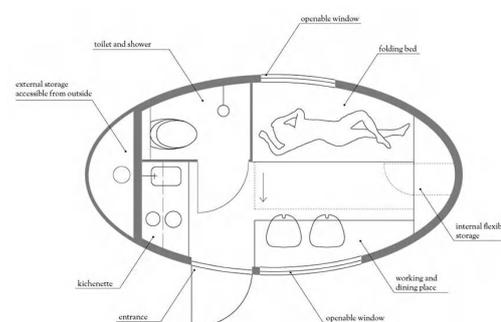


fig 23. Ecocapsule de Nice&Wise, 2015.

El proyecto **CURA**, de Carlo Ratti Associati, tiene como objetivo mejorar la eficiencia de las soluciones en el diseño de hospitales de campaña. Convierte los contenedores de envío en UCIs conectables entre sí y que puedan funcionar de forma independiente si es necesario. Las unidades funcionan como sala de aislamiento gracias a la biocontención con presión negativa.[ref 5]

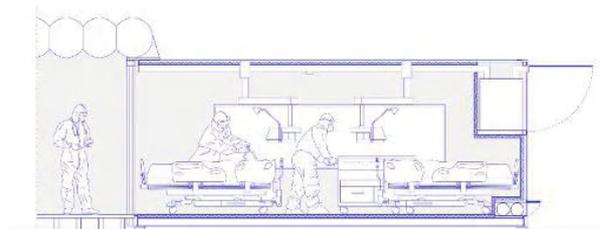


fig 24 . Proyecto CURA, de Carlo Ratti Associati.

3 Solución adoptada

3.1 Elección del vehículo

El abanico que ofrece el mundo de las furgonetas camper es inmenso, existen multitud de posibilidades, dependiendo de sus dimensiones, capacidad, precio, etc. Es muy importante saber diferenciar entre lo que se quiere y lo que realmente se necesita para ver qué es lo que mejor se adapta a las necesidades del cliente.

No obstante, aunque en este documento se escoja un vehículo concreto, es conveniente aclarar que el rediseño puede ser aplicado a otro modelo y tamaño que el cliente desee.

A la hora de elegir el tipo de furgoneta que se quiere rediseñar y adaptar para la peluquería es muy importante tener en cuenta varias premisas; Cuáles son las prestaciones y servicios que se van a dar, cuántos trabajadores dirigirán el servicio y cuántos clientes serán atendidos al mismo tiempo. Definir el presupuesto del que partimos también nos ayudará a acotar la elección del modelo.

Se comienza eligiendo el tipo de vehículo. Sin entrar de momento en detalle, el servicio que se ofrece necesita una determinada capacidad que permita la movilidad del trabajador por el espacio sin entorpecer al cliente, además se necesitará espacio suficiente para determinados elementos comerciales como son los asientos, el lavacabezas, inodoro, etc, por lo que se optará por una **Gran Volumen (G.V)**. En esta clasificación se engloba gran cantidad de tamaños que van desde los 4,90 hasta los 7,40 metros, por lo que las posibilidades de distribución en este tipo de vehículos son mucho mayores. Otra de las ventajas es que los depósitos tanto de aguas limpias como de aguas grises pueden ser de mayor capacidad, consiguiendo mayor autonomía, además su conducción es cómoda y su consumo menor de lo esperado.

A partir de este punto, las marcas usan una determinada nomenclatura que adjudica L1, L2, L3 y L4 para la longitud y H1, H2 y H3 para la altura.

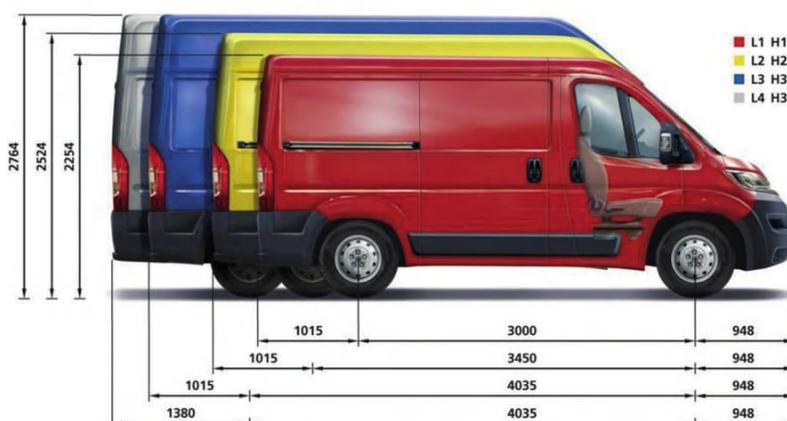


fig 25 . Dimensiones de las Gran Volumen.

Las longitudes y alturas se pueden combinar pero no de todas las maneras posibles. Podemos encontrar las siguientes combinaciones: L1H1, L2H1, L2H2, L3H2, L3H3, L4H2 y L4H3. La imagen y tamaños hacen referencia a los modelos del grupo PSA (Fiat Ducato, Citroën Jumper y Peugeot Boxer), que son los modelos más demandados, pero existen también las gran volumen Mercedes Sprinter, Man TGE, Iveco Daily y la Volkswagen Crafter, conocidas por su alta fiabilidad.

Atendiendo a las necesidades especificadas, y antes de elegir el modelo y la marca, se escoge la combinación L3H3, con una capacidad de hasta 15 m³ dota al espacio de una altura suficiente para mantenerse en pie, una buena ventilación, y una mayor entrada de luz.

La longitud L3 se adecúa a un aforo de 3 a 4 personas y facilita una distribución más cómoda permitiendo cumplir el importante requisito de acceso para personas con movilidad reducida, permitiendo una mayor combinación del mobiliario.

Para la elección final del modelo y la marca se acotó el rango de posibilidades compararon las prestaciones y ventajas que ofrecen estas tres marcas, Fiat Ducato, Citroën Jumper y Peugeot Boxer.

Finalmente se opta por un furgón **Fiat Ducato**, el cual ofrece:

- Una **batalla** (distancia entre ejes) de mm equivalente a las dimensiones generales **L3H3**.
- Un nivel óptimo de seguridad y rendimiento.
- Un equipado control electrónico de estabilidad (ESC), que interviene automáticamente en situaciones de emergencia.
- Motores 2.3 Multijet2 con certificado Euro 6d-TEMP, equipados de serie con Eco Pack, cumplen estrictamente las normativas medioambientales y Eco Switch para hacer que la conducción sea más ecológica.
- Dos escalones retráctiles de accionamiento automático que facilitan el acceso a la zona de carga, uno en la parte trasera y otro en el lateral. Ambos están revestidos de aluminio antideslizante y soportan hasta 150 kg

Otra de las ventajas de la Fiat Ducato, es que presenta la posibilidad de acristalamiento semi o completo, y a mayores existe un tipo de ventanas, Polyplastic Ducato, diseñadas específicamente por lo que encajan perfectamente en la corredera, en el lateral o en las puertas traseras.



fig 26. Fiat Ducato con acristalamiento.

3.2 Descripción de la adaptación

3.2.1 Distribución del espacio

Dada el área limitada de la que se dispone, se diseña una distribución de manera que se puedan diferenciar estancias para transmitir una mayor sensación de amplitud.

Previamente al desarrollo del modelo final se boceta lo que será el layout en planta del vehículo.

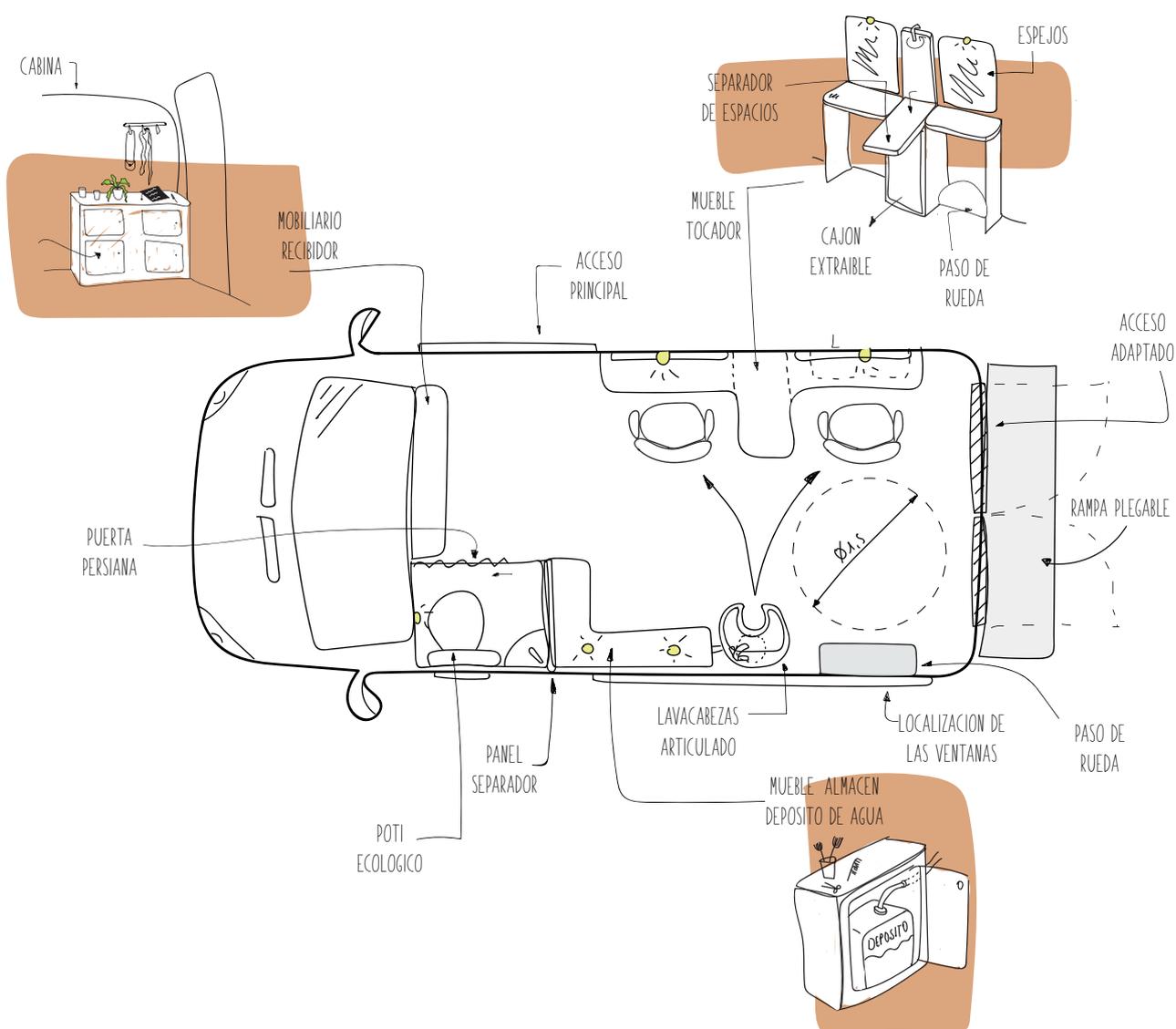


fig 27. Layout de la adaptación.

Como se puede observar, existen diferentes zonas dentro del espacio común, relacionadas unas con otras.

La entrada principal coincide con la puerta corredera lateral, se crea así una pequeña recepción gracias al mobiliario diseñado para ser fijado a mano derecha a la entrada. Este recibidor tiene la función como su nombre indica de “recibir” a los clientes, ofreciéndoles un café o la posibilidad de almacenar sus pertenencias, gracias al espacio suficiente para colocar una cafetera, documentos o incluso un portátil de trabajo.



fig 28. Boceto del mueble recibidor.

Continuando de frente se encuentra el aseo. Este espacio es pequeño pero suficiente para instalar un lavabo de manos provisto de corriente de agua y un inodoro seco ecológico, del cual se explica más adelante su funcionamiento.

Para separar este espacio del resto de la sala se fija un panel separador que actúa como tabique. Para cerrar por completo este habitáculo se instala una puerta corredera, que encaja su cerradura con el panel creando un ángulo de recto.

Junto al servicio se encuentra la zona técnica de preparación de tintes y demás prácticas que necesiten de corriente de agua. Este mueble se ubica específicamente aquí para estar lo más alejado posible del cliente. Tiene una doble función, ya que aparte de su papel de encimera, está pensado para almacenar toda instalación de fontanería, proporcionando agua corriente al lavamanos del servicio y al lavacabezas situado a su izquierda.



fig 29. Boceto del mueble almacén.

El lavacabezas instalado junto a este mobiliario es un modelo exclusivo seleccionado especialmente por su morfología. Tratando de mejorar la accesibilidad y optimizando el espacio, este lavacabezas goza de una estructura articulada que permite desplazar la parte superior hasta un metro y medio de distancia dejando la base fijada en el sitio original. De esta manera se evita la necesidad de mover al cliente y supone un mueble menos que se adapte a este elemento.

Frente a esta colocación se dispone el mueble tocador y los sillones. Esta zona es la considerada la zona práctica, donde el cliente es atendido para recibir los servicios. Esta estancia cuenta con el espacio suficiente para recibir a una persona con movilidad reducida, sin la necesidad de reducir el aforo. Para su acceso, se implementa una rampa en la entrada adaptada que será la trasera, que aporta las facilidades necesarias para su recibimiento.

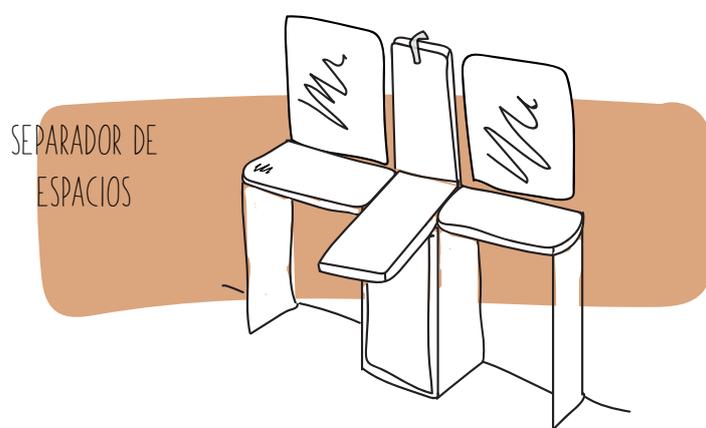


fig 30. Boceto del mueble tocador.

3.2.2 Accesibilidad

La accesibilidad es una característica básica del entorno construido y se puede definir como la posibilidad que tiene cualquier persona de entender un espacio, integrarse e interactuar con él [ref 6]. Podemos entenderla como la relación entre movilidad, comunicación y comprensión de la actividad humana. Se incorpora a este rediseño pasando a formar parte de él, otorgándole un valor agregado, sin restringir su uso a un tipo o grupo de personas específico siendo igual o equivalente para todos, cómodo, estético y seguro.

Según el CTE Documento Básico SUA sobre Seguridad de Utilización y Accesibilidad en su apartado 9 [ref 7], se debe facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con movilidad reducida mediante el cumplimiento de las condiciones de accesibilidad y las características de la información y señalización. Mediante la Norma UNE 41501:2002. Símbolo de accesibilidad para la movilidad. Reglas y grados de uso [ref 8], se establece la representación de la accesibilidad para la movilidad dentro del vehículo.

Considerando el espacio disponible, se ha tratado de distribuir y organizar el entorno en función de estas necesidades, aportándole al diseño un carácter más flexible y funcional dentro de las posibilidades limitadas que rigen las dimensiones del espacio. Mediante diagramas y planimetrías que relacionan las dimensiones espaciales con la movilidad y la ergonomía, se determinan las dimensiones mínimas requeridas para un uso inclusivo, cómodo y seguro del espacio. Las relaciones dimensionales de las imágenes, procedentes del libro *Arte de proyectar en arquitectura* de Ernst Neufert [ref 9], se han tomado de referencia a la hora de aplicar estas pautas al rediseño del volumen.

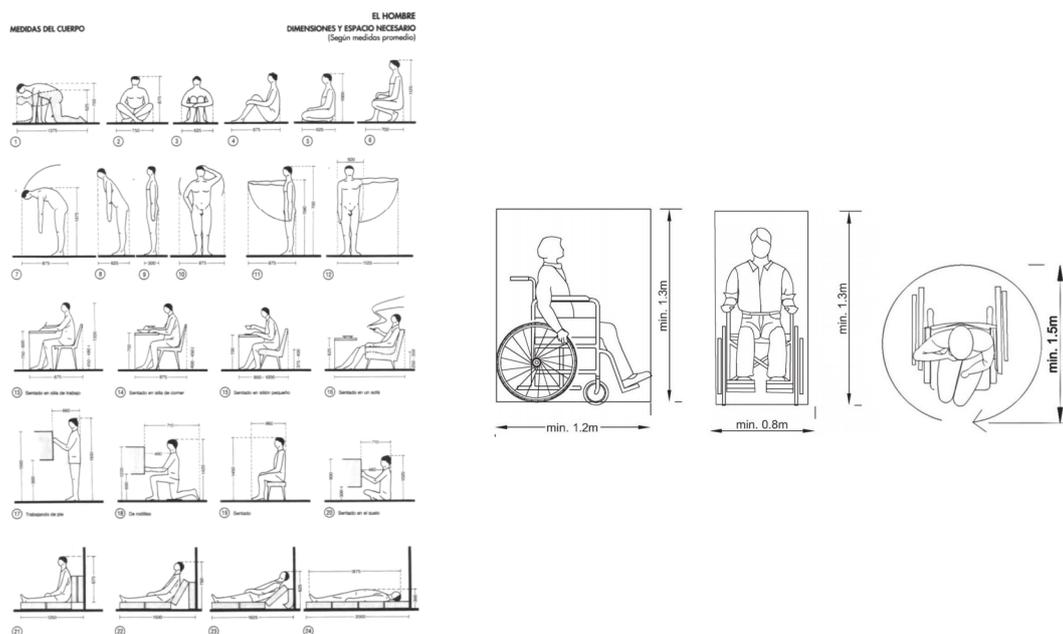


fig 31. Relaciones dimensionales de Ernst Neufert.

Se ha tratado de mantener la movilidad e independencia del mobiliario para poder adaptarlo a diferentes circunstancias que se presenten durante el servicio, tanto por parte del trabajador como del cliente.

Para el profesional es muy importante la inmediatez y el fácil acceso a todos los útiles y productos de peluquería, para que sus movimientos no intercedan en el cliente y no sean causantes de ningún peligro. También es fundamental tener en cuenta las posturas que mantiene el trabajador durante el servicio. Se busca que el espacio no fuerce al profesional a mantener cierta posición durante un periodo prolongado de tiempo o realizar un consecutivo patrón de movimientos que perjudiquen la salud del trabajador y también la calidad de su trabajo de cara al cliente.

El acceso al vehículo se ha considerado un tema crucial en este rediseño. Existirán dos entradas, la entrada principal será mediante la puerta lateral del vehículo, gracias a un escalón manual plegable. Por las puertas traseras del vehículo, se ha habilitado una segunda entrada adaptada, provista de una ligera rampa, plegable y servoasistida. y facilita la carga y descarga y el acceso para mayor comodidad.

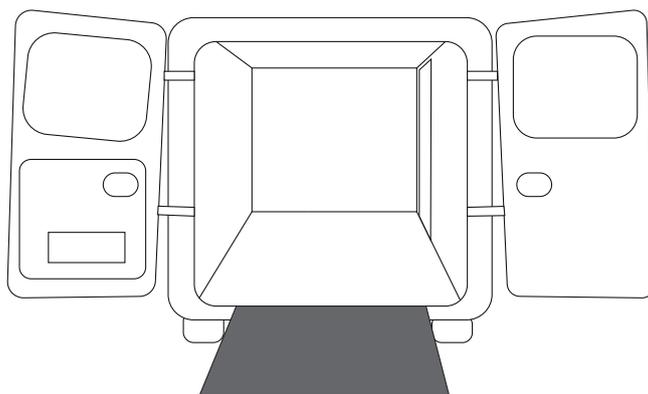


fig 32 . Perspectiva del acceso adaptado del vehículo.

3.2.3 Iluminación y ventilación natural

El aporte de luz natural además de tener un amplio abanico de beneficios para salud, genera un efecto pro-activo en la actitud de las personas que mejora su productividad en el entorno de trabajo. Otro de los sustanciales beneficios de la luz solar es el ahorro de consumo energético como alternativa de la iluminación artificial siempre y cuando se consiga el nivel necesario para la correcta realización de los trabajos del espacio. Según el CTE en su Documento Básico de Ahorro de Energía, apartado HE 3 sobre Eficiencia Energética de las Instalaciones de iluminación, establece en su apartado 2.3 la necesidad de instalar sistemas de aprovechamiento de la luz natural.[\[ref 10\]](#)

En tales circunstancias de los objetivos de este rediseño, además de buscar el confort lumínico para los clientes, se persigue principalmente que exista una iluminación correcta en todas las estancias del vehículo que permitan realizar a los trabajadores cómodamente un buen servicio. Si bien consideramos el aporte de luz natural básico y necesario, gracias a las entrevistas realizadas previamente a profesionales del sector, se conoció el importante papel de la iluminación artificial para la mayor parte de trabajos que requieren mayor atención visual y de detalle. Es por esto que la solución considerada mejor es la de compaginar ambos tipos de luz, creando un ambiente neutro.

Este rediseño queda provisto de un total de seis ventanas, asegurando el alcance de la luz a todos los rincones del vehículo. La entrada principal, en la parte lateral, cuenta con una amplia ventana que permite la entrada de luz cuando permanece cerrada. La zona de los tocadores junto a la de el lavado, tinte, etc, recibe un aporte de luz artificial por la parte superior y luz natural por el otro lado del vehículo mediante 2 ventanas iguales ubicadas sobre el mobiliario destinado a la elaboración de tintes y productos. Estas estancias son las de mayor iluminación debido a los trabajos que en ellas se realizan. El acceso posterior también cuenta con dos ventanas, en este caso tintadas, para regular esa entrada de luz.

El servicio tiene una pequeña ventana que realizará la doble función de iluminar y ventilar.

