



**Universidad
Zaragoza**

ANEXO 1

Diseño del SPS

Autor/es

María Reineria Puértolas Antorrena

Director/es

Ángel Carrasquer Poy

Titulación del autor

Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad de Zaragoza

2023-24

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	4
2 PLANIFICACIÓN.....	5
3 MARCO TEÓRICO.....	6
3.1 Esquí y sostenibilidad.....	7
<i>Esquí.....</i>	7
<i>Sostenibilidad.....</i>	8
<i>Problemática del esquí alpino en la sostenibilidad.....</i>	9
3.2 Estaciones de esquí.....	10
<i>Recogida y tratamiento de residuos en estaciones de esquí.....</i>	10
<i>Partes de una estación de esquí.....</i>	12
3.3 Estaciones de esquí del Pirineo.....	15
<i>Grupo Aramón.....</i>	16
<i>Baqueira.....</i>	18
4 PERSPECTIVA DEL USUARIO.....	19
4.1 Stakeholders.....	20
4.2 Personas.....	21
<i>P1. Esquiador ocasional.....</i>	23
<i>P2. Esquiador habitual.....</i>	24
<i>P3. Profesor de esquí.....</i>	25
<i>P4. Empleado de la estación.....</i>	26
<i>P5. Niño.....</i>	27
<i>P6. Visitantes no esquiadores.....</i>	28
4.3 Entrevistas.....	29
4.3.1 <i>P1. Esquiador ocasional.....</i>	29
4.3.2 <i>P2. Esquiador habitual.....</i>	34
4.3.3 <i>P3. Profesor de esquí.....</i>	39
4.3.4 <i>P5. Niños.....</i>	46
Conclusiones.....	49
4.4 Panel de influencias.....	50
<i>Según usuarios.....</i>	50
<i>Telesillas y estaciones de esquí.....</i>	52
<i>Tipos de reciclaje y basuras.....</i>	53
<i>Residuos generados en el esquí.....</i>	55
5 Diseño del SPS.....	56
5.1 Generación de ideas.....	56
5.2 Generación de conceptos.....	58
<i>Concepto 1: Basura de nieve.....</i>	60
<i>Concepto 2: Recoge y deposita.....</i>	61

<i>Concepto 3: Basura informa</i>	62
<i>Concepto 4: Smart Bins</i>	63
<i>Concepto 5: Papelera móvil</i>	64
<i>Concepto 6: Recicla en el telesilla</i>	66
5.3 Decisión de concepto.....	67
5.4 Desarrollo del SPS seleccionado.....	72
<i>Flor de loto</i>	72
<i>Listado de atributos</i>	73
Storyboard.....	78
5.5 Especificaciones de diseño (EDPs).....	80
5.6 Exploración formal y funcional.....	83
<i>Problemas</i>	83
6 CONCEPTO DEFINITIVO.....	103
6.1 Explicación del concepto.....	103
<i>Definición del servicio</i>	103
<i>Localización de la estación de reciclaje</i>	103
<i>Estructura</i>	104
<i>Recompensas</i>	104
<i>Vaciado</i>	105
6.2 Experiencia del usuario.....	106
<i>Diagrama de flujo de uso</i>	106
<i>Diagrama de flujo de vaciado</i>	108
6.3 Diseño del nombre y del logo del servicio.....	109
<i>Logotipo del servicio</i>	109
<i>Diseño del imagotipo</i>	110
6.4 Diseño formal.....	115
<i>Primer modelado</i>	115
7 DISEÑO FINAL.....	116
7.1 Partes del producto.....	116
7.2 Aclaraciones y detalles.....	118
<i>Muestras de encaje en tapas y compuertas traseras</i>	118
<i>Cenicero</i>	119
<i>Orificios para cinta de estabilización</i>	119
7.3 Panel final de producto.....	120
7.4 Promoción y señalización de RESKI.....	121
<i>Carteles informativos</i>	121
<i>Páginas web y aplicaciones para dispositivos móviles</i>	123
<i>Publicaciones especializadas y revistas</i>	123
<i>Publicidad para sillas</i>	124
<i>Estrategias de marketing en redes sociales y digitales</i>	124
8 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.....	124

8.1 Impacto de los ODS.....	124
8.2 Análisis de Circularidad.....	125
9 REFERENCIAS.....	128

1 INTRODUCCIÓN

El proceso de diseño del Sistema Producto Servicio (SPS), que se enfoca en la sostenibilidad en el esquí alpino, se detalla en este extenso anexo. Éste inicia con un marco teórico que analiza la relación entre el esquí alpino y la sostenibilidad; define el deporte y analiza la evolución y relevancia de las estaciones de esquí en los Pirineos. Además, se abordan los efectos ambientales de estas estaciones, lo que pone las bases para la necesidad de prácticas sostenibles en el sector.

La perspectiva del usuario se detalla a continuación, lo que es fundamental para la creación de soluciones efectivas. Se analizan las experiencias y expectativas de los esquiadores utilizando métodos como el de personas arquetipos y entrevistas. Las conclusiones muestran problemas importantes como la acumulación de desechos en las líneas del telesilla y las colillas en la nieve, lo que ha llevado a una mejor comprensión del problema a abordar. El proceso de generación de ideas se ha seguido utilizando métodos creativos como el Brainstorming y el pensamiento inverso. Para garantizar que la solución más adecuada fuese elegida, se ha hecho uso de Matrices de Pugh para tomar una decisión de concepto, evaluando las ideas en función de criterios preestablecidos.

El SPS se ha basado en técnicas de ideación como la Flor de loto y el Listado de atributos, abordando problemas de diseño específicos. El diseño final del SPS, RESKI, se explica detalladamente, destacando su accesibilidad y su estructura para concienciar y alentar al usuario a adoptar medidas de reciclaje en el ámbito del esquí. El sistema tiene una estrategia de recompensas para motivar a los usuarios a reciclar, mejorar su experiencia y ser más conscientes del medio ambiente. Finalmente, se aborda el marketing y la señalización del sistema RESKI, informando a los usuarios a través de carteles en las estaciones, aplicaciones móviles y páginas web. El anexo concluye con un análisis de sostenibilidad que evalúa el impacto del SPS en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y aplica principios de economía circular para garantizar su viabilidad a largo plazo.

2 PLANIFICACIÓN

01 2024

JANUARY

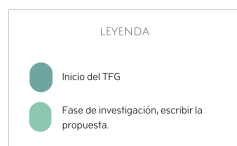


Figura 1. Planificación enero.

02 2024

FEBRUARY

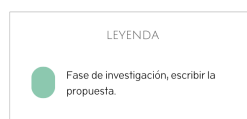


Figura 2. Planificación febrero.

03 2024

MARCH

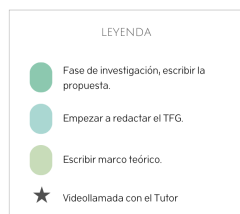
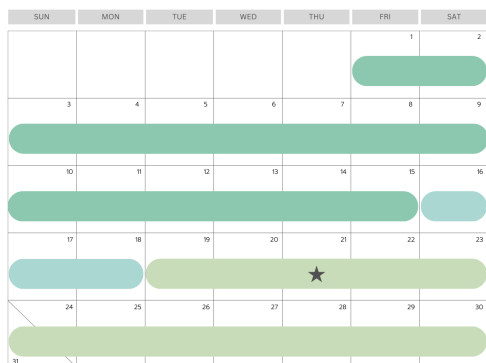


Figura 3. Planificación marzo.

04 2024

APRIL

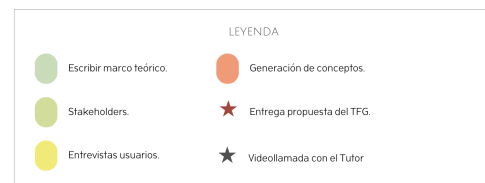
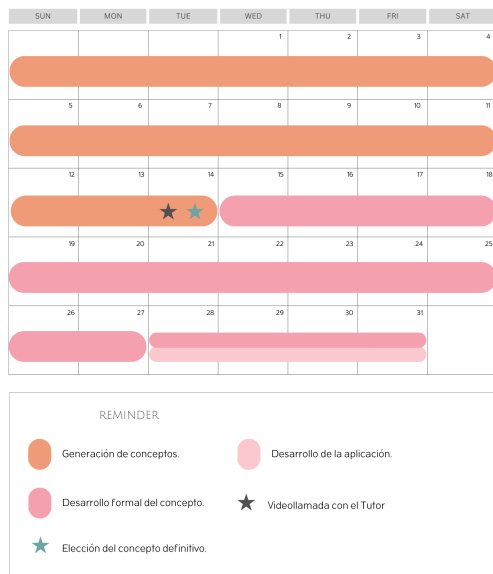


Figura 4. Planificación abril.

MAY



JUNE

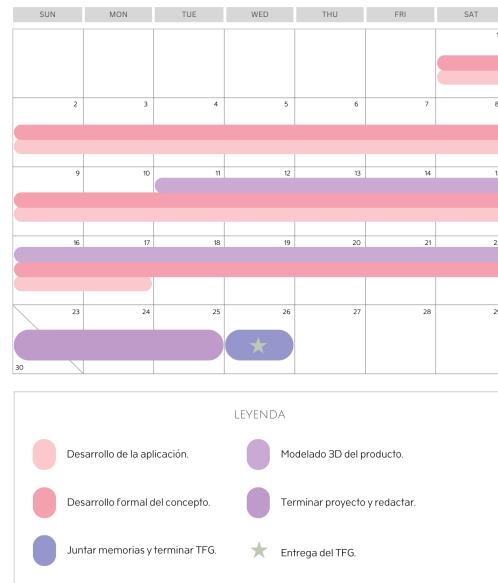


Figura 5. Planificación mayo.

Figura 6. Planificación junio.

3 MARCO TEÓRICO

El marco teórico que se presenta a continuación tiene como objetivo fundamental establecer la conexión entre el esquí alpino y la sostenibilidad. A través de este marco, se abordará la definición del esquí como deporte, considerando sus implicaciones económicas y sociales, y se explorará la relevancia y evolución de las estaciones de esquí en el Pirineo. Se examinarán tanto la historia de estas estaciones como sus impactos ambientales, para comprender mejor el contexto y las dinámicas del turismo de nieve. Además, se definirán conceptos clave como las pistas de esquí y otros términos relacionados, que serán esenciales para el desarrollo y comprensión del presente proyecto. Esta sección servirá como base para entender las interacciones complejas entre la práctica del esquí, la gestión de estaciones y la necesidad urgente de adoptar prácticas sostenibles en este sector.

3.1 Esquí y sostenibilidad

Esquí

El turismo de nieve se encuentra dentro de las categorías de turismo deportivo y de naturaleza porque los usuarios buscan realizar actividades deportivas en entornos naturales, de nieve y montañosos (Pulido et al., 2016). Según la RAE, el esquí alpino es la modalidad de esquí sobre nieve que se basa en la velocidad y combina descenso y eslalon por pendientes pronunciadas (RAE, 2020; RFEDI, 2024).

Con una altitud media de 660 metros, España es el segundo país más alto de Europa después de Suiza. Su territorio cuenta con importantes sistemas montañosos y más de 30 estaciones de esquí, que ofrecen más de mil kilómetros de pistas esquiabiles. Actualmente, alrededor de 5,5 millones de esquiadores visitan estas estaciones a lo largo de todo el país cada temporada, según la Asociación Turística de Estaciones de Esquí y Montaña (ATUDEM, 2023; Carús Ribalaygua & Saz Gil, 2010). El esquí en España no surge como una necesidad de transporte o movilidad, como sucedió en los países nórdicos (RFEDI, 2024). El esquí alpino es un deporte muy popular en España desde 1908, pero no fue hasta finales de los 80, principios de los 90 que se convirtió en el deporte de invierno más popular en la actualidad (Carús Ribalaygua & Saz Gil, 2010; Pulido et al., 2016) y tiene el mayor impacto económico en España y en todo el mundo (RFEDI, 2024). En los últimos veinte años, el sector económico de las estaciones de esquí en España ha invertido más de 700 millones de euros en la mejora de sus instalaciones, lo que ha generado una creciente cantidad de deportistas y turistas que visitan las estaciones o realizan jornadas de esquí. El transporte, la hostelería, el comercio de ropa y complementos, el alquiler y venta de material deportivo y otras actividades económicas son impulsadas por este sector (Pulido et al., 2016). La facturación en la temporada de 2022-23 alcanza los 153,2 millones de euros, lo que la convierte en la segunda más grande en la historia del esquí español y crea empleo directo en sus estaciones para más de tres mil personas en todo España (ATUDEM, 2023). Por lo tanto, la gran cantidad de turistas que visitan las zonas montañosas y sus ganancias demuestra la relevancia económica del sector (Pulido et al., 2016; Saz Gil & Carús Ribalaygua, 2008).

Sin embargo, la relevancia económica del esquí alpino conlleva consigo repercusiones ambientales significativas. El auge del turismo de nieve, impulsado por la demanda de actividades deportivas en entornos naturales, plantea desafíos ambientales cada vez más acuciantes para las estaciones de esquí y sus ecosistemas circundantes.

Sostenibilidad

La preocupación por la sostenibilidad medioambiental está aumentando en todo el mundo. Según la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1987, capítulo 2), "el desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades". La mayoría de los expertos coinciden en que la sostenibilidad se basa en la reducción del impacto ambiental, el cierre del ciclo de consumo para eliminar el despilfarro y la disminución de los recursos innecesarios (Smerecnik & Andersen, 2011).

En respuesta a la urgente necesidad de sostenibilidad, los países internacionales se han unido bajo el nombre de *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*. Estos 17 objetivos, establecidos por las Naciones Unidas, sirven como una llamada mundial a la acción, instando a todos los países miembros de la ONU a participar y comprometerse a ponerlos en práctica para 2030. Los ODS abarcan una amplia gama de áreas críticas, como la mitigación de la pobreza, la acción por el clima, la igualdad de género y el acceso al agua potable, lo que refleja la naturaleza interconectada del desarrollo sostenible. Sin embargo, la Agenda 2030, aunque proporciona un marco exhaustivo, carece de planes de acción específicos y de orientaciones detalladas sobre cómo alcanzar estos ambiciosos objetivos (Bennich et al., 2020). En consecuencia, corresponde a los distintos gobiernos y empresas adoptar un papel proactivo en la aplicación de estos objetivos como parte integrante de su misión y sus operaciones.

Las empresas desempeñan un papel clave en la creación de un futuro más sostenible transformando sus productos y servicios para ofrecer a los consumidores opciones para un estilo de vida más sostenible. Dado que las empresas desempeñan dicho papel protagonista en la economía mundial a través de la producción de bienes y servicios, su participación es esencial para aumentar la sostenibilidad y comunicar su valor (Smerecnik & Andersen, 2011). Por tanto, existe un interés general por la

sostenibilidad entre los usuarios y los consumidores suelen valorar más las marcas y los bienes sostenibles, independientemente del sector (Cayolla et al., 2022). Como consecuencia, el mercado de bienes sostenibles ha crecido. Para mejorar la reputación de la organización y reducir los posibles riesgos de sostenibilidad, las empresas están incluyendo características de sostenibilidad en sus posicionamientos estratégicos (Schmidt et al., 2017).

Este estudio se centra en la sostenibilidad en el esquí alpino porque las empresas de estos sectores responden a las demandas de los grupos de interés concienciados con el medio ambiente, a un planeta en crisis ecológica y a los riesgos de normativas, además de intentar mantener la rentabilidad y el crecimiento del mercado. Las estaciones de esquí y el turismo de nieve generan un importante impacto ambiental y deben adoptar un enfoque más proactivo para reducirlo. Por tanto, la sostenibilidad es necesaria no sólo para mejorar el entorno natural, sino también para mantener la competitividad de las estaciones (Demiroglu et al., 2018; Smerecnik & Andersen, 2011).

Problemática del esquí alpino en la sostenibilidad

Aunque el esquí alpino es un deporte ampliamente practicado y atractivo para millones de personas en todo el mundo, también representa una preocupación ambiental cada vez mayor en cuanto a la gestión de residuos. La alta montaña se encuentra entre las zonas naturales más amenazadas desde el punto de vista ecológico, y la expansión de la industria alpina es la principal causa de esta amenaza. Debido a que, a pesar de su aparente fortaleza, alberga un ecosistema extremadamente frágil, y cualquier impacto humano tiene el doble de efecto que en las tierras más bajas de los valles. La práctica del esquí y la infraestructura requerida para su realización son responsables de una serie de problemas ambientales que son verdaderas preocupaciones para la sociedad de hoy en día. La deforestación, la alteración del uso de la tierra de alta montaña para la explotación turística, con la construcción de presas, amplias carreteras, remontes mecánicos, pistas de esquí, sistemas de innivación y defensas de avalanchas, la promoción excesiva del sector de hotelero e inmobiliario, y el aumento exponencial de la polución debido a la deforestación y la degradación del medio físico de hábitats frágiles (Saz Gil & Carús Ribalaygua, 2008; Vielva et al., 2004).

La cantidad de desechos producidos en las estaciones de esquí aumenta significativamente durante la temporada de esquí en invierno. Estos desechos incluyen cualquier cosa, desde envases de plástico y botellas de bebida hasta equipos desechados, envoltorios de alimentos, restos de material de esquí y otros desechos comunes. Este exceso de basura no solo tiene un impacto visual en las montañas, sino que también tiene un impacto ambiental significativo porque los desechos se acumulan y se mezclan con la nieve derretida durante la primavera y el verano (George, 2004; Scott et al., 2020). Estos residuos en el suelo circundante afecta negativamente la calidad del agua de los arroyos y ríos que se alimentan de las montañas (Calvopiña Galarza, 2015). Además de la contaminación directa del suelo y el agua, la presencia de desechos en áreas naturales también puede alterar los patrones de comportamiento de la vida silvestre local y aumentar el riesgo de ingestión de desechos por parte de los animales, lo que puede tener consecuencias graves para la salud de la fauna y la estabilidad del ecosistema en su conjunto. Por lo tanto, la gestión inadecuada de los desechos producidos por el esquí alpino no solo pone en peligro la integridad ambiental de las zonas montañosas, sino que también pone en peligro la sustentabilidad del turismo en estas áreas a largo plazo (Vielva et al., 2004).

3.2 Estaciones de esquí

Recogida y tratamiento de residuos en estaciones de esquí

La adecuada eliminación de desechos en los centros de esquí es fundamental para garantizar la conservación del medio ambiente y el correcto funcionamiento de estos espacios de recreación. Este sistema incluye desde la recogida hasta el procesamiento de los desperdicios producidos por los visitantes y las actividades de la estación. En España, hay regulaciones específicas que rigen estos procedimientos con el fin de reducir el impacto ecológico y fomentar prácticas sostenibles.

- Recogida de Residuos en Estaciones de Esquí:

La recogida de residuos en estaciones de esquí es un reto de organización y eficiencia. Estratégicamente, se colocan contenedores de reciclaje y basura en puntos clave de la estación, con etiquetas claras que permiten a los usuarios separar los desechos en categorías como plásticos, vidrio, papel y orgánicos. Este sistema ordenado facilita el

manejo efectivo de los residuos sólidos generados en estas instalaciones (EINAunizar, 2023).

1. **Clasificación en el Punto de Origen:** Se motiva a visitantes y personal de la estación a separar los desechos desde el principio, lo que simplifica su procesamiento posterior. Una clasificación apropiada ayuda a disminuir la cantidad de desechos que terminan en rellenos sanitarios y mejora las tasas de reciclaje (Carlín et al., 2023).
2. **Recogida y Traslado:** Los desechos separados son recolectados de manera regular por personal capacitado y llevados a las instalaciones de procesamiento de residuos. Durante esta etapa, se utilizan vehículos especialmente diseñados para reducir las emisiones y garantizar un transporte seguro y eficaz de los desechos (Cumbres, 2024).

- **Tratamiento de Residuos**

El manejo eficiente de residuos en estaciones de esquí también supone un proceso de múltiples fases. Desde la clasificación hasta la disposición final, cada etapa se enfoca en tratar los diversos tipos de desechos de forma ambientalmente sostenible.

1. **Reciclaje:** Los materiales reciclables, como el papel, el plástico y el vidrio, se transportan a instalaciones de reciclaje donde se procesan para su reutilización. Este proceso reduce la demanda de materias primas y disminuye la huella de carbono del emplazamiento.
2. **Compostaje:** Los residuos orgánicos se transforman en compost rico en nutrientes, que luego puede utilizarse para mantener las zonas verdes de la estación. Este proceso de compostaje ofrece una solución sostenible, ya que ayuda a disminuir la cantidad de residuos enviados a los vertederos y mejora la calidad del suelo.
3. **Tratamiento de Residuos Peligrosos:** Materiales peligrosos, como pilas y sustancias químicas, se manejan de acuerdo con regulaciones específicas para garantizar su eliminación segura. Estos desechos se trasladan a instalaciones especializadas donde se les aplica un proceso para neutralizar su potencial perjudicial (Giménez Caballero et al., 2016).

- Normativas Oficiales Españolas

Las estaciones de esquí en España deben cumplir con diversas normativas que regulan la gestión de residuos y la protección ambiental. Algunas de las normativas más relevantes incluyen:

1. **Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular:** Esta ley establece el marco jurídico de la gestión de residuos en España, incluyendo la recogida, el transporte, el tratamiento y la eliminación de residuos. También promueve la reducción de residuos en origen y el fomento del reciclaje (Boletín Oficial del Estado, 2022).
2. **Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos:** La nueva normativa regula la forma en que se manejan los desechos de dispositivos eléctricos y electrónicos. Su objetivo es garantizar la recolección y procesamiento adecuados, a fin de prevenir impactos negativos en el medio ambiente (Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, 2015).
3. **Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado:** establece las normas y requisitos que rigen el movimiento de desechos dentro de España, especificando las responsabilidades de quienes generan y manejan dichos materiales (Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado, 2020).

Partes de una estación de esquí

Para comprender el escenario general que se seguirá en este proyecto, se debe conocer qué es una estación de esquí y cuáles son sus componentes principales. Las estaciones de esquí son complejos turísticos diseñados específicamente para la práctica del esquí y otros deportes de invierno. Estas infraestructuras se ubican generalmente en zonas montañosas con condiciones climáticas adecuadas para la acumulación y mantenimiento de nieve durante la temporada invernal (Carús Ribalaygua & Saz Gil, 2010).

- **Pistas de Esquí:** las zonas reservadas para el esquí y el snowboard se conocen como pistas de esquí. Estas pistas varían en dificultad, longitud y pendiente, y se clasifican por colores: verde para principiantes, azul para esquiadores intermedios, rojo para esquiadores avanzados y negro para expertos (Arias, 1969). Las pistas están señalizadas con indicadores de dirección, dificultad y advertencias de peligro. Además, las estaciones implementan barreras y redes de seguridad para prevenir accidentes y controlar el flujo de esquiadores en las áreas más transitadas (Lama Rojo, 2019). En el ejemplo del mapa representado en la *Figura 1*, las pistas de esquís son las líneas finas curvas de distintos colores, representando cuán largas son y su dificultad por los colores ya mencionados.

- **Remontes y teleféricos:** los remontes y las telecabinas son sistemas de transporte diseñados para transportar a los esquiadores de la parte inferior a la superior de las pistas. Incluyen telesillas, teleféricos, perchas y cintas, que permiten un acceso eficaz y seguro a diversas zonas de la estación de esquí. En la *Figura 1*, los telesillas están representados por líneas gruesas, diferenciando entre telesillas, cintas y teleféricos mediante símbolos adyacentes. En el caso de las estaciones del Grupo Aramón, los telesillas están representados por una persona en un telesilla (*Figura 8*), las cintas por la presencia de una C (*Figura 9*), el telecabina por un símbolo de telecabina adyacente (*Figura 10*), y el resto sin especificar son perchas.

- **Áreas de servicio:** la estación de montaña ofrece una serie de servicios para garantizar una experiencia cómoda y segura a sus huéspedes. Entre ellos se incluyen opciones gastronómicas como cafeterías y restaurantes, instalaciones de alquiler de material de esquí, escuelas de esquí y centros médicos. Estos diversos servicios son esenciales para proporcionar un entorno agradable y seguro a los visitantes. Como se aprecia en la *Figura 7*, dichas áreas de servicio se ven representados por símbolos reconocibles e internacionales, como los que se podrían encontrar en señales de carreteras, fáciles de reconocer y localizar.



Figura 7. Mapa de la estación de Panticosa, Aramón, 2024, fuente: <https://www.infonieve.es/estacion-esqui/panticosa/plano-de-pistas/>



Figura 8. Símbolo telesilla de 2.



Figura 9. Cinta.



Figura 10. Símbolo telecabina.

3.3 Estaciones de esquí del Pirineo

Hasta ahora, el marco teórico presentado ha proporcionado una comprensión detallada de la relación entre el esquí alpino y la sostenibilidad, esbozando las complejas interacciones entre el deporte y su impacto en el entorno natural. Sin embargo, es fundamental examinar cómo esta dinámica se manifiesta en la gestión y operación específica de las estaciones de esquí. En este apartado, se va a hacer un análisis de las estaciones más importantes de España, centrando el estudio en las estaciones de esquí del Pirineo. El Grupo Aramón es uno de los principales actores en el mercado de las estaciones de esquí del Pirineo Aragonés y gestiona cuatro estaciones en los Pirineos españoles: Cerler, Formigal-Panticosa, Javalambre y Valdelinares. Fundada en 2002, Aramón es conocida por su dedicación a la innovación y la calidad en la prestación sostenible de servicios de turismo de nieve y ocio (Grupo Aramón, 2024). Además, otras estaciones de esquí que destacan por su importancia y popularidad son Astún y Candanchú en el Pirineo Aragonés, Baqueira-Beret, la combinación de Port Ainé y Espot Esquí, situados en el Pirineo Catalán, etc, como se ve en la *Figura 11*. Este proyecto se va a centrar principalmente en analizar al Grupo Aramón como conjunto de estaciones de esquí de gran importancia en el Pirineo, pero también se van a tener en consideración grandes estaciones como Baqueira.

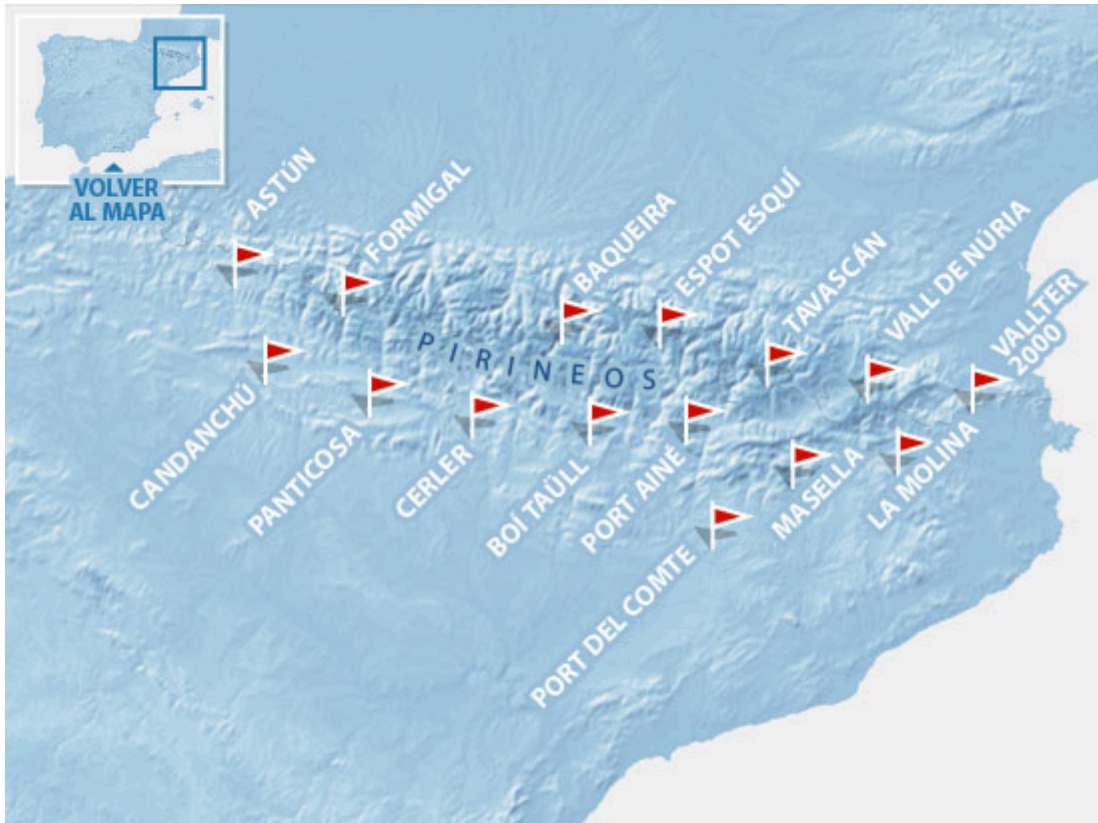


Figura 11. Mapa de estaciones de esquí del Pirineo Español, 2024, por ELMUNDO.

<https://www.elmundo.es/elmundodeporte/nieve/estaciones/pirineos/index.html>

Grupo Aramón

El desarrollo y la evolución de las estaciones de esquí en Aragón están vinculados a la historia del Grupo Aramón, que es una parte significativa del turismo de nieve y montaña en España (Matesanz Ortiz, 2018). En el año 2002, se fundó el Grupo Aramón con el objetivo de consolidar y mejorar la oferta turística de la región del Pirineo Aragonés durante las estaciones de invierno. El Grupo Aramón, una empresa anónima que cuenta con una participación equitativa del Gobierno de Aragón e Ibercaja, ha tenido un impacto significativo en el impulso del desarrollo económico y social en las zonas donde opera (Aragón Noticias, 2022). Su enfoque estratégico en la inversión en infraestructuras turísticas y tecnológicas les ha permitido consolidarse como líder en el mercado español de turismo de nieve y montaña. Al unir cuatro estaciones de esquí importantes en toda la región: Cerler, Panticosa, Formigal, Javalambre y Valdelinares, Aragón se convierte en un conglomerado líder en el sector con una visión a largo plazo (Moreno Salamero & Fandos Herrera, 2020). Gracias a sus cuatro estaciones, Aragón

cuenta con el dominio esquiable más extenso de España, con un total de 294 kilómetros de pistas. Este conjunto de instalaciones ofrece una amplia gama de actividades y servicios para satisfacer las necesidades de los esquiadores de todos los niveles de habilidad y los visitantes que buscan experiencias de montaña durante todo el año (Grupo Aramón, 2024).

El Grupo Aramón ha demostrado ser un potente impulsor económico y social para las localidades de sus alrededores. En los últimos años, las instalaciones de esquí de Aramón han atraído anualmente a más de un millón de esquiadores, lo que ha tenido un impacto significativo en el aumento del turismo en la zona. Durante la temporada de invierno, el Grupo Aramón ofrece empleo a más de mil personas, lo que lo convierte en una importante fuente de empleo en las comunidades locales. Sus objetivos se centran en la sostenibilidad ambiental y social, y desde 2015 han tomado medidas para reducir su impacto en el entorno natural, como el uso de tecnologías de innivación eficientes, la promoción de prácticas de gestión de residuos y recursos responsables (Grupo Aramón, 2023).

El **origen** del Grupo Aramón se encuentra en la estación de esquí de Cerler, que se inauguró el 26 de diciembre de 1971 en el valle de Benasque, Huesca. La estación inició en ese momento con solo cuatro remontes y un pequeño grupo de trabajadores, en un valle donde la ganadería tradicional perdía importancia como forma de vida. No obstante, un grupo de inversores catalanes, motivados por el interés en el aumento de la popularidad del esquí en España y con la intención de revitalizar la economía local, vieron en Cerler una oportunidad para establecer una estación de esquí de renombre (Aznar, 2015). Carlos Güerri, quien fue uno de los fundadores de la estación, recuerda cómo los inversores vieron en Cerler la oportunidad de salvar un pueblo que estaba en declive y optaron por su potencial como destino turístico de nieve (Aragón Noticias, 2022). Se realizaron mediciones climatológicas y se construyó la infraestructura necesaria para el funcionamiento de la estación a través de la colaboración con jóvenes del pueblo y la participación de la comunidad local. No solo se creó empleo en el valle, sino que también atrajo inversiones e impulsó el crecimiento económico y social de la zona.

A lo largo de las décadas posteriores, Cerler continuó creciendo y prosperando. En el 2002, se llevó a cabo un cambio significativo al establecerse el Grupo Aramón, una empresa anónima fundada por el Gobierno de Aragón e Ibercaja, con la intención de administrar y mejorar la mayoría de las estaciones de esquí de la región de Aragón (Aragón Noticias, 2022; Aznar, 2015). El Grupo Aramón se convirtió rápidamente en el líder en el mercado español de turismo de nieve y montaña, administrando estaciones tanto en el Pirineo como en el Sistema Ibérico turolense. Con una visión a largo plazo centrada en la calidad, la innovación y la sostenibilidad, Aramón se ha consolidado como el mayor dominio esquiable de España, con una amplia oferta de actividades y servicios para visitantes de todas las edades y niveles de experiencia en la nieve (Mora Fillat, 2004).

Según sus declaraciones recogidas en la Memoria de **Sostenibilidad** del 2022-23, el Grupo Aramón desarrolla tareas de limpieza a lo largo de la temporada y en el entorno de las estaciones con el apoyo del propio Grupo y de todo el personal. Intentan reducir el impacto de los desechos y materiales desechables (bolsas de plástico, botellas...) que dejan los clientes (Grupo Aramón, 2023). La estación de esquí Aramón Formigal-Panticosa ha sido la primera en implementar la recogida selectiva de desechos a través de un acuerdo con Ecoembes. Comenzaron la promoción de la campaña "*AMA la montaña*", fomentamos la conducta responsable entre los empleados de Aramón y los esquiadores (M, 2020). Además, señalan que en el ámbito de la restauración, priorizan la utilización de materiales compostables y la utilización de elementos de restauración desechables, ya sean de materiales reciclados o reciclables, de acuerdo con las normativas.

Baqueira

Baqueira-Beret es la estación más grande de España a la vez que popular, ubicada en el Valle de Arán, en el Pirineo catalán (ELMUNDO, 2024). Esta estación de esquí se ha convertido en una de las más conocidas y respetadas de España desde su apertura en 1964, atrayendo a esquiadores de todo el mundo gracias a sus condiciones de nieve excepcionales y su infraestructura de primer nivel (Gómez-Martín et al., 2016). Baqueira también se ha destacado por su enfoque en la sostenibilidad y por ofrecer una amplia variedad de servicios de alta calidad a los visitantes. Luis Arias fue el líder de un

grupo emprendedor de esquiadores que fundó Baqueira en diciembre de 1964. (Baqueira Beret, 2024b). Comenzando con pocas pistas y un telesilla, la estación se hizo famosa rápidamente por la calidad de su nieve y sus paisajes. A lo largo del tiempo, Baqueira-Beret ha experimentado un crecimiento constante en infraestructura y servicios, incluyendo la expansión hacia las zonas de Beret y Bonaigua, lo que ha permitido diversificar su oferta de pistas y mejorar la experiencia de los visitantes (Palomeque, 1996).

En los últimos años, Baqueira Beret ha adoptado una postura firme respecto a la sostenibilidad y la preservación del medio ambiente (Pereiro Olaizola, 2018). Este compromiso se refleja a través de diversas iniciativas destinadas a reducir el impacto medioambiental y promover prácticas sostenibles. Algunas de las principales acciones emprendidas son el uso de técnicas para gestionar eficazmente los recursos de agua y nieve, para minimizar el consumo de agua y energía, adaptarse a las condiciones meteorológicas y reducir el impacto medioambiental (Baqueira Beret, 2024a). Baqueira Beret ha decidido adoptar tecnologías de energía renovable, como paneles solares, para suplir parte de sus requisitos energéticos. Este cambio hacia fuentes de energía más respetuosas con el medio ambiente es clave para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y fomentar un modelo de negocio más sostenible (Pereiro Olaizola, 2018). La estación también trabaja de cerca con entidades locales y nacionales para salvaguardar la diversidad biológica del Valle de Arán. Se han establecido áreas protegidas y programas de monitoreo de la flora y fauna autóctonas para garantizar que las actividades turísticas no dañen los ecosistemas naturales (Carrillo et al., 2019).

4 PERSPECTIVA DEL USUARIO

Entender la perspectiva del usuario es clave para crear soluciones efectivas y personalizadas a sus necesidades. Este paso se centra en analizar las experiencias, expectativas y retos que enfrentan los usuarios en el contexto específico. Para lograrlo, se utiliza una metodología que combina perfiles de usuarios representativos y escenarios, junto con técnicas de investigación cualitativa, como entrevistas exhaustivas.

El método de las personas, representaciones idealizadas de usuarios finales, respaldadas por datos concretos sobre demografía, conductas, motivaciones y metas, permiten comprender de manera clara y empática a los diferentes tipos de usuarios que interactúan con el problema (Cronin et al., 2014). Asimismo, los escenarios describen situaciones específicas donde estos arquetipos de usuarios interactúan con el producto, destacando sus necesidades, problemas y contextos de uso. Esta técnica ayuda a visualizar cómo y por qué los usuarios podrían utilizar el sistema y qué dificultades podrían enfrentar (Rosson & Carroll, 2002). Las entrevistas cualitativas ofrecen una valiosa herramienta para recopilar información en profundidad sobre las experiencias de los usuarios. Este enfoque nos permite profundizar más allá de la superficie, explorando no sólo lo que hacen los usuarios, sino las razones subyacentes, las frustraciones y las sugerencias de mejora que dan forma a sus acciones (Kvale, 2007). Analizando los datos recogidos mediante estas entrevistas, puedo deducir comportamientos y tendencias significativas, que proporcionan una base sólida para desarrollar conceptos centrados en el usuario.

4.1 Stakeholders

En las estaciones de esquí, los interesados (también llamados stakeholders) tienen un papel importante en la gestión, operación y desarrollo sostenible. Este apartado se dedica a identificar y analizar los diversos actores involucrados en el funcionamiento de una estación de esquí.

En una estación de esquí, los interesados son diversas personas y organizaciones, cada una con sus propias preocupaciones y expectativas. Los stakeholders más significativos se encuentran en la *Figura 12*:

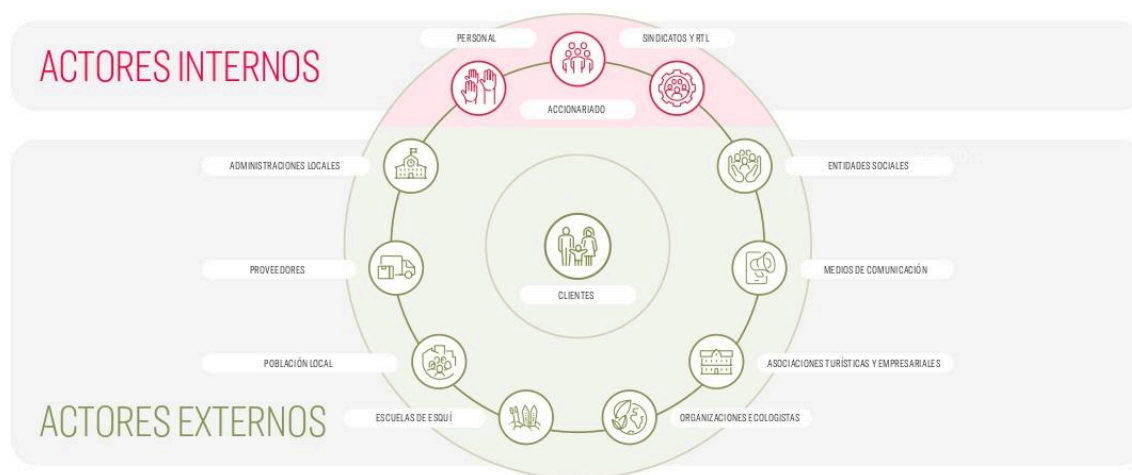


Figura 12. Mapa de stakeholders de estaciones de esquí. 2023, por Grupo Aramón, Memoria de Sostenibilidad 2022-2023.

Sin embargo, los stakeholders externos para este proyecto son los clientes y las escuelas de esquí, y los stakeholders internos de las estaciones de esquí: el personal. Estos stakeholders específicos son cruciales porque tienen un impacto directo en la calidad del servicio a desarrollar y la experiencia del usuario en ese servicio, así como en la operación y eficiencia de las estaciones de esquí.

4.2 Personas

En el contexto del análisis de estaciones de esquí, es fundamental desarrollar estrategias efectivas que mejoren la experiencia del cliente y optimicen las operaciones al comprender quiénes son los usuarios y cómo interactúan con el entorno. Este apartado se centra en la creación de fichas de personificación para analizar en detalle los diferentes tipos de interesados, así como en la creación de escenarios que muestren sus características y comportamientos. El objetivo principal de este análisis es comprender mejor las necesidades, motivaciones y deseos de los usuarios de las estaciones de esquí. Se utilizará una técnica basada en la creación de personas arquetipos y escenarios representativos para ello. Las personas arquetípicas son representaciones ficticias pero realistas de los diferentes tipos de usuarios, creadas a partir de datos recopilados mediante entrevistas, encuestas y observación directa. El perfil demográfico, psicográfico y de comportamiento de los usuarios se detalla en cada ficha de

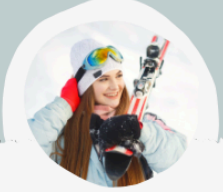
personificación. Para crear una imagen completa de cada tipo de usuario, factores como edad, género, nivel de experiencia en esquí, motivaciones, cualidades y frustraciones serán considerados. Con la ayuda de esta información, se podrán identificar patrones comunes y diferencias significativas entre los diversos grupos de interesados.

Además, se desarrollarán escenarios que ilustran cómo los visitantes interactúan con las instalaciones y servicios de los centros de esquí. Estos escenarios ofrecerán una perspectiva dinámica para entender las características y comportamientos individuales de los usuarios, lo que proporcionará información valiosa sobre sus experiencias y los puntos clave de interacción con la estación de esquí.

Código numérico	Nombre
P1	Esquiador ocasional
P2	Esquiador habitual
P3	Profesor de esquí
P4	Empleado de la estación
P5	Niño
P6	Visitante no esquiador

Tabla 1. Personas involucradas en el diseño del SPS.

P1. Esquiador ocasional



P1. ESQUIADOR OCASIONAL

Ejecutiva en una empresa de tecnología. Ingreso económico estable. Aunque no es rica, se considera a sí misma como una persona con recursos suficientes para permitirse unas vacaciones de esquí ocasionalmente.

MARÍA PÉREZ CARRASCO	
EDAD	32 años
SEXO	Mujer
NACIONALIDAD	Española
OCUPACIÓN	Ejecutiva
ESTADO CIVIL	Soltera

CUALIDADES

María es una persona aventurera y activa, siempre dispuesta a probar nuevas experiencias y desafiar sus límites. Es amable y sociable, disfruta de la compañía de amigos y familiares durante sus escapadas de esquí.

MOTIVACIONES

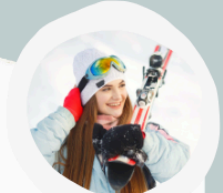
María disfruta del esquí como una actividad recreativa que le permite desconectar del estrés de su trabajo y conectar con la naturaleza. Le gusta la sensación de libertad que experimenta al deslizarse por las pistas de la estación de esquí y la emoción de superar nuevos desafíos.

FRUSTRACIONES

A veces se siente frustrada cuando las condiciones meteorológicas no son favorables para esquiar o cuando las pistas están demasiado concurridas. También se siente incómoda cuando tiene dificultades técnicas con su equipo de esquí.

Figura 13. P1. Esquiador ocasional ficha.

P1. ESQUIADOR OCASIONAL



María ha pasado un largo fin de semana esquiando en la estación de Panticosa-Formigal con un grupo de amigos. A medida que se acerca el final del día y se prepara para regresar a casa, María se da cuenta de que tiene algunos envases de plástico vacíos y envoltorios de comida en su mochila que ha acumulado durante el día. Sintiendo un poco cansada y apurada por el tiempo, María decide simplemente arrojar los residuos al suelo cerca de uno de los remontes. No considera las consecuencias de su acción ni el impacto ambiental que podría tener en el entorno natural de la estación.

Para María, la estación de esquí es solo un lugar de paso y no siente una conexión emocional o una responsabilidad hacia el cuidado del medio ambiente en ese contexto. En su prisa por irse a casa, no se detiene a pensar en cómo sus acciones pueden afectar negativamente a la estación y a la comunidad local que depende de ella.

Figura 14. P1. Esquiador ocasional, Escenario.

P2. Esquiador habitual



JAVIER MARTÍNEZ BLANCO

EDAD	40 años
SEXO	Hombre
NACIONALIDAD	Española
OCUPACIÓN	Ingeniero civil
ESTADO CIVIL	Casado

CUALIDADES

Javier es un esquiador experimentado y hábil, con un profundo conocimiento de la montaña y el deporte. Es paciente y disciplinado, capaz de mantener la calma en situaciones difíciles y tomar decisiones informadas en el momento adecuado.

P2. ESQUIADOR HABITUAL

Ingeniero civil. Situación económica estable. Ha trabajado duro para alcanzar un nivel de vida cómodo que le permite disfrutar de su pasión por el esquí sin preocupaciones financieras.

MOTIVACIONES


Javier es un apasionado del esquí desde una edad temprana. Disfruta de la sensación de velocidad y libertad que experimenta al deslizarse por las pistas. Le gusta desafiarse a sí mismo y mejorar constantemente sus habilidades técnicas en terrenos difíciles.

FRUSTRACIONES

Javier se frustra cuando las pistas están abarrotadas y no puede esquiar a su ritmo habitual. También se molesta cuando otros esquiadores no respetan las normas de seguridad en la montaña o ensucian el entorno con basura.

Figura 15. P2. Esquiador habitual, Ficha.

P2. ESQUIADOR HABITUAL

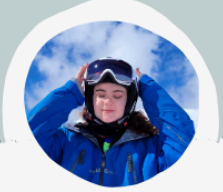


Javier ha estado esquiando en la estación de Panticosa-Formigal durante toda la mañana, disfrutando de las pistas despejadas y las condiciones de nieve perfectas. Mientras se detiene para descansar en un área cerca de uno de los remontes, observa con molestia cómo algunos esquiadores inexpertos arrojan basura al suelo sin ningún reparo. Aunque se siente tentado a intervenir y confrontar a los infractores, decide mantener la compostura y evitar conflictos innecesarios.

Sin embargo, momentos después, Javier termina una chocolatina que tenía en el bolsillo y se da cuenta de que no hay papeleras cercanas donde pueda desechar el envase vacío. Aunque normalmente se aseguraría de llevar su basura consigo hasta encontrar un lugar adecuado para desecharla, en esta ocasión, sintiéndose un poco frustrado por la situación, decide dejar discretamente el envase en una zona apartada donde no moleste ni cause impacto visual. A pesar de pensar que por una vez que no lo tire a la basura está bien, Javier se siente incómodo y consciente de que no ha cumplido con su propio estándar de respeto, recordando cómo él mismo se había frustrado anteriormente con los domingueros tirando basura al suelo. Se compromete a ser más diligente en el futuro y a buscar alternativas para evitar situaciones similares. Para Javier, la estación de esquí de Panticosa-Formigal es un lugar de disfrute y conexión con la naturaleza, y está decidido a preservarlo en todo momento.

Figura 16. P2. Esquiador habitual, Escenario.

P3. Profesor de esquí



MARÍA GONZÁLEZ BORÓ

EDAD	22 años
SEXO	Mujer
NACIONALIDAD	Española
OCUPACIÓN	Estudiante
ESTADO CIVIL	Con pareja

CUALIDADES

María es una instructora de esquí experimentada y paciente, con excelentes habilidades de comunicación y un enfoque empático hacia sus alumnos. Es consciente y comprometida con la protección del medio ambiente y busca fomentar prácticas responsables entre sus alumnos y compañeros.

P3. PROFESOR DE ESQUÍ

María es estudiante de ingeniería de Diseño de Producto y profesora de esquí los fines de semana. Aunque no se hace rica con su trabajo, le proporciona los ingresos necesarios para cubrir sus necesidades como estudiante y disfrutar de su pasión por el esquí.

MOTIVACIONES

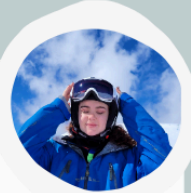
María encuentra una gran satisfacción en compartir su amor por el esquí con sus alumnos y ver cómo progresan y disfrutan en las pistas. Le apasiona la montaña y está comprometido con la preservación del entorno natural donde trabaja y disfruta.

FRUSTRACIONES

María se frustra cuando ve a otros esquiadores tirar basura descuidadamente en las pistas, mostrando una falta de respeto hacia el medio ambiente y la estación de esquí. También se molesta cuando encuentra basura abandonada en las pistas que podría representar un peligro para los esquiadores.

Figura 17. P3. Profesor de esquí, Ficha.