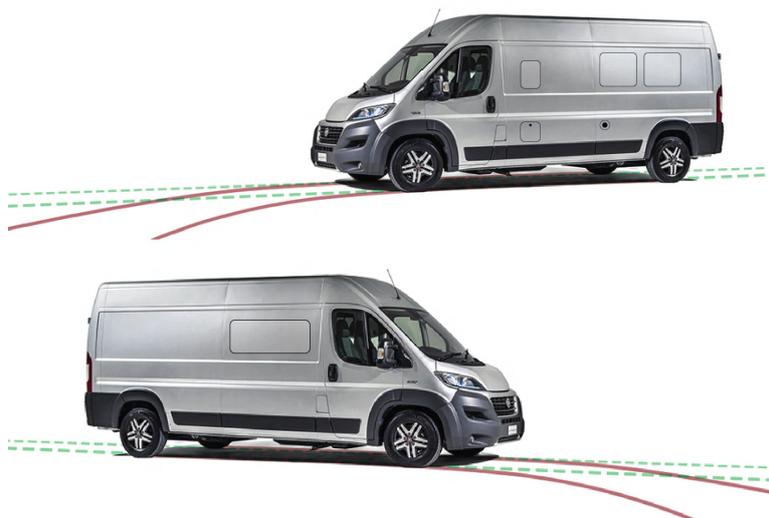


fig 33 . Composición exterior del vehículo.

Todas las ventanas se encuentran a la misma altura del suelo del vehículo, creando así una composición equilibrada y regular. Se localizan de manera específica para que en ningún momento quede dañada la estructura general del vehículo ni haya que retirar nervios de la misma. Las situadas en los laterales son correderas, lo que permite la ventilación del vehículo sin ocupar parte de la vía pública más allá del propio vehículo. La relación de posición entre ellas ha sido estudiada para tener una entrada y una salida de aire que genere una corriente horizontal en el espacio debido al contraste de temperaturas entre las paredes opuestas, creando lo que se considera en la arquitectura bioclimática "ventilación cruzada".



fig 34 . Diagrama de ventilación cruzada.

La salida de aire resulta más efectivo ubicarla en la parte superior, por lo que se instala una claraboya centrada en el techo de la furgoneta que actúa a la vez como punto de salida de aire caliente y de entrada de luz natural cenital.

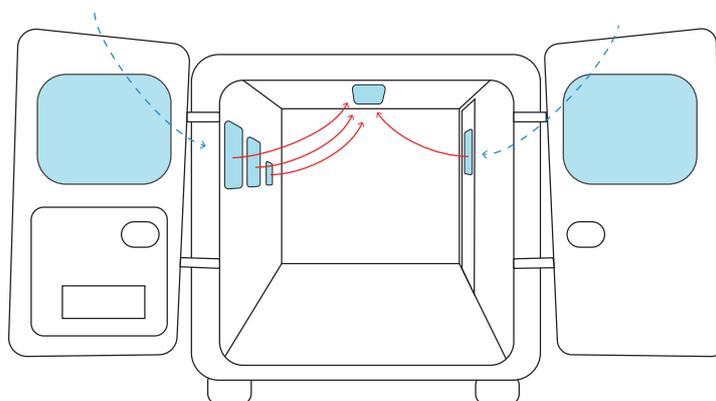


fig 35 . Diagrama de entrada y salida de aire.

3.2.4 Instalación eléctrica y de energía solar

La instalación eléctrica es un paso fundamental y de los más complejos de cualquier camperización, y en este caso, cuando la actividad profesional que se practica depende casi en su totalidad de la electricidad, será necesario contar con un sistema completo y adecuado. Esta camperización, para su fin, deberá estar provista de corriente eléctrica suficiente y constante para poder realizar el trabajo necesario y de forma ininterrumpida.

Se puede dotar al vehículo de corriente eléctrica de tres formas diferentes. La primera es conectar el vehículo a una toma externa de 220 V, exige una dependencia del lugar de trabajo, lo que puede perjudicar en el itinerario o gestión del horario de negocio. Otra opción es la de aprovechar únicamente la batería del motor, puede ser viable salvo que el vehículo quede descargado completamente, lo que supone también una dependencia. La opción más viable y sostenible será la instalación de un sistema de placas fotovoltaicas como fuente principal de energía.

Energía solar

El aprovechamiento de la energía solar persigue los objetivos marcados sobre sostenibilidad y compromiso medioambiental mientras que supone una rentabilidad económica con respecto al gasto energético. Se busca conseguir la mayor autonomía del vehículo, por lo que esta será la fuente de alimentación principal.

Es importante saber que al estar dispuestas perpendicularmente a la tierra la eficiencia se reduce hasta a un 60%, por lo que conviene aprovechar al máximo el espacio útil limitado y buscar el mayor rendimiento posible.

Se instalarán los módulos solares en la parte superior del vehículo mediante la fijación de marcos que actúen de soporte para los paneles. Y a través de un pasamuros, haremos llegar la corriente eléctrica al interior del vehículo.

Instalación eléctrica

A pesar de que la instalación de paneles solares será la encargada principal de alimentar al sistema, comenzaremos describiendo la instalación por la batería principal del motor. Esta será la encargada de cargar las baterías auxiliares cuando no reciban la suficiente energía generada por las placas solares. Para ello será necesario un alternador que genera electricidad durante la conducción gracias al movimiento del motor. Mediante la conexión de un relé separador electromagnético, se controla el paso de la corriente de la batería del motor a la batería auxiliar cuando esté el vehículo en reposo, para evitar la descarga total de la batería principal. Todos estos dispositivos se encuentran almacenados en la parte delantera del vehículo, junto al motor.

A continuación, se conecta la corriente a 3 baterías auxiliares de 200 A cada una, dispuestas en paralelo para conseguir una intensidad total de 600 A. Su polo negativo se conecta al chasis del vehículo, y el positivo se enlaza a un regulador MPPT mediante un fusible ubicado en el cuadro eléctrico. Este regulador, conectado también a la corriente generada por las placas solares, actúa como gestor, encargado de administrar la carga y distribuir la señal en caso de exceso o déficit. Queda conectado también al regulador, un inversor de onda sinusoidal pura de 1000W, que convierte la corriente suministrada por una toma externa de 220V de corriente alterna en 12 V de corriente continua para poder conectar a la corriente los diferentes dispositivos.

Para distribuir la corriente, se conecta el regulador a una caja portafusibles, que permite redistribuir la carga por todo el espacio de trabajo. Los polos negativos se conectan al borne de protección o tierra, que es una regleta de conexión que deriva su carga negativa al chasis del vehículo que actúa como masa.

El regulador, la caja portafusibles y la regleta de conexión se encuentran ubicados y protegidos en el cuadro general de protección (CGT) o cuadro eléctrico, junto los siguientes dispositivos de protección: un interruptor diferencial, un interruptor general, y dos interruptores magnetotérmicos (PIA) para las diferentes tomas de consumo.

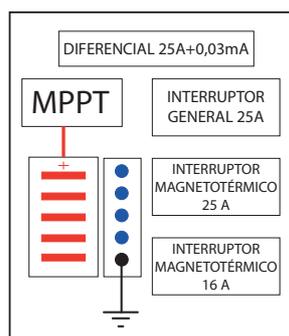


fig 36. Cuadro eléctrico de protección.

Todos estos elementos quedan recogidos y almacenados en el interior del mobiliario diseñado específicamente para este espacio junto a la entrada principal de la furgoneta, permitiendo su fácil acceso y minimizando la longitud de cableado de unos dispositivos a otros. Desde aquí se distribuye la corriente a las diferentes tomas de corriente y puntos de luz. Todo el cableado se distribuye por el interior del revestimiento, entre la capa de aislamiento y el panelado, de esta manera quedan ocultos pero su acceso en el caso de reparación es más sencillo.

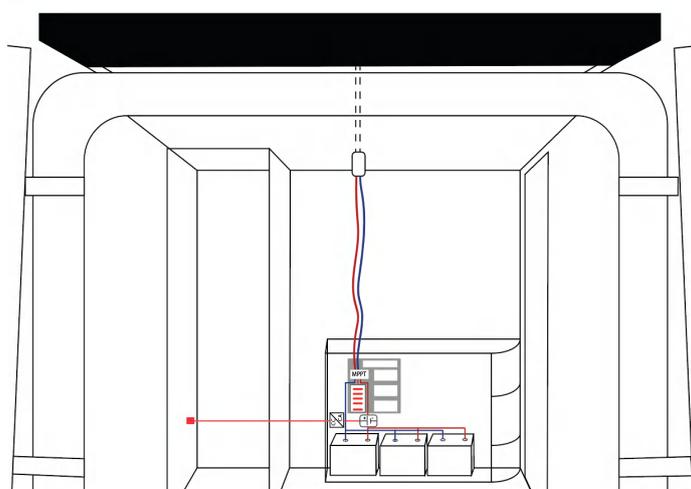


fig 37. Mobiliario-almacén de la recepción.

Iluminación artificial

Según el reglamento UNE 12464.1, los criterios de iluminación son determinados por la satisfacción de tres necesidades humanas básicas. El confort visual, en el que los trabajadores tienen una sensación de bienestar de manera indirecta también contribuye a un elevado nivel de la productividad, las prestaciones visuales, en el que los trabajadores sean capaces de realizar sus tareas visuales, incluso en circunstancias difíciles y durante períodos más largos y la seguridad [ref 11].

El espacio queda iluminado por cinco halógenos empotrables. Todos ellos ubicados en el techo, crean un ambiente cenital junto al aporte de luz natural que proporcionan las ventanas y la clara-boya. Su distribución es concreta y ha sido estudiada para iluminar y separar las distintas estancias que componen el espacio. Dos de ellos se sitúan sobre los tocadores y se activan simultáneamente, otros dos se encuentran en la zona del lavabo y la encimera del mueble donde se encuentran los instrumentos para el preparado de tintes, etc. Por último queda iluminar el servicio, este se acciona de manera independiente al resto, pensando en el ahorro y la reducción del consumo eléctrico. Todos estos focos emiten un tipo de luz neutra, fundamental para el confort y la calidad del servicio además de crear un espacio equilibrado entre lo cálido y lo frío.

Se han instalado aros empotrables giratorios. Este tipo de halógenos permite ajustar y redirigir el foco de luz en función de las necesidades que se presenten.

Acceso a corriente

La furgoneta queda dotada de corriente gracias a la instalación eléctrica, dispone de cinco tomas distribuidas por el vehículo de manera que desde cualquier estancia se pueda acceder fácilmente a ellas. Se han instalado 4 enchufes repartidos a ambos lados del vehículo, dos de ellos van entre los espejos de los tocadores, para enchufar secadores, planchas o algún dispositivo que el cliente necesite cargar. Los otros dos se encuentran en el lado del lavabo y el mueble que hace de almacén, uno de ellos está pensado para la conexión del boiler calentador de agua. Se dispone además de la toma de corriente externa a 220V, la cual se encuentra en la zona del servicio por la parte exterior y llega la corriente al cuadro eléctrico mediante el cableado por el interior de las paredes.

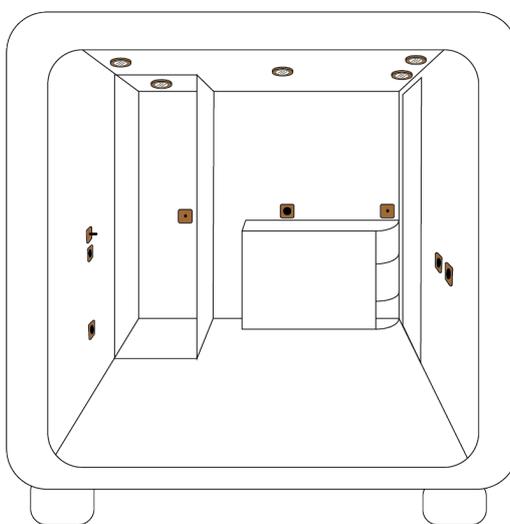


fig 37. Mobiliario-almacén de la recepción.

3.2.5 Instalación de fontanería y saneamiento

La instalación del sistema de fontanería puede variar mucho en función de los requisitos que se fijen previamente. Dependerá, por ejemplo, de si es necesario agua caliente, inodoro, ducha, de la ubicación de los depósitos de agua, etc.

En este caso, solamente necesitaremos agua para el lavacabezas y para el lavabo del servicio, con acceso a agua caliente en todo momento.

Inodoro seco ecológico

Con el objetivo de conseguir un desarrollo lo más sostenible posible y proteger los recursos del medio ambiente, se ha optado por la opción más ecológica. Este inodoro seco tiene un sistema de dos compartimentos donde se depositan los desechos, tras su uso es necesario verter sobre ellos algún tipo de materia orgánica rica en carbono, como serrín o cartón triturado, y algún neutralizante para bacterias. Para el vaciado del depósito, se hará por la parte exterior, donde también habrá una salida para la ventilación, mediante una pequeña puerta que comunica el WC con el exterior, de esta manera, evitamos transportar el depósito por el interior del vehículo. Para su vaciado, al no ser un WC químico, no necesitamos un lugar específico para deshacernos de él, se pueden verter los desechos al contenedor general. Una de las mayores ventajas es que no requiere el uso de agua, lo que facilita la instalación de fontanería. [ref 23]



fig 38. Inodoro seco ecológico artesanal.

Instalación de fontanería

Se estima cuánto volumen será necesario como mínimo para elegir el depósito de agua. Con un depósito para aguas limpias de 350 L se calcula poder atender los servicios que incluyen lavado a una media de 6 personas, dependiendo del tiempo de lavado, edad, etc. Este depósito va ubicado entre el lavabo y el lavacabezas, las únicas tomas de agua, oculto y fijo dentro del mueble diseñado para este fin. El acceso para su llenado se encuentra en la parte exterior del vehículo, protegido mediante una boca de llenado exterior, para facilitar el vertido.

Para fomentar la comodidad del cliente, se dota al lavacabezas de corriente de agua caliente, para su calentamiento se instala un boiler eléctrico junto al depósito, dentro del mueble almacén. Este dispositivo calienta el agua mediante energía eléctrica, por lo que necesita conexión a una toma de corriente.

Para succionar el agua del depósito y permitir su salida por los grifos es necesaria una bomba. En este caso se emplea una bomba sumergible de 12V, con la opción de accionarla mediante un interruptor.

Al haber solo dos puntos de agua, el circuito va a quedar bastante minimizado, para conectarlo, se emplean mangueras, las cuales se distribuyen desde el depósito por el suelo, bajo el aislante, hasta las tomas de agua.

Instalación de saneamiento

El agua, tras su uso, se almacena en otro depósito de aguas residuales. Existen depósitos en el mercado específicos para el furgón Fiat Ducato cuya forma determina el lugar exacto donde debe encajar[ref12]. El depósito elegido es de 90 L y se ubica en los bajos del vehículo, sujeto al chasis mediante pletinas ancladas desde el interior del suelo de la furgoneta y tornillos que fijan dos cinchas metálicas que harán de sujeción para el depósito, soportando un peso máximo de hasta 100 Kg.

Con esta opción, puesta ya en práctica [ref13] se facilita la evacuación en zonas habilitadas como gasolineras o zona alcantarillada mediante una llave de paso con una longitud que permite la descarga del depósito manualmente sin que la válvula sobresalga del chasis. De esta manera todo el agua residual descende únicamente gracias a la presión y además no ocupa espacio en el interior del vehículo.



fig 39. Instalación del depósito de aguas residuales

3.2.6 Revestimiento interior

Aislamiento

Es un paso intermedio fundamental para el confort tanto de los clientes como de los trabajadores del negocio. Esta capa evitará, en la mayor medida posible, el intercambio de temperatura con el exterior, tanto frío como calor. Además, minimizará la contaminación acústica proveniente del exterior y hará aumentar la eficiencia energética.

Debido al empleo de secadores, y a la existencia de corriente de agua, existirán variaciones de temperatura que pueden derivar en posibles condensaciones o puentes térmicos, por lo que es muy importante que el habitáculo quede perfectamente aislado.

Se ha optado por Geopannel [ref 14], una solución ecológica y eficiente con notorias certificaciones en materias de medio ambiente y sostenibilidad.

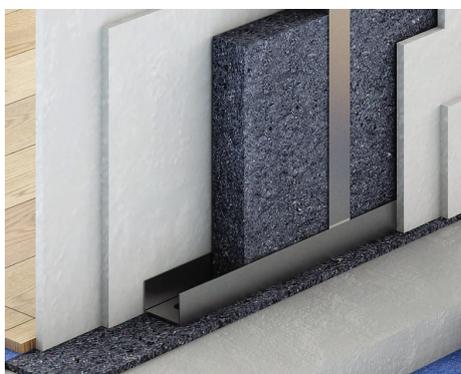


fig 40. Panel aislante de Geopannel.

Panelado de paredes y techos

Entre el aislamiento y el panelado interior se distribuyen los cables y tubos de los sistemas eléctricos y de fontanería, de esta manera quedan ocultos desde el interior pero con fácil acceso en caso de avería.

El revestimiento interior se realiza mediante el método de rastrelado y panelado. El rastrelado consiste en nivelar toda la superficie de la furgoneta mediante una estructura de listones de madera colocados entre las vigas.

A continuación, se revestirá la capa final con madera, aportando un carácter más acogedor y hogareño. La solución escogida es el friso de madera de pino en color natural con nudos. Su sistema machihembrados permite una fácil instalación mediante el encajado de unas lamias con otras. Posteriormente se anclará mediante puntas para asegurar una mayor fijación.



fig 41. Revestimiento de friso de madera de pino.

Para mejorar el acabado y proteger la madera se aplicará un barniz ecológico. Este recubrimiento se realizará en las paredes laterales, el interior de las puertas, y el techo de la furgoneta.

Suelo

La capa de aislante que protege el suelo de la furgoneta también quedará recubierta mediante paneles. Se debe emplear un material específico, que facilite la recogida de los residuos que puedan caer al suelo. Como base se opta por contrachapado de abeto, de 15 mm de espesor. Para dotarlo de una mayor estética y crear armonía con el conjunto espacial, esta superficie quedará finalmente cubierta con un vinilo autoadhesivo cuyas propiedades son ideales para lugares con una alta densidad de humedad, como cuartos de baño o cocinas. Se cubrirá con un vinilo con un diseño de texturas de Terrazo en tonalidades naturales claras, cálidas y contrastadas, junto con la tonalidad del revestimiento y del mobiliario, transmite una sensación de bienestar y calma, creando un espacio de carácter natural idóneo para su uso.



fig 42. Vinilo Terrazo cálido.

3.2.7 Elementos comerciales

Gran parte del rediseño consiste en una serie de instalaciones que aportan al vehículo las propiedades necesarias para poder cumplir su función.

En este apartado se enumeran y describen las características de los elementos comerciales que se han necesitado en cada una de las instalaciones.

Instalación de ventanas y ventilación

Se ha instalado en el área del servicio una pequeña ventana corredera **Dometic Seitz S4** con doble cristal acrílico, uno fijo y otro deslizante y bloqueo de seguridad que proporciona un excelente aislamiento térmico.



fig 43. Ventana corredera Dometic Seitz S4

Las dos ventanas laterales, la de la puerta corredera y las dos traseras son un tipo de ventana especial para los furgones Fiat Ducato. Polyplastic Ducato cuenta con un recubrimiento especial que evita la pérdida de luminosidad en el interior adaptándose al contorno del vehículo.

En la parte superior del vehículo va montada una claraboya **Fiamma Vent Crystal** con un elegante diseño rebajado de la tapa exterior. Comprobado mediante ensayos su reducción notable de ruidos y vibraciones y su alta impermeabilidad.



fig 44. Claraboya Fiamma Vent Crystal.

Acondicionamiento y revestimiento interior

Se ha empleado para el aislamiento interior del vehículo paneles de **Geopanel**, un aislante termo-acústico ecológico, bio-sostenible, reciclado hasta en un 80% de materiales textiles. Junto a la baja energía necesaria en su proceso productivo, y la gran eficiencia térmica y durabilidad del producto, garantiza una reducción de recursos consumidos y por tanto una baja huella de carbono. Es reciclable al 100% y no produce toxicidad en toda su vida útil. Con cada kilogramo de este material, se eliminan hasta 850 gramos de residuos industriales en la industria textil. Cuenta con las condiciones para ser un producto Cradle to Cradle (De la cuna a la cuna). Se trata de paneles de 30 mm de espesor fáciles de cortar compuestos de algodón regenerado aglomerado con fibras termofusibles de color gris azulado. Existen paneles autoadhesivos, que permiten su fácil instalación mediante una cara con adhesivo, útil para superficies más complejas.

El revestimiento de paredes y techo se realiza mediante frisos machihembrados de madera de pino en color natural con nudos de Leroy Merlin, que cumple con los requisitos del Comercio Justo, y con los sellos PEFC y FSC, que certifica que la madera es ecológica y proviene de bosques gestionados de forma sostenible y respetuosa con el medioambiente. Sus propiedades aislantes lo convierten en un material muy eficiente energéticamente.



fig 45. Friso de madera de pino.

Para cubrir el suelo y las encimeras de un material más adecuado para su uso, que consiga ofrecer funcionalidad y estética a la vez, se fijan vinilos de Lokoloko. Esta marca está especializada en vinilos para paredes y suelos impresos con tintas 100% ecológicas, libres de níquel, certificados por los organismos internacionales de sellos UL ECOLOGO®, UL GREENGUARD, PEFC y FSC. Se trata de un material antideslizante, autoadhesivo, impermeable y de acabado mate. Reúne todas las propiedades que debe tener el suelo de un establecimiento de una peluquería para el fin de este rediseño. Existen varias dimensiones de paneles en función de su utilidad. Se van a necesitar dos tamaños, para el acabado del suelo y de las encimeras.

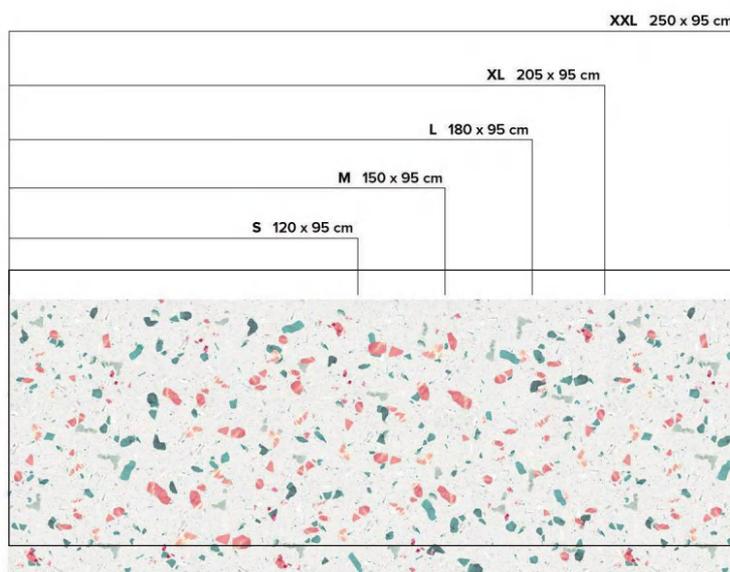


fig 46. Dimensiones de vinilos.

Como tabique separador entre el servicio y el resto del habitáculo se emplea **OSB-3 Ecoboard**. Es un tablero derivado de madera con una gran resistencia mecánica y es un buen aislante térmico y acústico. Se puede utilizar como capa hermética o barrera contra el vapor. Su fácil mecanizado permite realizar los taladros por los que pasarán las tuberías correspondientes de la instalación de fontanería y saneamiento.