P3. PROFESOR DE ESQUÍ



María ha estado enseñando a un grupo de principiantes en la estación de Panticosa-Formigal durante toda la mañana, ayudándoles a mejorar sus habilidades y disfrutar de la experiencia en la nieve. Mientras se detiene para tomar un breve descanso, observa con molestia cómo algunos esquiadores irresponsables arrojan envoltorios de alimentos y botellas de plástico al suelo, ignorando las papeleras cercanas. Decidida a tomar acción, María se acerca a los infractores y les pide amablemente que recojan su basura y la tiren a una papelería adecuada. Aunque algunos se muestran renuentes al principio, finalmente acceden ante la firmeza y la persuasión de María.

Más tarde, mientras recorre las pistas en busca de sus alumnos, María se topa con una bolsa de basura grande y rota que ha sido abandonada cerca de uno de los remontes. Reconociendo el peligro que representa para los esquiadores y la estética de la estación, María decide recogerla y llevarla hasta la papelería más cercana.

A pesar de su compromiso con el cuidado del medio ambiente, María comprende que no puede responsabilizarse de toda la basura que se encuentra en la estación. Por lo tanto, cuando se encuentra con pequeños residuos o una acumulación excesiva de basura, a menudo se ve obligado a desistir y centrarse en su trabajo como instructor de esquí. Aun así, su compromiso con la protección del entorno natural sigue siendo una parte integral de su identidad como profesional de la montaña y amante del esquí.

Figura 18. P3. Profesor de esquí, Escenario.

P4. Empleado de la estación



DAVID MARCOS MARTÍNEZ

EDAD	28 años
SEXO	Hombre
NACIONALIDAD	Española
OCUPACIÓN	Empleado de estación de esquí
ESTADO CIVIL	Soltero

CUALIDADES

David es trabajador, responsable y comprometido con su labor en la estación de esquí. Tiene habilidades de organización y trabajo en equipo, lo que le permite desempeñar eficazmente sus tareas diarias. Además, es amable y servicial con los visitantes, mostrando siempre una actitud profesional y cortés.

P4. EMPLEADO DE LA ESTACIÓN

David es personal de mantenimiento en la estación de esquí de Panticosa-Formigal, formando parte del equipo de ARAMÓN. Su salario le permite cubrir sus necesidades básicas, aunque no le deja mucho margen para gastos adicionales.

MOTIVACIONES

David siente una profunda conexión con la montaña y disfruta trabajando en un entorno natural tan hermoso como el de la estación de esquí.

FRUSTRACIONES

David se frustra cuando ve a los visitantes de la estación tirar basura descuidadamente, especialmente cuando está trabajando para mantener limpia la zona. También se molesta cuando tiene que lidiar con basura rebosante o desordenada al final del día, lo que dificulta su trabajo y prolonga su jornada laboral.

Figura 19. P4. Empleado de la estación, Ficha.

P4. EMPLEADO DE LA ESTACIÓN

Al finalizar la jornada en la estación de Panticosa-Formigal, David se dispone a recoger la terraza de la cafetería, como parte de sus responsabilidades como personal de mantenimiento de la estación. Sin embargo, al salir al exterior, se encuentra con una escena desalentadora: las papeleras están rebosantes de basura y los alrededores están llenos de residuos que la gente ha tirado al suelo.

Aunque comprende que los visitantes pueden estar apurados por dejar la estación al cerrar y que puede resultar incómodo meter basura en las papeleras con los guantes puestos, David se siente frustrado por la falta de consideración hacia el entorno y el trabajo del personal de limpieza. A pesar de ello, se pone manos a la obra y comienza a recoger meticulosamente cada trozo de basura, procurando dejar la terraza y los alrededores impecables antes de cerrar definitivamente la estación.




Figura 20. P4. Empleado de la estación, Escenario.

P5. Niño



MARCOS LÓPEZ DEL RÍO

EDAD	9 años
SEXO	Niño
NACIONALIDAD	Española
OCUPACIÓN	-
ESTADO CIVIL	-

CUALIDADES

Marcos es curioso, enérgico y entusiasta. Tiene una mentalidad aventurera y está dispuesto a probar cosas nuevas. Aunque a veces puede ser distraído, es un niño amable y cariñoso con los demás.

P5. NIÑO

Marcos vive en una familia de clase media. Sus padres trabajan arduamente para proporcionarle una buena educación y la oportunidad de disfrutar de actividades como el esquí.

MOTIVACIONES

Marcos no está emocionado por estar en la estación de esquí y aprender a esquiar. No le gusta la nieve ni el frío y aunque la emoción de deslizarse por las pistas le gusta, en general no se siente agusto esquiando. Aunque no es su actividad favorita, disfruta de los momentos de diversión con otros niños en la nieve.

FRUSTRACIONES

Marcos se frustra cuando se cae mientras intenta esquiar y no puede levantarse fácilmente. También se desanima cuando no puede seguir el ritmo de sus amigos en las pistas más difíciles. Además, se siente obligado a participar en el cursillo de esquí, lo que le genera una sensación de falta de control sobre sus propias decisiones.

Figura 21. P5. Niño, Ficha.

P5. NIÑO


Marcos ha estado participando en un cursillo de esquí en la estación de Panticosa-Formigal, aunque en realidad preferiría estar en casa jugando con sus amigos o viendo la televisión. Después del almuerzo, se dispone a tirar los envoltorios de su comida a la basura, siguiendo las instrucciones del profesor de esquí. Sin embargo, al intentar lanzar el envoltorio del zumo a la papelera, se le escapa de la mano debido a los guantes que lleva puestos y el viento lo arrastra lejos. Marcos se queda mirando cómo el envoltorio se aleja y, sin pensar mucho en ello, se encoge de hombros y continúa con su día.

Para Marcos, el esquí es simplemente una actividad más que se le impone, y no tiene una comprensión profunda del impacto de sus acciones en el medio ambiente. Su falta de conciencia sobre la importancia de desechar correctamente la basura refleja su actitud general hacia el esquí y la naturaleza: una mezcla de indiferencia y resignación ante lo que percibe como una obligación impuesta.



Figura 22. P5. Niño, Escenario.

P6. Visitantes no esquiadores



ELENA GÓMEZ

EDAD	35 años
SEXO	Mujer
NACIONALIDAD	Española
OCUPACIÓN	Influencer
ESTADO CIVIL	Con pareja

CUALIDADES

Elena es amable, observadora y tiene una actitud relajada ante la vida. Es capaz de encontrar placer en las pequeñas cosas y disfruta de los momentos de calma y contemplación.

P6. VISITANTES NO ESQUIADORES

Clase media-alta. Trabajo estable. Le permite darse algunos lujos, como pasar unos días en la estación de esquí de Panticosa-Formigal, aunque no practique el esquí.

MOTIVACIONES


Elena visita la estación de esquí más por el ambiente y la experiencia general que por el deporte en sí. Disfruta de pasar tiempo al aire libre, disfrutando de las vistas y la tranquilidad de la montaña. También le gusta socializar en la cafetería de la estación y observar a los esquiadores.

FRUSTRACIONES

A pesar de disfrutar del entorno, Elena se frustra por no poder participar activamente en las actividades de esquí debido a su falta de interés en el deporte. A veces se aburre mientras espera en la estación y se siente fuera de lugar entre los entusiastas del esquí.

Figura 23. P6. Visitante no esquiador, Ficha.

P6. VISITANTES NO ESQUIADORES



Después de pasar un rato en la cafetería de la estación de Panticosa-Formigal, Elena decide que es hora de regresar a su alojamiento. Se levanta de su mesa y se prepara para irse, dejando detrás de sí la bandeja con los restos de su comida y las servilletas usadas. Aunque Elena nota que la basura se acumula en su mesa, no se molesta en llevarla a la papelera más cercana. En su lugar, simplemente la deja allí, confiando en que alguien más se encargará de limpiar la mesa después de que se vaya. Con un gesto de indiferencia, sale de la cafetería y se dirige hacia la salida de la estación.

Esta acción de Elena refleja su falta de compromiso con la limpieza y el orden en la estación de esquí. Aunque disfruta de la experiencia general de visitar la montaña, su actitud despreocupada hacia la basura muestra una falta de consideración por el trabajo del personal de limpieza y el cuidado del entorno natural.

Figura 24. P6. Visitante no esquiador, Escenario.

4.3 Entrevistas

Los usuarios que son de interés principal para encontrar información relevante y proseguir con entrevistas son los esquiadores. Por lo tanto, el enfoque se centrará en extraer información de usuarios que estén directamente involucrados en el proceso del esquí. Al comprender sus necesidades y comportamientos, se podrán desarrollar estrategias que mejoren sus experiencias y satisfagan sus expectativas de manera más precisa.

4.3.1 P1. Esquiador ocasional

- Introducción:

Bienvenido/a, el tema que vamos a tratar hoy son los hábitos de consumo y gestión de residuos en estaciones de esquí. El objetivo de esta entrevista es recopilar información desde la perspectiva de los esquiadores usuarios como tú para comprender mejor los desafíos relacionados con la basura y la sostenibilidad en las estaciones de esquí de Aramón.

Las estaciones de esquí, más allá de ser lugares donde disfrutar el deporte y esquiar, son ecosistemas frágiles que requieren una gestión cuidadosa para preservar su belleza natural y minimizar el impacto ambiental. A través de esta entrevista, busco conocer tus experiencias personales y percepciones en relación con la generación y disposición de residuos durante tus visitas a las estaciones de Aramón.

Tus respuestas serán completamente anónimas y se utilizarán únicamente con fines de investigación. Por lo tanto te agradecería mucho que seas sincero/a y compartas tus experiencias de manera abierta.

- Preguntas:

[Hábitos alimenticios]

Cuando vas a esquiar un fin de semana a una nueva estación de esquí, ¿dónde sueles comer, en la cafetería o te traes comida de casa?

En caso de traer comida de casa, ¿en qué momentos sueles comer? ¿Dónde sueles comer lo que te has traído de casa? ¿Qué tipo de comida te sueles llevar? ¿Cómo está envuelta esa comida que traes?

[Gestión de residuos]

Una vez acabada la comida, ¿Qué haces con los restos y basura que se genera? ¿Si no ves una papelera cerca, qué haces con los residuos? ¿Reciclas en las estaciones de esquí? ¿Hay papeleras de reciclaje en las pistas a parte de las que se encuentran en la cafetería?

[Experiencia en la deposición de residuos]

¿Crees que hay suficientes basuras en las estaciones de esquí? ¿Has experimentado alguna vez el no poder tirar tus restos a la basura porque no encontrabas una papelera?

¿Te parece que las estaciones facilitan la deposición de residuos en papeleras o puntos de reciclaje? ¿Te resulta cómodo tirar basura en las estaciones de esquí mientras estás esquiando?

[Comportamiento personal]

Pidiendo total sinceridad por favor, esto es anónimo y solamente con intención de recopilar información desde la perspectiva del usuario, ¿Has tirado residuos alguna vez en la nieve voluntariamente, aunque luego lo tapases? ¿Qué tipo de residuo? ¿Alguna vez se te ha caído o volado cualquier cosa del bolsillo y no lo has podido recuperar? ¿Qué y dónde?

¿Fumas? Si es así, ¿qué haces con las colillas una vez terminas de fumar? ¿Dónde sueles fumar?

[Observaciones sobre otros esquiadores]

Si no fumas, ¿has visto a gente fumar en las pistas de esquí? ¿Te has fijado en qué hacen con las colillas al terminar? ¿Alguna vez te has encontrado colillas en el suelo de las pistas?

Hablando de residuos de otras personas, ¿ves basura tirada en las estaciones de esquí? ¿Qué tipo de residuos has encontrado mientras esquías? ¿Dónde encuentras más basura, en las pistas o fuera de pista?

¿Alguna vez has visto tirar basura al suelo a otros esquiadores? ¿Cómo reaccionas ante esa situación? ¿Te molesta ver a otros usuarios tirar basura al suelo o te es indiferente?

[Nivel de concienciación]

¿Te preocupas por la sostenibilidad en la montaña o es un tema que te es indiferente? Si es así, ¿cómo contribuyes según tu opinión a la sostenibilidad en la montaña? ¿Has participado alguna vez en campañas que organizan asociaciones de limpieza de la montaña o del mismo Aramón?

¿Qué apoyarías más, una iniciativa de reciclaje o de concienciación entre esquiadores?

- Transcripción:

I: Cuando vas a esquiar un fin de semana, ya sea formigal o panticosa, ¿te traes comida de casa o comes en la cafetería o qué haces?

E: Normalmente llevamos la comida de casa, normalmente son bocadillos con papel albal y a veces llevamos algo de fruta y algo de chocolate tipo Kitkat o algo así. Pero de vez en cuando comemos en la cafetería, sobre todo lo que son temas de picar, patatas, patatas fritas, caldo y bebida, una cerveza o cervezas y latas, vamos, básicamente.

I: ¿Y eso os lo bebéis allí o fuera también en la zona de picnic?

E: Lo que es la bebida siempre en la zona de picnic y la comida normalmente en la zona de picnic también. En algún momento podemos picar algo de chocolate o alguna fruta en un telesilla, pero la mayor parte de las veces nos sentamos a comer.

I: ¿Qué haces normalmente con los residuos que generas al comer las chocolatinas o las bebidas?

E: Si estamos en la cafetería, como hay papeleras de reciclaje, o sea papeleras diferentes ahí, creo que una de papel, otra amarilla, una orgánica y otra de papel me suena, pues lo tiramos allí. Me da la impresión que no todo el mundo recicla bien, pero bueno. Y luego si estamos en un telesilla y tenemos papel o tanto las peladuras de la fruta, o envoltorios del chocolatinas o papel albal, pues lo metemos en la mochila o el bolsillo.

I: Y la zona de picnic, como está separada de la cafetería, ¿tiene también zona de reciclaje?

E: Ah, un momento, entonces tenemos que clarificar una cosa. Picnic es las terrazas, eh, las terrazas de la cafetería. El picnic que tú dices es la zona que está

separada, comemos alguna vez. En la zona del picnic hemos comido alguna vez, pero allí no me suena que haya basura.

I: Y en Panticosa por ejemplo, ¿consideras que hay suficientes basuras a lo largo de todas las pistas?

E: Es que si te digo la verdad, me suena que sólo hay basuras cerca de las cafeterías. No me suena que haya basuras en otros sitios. A lo mejor los telesillas hay, pero es que no tengo estaba pensando y no me suena que haya ninguna.

I: Entonces, ¿has experimentado alguna vez el no poder tirar algo a la basura porque no encontrabas una papelera?

E: Pues no porque nos lo metemos directamente en el bolsillo. No me suena, ya doy por sentado que no lo puedo tirar hasta que no llegue a la cafetería o a casa.

I: Y vale, y por ejemplo, las basuras de fuera de la estación que no son las de la cafetería, ¿te resulta fácil tirar cosas ahí?, no sé si te acuerdas.

E: Claro, es que ahí la diferencia es que en la cafetería estás sin guantes pero cuando estás eeh... si hay alguna basura, que yo recuerdo estarán tapadas, y entonces eso pues es el follón: te tienes que quitar los guantes, levantar la basura y tirar. O intentar abrirlo normalmente con guantes todo es más complicado. Pero yo creo que no usamos basura fuera de la cafetería, o llegamos a casa y lo tiramos allí. Es que no me suena ahora mismo, creo que en Formigal creo que recuerdo una, pero no... pero no me suena nada panticosa, no.

I: No, no, muy bien, toda información es agradecida, así que vale, ahora otra vez te pido sinceridad. ¿Alguna vez has tenido que tirar alguna cosa al suelo, o se te ha caído, o se te ha volado?

E: Hombre, hombre, alguna vez, a ver, ¿esquiando o verano? ¿Te vale en verano también o tiene que ser solo esquiando?

I: No, esquiando, y luego te pregunto en verano.

E: Vale, pues esquiando sí se me puede haber caído alguna vez comida, pues a lo mejor yo que sé. Pelando una mandarina se nos puede haber caído, sí, algo, pero normalmente intento tener cuidado. Pero ya sabes que en telesilla cuando te quitan los guantes... Ah, y algo se me ha caído, pues se me ha caído un esquí, un bastón, un guante, lo que son un equipamiento de esquí, se me ha caído todo yo creo. Y aparte la mayoría siempre sin poderlo recuperar porque... Y luego comida, pues yo intento ser cuidadosa, pero a lo mejor pelando se me puede haber caído de un telesilla algo. Normalmente suelo ser cuidadosa, pero sobre todo tema de mandarinas y tal.

I: ¿O sea ningún plástico ni nada?

E: Porque plástico lo único... normalmente no, porque lo haces una bola. Normalmente en los telesillas suelen ser cosas pequeñas, pero bueno, seguro que en un descuido se puede haber caído eh.

I: Sí, sí, sí, normal. ¿Y has visto a alguien tirar algo por el telesilla?

E: Pues sí, lo que no sé si tirar... Bueno, lo de los cigarros que dice Bruno sí que lo he visto, pero sobre todo sí que he recogido alguna vez las pistas algún papel tipo Kitkat, cosas así que se encuentra. Entonces lo he cogido y me lo he metido en el bolsillo. Pero sobre todo los cigarros. Los fumadores no respetan nada, porque claro, yo entiendo que meterte un plástico no huele, pero una colilla... Eso estoy segura de que el 99 % lo tiran al suelo.

I: Volviendo al tema de la basura que has encontrado, ¿encuentras más en medio de la pista o fuera de pista?

E: Dentro de la pista, porque en Panticosa fuera de pista salgo poco. Pero tampoco... Yo creo que la gente suele intentar ser un poco limpia, pero bueno, hay de todo, como en todas partes.

I: Entonces te preocupas por la sostenibilidad de la montaña porque recoges basura si lo ves en el suelo, ¿no?

E: Bueno, es que si no tu abuelo me mata, digo, tu bisabuelo me mata. Con lo pesado que ha sido siempre con la basura. Desde muy pequeño siempre nos obligaba a coger todo del suelo y nos echaba broncas. Pero sí, claro que sí, la montaña es una pena, somos muy cochinos todos.

I: Y ahora en verano.

E: Allí sí te voy a confesar una cosa que tiro, y además me vas a echar la bronca. Alguna vez que hemos subido hacer una excursión arriba del todo, si tengo ganas de hacer pipí, el papel, la servilleta sí que la tiro. No me la guardo. Pienso: bueno, es orgánico, pero es una cochinada. Pero bueno, como tengo que ser sincera, eso, eso sí, que lo he hecho. Luego creo que es biodegradable, pero aún así es una cochinada. El papel de celulosa, ¿sabes? Un poquito, el trocito ese que uso. Tengo que reconocer que eso sí que lo he puesto debajo de una piedra (risas).

I: A ver, no pasa nada, o sea, no eres la persona que más contaminas en este mundo, ya te lo digo yo. Y por ejemplo, cuando vais a hacer excursiones, ¿ves que toda la basura que se ha ido acumulando es durante el esquí, o crees que es por la gente que va a la montaña otra vez durante la temporada de verano y lo ensucia más?

E: Pues normalmente yo creo que los montañeros, o sea, los montañeros suelen ser muy limpios. Ves a la gente que suele recoger la basura ¿sabes? Yo creo que hay un poco de concienciación en ese sentido, que ha mejorado mucho. Incluso veis en las calles que la gente ya no tira los papeles. Bueno, me estoy saliendo y ahora sé que no es la montaña, pero en las ciudades también la gente ya no tira los papeles al suelo como antes. Lo único que yo creo que debemos mejorar, tanto la montaña, como en la playa, como en todas partes, es la gente que fuma, que tira los cigarros al suelo. Eso es una cochinado y eso está por todas partes. Y en Madrid también. En Madrid es lo único que ves a la gente tirando al suelo. Ya no ves a la gente tirar papeles. Las colillas, eso es increíble. Da igual la montaña, la playa, la ciudad, es lo único que la gente tira siempre.

I: Ya, pues sí, estoy de acuerdo. ¿Y alguna vez has pasado participado en campañas de limpieza de la montaña?

E: En limpieza de la montaña no, en la playa sí que hemos recogido cosas.

I: ¿Y apoyarías más una iniciativa de cómo reciclar o una de concienciación para los esquiadores?

E: Bueno, deberían ir las dos de la mano, ¿no?

I: Sí, pero una sería más centrada en cómo reciclar en las estaciones de esquí, y la otra sería en más la concienciación de no tirar basura en ningún momento.

E: Jolín, pues allí me pones en un aprieto... Porque a ver, a corto plazo, lo primero que has dicho, que es una campaña para limpiar la montaña. Pero a largo plazo tendría que haber una concienciación y ya un poco recordar eso, que una es más cortoplacista y la otra es más a largo plazo. ¿Puedo decir las dos? (risas) Pero ¿lo que creo que sabes lo que funcionaría, si puedo opinar? Pues que si lo aprenden cuando son pequeños... en el colegio tienen campañas de reciclar y concienciación, y llevar a los colegios... Eso si lo aprendes de pequeño, aunque en tu casa lo harán, pero si lo aprendes de pequeño, en el colegio, yo creo que es algo que queda. Y los niños de ahora son más limpios que lo que éramos nosotros. Entonces sí que apoyaría lo de la concienciación, sobre todo en gente joven y niños. La gente adulta y los viejos ya es más difícil que cambien.

4.3.2 P2. Esquiador habitual

- Introducción:

Bienvenido/a, el tema que vamos a tratar hoy son los hábitos de consumo y gestión de residuos en estaciones de esquí. El objetivo de esta entrevista es recopilar

información desde la perspectiva de los esquiadores usuarios como tú para comprender mejor los desafíos relacionados con la basura y la sostenibilidad en las estaciones de esquí de Aramón.

Las estaciones de esquí, más allá de ser lugares donde disfrutar el deporte y esquiar, son ecosistemas frágiles que requieren una gestión cuidadosa para preservar su belleza natural y minimizar el impacto ambiental. A través de esta entrevista, busco conocer tus experiencias personales y percepciones en relación con la generación y disposición de residuos durante tus visitas a las estaciones de Aramón.

Tus respuestas serán completamente anónimas y se utilizarán únicamente con fines de investigación. Por lo tanto te agradecería mucho que seas sincero/a y compartas tus experiencias de manera abierta.

- Preguntas:

[Hábitos alimenticios]

Cuando vas a esquiar cada día a tu estación, ¿dónde sueles comer, en la cafetería o te traes comida de casa?

En caso de traer comida de casa, ¿en qué momentos sueles comer? ¿Dónde sueles comer lo que te has traído de casa? ¿Qué tipo de comida te sueles llevar? ¿Cómo está envuelta esa comida que traes?

[Gestión de residuos]

Una vez acabada la comida, ¿Qué haces con los restos y basura que se genera? ¿Si no ves una papelera cerca, qué haces con los residuos? ¿Reciclas en las estaciones de esquí? ¿Hay papeleras de reciclaje en las pistas a parte de las que se encuentran en la cafetería?

[Experiencia en la deposición de residuos]

¿Crees que hay suficientes basuras en las estaciones de esquí? ¿Has experimentado alguna vez el no poder tirar tus restos a la basura porque no encontrabas una papelera? ¿Te parece que las estaciones facilitan la deposición de residuos en papeleras o puntos de reciclaje? ¿Te resulta cómodo tirar basura en las estaciones de esquí mientras estás esquiando?

[Comportamiento personal]

Pidiendo total sinceridad por favor, esto es anónimo y solamente con intención de recopilar información desde la perspectiva del usuario, ¿Has tirado residuos alguna vez en la nieve voluntariamente, aunque luego lo tapases? ¿Qué tipo de residuo? ¿Alguna vez se te ha caído o volado cualquier cosa del bolsillo y no lo has podido recuperar? ¿Qué y dónde?

¿Fumas? Si es así, ¿qué haces con las colillas una vez terminas de fumar? ¿Dónde sueles fumar?

[Observaciones sobre otros esquiadores]

Si no fumas, ¿has visto a gente fumar en las pistas de esquí? ¿Te has fijado en qué hacen con las colillas al terminar? ¿Alguna vez te has encontrado colillas en el suelo de las pistas?

Hablando de residuos de otras personas, ¿ves basura tirada en las estaciones de esquí? ¿Qué tipo de residuos has encontrado mientras esquías? ¿Dónde encuentras más basura, en las pistas o fuera de pista?

¿Alguna vez has visto tirar basura al suelo a otros esquiadores? ¿Cómo reaccionas ante esa situación? ¿Te molesta ver a otros usuarios tirar basura al suelo o te es indiferente?

[Nivel de concienciación]

¿Te preocupas por la sostenibilidad en la montaña o es un tema que te es indiferente? Si es así, ¿cómo contribuyes según tu opinión a la sostenibilidad en la montaña? ¿Has participado alguna vez en campañas que organizan asociaciones de limpieza de la montaña o del mismo Aramón?

¿Qué apoyarías más, una iniciativa de reciclaje o de concienciación entre esquiadores?

- Transcripción:

I: Cuando vais a esquiar, ¿coméis en la cafetería u os lleváis comida de casa?

E: Llevamos comida de casa. Llevamos un tupper con frutos secos y unos tacos con papel albal envuelto. Y comemos en el telesilla.

I: Y cuando acabéis de comer, ¿qué hacéis con los residuos que generamos?

E1: El papel albal lo doblamos, intentamos reutilizarlo, salvo que mi pareja haga una pelotilla y no lo pueda utilizar, con lo cual iría a casa a la bolsa amarilla que tenemos y de ahí a la papelería del pueblo.

I: Vale, ¿pero no usáis las basuras de la estación?

E1: No usamos basuras de la estación porque normalmente están en las cafeterías y no están en los telesillas.

I: Entonces, ¿creéis que hay suficientes basuras en las estaciones de esquí?

E1: No, creemos que no hay suficientes. Sobre todo en las partes bajas de los telesillas, que están centradas en la cafetería, en las zonas de comida burger, por decirlo de alguna manera. Y ahí sí que hay papeleras grandes, pero están fuera de lo que es la actividad del esquí.

I: ¿Alguna vez habéis usado papeleras que no sean las de la cafetería?

E1: Pues en principio no, porque no hay.

I: Vale. ¿Y tú, Marian?

E2: Pues no recuerdo... Estoy pensando, a lo mejor si en la entrada hay algo. En alguna entrada sí que pueda haber.

I: ¿Os parece el tirar residuos a la papelería con los guantes y todo eso?

E1: No, las papeleras están mal diseñadas, son de metal para evitar la climatología, y con guantes y con todo, es incómodo.

I: Vale. Ahora, pidiendo completa sinceridad, ¿alguna vez habéis tirado algún residuo al suelo deliberadamente?

E1: No.

E2: Pipí y caca sí, pero eso no se considera residuo, no?

I: Sí, se puede considerar como residuo. Y ¿que se os haya volado, aunque no sea deliberadamente, aunque sea por accidente? ¿O que se os haya caído desde el telesilla?

E2: Bueno sí, lo que es una barra de labios...

I: Vale, ¿y dónde ha sido?

E1 y 2: En la silla.

I: ¿Y no lo habéis podido recuperar?

E1 y 2: No, ni hemos hecho el intento.

I: ¿Fumáis?

E1 y 2: No.

I: ¿Alguna vez habéis visto a alguien fumar y tirar colillas al suelo, a la nieve?

E1: Hace años que no. Antes era muy frecuente pero hace años que no. De hecho, siendo sincero, en Panticosa los huevos en su momento pusieron unos carteles informativos de lo que tardaban en reciclar o en degradarse de determinados productos en el monte y yo creo que fueron muy eficaces. Lógicamente, esas pegatinas no las han propuesto. Esas pegatinas sí que, en el monte, entiendo que funcionan bien.

I: Vale, muchas gracias. ¿Os molesta cuando algún esquiador tira algo al suelo y no lo recoge?

E1: Sí, y si le veo, le llamó la atención.

I: ¿Y habéis recogido alguna vez algún residuo que no sea vuestro?

E1: Sí, Sí.

I: Vale, ¿y qué habéis hecho con él?

E1: Al bolsillo.

I: ¿No a las papeleras de la estación?

E1: No, por el mismo motivo, porque hay que quitarse los esquís, andar hasta las zonas de ocio y echarlo. No, no, somos como esquiadores expertos, no perdemos 1 minuto.

I: ¿Te preocupas por la sostenibilidad en la montaña?

E1: Sí.

I: Y alguna vez has participado en campañas de limpieza de la montaña o algo parecido?

E1: De la montaña no. Mi actividad en la montaña, claro hablamos de invierno, pues se limita a paseos por los que voy andando, pues agacharme a coger el papel, pero no en la montaña.

I: Y que apoyaríais más, ¿una iniciativa de reciclaje o una iniciativa de concienciación de no producir ni desechar residuos?

E1: Pues simplemente creo que es más necesario más pegatinas o más carteles de difusión con distintos aspectos, ya sea del tiempo que tarda en reciclarse, de lo caro que es gestionar unos residuos de aquí hasta Jaca... Y creo que es más importante eso y reducir el consumo en las cafeterías.

I: Vale, ¿a qué te refieres? ¿A productos en general?

E2: Claro, el hecho de que haya que vendan cervezas y vendan burgers, y vendan comida, que está estupendo para gastar, que les da un tercio de beneficio, pero supone también un gasto y una generación de residuos que antes no había.

I: ¿Alguna vez habéis encontrado basuras en la cafetería, si es que las habéis usado llenas y no las habéis podido usar?

E1: Si, especialmente en los horarios de por ejemplo de Anayet. Yo no sé si es tanto por lleno o porque como todo; los contenedores, los residuos se meten mal y entonces aunque la bolsa llena más, parece que no permite sobre todo el papel. El papel siempre da la apariencia de que está lleno y es más porque no hay una rotura, porque el espacio ocupa el papel muy grande y eso... Pero bueno, el problema es que en los puntos limpios de basura o de los contenedores son más sucios que limpios.

I: ¿Y dónde habéis encontrado más basura, en mitad de la pista o fuera de pista?

E1: En el telesilla, en la línea del telesilla, sí. Lo que sí que hay es residuos, aunque nos estemos centrando en la comida, sí que hay mucho residuo que yo sé que lo recogen a final de temporada, de roturas de material. Eso es inevitable, pero siempre hay guantes que se ven en las estaciones, siempre hay palos que se ven en estaciones, siempre hay planos. Por ejemplo el papel, el plano de estación que también se ha quitado un poquito, antes era un residuo muy muy evidente.

I: ¿Panfletos, dices?

E1: Sí, los típicos panfletos que vienen en el mapa de la estación, de eso se ven mucho. A ver, mucho, quiero decir, que si ves dos en un telesilla pues ya cada vez que ves, lo ves dos veces

I: Vale ahora quitando la temporada de esquí, ¿en verano ves más basura que en invierno?

E1: Pues en actividades de montaña sí.

I: ¿Y crees que es porque la gente que va haciendo excursiones han desechado residuos en ese momento o viene del deshielo de las estaciones de esquí?

E1: Yo creo que viene de que hay un mayor recorrido de gente andando por la estación, y viene de la propia actividad de verano. Para subir a la estación. Y la masificación, también un poco la concienciación. El esquiador no deja de ser un esquiador que de alguna manera interioriza la montaña. En cambio el veraneante que sube en huevo a la estación tiene otro tipo de conciencia.

4.3.3 P3. Profesor de esquí

- Introducción:

Bienvenido/a, el tema que vamos a tratar hoy son los hábitos de consumo y gestión de residuos en estaciones de esquí. El objetivo de esta entrevista es recopilar

información desde la perspectiva de los esquiadores usuarios como tú para comprender mejor los desafíos relacionados con la basura y la sostenibilidad en las estaciones de esquí de Aramón.

Las estaciones de esquí, más allá de ser lugares donde disfrutar el deporte y esquiar, son ecosistemas frágiles que requieren una gestión cuidadosa para preservar su belleza natural y minimizar el impacto ambiental. A través de esta entrevista, busco conocer tus experiencias personales y percepciones en relación con la generación y disposición de residuos durante tus visitas a las estaciones de Aramón.

Tus respuestas serán completamente anónimas y se utilizarán únicamente con fines de investigación. Por lo tanto te agradecería mucho que seas sincero/a y compartas tus experiencias de manera abierta.

- Preguntas:

[Hábitos alimenticios]

Cuando vas a trabajar, ¿tienes tiempo para comer algo entre clase y clase? Si es así, ¿dónde sueles comer, en la escuela? ¿Te traes comida de casa?

En caso de traer comida de casa, ¿en qué momentos sueles comer? ¿Dónde sueles comer lo que te has traído de casa? ¿Qué tipo de comida te sueles llevar? ¿Cómo está envuelta esa comida que traes?

Una vez acabada la comida, ¿Qué haces con los restos y basura que se genera? ¿Si no ves una papelera cerca, qué haces con los residuos? ¿Reciclas en las estaciones de esquí? ¿Hay papeleras de reciclaje en las pistas a parte de las que se encuentran en la cafetería?

¿Crees que hay suficientes basuras en las estaciones de esquí? ¿Has experimentado alguna vez el no poder tirar tus restos a la basura porque no encontrabas una papelera? ¿Te parece que las estaciones facilitan la deposición de residuos en papeleras o puntos de reciclaje? ¿Te resulta cómodo tirar basura en las estaciones de esquí mientras estás esquiando?

Pidiendo total sinceridad por favor, esto es anónimo y solamente con intención de recopilar información desde la perspectiva del usuario, ¿Has tirado residuos alguna vez en la nieve voluntariamente, aunque luego lo tapases? ¿Qué tipo de residuo?

¿Alguna vez se te ha caído o volado cualquier cosa del bolsillo y no lo has podido recuperar? ¿Qué y dónde?

¿Fumas? Si es así, ¿qué haces con las colillas una vez terminas de fumar? ¿Dónde sueles fumar?

Si no fumas, ¿has visto a gente fumar en las pistas de esquí? ¿Te has fijado en qué hacen con las colillas al terminar? ¿Alguna vez te has encontrado colillas en el suelo de las pistas?

Hablando de residuos de otras personas, ¿ves basura tirada en las estaciones de esquí? ¿Qué tipo de residuos has encontrado mientras esquías? ¿Dónde encuentras más basura, en las pistas o fuera de pista?

¿Alguna vez has visto tirar basura al suelo a otros esquiadores? ¿Cómo reaccionas ante esa situación? ¿Te molesta ver a otros usuarios tirar basura al suelo o te es indiferente?

Durante las clases, ¿qué política adoptas en cuanto a los residuos generados por tus alumnos? ¿Ves a tus alumnos tirar basura al suelo? ¿Tienes que pedirles que vayan a tirarlo a la basura o van por iniciativa propia?

¿Has recogido alguna vez basura del suelo de otros esquiadores por contribuir al bienestar de las pistas?

¿Te preocupas por la sostenibilidad en la montaña o es un tema que te es indiferente? Si es así, ¿cómo contribuyes según tu opinión a la sostenibilidad en la montaña? ¿Has participado alguna vez en campañas que organizan asociaciones de limpieza de la montaña o del mismo Aramón?

¿Qué apoyarías más, una iniciativa de reciclaje o de concienciación entre esquiadores?

- Transcripción:

I: ¿Cuando vas a trabajar como profesor de ski, comes algo en pistas?

E: Sí

I: ¿Y y en qué sitio sueles comer?

E: A ver, pues yo normalmente tengo dos sitios, uno la escuela y el otro, bueno, depende donde pare a almorzar con los enanos, normalmente. Y si no pues, eh, pues en telesillas o así.

I: Y en qué tipo de sitio sueles parar con los niños?

E: Pues dependiendo pero normalmente siempre, además sobre todo con los enanos en algún sitio cerca de la cafetería pero no en la cafetería, entiendes ¿no?

I: Sí, sí.

E: Entonces en Pani (Panticosa), en la parte de debajo del telecabina y en Sabocos, la parte de detrás de la cafetería.

I: Vale, ok. Y por ejemplo, ¿tú qué tipo de comida te sueles llevar para comer en estas situaciones?

E: Yo me suelo llevar frutos secos, a veces un sándwich y frutas, seguro. Frutos secos y fruta sí o sí.

I: ¿Con qué sueles envolver el sándwich, por ejemplo?

E: Con servilleta de papel.

I: Vale. No papel albal ni nada?

E: No.

I: Vale, una vez que terminas de comer, ¿qué haces con todos los restos?

E: Pues normalmente, como paramos en sitios en los que hay basura, pues al contenedor. Si me lo comen en telesillas o así, al bolsillo.

I: Vale, ¿luego del bolsillo lo tiras en alguna basura que encuentres o te lo llevas a casa?

E: Al contenedor.

I: Y las basuras que utilizas cuando paráis a descansar y a comer, ¿son de reciclaje o qué tipo de basuras son?

E: Se supone que sí, yo no lo tengo del todo claro, pero se supone que sí, porque no he visto que separen mucho las basuras la verdad.

I: Entonces, crees que hay suficientes basuras en Panticosa, por ejemplo?

E: Si

I: ¿Y has experimentado alguna vez el no poder tirar cualquier cosa a la basura porque no había papeleras?

E: Hombre, mientras estás esquiando a veces sí, o sea, pero son situaciones, digamos, no sé, raras. O sea, quiere decir que pues en ese momento no hayas parado lo que sea y tengas algo, pues lo que te decía antes, al bolsillo. O sea, alguno puede haber, pero no, o sea, los sitios en los que paramos, no, ahí siempre hay basura.

I: Vale, o sea que casi paras dependiendo de donde haya basura.

E: Bueno no sé, hay otros factores que son principales y más importantes que ese, porque ya te digo, si no va al bolsillo y cuando encontramos una papelería, pues la papelería correspondiente y fuera. Pero pero sí, yo diría que sí.

I: Vale, y te parece entonces que las estaciones facilitan el hecho de tirar residuos a la basura?

E: Sí, se supone que sí, ya te digo. Bueno, además tienen lo de la ISO está de calidad y demás que les obliga a tener. Y cada remonte tiene su papelería. Aparte de que esas papelerías no son de reciclaje pero bueno, pero también tienen. Entonces creo que sí.

I: ¿Y te resulta cómodo tirar basura esquiando? Con guantes o con tener que bajar, quitarte los esquís...

E: Sí, sí, además las papelerías, por ejemplo, en la cafetería de Petrosos está antes de entrar en lo que es la terraza. O sea que incluso si quieres no te quitas ni los esquís.

I: Ahora vamos a un tema un poco más personal. Tengo que pedir sinceridad y obviamente que es todo anónimo. ¿Alguna vez has tirado residuos al suelo voluntariamente, aunque luego los tapastes?

E: (Risas) No. Además se tiran en la telesilla todo el rato y a los enanos les tienes que ir diciendo: “Mira, a ese ya se le ha caído una botella de agua, a este tal...” para que así a ellos no se les intente caer, o sea, se les caiga lo menos posible. Y en la escuela incluso me toca más de una vez recoger colillas.

I: ¿Alguna vez se te ha volado algún no sea un papel o algo?

E: Sí, puede ser, seguro, y no lo haya podido coger en ese momento, sisi.

I: Vale. Bueno, lo tengo que preguntar, ¿fumas?

E: Sí, yo sí, volví a fumar.

I: ¿Y qué haces con las colillas cuando terminas de fumar?

E: Las guardo. Me las guardo en el bolsillo o en el cenicero que lleve.

I: O sea que llevas un cenicero.

E: Sí, llevo un cenicero de montaña.

I: Vale, muchas gracias. Y ¿dónde sueles fumar?

E: Pues en la escuela, básicamente, y si no, pues alguna vez en la cafetería.

I: Vale, y ahí en la cafetería hay ceniceros?

E: No. Bueno espera que no lo tengo claro, la verdad... No, yo creo que no, no.

I: ¿Alguna vez has visto a alguien tirar colillas, ya sean otros profesores o clientes?

E: Por supuesto. Sí.

I: ¿Y qué haces cuando lo hacen?

E: “Vaaa que estamos en la montañaaaa...” (Risas). Pues intento que no lo tiren o que lo recojan.

I: (Risas) Vale, y dónde te encuentras más basura, ¿en medio de la pista o fuera de pista?

E: En las líneas de los telesillas, fuera de pista.

I: ¿Qué tipo de basura?

E: Tienes desde botellas de plástico, envoltorios de chucherías, gominolas y bolsas pues eso, de cosas de esas. Y bueno, no sé luego si lo consideras basura, aunque solo se pasan a recogerlo luego siempre al final de temporada. Pero los guantes, y gafas, y cosas de esas que desaparecen. Eso también lo pueden recoger a final de temporada, pero también encuentras.

I: Obviamente te molesta cuando la gente tira basura a propósito, ¿no?

E: Claro, claro. (Risas)

I: Y ahora hablando de las clases con los niños, ¿qué política adoptas con los temas residuos en las clases? ¿Qué les dices a los niños?

E: Pues siempre intento hacer que se hagan ellos responsables de las cosas. Son ellos los que tienen que intentar que no se les caigan los papeles y demás de las bolsas de gominolas o de lo que sea que le compren los papis. Y que además sepan dónde tienen que tirarlo. Y dónde hay cosas para tirarlo, y que si no se tira, pues se guardan en un bolsillo, y sino pues tengo yo también mis bolsillos o mis bolsas, para que ellos los tiren.

I: Vale, entonces te llevas bolsas por si acaso.

E: Si, yo siempre llevo una bolsa que tengo que es un pañuelo de hecho, para el almuerzo y tal.

I: El que usas para el bocadillo.

E: Más o menos, eso es.

I: Y entonces tú les explicas donde hay que tirar la basura.

E: Eso es, donde tiene que tirar los plásticos, donde tiene que tirar el orgánico o el resto.

I: ¿Y has tenido que recoger alguna vez residuos o basura del suelo de otros esquiadores, aunque sean niños o adultos?

E: Sí, claro.

I: Y qué haces con ello?

E: Pues de normal al bolsillo. Lo cojo al bolsillo y cuando hay una papelera disponible, pues a la papelera. Pero vamos, porque lo ves por pistas o tal y pues coges al bolsillo y fuera.

I: ¿Te preocupas por la sostenibilidad en la montaña?

E: Sí, claro. Pero a título personal.

I: ¿A qué te refieres con eso?

E: Es algo que me da igual que sea la estación de esquí o que, sea en la montaña, es algo que hago sí o sí.

I: Esa concienciación que tienes es porque alguien te la ha inculcado o por ti mismo?

E: No, hombre, yo creo que es un poco por la sociedad, quiero decir que es algo que sabes que hay que hacer, que le viene bien a nuestro querido planeta y a nosotros mismos y pues porque además es un impacto que hay que intentar evitar. Pero si normalmente, bueno, pues la educación, la escuela, los cursos, no sé, pues en todo se incide un poco. En los cursos he llegado a aprender cosas que ni siquiera sabía y que creía que estaba haciendo bien pero resulta que estaba haciendo mal.

I: ¿Me puedes dar un ejemplo?

E: Si, no sé si lo vas a meter, pero tú misma. Pues el ejemplo claro es: por ejemplo cuando te vas a hacer tus necesidades y te limpias con papel, el papel. E incluso las necesidades, pues hay que mirar dónde hacerlas y por qué. De hecho lo que tienes que intentar incluso es coger y llevarte tu propia mierda, como se dice. A casa o al contenedor o a lo que sea, pues porque al final estás invadiendo un hábitat que no es el tuyo y puedes provocar que haya desajustes sobre todo.

I: ¿Y alguna vez has participado en alguna campaña de limpieza de montaña?

E: No, de montaña no, fue de playa.

I: Vale, ahora en el hipotético caso de que hubiese una campaña o iniciativas, qué apoyarías más, una iniciativa de cómo reciclar a los esquiadores o una campaña de concienciación del medio ambiente y anti tirar basura?

E: Creo que es mejor la de concienciación. Porque al final la montaña es todo, las estaciones y demás son una parte pequeña donde se junta mucha gente. Luego la

gente va a la montaña y en la montaña no tiene las opciones de papeleras y demás y entonces es más fácil que lo tiren al suelo.

4.3.4 P5. Niños

- **Introducción:**

¡Hola! Hoy vamos a hablar sobre algo muy importante: cómo nos comportamos y qué hacemos con la basura cuando vamos a esquiar en las estaciones de Aramón. ¿Sabías que las montañas son lugares muy especiales que necesitan ser cuidados para mantener su belleza? Por eso, quiero saber qué piensas tú sobre cómo debemos tratar la basura cuando vamos a esquiar.

No te preocupes, todas tus respuestas serán entre tú y yo, y solo las usamos para aprender y mejorar. Así que, ¡sé sincero/a y cuéntame todo lo que piensas!

- **Preguntas:**

[Hábitos alimenticios]

Cuando vas a esquiar, ¿dónde sueles comer cuando estás con tus padres, en la cafetería o te traes comida de casa? ¿Y durante las clases, si es que vas a cursillo?

En caso de traer comida de casa, ¿en qué momentos sueles comer? ¿Dónde sueles comer lo que te has traído de casa? ¿Qué tipo de comida te sueles llevar? ¿Cómo está envuelta esa comida que traes?

[Gestión de residuos]

Una vez acabada la comida, ¿Qué haces con los restos y basura que se genera? ¿Si no ves una papelera cerca, qué haces con los residuos? ¿Reciclas en las estaciones de esquí? ¿Hay papeleras de reciclaje en las pistas a parte de las que se encuentran en la cafetería?

[Experiencia en la deposición de residuos]

¿Crees que hay suficientes basuras en las estaciones de esquí? ¿Has experimentado alguna vez el no poder tirar tus restos a la basura porque no encontrabas una papelera? ¿Te parece que las estaciones facilitan la deposición de residuos en

papeleras o puntos de reciclaje? ¿Te resulta cómodo tirar basura en las estaciones de esquí mientras estás esquiando?

[Comportamiento personal]

Pidiendo total sinceridad por favor, esto es anónimo y solamente con intención de recopilar información desde la perspectiva del usuario, ¿Has tirado residuos alguna vez en la nieve queriendo, aunque luego lo tapases? ¿Qué tipo de residuo? ¿Alguna vez se te ha caído o volado cualquier cosa del bolsillo y no lo has podido recuperar? ¿Qué y dónde?

[Observaciones sobre otros esquiadores]

Hablando de residuos de otras personas, ¿ves basura tirada en las estaciones de esquí? ¿Qué tipo de residuos has encontrado mientras esquías? ¿Dónde encuentras más basura, en las pistas o fuera de pista?

¿Alguna vez has visto tirar basura al suelo a otros esquiadores? ¿Cómo reaccionas ante esa situación? ¿Te molesta ver a otros usuarios tirar basura al suelo o te es indiferente?

[Nivel de concienciación]

¿Te preocupas por la sostenibilidad en la montaña o es un tema que te es indiferente? Si es así, ¿cómo contribuyes según tu opinión a la sostenibilidad en la montaña? ¿Has participado alguna vez en campañas que organizan asociaciones de limpieza de la montaña o del mismo Aramón?

- Transcripción:

I: Cuando esquías en Panticosa, por por ejemplo, o en Formigal, donde quieras, cuando estás con mamá y con papá, ¿sueles comer en la cafetería o de comida de casa que os traéis?

E: Pues siempre que vamos a esquiar comemos comida de casa, pero de vez en cuando en la cafetería compramos o un caldo de pollo o una bolsa de chuches o una bebida.

I: ¿Y eso lo lleváis fuera, os lo coméis en la cafetería?

E: No, nos lo comemos fuera. Hay un sitio de picnic y nos lo comemos ahí.

I: Vale, otra pregunta relacionada con esto. Normalmente cuando vas al cursillo, ¿también comes durante el cursillo o solo cuando estás con mamá y con papá en la cafetería?

E: Pues nosotros dos solo comemos después del cursillo, cuando acaba.

I: Vale. Entonces todo es en la cafetería o bien te lo traes de casa, ¿no?

E: Sí.

I: Y la comida que te traes de casa, por ejemplo, que es ¿bocadillo?

E: Pues sí, un bocadillo y... Sí, un bocadillo. Ah y luego una cosa, que en medio del curso, cuando estamos ya a punto de terminar, paramos en una mesa y nos tomamos un trozo de chocolate que nos hayamos traído.

I: ¿Te traes batidos, o nada de eso? ¿Solo bocadillos y chocolatinas?

E: Sí, solo bocadillo

I: Entonces cuando terminas de comer, por ejemplo, en la zona de picnic, ¿qué haces normalmente con todos los restos de plástico o el papel albal del bocadillo?

E: Pues lo que yo siempre hago es que cuando termino, si es una zona de picnic, voy y la cojo y la tiro la basura más cercana. Y luego cuando estamos en el medio del cursillo, en la mesa, y nos comemos el chocolate, pues entonces cojo el plástico y me lo meto en el bolsillo y cuando llego a casa lo tiró a la basura.

I: Vale, ok, gracias. Cuando estás esquiando, ¿tú reciclas? ¿o lo tiras directamente a una misma basura? Cuando estás esquiando ¿lo tiras todo a la misma basura o intentas buscar una basura de reciclaje?

E: Pues es que en la zona de picnic hay tres basuras y normalmente la tiró a la correspondiente pero si estamos más en medio del cursillo me lo meto en el bolsillo y ya está.

I: ¿Y crees que hay suficientes basuras a lo largo de toda la estación?