Con declaración de producto ambiental certificada según la norma ISO 14025 y los sellos FSC, PEFC y EDP, asegura al consumidor una elaboración y obtención sostenible de los recursos naturales.



fig 47. Tablero OSB 3 de Ecoboard.

El servicio se comunica con el espacio común mediante una puerta plegable UNA de pvc en madera clara de **GROSFILLEX**. El riel superior es ajustable y la altura recortable para poder adaptarla a la del vehículo. Su cierre funciona mediante pomo con llave interior para mayor seguridad.



fig 48. Puerta plegable UNA.

Elementos especiales de peluquería

Este rediseño cuenta con un lavacabezas WASHMASTER diseñado para permitir su movilidad sin la necesidad de desplazarse por completo gracias a su brazo giratorio articulado en tres puntos. Este dispositivo incluye el lavabo de cerámica blanca y la grifería.



fig 49. Lavabo articulado Washmaster.

En la zona de tocadores se dispone de dos sillones de peluquería. Pahi es una casa específica de mobiliario de peluquería que ofrece un amplio abanico de personalización. Permite combinar colores, texturas, formas y bases para ajustarlo a la estética y la función del rediseño. El modelo **Citron** muestra un aspecto de ligereza gracias a su estructura y una silueta de formas amables y redondeadas. Estas características permiten que encaje perfectamente en la estética del espacio. Se escoge una tapicería TC 24.



fig 50. Sillón CITRON

Elementos de fontanería

El aseo dispone de un lavamanos **Mini Twin 30 Wandfontein Flaminia** con unas dimensiones adaptadas al espacio reducido y una estética acorde con el resto de mobiliario de peluquería.



fig 51. Lavabo mini Twin 30.

El elemento independiente del resto de la instalación de fontanería es el **inodoro seco Simplett** de **Biolan**, una empresa finlandesa especializada en el desarrollo, fabricación y comercialización de productos que reducen el impacto de las actividades humanas en el medio ambiente. Esta opción de inodoro ecológico no necesita acceso a corriente de agua ni electricidad ni productos químicos.



fig 52. Inodoro seco Simplett.

La instalación cuenta también con un depósito de aguas limpias **Ecosure** de 350 L.

El depósito de aguas residuales especial para Fiat Ducato. Ideado para anclarse en la parte exterior del vehículo bajo el chasis delante del eje trasero, con capacidad de 90 L.

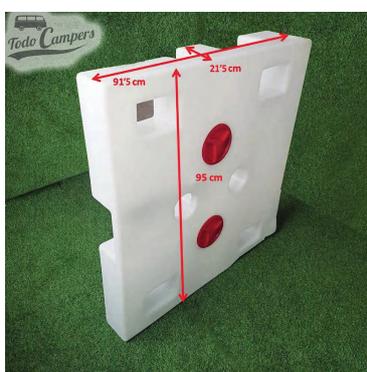


fig 53. Depósito de aguas residuales .

Para calentar el agua se emplea un **Boiler Elgena KB Combi** de 6L. Dispone de un sistema de baja presión para bombas sumergibles. Se puede conectar a una corriente de 12v o a 220v.

Será necesaria también una **Bomba Sumergible Power Jet Plus Reich** de 25 L/min de caudal.

Elementos de la instalación eléctrica

La instalación fotovoltaica está formada por tres placas solares de **Eco Delta Power Co**. Estos módulos solares ofrecen un alto compromiso certificado con la transición ecológica y las energías renovables, además de unas excelentes características funcionales y eficientes. Existen kits completos provistos de estos paneles, el cableado y el **regulador MPPT**.

- Cargador de batería **CC - BC 12 E Einhell**.
- Batería **AGM 12V 300 A/h Fensite**.
- Alternador **LAUBER** de 12V.
- Relé **Finder 12V-8A/250Vac**.
- Inversor de corriente 12v dc a 220v/230v ac 1000W.

Para iluminar el espacio se han instalado aros empotrables **Donegal circular de cobre GU10 Philips de Greenlce**. Con marcado CE y certificados RoHS y TUV, esta empresa garantiza la restricción de ciertas sustancias peligrosas en aparatos garantizando la seguridad del producto.



fig 54. Aros empotrables.

Los enchufes e interruptores pertenecen a la gama Hope del fabricante **Atelier Luxus** de la casa **Architonic**.



fig 55. Interruptor y enchufe de Architonic.

3.2.8 Mobiliario diseñado

Se ha diseñado una línea de mobiliario específico que une la estética y la funcionalidad siendo elemento decorativo y, a su vez, de almacenaje.

Esta gama exclusiva se adecúa al diseño interior del espacio teniendo en cuenta los colores y texturas pertenecientes al entorno.

Los objetivos para llevar a cabo esta línea de mobiliario, son los siguientes:

- Un mantenimiento sencillo y económico.
- La reducción de materiales utilizados.
- Un diseño de fácil montaje y reparación.
- Un desmontaje fácil para su reciclado.
- El empleo de aditivos ecológicos y el desuso de sustancias tóxicas y contaminantes.[ref 20]

El material utilizado para estos muebles ha sido el contrachapado de madera de chopo de Joubert Poply. Este material ha sido elegido por la sostenibilidad y el compromiso que le proporciona el certificado PEFC™. La flexibilidad de uso, ligereza y aspecto claro y natural han sido clave para la decisión de esta alternativa sostenible.

Las partes que atañen a encimera y barras llevan barnizado y pintura ecológica-natural de silicato libre de disolventes en un tono blanco roto natural.



fig 56. Tonalidades del mobiliario.

La gama de mobiliario al completo presenta una morfología similar. Consta de una encimera curvada lacada en blanco con formas amables y redondeadas que suavizan la visualización del mueble creando calma en el espacio a ocupar.

Las partes van ensambladas entre sí y fijadas al suelo del vehículo pensando en su desplazamiento.

La forma de apertura viene motivada por la acción de hacer una planificación medioambiental del ciclo de vida del mobiliario[ref 21], eliminando los convencionales tiradores metálicos para la integración del mismo en el proceso de mecanizado de la pieza, mediante taladros de diámetro suficiente que permite abrir y cerrar con facilidad. Si que será necesario la inclusión de bisagras con cierre automático que garanticen la fijación de las puertas durante los periodos de movilidad. Además, se podrán colocar cierres de bloqueo para mayor seguridad.

La gama se compone de estas tres piezas exclusivas:

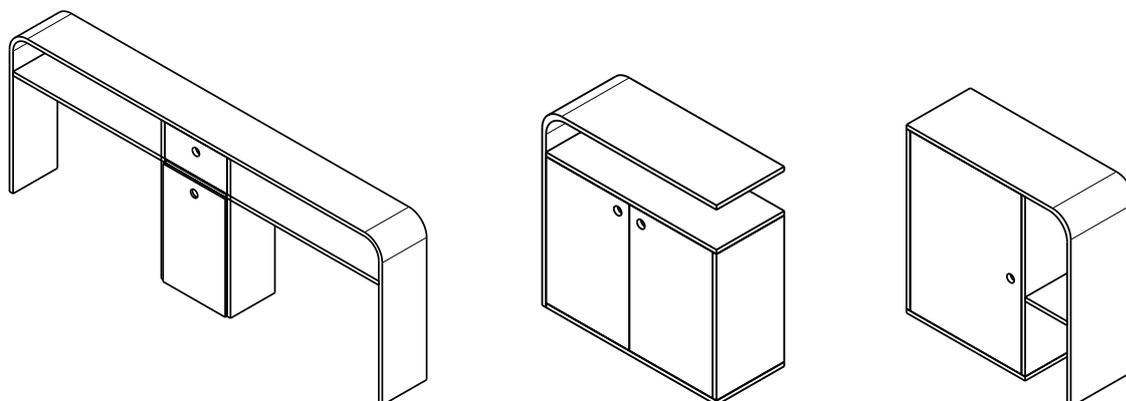


fig 57. Vista isométrica de las piezas.

Mueble Tocador

Situado en la pared izquierda, bajo los espejos y junto a los sillones de peluquería ofrecen un espacio acogedor. El cajón situado entre ambos tocadores ha sido diseñado específicamente con un diseño interior premeditado en el cual se colocan y almacenan productos de la peluquería, utensilios y herramientas, evitando así el uso del suelo o la encimera. A su vez, genera una separación en dos espacios distintos que permite crear una mayor intimidad al cliente.



fig 58 . Vista frontal del mueble tocador.



fig 59 . Vistas de detalle del mueble tocador.

Mueble Técnico

Su función principal es garantizar una zona donde el profesional pueda de manera cómoda preparar los productos alejado del cliente. Sigue el mismo patrón estético que el tocador ya expuesto.

Todos los elementos de instalación de fontanería se almacenan en su parte inferior y gracias a sus amplias puertas podría tener una fácil reparación. Además, permite ver el nivel de agua del depósito sin tener que salir del vehículo, sin interrumpir así el servicio a proporcionar. Bajo su encimera, se dispone de una balda que permite guardar los útiles empleados en el lavacabezas.



fig 60 . Vistas del mueble técnico.

Mueble Recibidor

Su ubicación está en la entrada principal al establecimiento. En este caso, la función primaria de este mueble se basa en recoger todo el conjunto de dispositivos de la instalación eléctrica, que incluye: cuadro eléctrico, baterías, inversor, etc.

Protege al resto del vehículo y es sencillo de manipular en caso de avería. También tiene una encimera para realizar las labores administrativas del oficio y una balda que podría funcionar como espacio de almacenamiento o espacio de contacto y conversación con el cliente. Ejemplo: ofrecerle un café.

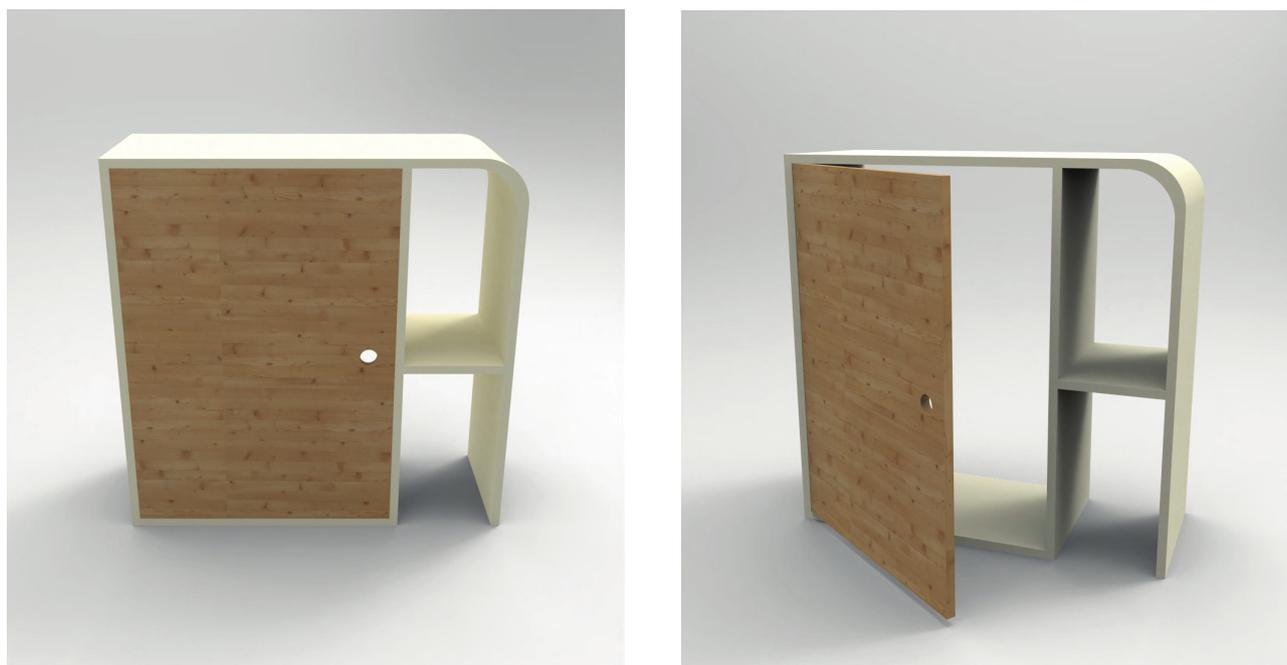


fig 61 . Vistas del mueble recibidor.

3.2.9 Composición del espacio interior

El diseño y la composición interior es una fase muy importante de la adaptación. Las texturas, los colores y las formas influyen directamente tanto en el cliente como en el profesional, provocando un abanico de emociones que repercuten en su actitud. Por eso, es de suma importancia cuidar la estética y la combinación cromática que nos rodea.

La sensación de "calma" que se quiere transmitir ha permanecido durante todo el rediseño como pensamiento inspirador.

Calma

nombre femenino

1. Tranquilidad, ausencia de agitación y de nervios en la forma de actuar.

"tómalo con calma, no es bueno agobiarse"

2. Tranquilidad, quietud, ausencia de ruido, de movimiento o de agitación en un lugar.

"la calma reinaba en el hospital"

Para unir ideas y valorar el resultado del conjunto se crea un Moodboard. Esta herramienta, empleada sobre todo en entornos creativos, consiste en una visualización rápida de imágenes y palabras en un mismo soporte, a modo de lluvia de ideas que ayudan a preparar el cerebro para la fase de ideación de un proyecto.

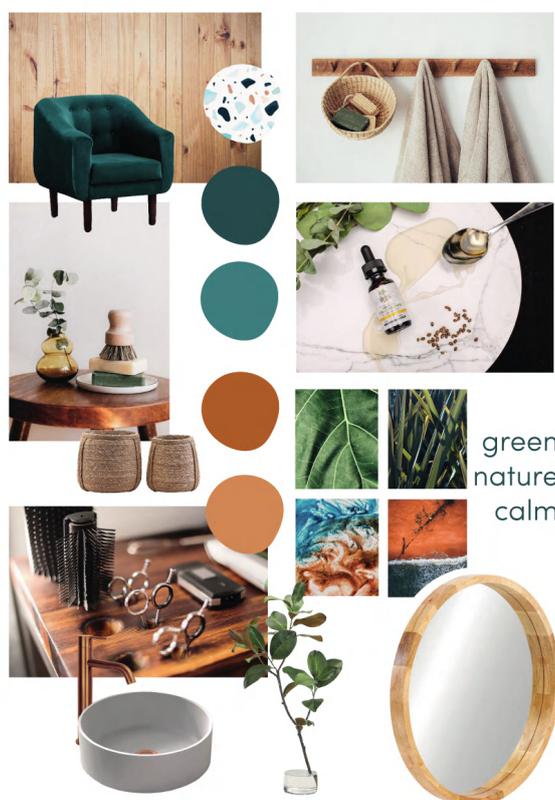


fig 62 . Moodboard.

Se ha creado una paleta de colores muy cuidada que combinada con las texturas de los materiales que se incorporan evocando sentimientos de calma, transparencia, relajación, limpieza y naturalidad.



fig 63 . Paleta de colores Pantone.



fig 64 . Materiales y texturas.

4 Normativa de referencia

Se presenta el conjunto de normativa y documentos oficiales en las que se apoya este trabajo.

- Guía de reglamentación sobre homologación de vehículos. Versión 1.0. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Diciembre, 2020.
- Real Decreto 866/2012. Tramitación de las reformas de vehículos. Boletín Oficial del Estado.
- UNE 41501:2002. Símbolos de la accesibilidad para la movilidad. Reglas y grado de uso. AENOR
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación:
 - Documento Básico SUA 9. Seguridad de utilización y accesibilidad. Ministerio de Fomento.
 - Documento Básico HS 4 Suministro de agua. Ministerio de Fomento
 - Documento Básico HS 5 Evacuación de aguas. Ministerio de Fomento
 - Documento básico HE 3. Condiciones de las instalaciones de iluminación. Ministerio de Fomento
- UNE CEN/TR 12108:2015 IN. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano. AENOR.
- UNE-EN:12464-1. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores. AENOR.
- UNE-HD 60364-7-708. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Parques de caravanas, campings y emplazamientos análogos. AFME.
- ITC-BT-41 .Reglamento electrónico de baja tensión. Instalaciones eléctricas en caravanas y parques de caravana. Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- ISO:14006. Sistemas de gestión ambiental. Directrices para incorporar el ecodiseño. AENOR.

5 Planificación: Diagrama de Gantt

Para realizar una planificación ordenada y acompasada del proceso de rediseño se elabora previamente un diagrama de Gantt.

Este diagrama sirve como herramienta de gestión para enumerar, planificar y programar las tareas de un proceso durante un periodo de tiempo determinado. Nos permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas, además de generar relaciones entre las actividades y sus operarios.

Para este rediseño, se establece un periodo de 30 días naturales, lo que corresponde a 22 días laborables. A continuación se hace un despliegue de todas las actividades del proceso y se analiza los tiempos dedicados a cada una de ellas.

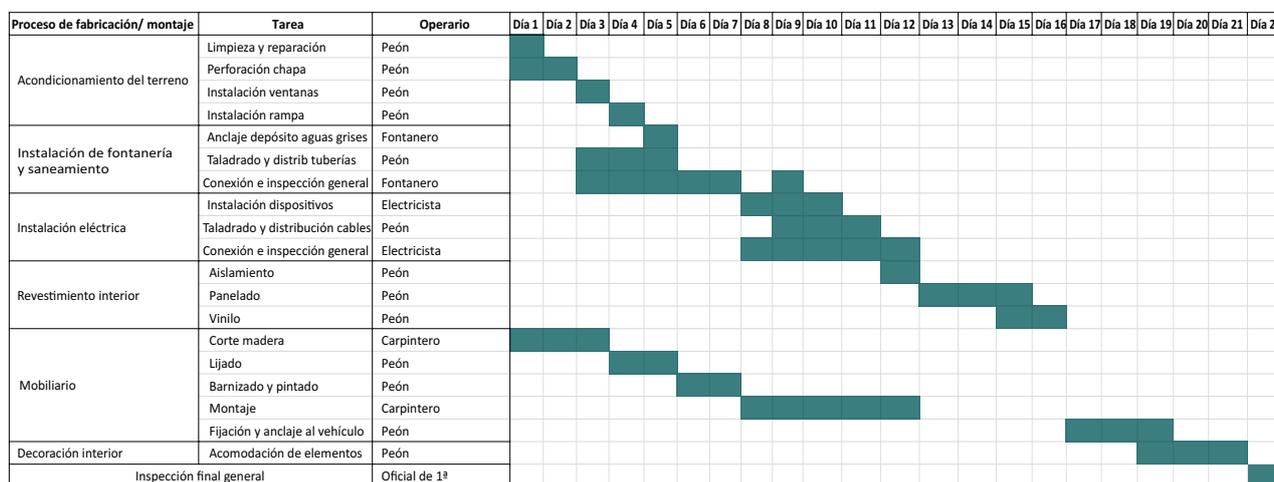


fig 65. Diagrama de Gantt.

Como se puede observar, existen actividades que precisan de periodo de tiempo menor y que actúan como punto de partida para otras, creando así una cadena evolutiva. Sin embargo, hay otras que permiten el solapamiento con otras tareas, siendo complementarias entre sí. Algunos procesos, como la fabricación y montaje del mobiliario, se llevan a cabo desde el primer momento ya que su proceso evolutivo es más lento y requiere más tiempo.

Como punto final se realiza una inspección general para la puesta a punto del vehículo.

6 Anexos

Anexo 1 Estudio de calidad

Entrevista al cliente potencial

Entrevistada: Profesional y empresaria de peluquería

Presentación: Esta entrevista tiene como objetivo conocer la opinión del cliente potencial sobre el estudio de un nuevo modelo de negocio orientado a profesionales de peluquería, dispuestos a reinventarse y llevar su trabajo más allá del local.

Se plantea convertir una furgoneta en un espacio homologado para ofrecer servicios de peluquería y estética. (a color los requisitos y conclusiones más importantes a valorar)

1.¿Ve viable el espacio elegido para este fin?

- Yo creo que sí

2.¿Considera que se pueden ofrecer todos los servicios?

- Sí, excepto servicios especiales de peluquería

Que se puedan dar todos los servicios: espacio amplio y polivalente

3.¿Cree conveniente ofrecer facilidades para el acceso a la peluquería móvil?

- Añadiría una rampa de acceso a la furgoneta

Rampa desmontable: acceso al vehículo adaptado

4.¿Qué estancias considera necesarias para que este espacio se considere una peluquería en su totalidad? (requerimientos del vehículo)

-Un lavabo y dos tocadores, para poder llegar a ofrecer dos servicios a la vez, hay servicios que requieren tiempo de exposición o de espera, y mientras se puede atender a otro cliente. Varias estancias

Un cuarto de baño con las funciones básicas, con inodoro y lavabo valdría.

Una pequeña recepción, con lo básico para cobrar, citar y controlar las horas.

5.¿Cómo deben disponerse estas estancias entre ellas?(ubicación, acceso,etc)

- El servicio, lo más accesible posible, y alejado de los tocadores. El lavabo, dado que también depende de la corriente de agua, está cerca del servicio y con mucha iluminación para realizar correctamente los trabajos.

Los tocadores cerca uno de otro, para poder realizar trabajos simultáneos, pero con la distancia suficiente para no limitar la movilidad del trabajador.

La zona habilitada de recepción, cerca de la puerta de entrada.

6.¿Qué requisitos se deben tener en cuenta para ofrecer un espacio cómodo y acogedor para los clientes? (movilidad, distancias,alturas,posturas,temperatura,etc)

-Que se pueda acceder fácilmente a la entrada.

Al ser un espacio reducido, prima la comodidad, en los **tocadores**, que exista **distancia entre ellos**, y con cierta distancia a la pared.

Que exista un **pequeño espacio** para colocar **objetos personales** de los clientes.

Si se pudiera, añadir un pequeño espacio donde ofrecer café o similar para amenizar la estancia. Lavabos adaptados a la altura del cliente y cómodos.

Se necesita una **fuentes de calor**, ya que la espera de los trabajos técnicos puede resultar incómoda por el frío.

7.¿Qué aspectos debemos tener en cuenta para facilitar la comodidad del trabajador?

-El **suelo**, preferiblemente, debe ser a **una sola altura**, de fácil limpieza para la recogida de cabello y otros residuos, etc. **suelo especial. (antideslizante y anti adherente)**

Respecto de la luz, el **aprovechamiento máximo de la luz natural**, a poder ser en cada estancia, incluso **cenital**, como si fuera una claraboya, ópticamente, resulta un instrumento muy importante en nuestro trabajo. La luz artificial también es muy importante, ya que influye mucho en la visión del resultado de los colores, tanto para el trabajador como para el cliente. **Todos los trabajos deben estar suficientemente iluminados debido a su precisión**, a poder ser por una **luz neutra**, para no distorsionar los colores.