E: No sé, no me acuerdo mucho de mucho pero yo creo que no hay suficientes porque cuando estamos en medio del cursillo y pasamos por donde comemos cuando estamos bajando y acabamos de bajar, pues ahí creo que solo hay una o dos basuras, no me acuerdo, pero creo que faltan.

I: Y cuando cuando vas a tirar algo a la basura, ¿lo haces con guantes o te los tienes que quitar?

E: Bueno, yo siempre como sin guantes porque no me gusta comer con guantes, así que normalmente me los quito para tirarlo.

I: ¿Y te parece que es fácil tirar cosas a la basura esquiando, o no?

E: Sí, me parece que es fácil.

I: Vale, ahora te agradecería que fueras completamente sincero. ¿Alguna vez has tirado algo a la nieve?

E: A ver, tirado a propósito nunca, pero creo que una vez sí. ¿Vale, si se te cae un bastón?

I: Sí, claro. Por ejemplo, cualquier cosa que se te haya caído o que lo hayas tirado al suelo...

E: Ah vale, estaba en el telesilla, que tenía unos chicles en el bolsillo y saqué los chicles y se me cayó un bastón. Y no lo hizo a propósito, claro (risas), porque mi madre luego me regañó mucho.

I: (Risas) Entiendo, entiendo. ¿Y nunca se te ha caído nada del bolsillo en el telesilla y obviamente no lo podrías recuperar?.

E: No, aparte de ese bastón nunca se me ha caído otra cosa.

I: ¿Alguna vez has visto a alguien tirar basura en pistas?

E: Si yo he visto cuando estaban en el curso que nos dejaban ir con gente, me tuve que ir con dos chavales que estaban fumando y que tiraron una colilla en el telesilla. Y dijo que ya era muy pequeña, que no se podía aprovechar y la tiró del telesilla.

I: Madre mía. Ya. Y obviamente no te parece bien, ¿a que no?

E: Eso no me pareció muy bien. Pero no les dije nada porque tenían 20 años cada uno.

I: Y entonces no te gusta cuando otra gente tira basura en las pistas.

E: A mí no me gusta y me parece muy feo. Me parece importante que no se debería tirar nada en la montaña.

Conclusiones

- Usuarios dicen que hay más basura en las líneas del telesilla que en la pista. Esto es debido a que los usuarios esquiadores en general aprovechan el momento de espera en los telesillas para comer. Por tanto las **zonas críticas** en las que más basura se encuentran son las líneas de debajo del telesilla.
- Usuarios esquiadores opinan que el tema de las **colillas** es lo que más ven de basura depositada en la nieve, y lo que más les preocupa. Los usuarios fumadores aprovechan los momentos de descanso para fumar, entre ellos los telesillas, las colas y las cafeterías.

- La mayoría de esquiadores evitan tirar basura metiéndose los residuos generados al **bolsillo**, aunque esta práctica no les resulte cómoda. Esto se debe a que no hacen mucho uso de las papeleras y puntos de reciclaje proporcionados por la estación.
- Las papeleras fuera de las cafeterías no se usan casi porque el esquiador (habitual sobre todo) considera que están a desmano o que no hay desde el principio. Por lo tanto, la **señalización** y existencia de las basuras en las estaciones de esquí de Aramón se considera inadecuada e insuficiente.
- Los principales **residuos** generados durante la práctica del esquí son colillas, papeles, envoltorios plásticos, residuos orgánicos de comida y material extraviado de esquí.

4.4 Panel de influencias

Los paneles de influencias son una herramienta fundamental para comprender los diversos elementos que influyen en la experiencia del usuario en las estaciones de esquí. Me voy a centrar en la creación de mood boards que visualicen los detalles clave relacionados con diversos aspectos del esquí. Los *mood boards* son una técnica visual que reúne imágenes, texturas y otros elementos gráficos para representar de forma intuitiva y cohesiva las tendencias y factores que influyen en un contexto específico (Bennett, 2006). Para este proyecto, se han desarrollado los siguientes mood boards:

Según usuarios

Este moodboard explora la diversidad de personas que frecuentan las estaciones de esquí, desde esquiadores principiantes hasta esquiadores habituales, así como niños. Se incluyen factores como sus hábitos, características que los definen y estilos de vida.

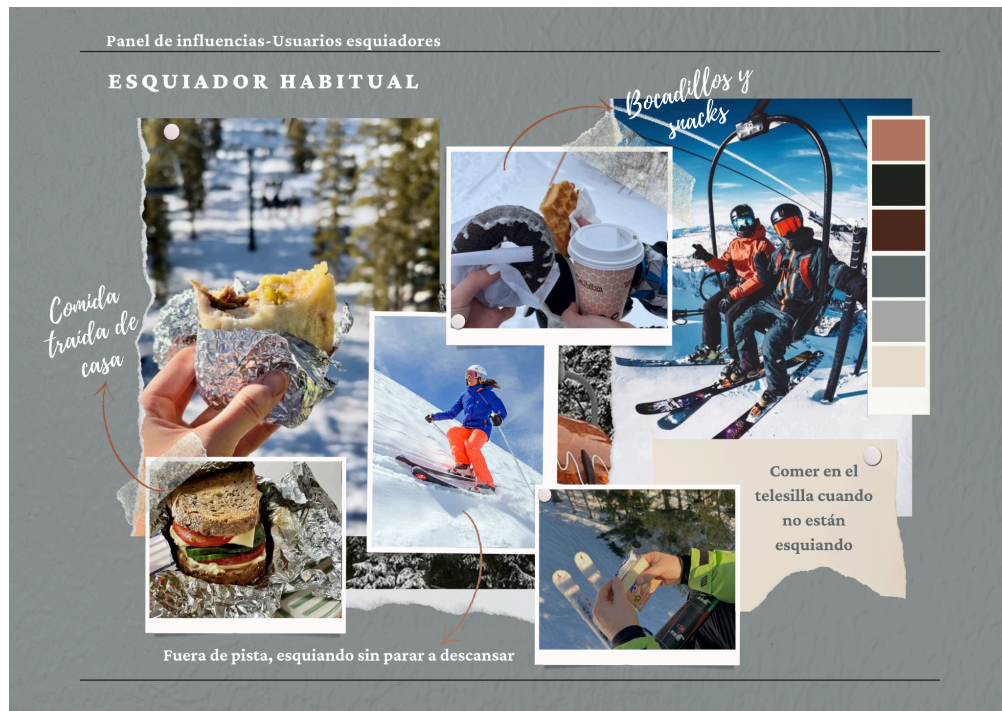


Figura 25. Mood board de un esquiador habitual.



Figura 26. Mood board de un esquiador niño.



Figura 27. Mood board de un esquiador ocasional.

Telesillas y estaciones de esquí

En este panel se muestran las diferencias en diseño, capacidad y tecnología entre los diversos tipos de telesillas y estaciones de esquí. Este mood board proporciona información sobre cómo estos componentes estructurales afectan la experiencia del usuario y la operación eficiente de la estación.

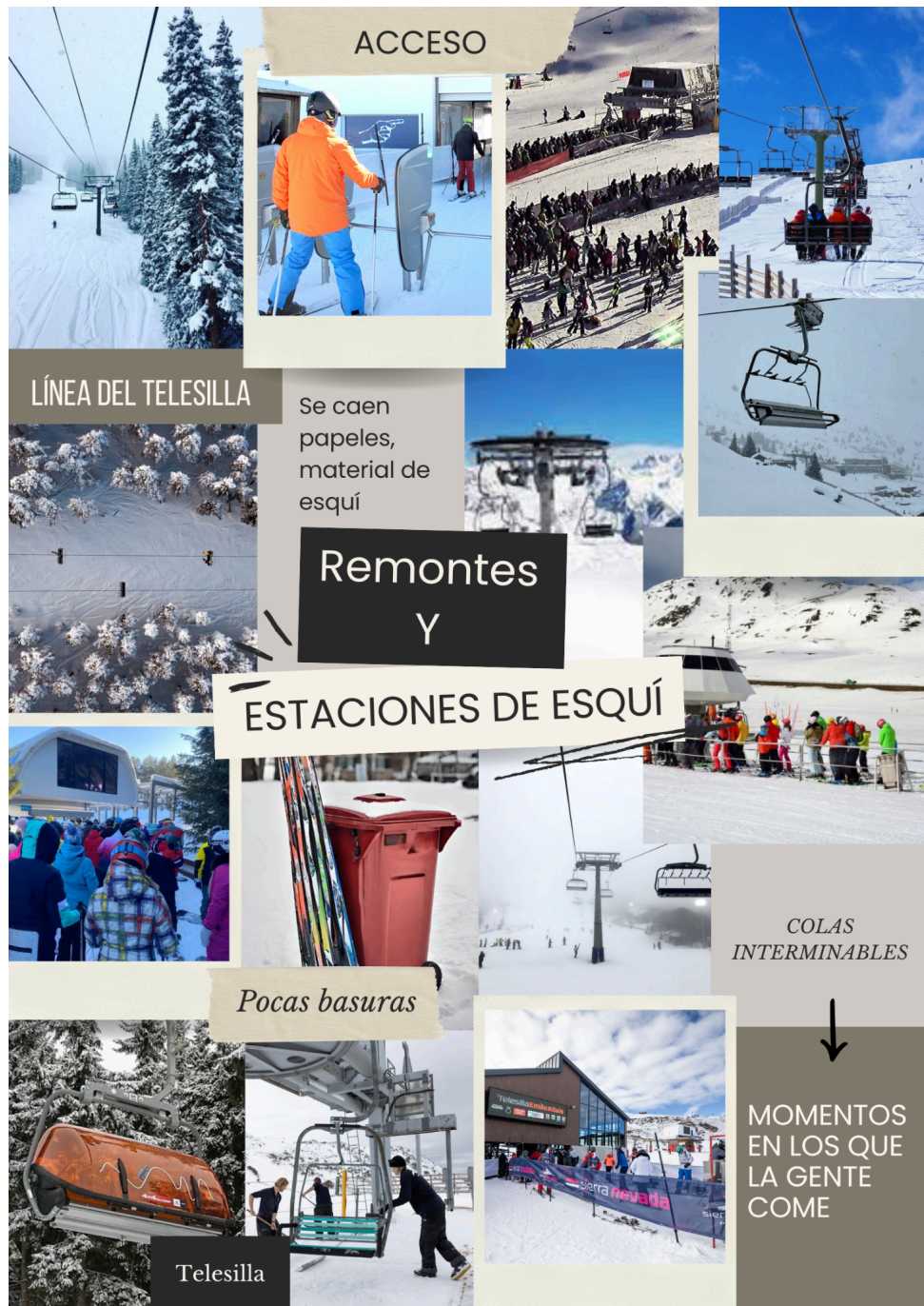


Figura 28. Mood board de una estación de esquí.

Tipos de reciclaje y basuras

Este moodboard explica los diversos sistemas de reciclaje y contenedores de basura que se pueden encontrar en el mercado. En la *Figura 29* se exploran los distintos tipos y formas de basuras que existen, maneras de llamar la atención al usuario, distintas funciones, etc.



Figura 29. Mood board de los tipos de basuras y formas de reciclaje.

Residuos generados en el esquí

Finalmente, se examinan los desechos más comunes generados en la práctica del esquí en las estaciones de esquí. Estos incluyen desechos orgánicos, plásticos, metales y otros materiales.

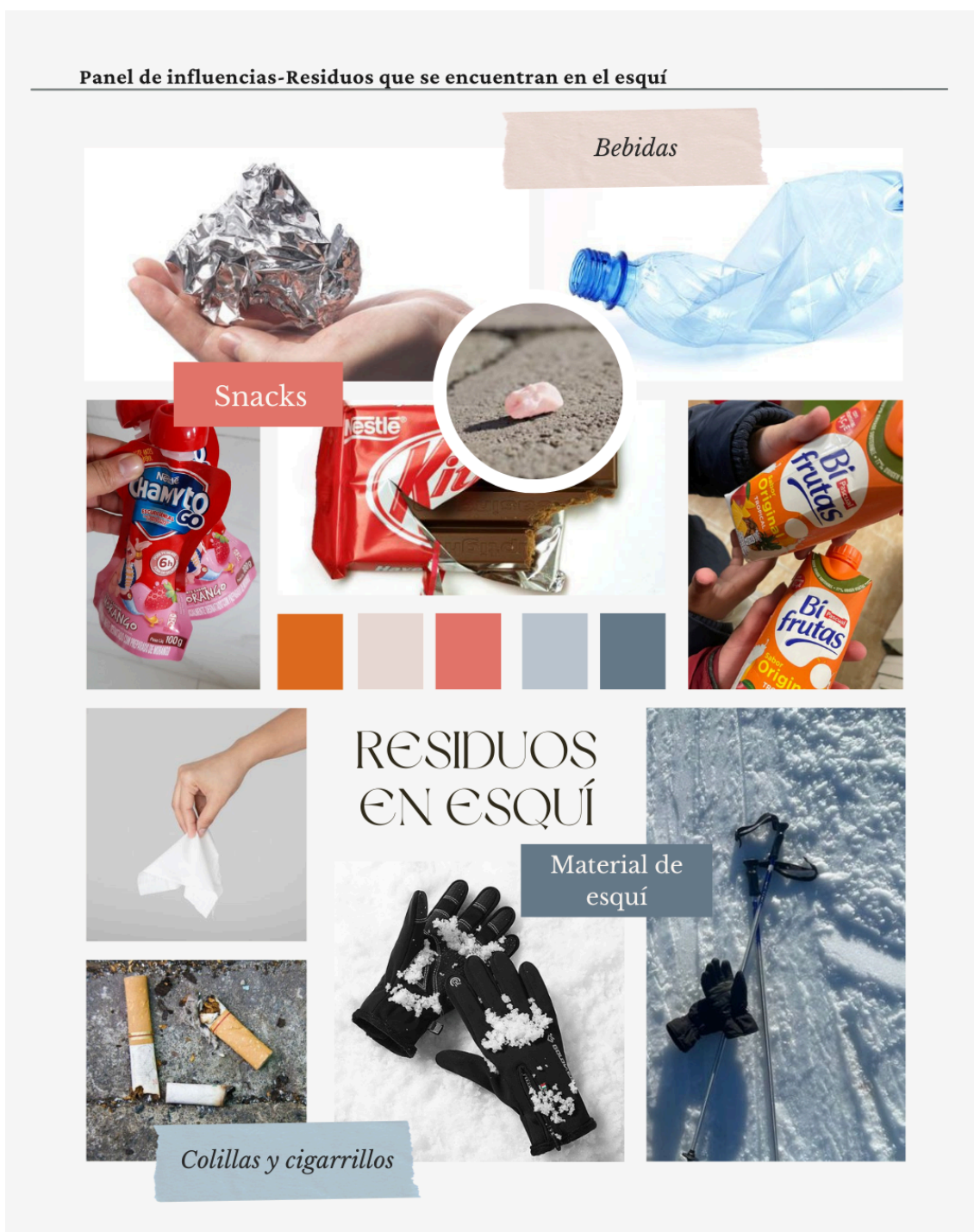


Figura 30. Mood board de los tipos de residuos generados al esquiar.

5 Diseño del SPS

La generación de residuos es un problema importante en el esquí alpino que tiene un impacto tanto en el medio ambiente como en la sostenibilidad de las estaciones de esquí. Es esencial pasar de la identificación del problema a la creación de soluciones concretas si se desea abordar este problema de manera efectiva. El diseño de un Sistema Producto Servicio (SPS) se presenta como una estrategia integral para reducir los desechos producidos durante la práctica del esquí alpino, considerando tanto los productos y servicios ofrecidos como su impacto ambiental.

Después de una investigación exhaustiva, tanto teórica como práctica, y de considerar las necesidades de los usuarios, ha llegado el momento de explorar soluciones innovadoras. Este trabajo ha brindado una visión integral de cómo funcionan las estaciones de esquí y de las expectativas y conductas de los visitantes. Este conocimiento profundo es fundamental para desarrollar un sistema que no solo reduzca los desechos, sino que también mejore la experiencia del usuario y promueva prácticas sostenibles.

5.1 Generación de ideas

La generación de ideas es un paso crucial en el desarrollo de soluciones innovadoras y efectivas para problemas complejos, como la reducción de residuos en las estaciones de esquí. Esta fase se enfoca en la creación de una amplia gama de ideas innovadoras y factibles, que luego serán evaluadas y refinadas. Para lograrlo, se utilizarán técnicas comprobadas como el *Brainstorming* y la *Inversión*, que son reconocidas por su eficacia en fomentar la creatividad y la resolución de problemas.

Debido a su capacidad para fomentar la generación libre y espontánea de ideas, la técnica del *Brainstorming*, popularizada por Alex Osborn en los años 50, se utiliza ampliamente en contextos innovadores. Este método se basa en la idea de que las ideas pueden desarrollarse más eficazmente en un entorno colaborativo y libre de juicios, permitiendo que cada participante aporte sus perspectivas únicas (Osborn, 1953). La tormenta de ideas fomenta la creatividad colectiva y la sinergia entre los miembros del equipo, además de facilitar la producción de una gran cantidad de ideas en un corto período de tiempo. La técnica del pensamiento inverso, por otro lado, obliga a los participantes a examinar el problema desde una perspectiva opuesta. Según De Bono

(1992), este método puede ser particularmente ventajoso para encontrar soluciones innovadoras al analizar situaciones adversas o resultados inesperados, y luego cambiar esa perspectiva para encontrar aspectos positivos y constructivos (De Bono, 1992). El pensamiento inverso permite examinar el problema desde una perspectiva alternativa, descubriendo oportunidades ocultas que podrían haberse pasado por alto mediante métodos de ideación más convencionales.

En la *Tabla 2*, se encuentran las primeras ideas sacadas mediante las técnicas definidas anteriormente, el *Brainstorming* y la técnica de la *Inversión*.

1	App y panel que muestre mapa de estación con localizaciones de puntos de reciclaje / basura.
2	Anuncios de concienciación y juegos escaneables en parte trasera de telesillas.
3	Paneles informativos sobre reciclaje y medio ambiente en puntos estratégicos.
4	Sistema de detección de deposición de basura en pistas de esquí (cámaras): adopción de políticas de residuos cero.
5	Escaneo de terreno de la estación en busca de residuos (dron o cámaras).
6	App para avisar de detección de basura en la montaña.
7	Estaciones de reciclaje móviles.
8	Basuras detectoras de residuos depositados en el suelo cercanos.
9	Basuras de fácil deposición de residuos para gente con guantes.
10	Smart Bins que avisan de cuándo están llenas para ser vaciadas.
11	Basura de reciclaje automático.
12	Basuras gamificadas.
13	Sistema de recompensa de puntos / descuentos al reciclar.
14	Basura conectada a una app para explicar cómo reciclar.
15	Servicio de post reciclaje intermedio entre aramón y cliente.
16	Servicio de recogida de basura en pistas.
17	Bolsas de basura para esquiadores, que puedan recoger y depositar sus residuos en ellas y depositarlas en puntos de recogida.
18	Basuras en los propios remotes.

19	Reutilización de envases de bebida en cafeterías para devolver envases vacíos a cambio de un descuento en futuras compras.
20	Puntos de recogida de basura especialmente diseñados para niños, que fomenten la participación de los más pequeños.
21	Semana verde, de concienciación al final de la temporada de esquí para comunicar la importancia de la preservación del medio de montaña.

Tabla 2. Generación inicial de ideas mediante técnicas de ideación.

5.2 Generación de conceptos

En esta sección se identifican las ideas que, a mi juicio, tienen el mayor potencial y relevancia para una exploración inicial. El propósito de este paso es evaluar la factibilidad y la profundidad de cada idea, determinando si tienen el suficiente valor y sustancia para convertirse en conceptos firmes y efectivos. La elección inicial de las ideas se centrará en su novedad, utilidad y capacidad para abordar los problemas identificados en el contexto de la gestión de desechos en las estaciones de esquí. Esta etapa preliminar permitirá una evaluación posterior más detallada, garantizando que solo las ideas con mayor potencial avancen a la siguiente fase del proceso.

Es importante destacar que en esta fase no se busca establecer los conceptos finales. En cambio, funciona como un filtro preliminar para identificar las ideas más prometedoras que requieren más análisis y mejora. A continuación, se llevará a cabo una segunda ronda de generación de ideas en la que se crearán nuevas versiones y mejoras de los conceptos iniciales. Este método iterativo garantiza que las ideas finales sean sólidas, innovadoras y bien fundamentadas, lo que maximiza la eficacia y aplicabilidad.

- **C1. Sistema de reciclaje inteligente:** sistema de detección de basura mediante escaneo del terreno. Utiliza tecnología de detección de deposición de basura en pistas de esquí mediante cámaras, promoviendo la adopción de políticas de residuos cero. Además, este sistema integra una aplicación móvil y un panel informativo en la estación de esquí que muestra un mapa interactivo con la ubicación de puntos de reciclaje y basura. Además, puedes señalar dónde se encuentran residuos mediante reportes en la app, que activa un servicio de recogida de residuos en la estación.

- **C2. Basura robot:** servicio de recogida de residuos mediante estaciones de reciclaje móviles. El concepto consiste en robots autónomos equipados con sensores y sistemas de recolección de basura que recorren la estación de esquí de manera programada. Estos robots estarían diseñados para escanear el terreno en busca de residuos y, una vez detectados, recogerlos de manera eficiente y segura. El servicio incluiría no sólo la operación y mantenimiento de los robots, sino también la gestión adecuada de los residuos recolectados. Esto podría involucrar su clasificación, transporte y disposición final.
- **C3. Smart Bin:** sistema de basuras inteligentes, con detección de capacidad, reciclaje automático y detección de basura en los alrededores. Utiliza tecnología de sensores en contenedores de basura inteligentes que detectan el tipo de residuo depositado y lo dirigen automáticamente a los procesos de reciclaje correspondientes. Además, integra una aplicación móvil que explica cómo reciclar correctamente.
- **C4. Telesilla interactiva:** juegos interactivos de concienciación ambiental en telesillas, anuncios de concienciación y juegos escaneables en la parte trasera de los telesillas. Los esquiadores pueden escanear códigos QR para acceder a juegos educativos sobre reciclaje y medio ambiente.
- **C5. Reciclaje por esquiadores:** este servicio ofrece contenedores especiales (similar a bolsas de basura) para esquiadores, que pueden recoger y depositar sus residuos en ellas durante su estancia en la estación de esquí. Posteriormente, las bolsas son recogidas y procesadas adecuadamente por el personal de la estación. Además, cuenta con un sistema de recompensa para fomentar la participación.
- **C6. Puntos interactivos para niños:** puntos de recogida de basura interactivos para niños. Este concepto establece puntos de recogida de basura especialmente diseñados para niños, con contenedores decorados y actividades educativas que fomentan su participación. Los niños pueden depositar sus residuos y participar en juegos y actividades relacionadas con el reciclaje. De esta manera se involucra a los niños en la gestión de residuos desde una edad temprana,

promueve una actitud responsable hacia el medio ambiente, crea conciencia sobre la importancia del reciclaje.

Refinando los conceptos obtenidos con las ideas generadas anteriormente y las conclusiones del [Apartado 4.3](#), los conceptos definitivos en los que me voy a centrar son:

Concepto 1: Basura de nieve

- **Descripción:**

Servicio de recogida de residuos mediante estaciones de reciclaje móviles. El concepto consiste en robots autónomos equipados con sensores y sistemas de recolección de basura que recorren una zona específica de la estación de esquí de manera programada. Esa zona se encuentra restringida debajo de las telesillas, zonas en las que se caen muchos residuos o simplemente se tiran ahí por ser áreas de difícil acceso. Estos robots estarían diseñados para escanear el terreno en busca de residuos en la nieve y, una vez detectados, recogerlos de manera eficiente y segura. El servicio incluiría no sólo la operación y mantenimiento de los robots, sino también la gestión adecuada de los residuos recolectados.

- **Necesidad o problema que resuelve:**

El servicio resuelve el problema de la acumulación de desechos en áreas específicas de la estación de esquí, particularmente debajo de los telesillas, donde es difícil acceder para la limpieza manual. Al ofrecer estaciones de reciclaje móviles, se garantiza una recogida de basura segura y eficiente en estas áreas difíciles de acceder.

- **Valor para los usuarios:**

Los usuarios pueden disfrutar de una estación de esquí sin contaminación visual.

- **Valor para estaciones de esquí:**

Este servicio mejora la imagen de la estación de esquí al demostrar su compromiso con la sostenibilidad y el cuidado de la estación y el medio natural. Además, mantener las áreas de la estación limpias y libres de basura, mejora la experiencia del cliente y atrae a los visitantes para próximas temporadas. La gestión adecuada de los desechos recolectados también ayuda a cumplir con las regulaciones y los estándares ambientales impuestos a las estaciones.

- **Representación:**



Figura 31. Concepto 1.1.

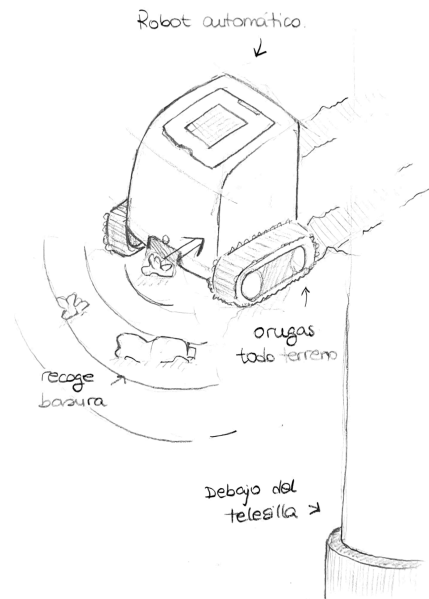


Figura 32. Concepto 1.2.

Concepto 2: Recoge y deposita

- **Descripción:**

Consiste en un servicio de recompensa de puntos por recoger basura que funciona tanto en invierno como en verano, ya que en verano mucha gente usa las estaciones de esquí como pistas de senderismo y se encuentra mucha basura del deshielo y de otros senderistas. Estaría conectada a la app de estaciones de esquí para dar descuentos o puntos canjeables durante ambas temporadas. Se proveerán unas bolsas especiales para reciclar los desechos producidos y encontrados y debería ser fácil de llevar contigo (plegable, material comprimible).

- **Necesidad o problema que resuelve:**

Este servicio aborda el problema de la acumulación de basura en las estaciones de esquí durante la temporada de invierno y verano. Ofrece una solución para la limpieza y el mantenimiento de las áreas naturales y anima a los usuarios a participar activamente en la conservación del entorno.

- **Valor para los usuarios:**

Durante su visita a una estación de esquí o senderismo, los usuarios pueden sentirse parte de la protección del medio ambiente al recoger basura. Además, se

les incentiva a participar en esta actividad con puntos canjeables o descuentos, lo que les permite ahorrar dinero en futuras visitas o actividades en la estación.

- **Valor para estaciones de esquí:**

Este servicio ayuda a las estaciones de esquí a mantener las áreas de la estación de esquí limpias durante todo el año, mejorando la experiencia del usuario y fortaleciendo la imagen de la empresa con responsabilidad ambiental. Además, al conectar el servicio con la aplicación de la estación de esquí, se fomenta el uso de la aplicación y se fortalecen las relaciones con los clientes, lo que puede resultar en una mayor fidelización de los clientes y una mayor cantidad de visitantes que regresan.

Concepto 3: Basura informa

- **Descripción:**

Apartado de información de reciclaje y concienciación en la app de la estación de esquí. Contaría con un mapa en los que estarían señalizados los puntos de reciclaje de la estación y, además tendría posibilidad de publicar avistamiento de basura en sitios remotos para que sean localizados y recogidos posteriormente.

- **Necesidad o problema que resuelve:**

Este concepto tiene como objetivo sensibilizar a los usuarios sobre la importancia del reciclaje y la gestión adecuada de los desechos en las estaciones de esquí. Además, soluciona el problema de la falta de información sobre los lugares de reciclaje dentro de la estación.

- **Valor para los usuarios:**

Proporciona a los usuarios una herramienta útil para conocer y encontrar los puntos de reciclaje en la estación de esquí, lo que les permite desechar sus residuos de manera adecuada y contribuir al cuidado del medio ambiente. Al permitir la publicación de avistamientos de basura, los usuarios se sienten parte de la limpieza y conservación de las áreas naturales.

- **Valor para la estaciones de esquí:**

Al brindar a los usuarios una plataforma para informarse y actuar en consecuencia, este concepto fortalece su compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental. Además, al fomentar la participación activa de los usuarios en la identificación y notificación de basura, se facilita la labor de

limpieza y mantenimiento de la estación, lo que contribuye a mejorar la imagen de la estación y la experiencia del cliente.

- **Representación:**



Figura 33. Concepto 3.

Concepto 4: Smart Bins

- **Descripción:**

Basuras para interior y alrededores de las cafeterías y edificios de las estaciones de esquí. Cuentan con sensores internos que detectan cuando están llenas, avisando al staff de la estación y un sistema de compresión de residuos para que estén más tiempo disponibles y se optimice su uso y espacio interior. Además, deben ser ergonómicas para facilitar la deposición de residuos con guantes y equipamiento de esquí.

- **Necesidad o problema que resuelve:**

Al ofrecer contenedores inteligentes que facilitan la recolección y compresión de basura, este concepto aborda la necesidad de optimizar la gestión de residuos en las estaciones de esquí. Además, resuelve los problemas del mantenimiento ineficiente y la capacidad limitada de los contenedores convencionales que se encuentran actualmente en las estaciones de esquí.

- **Valor para los usuarios:**

Dado que los Smart Bins son ergonómicos y están diseñados para facilitar la deposición de basura incluso con guantes y equipamiento de esquí, hacen que la eliminación de basura sea más fácil y cómoda. Además, al tener sensores que

detectan cuándo están llenos, se asegura que siempre haya espacio disponible para depositar desechos por los usuarios.

- **Valor para las estaciones de esquí:**

Para las estaciones de esquí, este concepto mejora significativamente la eficiencia operativa y la gestión de desechos ya que los contenedores inteligentes reducen la cantidad de basura en el espacio interior y notifican al personal cuando se necesitan vaciar. Esto reduce el tiempo de mantenimiento y la frecuencia de recolección de basura, lo que mejora la presentación de los espacios de terraza de las estaciones.

- **Representación:**



Figura 34. Concepto 4.

Concepto 5: Papelera móvil

- **Descripción:**

Estaciones de basura móviles / portables, con un sistema de anclaje a la nieve y de traslado. Este tipo de producto es especialmente necesario durante los momentos en los que se congrega un gran número de gente en las estaciones de esquí (semanas blancas, carnavales, eventos de competición, etc). Además, contaría con un apartado en la app de la estación de esquí donde se implemente, para mostrar las ubicaciones de estas basuras móviles por toda las estaciones.

- **Necesidad o problema que resuelve:**

Este servicio gestiona la basura de manera efectiva en momentos en los que la estación de esquí está muy concurrida, y donde se produce una gran cantidad de desechos. Proporciona una solución móvil y flexible que puede ser depositada en diferentes áreas de la estación según la demanda, evitando la saturación de papeleras fijas y reduciendo la posibilidad de que se acumule basura en lugares no deseados.

- **Valor para los usuarios:**

Contiene papeleras móviles estratégicamente ubicadas en toda la estación, lo que facilita la disposición adecuada de los desechos y contribuye a mantener el entorno limpio. Además, la integración con la aplicación de la estación facilita la localización de estas papeleras móviles y su uso efectivo.

- **Valor para las estaciones de esquí:**

Aramón debería considerar esta idea como una mejora en la gestión de desechos en eventos y momentos de gran cantidad de visitantes. Las papeleras móviles ayudan a mantener la estación limpia y ordenada, mejorando la experiencia del usuario y mejorando la imagen de la empresa en términos de compromiso con la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente. La integración con la aplicación también podría aumentar la interacción de los usuarios con la plataforma digital de la estación de esquí, lo que podría generar beneficios adicionales en términos de marketing y fidelización del cliente.

- **Representación:**



Figura 35. Concepto 5.1.



Figura 36. Concepto 5.2.

Concepto 6: Recicla en el telesilla

- **Descripción:**

Sistema inteligente instalado en los telesillas, diseñado para brindar una solución efectiva al problema de la basura generada durante el recorrido en el telesilla. Consiste en un lector que, al acercarse el forfait del esquiador, permite acceder a las papeleras de reciclaje ubicadas en la propia silla del telesilla. Estas papeleras se abren automáticamente, permitiendo al esquiador desechar sus residuos en el lugar correspondiente según el tipo de material. Al escanear el forfait, vinculado a su cuenta de la estación de esquí, los esquiadores acumulan puntos que se traducen en descuentos para su próxima visita a la estación.

- **Necesidad o problema que resuelve:**

Para resolver el problema de la acumulación de basura durante el recorrido en telesilla, ofrece una solución fácil y conveniente para que los esquiadores puedan desechar sus desechos de manera adecuada sin esperar hasta llegar a la base de la montaña. Además, ofrece basuras en los momentos más clave en los que el esquiador tira basura a la naturaleza, por lo que trata la prevención de deposición de residuos y la concienciación del reciclaje en montaña.

- **Valor para los usuarios:**

Proporciona a los usuarios una forma práctica y rápida de deshacerse de sus desechos mientras están en el telesilla, contribuyendo a mantener la estación y el entorno natural limpios. Además, el sistema de puntos y descuentos crea incentivos a los esquiadores para utilizar el servicio con promociones y descuentos en los servicios de la estación.

- **Valor para la organización:**

Las estaciones de esquí considerarán que este concepto es una gran mejora en la gestión de desechos y en la promoción de la sostenibilidad en la estación de esquí. La empresa puede mejorar la experiencia general del cliente y fortalecer su compromiso con la responsabilidad ambiental ofreciendo un servicio innovador y centrado en el usuario. El sistema de puntos y descuentos también puede aumentar la lealtad de los clientes y aumentar las ventas al incentivar a los esquiadores a volver a la estación en visitas posteriores para ganar más puntos o desbloquear los premios ganados.

- **Representación:**

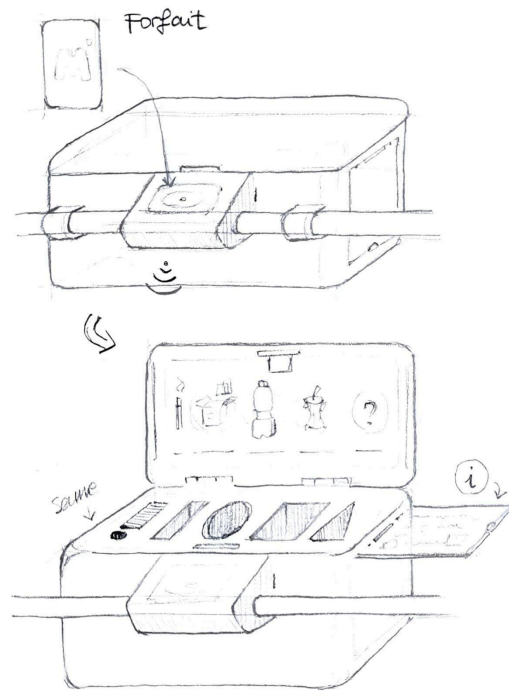


Figura 37. Concepto 6.

5.3 Decisión de concepto

Se ha optado por utilizar la Matriz de Pugh, una herramienta poderosa para la toma de decisiones en el ámbito del diseño y la ingeniería, para realizar esta clasificación de manera objetiva y fundamentada. Esta matriz permite la evaluación de varios conceptos en función de una serie de criterios preestablecidos, ofreciendo una perspectiva comparativa que facilita la selección fina (Guler & Petrisor, 2021) 1. En este caso, se han identificado diez elementos clave para la evaluación. Estos elementos serán evaluados en una escala de 1 a 5 donde 1 indica la puntuación más baja y 5 la puntuación más alta.

En este contexto, el uso de la Matriz de Pugh permite integrar de manera sistemática y lógica la información recopilada durante las fases de investigación y generación de ideas, asegurando que la elección final esté alineada con los objetivos del proyecto y las necesidades reales de los usuarios. Esto tiene como objetivo no solo encontrar la solución más efectiva, sino también asegurarse de que esta sea duradera y efectiva.

- *Prevención:* capacidad del concepto para prevenir la generación de residuos o

minimizar su impacto ambiental. Puntuación: 1 es que no da facilidades para la deposición de desechos. 2 facilita mínimamente la deposición de residuos. 3 da alguna ayuda pero no es la función principal. 4 es que ayuda a prevenir la deposición de desechos. 5 la función principal es prevenir la deposición de desechos al suelo.

- *Viabilidad:* factibilidad técnica y económica del concepto para su implementación y mantenimiento. Puntuación: 1 la tecnología y los conocimientos a mi disposición hacen inviable el concepto. 2 la tecnología existe pero mis capacidades de adquirir dichos conocimientos son limitadas. 3 la tecnología existe y es común pero me resultaría difícil aplicarla y desarrollar el concepto. 4 la tecnología existe, es común y requeriría un poco de esfuerzo pero lo podría lograr a tiempo para cumplir los plazos. 5 la tecnología es accesible y sencilla, y me es un tema conocido que puede desarrollarse sin problema.
- *Flexibilidad / adaptabilidad:* capacidad del concepto para adaptarse a diferentes escenarios, usos y necesidades. Puntuación: 1 el concepto no se podría usar más que en el lugar y circunstancias para las que fue creado. 2 el servicio es ligeramente adaptable pero mínimamente. 3 el servicio podría usarse en otras situaciones y circunstancias pero con algunos problemas y requeriría de muchos ajustes. 4 el concepto permite su uso en varias situaciones y entornos, aunque algunas requieren de ajustes ligeros. 5 el servicio es totalmente adaptable a todo tipo de estaciones de esquí, circunstancias...
- *Concienciación:* evalúa cómo el concepto promueve la conciencia ambiental y la responsabilidad del usuario. Puntuación: 1 el concepto no promueve la concienciación del usuario sobre la sostenibilidad. 2 el concepto promueve alguna práctica sostenible pero no es el objetivo principal. 3 al hacer uso del concepto se realizan prácticas sostenibles pero no se instruye sobre ellas. 4 el concepto promueve las prácticas sostenibles pero sin detallarlas. 5 el uso del concepto concientiza al usuario ya que sus prácticas y guías sostenibles instruyen al usuario.
- *Facilidad de uso:* facilidad y la comodidad con las que los usuarios pueden utilizar el SPS. Puntuación: 1 el uso del servicio no es intuitivo, sencillo y apto para todo tipo de usuario. 2 el concepto resulta útil pero no es sencillo de operar para algunos usuarios específicos. 3 el servicio es relativamente sencillo de usar aunque con algunas tareas de uso complicadas. 4 el concepto es fácil de usar

para la mayor parte de usuarios y a excepción de algún paso, resulta cómodo para los usuarios. 5 los usuarios consideran que el uso de este servicio es intuitivo y fácil de usar, incluidos todos los tipos de usuarios.

- *Coste:* analiza el coste relacionado con la implementación, uso y mantenimiento del SPS. Puntuación: 1 el coste de este concepto es elevado y pondría en pérdidas a la empresa. 2 el coste del desarrollo y venta es elevado pero rentable. 3 el coste del servicio es medio, con una rentabilidad a largo plazo. 4 el coste general del concepto es bajo. 5 el coste del desarrollo e implementación del servicio es bajo, con una retribución inmediata.
- *Estética:* aspecto visual y la integración del concepto en el entorno. Puntuación: 1 el concepto es feo, no concuerda con el contexto de uso y no es llamativo para el usuario. 2 la estética del producto no es fea pero no concuerda con el contexto de uso. 3 la estética del producto está bien, a algunos usuarios les gusta pero no es el punto fuerte del servicio. 4 la estética del servicio es bonita, pero no es original, novedoso, aunque sí que concuerda con su contexto de uso. 5 la estética del servicio y el producto es acorde con el contexto, se complementan y son llamativos para el usuario y originales.
- *Innovación tecnológica:* grado de innovación y avance tecnológico del concepto. Puntuación: 1 la tecnología usada es básica, sencilla. 2 la tecnología usada hace uso de algún avance reciente pero sigue siendo sencilla. 3 la tecnología aplicada en el servicio usa tecnología común que se puede encontrar en nuestro día a día en productos y servicios. 4 la tecnología usada en el servicio es reciente pero está muy explorada y está presente en muchos productos del mercado. 5 la tecnología del servicio se mete en sectores poco explorados y supone una innovación.
- *Mantenimiento:* facilidad y los costos asociados con el mantenimiento continuo del concepto. Puntuación: 1 el servicio requiere de constante mantenimiento, tanto de software como de personal y del producto. 2 el servicio requiere sesiones de mantenimiento periódicas, puede resultar costoso y complicado, con algunos problemas recurrentes. 3 el concepto requiere mantenimiento técnico de vez en cuando, con costos moderados y algunas tareas pueden ser algo complicadas. 4 el mantenimiento es relativamente sencillo y los costes son moderados, con mínimas interrupciones en su funcionamiento. 5 el concepto requiere mantenimiento mínimo y económico, con poco o ningún problema

recurrente y durabilidad.

- *Instalación:* complejidad y los requisitos de instalación del concepto en el entorno deseado. 1 la instalación del concepto es muy complicada y costosa, requiriendo equipos especializados y personal técnico altamente cualificado. 2 la instalación es compleja y costosa, necesitando cierto nivel de experiencia técnica y recursos adicionales. 3 la instalación del concepto presenta cierta complejidad pero puede llevarse a cabo con los recursos y conocimientos adecuados, aunque puede requerir algún ajuste adicional. 4 la instalación es relativamente sencilla y económica, pudiendo ser realizada por personal con conocimientos básicos y herramientas estándar. 5 la instalación del servicio es rápida, sencilla y económica ya que puede ser realizada por cualquier persona sin necesidad de habilidades técnicas especiales.

Categoría	C1	C2	C3	C4	C5	C6
<i>Prevención</i>	1	5	3	5	5	5
<i>Viabilidad</i>	2	4	5	4	3	4
<i>Flexibilidad / adaptabilidad</i>	3	5	4	1	5	5
<i>Concienciación</i>	1	4	5	4	3	5
<i>Facilidad de uso</i>	3	4	5	4	3	3
<i>Coste</i>	2	5	3	3	4	3
<i>Estética</i>	3	2	2	3	4	3
<i>Innovación tecnológica</i>	5	1	3	4	3	4
<i>Mantenimiento</i>	1	3	2	3	3	2
<i>Instalación</i>	2	4	2	3	5	4
Total	23	37	34	34	38	37

Tabla 3. Matriz de Pugh para la elección de conceptos.

Debido a que los conceptos están tan empatados, se va a dar una puntuación mayor a los aspectos que sean más relevantes para las conclusiones sacadas de las entrevistas. Esos aspectos son: prevención, concienciación, facilidad de uso y

flexibilidad / adaptabilidad. Por lo tanto, aplicando un factor de 1,5 a estos aspectos, la Matriz de Pugh de la *Tabla 3* queda de la siguiente manera:

Categoría	C1	C2	C3	C4	C5	C6
<i>Prevención *1,5</i>	1,5	7,5	4,5	7,5	7,5	7,5
<i>Viabilidad</i>	2	4	5	4	3	4
<i>Flexibilidad / adaptabilidad *1,5</i>	4,5	7,5	6	1,5	7,5	7,5
<i>Concienciación *1,5</i>	1,5	6	7,5	6	4,5	7,5
<i>Facilidad de uso *1,5</i>	4,5	6	7,5	6	4,5	4,5
<i>Coste</i>	2	5	3	3	4	3
<i>Estética</i>	3	2	2	3	4	3
<i>Innovación tecnológica</i>	5	1	3	4	3	4
<i>Mantenimiento</i>	1	3	2	3	3	2
<i>Instalación</i>	2	4	2	3	5	4
Total	27	46	42,5	41	46	47

Tabla 4. Matriz de Pugh ponderada.

La alta puntuación en varios criterios críticos evaluados por la Matriz de Pugh es la razón por la cual el concepto 6, "Recicla en el telesilla", fue elegido. La *Tabla 4* muestra cómo este concepto se destaca en términos de concientización del usuario y prevención de desechos. La idea detrás del "Recicla en el telesilla" es implementar puntos de reciclaje directamente en los telesillas de las estaciones de esquí, un entorno donde los usuarios pasan tiempo significativo y generan desechos. Esta estrategia no solo facilita el proceso de reciclaje, sino que también fomenta un cambio de comportamiento en los esquiadores, promoviendo hábitos sostenibles en este contexto del esquí alpino.

La importancia de interiorizar el reciclaje en todos los aspectos de la vida diaria ha sido subrayada por expertos en gestión de residuos. Fernando Blázquez, gerente de Ecoembes en Aragón, lo explica claramente: «El reciclaje de envases se ha convertido en un hábito interiorizado en el día a día de los ciudadanos. Sin embargo, creemos que

es necesario ponerlo en práctica no solo en nuestras casas, también en aquellos sitios donde pasamos más tiempo» (Blázquez, 2023). Esta cita subraya la necesidad de extender las prácticas de reciclaje a entornos fuera del hogar, como las estaciones de esquí, donde el impacto ambiental puede ser significativo.

El Concepto 6 presenta ventajas prácticas además de su capacidad para aumentar la conciencia y la participación en el reciclaje. Los puntos de reciclaje para telesillas son técnicamente viables y pueden integrarse fácilmente en la infraestructura de las estaciones de esquí existentes. Esta solución también puede reducir significativamente la cantidad de residuos que se acumulan en las pistas y las áreas cercanas, lo que contribuye a un entorno más limpio y sostenible.

Desde este momento en adelante, los Stakeholders clave que interactúan con el servicio son los usuarios esquiadores que comen en el telesilla y los remonteros que se encargan del mantenimiento del servicio. Además, se van a introducir 2 términos nuevos: “estación de reciclaje”, que hará el papel del producto papelera a desarrollar; “remontero”, que es aquel trabajador que opera los remontes y tendrá que encargarse del vaciado de la estación de reciclaje.

5.4 Desarrollo del SPS seleccionado

Para desarrollar el concepto definitivo, se van a usar técnicas de ideación como *Listado de atributos* y *Flor de loto* para aportar soluciones o preguntas sobre cómo abordar los problemas a resolver que plantea el concepto seleccionado. Para cada una de estas técnicas es necesario definir el problema a abordar: **sistema de reciclaje en telesillas fácil y accesible para evitar la deposición de residuos en el entorno de las pistas de esquí.**

Flor de loto

La técnica de la flor de loto es una herramienta visual que facilita una exploración más profunda al dividir un problema en subproblemas. Se aborda el problema principal, el sistema de reciclaje de telesillas fácil y accesible, y se identifican ocho temas relacionados, como la ubicación de los puntos de reciclaje, el tipo de desechos a reciclar y las demandas de los usuarios. Cada una de estas áreas se estudia minuciosamente, lo que da como resultado soluciones particulares que contribuyen al

desarrollo del concepto global. Este enfoque estructurado permite una evaluación completa y detallada del problema, así como las soluciones potenciales (Neuronilla, 2017).



Figura 38. Técnica Flor de loto.

Listado de atributos

El listado de atributos es un método que divide un problema en sus partes más fundamentales y analiza cada una de ellas por separado. Cada característica se evalúa y se busca mejorar, lo que facilita la creación de un sistema completo que satisfaga todos los requisitos necesarios. Todos los aspectos cruciales del problema se toman en cuenta y optimizan con este enfoque sistemático (Osborn, 1953). Para esta técnica, los atributos que se van a usar son los mismos que en la técnica de la Flor de loto: acceso,

localización, amarre, deposición de residuos y materiales. De esta manera se van a coger los “pétalos” de cada flor e indagar en las distintas formas de como resolver cada problema planteado en la *Flor de loto*.

- **Acceso:**

¿Cómo dar acceso al sistema de reciclaje a todo tipo de usuarios, incluidos aquellos con movilidad reducida?

Reconocimiento de voz, gestos o acceso de forma remota (app, bluetooth...)

¿Cómo vincular el forfait al sistema de apertura de la estación de reciclaje?

Mediante un lector de tarjeta del forfait como el que da acceso al telesilla o mediante la app de la estación de esquí (tecnología NFC). O el uso de códigos QR que conecten con tu cuenta de la estación.

¿Cómo permitir el acceso desde el móvil y desde la app de la estación?

Conexión entre el forfait, el perfil privado de la estación del usuario y el sistema de acceso de la estación de reciclaje (función dentro de la app). Implementar un sistema de geolocalización en la app para mostrar la ubicación de las estaciones de reciclaje en los telesillas.

¿Cómo implementar un sistema de reconocimiento facial para activar el servicio?

Mediante la implementación de cámaras en la estructura del telesilla.

¿Cómo activar la apertura de la estación de reciclaje mediante reconocimiento de voz?

Detector de voz con un comando pero primero debe haber un reconocimiento de usuario de alguna forma.

¿Cómo conectar el panel de acceso con la estación de reciclaje si están separados?

Mediante la conexión de cable seamless o mediante bluetooth, wi-Fi, IoT...

¿Qué medidas se pueden implementar para mejorar la interfaz de usuario para hacerla más intuitiva y fácil de usar para todos los usuarios?