El tema del **almacenamiento de productos** es muy importante, sobre todo en la **zona del lavabo** porque es donde más uso tienen, además la mayor parte de las veces se necesita agua, es aquí donde manipulamos productos y sustancias, por lo que conviene tener un espacio de trabajo cómodo para maniobrar. Por otra parte, **en la zona de los tocadores**, se necesitan **utensilios y soportes** para el tema de secadores, planchas calientes, peines, etc..

8.¿Le gustaría añadir algo más?

-Sí, creo que es importante dejar clara la **imagen** de la empresa, nuestra **estilo y filosofía**.

Matriz de calidad

| Interrelación | Puntuación 9 puntos 3 puntos 1 punto | CALIDAD PLANIFICADA | | | | | | | | | | Peso absoluto | Peso relativo | Prioridad comercial | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---------------------|--------------|-------------|-----------------------|--------------|------------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------------|---------------|---------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|----------------|-----------------|--------------------|---|------|------|---|------|------|-------|-----|
| | | Accesibilidad | Altura | Anchura | Temperatura regulable | Luminosidad | Materiales específicos | Ergonomía | Grado de importancia | Valor propio | Valoración 1 competencia 1 | | | | Valoración 2 competencia 2 | Valoración 3 competencia 3 | Valor objetivo | Ratio de mejora | Argumento de venta | | | | | | | | |
| Equipamiento necesario del vehículo | Lavabo de cabeza | Fuente 42,93 | Débil 4,77 | Media 14,31 | Fuente 42,93 | Fuente 42,93 | Media 14,31 | Fuente 42,93 | Media 14,31 | Fuente 42,93 | Media 14,31 | Fuente 42,93 | Media 14,31 | 5 | 5 | 3 | 2 | 3 | 3 | 5 | 1,00 | | 5 | 4,77 | 6 | | |
| | Tocadores | Fuente 42,3 | | Media 14,1 | | Fuente 42,3 | Media 14,1 | Fuente 42,3 | Media 14,1 | Fuente 42,3 | Media 14,1 | Fuente 42,3 | Media 14,1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 1,00 | | 5 | 4,70 | 7 | |
| | WC accesible | Fuente 84,24 | Media 28,08 | Media 28,08 | Media 28,08 | | | | | | | | | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 5 | 1,66 | ⊙ | 9,96 | 9,36 | 1 | |
| | Recepción | Fuente 40,41 | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 1,33 | ⊙ | 4,78 | 4,49 | 9 | |
| Comodidad para el cliente | Almacenes | Media 13,53 | Débil 4,51 | | | | | | | | | | | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1,00 | ⊙ | 4,8 | 4,51 | 8 | |
| | Fácil acceso al vehículo | Fuente 63,45 | Fuente 63,45 | Media 21,15 | | | | | | | | | Fuente 63,45 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 1,25 | ⊙ | 7,5 | 7,05 | 3 | |
| | Zona para hacer espera agradable | | | Débil 2,25 | | | | | | | | | Débil 2,25 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1,00 | ⊙ | 2,4 | 2,25 | 12 | |
| | Sillones cómodos y regulables | Media 14,1 | | Media 14,1 | | | | | | | | | Fuente 42,3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 1,00 | | 5 | 4,70 | 7 | |
| Comodidad del trabajador | Ambiente cálido | | | | Débil 5,64 | | | | | | | Media 16,92 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 1,25 | ⊙ | 6 | 5,64 | 5 | |
| | Claridad | | | | | | | | | | | | Fuente 33,84 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 5 | 1,00 | | 4 | 3,76 | 10 | | |
| | Regulación temperatura del vehículo | | | | Fuente 50,76 | | | | | | | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1,00 | ⊙ | 6 | 5,64 | 5 | | |
| | Ventilación | | Débil 5,87 | | | | | | | | | | Fuente 52,83 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 1,25 | | 6,25 | 5,87 | 4 | |
| Comodidad del trabajador | Suelo especial | | | | | | | | | | | | Media 8,46 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1,00 | | 3 | 2,82 | 11 | | |
| | Mucha iluminación | | Media 16,92 | | | | | | | | | | Fuente 25,38 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 1,00 | ⊙ | 6 | 5,64 | 5 | | |
| | Espacio amplio | Fuente 42,3 | Fuente 42,3 | Fuente 42,3 | | | | | | | | | Media 14,1 | 4 | 4 | 4 | 5 | 2 | 5 | 5 | 1,25 | | 5 | 4,7 | 7 | | |
| | Productos fijos y almacenados | | Débil 8,46 | | | | | | | | | | Débil 8,46 | 3 | 2 | 5 | 2 | 5 | 4 | 4 | 2,00 | ⊙ | 9 | 8,46 | 2 | | |
| Peso absoluto | | 302,85 | 214,77 | 136,29 | 180,26 | 119,07 | 96,09 | 394,25 | 1443,58 | | | | | | | | | | | | | | | | | 89,69 | 100 |
| Peso relativo | | 20,98 | 14,88 | 9,44 | 12,49 | 8,25 | 6,66 | 27,31 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prioridad técnica | | 2 | 3 | 5 | 4 | 6 | 7 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 2 Sostenibilidad y ecodiseño

La integración del ecodiseño como estándar de calidad ambiental aporta ventajas sustanciales para una organización.

A lo largo de la memoria descriptiva de este rediseño se destacan los aspectos sostenibles y ecológicos tenidos en cuenta durante todo el desarrollo.

El ecodiseño, ligado con el diseño sostenible, se define según la norma ISO 14006, Sistemas de Gestión Ambiental. Directrices para la incorporación del ecodiseño, como «la integración de aspectos ambientales en el diseño y desarrollo del producto con el objetivo de reducir los impactos ambientales adversos a lo largo del ciclo de vida de un producto».

Se va a emplear la rueda de Lids como herramienta estratégica de ecodiseño para evaluar cualitativamente los efectos negativos con el medio ambiente durante el rediseño. La rueda realiza una evaluación ambiental relativa y sirve como marco de referencia para establecer estrategias de diseño, visualizar el perfil medioambiental actual y definir estrategias del ecodiseño.

Esta herramienta consiste en un diagrama tipo tela de araña dividido mediante 8 ejes que representan una estrategia de mejora en relación con las 8 etapas del ciclo de vida del producto desde la extracción de materias primas hasta el fin de su vida útil.

La primera etapa o etapa 0 es el desarrollo de un nuevo producto que se centra en el diseño y en los aspectos que resultan más eficientes en términos de sostenibilidad. Se consideran la desmaterialización, el uso compartido del producto, la integración de funciones y la optimización funcional de los componentes.

La etapa 1, selección de materiales de bajo impacto, busca el uso de recursos renovables y materiales que no requieran un gran aporte de energía para su acondicionamiento, intentar evitar sustancias tóxicas y emplear materiales reciclados y reciclables.

La etapa 2 es la reducción del uso de materiales. Esto implica minimizar el peso del producto y evitar un sobredimensionado conservando su estructura y durabilidad para mejorar así su transporte desde el lugar de fabricación hasta el lugar de venta.

En la etapa 3 se consideran las técnicas para optimizar la producción y minimizar los impactos ambientales durante los procesos productivos.

Etapa 4, optimización de los sistemas de distribución. En esta fase las estrategias se basan en que la distribución sea lo más ecológica posible.

La etapa 5 consiste en la reducción de impactos durante su uso intentando que el producto funcione con el menor uso de energía y proponiendo fuentes de energía más limpias.

Optimización de la vida útil es la etapa 6 y busca mantener confiabilidad y durabilidad además de facilitar el mantenimiento y la reparación. Para ello es necesario crear una fuerte relación usuario-producto.

La rueda de Lids concluye en la etapa 7 con la optimización del final del ciclo de vida. Consiste en desarrollar estrategias que permitan alargar la vida útil del producto, como por ejemplo su reutilización y reciclado, desmontabilidad, etc.

Una vez definidas las etapas se evalúan comenzando la valoración desde el centro hacia el exterior de la rueda, siendo el centro lo más crítico, y el exterior lo más favorable. Se puntúa eje por eje, y, tras finalizar, se unen los puntos creando un área cerrada. Cuanto menor sea el área mayor será su impacto ambiental y viceversa.

Es aconsejable que participen todos los agentes implicados en el diseño del producto, desde materias primas, embalaje, marketing, dirección, etc, para poder contrastar las valoraciones desde cada punto de vista.

Se realiza una comparación con un *truck* de peluquería móvil ya existente.

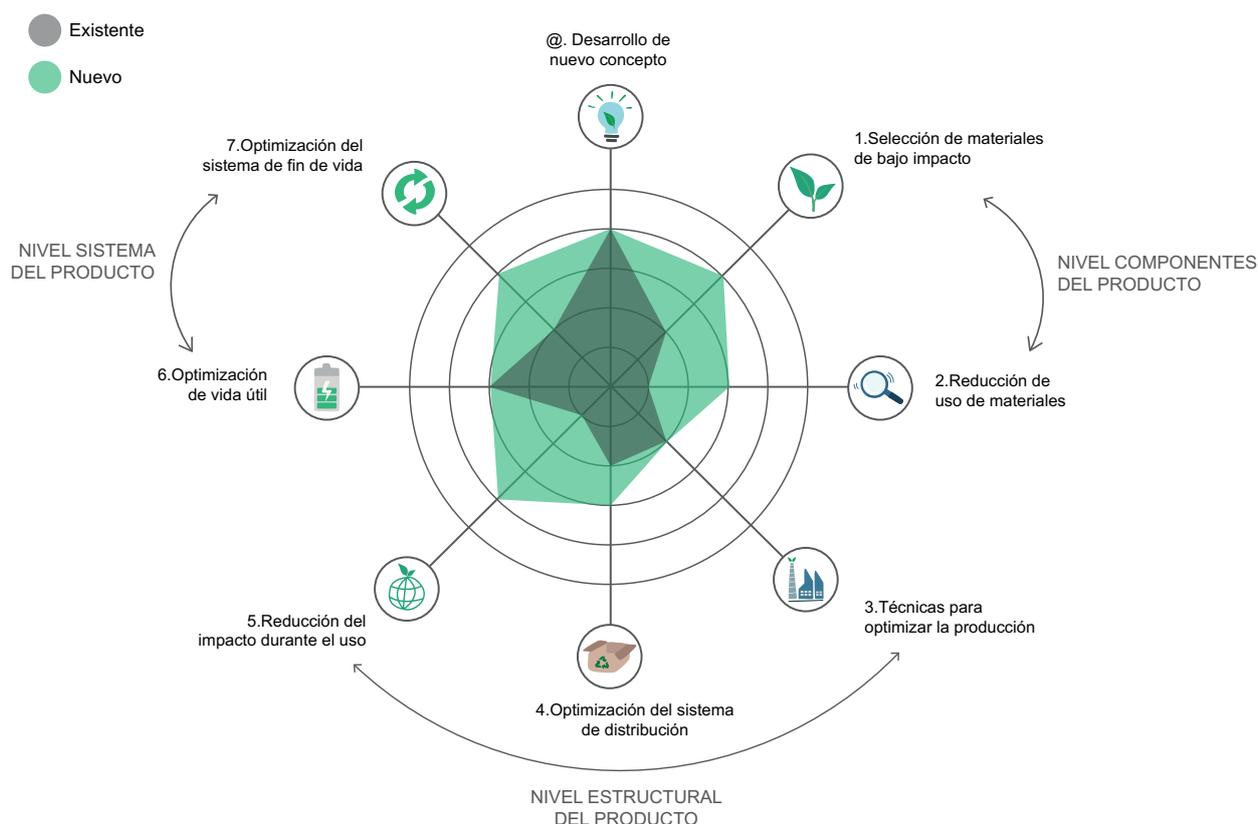


fig 66 . Rueda de Lids.

La elaboración de esta rueda permite sacar conclusiones sobre la evaluación de las diferentes fases de este rediseño. En términos generales se puede ver que el área del nuevo diseño es mayor que el anterior, esto significa que ha habido una evolución favorable. En la fase preliminar, se igualan los dos productos en un punto considerablemente positivo debido a la optimización funcional de los componentes y del espacio y al uso compartido del vehículo.

En la etapa 1 se ha mantenido una estricta búsqueda y selección de materiales de bajo impacto, reciclados y renovables en su mayoría, que certifiquen mediante alguno de estos sellos o ecoetiquetas su compromiso medioambiental y sostenible. [ref 22]



fig 67 . Sellos y ecoetiquetado.

Respecto a la etapa 2, se integran los tiradores en el proceso de mecanizado de las piezas generales para favorecer la reducción de material con prolongado fin de ciclo de vida favoreciendo la planificación y control de los aspectos ambientales. La etapa 3 y 4 resulta más complicada de evaluar puesto que no se trata de un único producto del que se pueda obtener su trazabilidad completa. En la etapa 5, gracias a la instalación de varios sistemas como los paneles solares, el inodoro seco, el depósito de aguas residuales, etc, se reduce el impacto durante el uso del vehículo en la jornada laboral disminuyendo el consumo de energías, la toxicidad y las emisiones. En el nivel de sistema de producto, las etapas 6 y 7 son más complejas de llevar a cabo y asegurar la optimización durante su fin de vida.

Asimismo, es de igual importancia considerar el desarrollo sostenible del rediseño y del modelo de negocio que implica satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las futuras. Para alcanzar la sostenibilidad es necesario tener en cuenta 3 dimensiones interrelacionadas: social, económica y medioambiental.

Se pretende alcanzar y promover ciertos Objetivos del Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas que persiguen la igualdad entre las personas, protegen el planeta y aseguran la prosperidad. Estos son:



fig 68 . Objetivos del desarrollo sostenible.

Anexo 3 Cálculos de la instalación eléctrica y energía solar

Cálculos previos a la instalación de autoconsumo

Teniendo en cuenta que la eficiencia se reduce hasta un 60% debido a que la orientación de las placas con respecto al sol es de 0º, y que el promedio de horas solares en España es de 5,5h, se elabora una plantilla que recoge los datos de consumo eléctrico aproximado basándonos en una jornada laboral completa de 8h.

| Lo que quiero | | | | Lo que necesito | | | | |
|-------------------------------|---------------|-------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------------|
| Equipos | Unidades (ud) | Consumo (w) | Horas (h) | Consumo (w/día) | Equipos | Potencia (w) | Horas (h) | Rendimiento (w/d) |
| Luces Led | 4 | 5 | 6 | 120 | Panel Solar (w) | 330 | Media (5.5h) | 1179,75 |
| Portatil | 1 | 50 | 1 | 50 | Regulador (a) | 20 | | |
| USB | 1 | 15 | 1 | 15 | | | | |
| Cargador móvil | 1 | 15 | 1 | 15 | | | | |
| Secador de pelo | 1 | 800 | 3 | 2400 | Equipo | Consumo (A/día) | Capacidad (A/h) | Autonomía Real (días) |
| Planchas de pelc | 1 | 150 | 2 | 300 | | | | |
| Bomba | 1 | 40 | 2 | 80 | Batería (ah) | 262 | 600 | 1,33 |
| Resistencia | 1 | 15 | 8 | 120 | Inversor (w) | 12 | Pura | 1000 |
| Inversor | 1 | 5 | 8 | 40 | | | | |
| | | W | A/24h | W/24h | Equipo | Amperaje (a) | Tiempo carga (h) | |
| Consumo máx. al mismo tiempo: | | 880 | 262 | 3140 | Cargador (a) | 60 | 10 | |
| | | | | | Equipo | Amperaje | Eficiencia (%) | Horas de Carretera/día |
| | | | | | Alternado (ah) | Normal (50ah) | 95 | 1,55 |

fig 69. fig . Plantilla para el cálculo del consumo eléctrico.

Una vez conocida la potencia diaria que se necesitará, 3170 W; Las horas promedio de luz solar diaria, 5,5h y el aporte de 330W por placa, se calcula el número necesario de placas para obtener la mayor autonomía del vehículo. [ref16]

$$\text{Nº placas} = \frac{\text{potencia} \times \text{horas}}{\text{potencia placa} \times \text{horas solar}} = \frac{3170 \times 5,5}{330 \times 5,5} = 1,732$$

Siendo el área útil disponible de la parte superior del vehículo de aproximadamente 5,75 m2 y sabiendo que cada panel ocupa un área de 1,667 m2, podemos optimizar la autonomía aumentando el número de paneles solares a 3, que ocupan 5,001 m2 del espacio total del que disponemos.

De esta manera el vehículo consigue una autonomía real de 1,32 días, lo que le permite seguir realizando su servicio pese a cambios inesperados sin depender del lugar.

Cálculos previos a la instalación eléctrica

Se utiliza para cables y conductos un tipo de cable unipolar con conductor flexible aislado, sin cubierta, tipo H07 V-K, dentro de conducto no metálico, según lo recogido en la Norma UNE 20460: Instalaciones eléctricas en edificios, en su Parte 7-708 sobre Instalaciones eléctricas en parques de caravanas y en caravanas, en el apartado de Canalizaciones (ref). Se indica también en esta misma Norma que la sección de los conductores debe ser adecuada a la carga a alimentar dentro del vehículo y en todo caso no debe ser inferior a 1,5 mm².

La siguiente tabla muestra la máxima intensidad de corriente permitida en función de la sección del cable que se esté utilizando. En este caso, para una sección de 1,5 mm² para las luminarias el máximo será de 11A y para secciones de 2,5 mm², una corriente máxima de 15 A.

| Sección del cable | Intensidad máxima | Potencia máxima en 12 Vcc | Potencia máxima en 24 Vcc | Potencia máxima en 48 Vcc | Potencia máxima en 220 Vac |
|---------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 1,5 mm ² | 11 A | 132 W | 264 W | 528 W | 2.420 W |
| 2,5 mm ² | 15 A | 180 W | 360 W | 720 W | 3.300 W |
| 4 mm ² | 20 A | 240 W | 480 W | 960 W | 4.400 W |
| 6 mm ² | 25 A | 300 W | 600 W | 1.200 W | 5.500 W |
| 10 mm ² | 34 A | 408 W | 816 W | 1.632 W | 7.480 W |
| 16 mm ² | 45 A | 540 W | 1.080 W | 2.160 W | 9.900 W |
| 25 mm ² | 59 A | 708 W | 1.416 W | 2.832 W | 12.980 W |

fig 70. Tabla de intensidades máximas permitidas.

En la siguiente tabla del ITC-BT-19 sobre Instalaciones interiores o receptoras, se indican las intensidades máximas admisibles según la sección del cable y la naturaleza de su aislamiento.

| | mm ² | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|-----------------|-----|----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Cobre | 1,5 | 11 | 11,5 | 13 | 13,5 | 15 | 16 | - | 18 | 21 | 24 |
| 2,5 | | 15 | 16 | 17,5 | 18,5 | 21 | 22 | - | 25 | 29 | 33 | - |
| 4 | | 20 | 21 | 23 | 24 | 27 | 30 | - | 34 | 38 | 45 | - |
| 6 | | 25 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | - | 44 | 49 | 57 | - |
| 10 | | 34 | 37 | 40 | 44 | 50 | 52 | - | 60 | 68 | 76 | - |
| 16 | | 45 | 49 | 54 | 59 | 66 | 70 | - | 80 | 91 | 105 | - |
| 25 | | 59 | 64 | 70 | 77 | 84 | 88 | 96 | 106 | 116 | 123 | 166 |
| 35 | | | 77 | 86 | 96 | 104 | 116 | 119 | 131 | 144 | 154 | 206 |
| 50 | | | 94 | 103 | 117 | 125 | 133 | 145 | 159 | 175 | 188 | 250 |
| 70 | | | | | 149 | 160 | 173 | 188 | 202 | 224 | 244 | 321 |
| 95 | | | | | 180 | 194 | 207 | 230 | 245 | 271 | 296 | 391 |
| 120 | | | | | 208 | 225 | 240 | 267 | 284 | 314 | 348 | 455 |
| 150 | | | | | 236 | 260 | 278 | 310 | 338 | 363 | 404 | 525 |
| 185 | | | | | 268 | 297 | 317 | 354 | 386 | 415 | 464 | 601 |
| 240 | | | | | 315 | 350 | 374 | 419 | 455 | 490 | 552 | 711 |
| 300 | | | | | 360 | 404 | 423 | 484 | 524 | 565 | 640 | 821 |

fig 71. Intensidades máximas admisibles.

El diámetro mínimo exterior de los tubos protectores viene dado por la tabla 2 del ITC-BT-21 sobre Instalaciones interiores y receptoras en materia de tubos y canales protectores en función de la sección nominal correspondiente y del número de conductores que se instalen.

| Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²) | Diámetro exterior de los tubos (mm) | | | | |
|--|-------------------------------------|----|----|----|----|
| | Número de conductores | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1,5 | 12 | 12 | 16 | 16 | 16 |
| 2,5 | 12 | 12 | 16 | 16 | 20 |
| 4 | 12 | 16 | 20 | 20 | 20 |
| 6 | 12 | 16 | 20 | 20 | 25 |
| 10 | 16 | 20 | 25 | 32 | 32 |
| 16 | 16 | 25 | 32 | 32 | 32 |
| 25 | 20 | 32 | 32 | 40 | 40 |
| 35 | 25 | 32 | 40 | 40 | 50 |
| 50 | 25 | 40 | 50 | 50 | 50 |
| 70 | 32 | 40 | 50 | 63 | 63 |
| 95 | 32 | 50 | 63 | 63 | 75 |
| 120 | 40 | 50 | 63 | 75 | 75 |
| 150 | 40 | 63 | 75 | 75 | -- |
| 185 | 50 | 63 | 75 | -- | -- |
| 240 | 50 | 75 | -- | -- | -- |

fig 72. Diámetros exteriores mínimos de los tubos de protección

Iluminación

La Normativa Europea sobre Iluminación para interiores UNE 12464.1, en su tabla 9 para establecimientos de peluquerías, expone los parámetros que debe tener una instalación de iluminación en este tipo de interior. Una iluminación media horizontal mantenida (E_m) de 500 lm/m², un límite de índice de deslumbramiento unificado (UGR) de 19, una uniformidad general de 0,6 y unos índices de rendimiento de colores (R_a) de 90.

| 9. PELUQUERÍAS | | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|-----------|------------------|-------|-------|---------------|
| Nº REF. | TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD | E_m lux | UGR _l | U_0 | R_a | OBSERVACIONES |
| 9.1 | TRABAJO DE PELUQUERÍA | 500 | 19 | 0,6 | 90 | |

fig 73. Tabla de iluminación de actividades industriales y artesanales

Según el CTE en el Documento Básico HE sobre Ahorro de energía, en su apartado 3, Condiciones de las instalaciones de iluminación, es necesario cuantificar la exigencia de la instalación mediante dos valores.