Instrucciones al lado de los paneles de acceso, pasos sencillos, visuales, uso de símbolos internacionales, braille...

¿Cómo podemos hacer para que el usuario sepa de antemano que en el telesilla hay basuras que pueden ser útiles?

Colocar carteles informativos del servicio de basuras en la parte trasera de las telesillas para que los usuarios del telesilla de detrás lo vean, además de carteles informativos en la entrada y salida de los telesillas (colas) y en anuncios distribuidos a

lo largo de la estación. En la app de Aramón también debería haber anuncios e incitar al usuario a entrar en la sección de la app de este servicio de reciclaje en el telesilla.

- Localización:

¿Cómo colocar la estación de reciclaje debajo del asiento?

Un agujero entre las piernas de acceso a las basuras. Raíles que se muevan hacia delante como una bandeja la estación de reciclaje hacia delante, entre las piernas del usuario.

¿Cómo colocar la estación de reciclaje en la barra móvil sin que se incline y pueda haber pérdidas del contenido del interior en los usuarios?

Colocando un sistema de balance automático en el anclaje de la estación de reciclaje (como los sistemas de estabilización de cámaras).

¿Cómo distribuir su ubicación para que sea accesible para todos los usuarios sentados en el telesilla de 8 personas?

Una estación a cada extremo del telesilla y varios puntos de acceso enfrente de los usuarios del medio y extremos. A lo mejor otra estación de reciclaje situada en el medio con otro sistema de agarre.

¿Cómo colocar la estación de reciclaje sobre las cabezas de los usuarios?

Mediante brazos extensibles que descienden la estación de reciclaje hasta que está al alcance ergonómico del usuario.

¿Qué medidas de seguridad se pueden implementar para evitar accidentes relacionados con las papeleras en el telesilla?

Esquinas redondeadas, evitar colocarlas en espacios críticos, no impedir el embarque o desembarque de los usuarios al telesilla. Instalar sistemas de bloqueo automático en las estaciones de reciclaje para evitar que se abran accidentalmente durante el trayecto.

¿Qué espacios son críticos o imposibles para la colocación de las estaciones de reciclaje?

Los huecos en los que se colocan las piernas, donde se apoyan los esquís o tablas de snow, donde se puedan golpear la cabeza los usuarios.

- Amarre:

¿Qué tipo de cierre de seguridad es necesario para asegurar la estación de reciclaje?

Colocar sistemas de bloqueo de dos etapas para asegurar la estación de reciclaje al telesilla.

¿Cómo colocar un amarre magnético y asegurar que no se caiga con las vibraciones?

Utilizar imanes de alta resistencia y dispositivos de fijación magnética para asegurar la estación de reciclaje de manera firme y estable.

¿Qué tipo de mecanismos hacen falta para los brazos mecánicos que mueven la estación de reciclaje?

Uso de brazos mecánicos flexibles y ajustables que permitan mover la estación de reciclaje con facilidad para adaptarse a diferentes tipos de telesillas.

¿Cómo podemos asegurar que las papeleras estén firmemente sujetas al telesilla y no se caigan durante el trayecto?

Mediante el uso de abrazaderas, soldando a la estructura del telesilla, piezas que unen la estación de reciclaje y la estructura de la telesilla, cintas de sujeción, enganches de leva, cerraduras de cilindro, sistemas de montaje magnético, montajes con pernos, sistemas de sujeción industrial...

- **Deposición de residuos:**

¿Cómo indicar al usuario dónde va cada residuo?

Mediante símbolos o ilustraciones de qué va en cada agujero, mediante escaneo de un qr para información más detallada, mediante el color, mediante la forma del orificio, mediante el nombre o instrucciones sencillas escritas.



Figura 39. Tipos y colores de contenedores de reciclaje. Fuente: <https://mobiariourbano.org/papeleras/>

¿Cómo instruir a los usuarios qué tipo de residuos se pueden reciclar y cuales no?

Proporcionar instrucciones detalladas en la app de Aramón y mediante paneles informativos en las telesillas sobre qué residuos son reciclables y cómo desecharlos correctamente.

¿Cómo hacer que la basura tenga una apertura automática?

Sistemas de apertura y cierre automático con un amortiguador al acercar los residuos a la estación de reciclaje para facilitar la deposición sin necesidad de contacto manual.

¿Cómo hermetizar las tapas para evitar fugas y olores?

Mediante juntas de estanqueidad en las tapas (sellado hermético), un diseño correcto con tolerancias pequeñas, uso de materiales hidrófugos y no porosos...

¿Qué hacer cuando la basura está llena y ya no caben más residuos?

Sistema de aviso de llenado a los remonteros para que vacíen la estación de reciclaje. El vaciado por lo tanto tiene que ser fácil y cómodo para que los remonteros lo hagan mientras la silla recoge a los esquiadores.

Sistema de compresión de los residuos para que ocupen el menor espacio posible y optimizar uso y mantenimiento.

Diseñar aberturas amplias y ergonómicas en las estaciones de reciclaje para permitir la deposición de residuos incluso con guantes de esquí puestos.

¿Cómo permitir una fácil deposición con guantes?

Mediante la apertura automática de los orificios de deposición, succión de residuos al depositarlos encima de los orificios de deposición.

¿Cómo permitir que los usuarios depositen colillas en la estación de reciclaje?

Creando un compartimento / módulo específico para colillas (cenicero), eficaz contra el viento y otros eventos meteorológicos. Instalar receptáculos especiales para la deposición segura de colillas de cigarrillos, con compartimentos ignífugos y sistemas de apagado automático.

¿Cómo podemos garantizar que los residuos se depositen correctamente en las papeleras sin causar derrames o desorden?

Colocar barreras físicas o guías dentro de las estaciones de reciclaje para dirigir los residuos hacia los compartimentos adecuados y evitar derrames o desorden.

- **Materiales:**

¿Se pueden utilizar materiales reciclados o biodegradables en la fabricación de las papeleras para reducir su impacto ambiental?

Plásticos reciclados: polietileno de alta densidad (HDPE) reciclado, Polipropileno (PP) reciclado, Policloruro de vinilo (PVC) reciclado, plásticos mixtos reciclados (HDPE, PP, PVC)

Materiales biodegradables: PLA (ácido poliláctico), PBAT (polibutirato adipato tereftalato), almidón de maíz.

Madera reciclada.

¿De qué materiales suelen estar hechas las basuras?

Metálicas de aceros inoxidables, madera, Wood Plastic Composite, plástico inyectado.

¿Qué materiales son antimicrobianos?

Mostrar a los usuarios lo beneficioso que es el reciclaje y las muchas ventajas que puedes recibir al hacer uso del servicio con las promociones y los productos exclusivos.

¿Qué eventos especiales podría dar acceso a esta iniciativa?

Acceso a *Marchica* con consumición, otros eventos sociales que se hagan en la estación como los puestos de marcas que van cada año a probar material.

Organizar eventos exclusivos o actividades especiales que estén disponibles solo para los usuarios que hayan alcanzado cierto nivel de puntos acumulados.

¿Qué medidas se pueden tomar para garantizar la transparencia y equidad en la acumulación y canje de puntos por descuentos?

Establecer políticas claras y transparentes sobre cómo se acumulan y canjean los puntos, evitando cualquier tipo de trampa o discriminación. También se apela a la participación justa y sincera del uso de este servicio para que funcione correctamente.

¿Cómo se almacenan o contabilizan los puntos canjeados en relación a tu perfil como usuario?

Tienes la cuenta del servicio de reciclaje en telesillas vinculado a tu usuario de la estación de esquí y del forfait, por lo que en la app oficial de la estación habría un nuevo apartado para ver tus puntos acumulados y promociones disponibles.

Storyboard

Después de encontrar soluciones para cada problema, es crucial organizar la implementación de estas soluciones de manera coherente y visualmente comprensible.

El storyboard es esencial para este proceso porque permite a los usuarios delinear cada paso del recorrido y visualizar cómo interactuarán con las soluciones propuestas. Esta técnica ayuda a encontrar mejoras potenciales y asegura que todos los aspectos del diseño estén alineados con las necesidades y expectativas de los usuarios. Un storyboard bien estructurado también puede servir como guía durante la fase de desarrollo, asegurando que cada elemento del sistema de reciclaje se implemente de acuerdo con las expectativas y necesidades establecidas en la fase de ideación. Esto reduce los errores y brinda una experiencia de usuario optimizada.



Figura 40. Storyboard de un usuario haciendo uso del servicio 1.

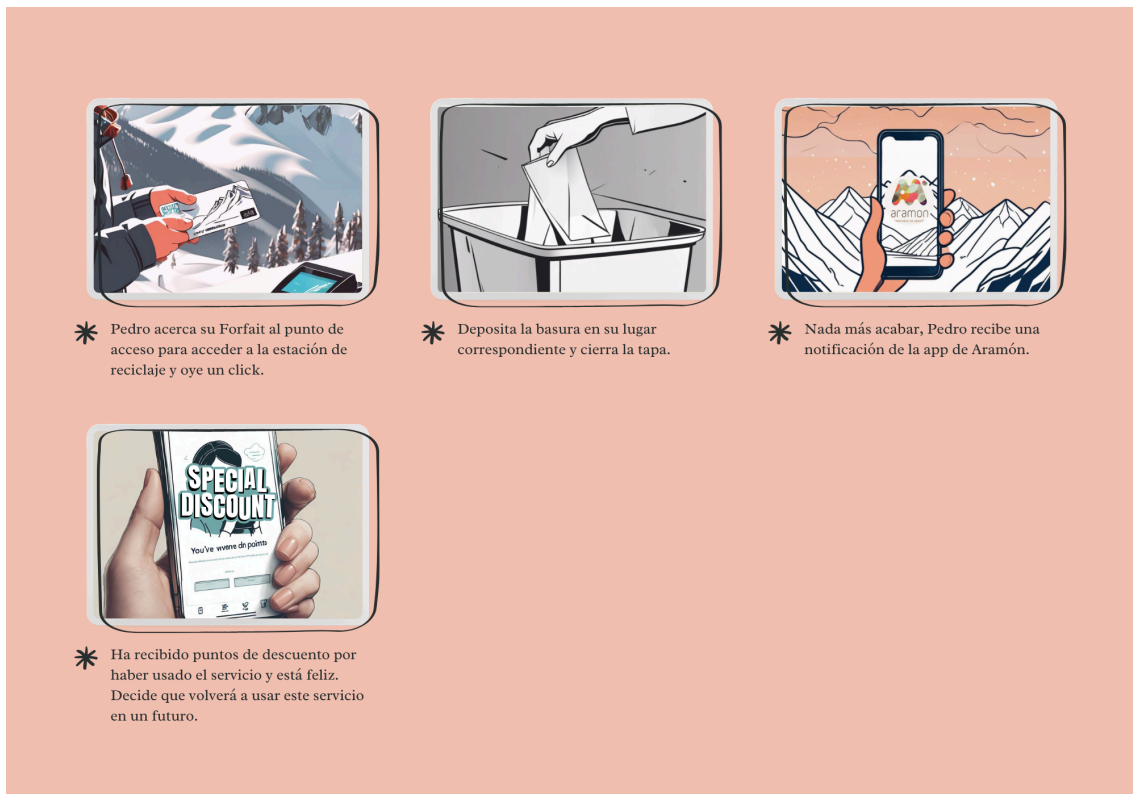


Figura 41. Storyboard de un usuario haciendo uso del servicio 2.

5.5 Especificaciones de diseño (EDPs)

Las necesidades fundamentales e importantes identificadas para cada uno de los arquetipos que se describen en el [Apartado 4.2](#), deben ser consideradas al definir las especificaciones de diseño. Estas especificaciones se estructuran de manera sistemática agrupando las funcionalidades en las cuatro categorías de funciones: principales, complementarias, exigencias y técnicas. Las funciones principales se refieren a las funciones esenciales que el diseño debe cumplir para satisfacer las necesidades principales de los usuarios. Las funciones adicionales mejoran significativamente la experiencia del usuario, aunque no son necesarias. Las exigencias son normas o expectativas del mercado que el diseño debe cumplir. Por último, pero no menos importante, las funciones técnicas incluyen aspectos relacionados con la viabilidad técnica y la integración de tecnologías específicas.

Matriz EDP's
Funciones principales

Nº	Función	K	Criterio	Nivel	Flexibilidad	Clase
1	Almacenar residuos.	5	Capacidad.	40 L	± 10	2
2	Permitir reciclaje.	4	Separación de residuos.	No aplica	No aplica	0
3	Fácil introducción de residuos en el interior.	2	Tiempo de deposición	5 seg	± 3	3
4	Instruir al usuario sobre reciclaje/ sostenibilidad.	3	Concienciación.	No aplica	No aplica	0
5	Que se agarre al telesilla.	2	Anclaje.	No aplica	No aplica	0
6	Fácil de interpretar y usar por el usuario.	4	Uso.	No aplica	No aplica	1
7	Recompensar por su uso.	5	Fidelización.	Uso de nuevo.	No aplica	0
8	Reconocimiento del usuario que lo usa.	5	Usuario.	No aplica	No aplica	0
Funciones Complementarias						
Nº	Función	K	Criterio	Nivel	Flexibilidad	Clase
1	Fácil apertura.	4	Acceso.	No aplica	No aplica	1
2	Estético.	1	Aspecto.	No aplica	No aplica	2
3	Fácil de instalar.	2	Pasos de instalación.	6	+ 3	2
4	Conexión con la app de las estaciones de esquí.	5	Usuario.	No aplica	No aplica	0
5	Soporte informativo.	2	Usuario.	No aplica	No aplica	1
6	Fácil mantenimiento.	3	Veces de mantenimiento / mes.	2	+ 1	1
7	Detección de cuándo está lleno.	5	Capacidad.	No aplica	No aplica	0
8	Fácil de limpiar.	3	Limpieza.	No aplica	No aplica	1
9	Indicar cuando está abierto.	1	Acceso.	No aplica	No aplica	2
Funciones restrictivas						

Nº	Función	K	Criterio	Nivel	Flexibilidad	Clase
1	Fácil de vaciar.	5	Tiempo de vaciado.	30 seg	± 10	1
2	Ligero (kg)	2	Peso.	7 kg	± 2	2
3	Hermético.	1	Estanqueidad.	No aplica	No aplica	0
4	Resistencia a climas extremos/fríos.	3	Resistencia a temperaturas.	-30 °C	± 5	2
5	Ser seguro para el usuario.	4	Seguridad.	No aplica	No aplica	0
6	Material adecuado y resistente.	4	Resistencia a impactos.	No aplica	No aplica	1
7	Material reciclable	5	Reciclabilidad	Alta	No aplica	0
Funciones técnicas						
Nº	Función	K	Criterio	Nivel	Flexibilidad	Clase
1	Cumplimiento de la directiva de marcado CE.	5	Símbolo Marcado CE	No aplica	No aplica	0
2	Uso de piezas normalizadas.	4	Piezas en prontuarios.	No aplica	No aplica	1

Tabla 4. Matriz de EDP's.

Leyenda		
K	Importancia	
1	Útil	
2	Necesario	
3	Importante	
4	Muy importante	
5	Vital	
Clase	nivel de negociación	flexibilidad
0	Imperativo	Nula
1	Poco negociable	Poca

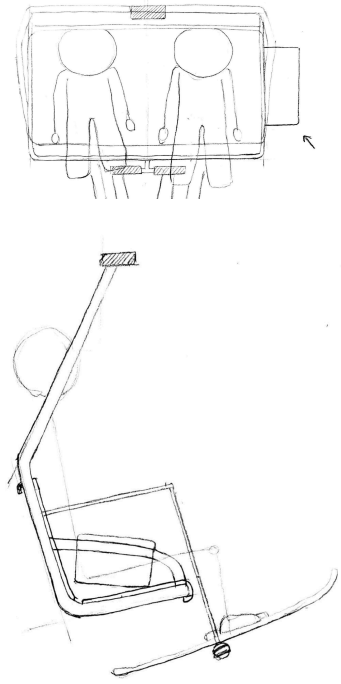
2	Negociable	Buena
3	Muy negociable	Alta

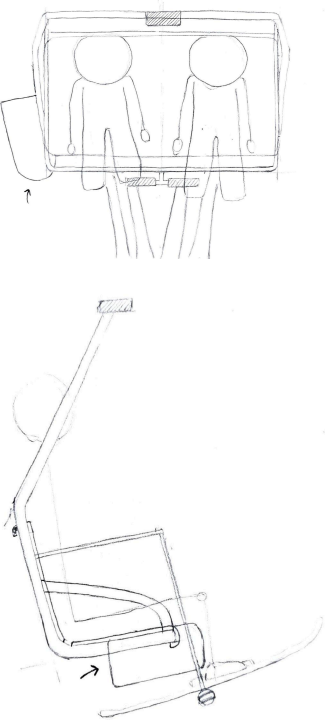
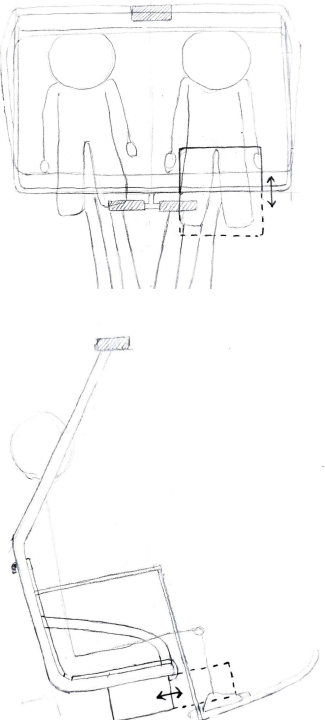
Tabla 5. Leyenda matriz de EDP's.

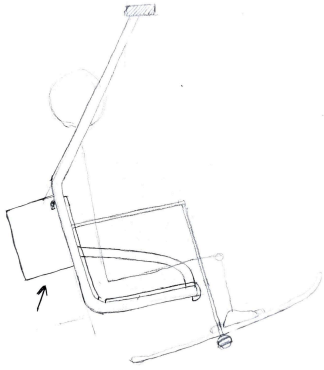
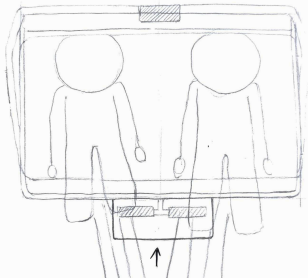
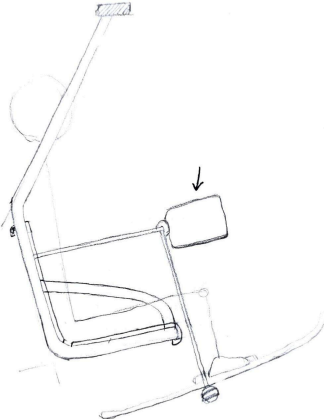
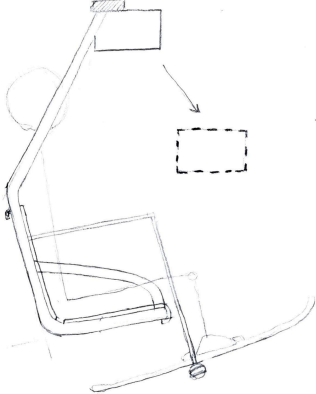
5.6 Exploración formal y funcional

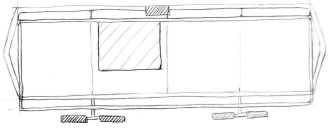
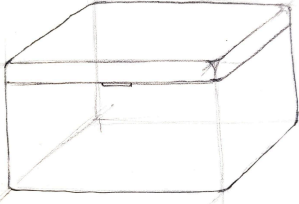
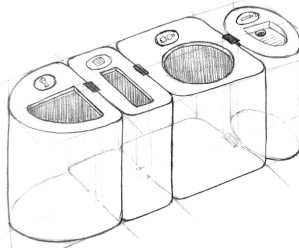
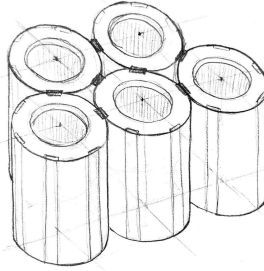
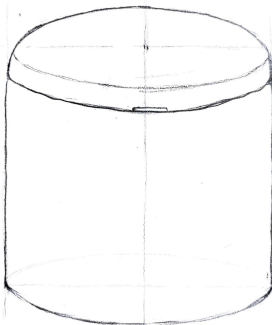
Tras definir las especificaciones técnicas y funcionales del producto, es necesario analizar los problemas relacionados con dichas especificaciones de diseño. Se van a plantear distintas soluciones para cada uno de ellos, siendo un ejercicio similar al del *listado de atributos*, pero específico del servicio, enfocado en encontrar una solución basada en las EDP's.



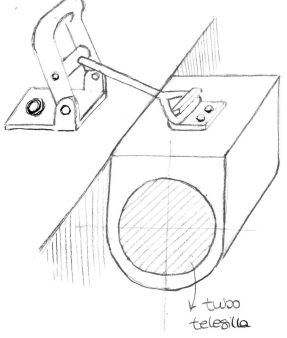

Problemas

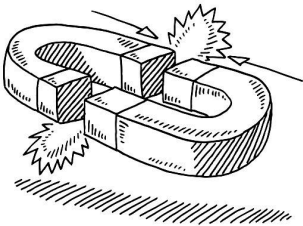
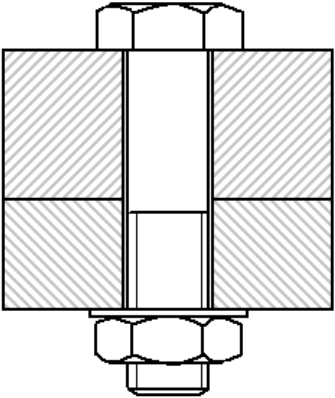

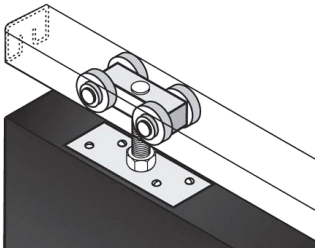
Problema nº	Descripción del problema y soluciones		
P1	<i>Lugar en el que poner la estación de reciclaje.</i>		
	S1.1	Lateral, a la altura de la barra reposabrazos.	

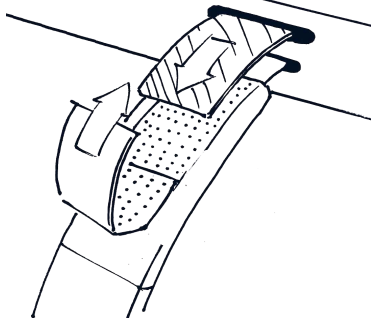




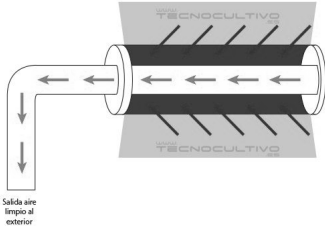
	S1.2	Lateral, a la altura del asiento.	
	S1.3	Debajo del telesilla.	




	S1.4	En el respaldo del telesilla.	
	S1.5	En la barra móvil del telesilla.	 
	S1.6	Encima de las cabezas	

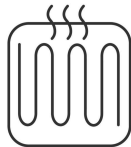
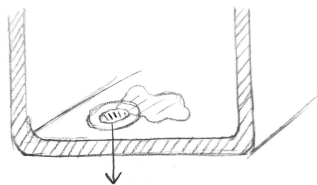

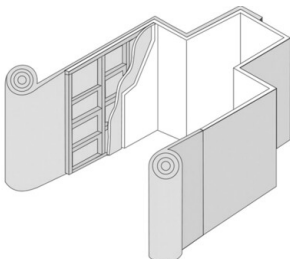
	S1.7	En el asiento central, ocupando un asiento del telesilla.	
P2	Estructura de la estación de reciclaje.		
	S2.1	Rectangular, una sola pieza.	
	S2.2	Modular, cada compartimento con la forma adecuada para su uso.	
	S2.3	Modular, cilindros.	
	S2.4	Cilindros, una sola pieza.	
P3	Cómo amarrar la estación de reciclaje a la estructura del telesilla.		

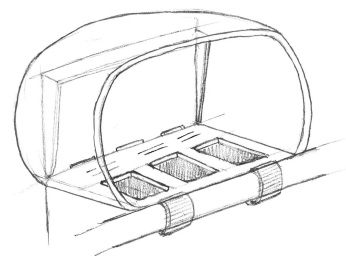


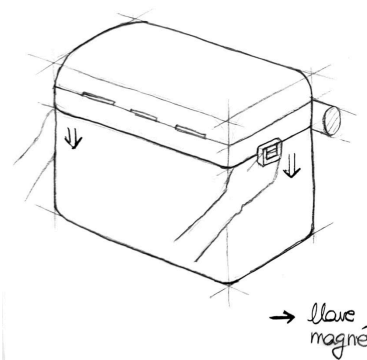
	S3.1	Abrazaderas	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S3.2	Soldar la estación de reciclaje a la estructura del telesilla.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S3.3	Pieza de sujeción entre la estructura y la estación de reciclaje.	
	S3.4	Cintas/correas de sujeción de nylon o tela.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>

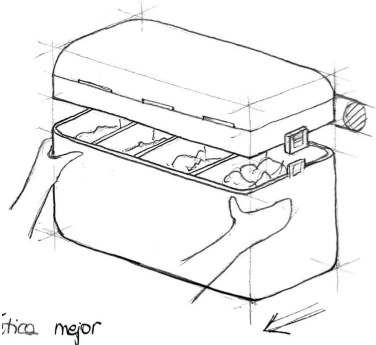
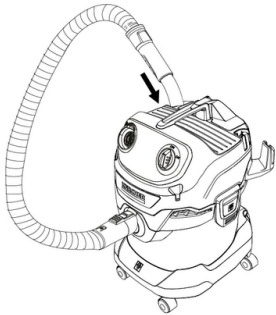
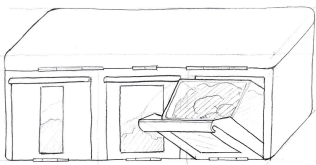
	S3.5 Imanes.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S3.6 Pernos / elementos de fijación.	 <p>Fuente: Prontuario</p>
	S3.7 Anclajes fijos estructurales.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S3.8 Raíles.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>

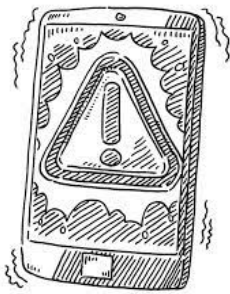
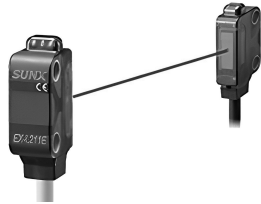

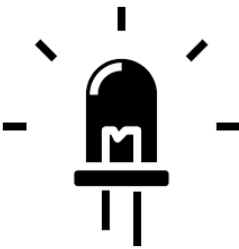
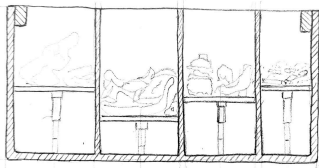
	S3.9	Velcros.	
P4	<i>Olores emanando de la estación de reciclaje.</i>		
	S4.1	Ambientador.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S4.2	Congelar la basura para que no huela.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S4.3	Juntas herméticas para que no salga el olor.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S4.4	Desinfectar basura para que no huela.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S4.5	Ventilación con filtros de carbón activado constante hacia el exterior.	 <p>Salida aire limpio al exterior</p>

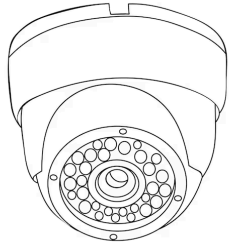
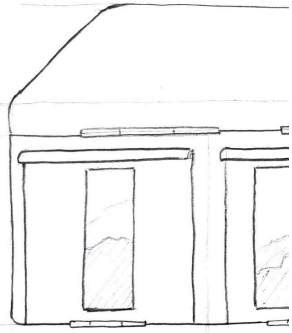

			Fuente: Google imágenes
	S4.6	Utilizar materiales absorbentes de olores, como carbón activado o zeolita, en el interior de la estación de reciclaje.	 Fuente: Google imágenes
	S4.7	Utilizar desodorantes naturales, como aceites esenciales en el interior de la estación de reciclaje.	 Fuente: Google imágenes
	S4.8	Uso de materiales antimicrobianos.	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>29</p> <p>Cu</p> <p>Copper</p> <p>63.55</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>47</p> <p>Ag</p> <p>Silver</p> <p>107.87</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>30</p> <p>Zn</p> <p>Zinc</p> <p>63.38</p> </div> <p>Recubrimientos antimicrobianos como compuestos de amonio cuaternario, triclosán o dióxido de titanio. Plásticos antimicrobianos y recubrimientos de polímeros.</p>
P5	<i>Afectación del clima a la estación de reciclaje.</i>		
	S5.1	Hermeticidad para que no entre agua al interior.	 Fuente: Google imágenes

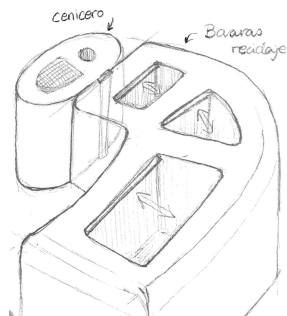


	S5.2	Materiales impermeables y resistentes a la humedad.	Láminas bituminosas, Membrana líquida de poliuretano, Membrana líquida impermeabilizante, Acrílicos, Caucho EPDM.
	S5.3	Material resistente a temperaturas bajas.	Acero inoxidable, Aluminio, Polietileno de alta densidad (HDPE), Polipropileno (PP), Policarbonato, vidrio templado.
	S5.4	Sistema de calefacción en la parte de arriba para que no se acumule nieve o hielo.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S5.5	Utilizar materiales resistentes a la corrosión y la oxidación.	Acero galvanizado o aluminio anodizado.
	S5.6	Incorporar un sistema de drenaje para evitar la acumulación de líquidos.	
	S5.7	Filtro antihumedad.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S5.8	Capa de aislamiento térmico en el interior.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>

	S5.9	Estructura protectora contra la climatología.	
P6	<i>Vaciado rápido de residuos una vez llena la estación.</i>		
	S6.1	Quitar tapa y colocar un recambio.	
	S6.2	Parte de abajo intercambiable.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>  <p>cerradura magnética. Fuente: Google imágenes</p>  <p>→ llave magnética</p>

			
	S6.3	Apertura del fondo para dejar caer los residuos.	
	S6.4	Succionar cada tipo de residuo.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S6.5	Puerta de acceso de gran tamaño en la parte frontal de la estación de reciclaje para permitir un acceso fácil y rápido al interior.	
	S6.6	Vaciado automático mediante elevación hidráulica y depositar residuos en un contenedor de reciclaje externo.	
	S6.7	Sistema de volteo automático para volcar los residuos en un contenedor de almacenamiento externo.	
	S6.8	Contenedores internos desmontables que puedan vaciarse por separado	
P7	<i>Cómo saber cuándo está llena la estación de reciclaje.</i>		

	S7.1	Usuario avisa de que la basura está llena.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S7.2	Sensor de detección de capacidad.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S7.3	Los remonteros comprueban cada x ciclos la capacidad de la estación de reciclaje.	<p>Demasiado trabajo, hay casi 60 sillas, estarían cada 10 mins comprobando.</p>
	S7.4	Equipar la estación de reciclaje con un sistema de pesaje integrado que detecta el aumento de peso cuando está llena.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S7.5	Indicador luminoso que se activa cuando está lleno, alertando a remonteros.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S7.6	Sensor de presión en el fondo de la estación de reciclaje que detecte cuando los residuos alcancen una altura específica.	

	S7.7	Sistema de análisis de imágenes para identificar visualmente el nivel de llenado de la estación de reciclaje a partir de fotografías tomadas periódicamente.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S7.8	Sección transparente para que el operario/ remontero pueda detectar el nivel de llenado.	
P8	<i>Capacidad reducida para residuos.</i>		
	S8.1	Comprimir residuos para reducir el volumen que ocupan.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S8.2	Diseñar una estación de reciclaje vertical con más capacidad.	
	S8.3	Implementar un sistema de almacenamiento externo adicional para los residuos que excedan la capacidad de la estación de reciclaje, desplegable solo cuando la estación esté en su máxima capacidad.	
	S8.4	Usar materiales ligeros y duraderos	

		para minimizar el peso y maximizar la capacidad.	
	S8.5	Diseñar la estación de reciclaje con una forma ergonómica que permita aprovechar al máximo el espacio disponible	
P9	Acceso y apertura de la estación de reciclaje.		
	S9.1	Tapa general que se abre automáticamente y permite tirar la basura cuando el acceso es permitido.	
	S9.2	Orificios cerrados con compuertas en cada apertura que se abren cuando el acceso es permitido.	
	S9.3	Apertura manual de los compartimentos en los que quieres tirar la basura.	
	S9.4	Apertura automática por sensores de aproximación.	
	S9.5	Aperturas de residuos amplias para facilitar la deposición cuando se llevan guantes.	
	S9.6	Escaneo de códigos QR para desbloquear la estación de reciclaje mediante la aplicación móvil de Aramón.	 <p>Fuente: Google imágenes</p>
	S9.7	Apertura de la estación de reciclaje más cercana en la silla mediante un botón de la app de Aramón (remotamente).	 <p>Fuente: Google imágenes</p>

P10	Localización del mecanismo de apertura.	
	S10.1	En frente de cada usuario.
	S10.2	Mediante la app.
	S10.3	En la propia estación de reciclaje.
	S10.4	En medio del telesilla.
	S10.5	Indicadores visuales que muestren claramente su ubicación y función.
	S10.6	En el medio pero accesible desde diferentes ángulos.
	S10.7	Incorporar iluminación LED alrededor del mecanismo de apertura para hacerlo más visible en condiciones de poca luz.
P11	<i>Métodos de recompensas por hacer uso del servicio.</i>	
	S11.1	Ofrecer descuentos en la compra de productos de la estación de esquí por cada vez que se utilice la estación de reciclaje.
	S11.2	Establecer un programa de fidelización en el que los usuarios acumulen puntos por cada residuo depositado en la estación de reciclaje, canjeables por premios y beneficios.
	S11.3	Implementar un sistema de lotería en el que los usuarios tengan la oportunidad de ganar premios cada vez que utilicen la estación de reciclaje.
	S11.4	Asociarse con empresas locales (alquileres de esquí, empresas de actividades de aventura...) para ofrecer cupones de descuento y ofertas exclusivas a los usuarios que utilicen la estación de reciclaje.
	S11.5	Crear un sistema de ranking en el que los usuarios más comprometidos con el reciclaje reciban reconocimiento público y recompensas adicionales.

	S11.6	Establecer un sistema de bonificación en el que los usuarios reciban puntos extras por reciclar determinados tipos de residuos o alcanzar objetivos específicos.	
	S11.7	Implementar un sistema de donaciones benéficas en el que una parte de los ingresos generados por el reciclaje se destine a organizaciones sin fines de lucro y proyectos de conservación del medio ambiente.	
P12	<i>Fuente de energía para la estación de reciclaje.</i>		
	S12.1	Batería de litio, necesita recargar.	
	S12.2	Batería de litio cargada por placa solar en lo alto del telesilla.	
	S12.3	Batería de litio cargada por molino eólico vertical de tamaño reducido.	
	S12.4	No proveer de energía a la estación de reciclaje.	

Tabla 6. Problemas y soluciones del SPS.

Tras haber completado la *Tabla 6* de soluciones tan extensa, barajando los pros y los contras de cada solución y teniendo siempre en mente el título de este TFG, mi razonamiento a lo largo de este ejercicio fue:

Para el **problema P1**, la solución escogida fue la S1.2 y 1.4, colocar la estación de reciclaje en el lateral del telesilla, a la altura del asiento y en el respaldo, respectivamente. La solución S1.3 no es viable ya que la estación se encuentra debajo del asiento y sería un estorbo para los usuarios ya que es el sitio en el que van los esquis al sentarse, además de que sufriría de constantes golpes por los mismos. Adicionalmente, el espacio entre la silla y la nieve varía dependiendo de la entrada del telesilla por lo que habría restricciones de uso. La solución S1.5 vi inmediatamente que tampoco era viable ya que la barra móvil se levanta, por lo que la estación quedaría inclinada casi 90° durante el trayecto de bajada, además de que no es agradable para el usuario tener una basura enfrente (que ocupa espacio en las piernas y puede desprender

malos olores). Las soluciones S1.6 y 1.7 tampoco son buenas ya que la primera posiciona la papelera en un lugar crítico y la segunda ocupa un espacio en el telesilla que seguramente las estaciones de esquí com Aramón no están dispuestas a perder (ya que implica la pérdida de un esquiador subiéndose en la telesilla en momentos críticos de mucha gente). Por lo tanto, las soluciones escogidas son las mejores respecto al resto ya que se encuentran en localizaciones accesibles tanto por el usuario esquiador como por el remontero que se encarga del vaciado. Para sillas de 2 y de 4, la posición de la estación de reciclaje ideal es en ambos laterales (*Figura 42*), y para sillas de 6 y de 8 la distribución ideal es colocar una en cada lateral y 1 o 2 en el respaldo del telesilla (*Figura 43*).

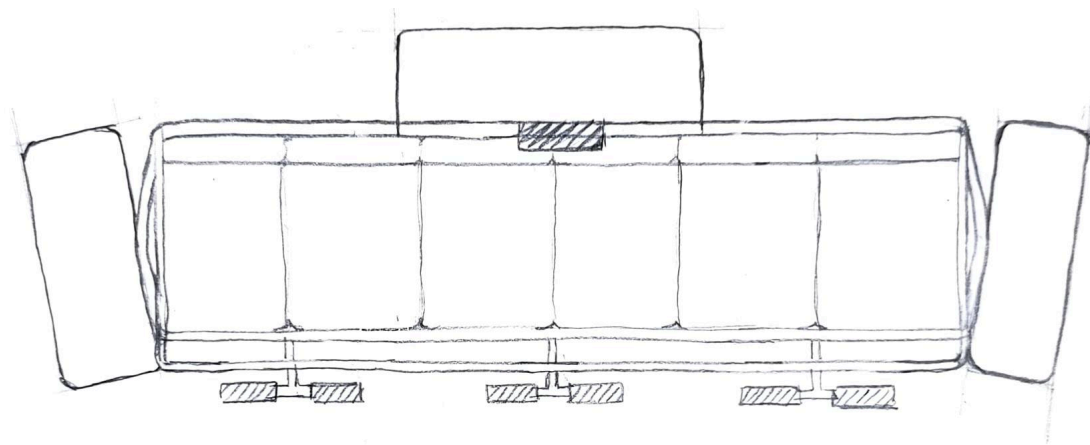


Figura 42. Distribución de la estación de reciclaje en sillas de 6.

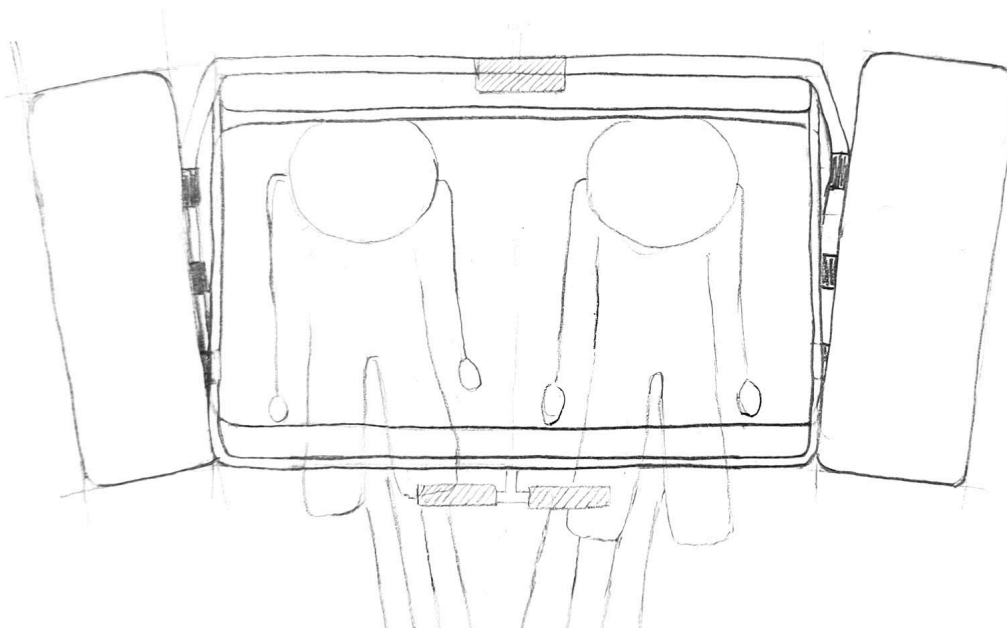


Figura 43. Distribución de la estación de reciclaje en sillas de 2 y 4.

Para el **problema P2**, la solución seleccionada es la S2.2, y va relacionada con el problema del vaciado P6. La solución es diseñar una estación de reciclaje modular, con la apertura de cada compartimento acorde con el uso que se le va a dar. Esto evita que se recicle incorrectamente y además permite que el vaciado sea individual, ya que normalmente los distintos compartimentos no se llenarán a la misma velocidad. La solución S2.1 era viable pero a la hora del vaciado dificulta la operación para el remontero y el vaciado es una actividad clave. La conexión de los módulos cilíndricos de la solución S2.3 es compleja, y la S2.4 para maximizar el espacio disponible no es una opción válida.

El **problema P3**, el método de amarre de la estación de reciclaje a la estructura de la telesilla se resuelve mediante la solución S3.1, abrazaderas metálicas. Esto permite un agarre firme alrededor de la estructura de la silla pero con opción de en casos de mantenimiento poder desmontarla. Las soluciones S3.2 y 3.6 son de amarre permanente por lo que están descartadas. El producto debe dar flexibilidad a la estación para colocarlo según sus necesidades, ya que cada telesilla es completamente distinta. Las soluciones S3.5 y 3.8 no permiten un amarre del todo seguro y S3.4 y 3.7 no aportan un agarre tan firme como la solución seleccionada.

Para el **problema P4**, las soluciones que planteé fueron muchas, pero las seleccionadas fueron la S4.3 y 4.8. Un sistema de ventilación como se sugería en las soluciones S4.5 y 4.6 iban a hacer el diseño de la carcasa exterior más complicado, lo que aumentaría los costes de fabricación del producto. Además, al tratarse de una estación de reciclaje localizada a la intemperie y en ambientes relativamente fríos, la solución S.2 casi se cumplía sola. El resto de soluciones por lo tanto, no son necesarias.

Para el **problema P5**, las soluciones que se van a aplicar en la estación de reciclaje son S5.1, 5.2, 5.3 y 5.5 ya que son características que tiene que cumplir el producto de acuerdo con las EDPs mencionadas en el [apartado 5.5](#). El resto de soluciones son extras que se han contemplado para aplicar al producto pero descartado por no ser necesarias al aplicar las soluciones mencionadas anteriormente. La solución S5.9 no la veo necesaria ya que la estación cuenta con una tapa que cubre cada módulo, por lo que el interior no se va a ver tan afectado por la climatología.

El **problema P6** del vaciado se va a resolver mediante el uso de la solución S6.8 y 6.5. La estación de reciclaje contará con compuertas de fácil acceso en la parte trasera. Deberá ser fácil de abrir con guantes y del interior se sacará el recipiente con los residuos. La solución S6.2 acabó siendo descartada ya que la parte más pesada de la estación de reciclaje (la parte de abajo) dependería de unos pocos puntos de unión, sufriendo un gran estrés y aumentando las posibilidades de rotura. El resto de soluciones no han sido escogidas ya que dependen de aparatos automatizados externos que complican y se salen del espectro del proyecto y por tanto se ha optado por un vaciado manual. y rápido, ya que el telesilla no para ni reduce la velocidad durante dicha operación.

El **problema P7** fue resuelto mediante la solución S7.1 y 7.8. Para ello, los usuarios que desechen basura y vean la estación de reciclaje llena, podrán avisar a los remonteros mediante avisos por la aplicación. Además, los remonteros podrán ser capaces por ellos mismos de detectar si la estación de reciclaje está llena o no, al contar las compuertas traseras de un hueco transparente donde se vea el interior y la capacidad en la que se encuentran los compartimentos. Posteriormente podrían proceder a la ejecución del protocolo de vaciado de la estación de reciclaje. Las soluciones S7.2, 7.4, 7.5, 7.6 y 7.7 fueron todas descartadas por la decisión tomada para el problema P12, que es el no contar con ningún tipo de energía en la estación de reciclaje. La solución S.3 es la previa a la solución S7.8 elegida, donde los remonteros debían comprobar manualmente cada estación de reciclaje periódicamente, actividad que supone un gran esfuerzo y pérdida de tiempo. De este modo, con la implementación de la solución S7.8, los remonteros solo tienen que hacer una revisión visual periódica, detalle que resta mucho más esfuerzo.

El **problema P8**, la capacidad reducida para los residuos se solucionará con la aplicación de las soluciones S8.2, 8.4 y 8.5. El descarte de la solución S8.1 se realizó debido a que complicaba el proceso de deposición para el usuario, el diseño del producto, que la idea era hacerlo lo más sencillo posible, y por no disponer de un prensado automático, por lo que dependía del usuario hacerlo. Las soluciones se iban a implementar al diseño final mediante el diseño de una estación de reciclaje que aprovechar el máximo espacio posible longitudinalmente, ya que de profundidad existe

una restricción de espacio entre el lateral del telesilla y la piona, en el lado izquierdo. Por tanto, la estación debería ser más alta y larga que ancha (profundidad).

Para el **problema P9** sobre la apertura de la estación de reciclaje, se seleccionaron las soluciones S9.3 y 9.5, aperturas manuales pensadas para gente con guantes en las que el usuario abre las tapas del residuo que quiera desechar, o sea tapas individuales para cada residuo. El resto de soluciones planteadas fueron inmediatamente descartadas debido a la elección de la solución de no electricidad en la estación de reciclaje del problema P12.

El **problema P10** también fue afectado directamente por la solución al problema P12, ya que sin electricidad no se necesitaba colocar un sistema NFC de lectura de forfaits para la apertura de la estación de reciclaje.

El **problema P11** se resolverá con una mezcla de todas las soluciones aportadas, ya que eran complementarias y no excluyentes.

Finalmente el **problema P12** que fue el que afectó a la mayor parte de los problemas y soluciones planteados, se seleccionó la solución S12.4 No proveer de energía a la estación de reciclaje. Por lo tanto, automáticamente el resto de soluciones aportadas ya no eran válidas. Esta elección se debe a que la implementación de corriente eléctrica era imposible por la rotación constante del telesilla, y además la colocación de una fuente renovable de energía supondría la necesidad de la colocación de una batería de almacenamiento de la energía generada por esa fuente renovable. De esta manera, la parte ecológica que se pretendía preservar en todo momento sobre el servicio, quedaría inhabilitada, restando valor a la idea y al futuro servicio. Además, la creación de energía renovable mediante paneles solares, la solución S12.2, depende demasiado de condiciones climáticas favorables, situación que, tratándose de una estación de esquí en invierno, no es tan abundante.

Como se puede observar en estas aclaraciones y elecciones de los problemas planteados, este proceso ha sido iterativo y cada problema no es independiente, sino que están conectados los unos con los otros, por lo que elegir una solución en un problema, condiciona el resto de problemas y soluciones a elegir.

6 CONCEPTO DEFINITIVO

6.1 Explicación del concepto

Después de elegir las mejores soluciones para cada problema identificado, el siguiente desafío fue integrarlas en un SPS cohesivo, funcional y eficiente. Este sistema debe ser atractivo tanto para los usuarios como para las empresas que operan estaciones de esquí, garantizando una implementación simple y efectiva. Las siguientes características definen el servicio final:

Definición del servicio

El servicio está diseñado para reducir los residuos generados durante los trayectos en los telesillas de las estaciones de esquí, ofreciendo a los usuarios una manera eficiente y ecológica de desechar sus desechos. Este sistema no solo contribuye a mantener las estaciones de esquí más limpias y sostenibles, sino que también educa y fomenta el comportamiento responsable entre los esquiadores. Las estaciones de reciclaje están estratégicamente instaladas en la estructura de la silla del telesilla. Estas estaciones permiten a los usuarios desechar correctamente los desechos generados durante su estancia en las pistas de esquí, como envoltorios de alimentos, botellas de bebidas y otros residuos.

Localización de la estación de reciclaje

Éstas están amarradas a la estructura de cada silla mediante abrazaderas y situadas estratégicamente para que el usuario pueda acceder desde todos los asientos (sin importar el número de asientos que tenga el telesilla) y a la vez teniendo en cuenta las instalaciones existentes que rodean al telesilla. Para sillas de 2 a 4, el posicionamiento ideal es en ambos laterales del telesilla. Para sillas de 6 y 8, la distribución ideal son 2 estaciones en ambos laterales y una o 2 en el respaldo del telesilla. Sin embargo, por temas de falta de espacio o remonteros en uno de los lados, para sillas de 4 la distribución recomendada es una estación de reciclaje en el lado derecho y otra en el respaldo más cercano al lado izquierdo, ya que los remonteros pueden acceder en todo momento a la parte de detrás del telesilla pero no siempre al lateral izquierdo. El mismo caso se aplicaría para sillas de 6 y 8, colocando la estación de reciclaje izquierda en el respaldo del asiento de más a la izquierda.

Estructura

La forma de la estación de reciclaje debe ser lo más grande posible para aumentar la capacidad de residuos acumulables de la estación, y así reducir la cantidad de vaciados necesarios. Sin embargo, no puede ser excesivamente grande que desequilibre el peso del telesilla, que comprometa las distancias de seguridad mínimas entre silla y piona, o que pese demasiado que ralentiza la silla y suponga un gran coste adicional colocarla. Además, cuenta con una sola estructura trapezoidal que contiene 3 compartimentos de desechos a reciclar: plástico y envases, cartón y papel, y otros restos. Esto se ha seleccionado de acuerdo con los datos recopilados de los tipos de basura desechada más comunes en esta práctica. La forma es trapezoidal con la parte superior inclinada hacia delante, ya que al colocarla en el respaldo del telesilla, aunque esté a una altura media, debe ser posible ver qué reciclaje corresponde a cada orificio y dónde está éste situado.

Recompensas

El servicio recompensa al usuario el uso del mismo, mediante el recibimiento de puntos acumulables en la cuenta personal, vinculada a la estación de preferencia, en la que se pueden desbloquear descuentos y productos para los servicios de dicha estación. Para alentar al usuario a que haga uso de este servicio, contará con publicidad dentro de la app de las estaciones, y de las propias estaciones de esquí. En cuanto al uso del servicio, la comprobación se realizará a través de la misma aplicación de la estación pertinente, y a su vez se pedirá colaboración y participación del usuario para que no se abuse de la recompensa de puntos, además de los mecanismos de detección del proceso de uso. Éste se encuentra detallado en el [apartado 6.2](#). La cantidad de puntos de las recompensas varían dependiendo del tipo de residuo que se recicla, siendo plásticos los más recompensados, con 30 puntos (ya que los residuos plásticos son lo más contaminante y lo que más tiempo tarda en degradarse en la naturaleza, por lo que pretendo que reciba la mejor recompensa para que se recicle y no se tire al medio natural), los cartones y papeles con 20 puntos (ya que sigue siendo producto reciclado) y otros restos reciben 15 puntos (ya que cuentan con productos no reciclables o compostables). Por supuesto, los puntos mencionados y propuestos en este proyecto podrían cambiar dependiendo de las recompensas que las diferentes estaciones ofrezcan.

Vaciado

En cuanto al vaciado, este proceso se ha diseñado para contener los menos pasos posibles y poder realizarlo en menos de 30 segundos, el tiempo que tarda el telesilla en llegar a la zona de recogida, girar e irse (ya que el telesilla no deja de moverse en todo el proceso de vaciado). El vaciado es realizado por el remontero mediante 4 sencillos pasos, 1. Apertura del compartimento a vaciar; 2. Extracción del contenedor lleno; 3. Colocación de un contenedor de reemplazo limpio; 4. Cierre del compartimento. Este proceso está más detallado y representado en el [apartado 6.2](#).

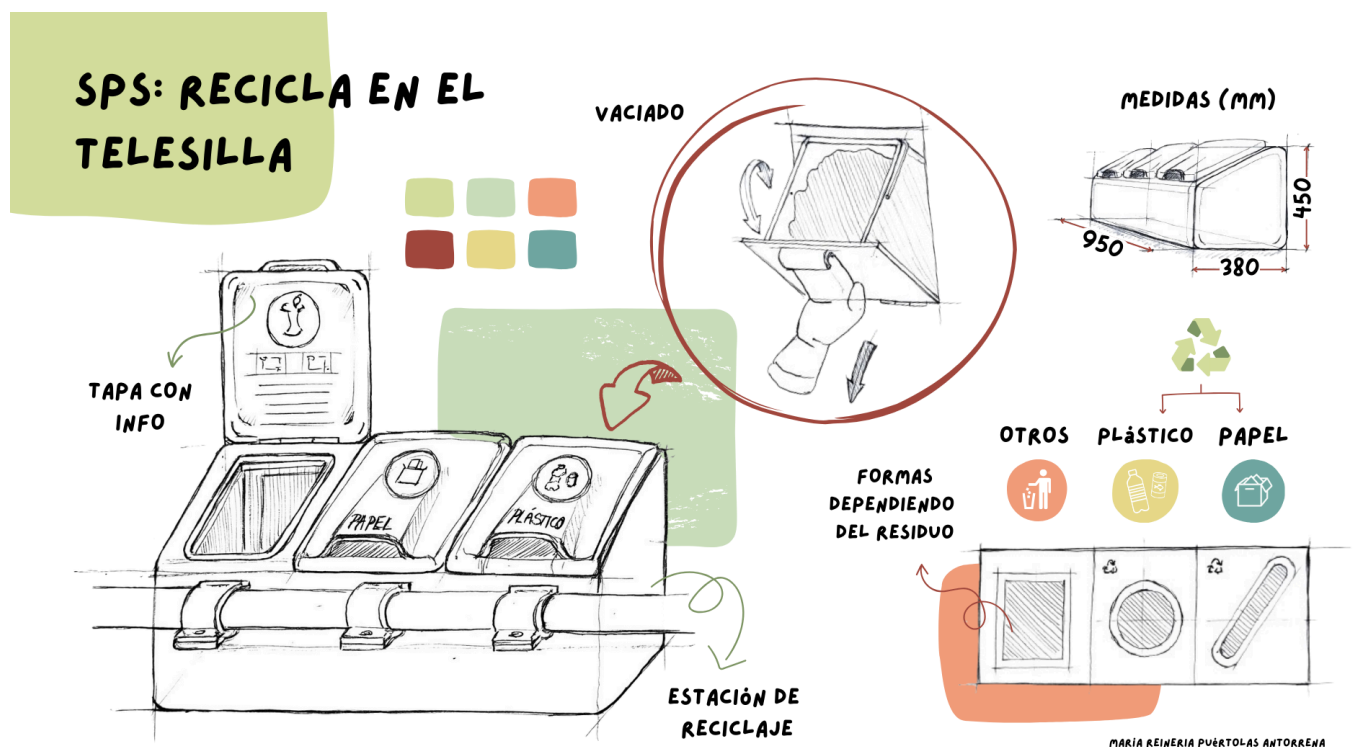


Figura 44. Panel de presentación de la idea definitiva del SPS.

6.2 Experiencia del usuario

Diagrama de flujo de uso

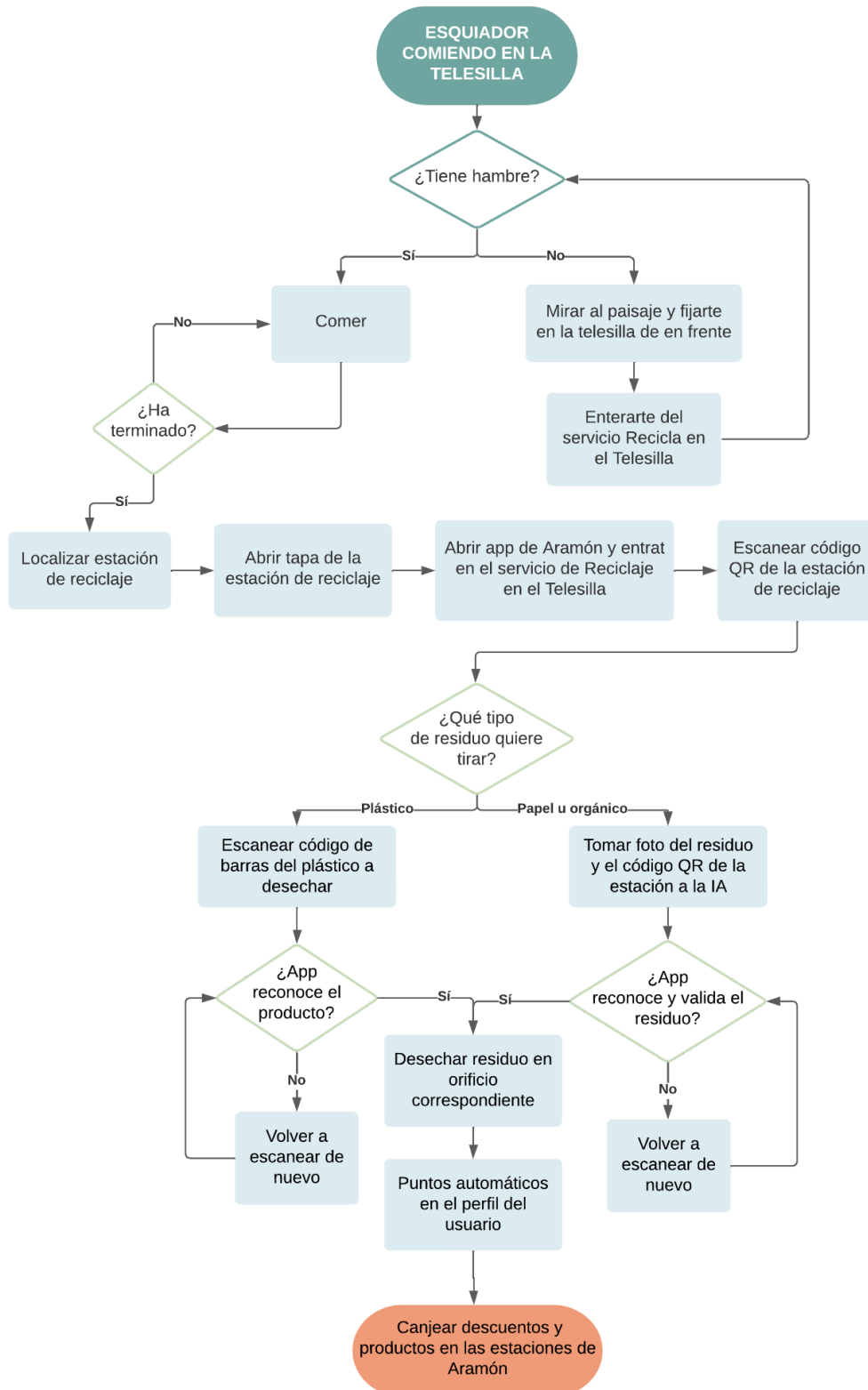


Figura 45. Diagrama de flujo de uso por el usuario esquiador.

Este diagrama mostrado en la *Figura 45* muestra los procesos y las decisiones que debe ejecutar el usuario esquiador al comer en el telesilla y al hacer uso del servicio RESKI. El objetivo de esta forma de recompensa de puntos es no depender de electricidad para hacer uso de la estación de reciclaje y hacer la secuencia de uso más sencilla para todo tipo de usuarios. La idea también es evitar que los usuarios hagan un uso incorrecto del beneficio de puntos que proporciona el servicio mediante el fotografiado del proceso. Se ha dividido el proceso de verificación en 2 partes ya que la mayoría de los residuos plásticos tienen códigos de barras que pueden identificar el residuo desechado una sola vez, sin que los usuarios puedan escanearlo tantas veces como quieran. Por otra parte, el resto de residuos como orgánico o papel normalmente no llevan un código de identificación de producto, por lo que la verificación de correcto desechado será mediante una fotografía tirando el residuo y en la que aparezca el código QR de identificación de la estación de reciclaje en la fotografía. De esta forma, los usuarios no tienen otro remedio más que tirar los residuos a la propia estación de reciclaje.

Sin embargo, sigue existiendo la posibilidad de que la gente lo use de modo inadecuado y trate de aprovecharse de las buenas prácticas del servicio. Aunque la perspectiva de tener a gente que se aproveche del servicio sigue siendo un uso del mismo, por lo que a ojos de otros posibles usuarios que aún no saben del servicio, es una forma plausible de obtener publicidad del mismo servicio.

De esta forma, el servicio queda explicado desde la perspectiva del usuario esquiador. Sin embargo, hace falta entender también cómo funciona el servicio desde el punto de vista del remontero que tiene que vaciar la estación de reciclaje, ya que también es uno de los stakeholders claves.

Diagrama de flujo de vaciado

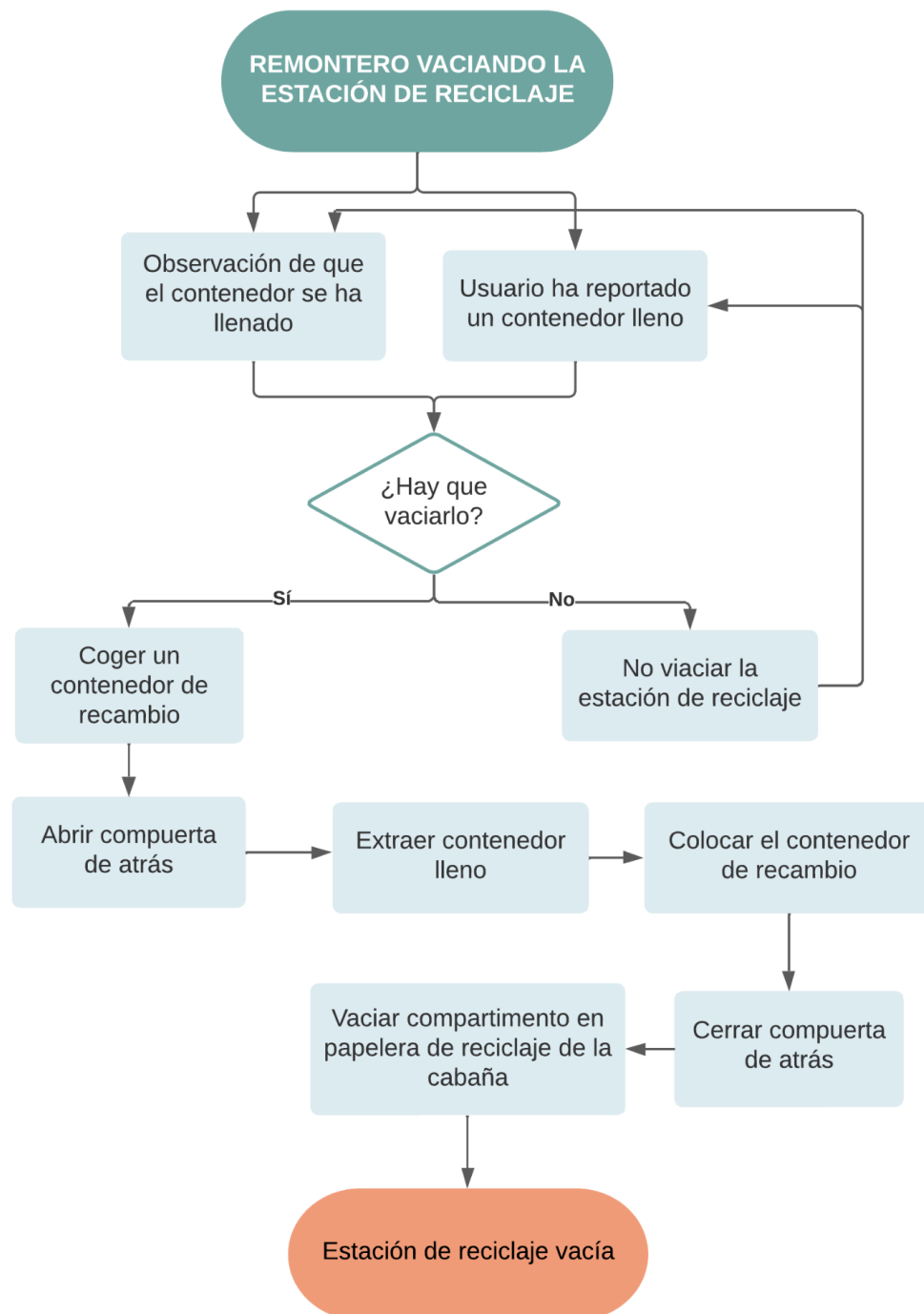


Figura 46. Diagrama de flujo de vaciado por el usuario remontero.

El diagrama de la *Figura 46* muestra el proceso de vaciado que debe realizar un remontero cuando la estación de reciclaje está llena. El estado de “lleno” de la estación de reciclaje puede haber sido detectado mediante observación del propio remontero a

través de las transparencias de las compuertas traseras o mediante avisos recibidos a través de la app de la estación por un usuario al hacer uso del servicio RESKI. Para ver un ejemplo de proceso de vaciado con el producto final, consultar el siguiente enlace:

https://drive.google.com/file/d/1R3C0f9Ycj3vp_A6DVsj2WjTJ-ID-qkb3/view?usp=sharing

6.3 Diseño del nombre y del logo del servicio

Este apartado explica cómo se creó el nombre y el logotipo del nuevo sistema de reciclaje de telesillas. La idea principal era crear un nombre que fuera fácil de pronunciar y recordar tanto en español como en otros idiomas, asegurando una identificación clara y universal del servicio.

Logotipo del servicio

El nombre que se elija para este servicio de reciclaje en una estación de esquí debía cumplir con varias condiciones cruciales. En primer lugar, el nombre debía estar intrínsecamente relacionado con el concepto de reciclaje, reflejando de manera clara y concisa la misión y el propósito del proyecto. Además, era fundamental que el nombre se relacionara directamente con la ubicación específica del servicio, por ejemplo, los telesillas, o la estación de esquí. Se buscó un término que evocara tanto la acción de reciclar como la experiencia de esquiar al tener en cuenta estos elementos importantes. De esta manera, se tenía como objetivo establecer una conexión inmediata y duradera con los usuarios, lo que les facilitaría recordar y relacionar el nombre con este servicio de reciclaje dentro de la estación de esquí. Los nombres que estuve barajando fueron:

- | | |
|---------------|---------------|
| - CleanLift | - EcoSilla |
| - RiCle | - rEsquí |
| - TraCle | - Recicla Ski |
| - REsquiar | - Esquí Verde |
| - ReSilla | - re-Ski |
| - Verde Silla | |

Luego de un proceso de análisis y discusión con usuarios esquiadores cercanos a mí, se seleccionó un nombre que cumplía con estos requisitos. El nombre no solo

transmitía claramente el concepto de reciclaje, sino que también lleva la palabra del esquí en el nombre, por lo que está claramente conectado con el mundo del esquí y las estaciones de esquí. Se esperaba que los usuarios recordaran y asociaran este servicio de manera más efectiva y duradera al lograr esta conexión profunda entre el nombre, el reciclaje y la experiencia del esquí. El logotipo seleccionado es **RESKI**, la primera sílaba es RE-, viniendo del reciclaje, mientras que -SKI es esquí en inglés. Decidí escoger la palabra en inglés antes que en español ya que el inglés es el idioma más internacional mundialmente y además se junta mejor con la sílaba anterior que la sílaba -squí, aunque se pronuncien igual.

El siguiente paso fue comprobar si el nombre está libre en el Registro de patentes y marcas mundiales de la WIPO, en la sección de *Global Brand Database* (Figura 47). Ahí se puede encontrar una sola marca registrada oficialmente y sin haber caducado la patente del nombre igual a RESKI, pero si se mira la sección del mercado en el que la marca está registrada y opera, es la clase 30. Esta clase corresponde a productos alimenticios de origen vegetal principalmente (WIPO, 2024). Esto me permitiría registrar el nombre del servicio de RESKI en WIPO en la clase 40 (WIPO, 2024).

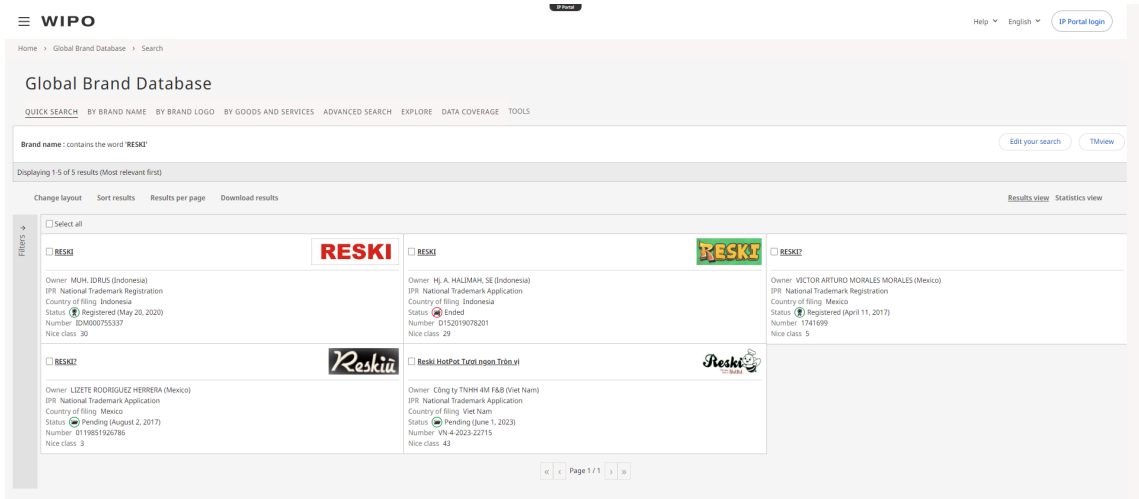


Figura 47. Búsqueda de RESKI en la base de datos de la WIPO.

Diseño del imago tipo

El objetivo del diseño del imago tipo era ilustrar visualmente el concepto de reciclaje en una estación de esquí. Para ello, dibujé varios elementos gráficos que podrían representar tanto el acto de esquiar como estar en un telesilla, examinando varias opciones para determinar cómo varios símbolos y formas podrían combinarse

para transmitir el mensaje deseado. Uno de los desafíos más importantes fue lograr una armonía entre los componentes relacionados con el esquí y los que representaban el reciclaje. Después de varias iteraciones y pruebas, el diseño final del imagotipo debía incluir referencias visuales evidentes al reciclaje, como el triángulo de reciclaje conocido o símbolos relacionados con la disposición adecuada de desechos, integrados de manera orgánica con imágenes de esquiadores o telesillas. Esto garantizaría que el logotipo no solo fuera visualmente atractivo, sino que también fuera fácil de reconocer y comprender para los usuarios, lo que reforzará el mensaje de sostenibilidad y la importancia del reciclaje en el entorno de las pistas de esquí.

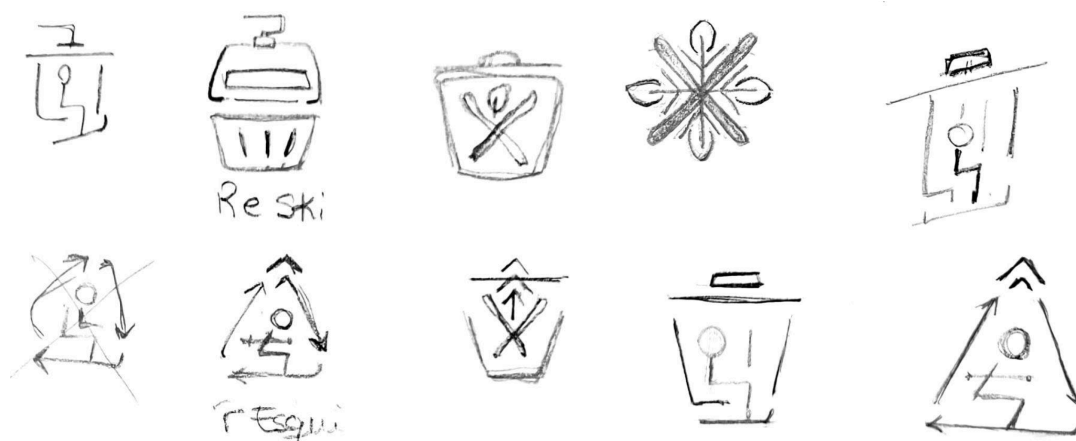


Figura 48. Exploración formal de bocetos del logo.





Figura 49. Exploración formal de logotipos e isotipos en Illustrator.



Figura 50. Elección del isotipo para el servicio.



Figura 51. Prueba de tipografías para el nombre y paletas de colores.



Figura 52. Opciones finales a elegir.



Figura 53. Imagotipo definitivo escogido.

Para el imagotipo definitivo escogido (*Figura 53*), se ha definido una paleta de colores que se seguirá en el resto del proyecto para crear armonía y cohesión entre elementos. Los colores corporativos por lo tanto son:



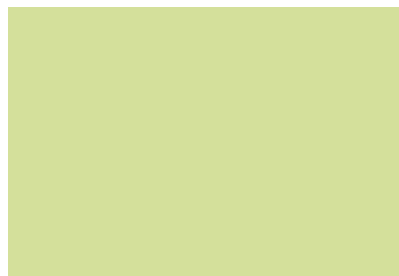
#70a9a1

R:112, G:169, B:161

C:0.34, M:0, Y:0.05, K:0.34

Pantone más cercano: 624 C

Figura 54. Color corporativo 1.



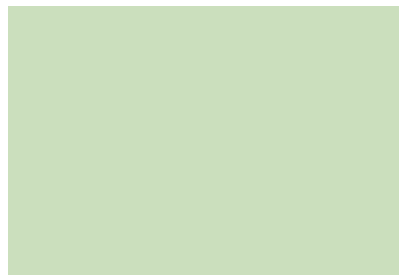
#d4e09b

R:212, G:224, B:155

C:0.05, M:0, Y:0.31, K:0.12

Pantone más cercano: 365 C

Figura 55. Color corporativo 2.



#cbdfbd

R:203, G:223, B:189

C:0.09, M:0, Y:0.15, K:0.13

Pantone más cercano: 7485 C

Figura 56. Color corporativo 3.

La tipografía usada para el logotipo de RESKI es Text Me One, una tipografía libre. Está engrosado el texto ya que es una tipografía muy fina, para que de este modo se vea más acorde con las líneas del isotipo.

Text Me One

The quick brown fox jumps over the lazy dog

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Mm

Nn Oo Pp Qq Rr Ss Tt Uu Vv Ww Xx Yy Zz

1234567890 (.,!/?#\$%&*^@;:)

Figura 57. Tipografía corporativa.

6.4 Diseño formal

Primer modelado

El primer modelado que realicé de la estación de reciclaje fue en SketchUp, para hacerme una idea de cómo iba a quedar la estación de reciclaje respecto a la silla del telesilla. Gracias a este primer modelado 3D, pude hacer más ágilmente el modelado final en Solidworks.

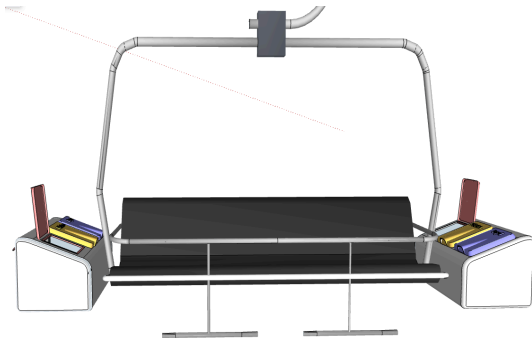


Figura 58. Modelado SketchUp 1.

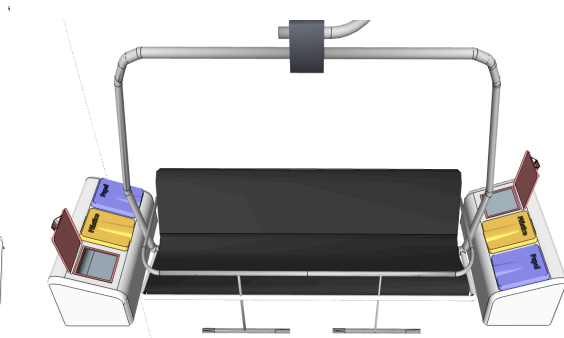


Figura 59. Modelado SketchUp 2.

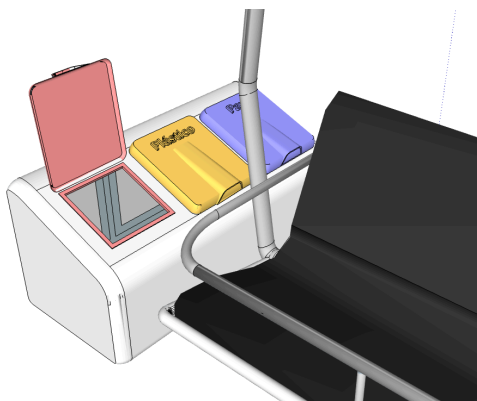


Figura 60. Modelado SketchUp 3.

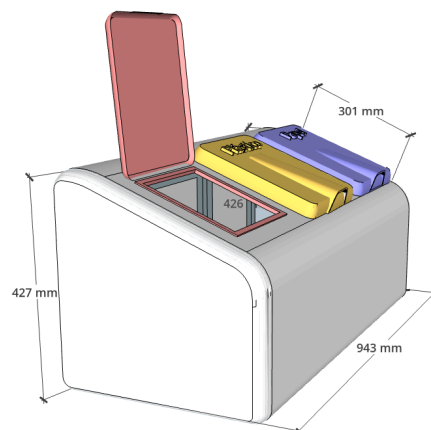


Figura 61. Modelado SketchUp medidas.

7 DISEÑO FINAL

7.1 Partes del producto

El producto final modelado lo realicé con el programa Solidworks. Se trata de un modelo que consta de 6 piezas principales, 1. el cuerpo exterior, 2. las tapas, 3. las compuertas traseras, 4. los cubos del interior, 5. el agarre al telesilla, 6. las pantallas transparentes, como se puede observar en la *Figura 62*.

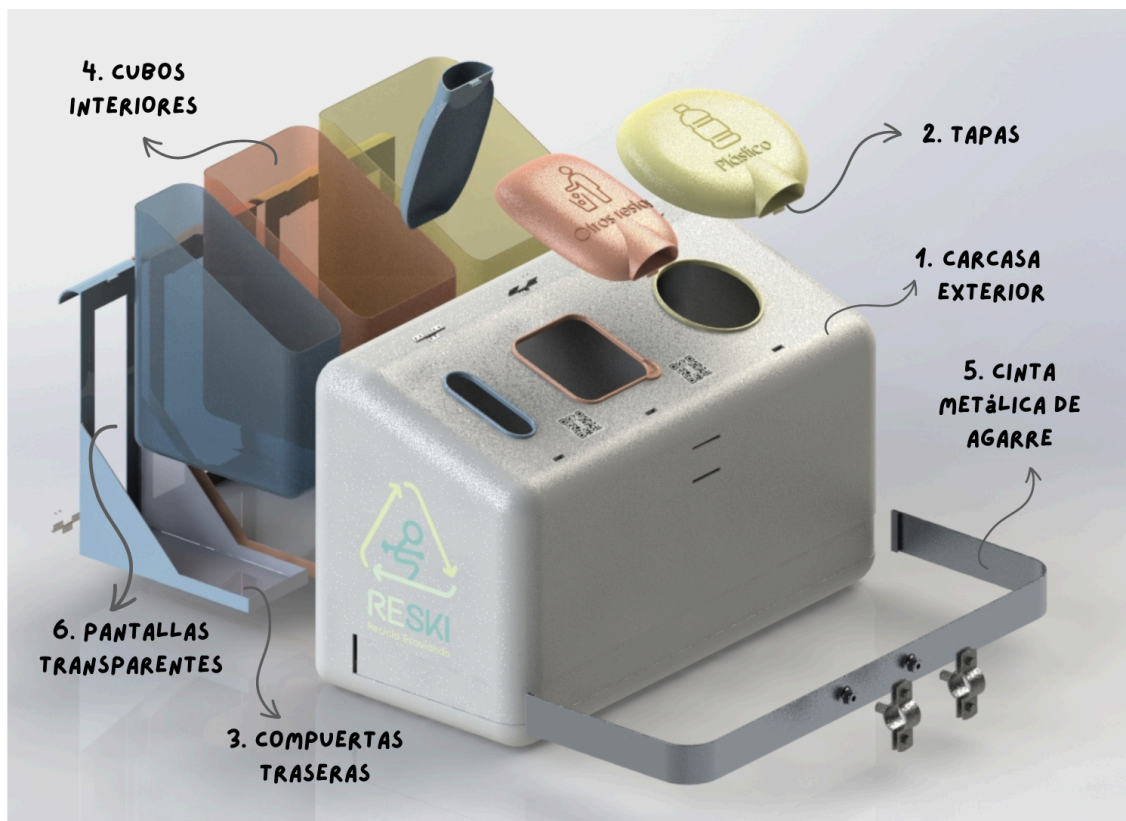


Figura 62. Explosionado, partes de la estación de reciclaje.



Figura 63. Vista isométrica.



Figura 64. Orificios desechos.

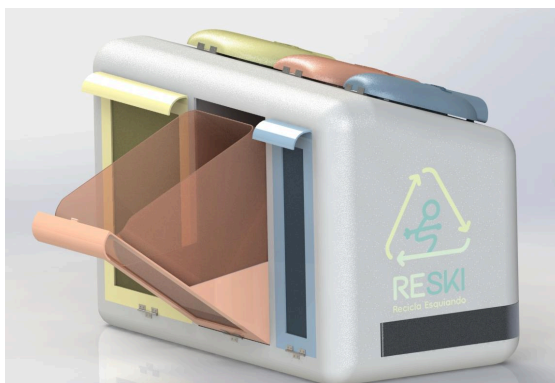


Figura 65 Compuertas traseras.



Figura 66. Vista trasera.



Figura 67. Vista alzado 1.



Figura 68. Vista alzado 2.

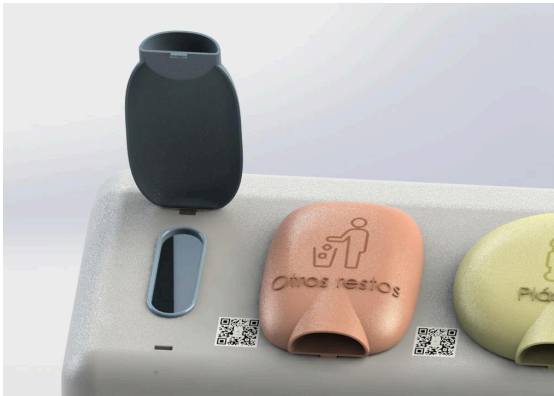


Figura 69. Tapa papel y cartón.



Figura 70. Tapa plástico y envases.

7.2 Aclaraciones y detalles

El modelado cuenta con detalles específicos, los cuales van a ser detallados, enfatizando características técnicas y funcionales que aseguran su efectividad y usabilidad en el contexto de una estación de esquí.

Muestras de encaje en tapas y compuertas traseras

Para empezar, las muescas de encaje en las tapas y las compuertas traseras son fundamentales para garantizar una fijación y estabilidad adecuadas del sistema. Estas muescas permiten que las tapas y compuertas se ajusten perfectamente a la carcasa, lo que evita movimientos indeseados y garantiza que el proceso de vaciado se realice

correctamente, sin que las puertas se abran en medio del trayecto del telesilla. La *Figura 71* muestra una muesca de encaje en las tapas.



Figura 71. Muesca de encaje en las tapas.

Cenicero

Además, se ha incorporado un área cenicero en la carcasa exterior para abordar el problema de las colillas de cigarrillos, que con frecuencia son un problema para el medio ambiente cuando son desechadas de manera inadecuada. Como se muestra en la *Figura 72*, este componente se encuentra en la tapa destinada a otros restos. El diseño del área para apagar el cigarrillo ayuda a los usuarios a desechar sus cigarrillos de manera responsable y fácil, evitando que terminen en el suelo o contenedores de reciclaje inadecuados.



Figura 72. Tapa otros restos, cenicero para colillas.

Orificios para cinta de estabilización

Los orificios para la cinta de estabilización metálica son otro detalle importante. Estos orificios aseguran el sistema a estructuras fijas, aumentando la estabilidad y reduciendo el riesgo de desplazamientos o esfuerzos mal compensados. Esta

característica es particularmente relevante en un entorno de estación de esquí, donde cada telesilla es distinto y por lo tanto el agarre a la estructura debe poder ser flexible y eficaz. En estos orificios se pasarían unas cintas de nylon de seguridad para terminar de estabilizar la estación de reciclaje a la estructura del telesilla.

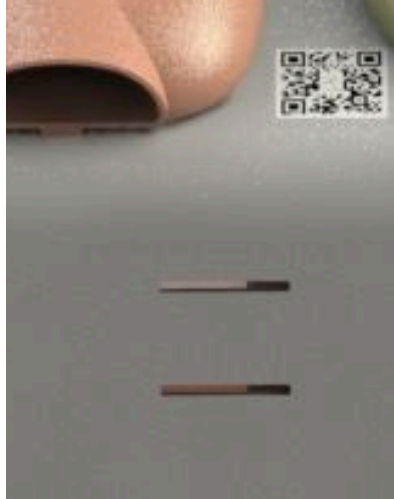


Figura 73. Orificios para cinta de estabilización en la carcasa exterior.

7.3 Panel final de producto

El panel final de la estación de reciclaje incluye todas las partes importantes del diseño y funcionalidad del sistema para proporcionar una visión completa y detallada. Este panel es esencial para comprender cómo se juntan y trabajan las distintas partes de un producto y servicio, ya que proporciona una representación visual que facilita su comprensión.

El panel proporciona especificaciones detalladas, incluidas las medidas precisas del sistema. Además, se pueden visualizar los diferentes orificios para reciclaje, cada uno de los cuales está diseñado para manejar diferentes tipos de desechos. Una característica notable es el cenicero en la tapa que se usa para recolectar otros restos. Para abordar uno de los problemas más comunes de residuos en las áreas de esquí, este detalle es crucial. Los usuarios también pueden escanear códigos QR en el panel con la aplicación móvil de la estación, ya que el servicio de RESKI estaría implementado en sus aplicaciones para un uso más efectivo y personalizado. Los usuarios pueden interactuar con el servicio con estos QR específicos de cada estación de reciclaje, recibiendo puntos por el uso del servicio, accediendo a información adicional, reportando problemas o recibiendo instrucciones sobre cómo reciclar adecuadamente.

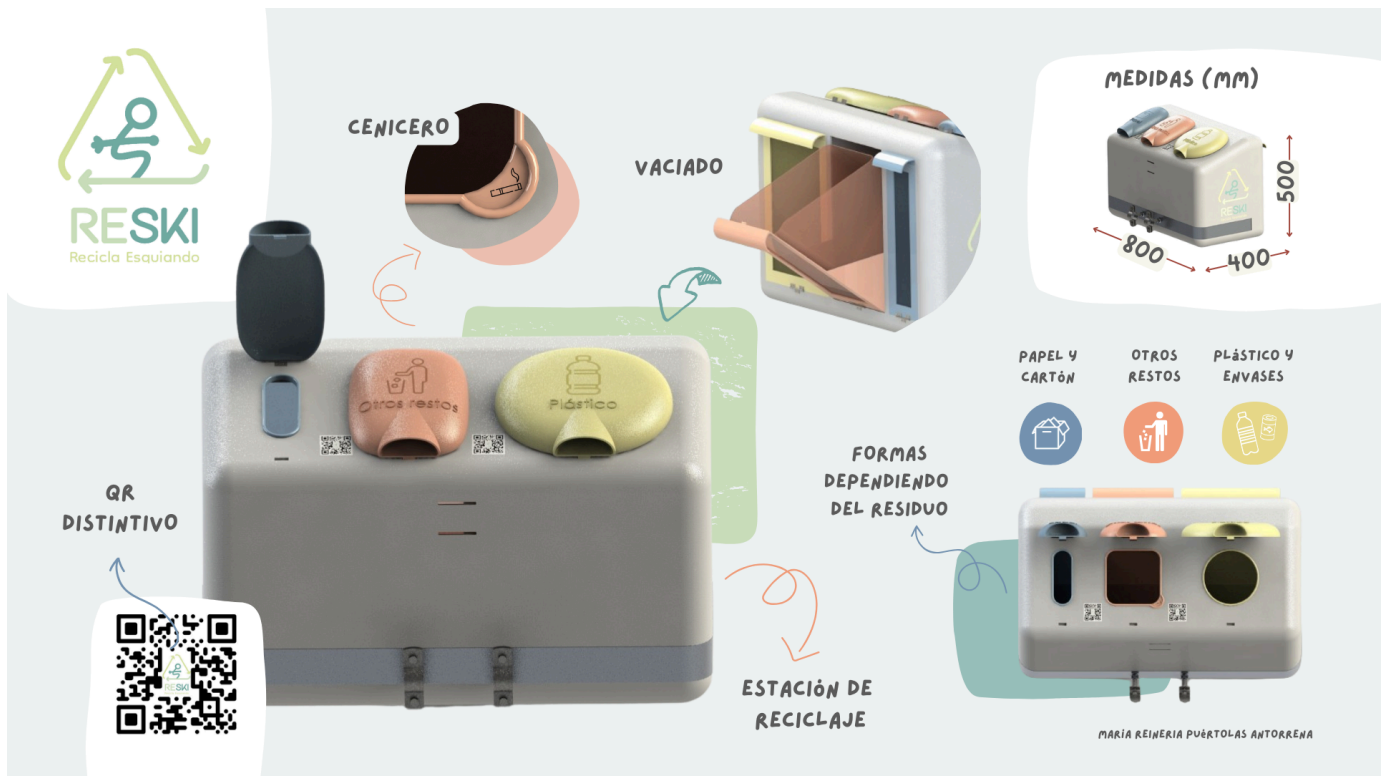


Figura 74. Panel final de presentación del producto.

7.4 Promoción y señalización de RESKI

El éxito del sistema de reciclaje RESKI depende de su promoción y señalización entre los usuarios de las estaciones de esquí. Para asegurarse de que los usuarios objetivo estén bien informados y motivados para participar en este servicio que promueve el comportamiento ecológico y sostenible, se ha desarrollado una estrategia de marketing integral.

Carteles informativos

Se instalarán carteles y *banners* informativos en diferentes lugares de la estación de esquí, los cuales explicarán qué es RESKI y cómo usarlo. Las ubicaciones incluirán las colas de telesilla donde opera el servicio, brindando información relevante a los usuarios justo antes de que puedan usar las estaciones de reciclaje. Esta proximidad tanto temporal como espacial garantiza que los esquiadores sepan que el servicio está disponible en el momento adecuado.



Figura 75. Cartel informativo en estaciones de esquí.



Figura 76. Cartel informativo en las colas del telesilla.

Páginas web y aplicaciones para dispositivos móviles

La promoción se extenderá a las aplicaciones móviles de cada estación de esquí, donde los usuarios podrán acceder directamente a información detallada sobre RESKI en sus dispositivos. Además, los usuarios podrán investigar y comprender el servicio antes de su visita a través de secciones dedicadas a RESKI en las páginas web oficiales de las estaciones. Este acceso digital permite que los usuarios tengan acceso a la información en cualquier momento y lugar, lo que facilita una comprensión más profunda del servicio.



Figura 77. App RESKI.



Figura 78. Banner informativo.

Publicaciones especializadas y revistas

RESKI se comercializará en revistas especializadas en estaciones de esquí con el fin de llegar a un público más amplio. Estas publicaciones son leídas por entusiastas del deporte, lo que garantiza que la información llegue a aquellos que están más involucrados y posiblemente más interesados en las iniciativas sostenibles en el ámbito del esquí.

Publicidad para sillas

Se colocarán carteles informativos en la parte trasera de los telesillas para que los esquiadores que esperan su turno puedan leer sobre RESKI. Esta estrategia de publicidad en punto de venta capta la atención de los usuarios en un momento en que están predispuestos a recibir información nueva.

Estrategias de marketing en redes sociales y digitales

Las campañas en redes sociales, los anuncios en los medios digitales y las colaboraciones con influencers del sector del esquí serán parte de la estrategia de marketing de RESKI. Estas estrategias tienen como objetivo aumentar la visibilidad del servicio y motivar a las personas a cambiar a prácticas de reciclaje más responsables y sostenibles. Las redes sociales hoy en día son una herramienta poderosa para llegar a un público amplio y diverso, y permitir así una comunicación directa y constante con los usuarios objetivo potenciales.

8 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

Para medir los efectos y la capacidad de mantener a largo plazo el SPS de RESKI, se emplearán dos metodologías diferentes: una evaluación del impacto en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y un análisis de cómo se aplican los pasos de la economía circular al SPS.

8.1 Impacto de los ODS

Para realizar un análisis del impacto que tiene el servicio de RESKI respecto a los ODS, se utilizará la herramienta [SDG Impact Assessment Tool](#). El resultado final se presenta en una tabla en la que las casillas verde, gris y roja representan cada ODS. Las casillas verdes representan los ODS que tienen un impacto positivo directo o indirecto del SPS de RESKI. Las casillas grises indican que el SPS de RESKI no tiene ningún impacto en esos ODS. En otras palabras, la implementación del servicio no tiene un impacto positivo ni negativo en estos objetivos. Las casillas rojas por otro lado representan los ODS que, como resultado del SPS de RESKI, tienen un impacto

negativo directo o indirecto. Estos son los objetivos para los que el servicio podría estar causando daños ambientales, sociales o económicos.

El resultado del análisis se muestra en la *Figura 79* a continuación, y el informe completo producido por la herramienta se encuentra al final de este Anexo.

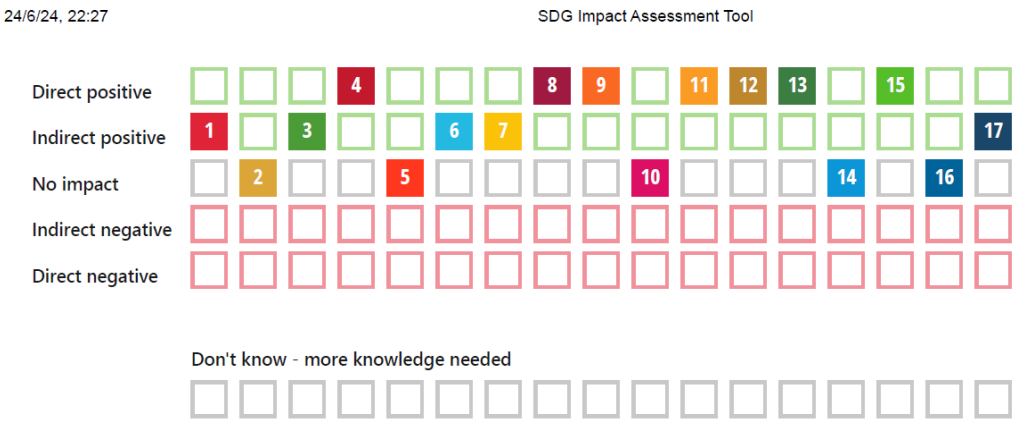


Figura 79. Impact Assessment tool para ODS’s.

Como se puede observar en la *Figura 79*, el servicio de RESKI no impacta negativamente a ningún ODS, sin embargo hay ODSs en los que el servicio no tiene impacto alguno. Alguna estrategia de mejora que se podría aplicar a este servicio sería tratar de influenciar positivamente ya sea directa o indirectamente a aquellos ODS que no estén relacionados con RESKI.

8.2 Análisis de Circularidad

Además del impacto de los ODS, se llevará a cabo un análisis basado en los principios de la economía circular para evaluar la sostenibilidad del SPS de RESKI. Este análisis se centrará en cómo el servicio sigue los pasos clave de la economía circular, regenerar, reducir, ralentizar y cerrar. Este análisis ayudará a identificar áreas de mejora y asegurarse de que el SPS de RESKI minimice los efectos negativos y maximice las ventajas sostenibles a largo plazo.

	Regenerar	Reducir	Ralentizar	Cerrar
<i>Diseño</i>	X	X		
<i>Materiales</i>	X	X		X
<i>Fabricación</i>		X		
<i>Distribución</i>		X		
<i>Uso</i>		X	X	
<i>Fin de vida</i>	X			X

Tabla 7. Análisis de circularidad de RESKI.

- **Diseño:** regenerar: en el diseño de RESKI, se consideró utilizar materiales reciclados y reciclables para las estaciones de reciclaje. Esto implica generar recursos al reutilizar materiales y minimizar el impacto ambiental desde el inicio del ciclo de vida del servicio. Reducir: Se buscó reducir el consumo de recursos al diseñar las estaciones de reciclaje de manera eficiente en cuanto a materiales y procesos (modelado sencillo para restar complejidad y por tanto coste en la fabricación).
- **Materiales:** regenerar: la elección de materiales como el UHMW-PE reciclado y el PET reciclado transparente demuestra un enfoque en regenerar recursos al utilizar materiales postconsumo en lugar de materias primas vírgenes. Reducir: La selección de materiales ligeros y duraderos como el aluminio 7039-T64 también ayuda a reducir el peso total de las estaciones de reciclaje, lo que puede reducir el consumo de energía durante la fabricación y el transporte.
- **Fabricación:** reducir: la implementación de moldes de fabricación avanzados, como los impresos en 3D para moldes de inyección, ayuda a reducir los costos y el tiempo de producción, además de minimizar los desechos durante la fabricación.
- **Distribución:** reducir: en la distribución, se puede aplicar el principio de reducción al optimizar las rutas de transporte para minimizar las emisiones de

gases de efecto invernadero. Además, utilizar embalajes eficientes y reciclables puede reducir el impacto ambiental durante la distribución.