El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación, el cual no debe superar el valor límite (VEEI lim) establecido en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEE_{lim})

| Uso del recinto | VEEI límite |
|---|-------------|
| Administrativo en general | 3,0 |
| Andenes de estaciones de transporte | 3,0 |
| Pabellones de exposición o ferias | 3,0 |
| Salas de diagnóstico ⁽¹⁾ | 3,5 |
| Aulas y laboratorios ⁽²⁾ | 3,5 |
| Habitaciones de hospital ⁽³⁾ | 4,0 |
| Recintos interiores no descritos en este listado | 4,0 |
| Zonas comunes ⁽⁴⁾ | 4,0 |
| Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas | 4,0 |
| Aparcamientos | 4,0 |
| Espacios deportivos ⁽⁵⁾ | 4,0 |
| Estaciones de transporte ⁽⁶⁾ | 5,0 |
| Supermercados, hipermercados y grandes almacenes | 5,0 |
| Bibliotecas, museos y galerías de arte | 5,0 |
| Zonas comunes en edificios no residenciales | 6,0 |
| Centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾ | 6,0 |
| Hostelería y restauración ⁽⁸⁾ | 8,0 |
| Religioso en general | 8,0 |
| Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾ | 8,0 |
| Tiendas y pequeño comercio | 8,0 |
| Habitaciones de hoteles, hostales, etc. | 10,0 |
| Locales con nivel de iluminación superior a 600lux | 2,5 |

fig 74. Valor límite de eficiencia energética de la instalación.

La Potencia instalada total en el espacio, cuyo valor tendrá que ser inferior a los valores de la tabla 3.2.

Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada (P_{TOT,lim}/S_{TOT})

| Uso | E Iluminancia media en el plano horizontal (lux) | Potencia máxima a instalar (W/m ²) |
|--------------|--|--|
| Aparcamiento | | 5 |
| Otros usos | ≤ 600 | 10 |
| | > 600 | 25 |

fig 75. Potencia máxima por superficie iluminada.

Anexo 4 Cálculos de la instalación de fontanería

Fontanería

La distribución de la corriente de agua fría y caliente se realiza mediante tubos de PVC de diámetro 12 mm tanto para el lavamanos de uso privado, como para el lavacabezas, aproximando su consumo al de un fregadero doméstico, según se establece en la sección HS 4 del Documento Básico del CTE sobre Suministro de agua.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

| Aparato o punto de consumo | Diámetro nominal del ramal de enlace | |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| | Tubo de acero | Tubo de cobre o plástico (mm) |
| Lavamanos | 1/2 | 12 |
| Lavabo, bidé | 1/2 | 12 |
| Ducha | 1/2 | 12 |
| Bañera <1,40 m | 3/4 | 20 |
| Bañera >1,40 m | 3/4 | 20 |
| Inodoro con cisterna | 1/2 | 12 |
| Inodoro con fluxor | 1- 1 1/2 | 25-40 |
| Urinario con grifo temporizado | 1/2 | 12 |
| Urinario con cisterna | 1/2 | 12 |
| Fregadero doméstico | 1/2 | 12 |
| Fregadero industrial | 3/4 | 20 |
| Lavavajillas doméstico | 1/2 (rosca a 3/4) | 12 |
| Lavavajillas industrial | 3/4 | 20 |

fig 76. Diámetros mínimos de derivación a los aparatos.

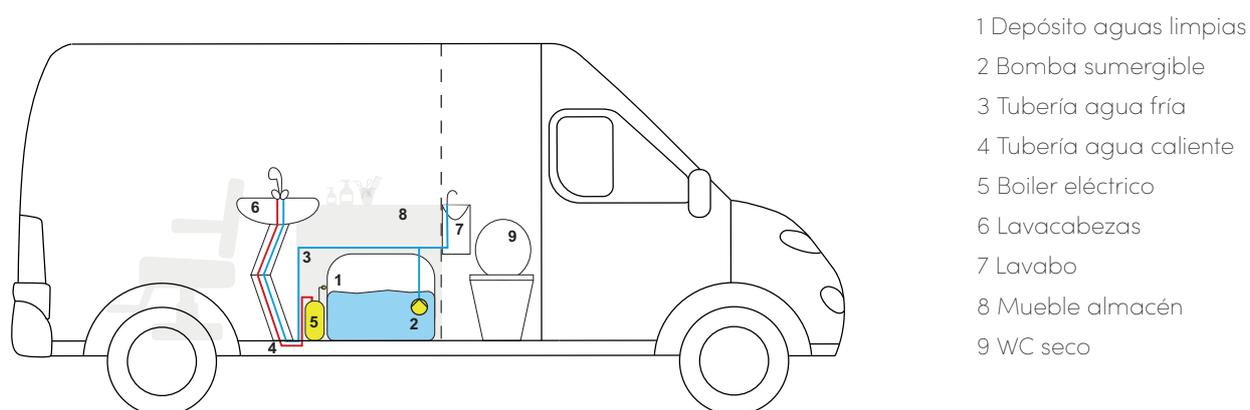


fig 77. Diagrama de la instalación de fontanería..

Saneamiento

Los sifones encargados de la evacuación del agua residual procedente del lavabo y del lavacabezas tienen un diámetro de 32 y 40 mm respectivamente y un ángulo de inclinación del 2%, según se indica en la sección del Documento Básico del CTE sobre Evacuación de aguas, HS 5. Estos sifones descienden por una bajante hasta el depósito con un diámetro determinado en función del que tenga el depósito para su alojamiento.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe UD | | Diámetro mínimo sifón y derivación Individual (mm) | |
|---|-----------------------------------|-------------|--|-------------|
| | Uso privado | Uso público | Uso privado | Uso público |
| Lavabo | 1 | 2 | 32 | 40 |
| Bidé | 2 | 3 | 32 | 40 |
| Ducha | 2 | 3 | 40 | 50 |
| Bañera (con o sin ducha) | 3 | 4 | 40 | 50 |
| Inodoro | Con cisterna | 4 | 5 | 100 |
| | Con fluxómetro | 8 | 10 | 100 |
| Urinario | Pedestal | - | 4 | 50 |
| | Suspendido | - | 2 | 40 |
| | En batería | - | 3,5 | - |
| Fregadero | De cocina | 3 | 6 | 40 |
| | De laboratorio, restaurante, etc. | - | 2 | 40 |
| Lavadero | 3 | - | 40 | - |
| Vertedero | - | 8 | - | 100 |
| Fuente para beber | - | 0,5 | - | 25 |
| Sumidero sifónico | 1 | 3 | 40 | 50 |
| Lavavajillas | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Lavadora | 3 | 8 | 40 | 50 |
| Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé) | Inodoro con cisterna | 7 | - | 100 |
| | Inodoro con fluxómetro | 8 | - | 100 |
| Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha) | Inodoro con cisterna | 6 | - | 100 |
| | Inodoro con fluxómetro | 8 | - | 100 |

fig 78.Tabla 4.1 del CTE DB HS 5.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

| Máximo número de UD | Pendiente | | | Diámetro (mm) |
|---------------------|-----------|-------|-------|---------------|
| | 1 % | 2 % | 4 % | |
| - | - | 1 | 1 | 32 |
| - | - | 2 | 3 | 40 |
| - | - | 6 | 8 | 50 |
| - | - | 11 | 14 | 63 |
| - | - | 21 | 28 | 75 |
| 47 | - | 60 | 75 | 90 |
| 123 | - | 151 | 181 | 110 |
| 180 | - | 234 | 280 | 125 |
| 438 | - | 582 | 800 | 160 |
| 870 | - | 1.150 | 1.680 | 200 |

fig 79.Tabla 4.3 del CTE DB HS 5

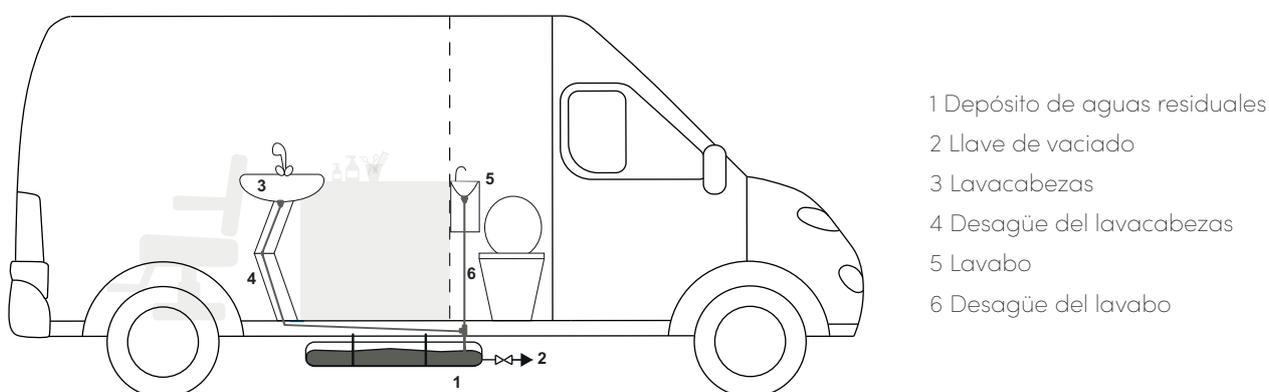


fig 80. Diagrama de la instalación de saneamiento.

Anexo 5 Documentación gráfica





fig 81. Detalle del cajón.

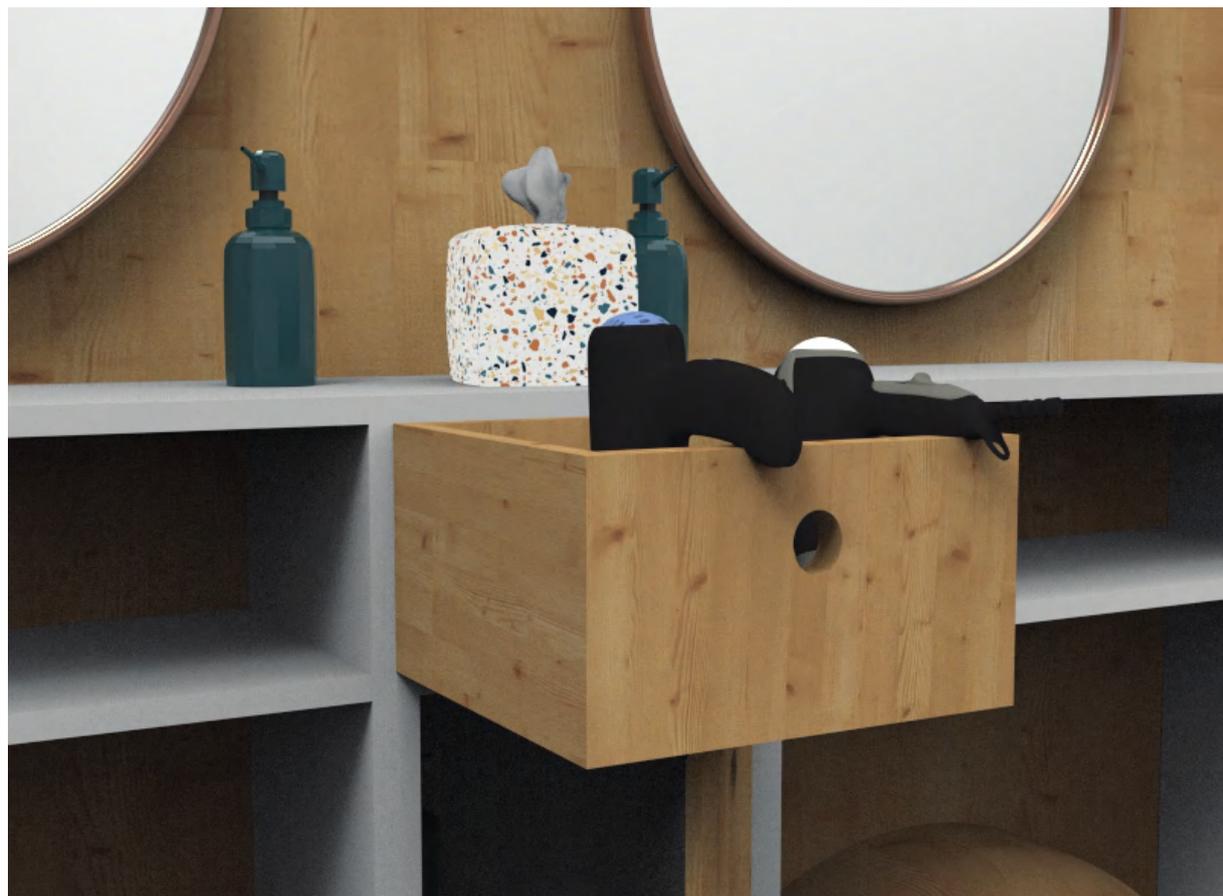


fig 82. Aplicación del detalle.



fig 83. Vista del mueble técnico.

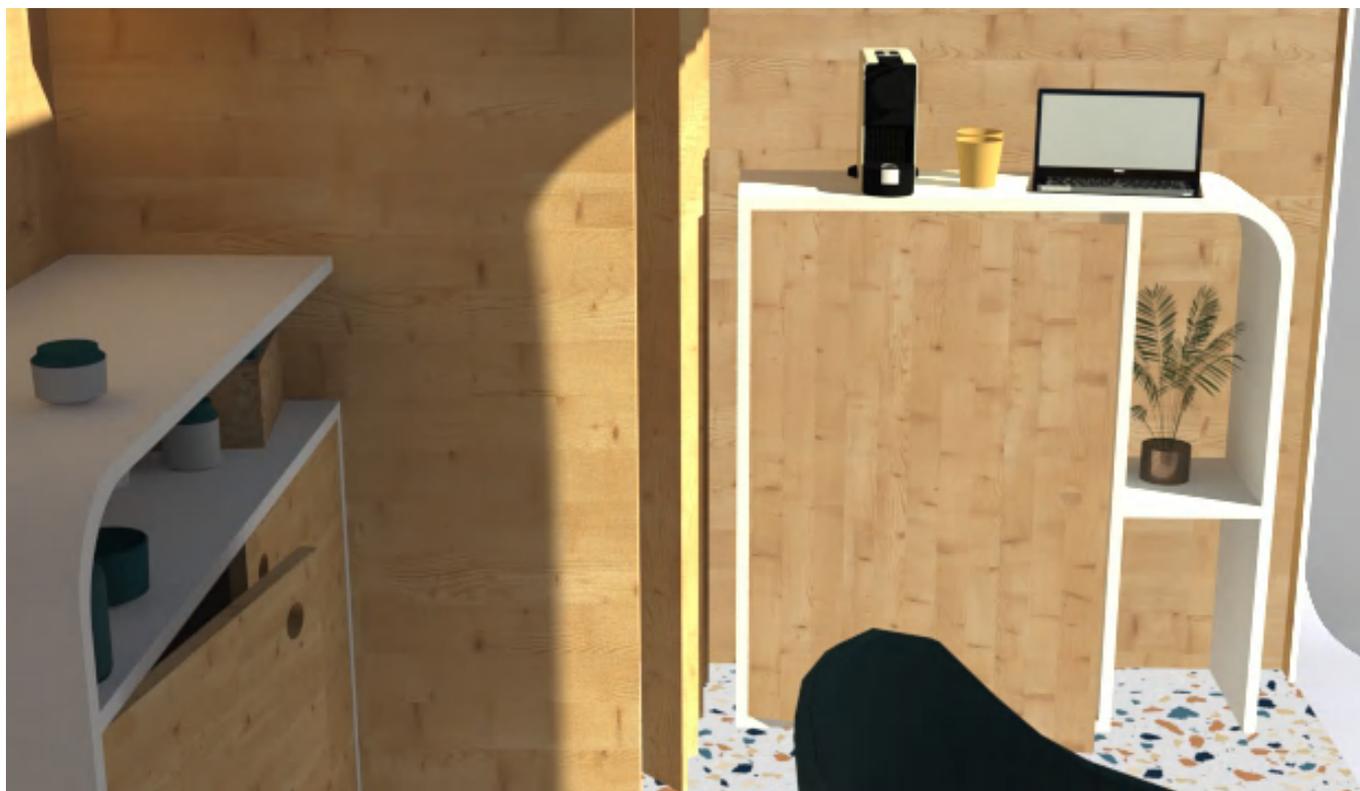


fig 84. Vista del mueble recibidor.



fig 85. Planta del servicio.



fig 86. Inodoro seco ecológico.



fig 87. Vista de la zona técnica.



fig 88. Vista interior .



fig 89. Vista del mueble tocador .

fig 90. Vista lateral del mueble tocador .





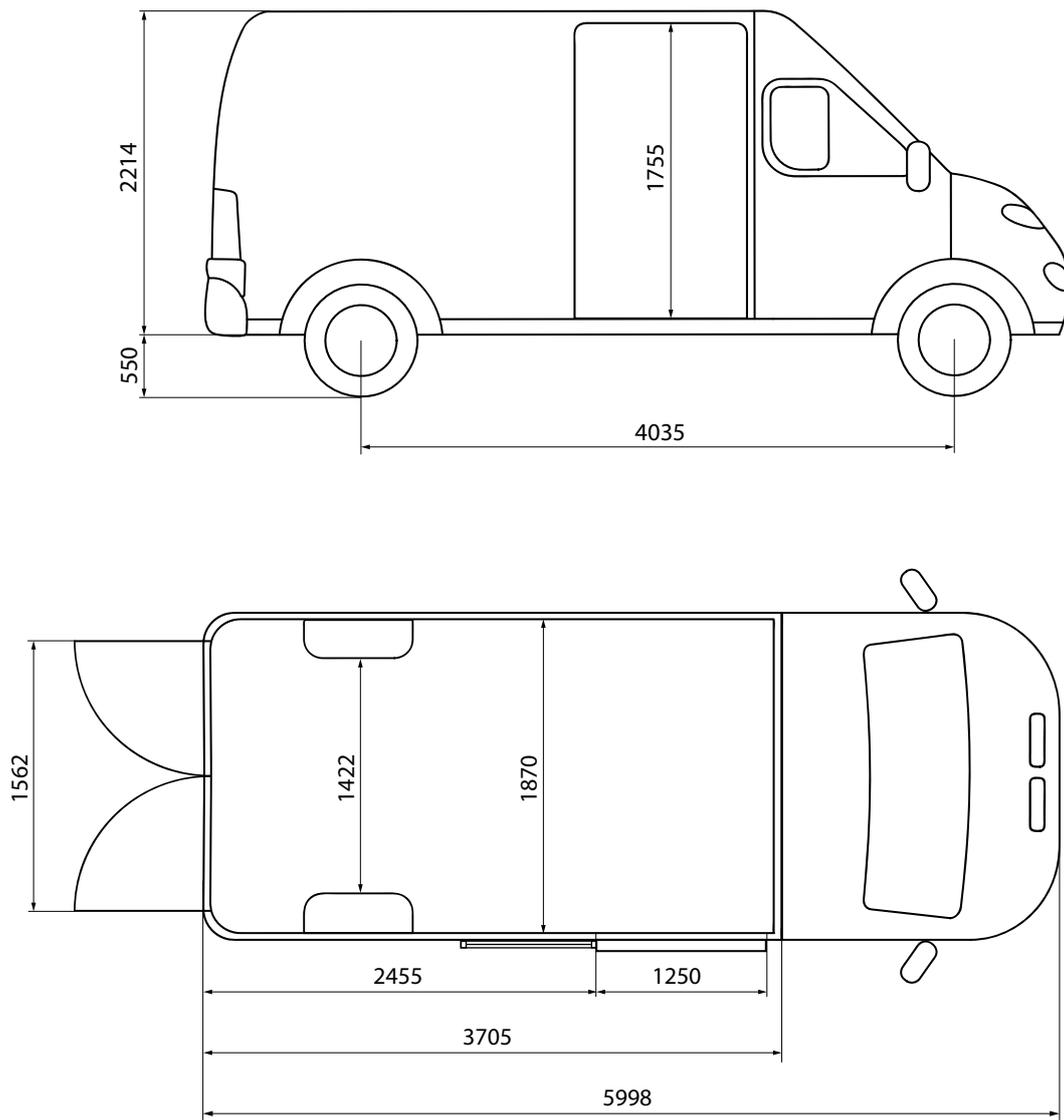
fig 91 y 92. Diseño del interior en perspectiva.



fig 93. Diseño del interior en planta.