- **Uso:** regenerar: durante el uso, el servicio RESKI promueve la regeneración al fomentar el reciclaje activo entre los usuarios. Las estaciones de reciclaje facilitan la recuperación de materiales que de otro modo podrían convertirse en residuos, cerrando así el ciclo de vida de los materiales. Reducir: además, al reducir la cantidad de residuos generados en las estaciones de esquí mediante el reciclaje, RESKI contribuye a minimizar la huella ambiental asociada con el uso de los recursos naturales.
- **Fin de Vida:** cerrar: al final de su vida útil, las estaciones de reciclaje de RESKI están diseñadas para ser desmontadas y recicladas. Los materiales utilizados, como el UHMW-PE reciclado, el aluminio reciclable y el PET reciclable, pueden cerrar el ciclo al ser recuperados y utilizados nuevamente en la fabricación de nuevos productos. Regenerar: por último y no por menos importante, se puede promover la regeneración al reutilizar partes de las estaciones de reciclaje para otros fines o proyectos, prolongando así su vida útil y maximizando el uso de los recursos.

9 REFERENCIAS

- Aragón Noticias. (2022, enero 8). *La estación de Cerler: Medio siglo vertebrando el valle de Benasque*. CARTV.
<https://www.cartv.es/aragonnoticias/noticias/la-estacion-de-cerler-medio-siglo-vertebrando-el-valle-de-benasque-7343>
- Arias, L. (1969). Preparación, conservación y señalización de pistas de esquí: La reacción del japonés al reto del Monzón. *Estudios Turísticos*, 22, Article 22.
<https://doi.org/10.61520/et.221969.181>
- ATUDEM. (2023). *Balance anual de las estaciones ATUDEM*.
<https://www.atudem.es/20231110/balance-anual-estaciones-atudem.aspx>
- Aznar, Y. (2015, marzo 6). *La estación de esquí de Formigal cumple medio siglo*. Diario ABC.
<https://www.abc.es/local-aragon/20150306/abci-formigal-aniversario-201503060936.html>
- Baqueira Beret. (2024a). *Sostenibilidad y gestión medio ambiental*.
<https://www.baqueira.es/sostenibilidad-y-gestion-medio-ambiental>
- Baqueira Beret. (2024b). *Últimas Noticias de la estación de esquí | Baqueira Beret*.
<https://www.baqueira.es/noticias>
- Bennett, A. (2006). *Design studies: Theory and research in graphic design*.
- Bennich, T., Weitz, N., & Carlsen, H. (2020). Deciphering the scientific literature on SDG interactions: A review and reading guide. *Science of The Total Environment*, 728, 138405. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138405>
- Boletín Oficial del Estado. (2022, abril 9). *BOE-A-2022-5809 Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*.

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5809#dd>

- Calvopiña Galarza, H. R. (2015). *Determinación de la calidad del agua, para la elaboración de un plan de mitigación ambiental, del parque náutico La Laguna, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, período 2015* [bachelorThesis, LATACUNGA / UTC / 2015]. <http://localhost/handle/27000/2685>
- Carlín, L., Solis, H., & Barboza, D. (2023). La importancia de la gestión ambiental y el manejo de los residuos sólidos. *Gestionar: revista de empresa y gobierno*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.35622/j.rg.2023.02.004>
- Carrillo, E., Docampo, E., Buchaca, T., Miró, A., Ninot, J. M., Osorio, V., Pérez-Haase, A., Puig, M., Sabas, I., & Ventura, M. (2019). *Alteraciones y cambios que afectan a la conservación de la biodiversidad del Estanho de Vilac (Valle de Arán)*. CSIC - Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CEAB). <https://digital.csic.es/handle/10261/226786>
- Carús Ribalaygua, L., & Saz Gil, M. I. (2010). La reputación de las estaciones de esquí: Responsabilidad con los esquiadores. *Cuadernos de turismo*, 26, 47-68.
- Cayolla, R. R., Quintela, J. A., & Santos, T. (2022). “If You Don’t Know Me by Now”—The Importance of Sustainability Initiative Awareness for Stakeholders of Professional Sports Organizations. *Sustainability*, 14(9), Article 9. <https://doi.org/10.3390/su14094917>
- Cronin, D., Cooper, A., Noessel, C., & Reimann, R. (2014). *About Face: The Essentials of Interaction Design, 4th Edition* | Wiley. <https://www.wiley.com/en-ae/About+Face%3A+The+Essentials+of+Interaction+Design%2C+4th+Edition-p-9781118766576>
- Cumbres. (2024). *La importancia de reducir los residuos en la montaña*. cumbres.es. <https://cumbres.es/blog/la-importancia-de-reducir-los-residuos-en-la-montana>

- De Bono, E. (1992). *Serious creativity: Using the power of lateral thinking to create new ideas* (1st ed.). HarperBusiness.
- Demiroglu, O. C., Dannevig, H., & Aall, C. (2018). Climate change acknowledgement and responses of summer (glacier) ski visitors in Norway. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 18(4), 419-438.
<https://doi.org/10.1080/15022250.2018.1522721>
- EINAunizar (Director). (2023, enero 18). *Sesión 344. Las estaciones de esquí en el Pirineo aragonés: Luces y sombras*.
<https://www.youtube.com/watch?v=gy1IcZ9Lv-k>
- ELMUNDO. (2024). *Estaciones de esquí—Pirineos | ELMUNDO.es*.
<https://www.elmundo.es/elmundodeporte/nieve/estaciones/pirineos/index.html>
- George, A. A. (2004). Managing ski resorts: The National Ski Areas Association (NSAA) of the United States' 2001 and 2002 Annual Progress Reports on the Environmental Charter and the reaction from conservations groups. *Managing Leisure*, 9(1), 59-67. <https://doi.org/10.1080/1360671042000194961>
- Giménez Caballero, E. D., Flores Rodríguez, L. E., Centurión, P., & Peralta Garay, N. D. (2016). *Manejo y gestión eficiente de residuos sólidos hospitalarios*.
<http://repositorio.conacyt.gov.py/handle/20.500.14066/2602>
- Gómez-Martín, M. B., Armesto-López, X. A., & Cors Iglesias, M. (2016). *Crisis económica y estaciones de esquí en las comarcas catalanas de la Val d'Aran, Pallars Sobirà y Alta Ribagorça*.
https://www.researchgate.net/publication/323290044_Crisis_economica_y_estaciones_de_esqui_en_las_comarcas_catalanas_de_la_Val_d'Aran_Pallars_Sobira_y_Alta_Ribagorca
- Grupo Aramón. (2023). *Memoria de sostenibilidad 2022-2023 Grupo Aramón*.

- Grupo Aramón. (2024). *Grupo Aramón ARAMÓN | Estaciones de esquí en Aragón*.
<https://www.aramon.com/grupo-aramon.html>
- Guler, K., & Petrisor, D. M. (2021). A Pugh Matrix based product development model for increased small design team efficiency. *Cogent Engineering*, 8(1), 1923383.
<https://doi.org/10.1080/23311916.2021.1923383>
- Kvale, S. (2007). *Doing Interviews*. SAGE Publications, Ltd.
<https://doi.org/10.4135/9781849208963>
- Lama Rojo, A. de. (2019). *Ampliación de la estación de esquí y montaña Alto Campoo: Diseño de alternativas y análisis coste-beneficio medioambiental*.
<https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/16414>
- M, I. (2020, enero 16). *Aramón se apunta al reciclaje de residuos con ECOEMBES* [Text]. Nevasport.com.
<https://www.nevasport.com/noticias/art/58411/Aramon-se-apunta-al-reciclaje-de-residuos-con-ECOEMBES//>
- Matesanz Ortiz, Á. (2018). *Turismo de nieve en el Pirineo aragonés: Impacto socioeconómico y en el mercado de trabajo*.
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/35965>
- Mora Fillat, C. (2004). *Sistema de Gestión de Remontes y Control de Accesos en la Estación de Esquí Aramón Cerler. Estudio de Implatación de Nuevos Productos*.
<https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/2718>
- Moreno Salamero, N., & Fandos Herrera, C. (2020). *El encanto del Pirineo Aragonés: Motivaciones y preferencias que incitan a elegir este destino turístico*. Universidad de Zaragoza.
- Neuronilla. (2017, agosto 13). *Técnicas de Creatividad para la Innovación*. Neuronilla.
<https://neuronilla.com/desarrolla-creatividad/tecnicas-creatividad/>

- Osborn, A. F. (1953). *Applied imagination: Principles and procedures of creative thinking*. Scribner.
- Palomeque, F. L. (1996). Turismo de invierno y estaciones de esquí en el Pirineo catalán. *Investigaciones Geográficas*, 15, Article 15.
<https://doi.org/10.14198/INGEO1996.15.04>
- Pereiro Olaizola, E. (2018). *Eficiencia energética y energías renovables en estaciones de esquí. Caso de estudio: Pirineos*.
- Pulido, L. S., Ramón, N. D., & Fransi, E. C. (2016). Economic sustainability and financial situation of the alpine ski resorts on the Catalan Pyrenees. *Intangible Capital*, 12(5), Article 5. <https://doi.org/10.3926/ic.823>
- RAE. (2020, junio 25). *Esquí | Diccionario de la lengua española (2001)*. «Diccionario esencial de la lengua española». <https://www.rae.es/drae2001/esquí>
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, Pub. L. No. Real Decreto 110/2015, BOE-A-2015-1762 14211 (2015). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2015/02/20/110>
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado, Pub. L. No. Real Decreto 553/2020, BOE-A-2020-6422 42222 (2020). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/06/02/553>
- RFEDI. (2024). *Historia de ESQUÍ ALPINO - RFEDI - REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DEPORTES DE INVIERNO*. <https://rfedi.es/Historia/1>
- Rosson, M. B., & Carroll, J. M. (2002). *Usability Engineering: Scenario-Based Development of Human-Computer Interaction*. Elsevier Science.
- Saz Gil, M. I., & Carús Ribalaygua, L. (2008). La sostenibilidad del turismo recreativo de alta montaña. *Cuadernos de desarrollo rural = International journal of rural development*, 5(60), 11-36.

- Schmidt, C. G., Foerstl, K., & Schaltenbrand, B. (2017). The Supply Chain Position Paradox: Green Practices and Firm Performance. *Journal of Supply Chain Management*, 53(1), 3-25. <https://doi.org/10.1111/jscm.12113>
- Scott, D., Steiger, R., Rutt, M., Pons, M., & Johnson, P. (2020). Climate Change and Ski Tourism Sustainability: An Integrated Model of the Adaptive Dynamics between Ski Area Operations and Skier Demand. *Sustainability*, 12(24). <https://doi.org/10.3390/su122410617>
- Smerecnik, K. R., & Andersen, P. A. (2011). The diffusion of environmental sustainability innovations in North American hotels and ski resorts. *Journal of Sustainable Tourism*, 19(2), 171-196. <https://doi.org/10.1080/09669582.2010.517316>
- Vielva, J., Prieto, D., & Granados, I. (2004). Restauración de ecosistemas de montaña: El Parque Natural de Peñalara (Madrid, España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Geología)*, 99(1-4).
- WIPO. (2024). *Nice Classification*. https://nclpub.wipo.int/enfr/?basic_numbers=show&class_number=30&explanatory_notes=show&lang=en&menulang=en&mode=flat¬ion=&pagination=no&version=20200101



**Universidad
Zaragoza**

ANEXO 2

Planos

Autor/es

María Reineria Puértolas Antorrena

Director/es

Ángel Carrasquer Poy

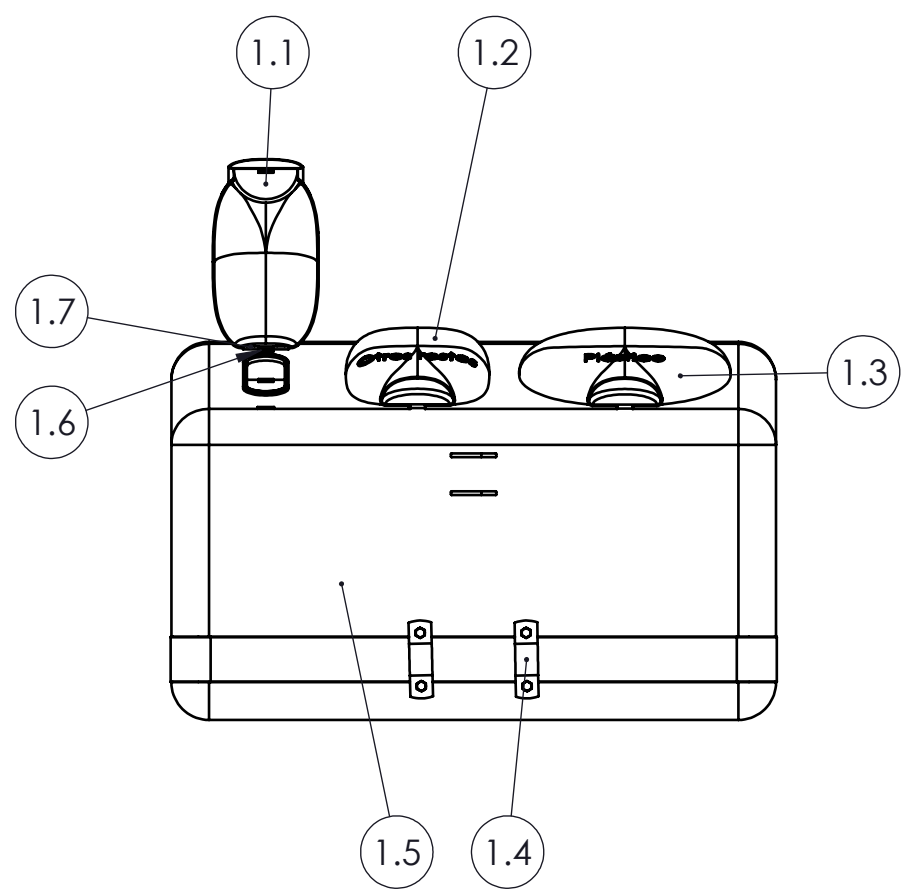
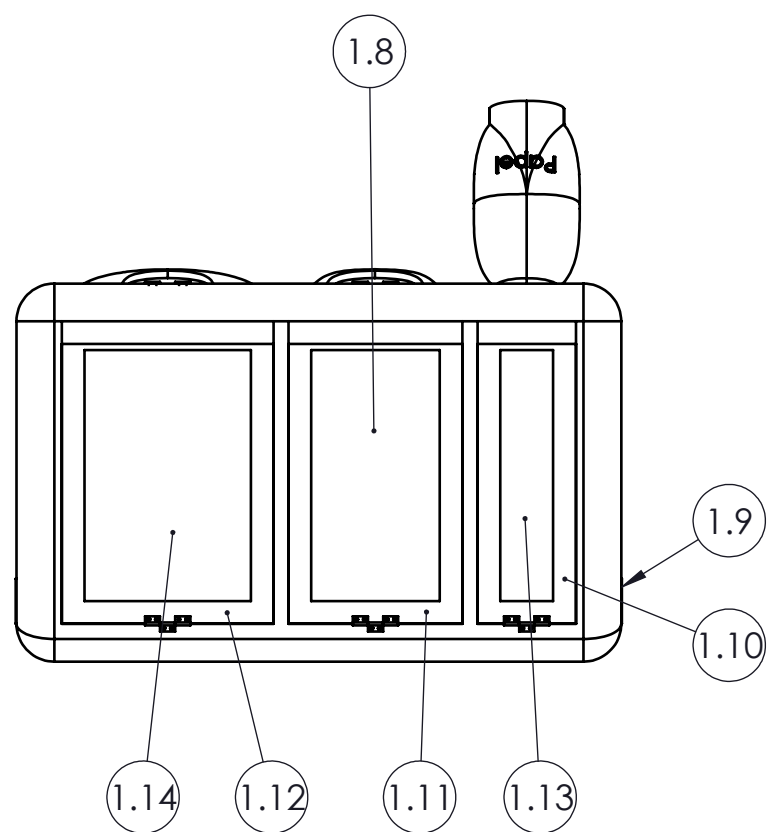
Titulación del autor

Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto


Escuela de Ingeniería y Arquitectura

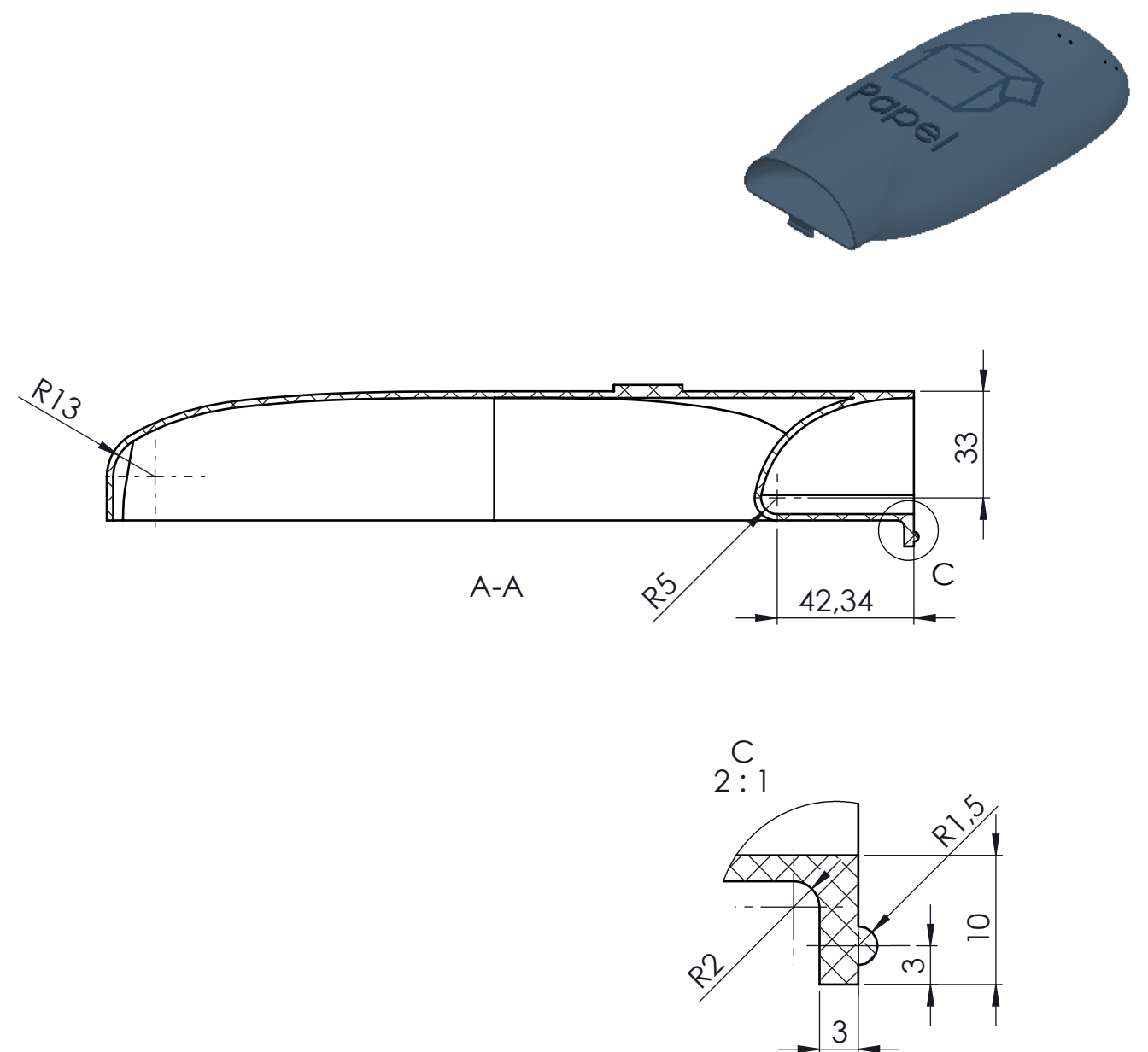
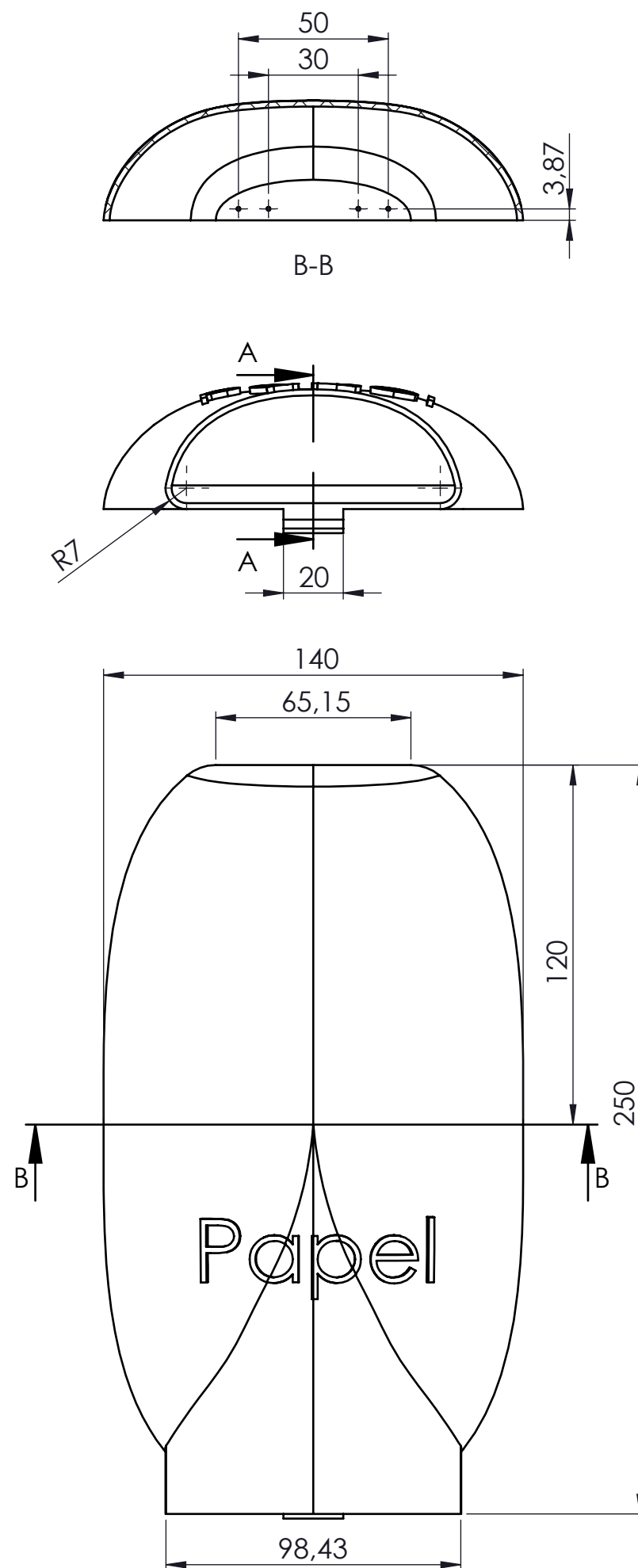
Universidad de Zaragoza

2023-24




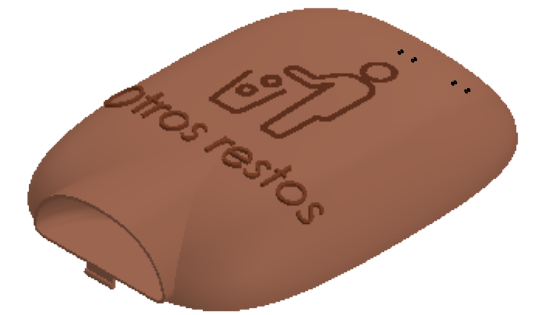
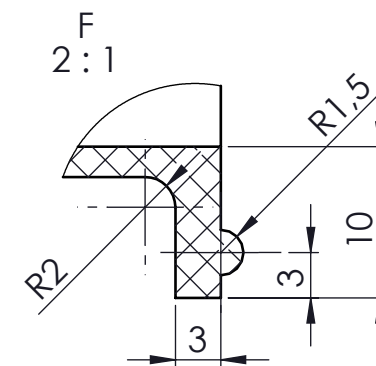
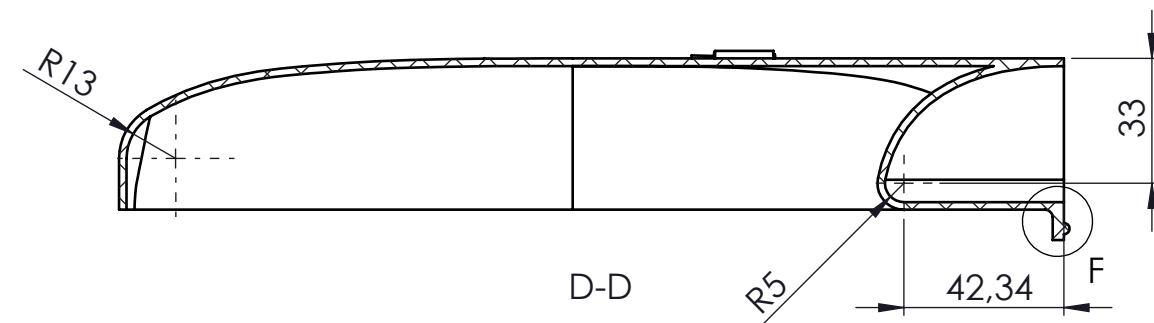
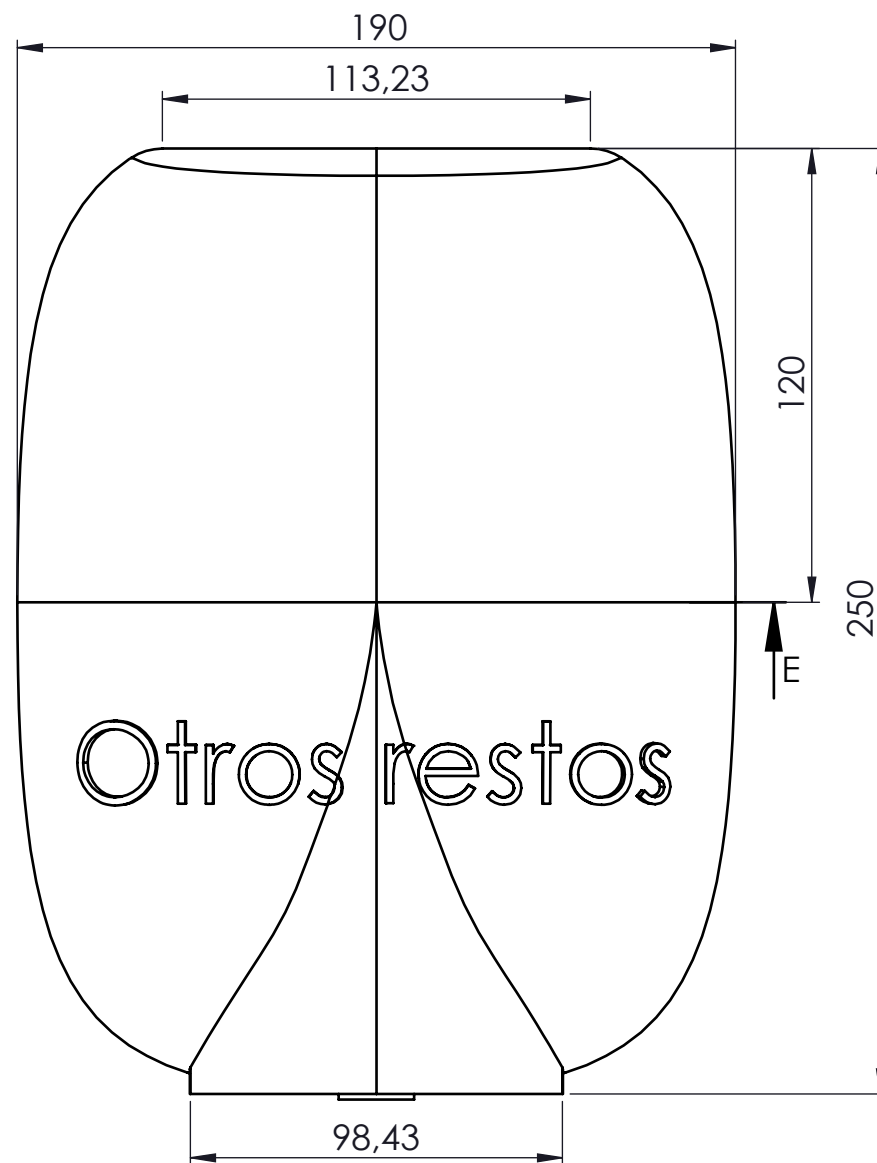
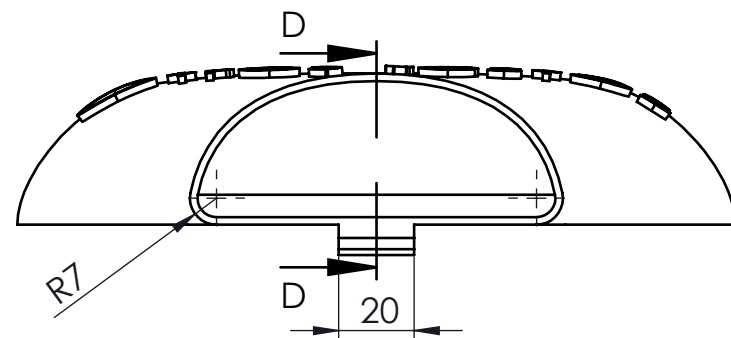
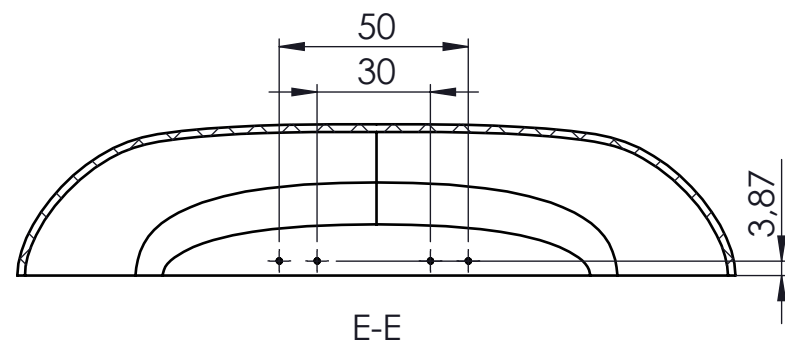
1.15	DIN 976-2 -- MFS M10x1.25 x 40 --- N	Aluminio 7075-T6	2
1.14	Cubo plástico y envases	UHMW-PE, TIVAR™ ECO	1
1.13	Cubo otros restos	UHMW-PE, TIVAR™ ECO	1
1.12	Compuerta trasera plásticos y envases	UHMW-PE, TIVAR™ ECO	1
1.11	Compuerta trasera otros restos	UHMW-PE, TIVAR™ ECO	1
1.10	Compuerta trasera cartón y papel	UHMW-PE, TIVAR™ ECO	1
1.9	Cinta metal abrazadera	Aluminum 7039-T64	1
1.8	Cubo otros restos	UHMW-PE, TIVAR™ ECO	1
1.7	Bisagra	AISI 316	6
1.6	DIN EN ISO 7046-1 - M1.6 x 3 - Z - 3N	AISI 1020	36
1.5	Carcasa exterior estación de reciclaje	UHMW-PE, TIVAR™ ECO	1
1.4	clamp_170705	Acero galvanizado	2
1.3	Tapa plástico y envases	UHMW-PE, TIVAR™ ECO	1
1.2	Tapa otros restos	UHMW-PE, TIVAR™ ECO	1
1.1	TAPA CARTÓN Y PAPEL_1	UHMW-PE, TIVAR™ ECO	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD

Dibujado	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
	22/06/2024	María Reinería Puértolas		
Comprobado		yo		
Escala	Titulo			Nº Alumno
1:10	Ensamblaje Estación de reciclaje			Curso 2023/24
				Plano Nº




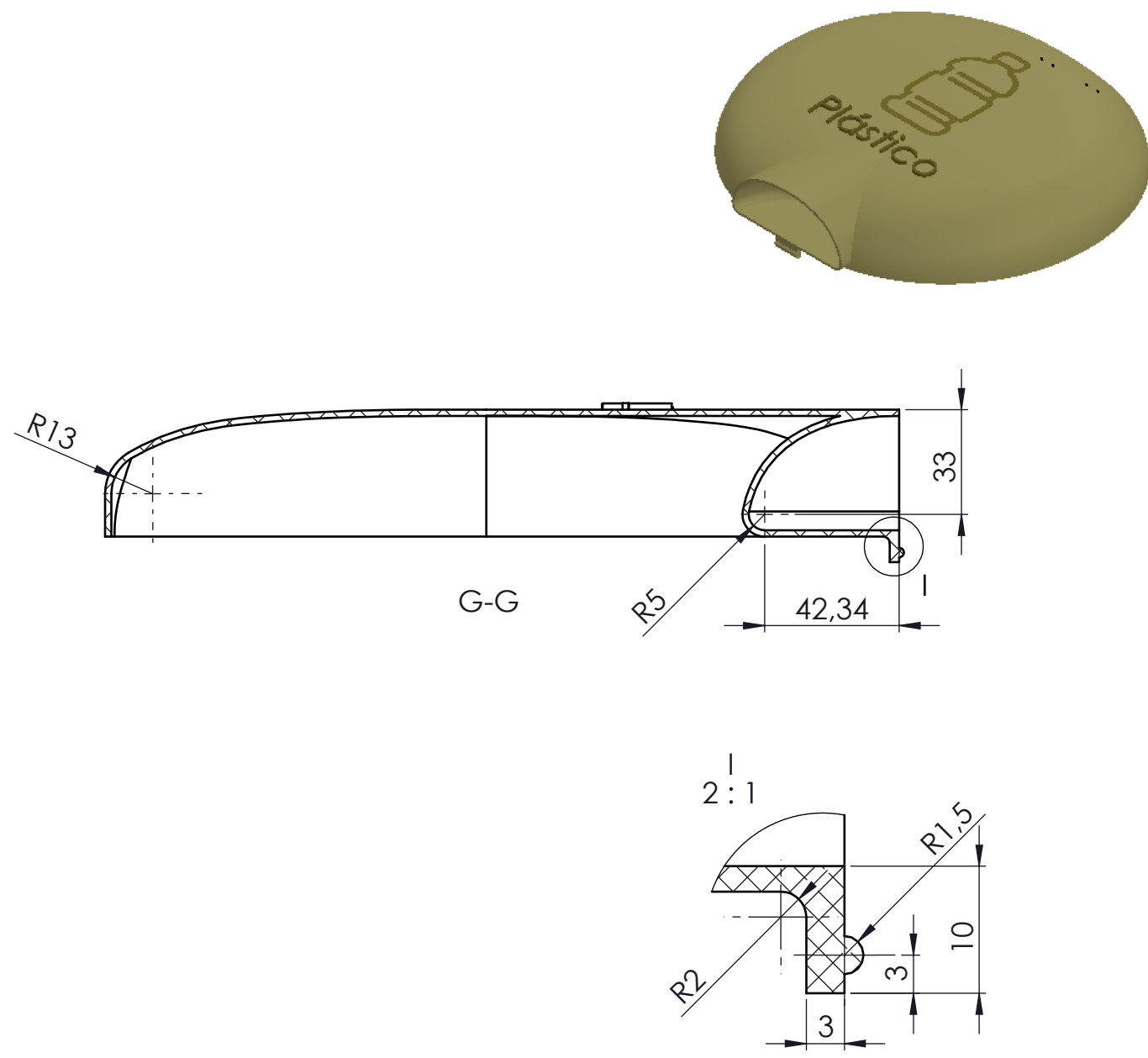
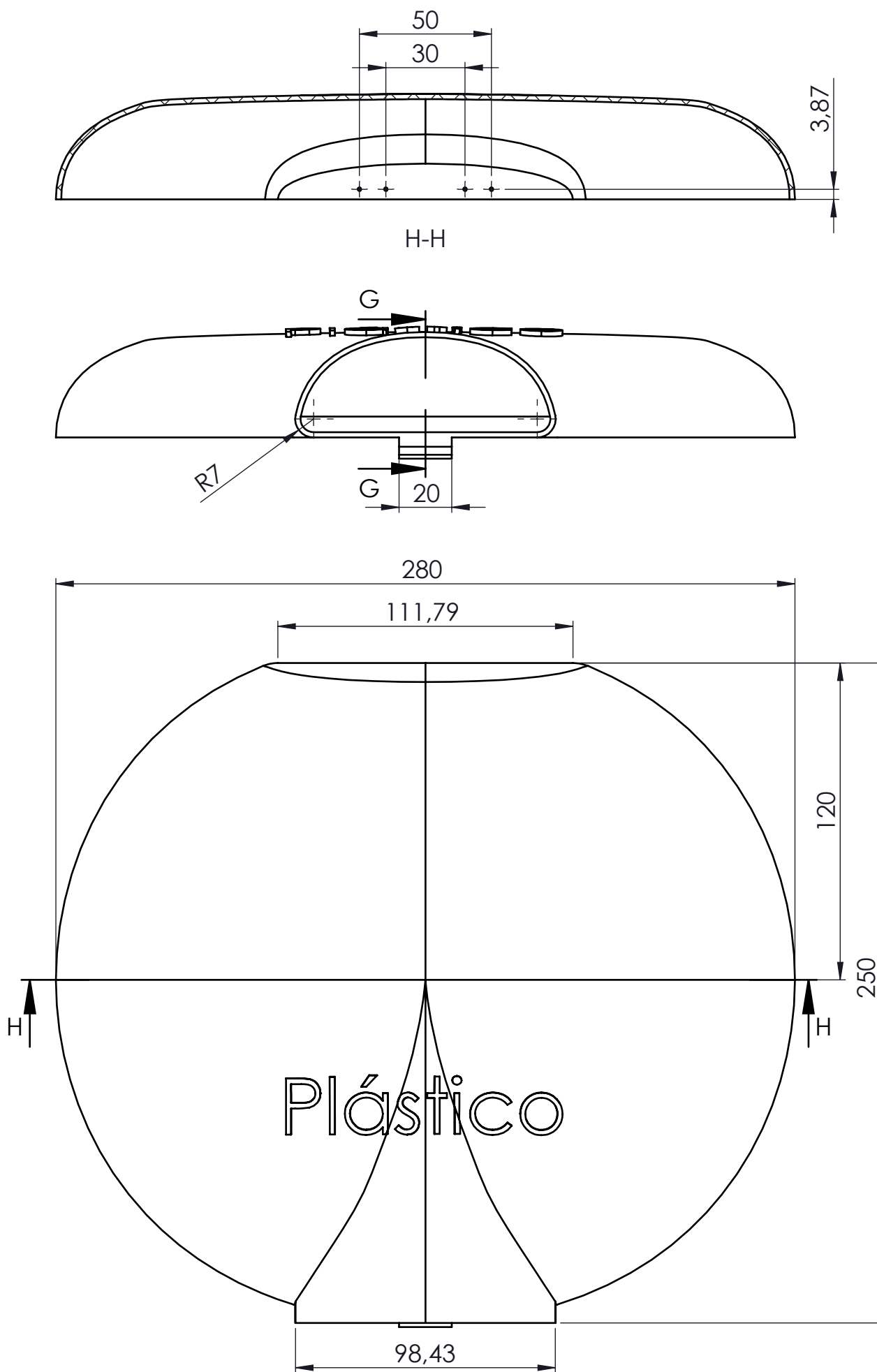
Tamaño de letra 80 p.
Relieve de las letras de 2 mm.
Espesor constante de 2 mm.
Los agujeros de taladro para las bisagras son todos M1.6 pasantes.

1.1	Tapa plástico y envases	UHMW-PE, TIVAR™ ECO	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Dibujado	22/06/2024	María Reinería Puértolas	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Comprobado		yo	
Escala 1:2	Titulo	Tapa papel y cartón	
			Nº Alumno
			Curso 2023/24
			Plano Nº




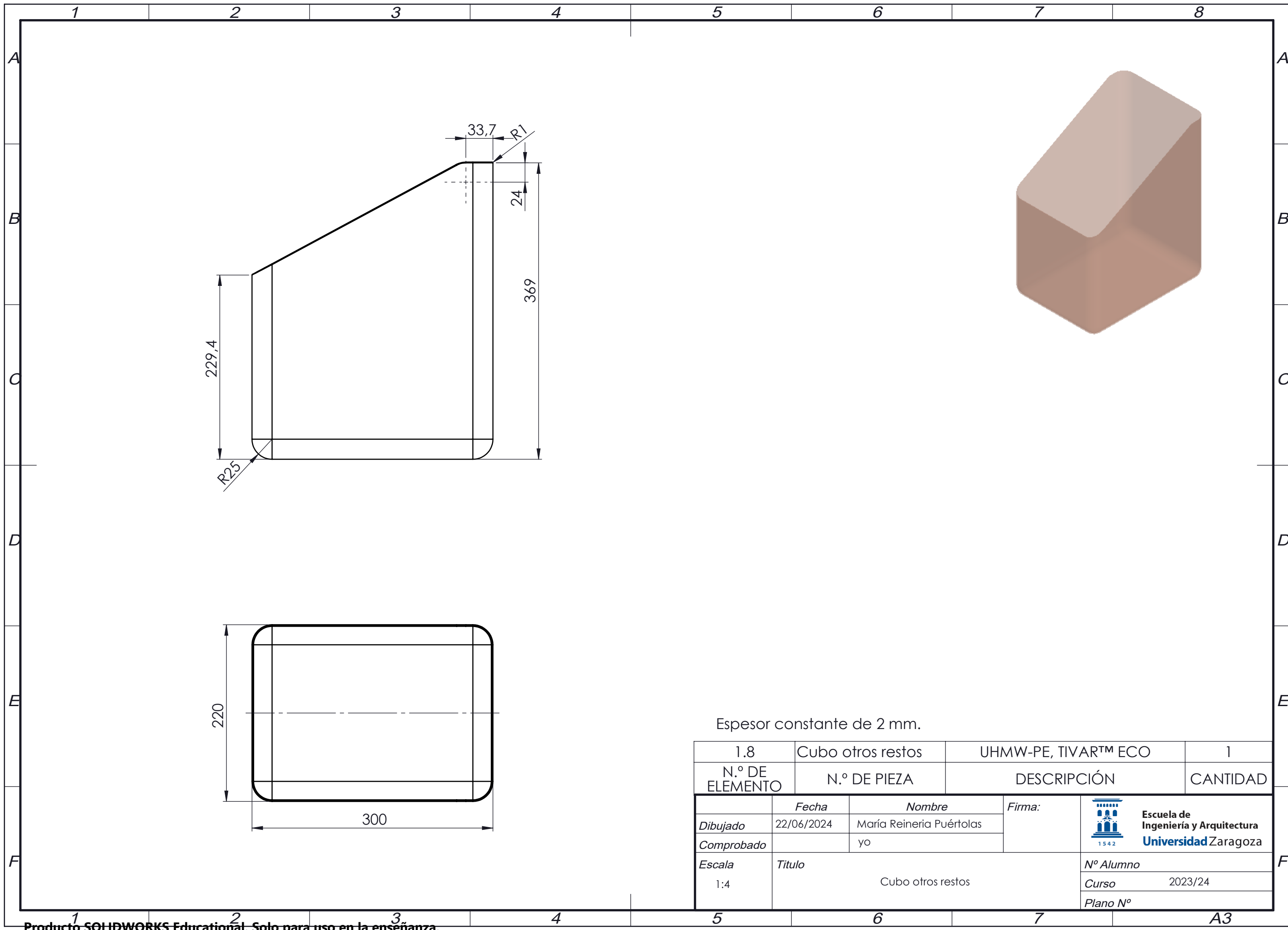
Tamaño de letra 80 p.
Relieve de las letras de 2 mm.
Espesor constante de 2 mm.
Los agujeros de taladro para las bisagras son todos M1.6 pasantes.

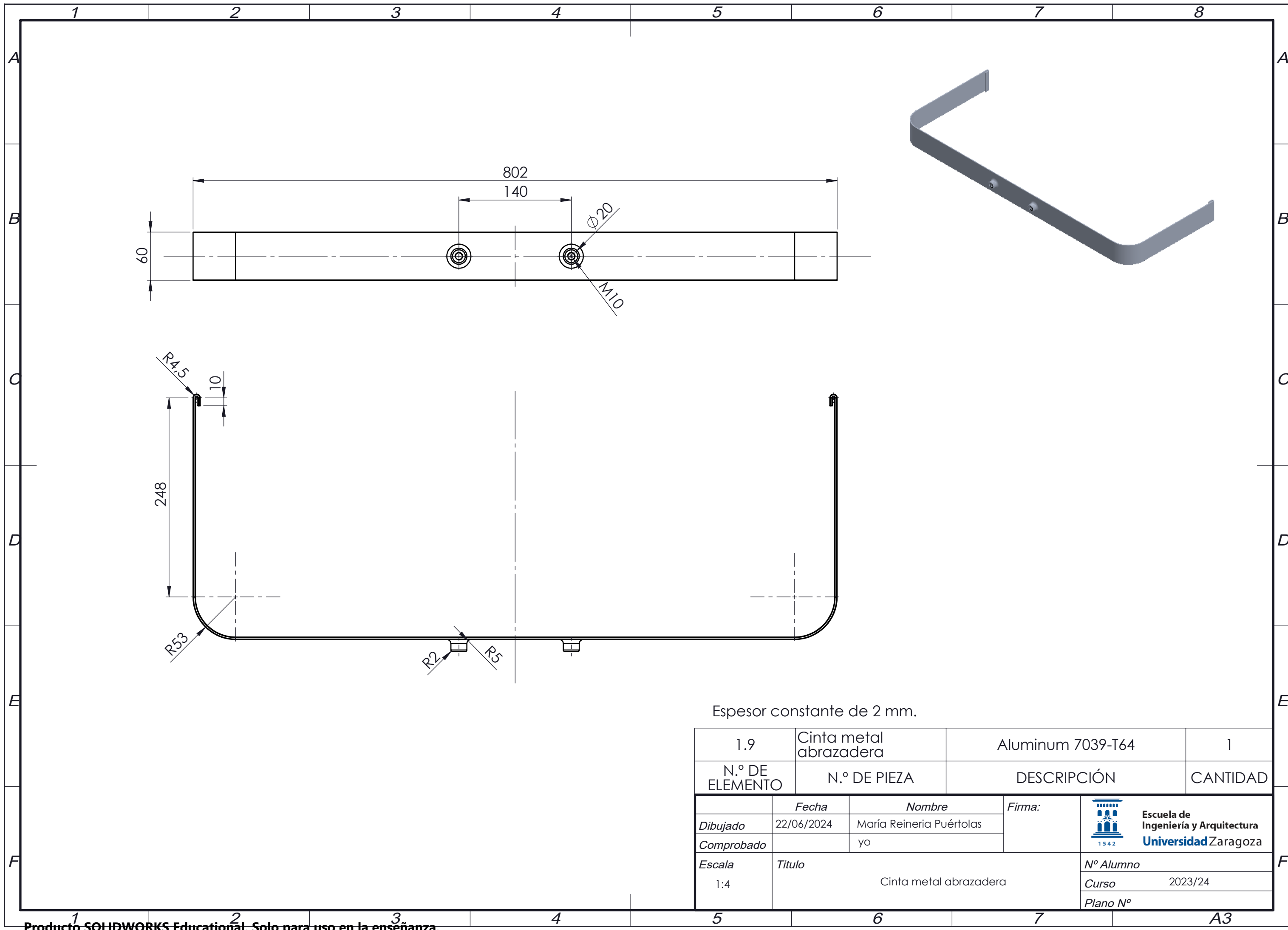
1.2	Tapa otros restos	UHMW-PE, TIVART™ ECO	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
<i>Dibujado</i>	22/06/2024	María Reinería Puértolas	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
<i>Comprobado</i>		yo	
<i>Escala</i>	Título		Nº Alumno
1:2	Tapa otros restos		Curso 2023/24
			Plano Nº




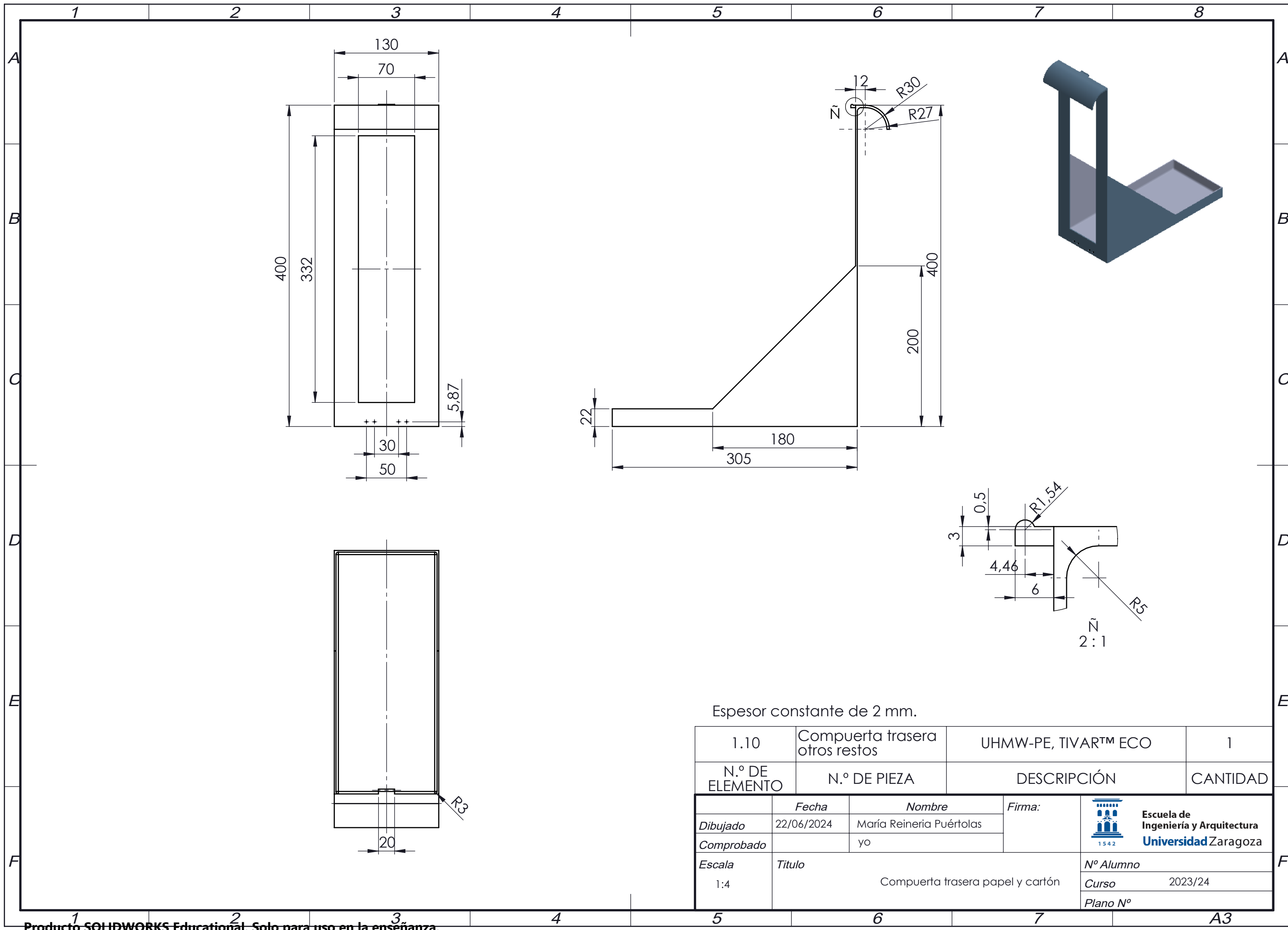
Tamaño de letra 80 p.
Relieve de las letras de 2 mm.
Espesor constante de 2 mm.
Los agujeros de taladro para las bisagras son todos M1.6 pasantes.

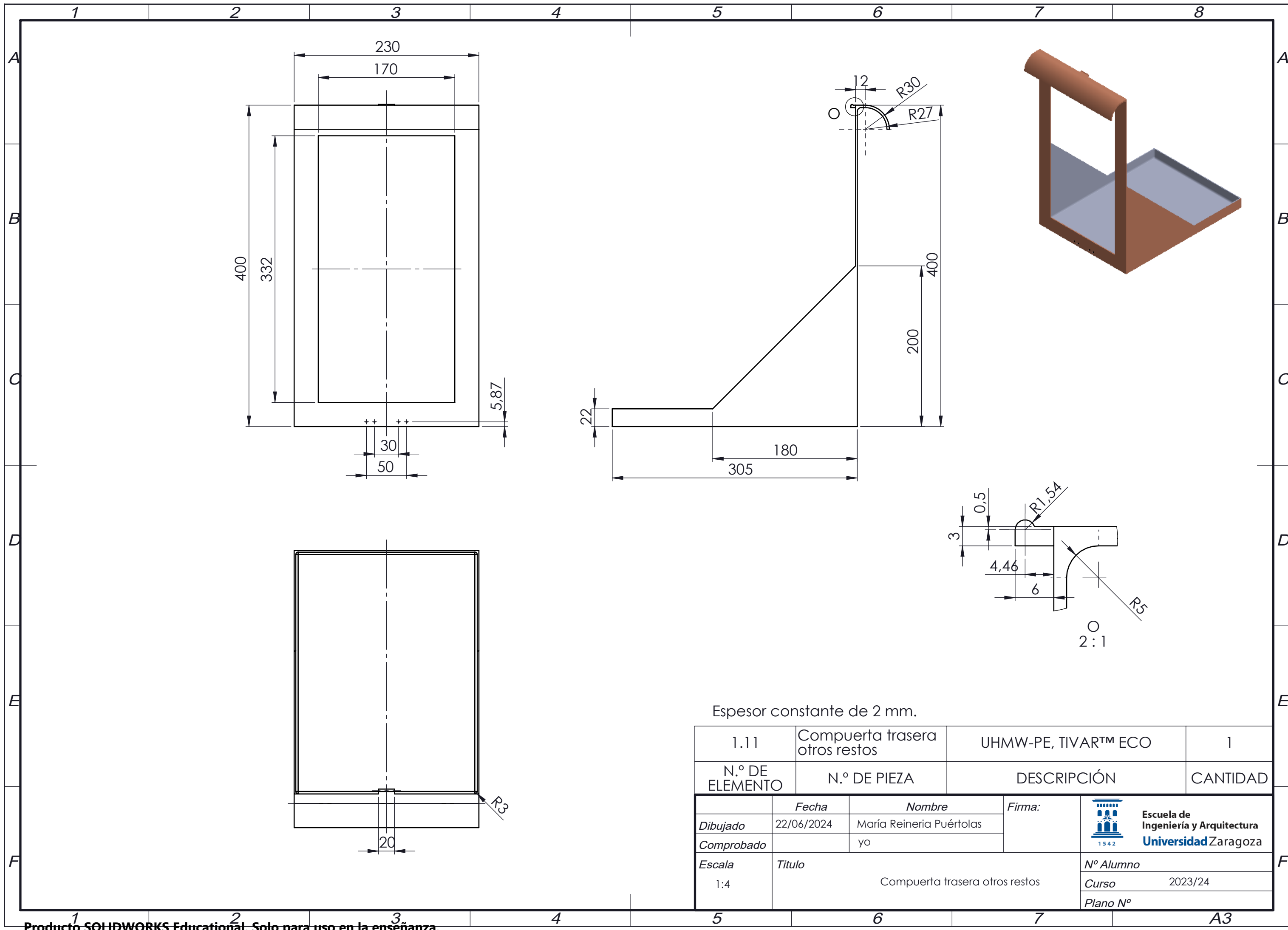
1.3	Tapa plástico y envases	UHMW-PE, TIVAR™ ECO	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	Fecha	Nombre	Firma:  Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	22/06/2024	María Reinería Puértolas	
Comprobado		yo	
Escala	Titulo		Nº Alumno
1:2	Tapa plásticos y envases		Curso 2023/24
			Plano N°

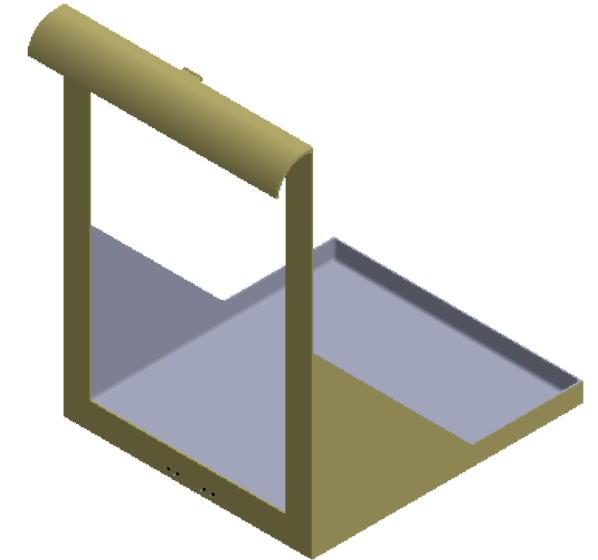
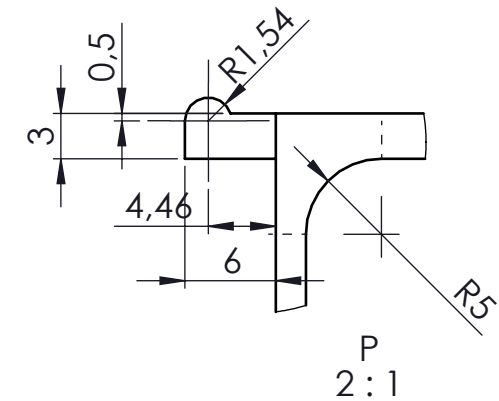
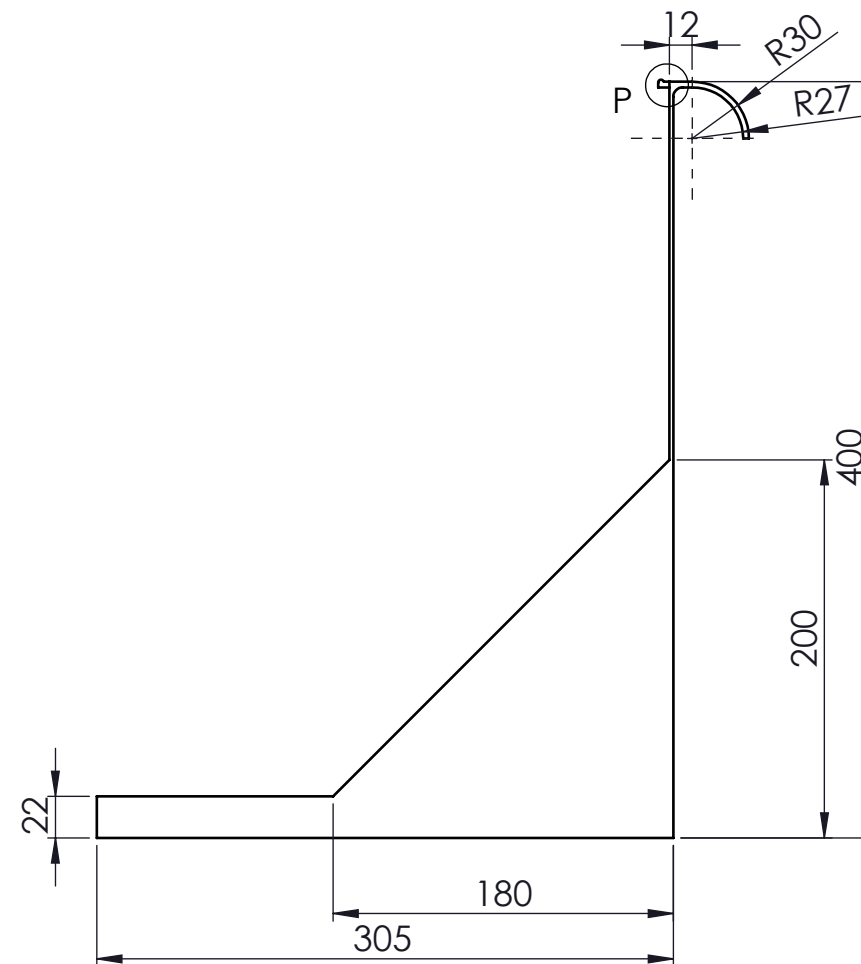
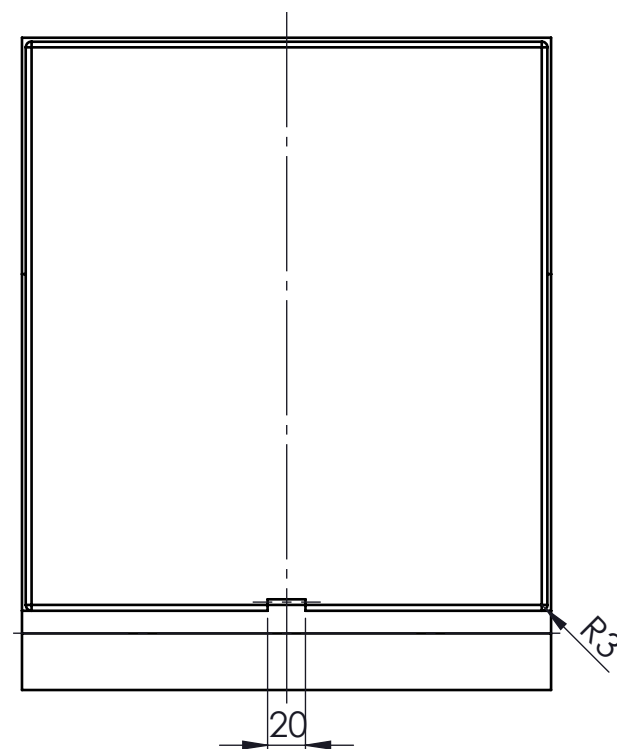
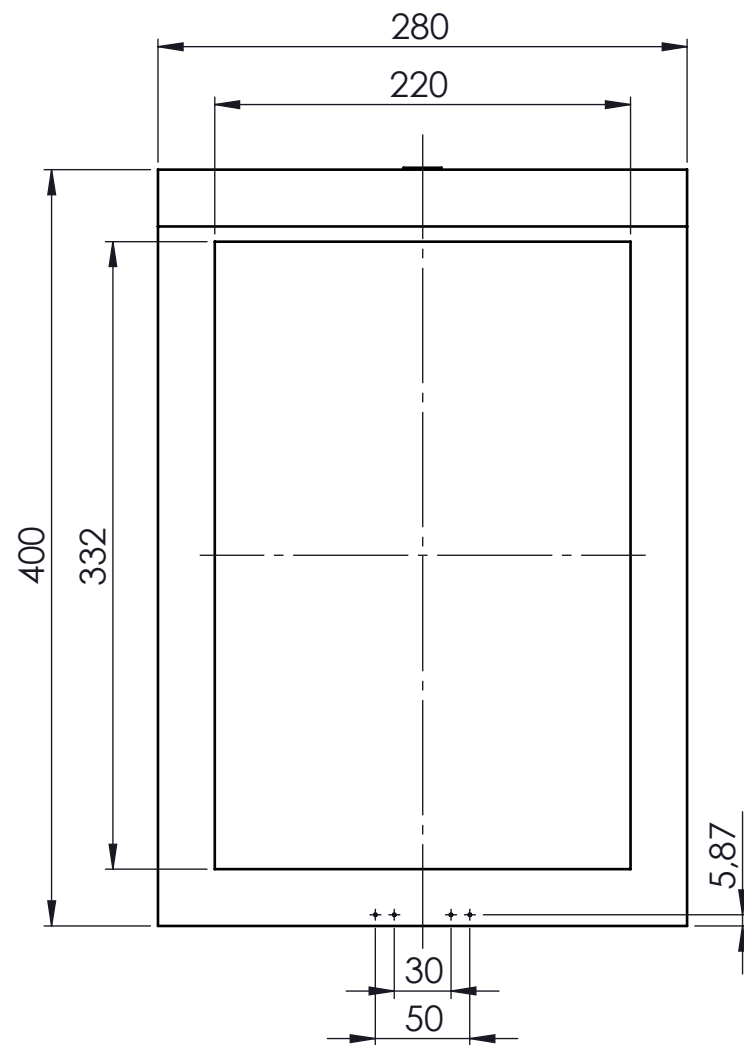





1.9	Cinta metal abrazadera	Aluminum 7039-T64	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Dibujado	22/06/2024	María Reinería Puértolas	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Comprobado		yo	
Escala 1:4	Titulo	Cinta metal abrazadera	Nº Alumno
			Curso 2023/24
			Plano Nº

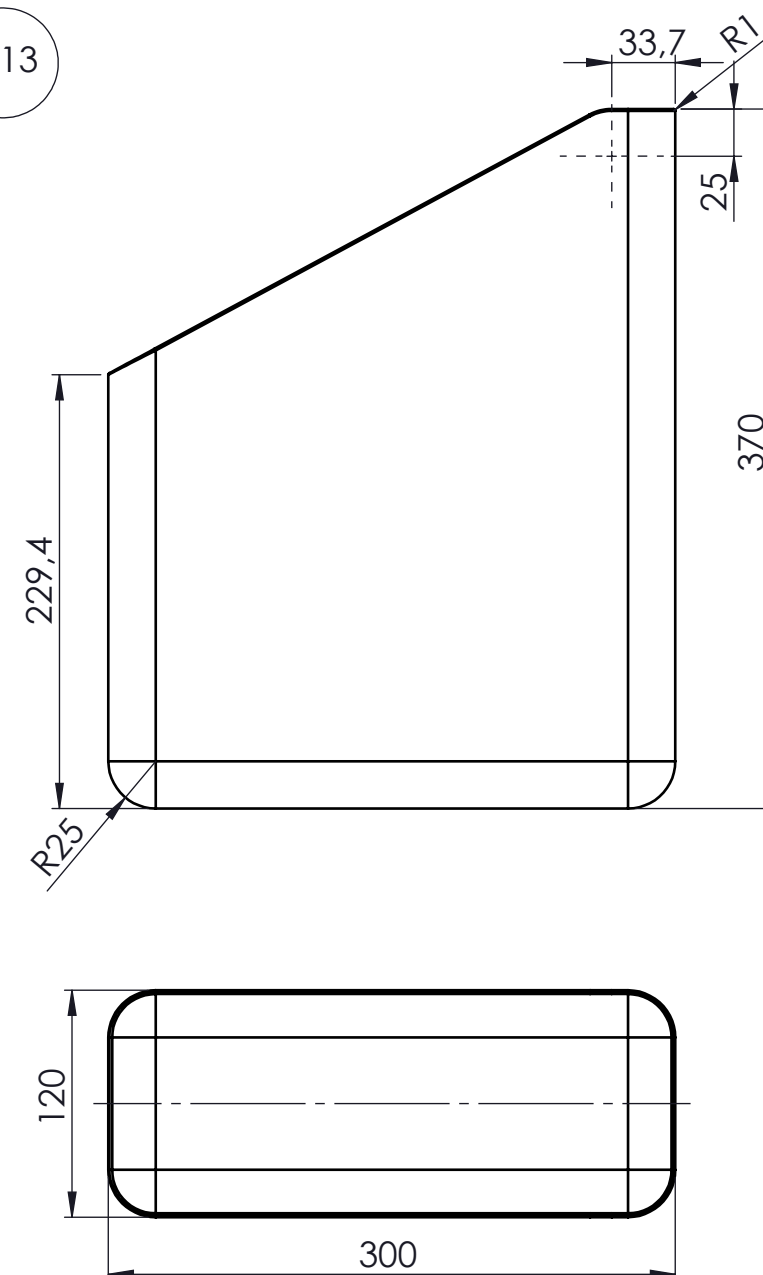
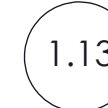
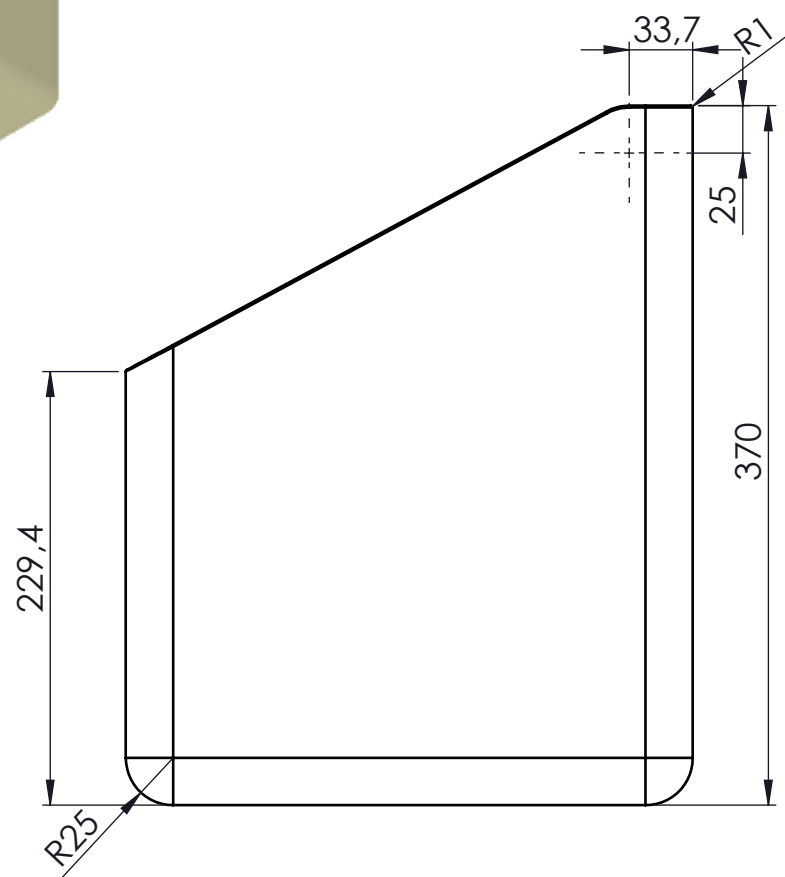
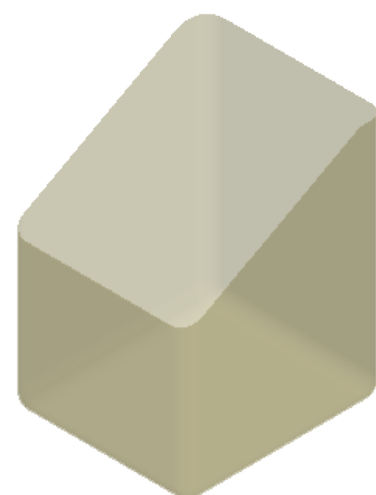






Espesor constante de 2 mm.

1.12	Compuerta trasera plásticos y envases	UHMW-PE, TIVAR™ ECO	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Dibujado	22/06/2024	María Reinería Puértolas	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Comprobado		yo	
Escala	1:4	Titulo	Nº Alumno
		Compuerta trasera plástico y envases	Curso 2023/24
			Plano Nº



Espesor constante de 2 mm.



**Universidad
Zaragoza**

ANEXO 3

Materiales y Procesos

Autor/es

María Reineria Puértolas Antorrena

Director/es

Ángel Carrasquer Poy

Titulación del autor

Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad de Zaragoza

2023-24

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	2
2 MATERIALES.....	2
2.1 Partes de la estación de reciclaje.....	3
2.2 Cuerpo exterior, tapas y compuertas traseras.....	3
<i>Elección del material.....</i>	<i>4</i>
<i>Conclusión.....</i>	<i>5</i>
2.3 Cubos de reciclaje.....	5
<i>Elección del material.....</i>	<i>6</i>
<i>Conclusión.....</i>	<i>6</i>
2.4 Cinta de agarre metálica.....	7
<i>Elección del material.....</i>	<i>7</i>
<i>Conclusión.....</i>	<i>8</i>
2.5 Pantallas transparentes.....	8
<i>Elección del material:.....</i>	<i>9</i>
<i>Conclusión.....</i>	<i>10</i>
2.6 Resumen materiales seleccionados.....	10
<i>UHMW-PE, TIVAR™ ECO.....</i>	<i>10</i>
<i>Aluminum 7039-T64.....</i>	<i>10</i>
<i>PET reciclado transparente.....</i>	<i>11</i>
3 PROCESOS DE FABRICACIÓN.....	11
3.1 Descripción de procesos de fabricación.....	12
3.1.1 Carcasa exterior, tapas y compuertas traseras.....	12
3.1.2 Cubos.....	13
3.1.3 Cinta amarre metálica.....	14
3.1.4 Pantallas transparentes.....	14
3.2 Costes de fabricación.....	14
<i>Suposiciones:.....</i>	<i>15</i>
4 REFERENCIAS.....	18
5 FICHAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES.....	20

1 INTRODUCCIÓN

Este anexo proporciona detalles sobre la metodología y los resultados de la selección de materiales y los procesos de fabricación de una estación de reciclaje diseñada para estaciones de esquí. La elección de los materiales se basa en una amplia investigación realizada con la plataforma Makeitfrom, que permite evaluar y comparar los materiales según sus características técnicas. Este análisis es crucial para garantizar que cada componente de la estación cumple los requisitos específicos de resistencia, durabilidad y sostenibilidad. En la sección de materiales, se desglosa el razonamiento que subyace a la selección de materiales para las distintas partes de la estación: el cuerpo exterior, las tapas, los contenedores interiores, la cinta de agarre al telesilla y las pantallas transparentes.

La sección de procesos de fabricación explica los métodos y técnicas usados para producir cada parte de la estación de reciclaje. Se describe el uso de procesos como el moldeo por inyección y el termoconformado para fabricar la carcasa, las tapas y los cubos interiores, así como el empleo de serigrafía para la impresión del logo y símbolos. Finalmente, se presenta un análisis de los costes de fabricación, incluyendo una estimación detallada de los costos de producir la estación de reciclaje, basado en un volumen inicial de tres estaciones interesadas, lo que proporciona una visión clara de los recursos necesarios y la viabilidad económica del proyecto.

2 MATERIALES

En esta sección se van a presentar los pasos y razonamiento seguidos para la elección de los materiales definitivos usados en la fabricación de la estación de reciclaje. Dicha selección de los materiales considerados se basa en una investigación exhaustiva haciendo uso de la página [Makeitfrom](#), una plataforma que permite evaluar y comparar materiales en función de sus características técnicas (MakeItFrom, 2024). Este proceso de selección es esencial para garantizar que cada componente de la estación cumpla con los requisitos específicos de resistencia, durabilidad y sostenibilidad. La elección adecuada de los materiales no solo afecta la calidad y durabilidad del producto final, sino también su sostenibilidad y viabilidad económica.

2.1 Partes de la estación de reciclaje

La estación de reciclaje cuenta con 6 partes principales, de las cuales se debe decidir los materiales de los que están hechos: 1. el cuerpo exterior, 2. las tapas, 3. las compuertas traseras, 4. los cubos del interior, 5. el agarre al telesilla, 6. pantallas transparentes.

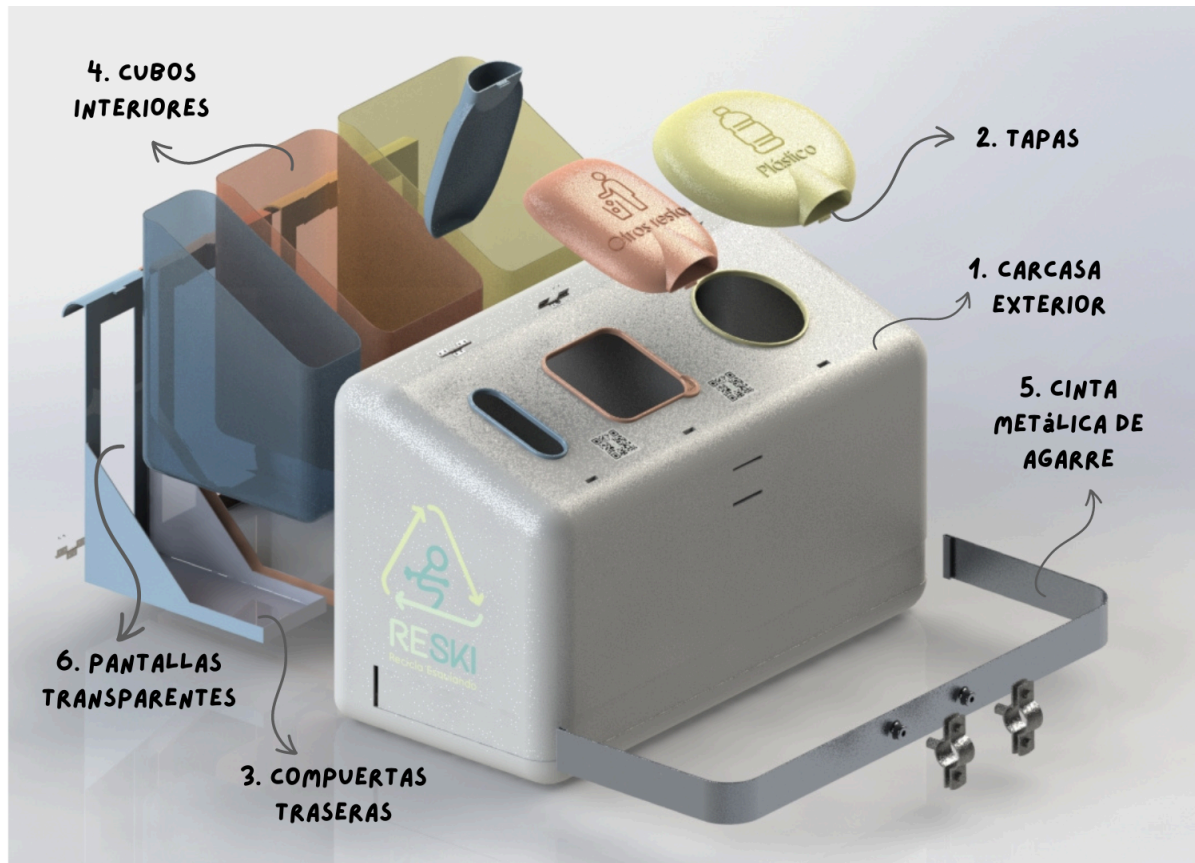


Figura 1. Partes de la estación de reciclaje a decidir el material.

2.2 Cuerpo exterior, tapas y compuertas traseras

Todas estas partes (1, 2, y 3 según la Figura 1) de la estación de reciclaje van a estar hechas del mismo material ya que deben estar sometidos a esfuerzos similares o iguales. Para la carcasa exterior en específico, al tener que ponerle una cinta de agarre para que se establezca correctamente, estará sometido a fuerzas más demandantes. Se va a realizar una búsqueda de los materiales más aptos que cumplan con las características esenciales siguientes:

- Resistente a temperaturas mínimas de -30° (LÓPEZ, 2023).

- Resistencia al impacto ocasional de esquís.
- Resistencia a fatiga (la carcasa por estar enganchada al telesilla y tener que soportar el peso de la gravedad, los desechos del interior, las vibraciones continuas del telesilla y el viento).
- Impermeable / resistente a la corrosión.
- Ligero.
- Coste reducido.

Elección del material

Según las características que deben cumplir los materiales de la carcasa exterior y tapas de la estación de reciclaje y después de hacer una búsqueda de los materiales más idóneos, se van a contemplar el uso de los siguientes materiales:

- Composites termoplásticos reforzados con fibra de vidrio.
- HDPE reciclado.
- Aluminio reforzado.
- Acero inoxidable.

Voy a hacer una tabla de valores y ver cuáles son los que más características cumplen, ya que no se pueden tener todas.

Características	Composite reforzado fibra de vidrio	HDPE reciclado	Aluminio reforzado	Acero inoxidable
Resistencia a impactos	4	3	4	5
Resistencia a fatiga	4	2	4	5
Resistencia a temp de -30°	4	4	5	5
Resistencia a corrosión	4	5	3	5
Peso	3	5	4	2

Coste	3	5	3	2
Reciclaje*2	4	10	8	6
TOTAL	26	34	31	30

Tabla 1. Matriz de Pugh de las características de los materiales para carcasa y tapas.

Conclusión

De entre el aluminio reforzado y el HDPE reciclado (los materiales con mayor puntuación de la *Tabla 1*), finalmente la elección es hacer la carcasa y las compuertas traseras y tapas de **Polietileno de Alta Densidad Reciclado (HDPE)**. Los factores decisivos para la selección han sido el alto grado de reciclaje del material y la alta resistencia a corrosión y otros factores externos como las temperaturas, ya que la estación de reciclaje va a estar permanentemente en la intemperie, expuesta a lluvia, nieve, hielo, etc. A pesar de tener menos resistencia a fatiga y a impacto que los metales, los posibles golpes que va a recibir la estación se espera que sean mínimos y no con mucha fuerza, ya que se encuentra a un lateral del telesilla y no es muy accesible para golpear.

2.3 Cubos de reciclaje

Para este componente de la estación de reciclaje, el cubo de reciclaje en el que se depositan en su interior los residuos, se necesita un material con las siguientes características:

- Impermeable.
- Antibacterial.
- Antiolores.
- Resistencia a fatiga.
- Ligero.
- Reciclable.

Elección del material

Según las características que deben cumplir los materiales de los cubos de reciclaje, se van a contemplar el uso de los siguientes materiales:

- Polipropileno (PP) reciclado.
- Polietileno de Alta Densidad (HDPE) reciclado.
- Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS) reciclado.
- Policarbonato (PC) reciclado.
- Acetato de Celulosa.

Para determinar de nuevo cuál es el material más adecuado, se va a calificar del 1 al 5 cada material en una Matriz de Pugh:

Características	PP reciclado	HDPE reciclado	ABS reciclado	PC reciclado	Acetato de Celulosa
Impermeabilidad	5	5	4	5	4
Antibacteriano	3	3	3	4	4
Antiolor	3	3	3	4	4
Resistencia a fatiga	4	5	4	5	3
Peso	5	5	4	4	5
Reciclaje	4	4	3	3	2
TOTAL	24	25	21	25	22

Tabla 2. Matriz de Pugh de las características de los materiales para cubo.

Conclusión

Según los resultados de la Tabla 2, el HDPE reciclado y el PC reciclado obtienen la puntuación más alta (25), destacando por su resistencia y propiedades generales. El PP reciclado también es una opción. Aunque el Acetato de Celulosa es ecológico, su

puntuación más baja en resistencia a la fatiga y costo lo coloca por detrás de los plásticos reciclados. Por lo tanto, el **HDPE reciclado** o el **PC reciclado** serían las opciones más viables para los cubos de reciclaje, equilibrando durabilidad, propiedades antibacterianas, y reciclabilidad. Se seleccionará uno u otro dependiendo de la disponibilidad, coste y características técnicas.

2.4 Cinta de agarre metálica

La cinta de agarre corresponde con la parte 5 de la estación de reciclaje y debe aguantar el peso de la estación de reciclaje montada y llena. El peso total de la estación de reciclaje vacía es 9,49 kg, por lo que el material seleccionado debe tener las siguientes características:

- Resistente a fatiga.
- Resistente a flexión.
- Resistente a la corrosión.
- Resistente a temperaturas frías.
- Reciclable.

Elección del material

Según las características que debe cumplir esta parte de la estación de reciclaje, los siguientes materiales van a ser considerados:

- Acero inoxidable.
- Aluminio reforzado.
- Titanio.
- Acero galvanizado.

Para determinar de nuevo cuál es el material más adecuado de los anteriores, se va a calificar del 1 al 5 cada material en una Matriz de Pugh, recogida en la *Tabla 3*.

Características	Acero galvanizado	Titanio	Aluminio reforzado	Acero inoxidable

Resistencia a flexión	4	5	4	5
Resistencia a fatiga	4	5	4	5
Resistencia a temp de -30°	5	5	5	5
Resistencia a corrosión	4	5	4	5
Peso	2	5	4	2
Coste	3	1	3	2
Reciclabilidad	4	5	5	4
TOTAL	26	31	29	28

Tabla 3. Matriz de Pugh de las características de los materiales para cinta de agarre.

Conclusión

Basándonos en la *Tabla 3*, el Titanio es el material con la puntuación más alta (31), pero su alto coste puede ser un impedimento significativo. El aluminio reforzado es la segunda mejor opción y ofrece un equilibrio entre peso, resistencia y coste. Es altamente reciclable y ofrece buena resistencia a la fatiga, la corrosión y las bajas temperaturas. Es una excelente opción si el coste del titanio es demasiado alto. El acero inoxidable es muy robusto y duradero, pero más pesado, lo que podría ser una desventaja para este caso ya que la ligereza que se aporta al haber usado HDPE en la estructura y las tapas, no debería perderse al hacer uso de un metal muy pesado.

Teniendo todo esto en cuenta, para la cinta de agarre se va a usar el material del **aluminio reforzado** ya que es la opción más equilibrada considerando resistencia, peso, coste y reciclabilidad.

2.5 Pantallas transparentes

Las pantallas transparentes corresponden a la parte 6 del conjunto, y son las que van en las compuertas traseras de la estación de reciclaje. Permiten ver el interior de la estación de reciclaje y los cubos transparentes y por tanto la cantidad de desechos,

comprobando si está lleno o no. Además, estas pantallas sirven como aislante con el exterior, ya que si se dejasen abiertas entrarían las fuerzas climatológicas como la lluvia o la nieve al interior de la estación de reciclaje y afectaría su funcionamiento, uso y vida útil. Por lo tanto, este material debe cumplir las siguientes características:

- Transparente.
- Ligero.
- Coste reducido.
- Reciclable.

Elección del material:

Según las características que debe cumplir las pantallas transparentes, los materiales considerados son:

- Policarbonato (PC).
- Polimetilmetacrilato (PMMA).
- Polietileno Tereftalato Glicolizado (PETG).
- Vidrio Reciclado.

Para determinar de nuevo cuál es el material más adecuado de los anteriores, se va a calificar del 1 al 5 cada material en una Matriz de Pugh, recogida en la *Tabla 4*.

Características	PC reciclado	PMMA reciclado	PET reciclado	Vidrio Reciclado
Transparencia	4	5	4	5
Peso	5	5	5	3
Coste	3	3	4	3
Reciclabilidad	3	4	5	5
TOTAL	15	17	18	16

Tabla 4. Matriz de Pugh de materiales para pantallas transparentes.

Conclusión

Según los resultados de la *Tabla 4*, tanto el PMMA como el PET obtienen la puntuación más alta, debido a su equilibrio entre transparencia, ligereza, coste y reciclabilidad. El policarbonato también es una opción viable, pero su reciclabilidad no es tan alta, por lo que es descartado. El vidrio, aunque tiene excelentes propiedades de transparencia y reciclabilidad, es más pesado, lo que supone una desventaja en este contexto. Por lo tanto, el **PET** reciclado sería la opción más viable para las pantallas transparentes de la estación de reciclaje debido a los precios y su alta reciclabilidad.

2.6 Resumen materiales seleccionados

La búsqueda de los materiales específicos seleccionados ha sido realizada a través de la página [MatWeb](#), una página de búsqueda de materiales según sus propiedades técnicas. Los 3 materiales definitivos seleccionados son:

UHMW-PE, TIVAR™ ECO

El UHMW-PE (Ultra High Molecular Weight Polyethylene), comercialmente conocido como TIVAR™ ECO, es un polietileno de alta densidad reciclado (MatWeb, 2024). Este material se destaca por su excelente rendimiento en condiciones de bajas temperaturas y su resistencia a las condiciones meteorológicas. Además, su naturaleza reciclada contribuye a la sostenibilidad del proyecto, alineándose con los objetivos ecológicos establecidos.

Aluminum 7039-T64

El Aluminum 7039-T64 es una aleación de aluminio y zinc que ofrece propiedades mejoradas de resistencia a la corrosión. Este material se caracteriza por su alta resistencia a la fatiga y a la flexión, lo que lo convierte en una opción ideal para componentes que estarán sometidos a cargas cíclicas y ambientes adversos, como el que se puede encontrar en estaciones de esquí. La elección de esta aleación responde a la necesidad de combinar durabilidad y resistencia estructural con un peso relativamente bajo.

PET reciclado transparente

Todos los materiales fueron seleccionados por sus propiedades técnicas superiores, adecuadas para las exigencias operativas y ambientales de la estación de reciclaje. Se puede ver en qué pieza de la estación de reciclaje se ha usado en la *Figura 2*.

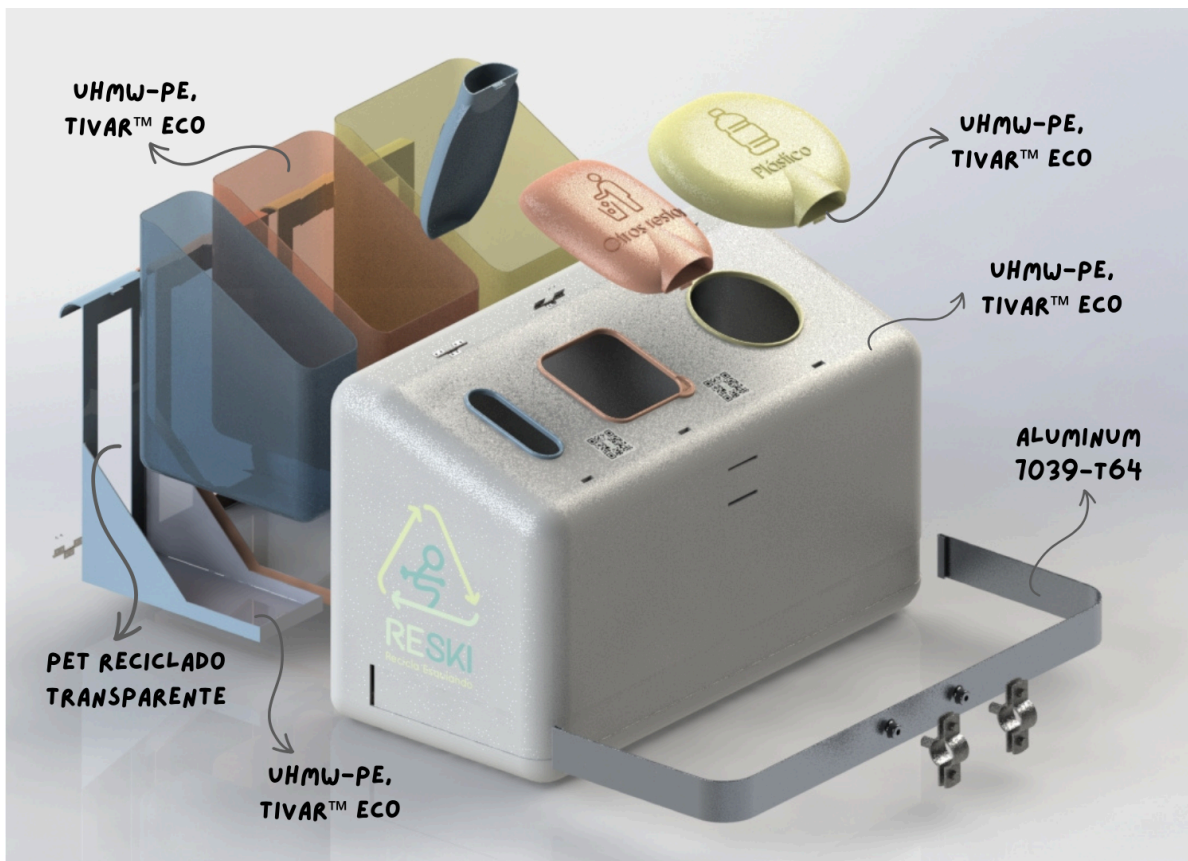


Figura 2. Selección de materiales para cada parte de la estación de reciclaje.

3 PROCESOS DE FABRICACIÓN

Todas las tareas relacionadas con los procesos de fabricación para la estación de reciclaje se recopilan en esta sección. Se va a explicar de manera detallada los procesos de fabricación necesarios para fabricar la carcasa exterior, las tapas, las puertas traseras, los cubos interiores y la cinta metálica de amarre. Cada uno de estos componentes ha sido diseñado teniendo en cuenta la selección de materiales del [Apartado 2](#) de este

anexo, y las necesidades específicas de resistencia, durabilidad y sostenibilidad. La carcasa y las tapas están hechas de materiales ligeros y resistentes como el polietileno de alta densidad (HDPE) reciclado, al igual que los cubos interiores. El aluminio reforzado, un material altamente resistente a la fatiga y la corrosión se utiliza en la fabricación de la cinta de amarre.

Se describirán en detalle los procesos de fabricación de cada uno de estos componentes en las subsecciones siguientes, lo que proporcionará una visión general del crecimiento y producción de la estación de reciclaje.

3.1 Descripción de procesos de fabricación

3.1.1 Carcasa exterior, tapas y compuertas traseras

Tanto la carcasa exterior, las tapas y las compuertas traseras, como se muestra en el *Anexo 2 Planos*, tienen una forma característica y un espesor constante. Esto permite que el proceso de fabricación que se use en todas ellas sea el **moldeo por inyección** de plástico. Al tratarse de un polímero termoplástico, el HDPE es compatible con el moldeo por inyección, además tienen formas complejas que requiere la creación de un molde específico para estas partes de la estación de reciclaje. Posteriormente, para los orificios de los tornillos, se usaría el taladro. Se deberían aplicar después unos procesos de acabado superficiales para quitar impurezas y dejar un buen acabado superficial. Finalmente, para el logo de RESKI, los códigos QR y las , se usaría el método de impresión en plástico mediante serigrafía. Estos procesos se encuentran detallados en el enlace excel que se encuentra en el [*Apartado 3.2*](#).

- **Moldeo por inyección:** una de las técnicas más utilizadas para procesar plásticos es el moldeo por inyección. El proceso implica fundir el polímero y dejar que fluya en un molde a altas temperaturas y presión, lo que hace que el objeto se solidifique y duplique su forma. El material se introduce en un molde cerrado a alta presión después de haber sido calentado hasta su punto de fusión, donde se enfría hasta tener la forma deseada. La gran ventaja de este proceso es la posibilidad de producir

componentes de geometrías complejas a velocidades de producción rápidas (Prada Ospina et al., 2017).

- **Serigrafía:** La serigrafía es una forma común de imprimir gráficos y texto en cajas de plástico. El proceso implica poner tinta sobre la superficie de la caja de plástico a través de un estencil o una malla. La serigrafía es un método de impresión versátil que crea impresiones duraderas en superficies plásticas de alta calidad. Se utiliza con frecuencia para imprimir logotipos, nombres de marcas y otros diseños en cajas de plástico con fines de promoción. La impresión resulta en un acabado resistente a golpes y arañazos, siendo permanente o duradera (VePlastics, 2023).

3.1.2 Cubos

El proceso de moldeo por termoformado se utilizará para crear los cubos de reciclaje del interior del producto. El termoformado es un proceso efectivo para producir piezas de geometrías simples y de gran tamaño con espesores uniformes, como estos cubos. Una vez que el cubo está conformado, se taladran los orificios para las asas. Esta operación precisa garantiza que se creen aberturas adecuadas para la inserción de asas, lo que permite un manejo ergonómico del cubo. Después de eso, se aplican acabados superficiales para eliminar cualquier impureza o imperfección que pueda haber quedado después del moldeo y el taladrado (Kumbhar & Mulay, 2018). Esto mejora la funcionalidad y el aspecto del producto final.

- **Termoformado:** este método consiste en calentar una lámina de polímero hasta que sea maleable y luego aplicar vacío, presión o una combinación de ambos para conformarla a un molde. El material utilizado, que generalmente es termoplástico, como polietileno o polipropileno, se elige por su resistencia y facilidad de moldeo (Dastidar, 2022). En comparación con otros métodos de moldeo de plásticos, el moldeo por termoformado reduce los costos de las herramientas y los moldes, y permite una mayor velocidad de producción para piezas grandes (Schwarzmann & Illig, 2019). Debido a su facilidad y eficacia en la creación de formas robustas y funcionales, este proceso es ideal para la fabricación del cubo interior.

3.1.3 Cinta amarre metálica

La cinta de amarre metálica que conecta la estación de reciclaje al telesilla se fabrica con precisión a partir de chapa de aluminio. El primer paso es cortar la chapa de aluminio a medida utilizando el método de cizallado. Este proceso garantiza que la cinta tenga las dimensiones precisas para encajar a la perfección con la carcasa. Después del corte, se realizan operaciones de curvado para ajustar la forma de la cinta a la carcasa exterior. El curvado se realiza con prensas o rodillos específicos del mismo radio que los radios de la carcasa, R50 mm, lo que permite moldear la chapa sin dañar su estructura (Groover, 2010). A continuación, se realiza el soldado de orificios roscados para facilitar la unión de abrazaderas de tubos. Este paso implica la incorporación de componentes roscados mediante técnicas de soldadura que garantizan la resistencia y durabilidad necesarias para la cinta para soportar las cargas y tensiones a las que estará sometida durante su uso. Finalmente, se realizan acabados superficiales para eliminar cualquier imperfección o rebaba, lo que garantiza un acabado liso y seguro para el manejo y uso del producto (Groover, 2010).

3.1.4 Pantallas transparentes

Las pantallas transparentes de las compuertas traseras están hechas de PET reciclado transparente. El proceso de fabricación comienza con el corte a medida del material PET. Después del corte, se aplican varios acabados superficiales para garantizar la transparencia y la resistencia a los arañazos de las pantallas. El pulido y el tratamiento con recubrimientos especiales son componentes de este proceso que mejoran la dureza superficial y reducen la propensión a los arañazos mientras se mantiene la claridad óptica del PET (Kumbhar & Mulay, 2018).

3.2 Costes de fabricación

Todo lo calculado en los costes de fabricación va a ser suposiciones, con los datos de peso del conjunto y los materiales seleccionados. Las tablas que se verán a continuación son un resumen del documento de excel donde se encuentran los procesos de fabricación de cada parte individualmente, las máquinas usadas, los tiempos de fabricación, costes de materiales, etc. El enlace es el siguiente:

Suposiciones:

- **Volumen de producción:** suponiendo que se venden inicialmente estaciones de reciclaje solamente a 3 estaciones de esquí, instalando estaciones de reciclaje solamente en 3 telesillas de cada estación para hacer una prueba y ver cómo lo reciben los usuarios esquiadores. Y que los telesillas en los que se van a instalar las estaciones de reciclaje tienen una media de 80 sillas por telesilla, y las estaciones solo van a colocar 2 estaciones de reciclaje por silla (una a cada lado), se estima un volumen de producción inicial necesario de estaciones de reciclaje será de 1440 unidades. Por lo tanto es un nivel bajo de volumen de producción.