3 PLANOS





TITULO PROYECTO:

REDISEÑO DE UN VEHÍCULO PARA SU ADAPTACIÓN A UN NUEVO USO

PLANO:

ESTADO ACTUAL: DIMENSIONES GENERALES FIAT DUCATO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

FECHA:
07-2021

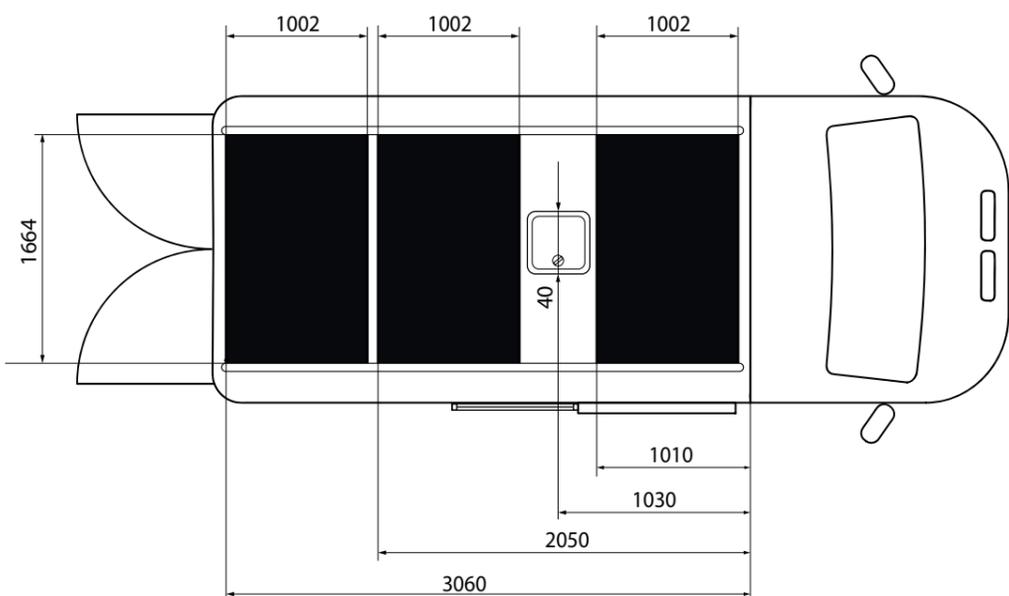
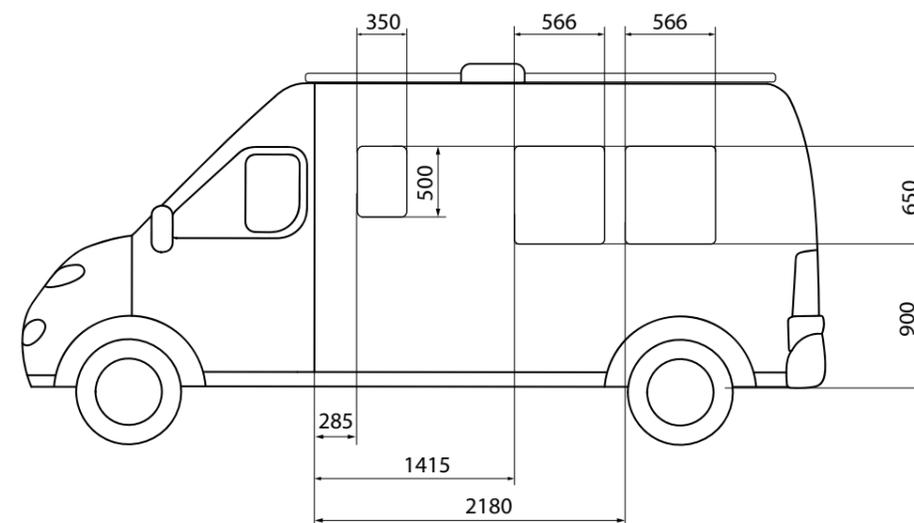
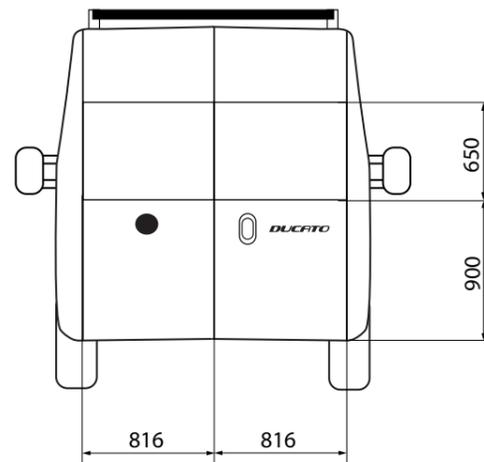
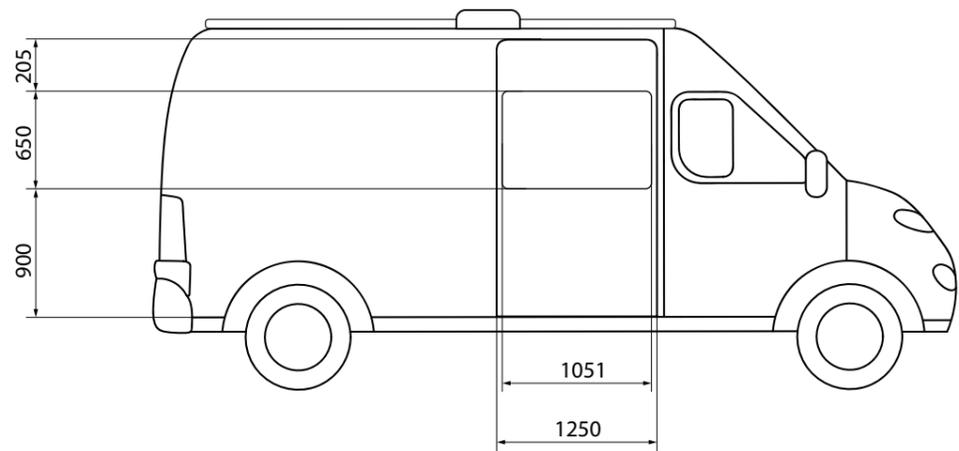
Nº PLANO:
1

PROMOTOR:

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

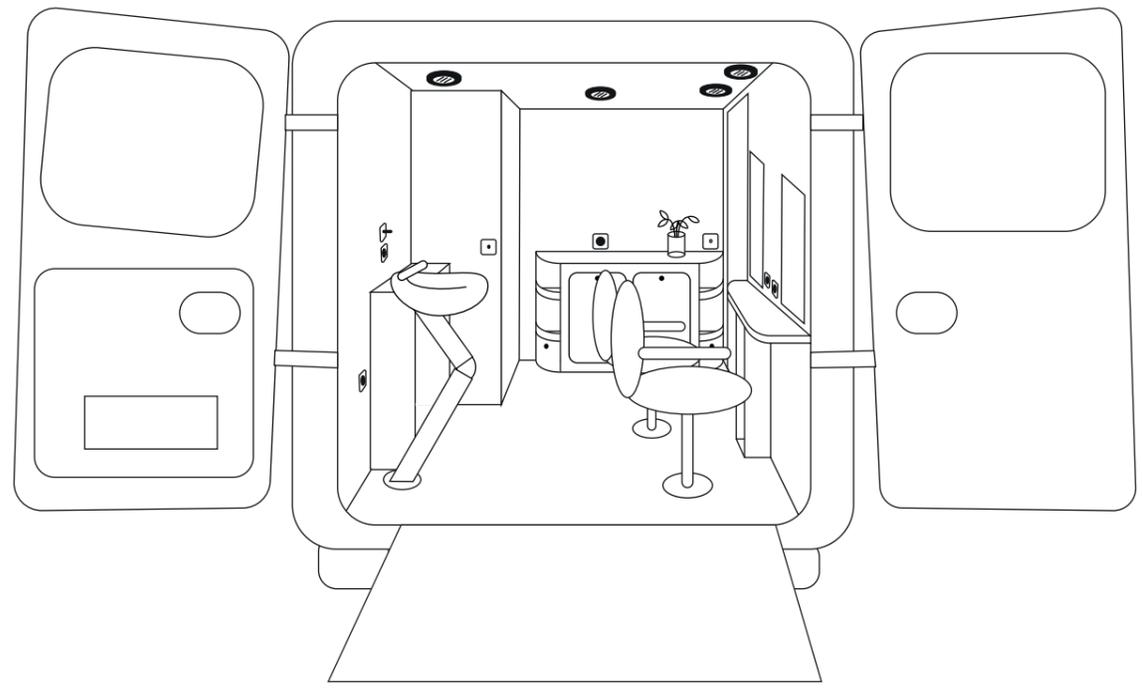
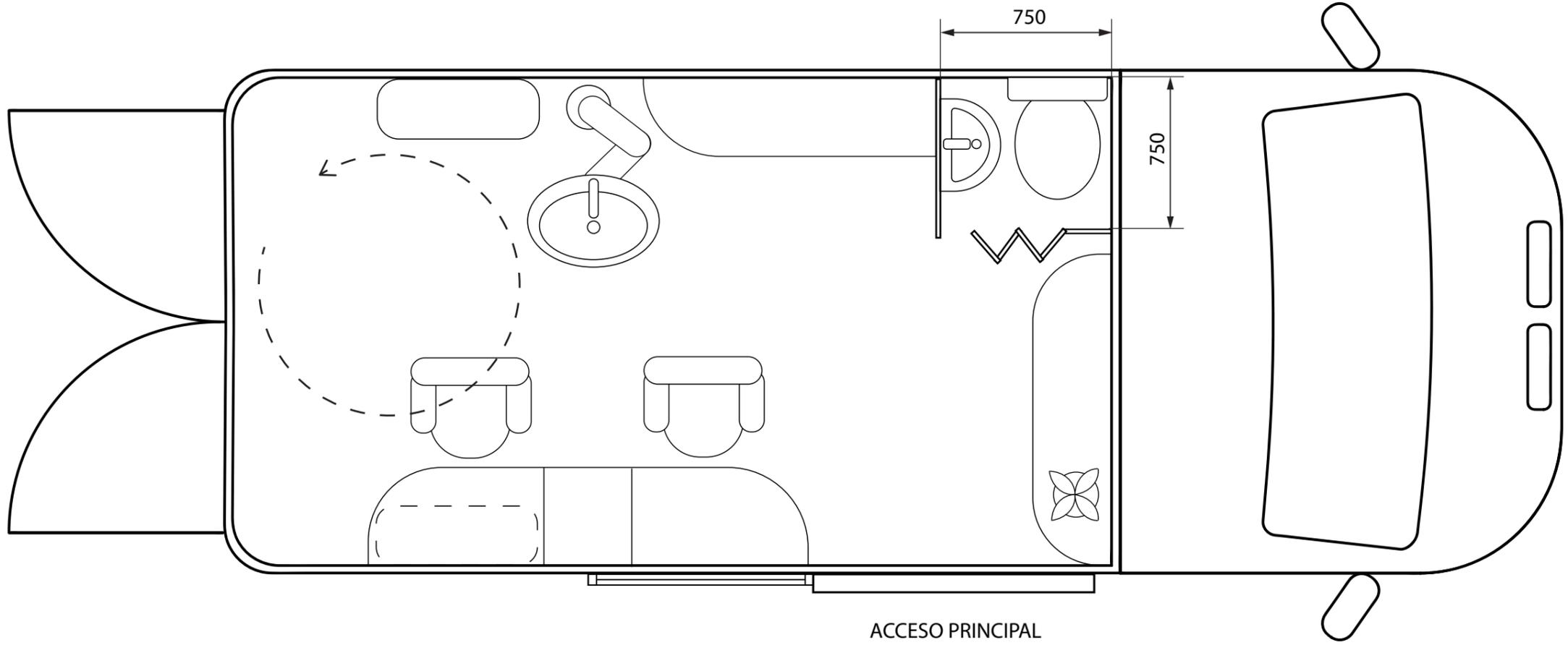
ESCALA:
1:50

FIRMA:
Paula Muñozerro Martín

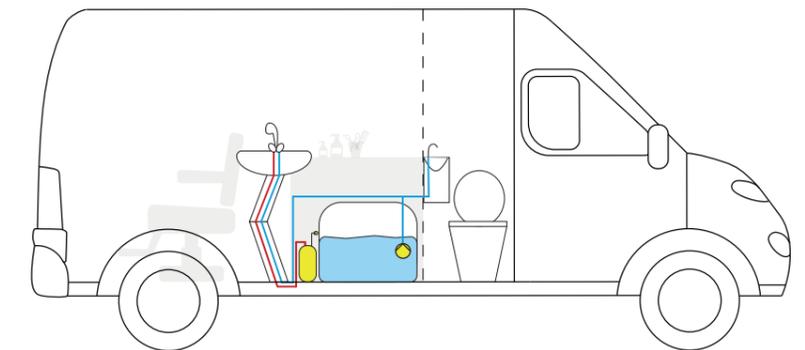
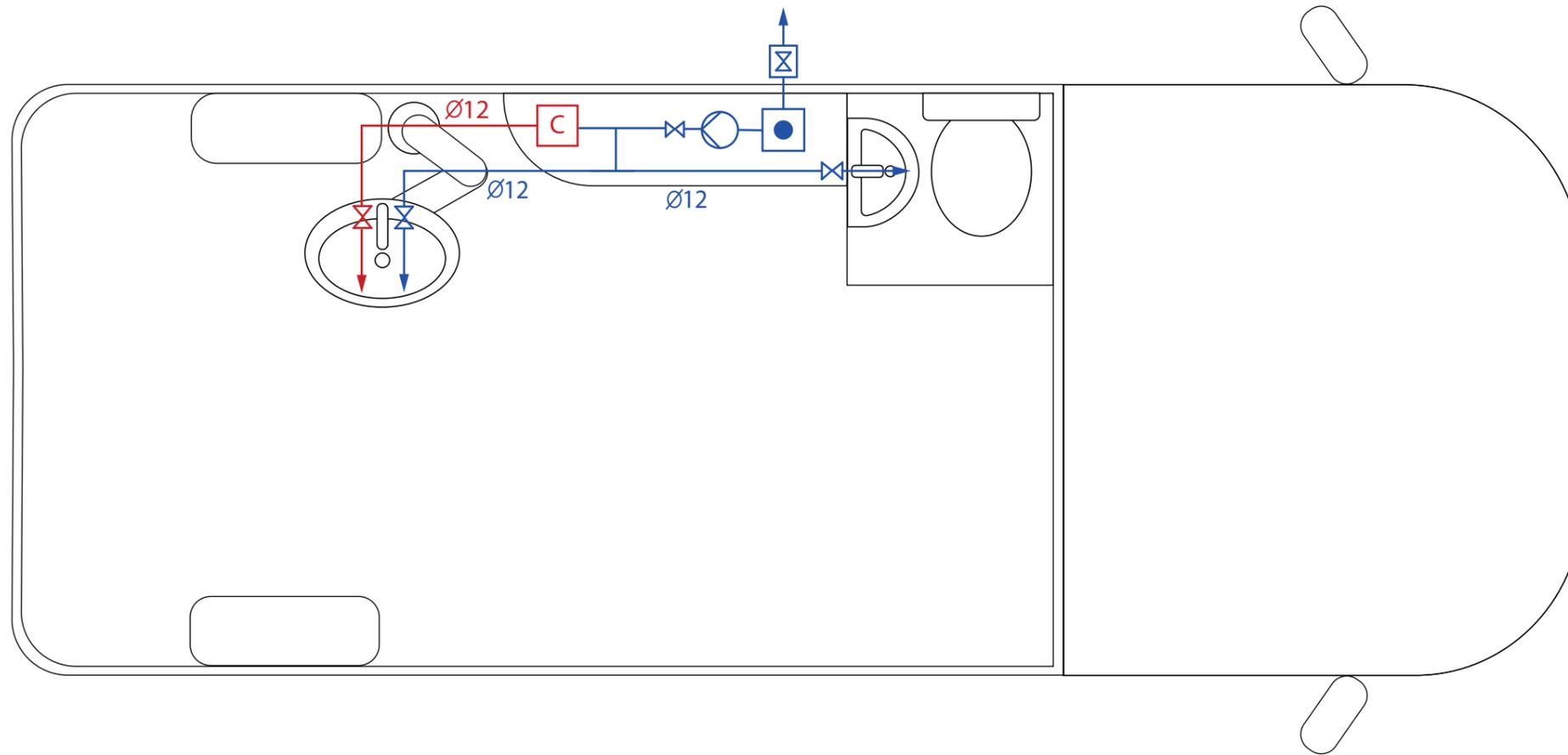


| | | |
|--|----------------|---|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES | | |
| TÍTULO PROYECTO: | | |
| REDISEÑO DE UN VEHÍCULO PARA SU ADAPTACIÓN A UN NUEVO USO | | |
| PLANO: | | |
| REDISEÑO: DIMENSIONES | | |
| TRABAJO DE FIN DE GRADO | FECHA: | Nº PLANO: |
| | 07-2021 | 2 |
| PROMOTOR: | ESCALA: | FIRMA: |
| | 1:50 | Paula Muñoyerro Martín |
| UNIVERSIDAD DE VALLADOLID | | Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto |

ACCESO ADAPTADO



| | | |
|--|---|----------------------------------|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES | | |
| TITULO PROYECTO: REDISEÑO DE UN VEHÍCULO PARA SU ADAPTACIÓN A UN NUEVO USO | | |
| PLANO: REDISEÑO: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA | | |
| TRABAJO DE FIN DE GRADO | FECHA: 07-2021 | Nº PLANO: 3 |
| | ESCALA: 1:20 | FIRMA: Paula Muñoyerro Martín |
| PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID | Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto | |



LEYENDA

| | |
|------------------------------------|--|
| Depósito de aguas limpias de 350 L | |
| Bomba sumergible | |
| LLave de paso | |
| LLave de paso general | |
| Calentador | |
| Toma de agua fría | |
| Toma de agua caliente | |
| Tubería de PVC de agua fría | |
| Tubería de PVC de agua caliente | |
| Diámetro de las tuberías | |

TITULO PROYECTO:
REDISEÑO DE UN VEHÍCULO PARA SU ADAPTACIÓN A UN NUEVO USO

PLANO:
INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

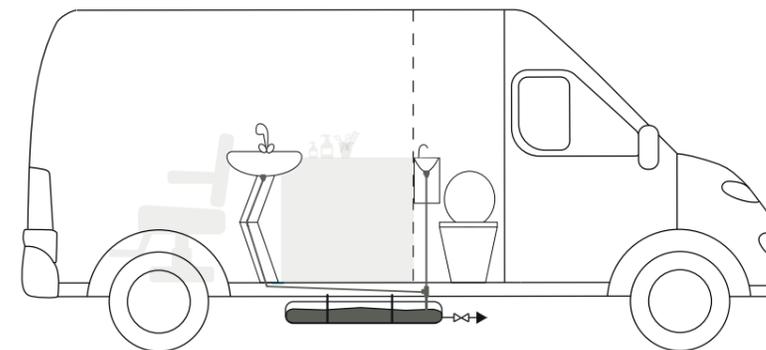
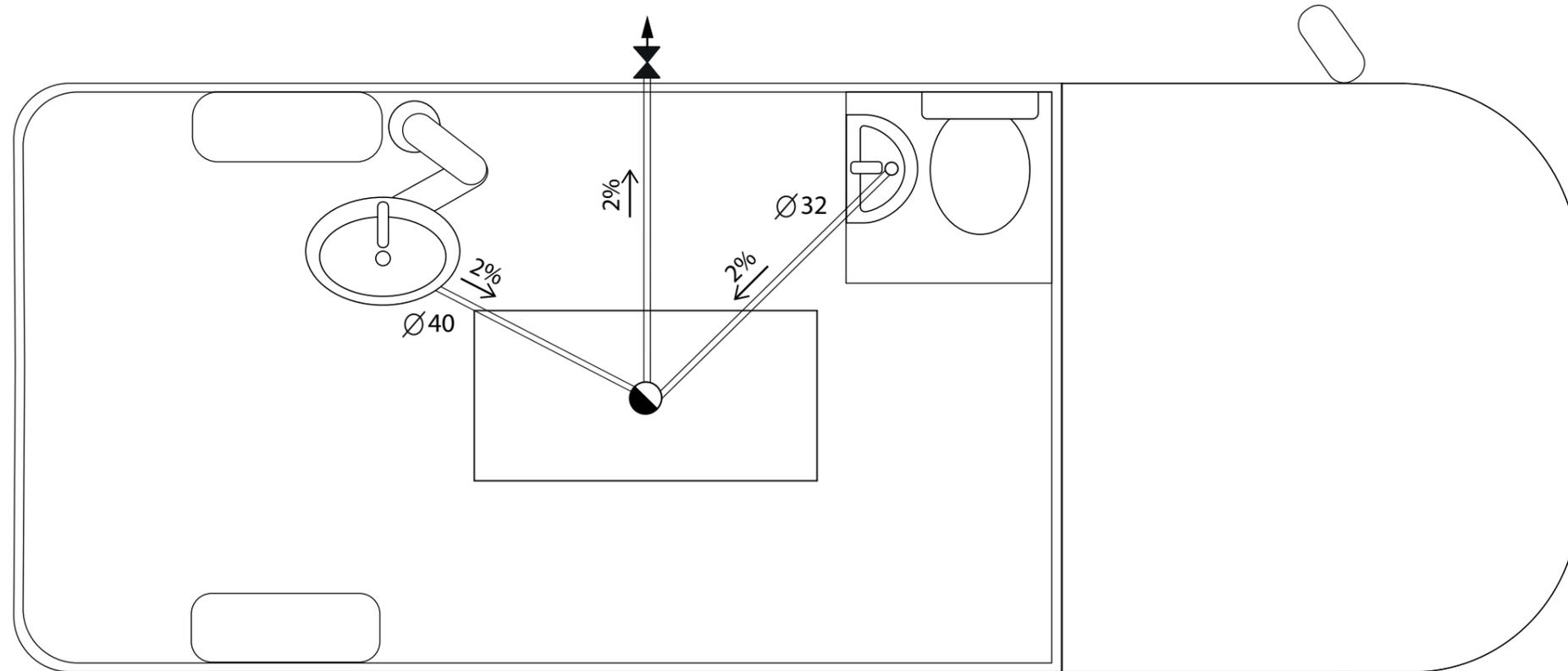
FECHA:
07-2021

Nº PLANO:
4

PROMOTOR:
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCALA:
1:20

FIRMA:
 Paula Muñoyerro Martín



LEYENDA

| | |
|--------------------------------------|--|
| Depósito de aguas residuales de 90 L | |
| Tubería | |
| LLave con grifo de vaciado | |
| Diámetro del sifón | |
| Desagüe | |
| Bajante | |