- **Coste de herramienta** (molde de inyección y termoconformado): para un volumen de producción bajo, y una cantidad alta de piezas que necesitan moldes de inyección, se plantea el hecho de crear moldes por impresión 3D con materiales baratos como el aluminio (Cathy, 2023). De este modo, los moldes de piezas como las tapas y compuertas traseras harían un total de unos 600€ por molde de inyección, en total 3600€ para los moldes de tapas y compuertas. Para el molde de la carcasa exterior, como es más grande, compleja y sometida a mayores esfuerzos, requiere un mejor molde y se invertiría más en un molde creado por mecanizado CNC en materiales más resistentes pero caros como el acero. Para dicho molde, puedo suponer que costaría su producción unos 5000€, dependiendo siempre de la complejidad del modelado. Para el molde de los 3 cubos, al ser un diseño sencillo, el molde rondaría los 1000€ de fabricación, siendo el total para los 3 cubos (ya que son distintos), unos 3000€ en moldes de termoconformado para los cubos de reciclaje.

- **Costes de material por estación de reciclaje:** la estimación del precio total de los materiales de fabricación necesarios por estación de reciclaje son muy exactos, la única suposición son los rangos de precios al por mayor definidos en el excel. El máximo total de costes de material por estación de reciclaje son 35,04€, y el mínimo 25,78€, pero en este caso trabajaré siempre con el máximo rango de precios.

- **Coste de mano de obra:** para 1 sola estación de reciclaje, suponiendo que el coste es de 20€/h (que incluye: máquina, operario y utillaje), el tiempo de fabricación de la carcasa exterior de reciclaje es de 15,1 min, siendo 5,05 € el coste de fabricación. Las 3 tapas tardan en fabricarse 38 min, por lo que fabricarla costaría 12,66€. Para las compuertas traseras, la fabricación de las 3 he sacado que se tardaría 40,5 min, por lo que fabricarla costaría 13,5€. El tiempo estimado de fabricación de los cubos he calculado que son aproximadamente 30,5 min, por lo que el coste es de 11,166€. La cinta de agarre metálica por otro lado costaría 4,35€ ya que solamente se tardaría 13,05 min. Para las pantallas transparentes costarían 3€ (9 min de fabricación), y finalmente el tiempo de ensamblaje de la pieza final serían unos 25 min, siendo el precio total de fabricación por mano de obra, máquinas y utillaje: 58,07€ por estación de reciclaje.

Para ver la información mencionada más gráficamente, los costes se recogen en la *Tabla 5*:

Volumen de producción		1.440 unidades
Coste de Herramienta		11.600 €
1	Carcasa exterior	5.000 €
2	Tapas	1.800 €
3	Compuertas traseras	1.800 €
4	Cubos reciclaje	3000 €
Costes de material por estación de reciclaje		35 €
Coste de mano de obra por estación de reciclaje		58,07 €
1	Carcasa exterior	5,05 €
2	Tapas	12,66 €

3	Compuertas traseras	13,5 €
4	Cubos reciclaje	11,166 €
5	Cinta amarre metálica	4,35 €
6	Pantallas transparentes	3 €
7	Ensamblaje	8,33 €
Coste total de producción		145.620,8 €
Costes por estación de reciclaje		101,12 €

Tabla 5. Resumen costes de fabricación de una estación de reciclaje.

4 REFERENCIAS

- Cathy. (2023, diciembre 21). Análisis de costos de moldeo por inyección: Factores clave y consejos para reducir costos. *rapidirect*.
<https://www.rapidirect.com/es/blog/injection-molding-costs/>
- Dastidar, A. G. (2022). *Modeling and simulation of thermoforming* [Phdthesis, Ecole nationale supérieure Mines-Télécom Lille Douai].
<https://theses.hal.science/tel-04068005>
- Groover, M. P. (2010).
Fundamentals-of-modern-manufacturing-4th-edition-by-mikell-p-groover.pdf
(4th ed.). JOHN WILEY & SONS, INC.
https://www.academia.edu/35196947/fundamentals_of_modern_manufacturing_4th_edition_by_mikell_p_groover_pdf
- Kumbhar, N. N., & Mulay, A. V. (2018). Post Processing Methods used to Improve Surface Finish of Products which are Manufactured by Additive Manufacturing Technologies: A Review. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series C*, 99(4), 481-487. <https://doi.org/10.1007/s40032-016-0340-z>
- LÓPEZ, A. (2023, diciembre 17). *Calamocha registró 30 grados bajo cero, el día más frío en la historia de España, hace 60 años | Aragon | Aragón Noticias (CARTV)*. Aragón Noticias.
<https://www.cartv.es/aragonnoticias/aragon/calamocha-registro-30-grados-bajo-cero-el-dia-mas-frio-en-la-historia-de-espana-hace-60-anos-22401>
- MakeItFrom. (2024). *MakeItFrom.com: Material Properties Database*.
<https://www.makeitfrom.com/>
- MatWeb. (2024). *Advanced Materials Search by Property, Composition, or Text*.

<https://www.matweb.com/search/AdvancedSearch.aspx>

Prada Ospina, R., Acosta Prado, J. C., Prada Ospina, R., & Acosta Prado, J. C. (2017).

EL MOLDEO EN EL PROCESO DE INYECCIÓN DE PLÁSTICOS PARA EL LOGRO DE OBJETIVOS EMPRESARIALES. *Dimensión Empresarial*, 15(1), 226-234. <https://doi.org/10.15665/rde.v15i1.1002>

Schwarzmann, P., & Illig, A. (2019). Thermoforming. En A. Illig & P. Schwarzmann

(Eds.), *Thermoforming (Second Edition)* (p. I-XVI). Hanser.

<https://doi.org/10.3139/9781569907092.fm>

VePlastics. (2023, abril 30). *Imprimir y grabar logotipo—VE PLASTICS*.

<https://veplastics.com/es/imprimir-y-grabar-logotipo/>

5 FICHAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

Ver en la siguiente página.

Mitsubishi Chemical Advanced Materials TIVAR™ ECO UHMW-PE, Recycled

Categories: [Polymer](#); [Renewable/Recycled Polymer](#); [Thermoplastic](#); [Polyethylene \(PE\)](#); [High Density \(HDPE\)](#); [UHMW PE \(Ultra High Molecular Weight PE\)](#)

Material Notes: Produced from recycled industrial grade UHMW-PE, TIVAR™ ECO offers excellent performance coupled with cost-effectiveness and eco-friendliness. A favored solution for wear and outrigger pads, strips, rails, and guides, rollers, conveyors, chutes, hoppers, impact plates, and asphalt equipment components.

Vendors: [Click here](#) to view all available suppliers for this material.

Please [click here](#) if you are a supplier and would like information on how to add your listing to this material.

Physical Properties	Metric	English	Comments
Specific Gravity	0.930 g/cc	0.930 g/cc	ASTM D792
Electrical Properties	Metric	English	Comments
Surface Resistivity per Square	1.00e+15 ohm	1.00e+15 ohm	ANSI/ESD STM 11.11
Thermal Properties	Metric	English	Comments
CTE, linear	198 µm/m-°C	110 µin/in-°F	ASTM E-831 (TMA)
Melting Point	135 °C	275 °F	ASTM D3418
Maximum Service Temperature, Air	82.2 °C	180 °F	Continuous Use Temperature in Air after 20000 hr
Deflection Temperature at 1.8 MPa (264 psi)	46.7 °C	116 °F	ASTM D648
Chemical Resistance Properties	Metric	English	Comments
Acids, Strong (pH 1-3)	Acceptable	Acceptable	
Acids, Weak	Acceptable	Acceptable	
Alcohols	Acceptable	Acceptable	
Alkalies, Strong (pH 11-14)	Acceptable	Acceptable	
Alkalies, Weak	Acceptable	Acceptable	
Chlorinated Solvents	Acceptable	Acceptable	
Continuous Sunlight	Limited	Limited	
Hot Water / Steam	Limited	Limited	
Hydrocarbons - Aliphatic	Acceptable	Acceptable	
Hydrocarbons - Aromatic	Acceptable	Acceptable	
Inorganic Salt Solutions	Acceptable	Acceptable	
Ketones, Esters	Acceptable	Acceptable	

Descriptive Properties

ESd category Insulative

Some of the values displayed above may have been converted from their original units and/or rounded in order to display the information in a consistent format. Users requiring more precise data for scientific or engineering calculations can click on the property value to see the original value as well as raw conversions to equivalent units. We advise that you only use the original value or one of its raw conversions in your calculations to minimize rounding error. We also ask that you refer to MatWeb's [terms of use](#) regarding this information. [Click here](#) to view all the property values for this datasheet as they were originally entered into MatWeb.

Aluminum 7039-T64

Categories: [Metal](#); [Nonferrous Metal](#); [Aluminum Alloy](#); [7000 Series Aluminum Alloy](#)

Material Notes: Data points with the AA note have been provided by the Aluminum Association, Inc. and are NOT FOR DESIGN.

Composition Notes:

Composition information provided by the Aluminum Association and is not for design.

Key Words: UNS A97039; Aluminium 7039-T64; AA7039-T64; Al7039-T64

Vendors: No vendors are listed for this material. Please [click here](#) if you are a supplier and would like information on how to add your listing to this material.

Physical Properties	Metric	English	Comments
Density	2.74 g/cc	0.0990 lb/in ³	AA; Typical
Mechanical Properties	Metric	English	Comments
Hardness, Brinell	133	133	500 kg load with 10 mm ball
	133	133	
	@Load 1500 kg	@Load 3310 lb	
Hardness, Knoop	167	167	Converted from Brinell Hardness Value
Hardness, Rockwell A	50	50	Converted from Brinell Hardness Value
Hardness, Rockwell B	81	81	Converted from Brinell Hardness Value
Hardness, Vickers	153	153	Converted from Brinell Hardness Value
Tensile Strength, Ultimate	450 MPa	65300 psi	
	450 MPa	65300 psi	Longitudinal
	450 MPa	65300 psi	Transverse
Tensile Strength, Yield	380 MPa	55100 psi	
	380 MPa	55100 psi	Longitudinal; 0.2%
	380 MPa	55100 psi	Transverse; 0.2%
Elongation at Break	13 %	13 %	In 5 cm; Sample 1.6 mm thick
	13 %	13 %	Longitudinal
	13 %	13 %	Transverse
	11 %	11 %	
	@Thickness 38.0 mm, Temperature 24.0 °C	@Thickness 1.50 in, Temperature 75.2 °F	
	11 %	11 %	
	@Thickness 38.0 mm, Temperature -195 °C	@Thickness 1.50 in, Temperature -319 °F	
	12 %	12 %	
	@Thickness 45.0 mm, Temperature 24.0 °C	@Thickness 1.77 in, Temperature 75.2 °F	
	12 %	12 %	
	@Thickness 45.0 mm, Temperature -195 °C	@Thickness 1.77 in, Temperature -319 °F	
Modulus of Elasticity	69.6 GPa	10100 ksi	Average of Tension and Compression. In Al alloys, the compressive modulus is typically 2% greater than the tensile modulus
Compressive Yield Strength	400 MPa	58000 psi	Longitudinal; 0.2%
	410 MPa	59500 psi	0.1% Permanent Set
	415 MPa	60200 psi	Transverse; 0.2%
Bearing Yield Strength	910 MPa	132000 psi	Longitudinal; Ultimate
	910 MPa	132000 psi	Transverse; Ultimate
Poissons Ratio	0.33	0.33	Estimated from trends in similar Al alloys.
Fatigue Strength	180 MPa	26100 psi	
	@# of Cycles 5.00e+8	@# of Cycles 5.00e+8	
Shear Modulus	26.0 GPa	3770 ksi	Estimated from similar Al alloys.
Shear Strength	255 MPa	37000 psi	Transverse
	260 MPa	37700 psi	
	270 MPa	39200 psi	Longitudinal
Charpy Impact	7.50 J	5.53 ft-lb	J Transverse Impact Toughness of 4 cm Plate
	6.50 J	4.79 ft-lb	



[@Thickness 45.0 mm, @Thickness 1.77 in, Temperature -195 °C](#)
[7.50 J](#) [5.53 ft-lb](#)
[@Thickness 38.0 mm, @Thickness 1.50 in, Temperature 24.0 °C](#)
[7.60 J](#) [5.61 ft-lb](#)
[@Thickness 45.0 mm, @Thickness 1.77 in, Temperature 24.0 °C](#)
[8.30 J](#) [6.12 ft-lb](#)
[@Thickness 38.0 mm, @Thickness 1.50 in, Temperature -195 °C](#)
[70.0 J](#) [51.6 ft-lb](#)

Charpy Impact, Unnotched

Unnotched Transverse Impact Toughness of 4 cm Plate



[66.2 J](#) [48.8 ft-lb](#)
[@Thickness 45.0 mm, @Thickness 1.77 in, Temperature 24.0 °C](#)
[75.3 J](#) [55.5 ft-lb](#)
[@Thickness 38.0 mm, @Thickness 1.50 in, Temperature 24.0 °C](#)
[87.5 J](#) [64.5 ft-lb](#)
[@Thickness 45.0 mm, @Thickness 1.77 in, Temperature -195 °C](#)
[96.7 J](#) [71.3 ft-lb](#)
[@Thickness 38.0 mm, @Thickness 1.50 in, Temperature -195 °C](#)

Electrical Properties	Metric	English	Comments
Electrical Resistivity	0.00000450 ohm-cm	0.00000450 ohm-cm	Estimated from trends in similar Al alloys.

Thermal Properties	Metric	English	Comments
CTE, linear	23.4 µm/m-°C	13.0 µin/in-°F	
	@Temperature 20.0 - 100 °C	@Temperature 68.0 - 212 °F	
	25.2 µm/m-°C	14.0 µin/in-°F	
	@Temperature 20.0 - 300 °C	@Temperature 68.0 - 572 °F	
Specific Heat Capacity	0.880 J/g-°C	0.210 BTU/lb-°F	Estimated from trends in similar Al alloys.
Thermal Conductivity	140 W/m-K	972 BTU-in/hr-ft²-°F	
Melting Point	482 - 638 °C	900 - 1180 °F	
Solidus	482 °C	900 °F	
Liquidus	638 °C	1180 °F	

Processing Properties	Metric	English	Comments
Annealing Temperature	354 - 371 °C	670 - 700 °F	
Solution Temperature	460 - 499 °C	860 - 930 °F	soak 2 hr, quench in cold water; sheet stock should be quenched from 910 to 930°F, while extruded stock should be quenched from 860 to 880°F
Aging Temperature	121 °C	250 °F	hold at temperature for 20 to 24 hr, air cool

Component Elements Properties	Metric	English	Comments
Aluminum, Al	90.5 - 94 %	90.5 - 94 %	As remainder
Chromium, Cr	0.15 - 0.25 %	0.15 - 0.25 %	
Copper, Cu	<= 0.10 %	<= 0.10 %	
Iron, Fe	<= 0.40 %	<= 0.40 %	
Magnesium, Mg	2.3 - 3.3 %	2.3 - 3.3 %	
Manganese, Mn	0.10 - 0.40 %	0.10 - 0.40 %	
Other, each	<= 0.05 %	<= 0.05 %	
Other, total	<= 0.15 %	<= 0.15 %	
Silicon, Si	<= 0.30 %	<= 0.30 %	
Titanium, Ti	<= 0.10 %	<= 0.10 %	
Zinc, Zn	3.5 - 4.5 %	3.5 - 4.5 %	

[References](#) for this datasheet.

Some of the values displayed above may have been converted from their original units and/or rounded in order to display the information in a consistent format. Users requiring more precise data for scientific or engineering calculations can click on the property value to see the original value as well as raw conversions to equivalent units. We advise that you only use the original value or one of its raw conversions in your calculations to minimize rounding error. We also ask that you refer to MatWeb's [terms of use](#) regarding this information. [Click here](#) to view all the property values for this datasheet as they were originally entered into MatWeb.



**Universidad
Zaragoza**

ANEXO 4

Pantallas aplicación RESKI

Autor/es

María Reineria Puértolas Antorrena

Director/es

Ángel Carrasquer Poy

Titulación del autor

Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad de Zaragoza

2023-24

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	2
2 DISEÑO DE LAS PANTALLAS.....	2
2.1 Análisis de pantallas existentes.....	2
2.2 Inventario de contenido de pantallas.....	5
3.3 Diseño de pantallas.....	6
<i>Aclaraciones.....</i>	<i>12</i>
3.4 Secuencias de actividades.....	13
<i>Usuario nuevo que quiere informarse del servicio:.....</i>	<i>13</i>
<i>Usuario que quiere tirar un residuo plástico:.....</i>	<i>14</i>
<i>Usuario que quiere tirar un residuo orgánico/otro:.....</i>	<i>15</i>
<i>Usuario que quiere tirar un residuo de papel:.....</i>	<i>15</i>
3.5 Prototipo funcional.....	16

1 INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo de la interfaz del servicio RESKI, voy a tomar como referencia la aplicación existente de algunas estaciones de España, como la del Grupo Aramón, ya que este servicio colaboraría con empresas de estaciones de esquí. El planteamiento inicial será presentar una versión de aplicación específica para este servicio pero la idea sería poder implementarlo fácilmente a cualquier aplicación de estaciones existentes. En este Anexo se va a hacer un análisis de las pantallas existentes de aplicaciones de estaciones de esquí como las del Grupo Aramón, y las pantallas definitivas diseñadas para el SPS a desarrollar en este TFG.

La aplicación de RESKI tiene como objetivo conectar la estación de reciclaje con el usuario. De esta manera, el usuario que haga uso de la estación de reciclaje tiene que verificar su correcto uso mediante la aplicación que se va a desarrollar a continuación.

2 DISEÑO DE LAS PANTALLAS

2.1 Análisis de pantallas existentes

Para realizar dicho análisis, me he convertido en usuaria de la aplicación. Estas son las pantallas con las que la aplicación cuenta:

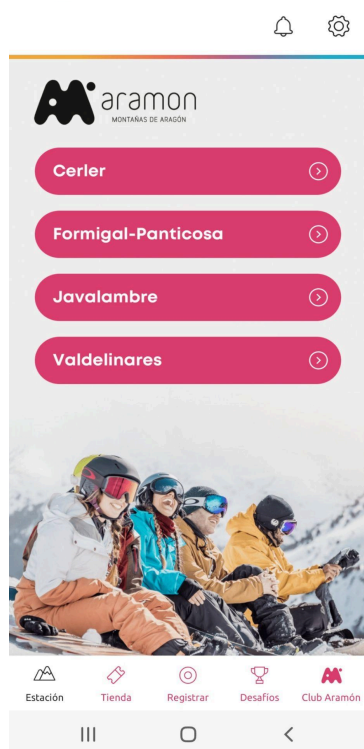


Figura 1. Pantalla de inicio.

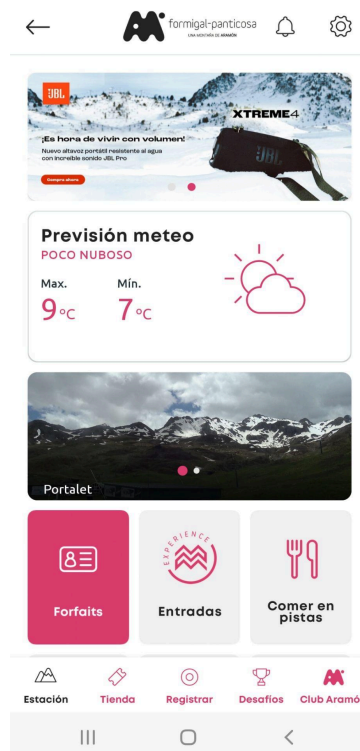


Figura 2. Pantalla Estación 1.



Figura 3. Pantalla Estación 2.

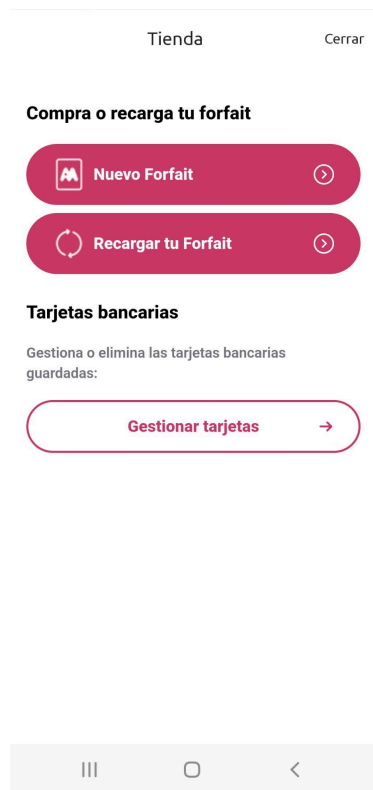


Figura 4. Pantalla Tienda.

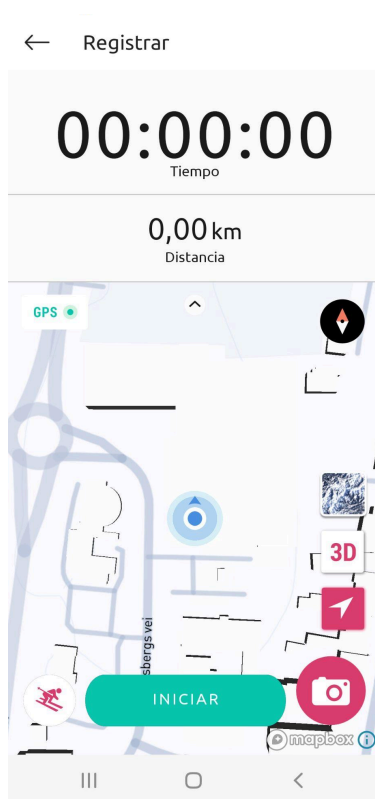


Figura 5. Pantalla Registrar.



Figura 6. Pantalla Desafíos.

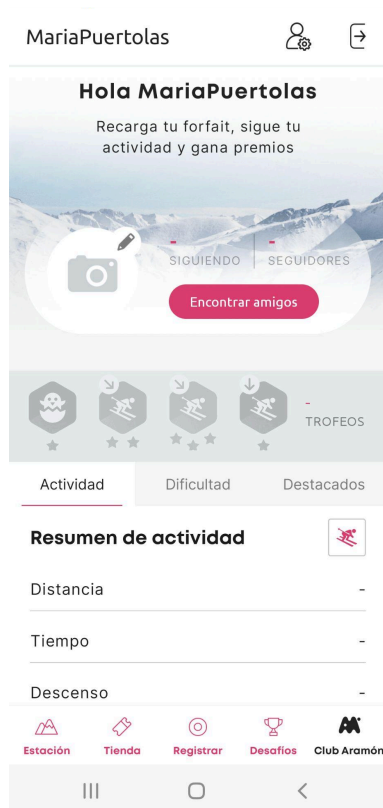


Figura 7. Pantalla Club Aramón.

Con estas pantallas, podemos definir una estructura de pantallas existentes de esta aplicación, que resulta de la siguiente manera, reflejado en la *Figura 8*.

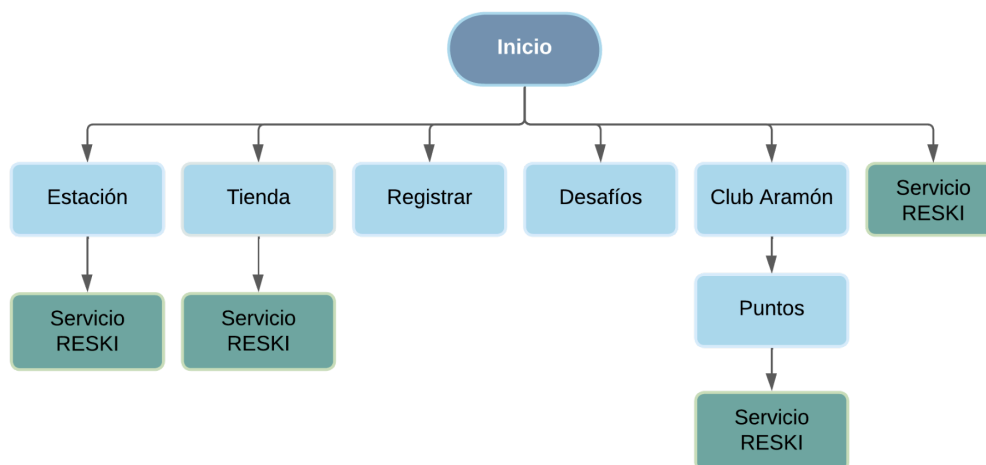


Figura 8. Diagrama estructural de la aplicación Aramón.

En la *Figura 8* se pueden observar unas pantallas de color verde que serían las pantallas del servicio RESKI que se podrían añadir en aplicaciones existentes como la

de Aramón. Dicha nueva pantalla constaría con sus propias sub-pantallas, que van a ser las que se diseñen en este Anexo.

2.2 Inventario de contenido de pantallas

Las pantallas de que se van a diseñar para hacer funcionar la estación de reciclaje y el servicio de RESKI se pueden ver gráficamente en la *Figura 9*.

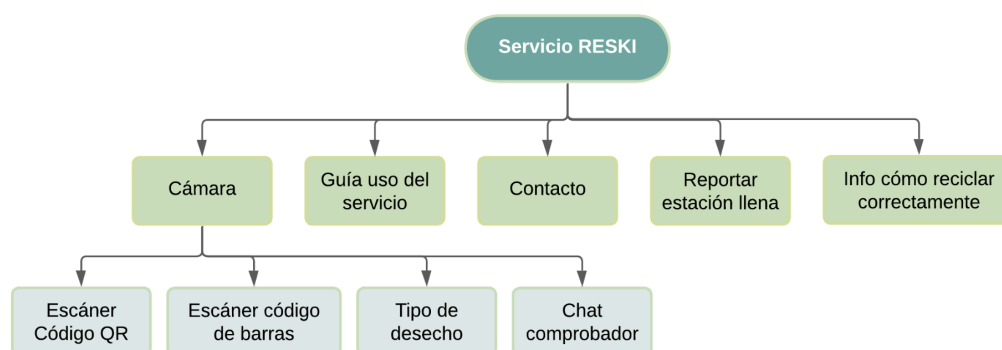


Figura 9. Diagrama estructural de las pantallas del servicio RESKI.

Para cada una de las pantallas de la *Figura 9*, debe especificarse su contenido, el cual está representado en la *Tabla 1* que aparece a continuación.

ID	Nombre	Tipología	Descripción	Elementos que contiene
1	RESKI	Consumo y navegación.	Pantalla de inicio del servicio.	Botones principales a distintas pantallas importantes. Botón atrás. Puntos acumulados.
2	Cámara	Consumo	Escaneo de residuos.	Escáner, botón atrás, acceso a perfil.
3	Guía de uso	Consumo	Guía visual de uso del servicio.	Información, botón cerrar, acceso cámara. Resumen de puntos.
4	Contacto	Interacción	Ayuda / contacto con los remonteros.	Contacto remonteros, llamar o mensaje con chat comprobador, botón cerrar.
5	Estación llena	Interacción	Aviso de que la estación está llena y	Botón aviso estación llena. Botón cerrar. Botón alerta de

			hay que vaciarla.	otros daños.
6	Guía reciclaje	Consumo	Guía de cómo reciclar correctamente.	Pasos de cómo reciclar, botón cerrar.
7	Escáner QR	Consumo	Cámara para escanear QR.	Cámara, botón atrás, botón capturar foto. Resumen de puntos.
8	Escáner código de barras	Consumo	Cámara para escanear código de barras y detectar el producto a desechar.	Cámara, botón atrás, botón capturar foto. Resumen de puntos.
9	Tipo de desecho	Interacción	Elección del tipo de desecho que se va a desechar.	Botón tipo de residuo, botón atrás. Resumen de puntos.
10	Chat comprobador	Interacción	Chat donde se mandan las fotos para comprobar el correcto uso del SPS.	Botón atrás / cerrar, acceso a perfil, mandar foto, mandar mensaje, reintentar foto.

Tabla 1. Inventario de contenido de pantallas.

3.3 Diseño de pantallas

Para empezar a diseñar los prototipos de las pantallas del servicio necesito definir primero la paleta de colores que se va a hacer uso en la aplicación. Voy a usar los colores más importantes definidos en el *Anexo 1, Apartado 5.3* para que todo tenga una coherencia y conexión entre la imagen de marca y las aplicaciones físicas del servicio. Uno de los principales colores corporativos del servicio RESKI es el color verde, con un código HEX de #70A9A1, como se aprecia en la *Figura 10*. La tipografía que voy a usar en la aplicación son 3 principalmente, Mont Bold y Varela Round y Text Me One, tipografías comerciales y libres. Mont Bold se ha usado principalmente para botones de la aplicación y títulos de apartados dentro de pantallas. Varela Round se encuentra en la mayor parte de los textos de la aplicación, donde se explica información. Text Me One por otro lado se ha usado para títulos de pantallas y lugares en los que se expone información importante.

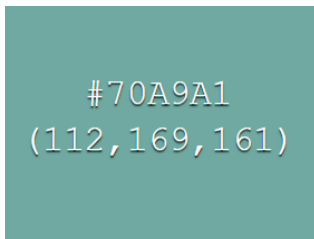


Figura 10. Color corporativo RESKI.



Figura 11. Tipografía Mont.



Figura 12. Tipografía Varela Round.

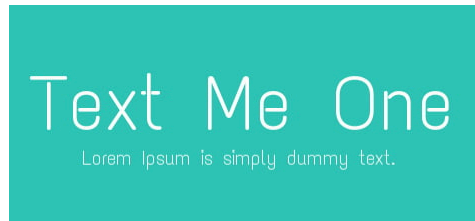


Figura 13. Tipografía Text Me One.

Las pantallas que se ven a continuación son las definitivas, diseñadas para el servicio RESKI basadas en la aplicaciones existentes de esquí, teniendo en cuenta su estilo y características propias:

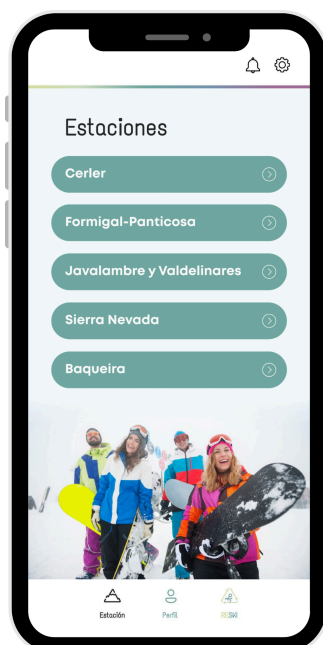


Figura 14. Pantalla Estaciones.

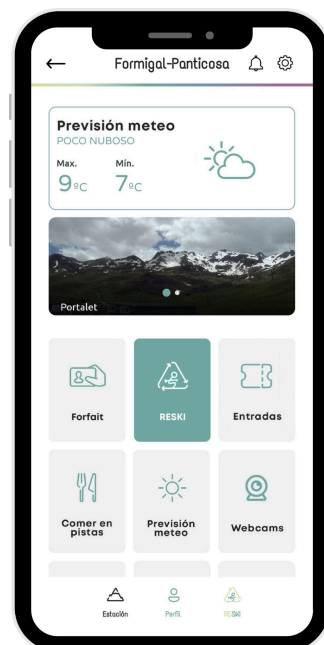


Figura 15. Pantalla Formigal-Panticosa 1.

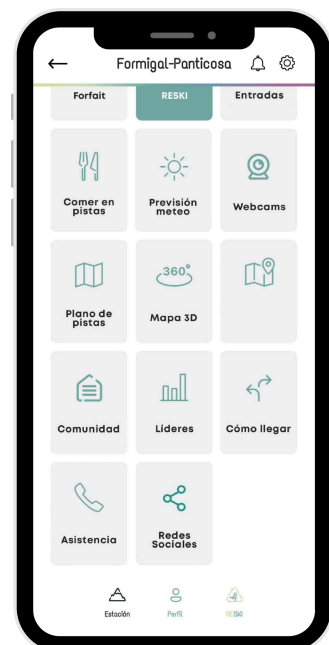


Figura 16. Pantalla Formigal-Panticosa 2.

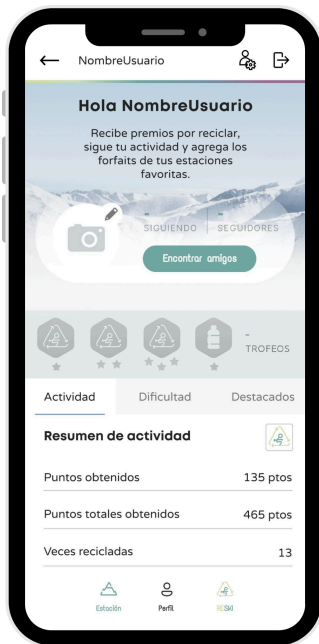


Figura 17. Pantalla Perfil 1.



Figura 18. Pantalla Perfil 2.



Figura 19. Pantalla RESKI 1.



Figura 20. Pantalla RESKI 2.



Figura 21. Pantalla escanea estación de reciclaje.



Figura 22. Pantalla información cámara.



Figura 23. Pantalla recicla tipo de residuo.



Figura 24. Pantalla recicla plástico.



Figura 25. Pantalla recibe puntos plástico.

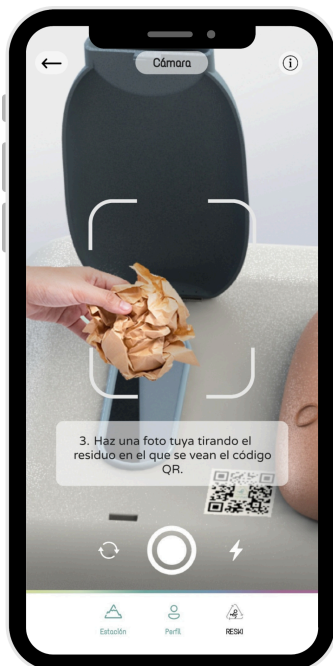


Figura 26. Pantalla recicla papel.



Figura 27. Pantalla chat comprobador papel.



Figura 28. Pantalla recibe puntos papel.



Figura 29. Pantalla recicla restos.

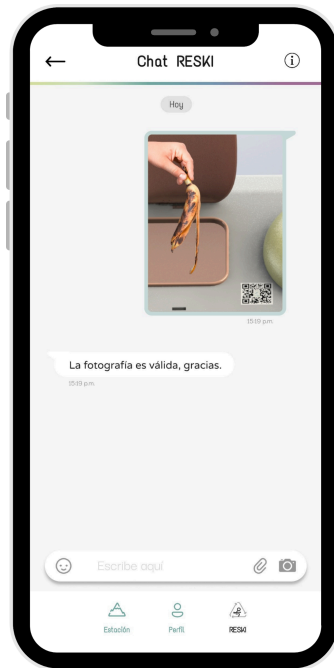


Figura 30. Pantalla chat comprobador restos.



Figura 31. Pantalla recibe puntos restos.

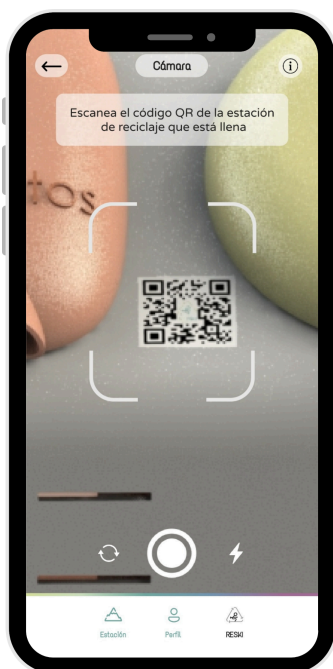


Figura 32. Pantalla escanea estación de reciclaje llena.



Figura 33. Pantalla qué contenedor está lleno.



Figura 34. Pantalla gracias por reportar.



Figura 35. Pantalla normas de reciclaje 1.



Figura 36. Pantalla normas de reciclaje 2.



Figura 37. Pantalla normas de reciclaje 3.



Figura 38. Pantalla cómo usar RESKI 1.



Figura 39. Pantalla cómo usar RESKI 2.



Figura 40. Pantalla cómo usar RESKI 3.



Figura 41. Pantalla cómo usar RESKI 4.



Figura 42. Pantalla cómo usar RESKI 5.

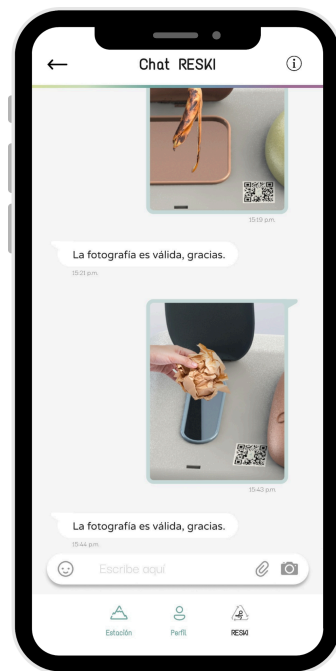


Figura 43. Pantalla chat RESKI.

El diseño de las pantallas ha sido creado desde el programa Figma. La aplicación funcional, para quien quiera experimentar por sí mismo la experiencia que es hacer uso del servicio RESKI, se encuentra en el siguiente enlace:

<https://www.figma.com/design/ZK0Up7fxUvewrIWPVvZMML/RESKI?t=REtNau29qoBTA4f5-1>

Aclaraciones

Para la pantalla de la Figura 24, la cámara tendrá un lector de códigos de barras que detecte productos plásticos o envases específicos. Con esto se quiere evitar que los usuarios hagan un mal uso del servicio y de la recompensa de puntos. De este modo, el producto escaneado solo se puede usar una vez, si lo vuelven a escanear aparecerá un mensaje diciendo que ese residuo ya ha sido escaneado, y por tanto, no se recibirán puntos de nuevo. Si el producto no tiene código de barras para escanear y es un producto plástico, se seguiría el mismo procedimiento que los residuos de papel u otros.

Para la pantalla de las Figuras 27 y 30, que representan la deposición de residuos de papel u otros, al tomar una foto, se envía directamente al chat de RESKI. El chat estará conectado a una Inteligencia Artificial que verifique las fotos enviadas, ya que para comprobar productos sin código de barras ni nada que los diferencie con otros

residuos, los usuarios podrían hacer un uso indebido y aprovecharse de la recompensa de puntos. Para evitar este comportamiento con este tipo de residuos, la IA necesitará detectar el QR de la estación de reciclaje en la fotografía tomada, una mano/guante y el residuo a desechar. Si la fotografía no cumple alguno de estos requisitos, el chat lo indicará en un mensaje y pedirá hacer la foto de nuevo. Una vez la IA valide la fotografía enviada, inmediatamente se recompensará por el tipo de residuo desechado. Sin embargo, las colillas no son recompensadas con puntos ya que este servicio no pretende recompensar por fumar, sino por un comportamiento sostenible hacia el medio ambiente (y fumar no es uno de ellos). Pero sí se pide al usuario que deseche las colillas en el compartimento de restos, como se puede ver en la *Figura 37*.

3.4 Secuencias de actividades

Usuario nuevo que quiere informarse del servicio:

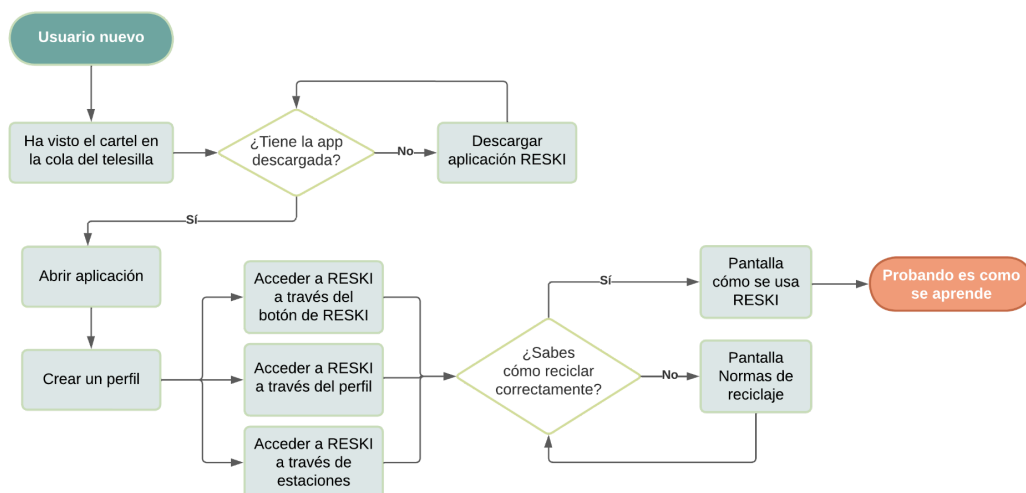


Figura 44. Diagrama de flujo de un usuario nuevo.

Usuario que quiere tirar un residuo plástico:

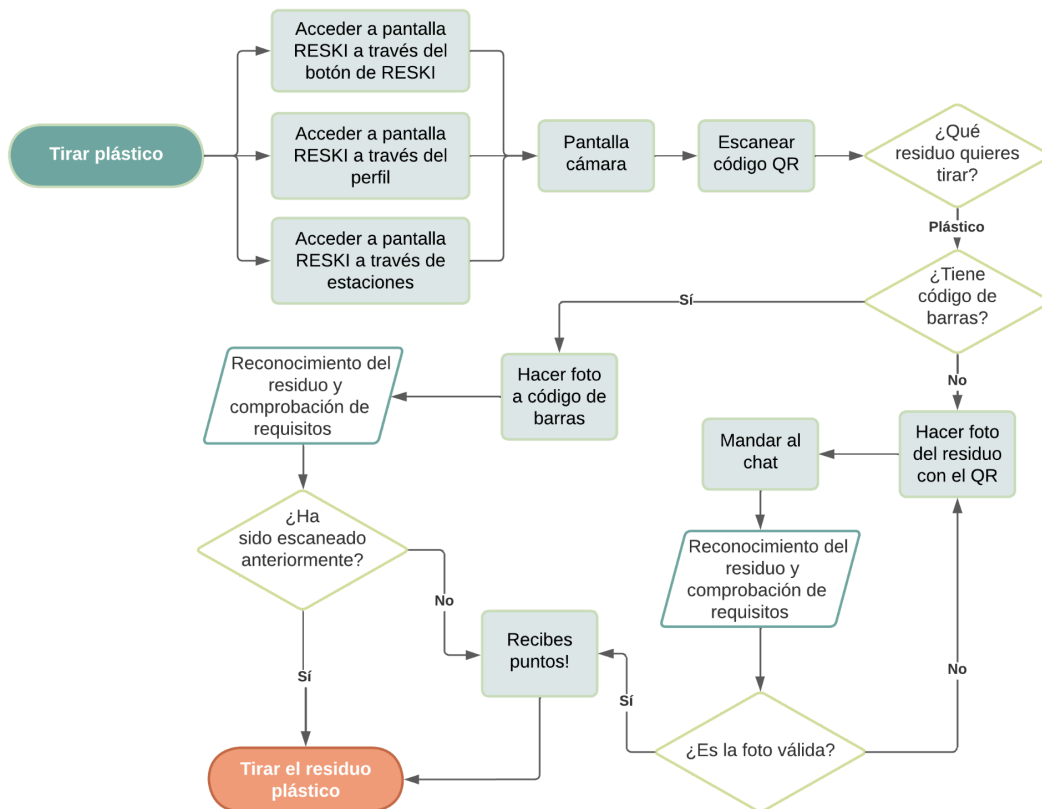


Figura 45. Diagrama de flujo de un usuario tirando plástico.

Usuario que quiere tirar un residuo orgánico/otro:

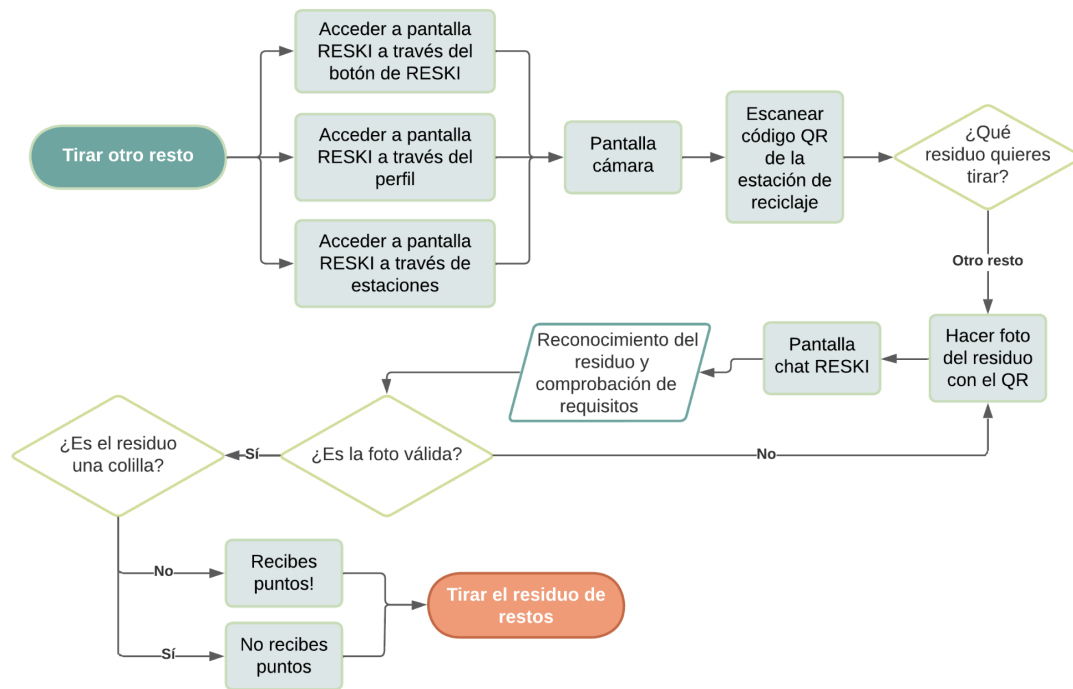


Figura 46. Diagrama de flujo de un usuario tirando otro resto.

Usuario que quiere tirar un residuo de papel:

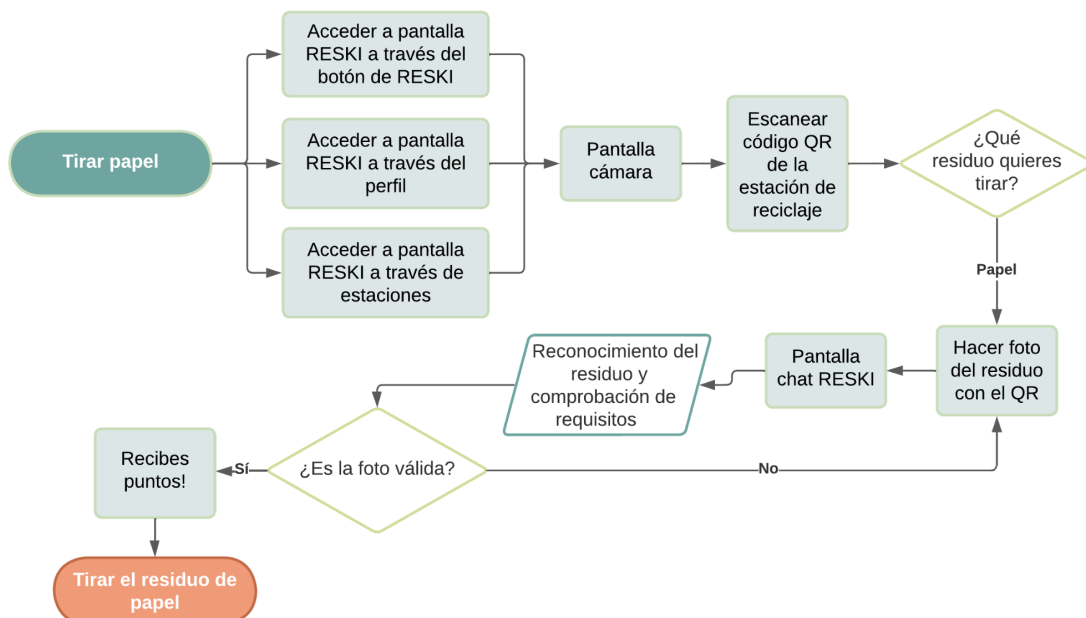


Figura 47. Diagrama de flujo de un usuario tirando papel.

3.5 Prototipo funcional

Para comprobar que la aplicación funciona correctamente y verlo desde la perspectiva de un usuario que hace uso del servicio RESKI, he creado un vídeo demostrativo de las posibilidades que brinda la aplicación. Dicho vídeo se encuentra en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/file/d/1Y9X-hgyZf3ELZyPkf4Yz3rkbrUu7cKJu/view?usp=sharing>