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO:
REDISEÑO DE UN VEHÍCULO PARA SU ADAPTACIÓN A UN NUEVO USO

PLANO:
INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

FECHA:
07-2021

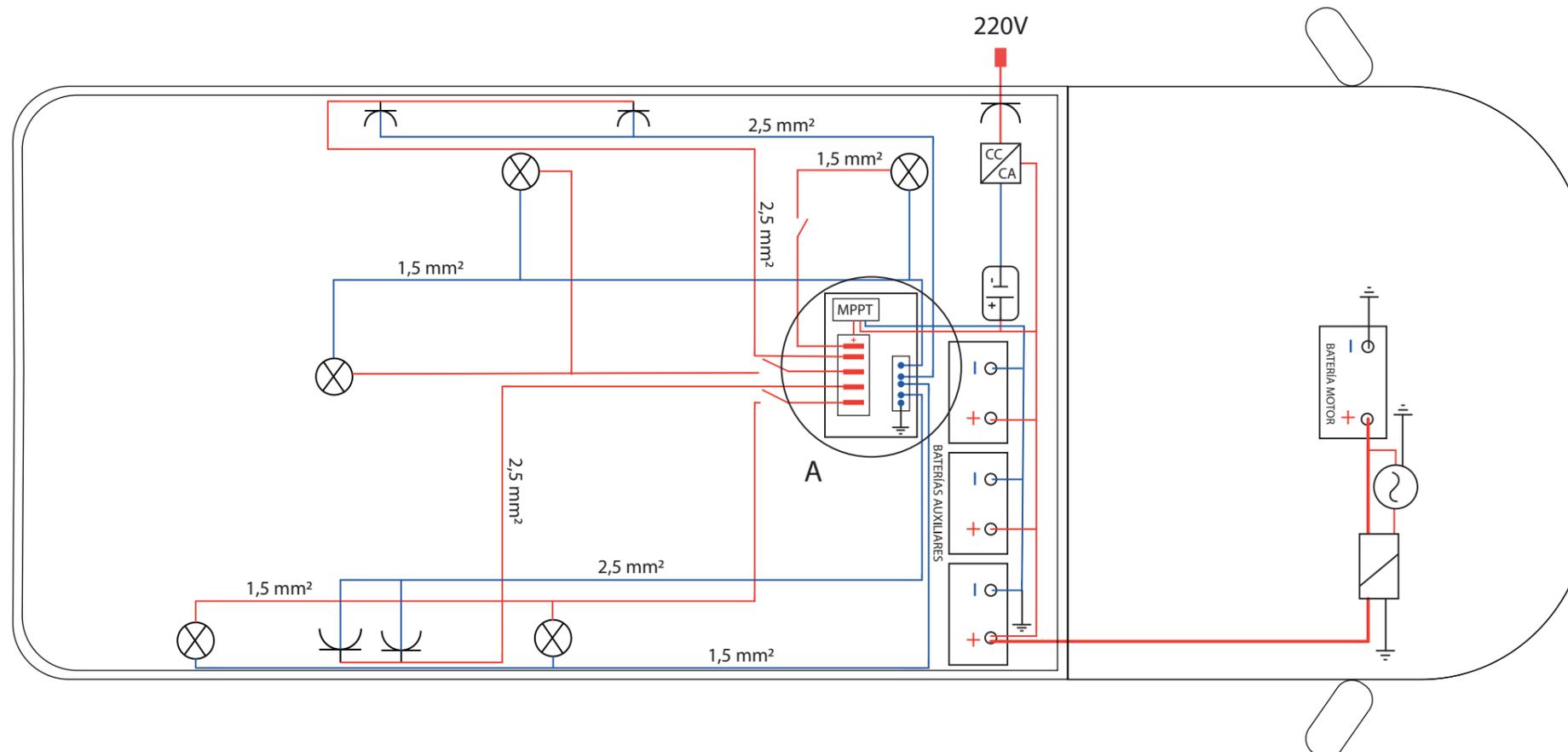
Nº PLANO:
5

PROMOTOR:
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCALA:
1:20

FIRMA:
 Paula Muñoyerro Martín

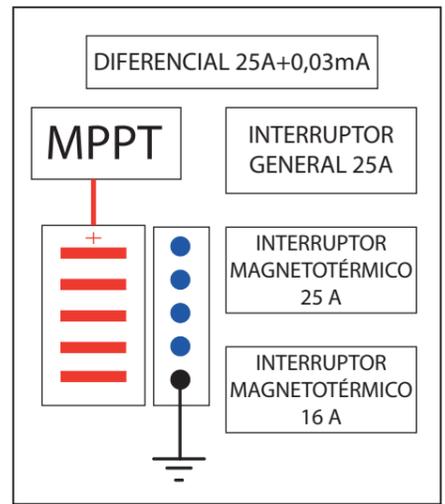
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



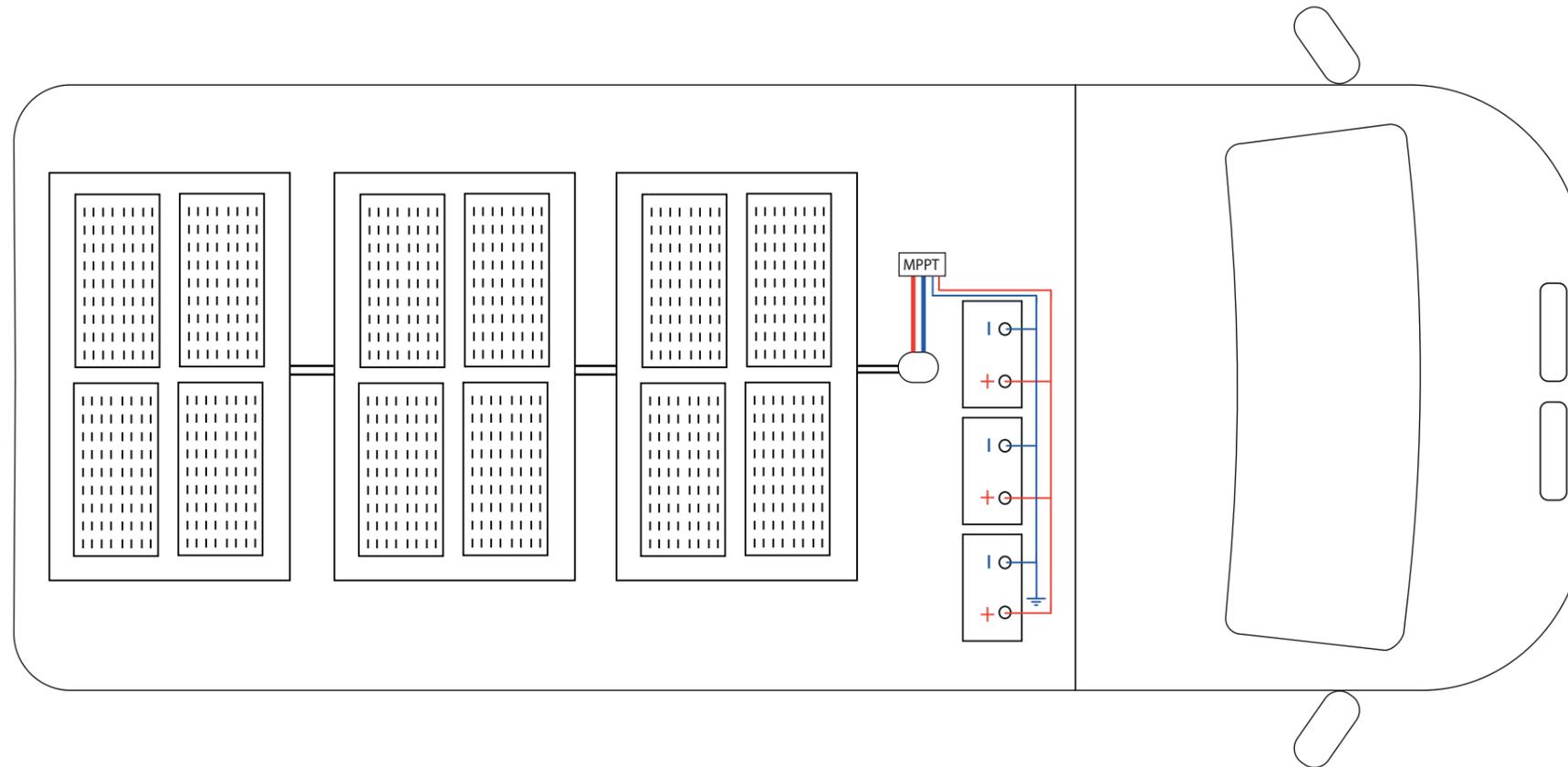
LEYENDA

| | |
|------------------------------------|--|
| Batería | |
| Alternador | |
| Relé | |
| Conexión a masa/chasis | |
| Inversor | |
| Cargador | |
| Toma de corriente exterior de 220V | |
| Enchufe | |
| Punto de luz | |
| Reguador MPPT | |
| Caja portafusibles | |
| Regleta de conexión | |

Detalle A :
CUADRO ELÉCTRICO



| | | |
|--|--------------------------|----------------------------------|
| UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES | | |
| TITULO PROYECTO: REDISEÑO DE UN VEHÍCULO PARA SU ADAPTACIÓN A UN NUEVO USO | | |
| PLANO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA | | |
| TRABAJO DE FIN DE GRADO | FECHA: 07-2021 | N° PLANO: 6 |
| | ESCALA: 1:20 | FIRMA: Paula Muñozerro Martín |
| PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID | | |
| Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto | | |



LEYENDA

| | |
|---------------------------|--|
| Placa solar | |
| Cableado | |
| Pasamuros | |
| Bateria auxiliar de 200 A | |
| Regulador MPPT | |

TITULO PROYECTO:

REDISEÑO DE UN VEHÍCULO PARA SU ADAPTACIÓN A UN NUEVO USO

PLANO:

INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR

TRABAJO DE FIN DE GRADO

FECHA:
07-2021

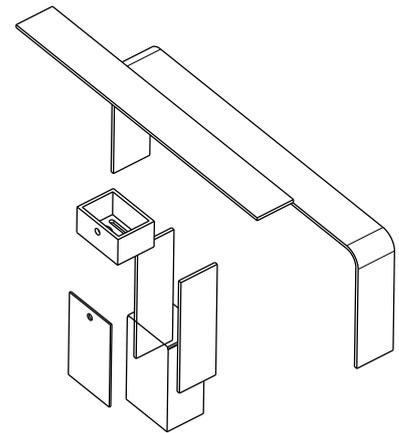
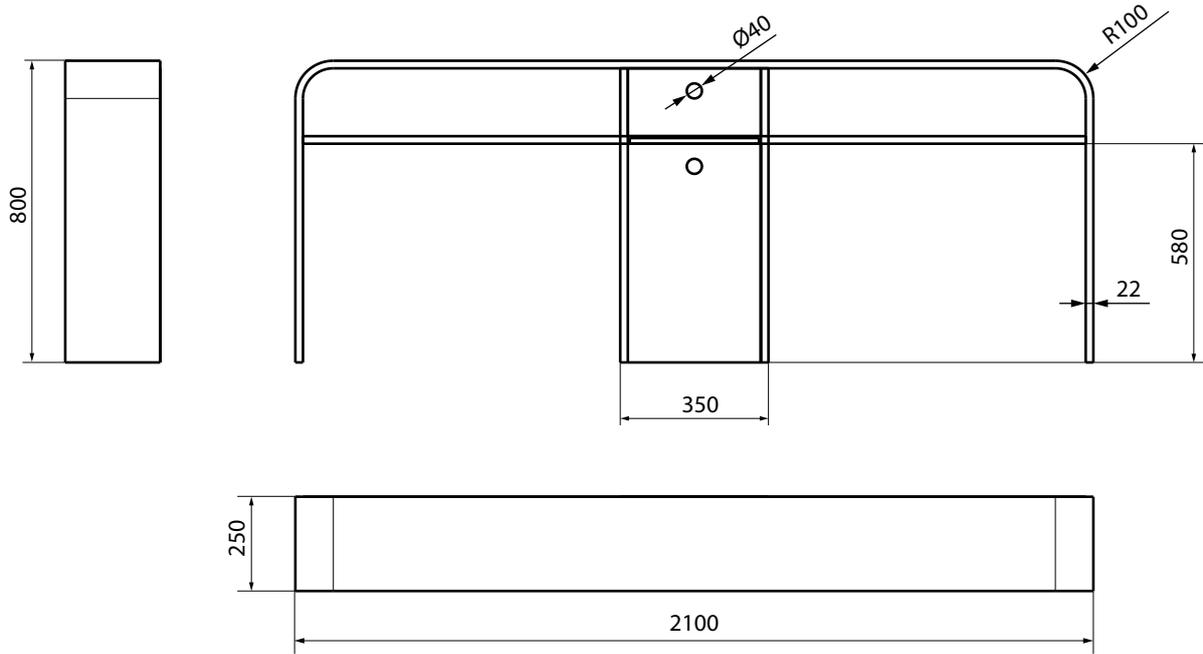
Nº PLANO:
6

PROMOTOR:

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCALA:
1:20

FIRMA:
Paula Muñoyerro Martín



Contrachapado de madera de chopo de espesor 22 mm



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO PROYECTO:

REDISEÑO DE UN VEHÍCULO PARA SU ADAPTACIÓN A UN NUEVO USO

PLANO:

MUEBLE TOCADOR

TRABAJO DE FIN DE GRADO

FECHA:
07-2021

Nº PLANO:
8

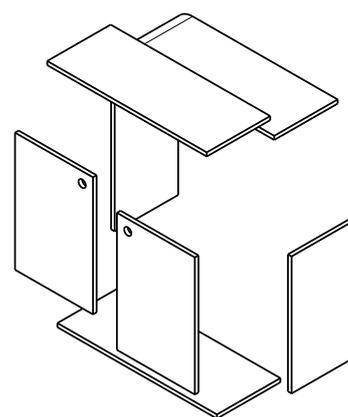
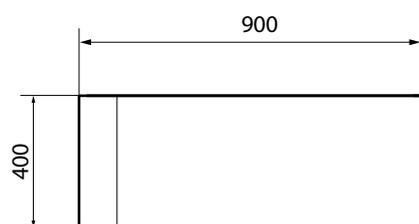
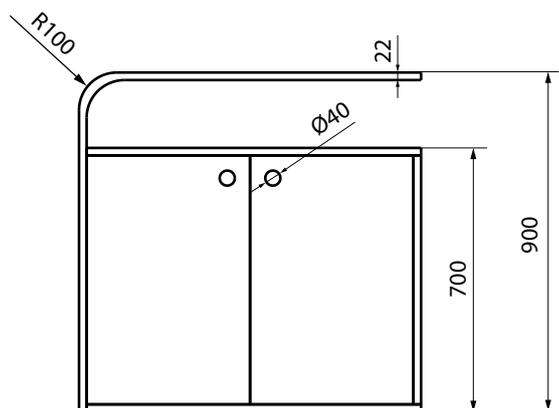
PROMOTOR:

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCALA:
1:20

FIRMA:
Paula Muñoyerro Martín

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



Contrachapado de madera de chopo de espesor 22 mm



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO:

REDISEÑO DE UN VEHÍCULO PARA SU ADAPTACIÓN A UN NUEVO USO

PLANO:

MUEBLE TÉCNICO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

FECHA:

07-2021

Nº PLANO:

9

ESCALA:

1:20

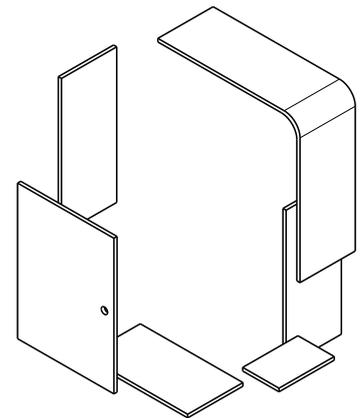
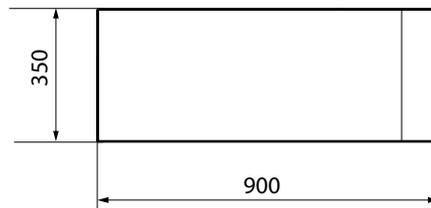
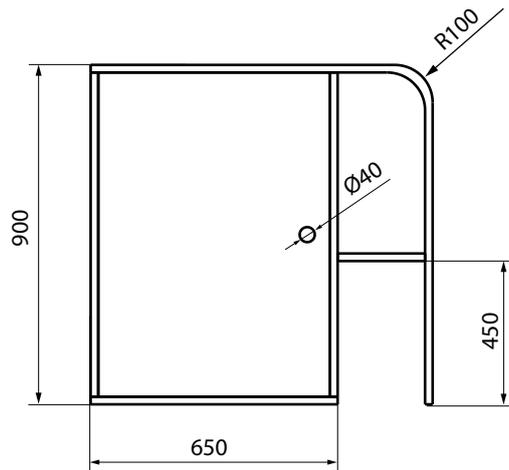
FIRMA:

Paula Muñozerro Martín

PROMOTOR:

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



Contrachapado de madera de chopo de espesor 22 mm



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO:

REDISEÑO DE UN VEHÍCULO PARA SU ADAPTACIÓN A UN NUEVO USO

PLANO:

MUEBLE RECIBIDOR

TRABAJO DE FIN DE GRADO

FECHA:
07-2021

Nº PLANO:
10

PROMOTOR:

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCALA:
1:20

FIRMA:
Paula Muñozerro Martín

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

4 PRESUPUESTO



Se realiza el siguiente presupuesto industrial del rediseño completo del vehículo para su adaptación a una peluquería móvil.

Se estima un periodo de tiempo aproximado de un mes, lo que equivale a 22 días laborables, para la producción de una unidad.

En este documento no se incluye el modelo ni precio del vehículo, ya que se considera de libre elección y por cuenta del cliente.

1. Coste de fabricación

El coste de fabricación viene determinado por el coste de material, la mano de obra directa y el puesto de trabajo, incluyendo el montaje del producto o servicio.

1.1 Coste de material

En el coste de material se incluyen por un lado los materiales de fabricación y montaje y, por otro lado, el coste de los elementos comerciales que se adquieren para la completa adaptación del vehículo.

1.1.1 Material de fabricación y montaje

| Material de fabricación | Descripción | Mediciones | Precio Unitario | Importe |
|---|-------------------------------------|----------------------|------------------------|-----------------|
| Paneles mobiliario | Contrachapado de chopo | 8,10 m ² | 16,29 €/m ² | 131,94 € |
| Aislante | Geopannel PyL 2.0 | 33.82 m ² | 3,78 €/m ² | 127,84 € |
| Revestimiento | Friso de madera de pino | 33,82 m ² | 16,29 €/m ² | 201,23 € |
| Panel separado | Contrachapado de chopo | 1,50 m ² | 16,29 €/m ² | 24,43 € |
| Vinilo suelo | Plancha XXL de vinilo Terrazo | 3 u | 83,30 €/u | 249,90 € |
| Pintura | Pintura mineral de silicato SOLIMIN | 4 L | 12,52 €/u | 39,66 € |
| Barniz | Cera ecológica para madera | 5 L | 25,00 €/L | 125,00 € |
| Elementos de ferretería (puntas, clavos, grapas, etc) | | | | 100,00 € |
| TOTAL | | | | 976,33 € |

1.1.2 Elementos comerciales

Se han clasificado los elementos comerciales por su ubicación y función.

1.1.2.1. Elementos externos de adaptación

| Elemento comercial | Descripción | Unidades | Precio unitario | Importe |
|------------------------------|------------------------------|----------|-----------------|------------------|
| Claraboya | Tiama Vent CRYSTAL (40 x 40) | 1 u | 60,99€ | 63,99€ |
| Ventana Corredera | Dometic Seitz 54 (350 x 500) | 1 u | 222,39 € | 222,9 € |
| Ventana para puerdal lateral | Polyplastic Ducato. | 1 u | 325,34€ | 325,34€ |
| Ventanas puertas traseras | Polyplastic Ducato | 2 u | 234,10€ | 468,2€ |
| Ventanas laterales | Polyplastic Ducato | 2 u | 205,98 € | 411,9 € |
| Rampa de acceso | Rampa plegable Store Van | 1 u | 249,00 € | 249,00 € |
| Escalón de acceso | Escalón plegable manual | 1 u | 62,80 € | 62,80 € |
| TOTAL | | | | 1803,62 € |

1.1.2.2. Elementos del servicio

| Elemento comercial | Descripción | Unidades | Precio unitario | Importe |
|--------------------|--------------------------------------|----------|-----------------|-----------------|
| Inodoro | Inodoro ecológico Simplett de Biolan | 1 u | 339,95 € | 339,95€ |
| Lavamanos | Mini Twin 30 | 1 u | 149,00 € | 149€ |
| Espejo | Espejo redondo de cobre | 1 u | 49,95 € | 49,96 € |
| Puerta | Puerta plegable PVC Grosfillex Spacy | 1 u | 69,95 € | 69,95 € |
| TOTAL | | | | 608,86 € |

1.1.2.3. Elementos de peluquería

| Elemento comercial | Descripción | Unidades | Precio unitario | Importe |
|--------------------|-------------------------|----------|-----------------|------------------|
| Sillon | Sillón Citron | 2 u | 141,99 € | 283,98 € |
| Espejo | Espejo redondo de cobre | 2 u | 49,95 € | 99,90 € |
| Lavacabezas | Lavacabezas WASHMASTER | 1 u | 1500€ | 1500€ |
| TOTAL | | | | 1883.88 € |

1.1.2.4. Elementos de la instalación eléctrica y solar

| Elemento comercial | Descripción | Unidades | Precio unitario | Importe |
|--------------------|--|----------|-----------------|-----------------|
| Kit placas solares | Placas Ecodelta Pasamuros Regulador MPPT Cableado | 1 u | 439.99 € | 439.99 € |
| Cuadro eléctrico | Porta Fusibles | 1 u | 19.54 € | 19.54 € |
| | Regleta | 1 u | 5.68 € | 5.68 € |
| | Interphases | 3 u | 5.99 € | 17.97 € |
| Cableado batería | Rojo y negro | 1 u | 6.00 € | 6.00 € |
| Baterías | AGM 12V 300Ah | 3 u | 122.99 € | 368.95 € |
| Alternador | Lauber | 1 u | 36.70 € | 36.70 € |
| Relé | | 1 u | 45.50 € | 45.50 € |
| Cargador | CC-Bc 12 E Einhell | 1 u | 31.46 € | 31.46 € |
| Inversor | BESTEK para coche | 1 u | 30.99 € | 30.99 € |
| Halógenos | Empotrables (pack de 3) | 2 u | 25.46 € | 56.92 € |
| Interruptores | Fontini BF-18 | 5 u | 5.93 € | 29.65 € |
| Cableado | Stairville RubberCable H07RN-F 3x1,5 mm ² | 3 m | 1.48 €/ m | 4.44 € |
| Cableado | Stairville RubberCable H07RN-F 3x2,5 mm ² | 3 m | 3.98 €/ m | 11.94 € |
| TOTAL | | | | 1105.8 € |

1.1.2.5. Elementos de fontanería y saneamiento

| Elemento comercial | Descripción | Unidades | Precio unitario | Importe |
|---------------------------|------------------------------------|----------|-----------------|-----------------|
| Depósito de agua limpia | Ecosure de 350L | 1 u | 122.27 € | 122.27 € |
| Bomba sumergible | 12v Reich powerjet plus | 1 u | 35.33 € | 35.33 € |
| Calentador | Elgena KB combi 12v/1200w 220v/66w | 1 u | 245.00 € | 245.00 € |
| Tuberías | Pvc tubo flexible rollo | 1 u | 6.50 € | 6.50 € |
| Depósito de agua residual | Específico para Fiat Ducato | 1 u | 118.89 € | 118.89 € |
| Tuberías | PVC de tubo flexible (rollo) | 1 u | 6.50 € | 6.50 € |
| TOTAL | | | | 527.99 € |

| | | |
|--|----------------------------------|------------------|
| Material de fabricación y montaje | | 976.33 € |
| Elementos comerciales | Adaptación | 1803.62 € |
| | Servicio | 608.86 € |
| | Peluquería | 1883.88 € |
| | Instalación eléctrica | 1105.80 € |
| | Instalación de fontanería | 527.99 € |
| COSTE TOTAL DE MATERIAL | | 6905.60 € |

1.2 Coste M.O.D

Para llevar a cabo este rediseño se cuenta con el trabajo y los conocimientos de dos peones, tres especialistas y un oficial de 1ª. A continuación se resume en forma de tabla los salarios correspondientes a cada trabajador.

| Categoría | Función | Salario (€/h) |
|------------------------------|---|---------------|
| Peón | Trabajos prácticos (montaje, instalación, reparación, etc.) | 8.10 |
| Especialista 1- Fontanero | Supervisar e instalar fontanería y saneamiento | 8.50 |
| Especialista 1- Electricista | Supervisar e instalar corriente eléctrica | 8.50 |
| Especialista 1- Carpintero | Fabricación del mobiliario | 8.50 |
| Oficial de 1ª | Inspección general última | 10.40 |

| Proceso de fabricación/montaje | Tarea | Tiempo(h) | Operario | Salario (€/h) | T-J (€) |
|---|---|-----------|---------------|---------------|----------------|
| Acondicionamiento del vehículo | Limpieza y reparación | 1h | Peón | 8.10 | 8.10 |
| | Perforación de la chapa | 2h | Peón | 8.10 | 16.20 |
| | Instalación ventanas | 8h | Peón | 8.10 | 64.80 |
| | Instalación rampa | 2h | Peón | 8.10 | 16.20 |
| Instalación de fontanería y saneamiento | Anclaje deposito de aguas grises al chasis | 1h | Peón | 8.10 | 8.10 |
| | Taladrado y distribución de tuberías | 1.5h | Peón | 8.10 | 12.15 |
| | Conexión e inspección general | 3h | Fontanero | 8.50 | 17.00 |
| Instalación eléctrica | Instalación de dispositivos | 10h | Peón | 8.10 | 81.00 |
| | Taladrado y distribución de cableado | 8h | Electricista | 8.50 | 68.00 |
| | Conexión e inspección general | 4h | Electricista | 8.50 | 8.50 |
| Revestimiento interior | Corte y fijación de aislamiento | 5h | Peón | 8.50 | 42.50 |
| | Corte y fijación de panelado | 12h | Peón | 8.50 | 102.00 |
| | Corte y fijación de vinilos | 4h | Peón | 8.50 | 34.00 |
| Montaje e instalación del mobiliario | Corte paneles de madera | 7h | Carpintero | 8.50 | 59.50 |
| | Lijado | 4h | Peón | 8.10 | 32.40 |
| | Barnizado y pintado | 4h | Peón | 8.10 | 32.40 |
| | Montaje | 10h | Carpintero | 8.50 | 85.00 |
| | Instalación y anclaje al vehículo | 8h | Peón | 8.10 | 68.40 |
| Puesta en servicio | Colocación e instalación de elementos comerciales | 5h | Peón | 8.10 | 40.50 |
| Inspección final | | 3h | Oficial de 1ª | 10.4 | 31.20 |
| TOTAL | | | | | 927.90€ |

1.3 Coste del puesto de trabajo

El coste del puesto de trabajo varía en función del precio de adquisición de la maquinaria o herramienta (C), del periodo de amortización en años (p), las horas de funcionamiento anuales (Hf) y la vida prevista en horas (Ht).

Además, cada puesto de trabajo depende principalmente de cuatro variables que varían en cada empresa y más en concreto de cada puesto: Interés de la inversión(I), amortización(A), mantenimiento(M) y energía consumida (Eh).

Para realizar el cálculo del coste total de los diferentes puestos de trabajo, se establece una rentabilidad del 10%, un mantenimiento del 4 %, una amortización de 10 años de forma general y un coste energético de 0,13 €/kWh.

Se tienen en cuenta para el siguiente cálculo las máquinas principales empleadas en la fabricación y montaje de este rediseño.

| Máquina | C (€) | p (años) | Hf (h/año) | Ht (h) | Coste del puesto de trabajo (€/h) | | | | | |
|--|--------|----------|------------|--------|-----------------------------------|-------|--------|-------|------|---------------|
| | | | | | I | A | M | Eh | f | total |
| Sierra de mesa Scheppach HS100S de 2kW | 179.95 | 10 | 1500 | 15000 | 0.024 | 0.024 | 0.0096 | 0.26 | 0.32 | 1.92 |
| Radial GWS 22-230 JH - Amoladora angular 2.2kW | 191.10 | 10 | 1000 | 10000 | 0.020 | 0.020 | 0.0076 | 0.286 | 0.33 | 1.32 |
| Taladradora Bosch Universal Impact 800 W | 138.99 | 10 | 1200 | 12000 | 0.016 | 0.016 | 0.0047 | 0.104 | 0.14 | 1.128 |
| Compresor Michelin BL6 1,1kW | 109,00 | 10 | 1500 | 15000 | 0.008 | 0.008 | 0.0030 | 0.143 | 0.16 | 0.48 |
| TOTAL | | | | | | | | | | 4.848€ |

| | |
|------------------------------------|------------------|
| Coste de material | 6905.60 € |
| M.O.D | 927.90 € |
| Coste del puesto de trabajo | 4.848 € |
| TOTAL COSTE DE FABRICACIÓN | 7838.35 € |

1. Presupuesto industrial

Partiendo de los resultados anteriores, se calcula el precio final de venta en fábrica que depende de: el coste de fabricación, la mano de obra indirecta, las cargas sociales, los gastos generales y el beneficio industrial. Se le aplicará un 21% de IVA para obtener el precio final de venta al público.

Se ha considerado que la mano de obra indirecta corresponde al 35% de la mano de obra directa, las cargas sociales al 40 % de la suma de mano de obra directa e indirecta, los gastos generales al 45% de la mano de obra directa y el beneficio industrial es de un 18% del coste total de fábrica.

| PRESUPUESTO INDUSTRIAL | | | | |
|-----------------------------------|---|-------------------------|-----------|------------------|
| PARTIDAS | DESCRIPCIÓN | | | IMPORTE |
| Coste de fabricación | Coste de material | Material de fabricación | 976,33 € | 7838,35 € |
| | | Elementos comerciales | 5929,30 € | |
| | M.O.D | 927,90 € | | |
| | Coste del puesto de trabajo | 4,848 € | | |
| M.O.I | 20% x M.O.D | | | 185.58 € |
| Cargas sociales | 40% x (M.O.I+M.O.D) | | | 445.39€ |
| Gastos generales | 20% x M.O.D | | | 184.58 € |
| Costo total en fábrica | Coste de fabricación + M.O.I + Cargas sociales + Gastos generales | | | 8654.90€ |
| Beneficio industrial | 18% x Coste total de fabricación | | | 1557.88 € |
| Precio de venta en fábrica | Coste total de fabricación + Beneficio | | | 10212,78 € |
| Precio de venta al público | Precio de venta + 21% | | | 12357,46€ |

Este rediseño tiene un valor final de 12357,46 € (DOCE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS).

5 CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS



Conclusiones

Al comienzo de este trabajo se plantearon una serie de objetivos que han marcado el ritmo del desarrollo del mismo. El objetivo principal era adaptar el espacio interior de una furgoneta, dentro de sus posibilidades, a las necesidades y requisitos del negocio de la peluquería, aportando al vehículo la mayor autonomía y eficiencia posible.

Durante todo el proceso se ha intentado conocer al máximo todos los requisitos y especificaciones de la camperización, para ofrecer la fiabilidad del rediseño en las condiciones que se planteaban al principio.

Si analizamos individualmente los objetivos podemos concluir que:

- Se ha logrado un nivel de similitud del desarrollo profesional entre el vehículo y el establecimiento estático notorio, gracias a las encuestas y entrevistas desarrolladas y al análisis de los requisitos obtenidos de estas.
 - La conexión entre las necesidades de los dos segmentos de clientes potenciales se ha conseguido con éxito, atendiendo en cada fase del rediseño a las necesidades tanto de un lado como del otro.
 - El mundo Camper esconde multitud de pasos que a simple vista no se aprecian. Gracias a las investigaciones en este campo, se han conocido a fondo las fases plenas de una instalación.
 - Denominar a un negocio como sostenible resulta muy delicado si no se consiguen cumplir las tres dimensiones que lo producen: sostenibilidad económica, social y ambiental. Durante todo el proceso de rediseño se han tenido en cuenta estas tres dimensiones, haciendo especial hincapié en el valor medioambiental.
- El desarrollo de cada fase se ha visto condicionado en cuanto a la elección de materiales, procesos, mano de obra, etc, por estos aspectos procurando favorecer la sostenibilidad y el compromiso con el medio ambiente.

Líneas futuras

- Adaptación de este rediseño para otros usos profesionales como: clínica veterinaria, centro de fisioterapia, escuela de talleres, etc.
- Investigar la obtención de un mayor nivel de autonomía eléctrica para mejorar la rentabilidad de la puesta en marcha.
- Alcanzar un desarrollo más sostenible durante la vida útil del mismo.
- Implantación de sistemas de autoservicio que favorezcan la productividad del negocio.

6 BIBLIOGRAFÍA



LIBROS

García, A. J. A., & Sacaluga, C. N. F. (2015). Ecodiseño: Manzana de Discordia (1.a ed., Vol. 1). Createspace Independent Publishing Platform.

Gonzalez, A. F. (2021). ECODISEÑO. Ingeniería Sostenible de la Cuna a la Cuna (C2C) (2.a ed., Vol. 1). RC Libros.

Grimley, C., & Love, M. (2018). Color, espacio y estilo N.E. (1.a ed., Vol. 1). EDITORIAL GUSTAVO GILI.

[9] Neufert, E. (1936). Arte de Proyectar en Arquitectura. (16ª Edición). Gustavo Gili.

Parrado, E., Calvo, R. (2020). De furgo a camper. Sin código postal.

Proctor, R. (2009). Diseño ecológico. 1000 ejemplos (1.a ed., Vol. 1). Gustavo Gili.

Usón, J. A. A., Usón, J. A. A., Bribián, I. Z. (2010). Ecodiseño Y Análisis de Ciclo de Vida (1.a ed., Vol. 1). Prensas Universitarias de Zaragoza.

NORMATIVA

[11] AENOR. (2012). Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de Trabajo en Interiores. (UNE-EN:12464-1).

[18] AENOR. (2015). Sistemas de Canalización en Materiales Plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano. (UNE-CEN/TR: 12108-IN).

AENOR. (Abril, 2002). Símbolos de la accesibilidad para la movilidad. Reglas y grado de uso. (UNE: 41501:2002).

AENOR. (Noviembre, 2020). Sistemas de Gestión Ambiental. Directrices para incorporar el Ecodiseño. (ISO:14006:2020)

[17] AFME. (Enero,2018). Instalaciones eléctricas de baja tensión, Parte 7-708: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Parques de caravanas, campings y emplazamientos análogos. (UNE-HD:60364-7-708).

Ministerio de Ciencia y Tecnología.(2021). Reglamento electrónico de baja tensión. Real decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE 18-septiembre- 2002). (BOE-A-2002-18099.)

[10] Ministerio de Fomento. (2019). CTE Documento Básico HE 3 de Ahorro de Energía. Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27-diciembre-2019).

Ministerio de Fomento. (2019). CTE Documento Básico en Seguridad Contra Incendios. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28-marzo-2006).

- [7] Ministerio de Fomento. (Febrero, 2010). CTE Documento Básico SUA 9 Seguridad de Utilización y Accesibilidad. (UNE-ISO 21542:2012).

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (Diciembre, 2020). Guía de Reglamentación sobre Homologación de Vehículos. (NIPO:112-20-042-9).

Real Decreto 866/2012, del 2 de julio por el que se regula la tramitación de las reformas de vehículos. Boletín Oficial del Estado, a 14 de julio de 2010. (BOE-A-2010-11154).

REFERENCIAS WEB

- [5] ABC Modular.(2020, 26 de mayo). *Arquitectos y Diseñadores se movilizan ante la crisis con propuestas desde la arquitectura modular*. Recuperado de <https://abcmodular.com/actualidad/arquitectos-ante-crisis> (22 de abril de 2021)

Accesibilidad y Diseño Universal.(s.f.). *En Corporación Ciudad Accesible*. Recuperado de <https://www.ciudadaccesible.cl/wp-content/uploads/2017/04/Ficha-1-Accesibilidad-y-dise%C3%B1o-universal.pdf> (15 de mayo de 2021)

- [20] Aeice, Cluster Hábitat Eficiente. (s.f.) *Ecodiseño. 'Guía metodológica de implantación de la industria del hábitat'*. Instituto de la Construcción de Castilla y León. , Abosotec. , Lino Alonso. Recuperado de https://www.aeice.org/wp-content/uploads/2021/06/Gui%CC%81a_ecodisen%CC%83o.pdf (06 de marzo 2021)

Agrelo, M. (2018, 15 de mayo). *¿En qué consiste el ecodiseño de productos?*. Recuperado de <https://www.eco-huella.com/2018/05/ecodisen.html> (28 de mayo de 2021)

ArchiTonic(s.f.). *Euro Italian Socket*. Recuperado de <https://www.architonic.com/es/product/atelier-luxus-hope-old-copper-euroitalian-socket/20036459> (07 de abril de 2021)

Biolan(s.f.). *Biolan Simplett*. Recuperado de <https://www.biolan.com/products/biolan-simplett.html> (12 de abril de 2021)

- [1] Brigadas de Belleza Itinerante. (2017, 25 de agosto). *Historia de la peluquería...tendencias, moda y necesidades*. Recuperado de <http://brigadasdebellezaitinerante.org/historia-de-la-peluqueria-tendencias-moda-y-necesidades> (03 de mayo de 2021)

Campermanía. (2016, 21 de noviembre). *Guía de Instalación de Claraboyas y Ventanas para Furgonetas Camper*. Recuperado de <https://campermania.es/instalar-claraboya-ventana-para-furgoneta-camper/> (03 de mayo de 2021)

[20] Casaquesuma (s.f.). *¿Qué es un mueble sostenible y un mueble ecológico?*. Recuperado de <https://www.ekomodo.eus/blog/empresas-por-un-mundo-mejor/marca-sostenible-las-3ps-la-sostenibilidad/> (17 de marzo de 2021)

Certificados Energéticos. (2016, 15 de junio). *El Aprovechamiento de la Luz Natural y sus Efectos*. Recuperado de <https://www.certificadosenergeticos.com/luz-natural-aprovechamiento-edificios> (13 de junio de 2021)

Cima Pietranera. *Mobiliario de Peluquería, lavacabezas*. Recuperado de <https://www.cimapietranera.com/mobiliario/lavacabezas/10002/> (15 de junio de 2021)

[16] Click Renovables. *Cómo calcular una instalación fotovoltaica en 5 pasos*. Recuperado de <https://clickrenovables.com/blog/como-calcular-una-instalacion-solar-fotovoltaica-en-5-pasos> (06 de mayo de 2021)

DFM Directorio Forestal Maderero. (2016, 13 de junio). *Técnicas para unir piezas de madera*. Recuperado de <https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/tecnicas-para.html> (17 de marzo de 2021)

Eco Delta Power. *High efficiency 5BB Mono Big Cell PV Module*. Recuperado de <http://www.ecodeltapower.com/Upload/Product/201912915460060.pdf> (19 de abril de 2021)

[22] Ekoideas, Casa Natural. *Guía de sellos ecológicos*. Recuperado de <https://www.ekoideas.com/guia-sellos-ecologicos> (26 de marzo de 2021)

Flaminia. *Mini Twin 30 Wandfontein Flaminia*. Recuperado de <https://www.flaminia.shop/product/mini-twin-30-wandfontein-flaminia/> (04 de mayo de 2021)

[6] Fundación ONCE. , Fundación COAM. (2011). *Accesibilidad Universal y Diseño Para Todos. (1ª Edición)*. Artes Gráficas Palermo. Recuperado de https://www.fundaciononce.es/sites/default/files/docs/Accesibilidad%20universal%20y%20dise%C3%B1o%20para%20todos_1.pdf (26 de marzo de 2021)

[14] Geopannel. *Innovación, Sostenibilidad y Calidad*. Recuperado de <https://www.geopannel.com/es/inicio-geopannel> (14 de abril de 2021)

Greenice. *Juego de 3 aros empotrables Philips Donegal*. Recuperado de <https://greenice.com/es/aros-empotrables-para-bombillas-led/18782-juego-de-3-aros-empotrables-philips-donegal-circular-cobre-gu10-8445152007200.html> (02 de junio de 2021)

Ingemecánica.(s.f.). *Sección 15. Tutorial Semanal*. Recuperado de <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn70.html#seccion15> (28 de junio de 2021)

Interreg España-Portugal. *Proyecto Degren*. (2014/2020). Concepto de Ecodiseño. Recuperado de http://www.degren.eu/?page_id=791 (12 de abril de 2021)

Madera Sostenible. (2020, 13 de enero). *Joubert Plywood incorpora una nueva línea de embalaje automatizada*. Recuperado de <https://madera-sostenible.com/tablero/joubert-plywood-incorpora-una-nueva-linea-de-embalaje-automatizada/> (05 de junio de 2021)

[3] Maneval, V. (2020, 8 de enero). *Conceptos de la casa de plástico*. Recuperado de <https://bubblemania.fr/es/des-concepts-maisons-plastiques/> (08 de mayo de 2021)

[4] Mañas Álvarez, J. (2020, 9 de julio). *Eco Capsule. Micro Vivienda Autosuficiente*. Recuperado de <https://www.roomdiseno.com/ecocapsule-microvivienda-autosuficiente/> (22 de abril de 2021)

Morales, M. (s.f.) *Cuida los bosques; elige madera certificada*. Recuperado de <https://www.leroymerlin.es/hazlo-tu-mismo/consejos/ecoopciones-bosque-sostenible> (12 de marzo de 2021)

[13] Paytubí, M. (2021, 11 de abril). *Cómo instalar el depósito de aguas grises en tu furgoneta. Camperización*. Recuperado de <https://viajarenautocaravanaconninos.com/como-instalar-el-deposito-de-aguas-grises-en-tu-furgoneta-camperizacion/> (25 de mayo de 2021)

Planeta Huerto. *Cargador de batería CC-BC 12 E Einhell*. Recuperado de https://www.planetahuerto.es/venta-cargador-de-bateria-cc-bc-12-e-einhell_61115?gclid=Cj0KCQjw24qHBhCnARIsAPbdtILQSYeFbi9e46oF6odpLSyDOrvcdg_c9wEfB1ePBc_u2LVyXEuRm-laAt5tEALw_wcB (09 de mayo de 2021)

Pre-Sustainability(s.f.). *Eco-design and product development*. Recuperado de <https://pre-sustainability.com/solutions/consulting/sustainable-products/eco-design-and-product-development/> (10 de junio de 2021)

Productos Pahi. *Vista General de Productos*. Recuperado de <https://pahi.com/es/products> (02 de mayo de 2021)

Romero Alonso, J. A. (2016, 27 de junio). *7 materiales para una arquitectura sostenible*. Recuperado de <https://www.arrevol.com/blog/7-materiales-para-una-arquitectura-sostenible> (06 de mayo de 2021)

[10] Serrano Yuste, P. (2014, 13 de mayo). *La iluminación y su eficiencia energética en el nuevo CTE DB HE3*. Recuperado de <https://www.certificadosenergeticos.com/iluminacion-eficiencia-energetica-nuevo-cte-db-he3> (14 de marzo de 2021)

[1] Van Trip. (2019, 31 de enero). *Historia Volkswagen T1. ¿Cómo nació el modelo Camper?* Recuperado de <https://www.vantrip.es/blog/historia-volkswagen-t1/> (25 de junio de 2021)

[23] Vidal, L. (2015, 5 de octubre). *Qué es un baño seco y cómo funciona*. Recuperado de https://www.bioguia.com/tecnologia/que-es-un-bano-seco-y-como-funciona_29276907.html (15 de abril de 2021)

Zabala Álava, D. (2018, 22 de febrero). *¿Es tu marca sostenible? Las '3ps' de la sostenibilidad*. Recuperado de <https://www.ekomodo.eus/blog/empresas-por-un-mundo-mejor/marca-sostenible-las-3ps-la-sostenibilidad/> (22 de marzo de 2021)

ÍNDICE DE IMÁGENES

fig 1-2-3: [ref1]

fig 4:

<http://www.centrofernando.com/historia-peluqueria/>

fig 5-6: [ref2]

fig 7:

<https://www.vantrip.es/blog/historia-volkswagen-t1/>

fig 8-9-10-11-12 :

https://es.espacenet.com/searchResults?ST=singleline&locale=es_ES&submitted=true&DB=&query=peluqueria

fig 13:

<https://www.diariomotor.com/2008/09/12/volkswagen-crafter-convertida-en-una-peluqueria-movil/>

fig 14:

<http://barbertruck.com.ar/kusta-barber-truck/>

fig 15:

<http://es.chengli-specialtruck.com/rv/motorized-rvs/mobile-hairdressing-rv.html>

fig16:

<https://www.theprogress.com/community/mobile-hair-salon-rolls-into-chilliwack/>

fig 17:

<https://www.vozpopuli.com/espana/hair-truck-peluqueros-espana-vaciada.html>

fig 18-19-20-21-22: [ref 3]

fig 23 : [ref 4]

fig 24: [ref 5]

fig 25-26:

<https://www.fiatprofessional.com/es/ducato-transporte-de-mercancias/furgon/exterior>

fig 31: [ref 9]

fig 38: [ref 23]

fig 39: [ref 13]

fig 40: [ref 14]

fig 41-45:

<https://www.leroymerlin.es/hazlo-tu-mismo/consejos/ecoopciones-bosque-sostenible>

fig 42-46:

<https://www.lokoloko.es/vinilos-adhesivos-decorativos-para-suelos/7654-suelo-texturas-terrazo-mediterraneo.html>

fig 43:

https://pedidos.activecaravan.es/epages/eb9467.sf/es_ES/?ObjectPath=/Shops/eb9467/Products/DOMETIC-S4C

fig 44:

https://pedidos.activecaravan.es/epages/eb9467.sf/es_ES/?ObjectID=3305570

fig 47:

https://www.sonaearauco.com/es/applications/osb-3-ecoboard_2359-2424.html?t=1

fig 48 :

<https://www.bauhaus.es/puertas-plegables/c/10000790>

fig 49:

<https://www.cimapietranera.com/peluqueria/lavacabezas/washmaster/355/>

fig 50:

<http://pahi.com/es/products>

fig 51:

<https://www.flaminia.shop/product/mini-twin-30-wandfontein-flaminia/>

fig 52.

<https://www.biolan.com/products/biolan-simplett.html>

fig 53: [ref12]

fig 54:

<https://greenice.com/es/aros-empotrables-para-bombillas-led/18782-juego-de-3-aros-empotrables-philips-donegal-circular-cobre-gu10-8445152007200.html>

fig 55:

<https://www.architonic.com/es/product/atelier-luxus-hope-old-copper-euroitalian-socket/20036459>

fig 67 : [ref 22]

fig 68:

<https://www.agenda2030.gob.es/objetivos/home.htm>

fig 70: [ref16]

fig 71: [ref 17]

fig 72:

<https://soloingenieria.net/foros/viewtopic.php?p=288050>

fig 73: [ref11]

fig 74-75 :[ref 10]

fig 76: [ref18]

fig 78-89 : [ref 19]

fig 27-28-29-30-32-33-34-35-36-37-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-69-77-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93: elaboración propia.



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES