



Universitat Autònoma
de Barcelona

ANÁLISIS DE MERCADO PARA UN USSP

Trabajo Fin de Grado en Gestión Aeronáutica
MEMORIA FINAL

Realizado por
ALEJANDRO MACÍAS ORTEGA
y dirigido por
ROMUALDO MORENO ORTIZ

Escuela de Ingeniería
Sabadell, junio de 2023

El abajo firmante, Romualdo Moreno Ortiz director del Trabajo de Fin de Grado,
profesor de la Escuela de Ingeniería de la UAB,

CERTIFICA:

Que el trabajo al que corresponde la presente
memoria ha estado realizado bajo su dirección por

Alejandro Macías Ortega

I para que conste firma la presente.
Sabadell, **Junio** de **2023**

Firmado: Romualdo Moreno Ortiz

La abajo firmante, Alicia Cano Gento tutora del Trabajo de Fin de Grado, designada por ITG (Instituto Tecnológico de Galicia),

CERTIFICA:

Que el trabajo al que corresponde la presente memoria ha estado realizado bajo su supervisión por Alejandro Macías Ortega

I para que conste firma la presente.
Sabadell, **Junio** de **2023**

Firmado: Alicia Cano Gento

ÍNDICE DE CONTENIDO

0. Resumen ejecutivo.....	5
1. Introducción y contexto regulatorio U-space.....	6
1.1. Qué es un UAS.....	6
1.2. Qué es el U-space UTM.	7
1.3. Contexto europeo U-space (normativa y regulación).....	9
1.3.1. Terminología y expresiones utilizadas en las regulaciones.	9
1.3.2. Drone Strategy.	10
1.3.3. Regulaciones AMC y GM.....	11
1.3.4. Reglamentos de Ejecución (UE).	11
1.3.5. Regulaciones UE (2021/664), UE (2021/665) y UE (2021/666).....	13
1.4. Introducción a un ecosistema U-space.....	15
1.4.1. Actores principales de U-space.....	16
1.4.2. Ecosistema nacional.	17
1.5. Supuestos clave para la realización del análisis de mercado de un USSP.	21
2. Previsión de la evolución de la demanda.	22
2.1. Estado actual de la demanda de UAS.	22
2.2. Análisis de la demanda de operaciones UAS a largo plazo.....	27
2.2.1. Proyección de la demanda.....	28
2.3. Conclusiones acerca de la demanda de operaciones UAS.	32
3. Análisis de mercado para un USSP.	33
3.1. Etapa de mercado.	33
3.2. Barreras de entrada.	36
3.2.1. Regulatorias.....	36
3.2.2. Financiera y tecnológica: Requisitos de inversión en tecnología y recursos.	40
3.3. Análisis de la competencia potencial.....	42
3.3.1. Competidores potenciales.	42
3.3.1. Análisis DAFO.....	52
4. Viabilidad económica.....	55
4.1. Costes anuales de un proveedor de servicios U-space.....	56
4.2. Cálculo de la viabilidad económica de un USSP.	60
4.2.1. Hipótesis de viabilidad económica según precio fijo.....	60
5. Social acceptance.	64
5.1. Encuesta sobre la aviación no tripulada.	64
6. Conclusiones.....	68
7. Bibliografía.	70
8. Anexos.	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Arquitectura actual.....	8
Figura 1.2. Arquitectura futura.....	8
Figura 1.3. Normativa UE UAS Categoría abierta.....	10
Figura 1.4. Normativa UE UAS Categoría específica.....	10
Figura 1.5. UTM Service Provider.....	13
Figura 1.6 y 1.7. Servicios U-space obligatorios y opcionales.....	16
Figura 1.8. Modelo centralizado Fuente.....	16
Figura 1.8. Modelo distribuido.....	20
Figura 2.1. Operadores UAS.....	21
Figura 2.2. Número de operaciones.....	22
Figura 2.3. Número de operaciones.....	22
Figuras 2.4 y 2.5. Número de peticiones mensuales UAS.....	23
Figura 2.6. Número de solicitudes.....	23
Figura 2.7. Distribución de operaciones.....	24
Figura 2.8. Distribución de operaciones.....	24
Figura 2.9. Horizonte temporal en base a demanda.....	26
Figuras 2.10 y 2.11. Estimación de demanda en escenario pesimista.....	27
Figuras 2.12 y 2.13. Estimación de demanda en escenario realista.....	28
Figuras 2.14 y 2.15. Estimación de demanda en escenario pesimista.....	29
Figura 2.16. Comparación escenarios pesimista, realista y optimista.....	30
Figura 3.1. Ciclo de vida de un servicio.....	31
Figuras 3.2. – 3.9. Barreras regulatorias USSP.....	34- 37
Figura 3.10. Competidores potenciales.....	40
Figura 3.11. Análisis DAFO.....	52
Figura 4.1. Costes de personal.....	55
Figura 4.2. Costes de equipamiento e infraestructuras.....	57
Figura 4.3. Precio por operación para ser rentable (Pesimista).....	59
Figura 4.4. Precio por operación para ser rentable (Realista).....	60
Figura 4.5. Precio por operación para ser rentable (Optimista).....	61
Figuras 5.1 – 5.4 Preguntas encuesta <i>social acceptance</i>	62 - 66

0. Resumen ejecutivo.

Para dar comienzo a este análisis, se va a realizar una breve descripción sobre qué es y cómo se va a tratar el tema propuesto. Para ello, se tomará como punto de partida el título: “Análisis de mercado para un USSP”, el cual indica que este proyecto se va a centrar en la elaboración de un análisis de mercado para una figura que desempeñará un papel vital en el futuro de la aeronáutica, un USSP.

Un USSP es un proveedor de servicios para U-space, ambos conceptos, USSP y U-space se van a desarrollar extensamente en el próximo punto, de todas formas, se podría decir que un proveedor de servicios U-space vendría a cubrir para los drones, el papel que juega un proveedor de servicios de navegación aérea para la aviación tripulada. El objetivo principal de este análisis es determinar la viabilidad de establecerse como proveedor de servicios de navegación aérea para UAS (Unmanned Aerial Systems), realizando un análisis exhaustivo sobre las regulaciones actuales existentes para el sector y cómo podrían evolucionar en el medio plazo, los competidores potenciales, la demanda latente para los servicios de aviación no tripulada y las expectativas de demanda en un futuro cercano en función de datos reales actuales.

Con el objetivo de que este análisis quede lo más claro y transparente posible, en el próximo punto se llevará a cabo una introducción sobre todo lo que es y lo que implica el programa U-space. El enfoque del análisis es la aviación no tripulada, un sector que está creciendo de forma exponencial y cuya demanda ha aumentado considerablemente a raíz de la reciente pandemia COVID-19.

Por el momento, hay una brecha notable entre la tecnología de los UAS y la normativa actual referente a ella. Cada vez se escucha más sobre operadores de drones y la figura de un ente que se encargue de coordinar el espacio aéreo entre la aviación tripulada y no tripulada es más que necesaria. Es ahí donde entra en juego un USSP y es el futuro de este lo que se va a analizar en este trabajo.

En definitiva, con este proyecto se pretende extraer la viabilidad de establecerse como proveedor de servicios U-space en el medio-largo plazo. Hoy en día, hay poca información referente al estado del mercado y todos los actores actúan con mucho secretismo. Se busca conseguir los medios y los datos necesarios para poder responder a una pregunta, ¿es viable un negocio como USSP?

1. Introducción y contexto regulatorio U-space.

En este primer capítulo del trabajo, se presentará una introducción sobre los conceptos que se tratarán a lo largo de la memoria. En primer lugar, se abordarán los denominados UAS (acrónimo en inglés de Sistemas Aéreos no Tripulados), para posteriormente centrarse en el proyecto U-space, un proyecto de alcance europeo, el cual tiene como objetivo integrar la aviación tripulada con la no tripulada.

El propósito principal de esta introducción es establecer una base que permita comprender íntegramente el resto del estudio.

1.1. Qué es un UAS.

En este apartado se va a revisar principalmente la terminología que se utiliza para hacer referencia a un UAS y la evolución que esta ha ido teniendo con el paso de los años.

El origen de los UAS surge de la idea de desarrollar aeronaves no tripuladas. A partir de esto, se pueden encontrar diferentes términos que se refieren a lo que generalmente se conoce como “drones”, aunque técnicamente, no todos los UAS son drones. Tal y como indica INTA (Instituto nacional de Técnica Aeroespacial) en su artículo “UAV, UAS, RPAS o drones” (2019) existen las siguientes diferencias entre términos:

- **UA:** Acrónimo en inglés de *Unmanned Aircraft*, es decir, aeronave no tripulada.
- **UAV:** Acrónimo en inglés de *Unmanned Aerial Vehicle*, vehículo aéreo no tripulado. Este puede estar controlado por un piloto o moverse de forma autónoma siguiendo las indicaciones de un algoritmo que se le ha introducido previamente.
- **UAS:** Acrónimo en inglés de *Unmanned Aerial System*, sistema aéreo no tripulado. Este término engloba tanto la aeronave como la estación de tierra y los diferentes enlaces de comunicaciones que posee. Por lo tanto, tanto UA como UAV son solo una parte de lo que se considera un UAS.
- **RPA o RPAS:** Siglas en inglés de *Remoted Pilot Aircraft* o *Remoted Pilot Aircraft System*, es decir, aeronave pilotada por control remoto. Lo que caracteriza a este tipo de UAS, es que deben estar necesariamente controlados por alguien desde una estación remota a diferencia de otros tipos de drones que pueden ser programables y moverse de forma autónoma. La diferencia entre RPA y RPAS es que el primero solo hace referencia a la aeronave y el segundo, en cambio, incluye también el enlace de comunicaciones y la estación de tierra.
 - **Dron:** Este término proviene del ámbito militar y hace referencia a toda la aviación no tripulada. Es el término más utilizado popularmente.

Hay que destacar que en este trabajo el término más utilizado va a ser UAS, ya que es el que utiliza la nueva normativa europea y es como se hace referencia a los drones en el proyecto U-space.

1.2. Qué es el U-space | UTM.

Es conveniente hablar sobre U-space, ya que los drones se están convirtiendo en un modelo de negocio cada vez más relevante en Europa. Estos dispositivos son utilizados para prestar servicios de diversa índole en cualquier entorno, como, por ejemplo: mapeo, agricultura de precisión, entrega de paquetes y, evidentemente, fotografía y filmación aérea, entre muchísimos otros. Para que el sector alcance la importancia que se prevé, es vital contar con un marco regulatorio claro a nivel europeo.

U-space busca precisamente lograr este objetivo. Según la página web de SESAR (2023), U-space es, citado textualmente, "un conjunto de nuevos servicios basados en una alta digitalización y automatización de funciones y procedimientos específicos diseñados para garantizar un acceso seguro, eficiente y protegido al espacio aéreo para un gran número de drones". Es decir, es un marco habilitador que busca facilitar la integración de los UAS en cualquier espacio aéreo, incluyendo una interfaz que integre el control aéreo de la aviación tripulada y no tripulada.

Por su parte, la UE define a U-space como: "el equivalente al ATM (Air Traffic Management) de la aviación tripulada". Una vez más, tal y como informa la página web de SESAR (2023), se explica que la integración de U-space se divide en 4 fases principales:

- **U1 (implementada):** Nivel básico de servicios como identificación y registro electrónico o *geofencing*, que permiten identificar a los operadores de drones y darles información sobre zonas restringidas y habilitar más tipos de operaciones.
- **U2 (2023):** Nivel de servicios iniciales que respaldan la gestión de las operaciones, mediante la digitalización y automatización de gran parte de los procesos.
- **U3 (2025):** Nivel de servicios avanzados que permiten un aumento de operaciones en cualquier tipo de entorno, gracias a una serie de tecnologías cooperativas.
- **U4 (2030):** U-space con servicios completos. Es la última fase, previa a la implantación de U-space. Se enfoca en servicios que ofrecen interfaces integradas con el ATM/ATC (Air Traffic Management / Air Traffic Controller) y la aviación tripulada. En este punto, se busca la perfecta interacción de VFR (Visual Flight Rules) y drones.

En anteriores párrafos se ha mencionado que U-space es el equivalente al ATM (Air Traffic Manager) para la aviación no tripulada. Sin embargo, existe un término específico para referirse

a esto: UTM (Unmanned Traffic Management). Estas siglas engloban un conjunto de normas, procedimientos, servicios y herramientas específicas diseñadas para coordinar los UAS con el resto de los usuarios del espacio aéreo de manera segura y eficiente, lo que implica cambios en la arquitectura existente hasta el momento.

Arquitectura actual

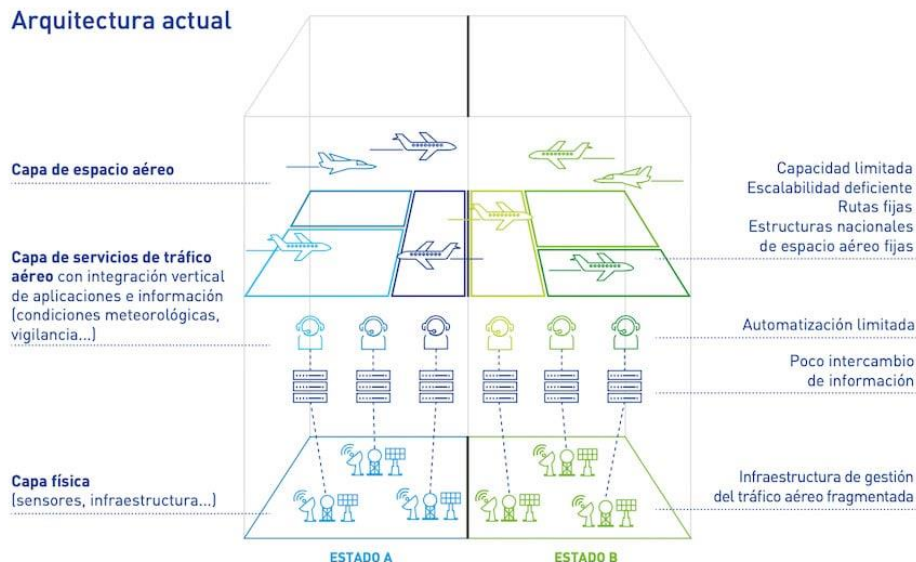


Figura 1.1. Arquitectura actual. Fuente: [U-SPACE](#).

Arquitectura futura

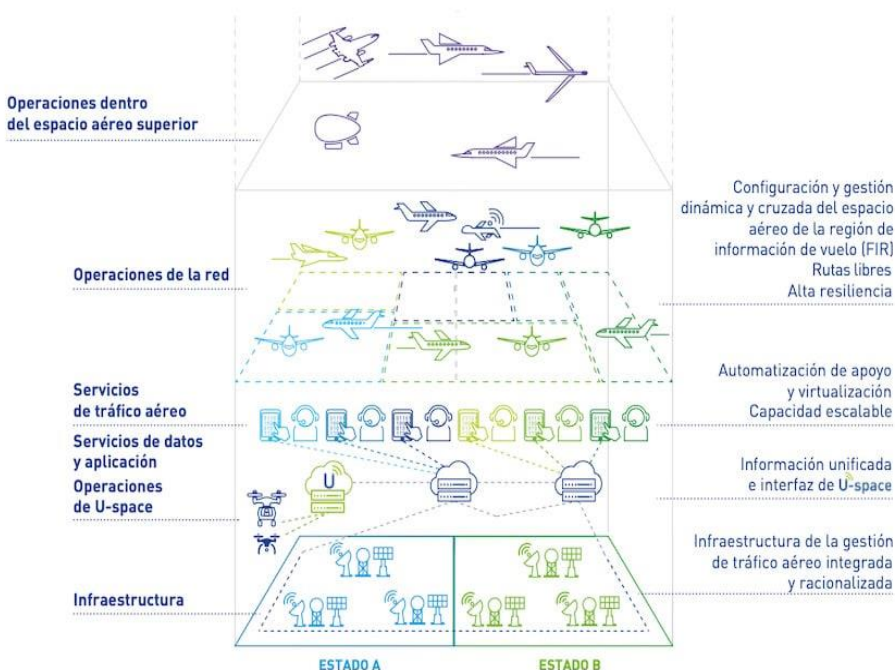


Figura 1.2. Arquitectura futura. Fuente: [U-SPACE](#).

Para conseguir llegar a la arquitectura futura, es completamente necesario crear espacios aéreos segregados en diferentes niveles de seguridad. Además, se deben añadir al ecosistema dos nuevos actores en el sector, un CISP (Common Information Service Provider) y un USSP (U-space Service Provider) que se explicarán más adelante.

1.3. Contexto europeo U-space (normativa y regulación).

El proyecto U-space todavía se encuentra en su fase inicial de desarrollo y está en proceso de implementación. Aunque la tecnología UAS es muy avanzada, aún existe una brecha significativa entre ella y la regulación. Esto significa que todavía se está lejos de lograr la máxima eficiencia en las operaciones con drones.

A pesar de esto, se está trabajando a nivel europeo para desarrollar normativas que permitan el uso seguro y eficiente de la aviación no tripulada. Seguidamente, se mencionan algunas de las más importantes. Se empezará explicando la “Drone Strategy”, después se explicará brevemente en qué consisten las regulaciones AMC y GM, para posteriormente comentar los reglamentos delegados y de ejecución más importantes en cuanto a regulación UAS y acabar detallando las regulaciones UE (2021/664), UE (2021/665) y UE (2021/666).

1.3.1. Terminología y expresiones utilizadas en las regulaciones.

Tal y como proporciona la página web de Enaire (2023), y la página web de Free Drone (mayo de 2023), se deben tener en cuenta diferentes terminologías para poder llegar a entender, a qué se refiere cada uno de los aspectos que mencionan las regulaciones. A continuación, se presentan los siguientes conceptos:

- **U-space:** Zona geográfica designada por los Estados miembros, en la que solo se permiten operaciones UAS con el apoyo de servicios U-space.
- **Servicio de U-space:** Servicio basado en servicios digitales y automatización de funciones que se han diseñado para permitir un acceso seguro y eficiente de un gran número de drones al espacio U-space.
- **Evaluación de riesgos en el espacio aéreo:** Una evaluación de los riesgos operativos, de seguridad y de protección que tenga en cuenta los requisitos del Plan Europeo de seguridad aérea, definiendo el tipo de operación, la complejidad, ubicación, densidad del tráfico y clasificación del espacio aéreo.
- **Servicio común de información (CISP):** Un servicio que consiste en la difusión de datos estáticos y dinámicos que permiten la prestación de servicios U-space para la gestión del tráfico de drones.

- **Centro de actividad principal:** La sede central o domicilio fiscal de un prestador de servicios U-space o de servicios comunes de información en el Estado miembro en el que se ejercen las funciones de control operativo del operador de servicios.
- **Reconfiguración dinámica del espacio aéreo:** La modificación temporal del espacio aéreo U-space para adaptarse a los cambios que puedan surgir a corto plazo, ajustando los límites geográficos de dicho espacio.

1.3.2. Drone Strategy.

La *Drone Strategy*, tal y como se define en el documento "*Documento de trabajo Dron Strategy 2.0*" (noviembre de 2022), tiene como objetivo desarrollar un ecosistema de aeronaves no tripuladas, inteligentes y sostenibles en Europa. Este ecosistema debe garantizar operaciones seguras, inteligentes, resilientes, inclusivas y limpias con drones.

Esta idea se anunció en la Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente cuando la Comisión Europea expresó su intención de aprovechar al máximo el potencial que tienen los drones. La iniciativa busca permitir que los drones contribuyan a una nueva oferta de servicios y transporte sostenibles mediante la digitalización y la automatización, considerando al mismo tiempo las posibles sinergias tecnológicas, civiles y militares.

La estrategia también tiene como objetivo garantizar el desarrollo seguro y eficiente de un ecosistema de drones, abordando las preocupaciones sociales relacionadas con la seguridad, la privacidad y la protección del medio ambiente, mientras se asegura un entorno económico sostenible para que la industria europea de drones pueda crecer.

En resumen, la *Drone Strategy* busca seguir desarrollando la estrategia de drones de la UE en línea con el Pacto Verde Europeo, la Estrategia de Movilidad Inteligente y Sostenible, la Estrategia Digital y otras políticas de la UE. Esto se debe a que ya existe normativa que regula las operaciones con drones, pero esta se está quedando obsoleta ante los avances tecnológicos. Por lo tanto, es necesario modificar el marco regulador para aprovechar al máximo el potencial de los drones.

1.3.3. Regulaciones AMC y GM.

Las siglas AMC y GM hacen referencia a Acceptable Means of Compliance (Medios Aceptables de Cumplimiento) y a Guidance Material (Material Guía), respectivamente.

En 2022, EASA (Agencia Europea de Seguridad Aérea) presentó el primer conjunto de AMC y GM para el marco regulatorio U-space bajo los reglamentos UE (2021/664), UE (2021/665) y UE (2021/666). Este conjunto de regulaciones fue el resultado de la colaboración entre EASA y 30 expertos de aviación civil. Aunque todavía no se ha planteado la regulación U-space para el transporte de pasajeros, su implementación conllevará importantes consideraciones.

Las regulaciones AMC/GM abordan todos los aspectos y regulaciones de U-space. El siguiente paso de EASA será esperar a ver cómo evoluciona la implementación de los reglamentos UE (2021/664), UE (2021/665) y UE (2021/666) para considerar posibles modificaciones futuras en la normativa.

1.3.4. Reglamentos de Ejecución (UE).

Tal y como indica la página de web del Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana (2023), existen varios reglamentos de ejecución aplicables a U-space que se explicarán a continuación:

Reglamento de Ejecución (UE) 2017/373

Este reglamento establece los requisitos necesarios para la seguridad de los drones en la UE.

Se aplica a aquellos UAS que pesen más de 250g y detalla algunas características que deben cumplir los drones para garantizar la seguridad como puede ser el *geofencing* (limitación de los dispositivos para entrar en espacios no autorizados), la limitación de altura, la identificación electrónica y la prohibición de vuelo sobre áreas sensibles.

Establece requisitos para los operadores de dron, como la necesidad de tener certificado, un registro de las operaciones efectuadas y la formación necesaria.

Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947

De la misma forma que el reglamento anterior, este también tiene como objetivo principal garantizar la seguridad y la privacidad de las operaciones con drones. De hecho, actualiza algunos detalles necesarios de la regulación vista antes.

Alude a diversos requisitos de certificación para operadores y características con las que deben contar los UAS y enumera algunas normas de categorización de los drones en función de su peso y el riesgo asociado a las operaciones.

La categorización que establece la normativa para los Drones es la siguiente y los operadores deberán certificarse en función de en qué categoría vayan a operar:

- **Categoría Abierta:** Se aplica a drones de menos de 25 kg y se divide en tres subcategorías, en función del riesgo de la operación: A1, A2 y A3:

Categoría 'abierta'	Normativa UE UAS	
LIMITACIÓN SUBCATEGORÍA	REQUISITOS DE AERONAVES	REQUISITOS DE PILOTOS
A1 Se permite el <u>sobrevuelo</u> de personas ajenas a la operación	Construcción privada o previa a la norma de <250 g y < 19 m/s	Familiarizarse con el manual de usuario del fabricante
	Clase C0 (<250 g)	Familiarizarse con el manual de usuario del fabricante
	Clase C1 (<900 g o < 80J con e-ID y Geo-awareness)	Familiarizarse con el manual de usuario del fabricante Completar un curso online Superar examen teórico online
A2 Se permite el vuelo <u>cerca</u> de personas ajenas a la operación Manteniendo una distancia de seguridad (30 - 5 metros)	Clase C2 (<4 kg con low-speed, e-ID y Geo-awareness)	Familiarizarse con el manual de usuario del fabricante Poseer un certificado de competencia de piloto remoto, obtenido mediante formación y examen online, autopráctica y examen presencial
A3 Operaciones en áreas donde <u>no se espera</u> poner en peligro a personas ajenas a la operación Manteniéndose a > 150 metros de áreas residenciales, comerciales, industriales o recreacionales	Construcción privada o previa a la norma de <25 kg	Lo mismo que la Clase C1 en A1
	Clase C2 (<4 kg con e-ID y Geo-awareness)	
	Clase C3 (<25 kg con e-ID y Geo-awareness)	
	Clase C4 (<25 kg)	

o **La subcategoría A1:** drones de menos de 250 gramos, que pueden operarse sobre personas sin restricciones.

o **La subcategoría A2:** drones de menos de 4 kg, que deben mantener una distancia mínima de seguridad con personas no relacionadas con la operación.

o **La subcategoría A3:** drones de menos de 25 kg, que no pueden volar sobre personas ajenas a la operación.

Figura 1.3. Normativa UE UAS Categoría abierta. Fuente: [SomosDron](#)

Categoría Específica: Se aplica a drones que no cumplen con los requisitos de la Categoría Abierta y requieren una evaluación de riesgos antes de la operación. Los operadores deben presentar un informe de evaluación de riesgos a la autoridad nacional competente para obtener una autorización, generalmente conocido como EAS (Estudio Aeronáutico de Seguridad).



Figura 1.4. Normativa UE UAS Categoría específica. Fuente: [Operadron](#)

- **Categoría Certificada:** Se aplica a drones que realizan operaciones de alto riesgo y deben ser diseñados, contruidos y operados en conformidad con los estándares de aeronavegabilidad de la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA). La certificación de aeronavegabilidad debe ser emitida por EASA antes de la operación del dron.

Reglamento Delegado (UE) (2019/945)

Este reglamento establece los requisitos técnicos y de procedimiento que se deben seguir para el diseño, la producción y el mantenimiento de los UAS que se utilicen en la UE.

También habla sobre las características que deben de tener los manuales de usuario y los manuales de mantenimiento de estos, para conseguir que los operadores dispongan de toda la información necesaria y precisa sobre el funcionamiento y mantenimiento de sus dispositivos.

Además, añade características con las que deben de cumplir los proveedores de servicios de mantenimiento de drones.

1.3.5. Regulaciones UE (2021/664), UE (2021/665) y UE (2021/666)

En este apartado, se explicarán brevemente los tres reglamentos que la Unión Europea ha establecido para formalizar la implementación del U-space, todos se pueden encontrar en el BOE. Según la página web de Aviación Digital *“El portal de información aeronáutica”* (diciembre de 2022), los Reglamentos UE (2021/664), UE (2021/665) y UE (2021/666) son el marco regulatorio de este proyecto y entraron en vigor a principios de este año (2023). A continuación, se describirá brevemente en qué consiste y qué aporta cada uno de ellos.

Reglamento (UE) (2021/664)

Este reglamento establece normas y procedimientos para garantizar la seguridad de las operaciones de los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) dentro del espacio U-space, así como para la prestación de servicios de navegación para ellos. Se aplica a:

- Operadores de drones.
- Proveedores de servicios de U-space o USSP.
- Proveedores de servicios comunes de información o CISP.

Reglamentos (UE) (2021/665) y UE (2021/666)

Estos otros dos reglamentos se centran en las obligaciones y requisitos que deben cumplir los proveedores de servicios de navegación aérea y en algunos cambios en el SERA (la regulación que estandariza el Reglamento del Aire en cada país).

Para comprender el funcionamiento de U-space, es necesario conocer las definiciones de algunas de las partes más importantes, tal y como indica la normativa BOE (actualidad, 2023):

Espacio aéreo U-space

- Cuando los estados miembros designen un espacio aéreo como U-space, deberán respaldarlo con una evaluación del riesgo.
- Toda operación en este espacio debe contar con servicios de identificación, *geoconsciencia*, autorización de vuelo y servicio de información sobre el tráfico.
- Para cada espacio U-space, los Estados miembros pueden exigir servicios U-space adicionales.
- Los Estados miembros deben dar acceso a los proveedores de servicios U-space pertinentes y proporcionar la información necesaria.
- Cada espacio U-space, debe tener como mínimo un proveedor de servicios U-space.

Reconfiguración dinámica del espacio aéreo

Los estados miembros, al designar una zona U-space, deben garantizar la posibilidad de reconfigurar dicho espacio para garantizar la separación entre UAS y la aviación tripulada.

Servicios comunes de información

Los estados miembros deben proporcionar la información necesaria para mantener la seguridad en U-space y designar un proveedor único de servicios comunes de información.

Tanto los operadores como los proveedores de servicios de información y los proveedores de servicios UAS deben tener los correspondientes certificados.

Operadores UAS

Cada vuelo debe estar sujeto a una autorización que se tramitará a través de un servicio de autorización. Se presentará al proveedor de servicios y se tendrán en cuenta los límites que pueda presentar dicha operación durante la operación.

Proveedores de servicios (USSP)

Los proveedores de servicios se encargan de prestar servicios a los operadores de drones y lo hacen a través de la información proporcionada por el CISP o proveedor de servicios comunes de información.

1.4. Introducción a un ecosistema U-space.

Según el Reglamento de Ejecución (UE) (2021/664), el sistema de gestión del tráfico aéreo urbano (UAM) requiere dos tipos de proveedores de servicios principales: el proveedor de servicios U-space (USSP) y el proveedor de servicios comunes de información (CISP). Ambos proveedores tienen como objetivo principal prestar servicios necesarios para la gestión segura y eficiente de las operaciones de los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) dentro del espacio U-space y, por lo tanto, integrarlos con la aviación tradicional.

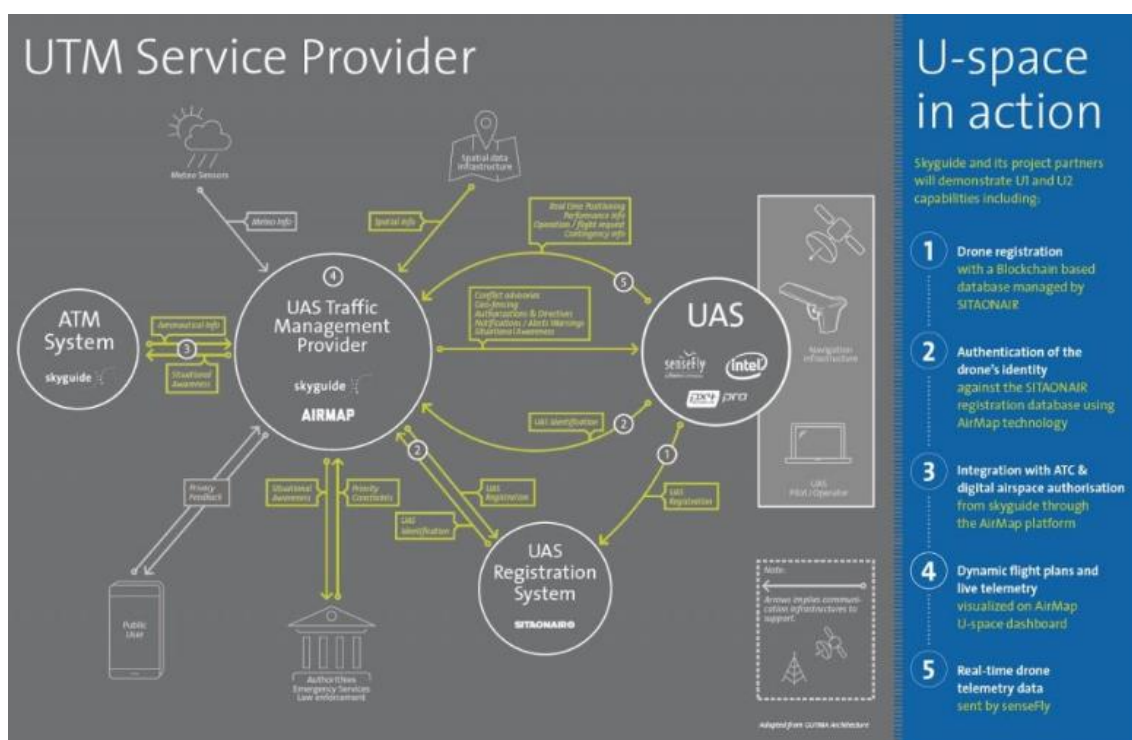


Figura 1.5. UTM Service Provider. Fuente: [DronWatchEU](https://dronwatch.eu)

Cada Estado miembro designa áreas en las que se aplica el U-space. Estas áreas tienen implicaciones en el resto del tráfico aéreo, especialmente en el tráfico de vuelo bajo, como planeadores, helicópteros o parapentes. Por esta razón, es necesario proporcionar constantemente la posición de los UAS operando en dicho espacio y ser capaces de reconfigurar el espacio aéreo según sea necesario.

Cualquier operador de drones que desee volar en un área U-space debe suscribirse a los servicios de un USSP y solicitar autorización antes de operar.

1.4.1. Actores principales de U-space.

USSP (Urban Space Service Provider)

Este es el actor para el que se va a realizar el estudio de mercado. Tal y como bien dice la plataforma del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2023), un proveedor de servicios U-space, es el encargado de conectarse al CISP y traducir la información que proporciona en servicios digitales y automatización de funciones que permitan un acceso seguro y eficiente de los UAS al U-space.

Todas las operaciones de UAS en el espacio aéreo deberán estar sujetas a un USSP que, como mínimo, deberá proporcionar los siguientes servicios:

- **Servicio de identificación en red:** Permite el procesamiento continuo de la identificación remota del UAS a lo largo de toda la duración del vuelo y proporciona la identificación a distancia del UAS a los usuarios autorizados.
- **Servicio de geoconsciencia:** Consiste en proporcionar información relativa a las condiciones operacionales y las limitaciones del espacio aéreo aplicables, las zonas geográficas de UAS pertinentes, o las restricciones temporales aplicables a la utilización del espacio aéreo dentro del espacio aéreo U-space.
- **Servicio de autorización de vuelo de UAS:** Facilita a los operadores de UAS la autorización de vuelo de UAS para cada vuelo individual, fijando los términos y condiciones de dicho vuelo.
- **Servicio de información sobre el tráfico:** Consiste en información sobre cualquier otro tráfico aéreo perceptible que pueda estar cerca de la posición o la ruta de vuelo prevista del UAS.

CISP (Common Information Service Provider)

La plataforma U-space (2023), indica que el CISP es un proveedor de servicios comunes de información que tiene como objetivo principal la difusión de datos estáticos y dinámicos para la gestión de tráfico de aeronaves no tripuladas.

SDSP (Supplemental Data Service Provider)

Como su propio nombre indica, un SDSP es un proveedor de servicios de datos complementarios. Es decir, además de los servicios obligatorios que debe ofrecer un USSP, un operador puede recibir otros servicios extra, como podría ser la facilitación de datos sobre el terreno, clima o cobertura.

OPERADOR DE DRONES

El operador de drones es la persona legal que opera uno o varios UAS, y no es lo mismo que un piloto de drones. Puede tratarse de una empresa registrada como operadora de drones que cuenta con varios pilotos de drones.

EASA

La Agencia Europea de Seguridad aérea, EASA, es el principal organismo regulador para U-space para toda la Unión Europea. Del mismo modo que pasa con la aviación tradicional, esta establece el marco regulador principal y posteriormente, cada estado miembro, puede aplicar otras medidas que considere convenientes, pero siempre teniendo como base lo que dictamine EASA.

AESA

La Agencia Estatal de Seguridad Aérea, AESA, es el principal organismo regulador para U-space en España. Se encarga de extrapolar la normativa que establece la Unión Europea al ámbito nacional.

1.4.2. Ecosistema nacional.

El ecosistema nacional de U-space se va a basar en gran medida en el marco regulatorio establecido por EASA para la Unión Europea. Sin embargo, es posible que existan algunos detalles específicos que merezcan ser abordados a nivel nacional. El Plan de Acción Nacional para el despliegue de U-space, elaborado por el MITM (Ministerio de Interior de Transporte y Movilidad), proporciona una visión general de las bases del ecosistema U-space en España.

El plan de acción para U-space en España ha sido desarrollado mediante la colaboración de la DGAC (Dirección General de Aviación Civil), AESA, ENAIRE y el Ministerio de Defensa. Este plan establece cuatro objetivos clave que deben alcanzarse para el éxito de la implementación de U-space en el país:

1. Implementar acciones para la gestión del espacio aéreo.
2. Establecer un modelo de prestación de servicios a nivel nacional.
3. Desplegar los servicios de U-space y CIS (Common Information System), junto con los habilitadores necesarios para su prestación.
4. Establecer mecanismos de cooperación y colaboración entre las diferentes administraciones.

ECOSISTEMA U-SPACE EN ESPAÑA

Tal y como dice el Plan de Acción Nacional para el Despliegue del U-space (2022-2025), el ecosistema U-space en España se compone de dos elementos clave:

- **Espacios Aéreos que conforman el U-space:** Son volúmenes de espacio aéreo donde se prestarán servicios U-space para permitir operaciones con UAS.
- **Servicios de U-space:** Se refiere a todos los servicios necesarios para garantizar un acceso seguro al U-space por un gran número de drones.



Figura 1.6 y 1.7. Servicios U-space obligatorios y opcionales. Fuente: [Plan de acción Nacional](#)

Para que dichos servicios sean posibles, es necesario que se integren en el sistema dos tipos de proveedores de servicios:

- **CISP:** Encargado de prestar un servicio de difusión de datos estáticos y dinámicos para la prestación de servicios U-space. El proveedor CIS será una fuente única.
- **USSP:** U-space contará con distintos proveedores de servicios certificados que se coordinarán con los proveedores ATS (Air Traffic Services) y con otros USSPs.

Se definen dos tipos de modelos de prestación de servicios siguiendo el Plan de Acción Nacional:

- **Centralizado:** Se designará a un proveedor único de servicios comunes de información en la totalidad o en algunos de los espacios aéreos U-space, que actuará como punto focal único de información común y podrá centralizar las coordinaciones entre USSPs y proveedores ATS.

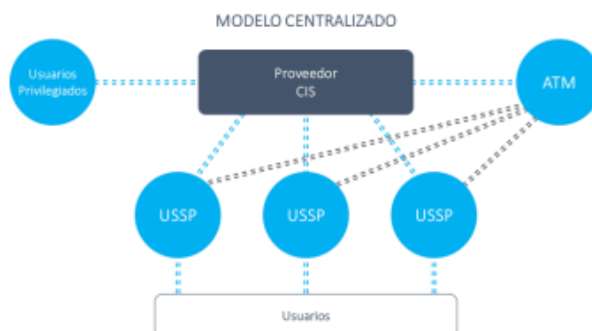


Figura 1.8. Modelo centralizado Fuente: [Plan de acción Nacional](#)

- **Distribuido:** No se contempla la figura del proveedor CIS y los Estados son los encargados de poner a disposición de todas las partes la información común, velando por que los datos operativos pertinentes se pongan a disposición por parte de los proveedores ATS. Las coordinaciones entre los USSPs y los proveedores ATS se realizan de manera directa, sin intermediarios.

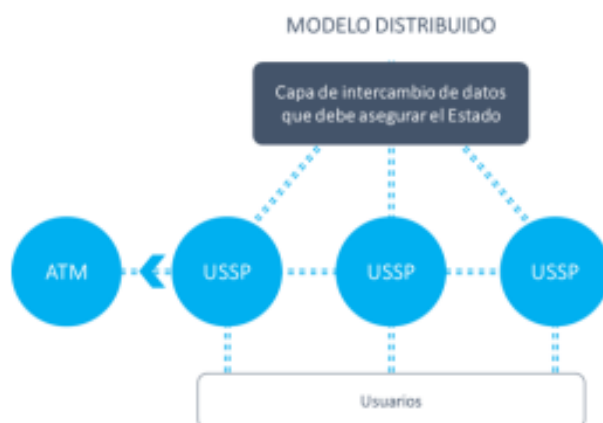


Figura 1.8. Modelo distribuido Fuente: [Plan de acción Nacional](#)

Otros actores involucrados en el ecosistema y teniendo en cuenta todavía la página web del Plan de Acción Nacional, son:

- **ATSP (Air Traffic Service Provider):** Encargados de prestar servicios de tránsito aéreo a usuarios del espacio aéreo que necesiten operar en U-space. Si este espacio está dentro de espacio aéreo controlado, lo hará mediante la reconfiguración dinámica del U-space.
- **Operador de UAS.**
- **Fuerzas y Cuerpos de Seguridad:** Autoridades como la Policía, Guardia Civil u otros también podrían requerir hacer uso del U-space.
- **Ministerio de Defensa:** Aunque las aeronaves militares están excluidas del ámbito de aplicación del Reglamento de U-space, el Ministerio de Defensa tendrá acceso a los datos y servicios del sistema U-space y se encargará del desarrollo de métodos para la aplicación de la ley ante el uso ilegal de aeronaves no tripuladas.

En España, se prevé que será la entidad pública empresarial ENAIRE, la encargada de desempeñar la función de CISP y además tendrá un papel muy importante a la hora de desarrollar las plataformas y tecnología necesaria para proveer de estos servicios. Adicionalmente, se considera que se constituirá también como USSP para actividades específicas del sector público todo tal y como indica la propia organización en su página web en el artículo “*ENAIRE invierte más de 1,3 millones de euros en su plataforma de gestión automatizada y digital de drones (U-Space)*” (2023).

La compañía está desarrollando la plataforma U-space de manera que sea compatible con las plataformas de navegación aérea ya existentes.

La interacción de U-space con la aviación tripulada es distinta en función de si se produce en espacio aéreo controlado o no controlado:

- **En espacio aéreo controlado:** El proveedor de servicios de control aéreo es el encargado de introducir una aeronave en espacio U-space mediante la reconfiguración dinámica del espacio aéreo (DAR).
- **En espacio aéreo no controlado:** Donde no haya servicio de control, las aeronaves tripuladas se deberán de hacer visibles para los USSP.

1.5. Supuestos clave para la realización del análisis de mercado de un USSP.

Antes de llevar a cabo el análisis de mercado para la figura de un USSP, es fundamental considerar ciertas características clave que afectarán al estudio.

En primer lugar, se debe limitar el análisis únicamente al mercado nacional, es decir, el territorio español. Esto implica que la demanda y la competencia se centrarán exclusivamente en este ámbito.

Se supone que la normativa y regulación actuales se mantendrán en el futuro, sin cambios bruscos que puedan afectar la figura de un USSP y los servicios que debe ofrecer. Es decir, se asume que la regulación y los requisitos no sufrirán grandes cambios a corto plazo.

Además, se presupone que la aceptación social de U-space será positiva, aunque se llevará a cabo una encuesta a una muestra de la población para confirmar esta suposición y conocer la opinión de la población sobre U-space.

Por último, se obviará la configuración futura del espacio U-space, ya que actualmente no existe una configuración definitiva del espacio aéreo para UAS.

Es importante tener en cuenta que la figura de un USSP es relativamente nueva y, por lo tanto, el mercado aún está en un periodo de concepción. Esto significa que el análisis de mercado se realizará en un entorno con cierta incertidumbre y que los resultados pueden verse afectados por factores externos impredecibles.

Además, es necesario tener en cuenta la evolución del mercado a largo plazo. A medida que el mercado de USSP se desarrolle, es probable que surjan nuevos competidores y se produzcan cambios en la regulación y en las necesidades de los clientes. Por lo tanto, el análisis de mercado debe ser un proceso continuo y flexible que se adapte a las condiciones cambiantes del mercado.

En conclusión, aunque la implantación definitiva de U-space está prevista para el año 2030, es difícil realizar un análisis completamente realista. Sin embargo, se espera obtener conclusiones determinantes sobre el mercado de USSP, ya que, con los datos actuales, es posible prever la demanda con cierta fiabilidad y no debería haber grandes desviaciones. Se supone que la regulación y los requisitos no sufrirán cambios abruptos.

2. Previsión de la evolución de la demanda.

A continuación, se va a realizar un estudio aproximado sobre la previsión de demanda en cuanto a operaciones con UAS en territorio nacional. El objetivo de este apartado es conseguir una estimación real que sirva para posteriormente, en el trabajo, poder analizar y determinar si un negocio como proveedor de servicios U-space puede ser rentable o no a medio-largo plazo.

Se va a fijar un horizonte temporal de 15 años. Es decir, se empezará analizando los datos que existen en la actualidad y mediante diversas herramientas, como pueden ser la identificación de tendencias en la demanda actual, los ciclos habituales que suele haber en los distintos nichos de mercado, la información que se conoce sobre la industria o el análisis de datos históricos; se dará una aproximación sobre la demanda prevista para los próximos 15 años. Es necesario destacar que todos los datos de demanda giran alrededor de datos reales de las operaciones realizadas hasta la fecha proporcionados directamente por la empresa Enaire.

2.1. Estado actual de la demanda de UAS.

Antes de comenzar con la previsión de la demanda de operaciones UAS en el futuro, es importante conocer cuál es el estado actual. Para ello, se va a realizar un análisis de dicha demanda en los años inmediatamente anteriores a 2023. De esta manera, se posibilita la opción de detectar patrones o tendencias que pueden servir como guía para entender hacia dónde puede ir dirigido el futuro del mercado.

Respecto al número de operadores

En primer lugar, cabe destacar que, según AESA (enero de 2023), durante 2021, entró en vigor la nueva normativa europea sobre UAS y esto supuso una mayor flexibilidad a la hora de operar y, sobre todo, claridad en relación con saber cómo proceder. Esto, traducido en números, se resume en que, tal y como publica AESA, el año 2022 finalizó con prácticamente el doble de operadores registrados de los que había en 2021:

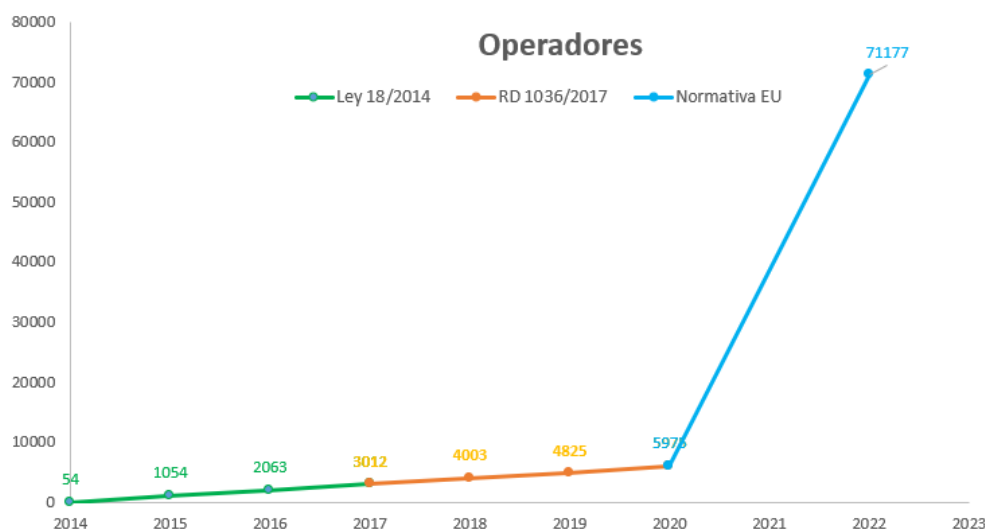


Figura 2.1. Operadores UAS. Fuente: [Seguridad aérea](#).

Como se puede observar claramente en el gráfico, la entrada en vigor de la normativa europea es un punto de inflexión respecto al número de operadores registrados. Desde 2021, el número de estos se ha visto disparado, pasando de un total de, 5975 operadores registrados en 2020 a casi, 72000 en 2023.

Claramente, se inició una tendencia alcista, pero con una pendiente demasiado fuerte y difícilmente sostenible, por lo que se espera que dicho número de operadores continúe creciendo durante 2023 y los años posteriores, pero de una forma menos exponencial.

Respecto a número de operaciones

Casi proporcionalmente al aumento del número de operadores, se ha visto incrementado el número de operaciones con drones a nivel nacional. A continuación, se muestra un análisis de las operaciones con aeronaves no tripuladas, gestionadas y coordinadas por Enaire (2023), empresa que puso a disposición "[enaire.planea](#)", una plataforma donde los operadores pueden gestionar sus solicitudes de vuelo con UAS y presentar su estudio aeronáutico de seguridad (EAS/AERO).

Evolución del número de operaciones anuales UAS gestionadas por Enaire

En primera instancia, se van a mostrar los datos del número de operaciones con UAS que ha gestionado el proveedor de servicios de navegación aérea Enaire, durante los últimos 5 años. Hay que tener en cuenta que sí que es cierto que la mayor parte de trabajos aéreos con drones se coordinan mediante la plataforma Planea que proporciona Enaire, pero no necesariamente todos. Por lo tanto, habrá un número de operaciones, aunque no demasiados, que habrán tenido

lugar durante este periodo, pero que no se están teniendo en cuenta a la hora de realizar este análisis.

Año	N.º Operaciones	Cambio %
2018	358	-
2019	536	50%
2020	1646	207%
2021	6101	271%
2022	10325	69%

Figura 2.2. Número de operaciones. Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por [Enaire](#)

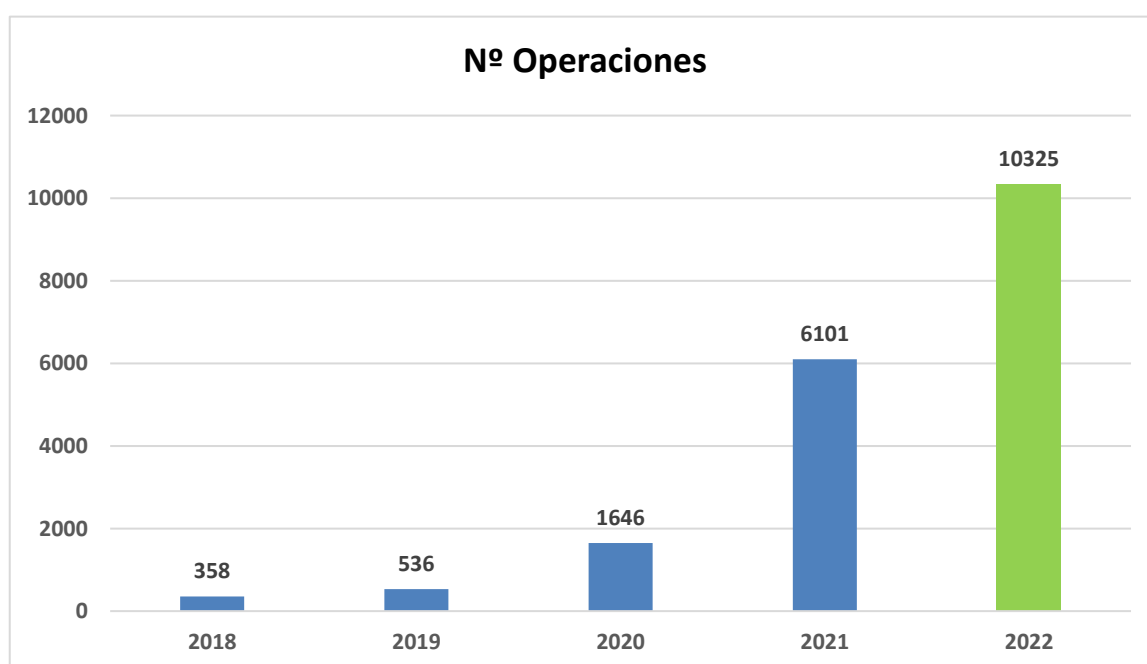


Figura 2.3. Número de operaciones. Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por [Enaire](#)

El número de operaciones con UAS ha experimentado un crecimiento acelerado y constante en los últimos años, reflejando un incremento del 2,783% de 2018 a 2022. Este crecimiento muestra un aumento significativo en la adopción y uso de drones en diversas industrias. Si bien estos datos indican una creciente demanda de servicios relacionados con la gestión y coordinación de drones, es necesario realizar un análisis más detallado para evaluar la viabilidad de establecerse como USSP en el mercado español.

Evolución del número de peticiones mensuales UAS gestionadas por Enaire

2021	Enero	264
	Febrero	360
	Marzo	453
	Abril	488
	Mayo	554
	Junio	490
	Julio	502
	Agosto	459
	Septiembre	562
	Octubre	576
	Noviembre	691
	Diciembre	446

2022	Enero	530
	Febrero	647
	Marzo	744
	Abril	871
	Mayo	983
	Junio	874
	Julio	727
	Agosto	760
	Septiembre	815
	Octubre	701
	Noviembre	915
	Diciembre	564

Figuras 2.4. y 2.5. Número de peticiones mensuales UAS. Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por [Enaire](#)

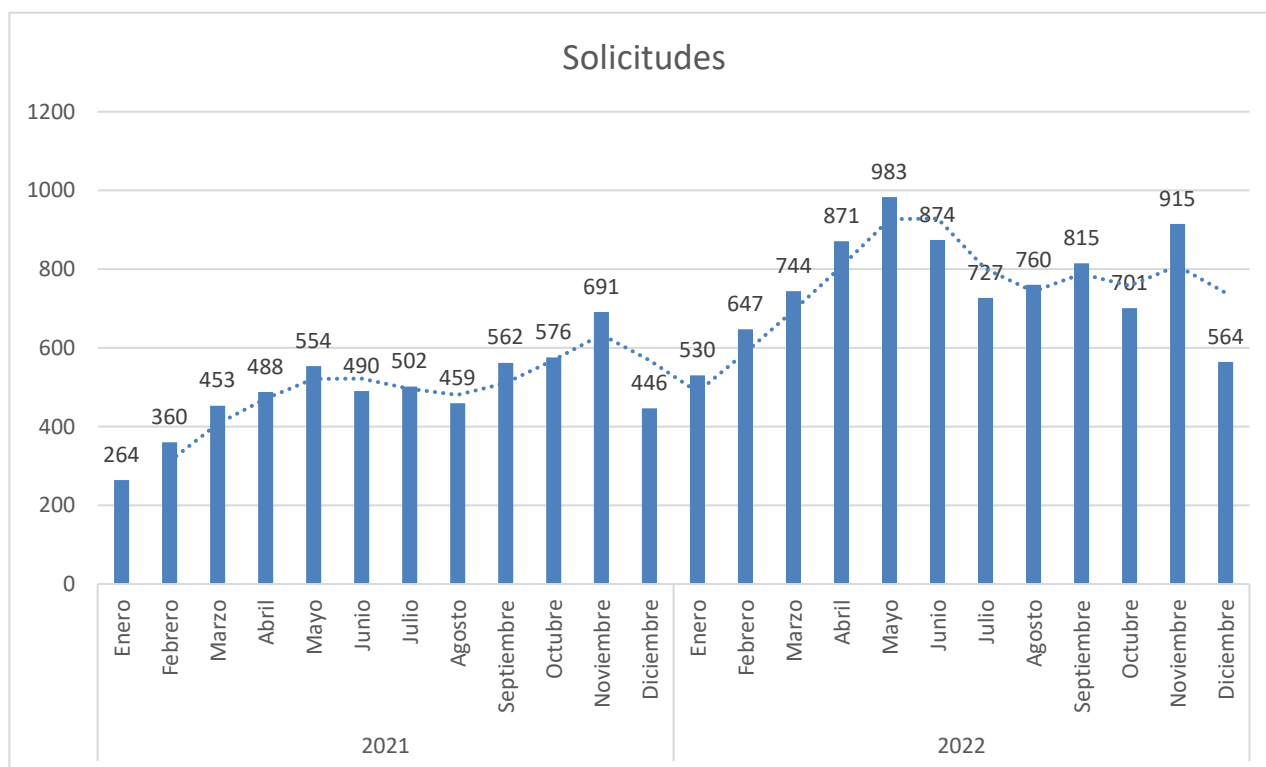


Figura 2.6. Número de solicitudes. Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por [Enaire](#)

Por otra parte, en el gráfico anterior se muestra la evolución tendencial de las peticiones que ha recibido Enaire mensualmente durante los dos últimos años. De nuevo, se observa que la tendencia es alcista, pero al realizar el análisis teniendo en cuenta una visión temporal más reducida, como es la mensual, se pueden tener en cuenta otros detalles.

Lo más destacable, es que se puede observar estacionalidad. En los primeros meses del año las peticiones son menores. Durante marzo, abril y mayo suele haber picos para posteriormente reducirse de nuevo en los meses de verano, como son junio, julio y agosto. En ambos años vuelve a tener lugar un pico en el mes previo a las navidades, noviembre, esto puede hacer pensar que uno de los causantes del aumento de peticiones para trabajos aéreos con UAS, es la grabación de anuncios publicitarios para la campaña de navidades.

Distribución de operaciones por Comunidad Autónoma

Además, puede ser interesante, y, sobre todo, de ayuda en apartados futuros de este proyecto, el localizar la demanda de operaciones UAS sobre la geografía nacional. A continuación, se muestran los datos pico de operaciones gestionadas en cada Comunidad Autónoma, también descritas por Enaire (2022).

CCAA	Operaciones	Ponderación
Galicia	157	2%
Asturias	202	2%
Cantabria	273	3%
País Vasco	732	8%
Navarra	196	2%
Cataluña	2414	27%
Castilla y León	113	1%
La Rioja	16	0%
Aragón	56	1%
Extremadura	27	0%
Madrid	1411	16%
Castilla La Mancha	82	1%
Valencia	700	8%
Andalucía	836	9%
Murcia	24	0%
Canarias	1444	16%
Islas Baleares	332	4%
TOTAL	9015	100%

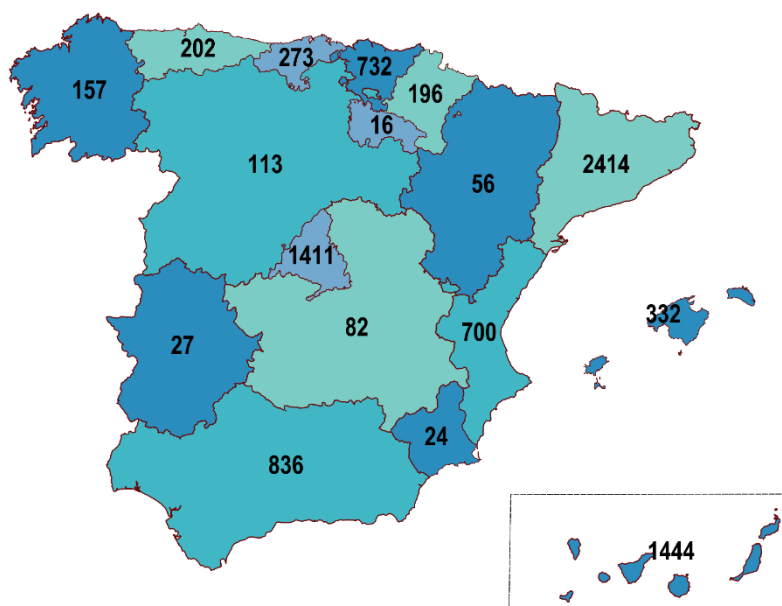


Figura 2.8. Distribución de operaciones. Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados [Enaire](#)

Figura 2.7. Distribución de operaciones. Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por [Enaire](#)

Con la ilustración anterior es posible ubicar dentro del mapa de España, en qué Comunidades Autónomas existe una mayor demanda para la realización de operaciones con drones. Lo que se puede observar es que existen Comunidades Autónomas en las que la demanda para este tipo de trabajos, por el momento, es prácticamente inexistente.

La distribución de la demanda está completamente desequilibrada, ya que si se suma el impacto sobre el número total de operaciones que tienen solamente 3 Comunidades Autónomas, como son Cataluña, Madrid y Canarias, se obtiene más del 50% sobre el total.

2.2. Análisis de la demanda de operaciones UAS a largo plazo.

A continuación, se pretende confeccionar, de forma lo más realista posible, y a partir de todos los datos facilitados por Enaire personalmente en (2023), una proyección de la demanda en el sector de los UAS durante los próximos años. Como se comenta anteriormente, el periodo seleccionado para realizar el estudio comprende desde el año actual, 2023, hasta el futuro año 2037, un total de 15 años que se dividirán en etapas de 3 años. Para ello se analizarán 3 posibles escenarios: uno pesimista, uno realista y uno optimista.

Antes de pasar a los 3 escenarios en sí, se van a analizar brevemente los datos mostrados en el apartado anterior:

Crecimiento en los operadores registrados

El aumento en el número de operadores registrados, indica claramente que el uso de drones cada vez se está profesionalizando más. Aunque no quiere decir que todos los operadores registrados vayan a utilizar su certificado para operaciones de ámbito profesional, esta tendencia sí que indica que, cada vez más, se está formalizando la utilización de UAS y la normativa está evolucionando.

Cada vez habrá más operadores y esto aumenta la posibilidad de que cada vez haya más operaciones con drones.

Datos históricos

Si se observan rigurosamente los datos históricos de operaciones UAS efectuadas en España, se puede ver claramente un fuerte crecimiento que se ve acentuado con la entrada en vigor de la normativa europea en 2021.

Es posible que el detonante no haya sido únicamente el mencionado ahora, sino que la pandemia de COVID-19 también ha podido tener bastante que ver, como indica el artículo de Infodron

(2023): “Las compañías de drones crecieron un 15% de media durante la pandemia”. El hecho de tratar de reducir el contacto físico al máximo obligó a que muchas operaciones que se realizaban de forma personal como la entrega de productos o algunos procesos logísticos se hiciesen a través de drones.

De todas formas, esto no es algo pasajero que se hiciese para solventar el bache originado por la crisis sanitaria, todo lo contrario. Como se observa en los gráficos, las operaciones han seguido creciendo en los años posteriores a la pandemia.

Esto lleva a pensar que el gran aumento de operaciones que hubo en los últimos años es una tendencia y que éstas seguirán aumentando en los próximos años.

Solicitudes de operación

Anteriormente, se mostraron los datos de solicitudes de operaciones con UAS mensuales en los años 2021 y 2022. De la misma manera que lo analizado anteriormente, esto también proporciona una idea de la tendencia que está siguiendo el mercado.

Los picos son cada vez más altos y los mínimos cada vez más bajos, por lo que no hay ninguna duda de que la tendencia del número de solicitudes es alcista. El crecimiento en el número de operaciones, junto con la futura flexibilización de la normativa mediante U-space, pueden ser un detonante para que el número de operaciones con UAS continúe creciendo.

Comunidades Autónomas

Las únicas comunidades que tienen hoy en día un número considerable de operaciones son Cataluña, Madrid, Canarias y País Vasco. El resto tienen un peso prácticamente insignificante. Es importante tener esto en cuenta en un futuro a la hora de decidir un público objetivo al que dirigir la oferta de servicios USSP.

2.2.1. Proyección de la demanda.

Se propone un horizonte temporal de 15 años. Esta temporalidad puede ser interesante ya que se espera que U-space y todo lo que implica esté totalmente integrado de cara a 2030. Después de esto, aún quedarían otros 8 años para estudiar cómo se consolida y como se prevé que avance el negocio USSP. Estos 15 años se van a dividir en periodos de 3 años de manera que existirán 5 fases temporales que irán desde 2023 (actualidad) hasta 2037:

2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
↓			↓			↓			↓			↓		
Fase posterior a la entrada en vigor de la nueva normativa Europea.			Fase cercana a la implantación U-Space, servicios UAS avanzados.			Fase prevista para la implantación de U-Space, UAS ya con servicios completos.			U-Space ya implementado. Operadores aún no conocen al completo el ecosistema.			U-Space consolidado. En esta fase, el ecosistema ya es dominado por los operadores.		

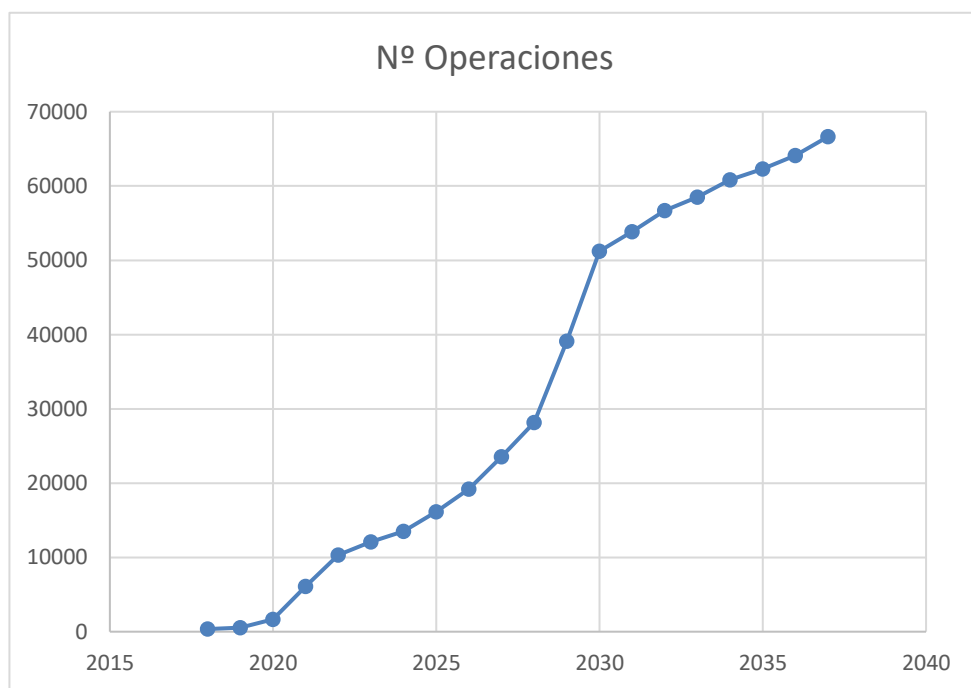
Figura 2.9. Horizonte temporal en base a demanda. Fuente: elaboración propia.

Escenario Pesimista

Primero, se va a realizar una estimación de la demanda durante los próximos años con una visión pesimista. Esto es útil, ya que muchas veces, por factores desconocidos en la actualidad, hay sectores que no crecen de la manera que se esperaba, y en un plan de negocio hay que tener planes de respuesta para cualquier tipo de escenario.

Aun con una visión pesimista, es prácticamente seguro que la demanda de operaciones con UAS va a seguir creciendo, pero no tanto como se espera. La visión pesimista se fundamenta en problemas en el desarrollo de las fases previstas para U-space, que pudiesen verse traducidos en una evolución de las operaciones UAS inferior a la esperada. Para un escenario pesimista se estima lo siguiente:

AÑO	Nº Operaciones
2018	358
2019	536
2020	1646
2021	6101
2022	10325
2023	12080
2024	13525
2025	16128
2026	19221
2027	23568
2028	28158
2029	39121
2030	51226
2031	53845
2032	56712
2033	58511
2034	60844
2035	62323
2036	64120
2037	66651



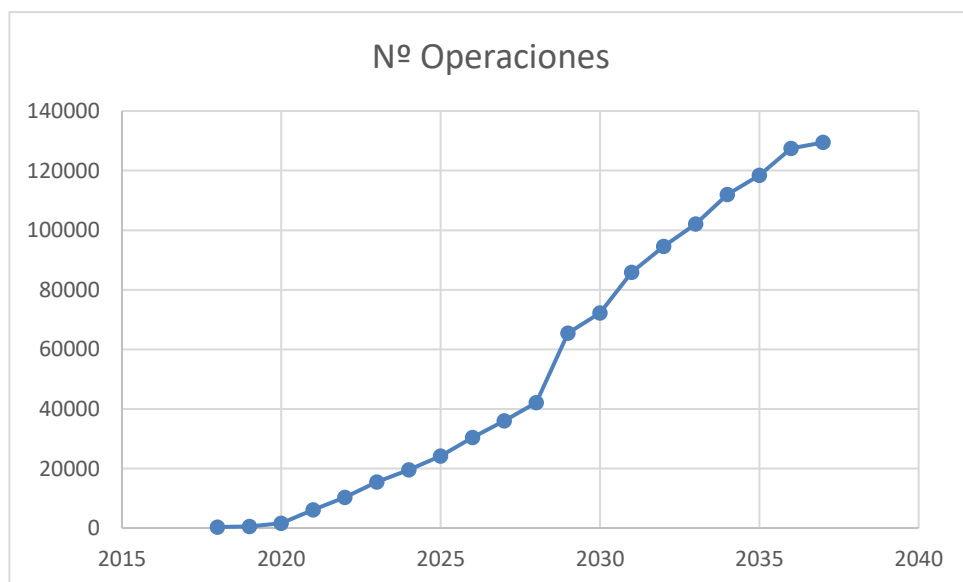
Figuras 2.10. y 2.11. Estimación de demanda en escenario pesimista. Fuente: elaboración propia.

Escenario Realista

En un escenario realista, lo que se tiene en cuenta es el análisis realizado hasta el momento. De esta manera, según los datos históricos y la futura implantación de U-space, la demanda de operaciones UAS debería subir notablemente en los próximos ejercicios.

La implantación de U-space debería de acentuar la subida de una manera más notable que la del escenario anterior. En este panorama, se considera que todas las fases previstas para U-space avancen de la forma esperada. Teniendo esto en cuenta, se espera una demanda similar a la que se muestra a continuación:

AÑO	Nº Operaciones
2018	358
2019	536
2020	1646
2021	6101
2022	10325
2023	15455
2024	19543
2025	24152
2026	30412
2027	36052
2028	42121
2029	65451
2030	72254
2031	85915
2032	94587
2033	102121
2034	111987
2035	118451
2036	127414
2037	129454



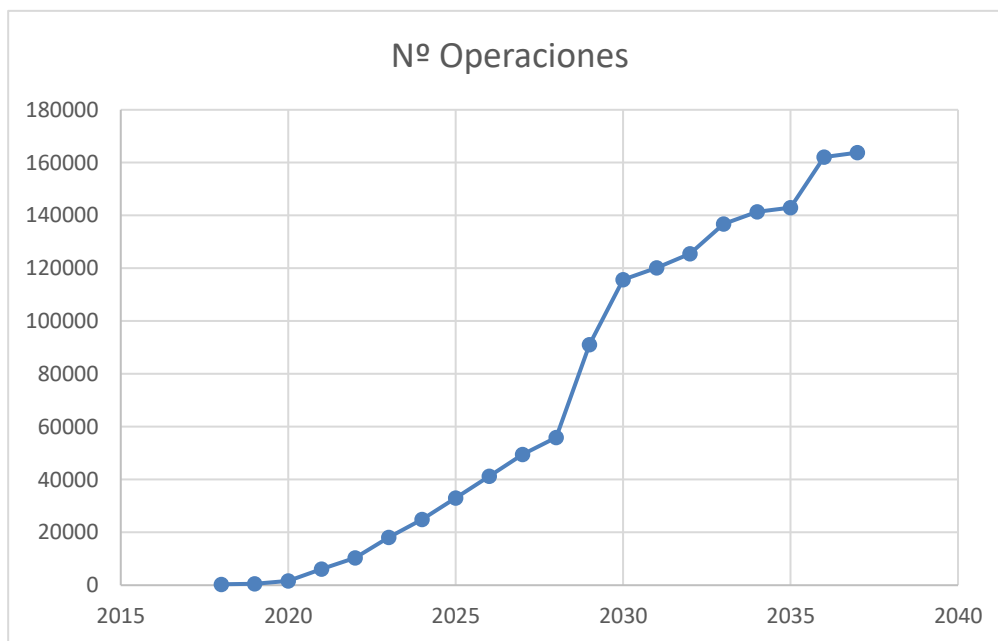
Figuras 2.12. y 2.13. Estimación de demanda en escenario realista. Fuente: elaboración propia.

Escenario Optimista

Para el escenario optimista, se ha tenido más en cuenta el impacto directo de las diferentes fases de la implantación de U-space. La subida en el número de operaciones tras la implantación de este proyecto es mucho mayor que en los escenarios anteriores, pero, en cambio, hay años en los que se ha considerado que la demanda se consolidará, sin un crecimiento demasiado importante.

Con una visión optimista se hace referencia a una mejor aceptación de U-space por parte de la sociedad y de los operadores, acompañada de una implantación sin imprevistos. Esto se vería reflejado con un mayor aumento en el número de operaciones:

AÑO	Nº Operaciones
2018	358
2019	536
2020	1646
2021	6101
2022	10325
2023	18125
2024	24912
2025	33011
2026	41233
2027	49474
2028	55978
2029	91024
2030	115675
2031	120121
2032	125454
2033	136747
2034	141423
2035	142987
2036	162121
2037	163787



Figuras 2.14. y 2.15 Estimación de demanda en escenario optimista. Fuente: elaboración propia.

2.3. Conclusiones acerca de la demanda de operaciones UAS.

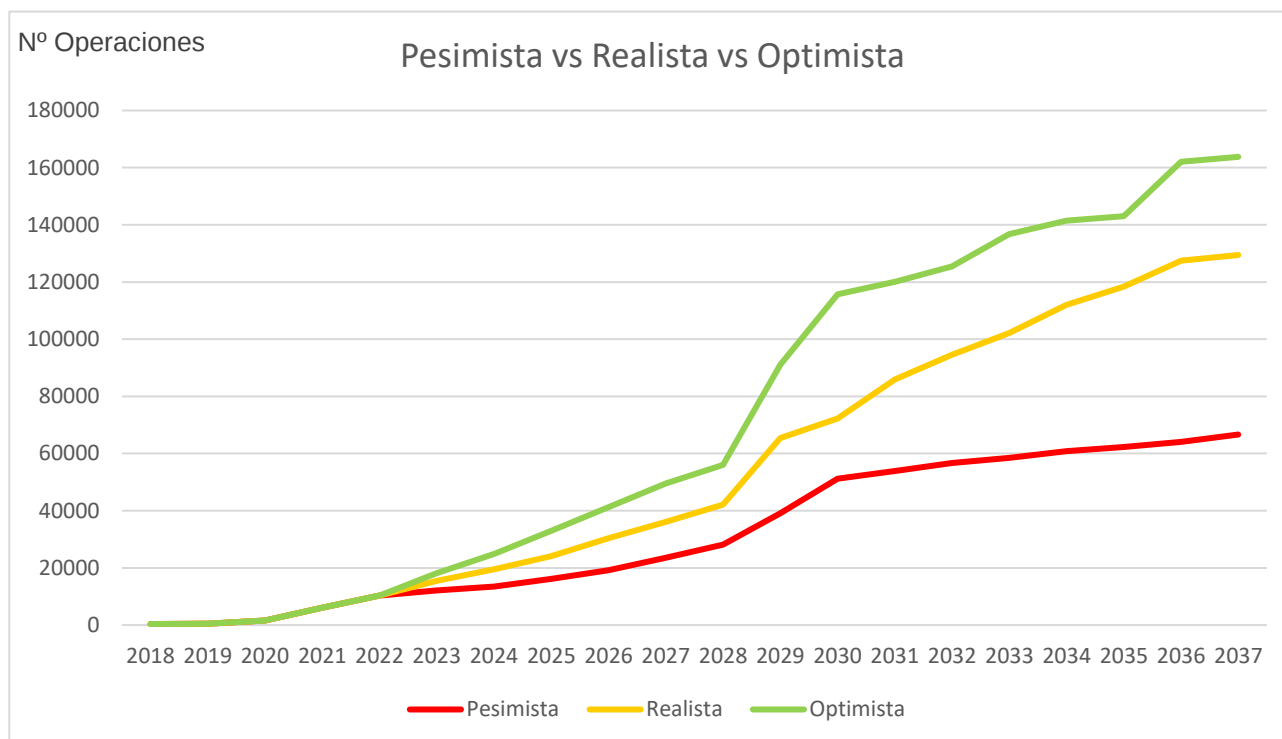


Figura 2.16. Comparación escenarios pesimista, realista y optimista. Fuente: elaboración propia.

En el gráfico anterior se puede observar de una forma gráfica y visual lo que cambiaría el mercado de los UAS en función del escenario que decida seguir el mercado.

Mientras que la demanda crece en todos y cada una de las situaciones planteadas, es evidente que en el caso de que las cosas no avanzasen como se espera, la subida en el número de operaciones sería muy moderada. En cambio, en caso de que todo saliese como se espera, el sector UAS tiene un potencial de crecimiento muy grande.

No cabe duda de que es un mercado en fase de concepción, al cual todavía le queda mucho por desarrollar. Aun así, si se tienen en cuenta todos los datos obtenidos y el hecho de que el transporte, cada vez más, se está dirigiendo a la sostenibilidad como determina el Pacto Verde Europeo (2023), todo parece indicar que los drones van a tener un papel de vital importancia en el futuro.

Por otra parte, aún quedan años por delante hasta tener una demanda de operaciones UAS estable. Teniendo en cuenta esto, la figura de un USSP va a ser muy importante en el futuro, pero falta analizar en qué momento pasará de ser una figura importante a ser una figura rentable y esto es lo que se pretende concluir en el próximo apartado.

3. Análisis de mercado para un USSP.

Hasta ahora, se ha dado una visión general sobre qué es U-space, cuál es su funcionamiento y cuáles van a ser los actores principales dentro del ecosistema. Se ha hablado en numerosas ocasiones de la figura del USSP. En este capítulo, se va a realizar un análisis de mercado para este actor.

Para conseguir determinar la posibilidad que tiene un USSP de ser rentable en el futuro, es importante tener en cuenta varios puntos. Por ejemplo, qué competencia se espera que haya en el futuro y cómo de amenazante puede ser para un USSP que quiere entrar a formar parte del mercado. Es importante tener en cuenta, también, cuáles son las barreras de entrada existentes. Es decir, la regulación o la necesidad de tecnologías muy avanzadas, entre otras cosas, pueden suponer un reto considerable a la hora de intentar establecerse como USSP.

También es necesario establecer un mercado objetivo, a pesar de que ya se ha decidido que este estudio se va a efectuar específica y únicamente para lo que es el territorio nacional español, aún queda por decidir si se va a abarcar todo el Estado, si se va a dirigir la oferta a todos los operadores UAS o solo a una parte y muchas otras variables.

Todo esto, y parámetros como el modelo de ingresos que se pretende seguir, el plan financiero desarrollado para un USSP o una evaluación de riesgos mediante un análisis DAFO, es lo que se va a desarrollar en este capítulo del trabajo.

3.1. Etapa de mercado.

Cuando se decide realizar un análisis de mercado para cualquier producto o servicio, como es el caso de un USSP, lo más importante es determinar en qué etapa de su ciclo de vida se encuentra. Cualquier servicio puede encontrarse en distintas fases:

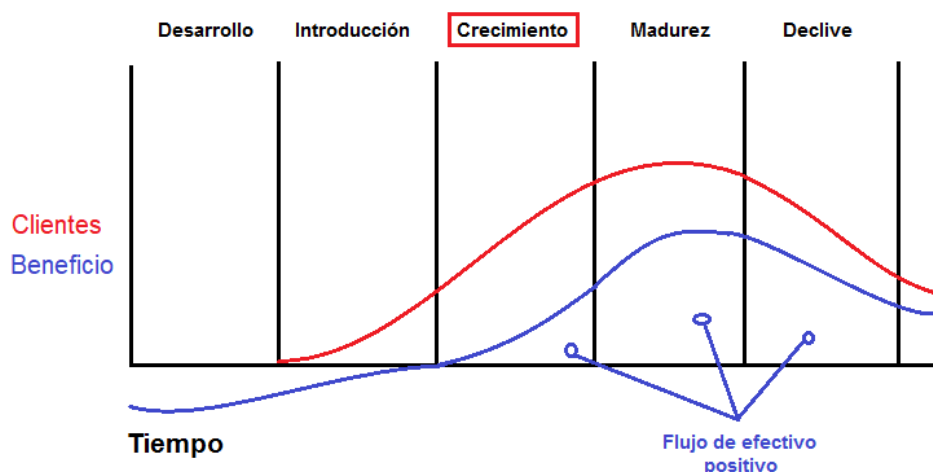


Tabla 3.1. Ciclo de vida de un servicio. Fuente: [Cultura 10](#).

Cuando se habla de etapas en el ciclo de vida de un servicio, normalmente, solo se distingue entre 4 fases, tal y como nos indica Mariño, N, (2019) en *Marketing online*:

- **Introducción:** Esta es la etapa que hace referencia al momento en el cual los proveedores lanzan el servicio y lo ofrecen al público. Es una fase muy temprana en la que aún no existe adopción por parte de los consumidores. Como se observa en la figura anterior, en este momento los beneficios son negativos debido a la alta necesidad de realizar grandes esfuerzos en campañas de marketing para hacerse visibles en el mercado y captar clientes.
- **Crecimiento:** En esta etapa el USSP ya debería de ser conocido por los clientes. La clientela va aumentando de forma considerable y las inversiones dejan de ser tan elevadas. Esto permite que el proveedor de servicios empiece a ser rentable.
- **Madurez:** En esta etapa el mercado USSP se consolida. La clientela y la demanda ya son estables, pero apenas crecen. La estabilidad en el mercado permite al proveedor de servicios adoptar una estrategia de estabilidad en la que se van obteniendo beneficios de forma continuada.
- **Declive:** Suele ser la etapa final en el ciclo de vida de un servicio. La demanda y la importancia del servicio ofrecido por el proveedor de servicios empieza a decaer. En cambio, no significa que sea el final del negocio, buscando un nicho de mercado en el que mantenerse rentable, adaptarse a las nuevas tendencias o innovar; son métodos que pueden permitir a un negocio tener una vida ilimitada.

Sin embargo, hay una etapa que no se ha mencionado antes y qué posiblemente sea la más importante dentro del ciclo de vida de un servicio, como indica *Rockcontent (2019)* en “*Ciclos de vida de un producto*”, la etapa de **concepción o desarrollo**. Esta etapa es crucial, ya que va a determinar si un servicio va a salir al público o no.

Sin duda es el lugar que le pertenece al mercado de los USSP. Es una figura que aún se encuentra en desarrollo. Hay muchos factores que pueden influir a que la decisión de entrar al mercado como Proveedor de Servicios U-space acabe tomando forma material o no. Entrar a un mercado en una etapa tan temprana como la de desarrollo tiene dos caras, una buena y una mala.

Ventajas

- Menor competencia: Entrar en un mercado en una etapa de desarrollo asegura que la competencia va a ser limitada.

- **Influencia:** El estar dentro de un mercado dentro de la etapa de desarrollo, permite adquirir influencia a la hora de determinar posibles direcciones y normas que puede adoptar el mercado.
- **Imagen y relaciones:** El estar en un mercado desde el principio acostumbra a proporcionar una buena imagen. Además, da la oportunidad de afianzar clientes antes de que se añada más competencia.
- **Margen de maniobra:** En la etapa de desarrollo hay mayor margen de maniobra. Si en algún momento se determina que el mercado no está alineado con los intereses del negocio, se puede cortar la inversión antes de haberla desembolsado en su totalidad.

Desventajas

- **Incertidumbre:** Hay un riesgo asociado al nivel de incertidumbre existente. Aún no hay certeza sobre cuál va a ser el futuro del mercado. Un cambio en la regulación o una decisión externa puede convertir el negocio en inviable.
- **Falta de conocimiento:** Al no haber evidencias previas sobre cómo llevar un servicio, es posible que se produzcan ineficiencias que impliquen pérdidas o mala imagen.
- **Infraestructuras o tecnología:** Puede darse el caso de que la tecnología necesaria prevista para el funcionamiento del servicio cambie durante la etapa de concepción.

En conclusión, como ya se ha visto, hay tanto ventajas como desventajas a la hora de entrar en un mercado en desarrollo. No obstante, si se tiene en cuenta el tipo de mercado sobre el cual se está realizando el análisis, la balanza se inclina hacia el lado de las ventajas.

El negocio de los USSP no es un mercado en el que se vaya a permitir la coexistencia de muchos competidores. Si se tiene como precedente la aviación convencional, este factor se ve de una forma muy evidente. El único proveedor de servicios de navegación aérea en España es Enaire y prácticamente no hay lugar para más competencia. Se habla de esta misma entidad como posible USSP en el futuro, pero de esto ya se hablará más adelante en el análisis de la competencia.

Esto no quiere decir que vaya a ser Enaire el único USSP, pero sí que es muy posible que el número de proveedores de servicios de U-space sea limitado. Teniendo en cuenta esto, se puede concluir que, posiblemente, querer entrar en este mercado un poco más adelante sea hacerlo demasiado tarde.

En conclusión, sin tener en cuenta otros factores, el mejor momento para establecerse como USSP es ahora. Es el momento de observar con detenimiento cuáles son las barreras de entrada, tanto regulatorias como tecnológicas, y buscar la manera de abrirse hueco en este sector, el cual aún tiene muchas cosas por mostrar.

3.2. Barreras de entrada.

A la hora de plantearse entrar en un mercado en concreto, es importante conocer cuáles son las barreras de entrada existentes. Hay varios factores que pueden complicar la posibilidad de crear un negocio rentable como USSP. La primera y fundamental es la relativa a las regulaciones. Es un ecosistema en desarrollo y, por lo tanto, las regulaciones aún no son definitivas y aunque lo fuesen, son muy exigentes y por lo tanto difíciles de cumplir.

Lo que se analizará en primer lugar son las dificultades que puede presentar el hecho de cumplir con los aspectos regulatorios, en cambio, hay muchas otras cosas para tener en cuenta. Un ejemplo claro, es la tecnología y los recursos necesarios para poder ofrecer servicios U-space. De la mano de esto anterior vienen los costes. En un mercado como este, los costes son muy elevados y por lo tanto requieren de una gran inversión.

3.2.1. Regulatorias.

Las operaciones con UAS no dejan de ser aviación. Se trata de una aviación completamente diferente a la que existía en los inicios de esta, pero, a fin de cuentas, aviación. Esto es importante, ya que el mundo de la aviación requiere de muchísimas barreras de seguridad. Esto hace pensar que para conseguir certificarse como USSP, hay que cumplir con muchos aspectos y no cualquiera puede conseguirlo.

Como principal barrera de entrada regulatoria está el **Reglamento (UE) 2021/664**, extraído de la página principal del BOE (2021). Este es el más relevante para la figura de un USSP, ya que, incluye las características que debe de cumplir un USSP para poder operar.

REQUISITOS GENERALES Y SERVICIOS NECESARIOS

En primer lugar, se van a comentar los requisitos generales que se deben cumplir y los servicios que es necesario prestar para optar certificarse como USSP.

Capítulo III
2021/664 Artículo 7 - Requisitos que debe cumplir un USSP
1. Ser persona jurídica certificada como USSP tal cual determina el próximo capítulo V.
2. Prestar a los operadores los servicios que se mencionarán en los posteriores artículos.
3. Establecer acuerdos con los proveedores de servicios de tránsito aéreo para compartir información.
4. Los USSP: Intercambiarán información entre ellos para la prestación segura de los servicios. Establecerán un protocolo de información común entre USSPs. La información se transferirá de acuerdo con los protocolos de calidad establecidos. Se garantizará la protección de la información.
5. Los USSPs informarán a la autoridad competente del inicio de las operaciones tras la recepción del certificado, y el cese de estas y posterior reanudación.

Figura 3.2. Requisitos que debe cumplir un USSP. Fuente: elaboración propia a partir del reglamento UE (2021/664)

Es decir, antes de nada, hay que tener en cuenta que no solo basta con poder prestar los servicios que se describirán a continuación, sino que es necesario establecer contacto con los proveedores de servicios de tránsito aéreo y con el resto de USSPs en el mercado.

SERVICIO DE IDENTIFICACIÓN DE RED

En este y los siguientes 4 apartados se establecen los 5 servicios que debe ofrecer un USSP.

Capítulo IV
2021/664 Artículo 8 - Servicio de identificación de red
1. Dicho servicio permitirá el procesamiento continuo de la identificación remota del UAS durante toda la operación y permitirá la identificación a distancia del UAS al resto de usuarios del espacio aéreo.
2. Este servicio debe permitir a los usuarios autorizados (otros USSPs, público en general para la información que se considera pública, proveedores de servicios de tránsito aéreo, CISP (Comon Information Service Provider y AESA) conocer: - Número de registro del operador UAS. - Número de serie del UAS. - Posición geográfica del UAS y altitud exacta. - Trayectoria medida. - Posición del piloto a distancia o punto de despegue. - Situación de emergencia del UAS. - Hora de emisión de los datos.
3. Actualización de esta información con la frecuencia que dictamine la AESA.

Figura 3.3. Servicio de identificación de red. Fuente: elaboración propia a partir del reglamento (UE) 2021/664.

SERVICIO DE GEOCONSCIENCIA

El USSP deberá de proporcionar a los operadores UAS un servicio de geoconsciencia que proporcione la siguiente información.

Capítulo IV
2021/664 Artículo 9 - Servicio de geoconsciencia
1. Información sobre las condiciones operacionales y limitaciones del espacio aéreo aplicables a U-space.
2. Las zonas geográficas UAS pertinentes para el espacio aéreo U-space
3. Restricciones temporales aplicables a la utilización del U-space.
4. Se enviará esta información a los operadores lo antes posible junto con la hora de la última actualización.

Figura 3.4. Servicio de geoconsciencia. Fuente: elaboración propia a partir del reglamento (UE) 2021/664.

SERVICIO DE AUTORIZACIÓN DE VUELO UAS

El USSP se encargará de las solicitudes de operación UAS, comprobando la viabilidad y ofreciendo diferentes servicios.

Capítulo IV
2021/664 Artículo 10 - Servicio de autorización de vuelo UAS
1. Los USSP facilitarán a los operadores de UAS la autorización de vuelo para cada operación.
2. Al recibir una solicitud de vuelo deberán: Comprobar si esta está completa y es correcta y conforme a los establecido por AESA. Aprobarla si está libre de intersección en tiempo y espacio con cualquiera otra según la prioridad establecida. Notificar al operador de la aceptación o rechazo de dicha petición e indicar el porqué.
3. Al expedir la autorización se facilitará la información meteorológica facilitada por el servicio de información meteorológica que se mencionará a continuación.
4. Si se rechaza la solicitud inicial, proponer una alternativa.
5. Se resolverán incompatibilidades entre solicitudes recibidas por distintos USSPs.
6. Se comprobará que las solicitudes cumplen con las restricciones de U-space y las restricciones del espacio aéreo.
7. Se dará prioridad a operaciones con carácter especial (fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado. Etc.)
8. Si las solicitudes tienen la misma prioridad, se tramitarán por orden de llegada.
9. Se emitirá un número único para cada autorización.

Figura 3.5. Servicio de autorización de vuelo UAS. Fuente: elaboración propia a partir del reglamento

(UE) 2021/664.

SERVICIO DE INFORMACIÓN DE TRÁFICO

Capítulo IV
2021/664 Artículo 11 - Servicio de información de tráfico
1. Contendrá información sobre cualquier otro tráfico aéreo que pueda afectar a la operación.
2. Toda la información de aeronaves la recogerá de otros USSP y servicios de tránsito aéreo.
3. Incluirá información de posición, velocidad, rumbo dirección y situación de emergencia de las aeronaves.

Figura 3.6. Servicio de información de tráfico. Fuente: elaboración propia a partir del reglamento

(UE) 2021/664.

SERVICIO DE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

Capítulo IV
2021/664 Artículo 12 - Servicio de información meteorológica
1. Los USSP proporcionarán información meteorológica actualizada y fiable que incluirá: Dirección del viento. Visibilidad en metros y kilómetros. Temperatura y punto de rocío. Indicadores de actividad y precipitación convectivas. Altura sobre el nivel del mar (QNH). Altura de la capa más baja de nubes.

Figura 3.7. Servicios de información meteorológica. Fuente: elaboración propia a partir del reglamento

(UE) 2021/664.

SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE CONFORMIDAD

Capítulo IV
2021/664 Artículo 13 - Servicio de supervisión de la conformidad
1. Este servicio permitirá a los operadores UAS verificar si cumplen los requisitos y términos establecidos en la autorización. Este servicio alertará al operador de los incumplimientos.
2. Cuando este servicio detecte una desviación del operador en la autorización se alertará a los demás operadores UAS y a los posibles USSP y dependencias de tránsito aéreo afectados.

Figura 3.8. Servicio de supervisión de la conformidad. Fuente: elaboración propia a partir del reglamento

(UE) 2021/664.

CERTIFICACIÓN DE PROVEEDORES DE SERVICIOS U-SPACE

Por otra parte, para ser USSP es necesario estar en posesión de un certificado emitido por la autoridad competente, en este caso AESA. Para ello es necesario cumplir con algunas condiciones.

Capítulo V
2021/664 Artículo 15 - Condiciones para la obtención de un certificado
Los USSPs deben de ser capaces de demostrar que:
1. Pueden prestar servicios de manera segura y fiable, eficiente, continua y sostenible. En consonancia a las operaciones previstas con UAS.
2. Utiliza sistemas y equipos que garantizan la calidad, latencia y protección de los servicios U-space.
3. Tienen un capital neto adecuado acorde a los costes y riesgos asociados a la prestación de servicios U-space.
4. Pueden notificar sucesos de conformidad adecuados y mantienen un sistema de gestión de la conformidad adecuado.
5. Conervan durante mínimo 30 días la información y datos registrados relativos a la operativa.
6. Tienen un plan empresarial sólido que indica que pueden cumplir las obligaciones efectivas de prestación de servicios U-space de manera continua durante al menos 12 meses.
7. Disponen de una cobertura frente a responsabilidades relacionadas con posibles daños y perjuicios.
8. En caso de recurrir a otros USSP hay acuerdo que especifica el reparto de responsabilidades.
9. Se dispone de un plan de contingencia.
10. Se dispone de un plan de emergencia para ayudar a cualquier operador con cualquier posible emergencia.

Figura 3.9. Condiciones para obtención de certificado Fuente: elaboración propia a partir del reglamento (UE) 2021/664.

Dicho certificado dejaría de ser válido si:

- Deja de cumplir algo de lo anterior.
- No ha iniciado sus operaciones en un plazo de 6 meses a partir de la expedición de este.
- Ha cesado sus operaciones durante más de 12 meses.

Como se puede observar, es necesario cumplir con una gran cantidad de requisitos. Además, muchos de ellos requieren de una inversión económica importante.

Cumplir con lo anterior conlleva a cumplir a su vez con:

- **Las leyes de privacidad y protección de datos.**
- **Seguridad y ciberseguridad.**
- **Responsabilidad y seguros.**

Hay otras regulaciones que podrían actuar de barrera de entrada no directamente relacionadas con los UAS.

- **Ley 48/1960 sobre la navegación aérea:** Tal y como podemos extraer de la página principal de BOE (2021), en el artículo primero, esta ley determina que el espacio aéreo sobre el territorio español y su mar territorial está sujeto a la soberanía del Estado. En el momento en el que U-space se convierta en negocio, es posible que se pongan restricciones a instituciones privadas que quieran monetizar el espacio aéreo. Por el momento, no hay indicios de esto.

Además de lo que ya está establecido, hay que tener en cuenta que la regulación relativa a U-space aún no es definitiva. Y quizá, esta incertidumbre, sea la principal barrera de entrada regulatoria existente hoy en día.

3.2.2. Financiera y tecnológica: Requisitos de inversión en tecnología y recursos.

Aparte de la barrera de entrada principal, la regulatoria, existen otras referentes a los recursos financieros y a la tecnología necesaria para operar como USSP. Es necesario invertir en tecnología específica para poder prestar todo lo necesario para certificarse como proveedor de servicios U-space. Como indica el Plan de Acción Nacional para el despliegue del U-space (2023) hay varios aspectos a tener en cuenta:

- **Tecnología y equipo especializado:** Como ya se ha mencionado en varias ocasiones, un USSP debe proporcionar a los operadores una serie de servicios. Para que esto sea posible, hay dos vías: desarrollar la plataforma UTM (Unmanned Traffic Manager) que permite ofrecer esa serie de servicios o conectarse a una plataforma ya desarrollada y únicamente gestionarla.
- **Infraestructuras de comunicación y red:** Ofrecer servicios de U-space requiere contar con una infraestructura de comunicación y red sólida para poder garantizar la transmisión y gestión de datos en tiempo real. Esto incluye instalación de estaciones terrestres, antenas, sistemas de enlace de datos y protocolos de comunicación.

- **Personal capacitado:** Tanto en lo referente al desarrollo de la plataforma UTM como en la gestión de esta, es necesaria la presencia de personal técnico capacitado. Es necesario formar una plantilla con experiencia suficiente para gestionar tráfico, parte aeronáutica, y con experiencia para gestionar las plataformas y servicios prestados, parte informática.
- **Escalabilidad y adaptabilidad:** Es necesario contemplar que es muy posible que el número de operaciones UAS a gestionar vaya en aumento. Se debe valorar la capacidad de crecimiento y adaptación, desarrollando tanto la plataforma como todos los servicios proporcionados, de manera que sean escalables y adaptables.

Estas son algunas de las barreras de entrada que puede encontrarse un USSP referentes a tecnología y recursos necesarios. En el próximo apartado de viabilidad económica se analizará de forma más profunda la parte de costes e inversión necesaria.

3.3. Análisis de la competencia potencial.

Es difícil saber con exactitud cuál va a ser la competencia futura dentro de la lucha por tener un hueco en el mercado de los USSP. De todas formas, cabe la posibilidad de indagar en qué empresas se están involucrando de forma significativa en U-space y dejan entrever cierto interés en consolidarse como proveedores de servicios de este ecosistema emergente.

Por el hecho de estar tratando con un mercado que todavía está en fase de concepción, siempre se habla de los competidores como competencia **potencial**. Esto quiere decir que todavía no son competidores directos, pero que su movimiento natural es el de ocupar parte del segmento de mercado en el cual se está interesado.

Existe una asociación denominada “*Global UTM Association*” la cual representa a las organizaciones involucradas en servicios innovadores con drones y soluciones de movilidad inteligente. En esta asociación hay un extenso número de organizaciones, las cuales se pueden consultar directamente desde su página [web](#).

De esta lista, se han seleccionado 10 organizaciones que se han considerado más relevantes dentro del mercado al que se pretende acceder.

ENAIRE	ANRA
INDRA	D-FLIGHT
ASTRA UTM	DRONIQ
ALTITUDE ANGEL	DRONE UP
UNIFLY	CIELUM

Figura 3.10. Competidores potenciales. Fuente: propia a partir de Global UTM.

3.3.1. Competidores potenciales.

Para cada uno de los competidores se realizará una pequeña descripción, se analizará en qué productos y servicios se está enfocando y su característica más destacable. Posteriormente, se pasará a efectuar un análisis comparativo de todos los competidores, mediante un análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades conjunto.

COMPETIDOR POTENCIAL 1 (ENAIRE)

Como indica su propia página [web](#), Enaire (2023), es una empresa pública. Es el principal proveedor de servicios de navegación aérea y de información aeronáutica en España.

Como entidad pública empresarial dependiente del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, Enaire gestiona el espacio aéreo español. El tráfico aéreo atendido por Enaire asciende a un total de 2 millones de vuelos al año.

Respecto a lo que hace a su posición en el mercado, como ya se ha mencionado, la compañía es la número **1 en el ámbito español**, y se sitúa como número **4 en Europa** por volumen de tráfico, siendo así una de las más importantes a nivel mundial.

PRODUCTOS Y SERVICIOS U-SPACE

Enaire está colaborando con las entidades públicas en el desarrollo del proyecto U-space. Por el momento, las autoridades españolas ya han decidido que se implantará un **CISP (Proveedor Común de Servicios de Información)** centralizado. Será Enaire el proveedor único de estos servicios. Esto implica que esta entidad jugará un papel fundamental en el desarrollo de las plataformas y la tecnología necesaria para la provisión de información a nivel nacional.

Además, se ha decidido también que será Enaire el USSP establecido para actividades con UAS del sector público.

La empresa está desarrollando la “plataforma U-space”, la cual será compatible con las plataformas de navegación aérea ya existentes y que les permitirá certificarse y asumir el rol tanto de CISP como de USSP.

A pesar de esto, no se establece en ningún sitio que vaya a ser Enaire el único USSP que funcione a nivel español. Cualquier otro proveedor que obtenga la certificación necesaria podría conectarse al CISP que ofrece Enaire y ofrecer sus servicios de U-space.

Por último, la empresa proporcionará adicionalmente una plataforma USSP digital en la que ofrecerá los servicios U-space necesarios para los operadores UAS. Es posible la convivencia con otros USSP.

La propia web de la empresa proporciona un video con información relativa a su colaboración con U-space → [video informativo](#)

COMPETIDOR POTENCIAL 2 (INDRA)

Tal y como indica la [web corporativa](#) de Indra (2023), se describe a sí misma, citando textualmente: *“un proveedor líder mundial de soluciones propias en segmentos específicos de los mercados de Transporte y Defensa, y la empresa líder en consultoría de transformación digital y Tecnologías de la Información en España y Latinoamérica”*.

Los datos de 2022, también presentados en su web corporativa, indican que Indra es una empresa internacional con presencia en 46 países y operaciones comerciales en más de 40. En este mismo ejercicio, la organización obtuvo unos ingresos totales de 3.851 millones de euros.

Por lo que hace al mundo de la aeronáutica, esta empresa ofrece varios servicios tecnológicos para la aviación tripulada como: tecnología de comunicación, automatización, navegación, vigilancia, información; y también para UAS.

PRODUCTOS Y SERVICIOS U-SPACE

La organización es una de las que ha visto el potencial del sector y se ha sumergido de lleno en ello con la creación de **Indra Air Drones**, de la mano de este proyecto que ha desarrollado las siguientes soluciones:

- **UTM Hub:** Es una plataforma central en la cual se habilita el intercambio de información y de servicios entre los distintos actores del ecosistema. Esta plataforma también es conocida por ser la que se utiliza como medio de interconexión de los servicios ATM (Air Traffic Manager).
- **UTM Connect:** Es una solución USP (Unmanned Services Provider) multiplataforma que permite la conexión de un UAS particular al UTM Hub. Se proporciona información en tiempo real y conectividad a los operadores y autorizados.

Además de estas dos tecnologías de ayuda para el funcionamiento del ecosistema U-space muy similares a los proyectos que tiene en desarrollo la empresa Enaire, también ha desarrollado una herramienta de detección y neutralización de drones:

- **Crow:** Detecta drones y ofrece la posibilidad de neutralizarlos en el caso de que invadan una zona sin autorización.

El conjunto de las tres herramientas que se acaban de mencionar computa una solución global para facilitar el tráfico de UAS. Las 3 son compatibles entre sí y con los sistemas ATM (Air Traffic Management).

COMPETIDOR POTENCIAL 3 (ASTRA UTM)

Como indica Forgas, F (2002) en “*Distrito Cambio Climático*”: el caso de Astra UTM, es un caso distinto a los dos anteriores. Se trata de una *StartUp* la cual directamente ha surgido con la idea de monetizar la acción de gestión del espacio aéreo en lo que se refiere a drones. Es decir, no es una empresa con años de experiencia en el sector de la aviación que ha querido abrirse y abarcar también el mercado de drones, sino que desde su inicio se ha enfocado en los UAS. Esto puede tener tanto ventajas como inconvenientes.

Hasta el momento, Astra UTM (2023) indica en su [página web](#), que ha facilitado de forma satisfactoria más de 50.000 vuelos de drones en todo el mundo gracias a la utilización de su propia plataforma que se comentará a continuación. Ellos mismos creen que este número aumentará a más de 2 millones de vuelos para 2027.

PRODUCTOS Y SERVICIOS U-SPACE

También en la propia página web de Astra UTM (2023), se definen como un sistema UTM (Unmanned Traffic Management) completo y avanzado que sirve para atender tanto a autoridades, como ANSP (Air Navigation Service Provider), desarrolladores de soluciones y operadores de drones.

AstraUTM permite:

- **Gestión del tráfico:** Permite a las autoridades el rastreo del tráfico del espacio aéreo con resolución táctica y dinámica avanzada para operaciones seguras.
- **Cumplimiento normativo:** Está adherido a los estándares y procedimientos de la autoridad reguladora. Además, cuenta con certificación ISO 27001 (Sistema de Gestión de Seguridad de la Información).
- **Interoperabilidad:** Permite comunicación e interacción entre varios sistemas.

A diferencia también de los dos anteriores, AstraUTM ya es un proveedor de servicios UAS aprobado por la autoridad americana FAA (Federal Aviation Administration) de la capacidad de notificación y autorización de baja altitud (LAANC). Es decir, está capacitado en territorio americano para expedir autorizaciones a operadores en altitudes inferiores a 400 pies (120 metros).

COMPETIDOR POTENCIAL 4 (ALTITUDE ANGEL)

Altitude Angel, de igual forma que ASTRA UTM, como indica Infodron en un [artículo](#) (2019), es un proveedor de tecnología UTM (Unmanned Traffic Management). Se creó específicamente teniendo como objetivo el desarrollo de soluciones que permitiesen la gestión del tráfico de UAS.

En la [web corporativa](#) de Altitude Angel (2023), se definen como una empresa de tecnología aeronáutica que desarrolla soluciones para potenciar y facilitar el uso de UAS en el espacio aéreo de todo el mundo. Su plataforma se usa en más de 150 países, permitiendo la realización segura y eficiente de más de 50 mil vuelos mensuales. Hoy en día ofrece diversas soluciones y están trabajando en otras.

PRODUCTOS Y SERVICIOS U-SPACE

- **Guardian UTM O/S:** Se trata de un sistema operativo de gestión del espacio aéreo listo para aportar todos los servicios necesarios para U-space. Como se indica en la web corporativa, cuenta con el apoyo de la propia Aviación Civil Irlandesa.
- **Guardian UTM:** Es una solución en la nube que permite la posibilidad de aprobar o rechazar de forma rápida las operaciones de drones en los espacios aéreos que controla. Se pueden automatizar procesos.
- **Nube Guardian UTM:** Se trata de una API (Interfaz de Programación de Aplicaciones), que proporciona datos e información de datos operativos, aeronáuticos, ambientales y regulatorios. Es decir, proporciona información útil tanto para fabricantes de drones como para desarrolladores de software que requieran de esta información.
- **Pop Up UTM:** Permite conocer la situación del espacio aéreo en un lugar específica de manera rápida y sencilla.
- **Aplicaciones para pilotos:** Han desarrollado aplicaciones móviles de soporte para los operadores de drones. Permite incluso la planificación de los vuelos.
- **Drone Safety Map:** Es un mapa completamente gratuito que permite acceder a la información de las zonas geográficas de forma visual. Se puede acceder a dicho mapa mediante el siguiente [enlace](#).

Además, está trabajando en la creación de aerovías para UAS, con la misma idea que existen aerovía para la aviación tripulada. Se busca conectar Reading, Oxford, Milton Keynes, Cambridge, Coventry y Rugby. Se puede leer más sobre esto en el siguiente [enlace](#) (2023).

COMPETIDOR POTENCIAL 5 (UNIFLY)

En su [web corporativa Unifly](#) (2023), en el artículo “*Unifly bridges the gap between manned and unmanned aviation*” se definen como un conjunto de controladores aéreos, pilotos e ingenieros que vieron el potencial de los UAS y decidieron crear una plataforma que permitiese integrar de forma segura y eficiente los drones en el espacio aéreo. En su web dicen, y cito textualmente: “*Unifly cierra el ‘gap’ entre la aviación tripulada y la no tripulada*”.

Se fundó en 2015, directamente como solución para la aviación no tripulada. Cuenta con 4 oficinas y con 5 dependencias nacionales. Se autodenominan líderes en cuanto a tecnología UTM. Desde Unifly se han desarrollado algunas soluciones con el objetivo de conseguir integrar UAS con aviación tripulada.

PRODUCTOS Y SERVICIOS UAS

- **UTM:** Han desarrollado una plataforma de gestión del tráfico de UAS mediante la cual las autoridades puedan aprobar, monitorear y controlar las operaciones de drones y áreas restringidas en tiempo real. Los propios operadores de drones pueden planificar sus vuelos, validar y monitorear sus operaciones. Incluso mediante una tecnología que han desarrollado (BLIP), es posible localizar los drones volando en el espacio aéreo en su plataforma UTM en tiempo real (de la misma manera que se vería un avión en los sistemas de control aéreo). Ofrece una gran cantidad de ayudas:
 - **Comunicación en vuelo con ATC (Air Traffic Controller)**
 - **Automatización del espacio aéreo en tiempo real.**
 - **Planificación y validación de operaciones con drones.**
 - ...
- **Unmanned Operations Management:** Permite conectar a los operadores de UAS directamente con las autoridades. Ofrece la posibilidad de tener un registro de su “flota” de drones, y de todos los accesorios extra que tiene cada uno de sus equipos con los que realiza las operaciones de vuelo el piloto de drones.
- **Air Space Security Management:** Combina UTM (Unmanned Traffic Management) y su sistema de detección de drones para detectar, identificar y diferenciar todo el tráfico aéreo dentro de aeropuertos y otras infraestructuras críticas.

Su plataforma UTM, ya se ha implementado de forma satisfactoria por los ANSP (Air Navigation Service Providers) de: Bélgica, Alemania y Canadá.

COMPETIDOR POTENCIAL 6 (ANRA)

Anra Technologies, se define en su propia [página web](#) (2023) como, y se cita textualmente: “*Un proveedor de soluciones de control de tráfico para operaciones de UAS líder e internacional*”. La idea de negocio surgió en 2015 y hasta día de hoy ofrecen soluciones UTM (Unmanned Traffic Management).

Pese a no dar datos específicos de operaciones de vuelo gestionadas, sí que indican que están presentes en Washington, Londres, Tartu y Nueva Delhi. Ofrecen tecnología de control del espacio aéreo, servicios de datos y servicios para empresas.

PRODUCTOS Y SERVICIOS U-SPACE

En primer lugar, ofrecen diversas tecnologías:

- **ANRA CTR:** Plataforma de software para drones en baja altitud que gestiona el espacio aéreo, incluyendo planificación de misiones, seguimiento y autorización.
- **ANRA DroneID:** Solución de software móvil y web que ofrece Identificación Remota de Red y Difusión (Remote ID) para drones. Proporciona acceso a información de drones basado en permisos de usuario y garantizamos la seguridad cibernética en nuestra plataforma.
- **ANRA CIS:** Plataforma de software para autorizar y registrar usuarios en sistemas de gestión del espacio aéreo UTM o UAM. Apto para integrarse en soluciones de gestión del espacio aéreo de ANRA o como servicio independiente.

También ofrecen algunas soluciones:

- **Herramienta para proveedores de servicios UAS:** ANRA simplifica el flujo de trabajo para proveedores de servicios de drones en una plataforma única. Planifica, vuela, recopila y procesa datos para tus clientes de manera eficiente. Mission Manager ofrece seguimiento de equipos, mantenimiento, horas de vuelo y órdenes de trabajo personalizables.

Son la única empresa a nivel mundial respaldada por la NASA y EASA como proveedor de servicios UAM (Urban AirSpace Mobility).

De igual forma que AstraUTM, ANRA es un proveedor de servicios UAS aprobado por la autoridad americana FAA (Federal Aviation Administration) de la capacidad de notificación y autorización de baja altitud (LAANC). Es decir, está capacitado en territorio americano para expedir autorizaciones a operadores en altitudes inferiores a 400 pies (120 metros) y cuenta con certificación ISO 27001.

COMPETIDOR POTENCIAL 7 (D-FLIGHT)

Según el enlace de [su portal en internet](#) (2023): D-Flight es una empresa que pertenece a la organización italiana ENAV Group. Responsable del control del tráfico aéreo en Italia. Esta subdivisión se ha creado con la intención de gestionar el espacio aéreo inferior en el cual se moverían los UAS.

D-Flight en el año 2023, suma más de 90 mil operadores activos y más de 10 mil operaciones planeadas.

PRODUCTOS Y SERVICIOS U-SPACE

- **D-Flight Platform:** Esta plataforma permite el registro de usuarios a los cuales les proporciona diversas ayudas como:
 - **Visualización de mapas aeronáuticos.**
 - **Visualización de reservas de espacio aéreo temporal.**
 - **Meteorología.**
 - **Gestión de la flota.**
 - **Registro como operador de UAS.**
 - **Identificación Remota:** Es un sistema que permite visualizar en el mapa a otros usuarios de esta aplicación de forma pseudo anónima.
- **Aplicación web mapa:** Cuentan con servicio web que muestra en el mapa geográfico información importante a la hora de planificar operaciones en distintas ubicaciones. La web permite el acceso a sus funcionalidades a usuarios registrados y está ubicada en este [enlace](#).

COMPETIDOR POTENCIAL 8 (DRONIQ)

La empresa DRONIQ de origen alemán, se presentan en su [web](#) (2023) como punto central para U-space Services. Es decir, como un USSP o proveedor de servicios de U-space el cual ofrece todos los servicios necesarios, poniéndolos a disposición como parte del sistema UTM (Sistema de Gestión del Tráfico UAS).

Con sus avances en U-space, demuestran su objetivo principal de convertirse en el primer proveedor de servicios U-space de Alemania. Consideran que su sistema de tráfico de drones les ha permitido colocarse en una posición ventajosa a nivel internacional. Han realizado varias pruebas exigentes, como una implementación de U-space en el puerto de Hamburgo, la cual se puede conocer a través de un [artículo](#) publicado por Sector Marítimo (2023).

PRODUCTOS Y SERVICIOS U-SPACE

- **UTM:** Ofrece una plataforma UTM para posibilitar de forma segura y eficiente la integración de los drones en el espacio aéreo. Apoya a las autoridades competentes en Alemania con las tareas de seguridad relativas al tráfico de drones mediante monitoreo a gran escala del tráfico aéreo tripulado y no tripulado.
- **Sensores de tierra:** Mediante estos sensores pretenden conseguir una visión completa, incluyendo todos los tipos de tráfico que puede haber en el espacio aéreo. Esto se consigue mediante el uso de estaciones receptores de tráfico que reciben señales ADS-B y FLARM. La combinación de estos receptores junto con los transpondedores en las aeronaves y el acceso a software UTM, posibilitaría operaciones seguras con drones más allá de la línea de visión (BVLOS). Ofrecen tres tipos diferentes de estas estaciones.
- **DRONIQ APP:** Es una aplicación que permite a los usuarios conocer de forma visual espacios donde se puede volar, donde no y con qué restricciones en el espacio aéreo alemán.
- **DRONIQ USSP:** También son proveedores de servicios de U-space. Como indican en la siguiente [sección](#) de su web, en 2021, colaboraron con otra empresa alemana para demostrar cómo sería el funcionamiento de U-space mientras ellos cogían el rol de USSP.

COMPETIDOR POTENCIAL 9 (DRONE UP)

DroneUP también es una empresa creada desde sus inicios para ofrecer soluciones al creciente mundo de los UAS. En su [web](#) (2023), se dan a conocer como una empresa pionera en la creación de soluciones para drones. Definen su misión como la de hacer los servicios necesarios para drones buenos para todo el mundo y la de ser los proveedores de servicios para UAS más abiertos y flexibles del sector. Cuentan con su propia plataforma para ofrecer este tipo de servicios.

Ofrecen servicios de vuelo, servicios de entrega y servicios de gestión del espacio aéreo.

PRODUCTOS Y SERVICIOS U-SPACE

- **Flight Services:** Ofrecen inspecciones necesarias en tareas como la construcción de infraestructuras dinámicas, edificios u otras. Lo hacen mediante el uso de drones.
- **Delivery Services:** Desarrollan programas de entrega sofisticados para empresas que buscan soluciones innovadoras.
- **PLATAFORMA UTM:** Ofrecen una plataforma abierta que definen como infinitamente táctica y flexible. De esta manera, se puede adaptar a prácticamente cualquier necesidad que puedan tener los clientes.
- **Airspace Management Solutions:** Con la ayuda de la empresa [AIRMAP](#), han desarrollado un entorno seguro con el objetivo de potenciar y maximizar los beneficios de los UAS.

COMPETIDOR POTENCIAL 10 (CIELUM)

Según su [web corporativa](#) (2023), CIELUM es una organización creada por la empresa [Dronfies](#). El objetivo era crear una rama que se dedicase exclusivamente al desarrollo de tecnología para U-space. Nació especialmente para cubrir la necesidad de muchas empresas de utilizar UAS que volasen más allá de la línea de visión (BVLOS (Beyond Visual Line Of Vision)) y pudiendo hacerlo cerca de las inmediaciones de los aeropuertos. Dicen que su filosofía es: “*constituir un puente entre personas y regulación*”.

Dronfies se fundó en 2020 y ha colaborado con varias compañías importantes como puede ser Unicef. Mediante CIELUM ofrecen varios servicios U-space que incluso están disponibles de forma online en España.

PRODUCTOS Y SERVICIOS U-SPACE

- **CIELUM EASY:** Pretende proporcionar un acceso fácil al espacio aéreo mediante web o móvil mediante los siguientes servicios:
 - Manejo de permisos y autorizaciones para vuelos.
 - Posibilidad de la creación de planes de vuelo.
 - Monitoreo en vivo.
- **CIELUM FLY:** Diseñado para ayudar a los operadores de dron a planificar y ejecutar sus vuelos con drones mediante:
 - Posicionamiento en vivo, pero solo de los drones de la marca DJI.
 - Mapeo y puntos de control.
 - Alertas por sobrepaso de las zonas de vuelo permitido.
- **CIELUM KEY:** Proporciona identificación remota y avisos por sobrepaso de los límites de vuelo permitido en un dispositivo en un rango de 15 km de distancia.

3.3.1. Análisis DAFO.

Con el objetivo de determinar qué es lo más destacable de cada uno de los competidores, pudiendo utilizar esto posteriormente para dirigir las estrategias de negocio, se va a realizar un análisis de las D – Debilidades, A – Amenazas, F – Fortalezas y O – Oportunidades que se pueden observar en cada organización presentada en el punto anterior.

Empresa	Debilidades	Amenazas	Fortalezas	Oportunidades
Enaire	- Experiencia limitada en el ámbito de los UAS y U-Space. - Al ser una entidad pública, procesos largos para la aprobación de cambios. - Personal sin formación específica UAS.	- Competidores con menos restricciones para crecer. - Nació como ANSP de aviación tripulada y esta siempre será su dedicación principal. - Dependencia exclusiva de la demanda nacional.	- Experiencia y conocimiento significativos en la gestión del espacio aéreo español. - Designado USSP para actividades con UAS del sector público. - Capacidad para desarrollar plataformas compatibles con las de aviación tripulada.	- Colaboración estratégica con entidades públicas en el desarrollo del proyecto U-Space. - Posibilidad de establecer alianzas con otros proveedores de servicios U-Space certificados. - Ya han desarrollado una plataforma USSP.
Indra	- Experiencia limitada en el ámbito de los UAS y U-Space. - Ofrecen servicios muy variados, no están centrados únicamente en U-Space.	- Competidores más centrados en U-Space. - Pérdida de recursos para su negocio principal.	- Amplia presencia internacional en múltiples países. - Experiencia en el desarrollo de soluciones tecnológicas para la aviación tripulada y no tripulada. - Posición de liderazgo en tecnologías de la información.	- Experiencia en el sector de transporte y defensa. - Herramienta Crow de detección y neutralización de drones, que puede ser una ventaja competitiva en la gestión y seguridad de UAS. - Ya han desarrollado soluciones para UTM.
Astra UTM	- Posible falta de experiencia comparada con competidores más establecidos en el sector de la aviación. - Posible falta de recursos financieros. - Dependencia de la aceptación y adopción de su plataforma UTM por parte de las autoridades.	- Dificultades para escalar y adaptarse al creciente número de operaciones UAS. - Competencia por parte de organizaciones con más recursos financieros.	- Sistema UTM completo y avanzado. - Plataforma que permite la gestión del tráfico aéreo, el cumplimiento normativo y la interoperabilidad con otros sistemas. - Aprobación y capacitación como proveedor de servicios UAS por la autoridad americana FAA.	- Enfoque especializado en el mercado de drones desde el inicio. - Experiencia en la facilitación exitosa de un gran número de vuelos de drones en todo el mundo. - Certificación ISO 27001 en Gestión de Seguridad de la Información.
Altitude Angel	- Posible competencia de proveedores establecidos y con mayor experiencia en el campo de la tecnología aeronáutica. - Posible falta de recursos financieros. - Dependencia de la aceptación y adopción de su plataforma UTM por parte de las autoridades.	- Dificultades para escalar y adaptarse al creciente número de operaciones UAS. - Competencia por parte de organizaciones con más recursos financieros. - Riesgo de enfrentar desafíos en la seguridad y privacidad de los datos.	- Plataforma utilizada en más de 150 países. - Oferta de soluciones UAS completas y avanzadas.	- Apoyo de la Aviación Civil Irlandesa para su sistema operativo de gestión del espacio aéreo. - Trabajo en la creación de aerovías para UAS.

Empresa	Debilidades	Amenazas	Fortalezas	Oportunidades
Unifly	- Posible falta de experiencia comparada con competidores más establecidos en el sector de la aviación. - Posible falta de recursos financieros. - Dependencia de la aceptación y adopción de su plataforma UTM por parte de las autoridades.	- Dificultades para escalar y adaptarse al creciente número de operaciones UAS. - Competencia por parte de organizaciones con más recursos financieros. - Riesgo de enfrentar desafíos en la seguridad y privacidad de los datos.	- Enfocada completamente en la integración segura y eficiente de drones en el espacio aéreo. - Implementación exitosa de su plataforma UTM por parte de los ANSP de Bélgica, Alemania y Canadá.	- Enfoque en cerrar la brecha entre la aviación tripulada y la no tripulada. - Oferta de soluciones como Unmanned Operations Management y Air Space Security Management, que abordan aspectos clave como la conexión de operadores de UAS con autoridades y la seguridad en el espacio aéreo.
Anra	- Limitada información sobre operaciones de vuelo gestionadas. - Competencia intensa en el sector USSP.	- Dificultades para escalar y adaptarse al creciente número de operaciones UAS. - Competencia por parte de organizaciones con más recursos financieros.	- Enfocada completamente en la integración segura y eficiente de drones en el espacio aéreo. - Reconocimiento y respaldo institucional: ANRA Technologies cuenta con el respaldo de instituciones de renombre como la NASA y la EASA.	- Cuenta con presencia en importantes ubicaciones estratégicas como Washington, Londres, Tartu y Nueva Delhi. - Certificación ISO 27001: La certificación ISO 27001 de ANRA Technologies demuestra su compromiso con la seguridad de la información y la protección de datos.
D-flight	- Dependencia del mercado italiano. - Experiencia limitada en soluciones UTM. - Limitación en la diversidad de productos y servicios.	- Competencia de un gran número de actores. - Riesgo de ciberseguridad y protección de datos.	- D-Flight es parte de ENAV Group, la organización responsable del control del tráfico aéreo en Italia. - Amplia base de usuarios activos.	- Gran margen de crecimiento hacia mercados internacionales. - Desarrollo de alianzas con fabricantes de drones.
DroniQ	- Dependencia del mercado alemán. - Es una empresa muy nueva en el mercado.	- Competidores mucho más avanzados en cuanto a tecnología y soluciones. - Competencia por parte de organizaciones con más recursos financieros.	- Sensores de tierra que no ofrecen el resto de competidores.	- Oportunidad de crecimiento internacional. - Alemania es pionera en el desarrollo U-Space.
Drone UP	- Experiencia limitada en soluciones UTM. - Limitación en la diversidad de productos y servicios.	- Competencia de un gran número de actores. - Riesgo de ciberseguridad y protección de datos.	- Enfoque en soluciones abiertas y flexibles. - Colaboración con AIRMAP.	- Gran margen de crecimiento hacia mercados internacionales.
CIELUM	- Muy enfocada solo en drones de la marca DJI. - Es una empresa muy nueva en el mercado.	- Competidores mucho más avanzados en cuanto a tecnología y soluciones. - Competencia por parte de organizaciones con más recursos financieros.	- Plataforma integral que incluye diversos servicios.	- Oportunidad de crecimiento internacional. - Alemania es pionera en el desarrollo U-Space.

Figura 3.11. Análisis DAFO: elaboración propia

4. Viabilidad económica.

Como último apartado de este trabajo, se va a realizar un pequeño análisis sobre la viabilidad económica para la figura de un USSP. Para ello, es necesario volver a puntos anteriores, concretamente al de previsión de la demanda. Con base en el número de operaciones con UAS estimadas para los próximos años y teniendo en cuenta qué porcentaje de estas se podrían llegar a asumir como proveedor de servicios U-space en un mercado en competencia, se puede llegar a determinar si hay posibilidad de ser rentable o no.

Hoy en día, no está claro cuál sería la forma de obtener beneficios por parte de un USSP. Sin embargo, teniendo en cuenta servicios similares y próximos, como por ejemplo la forma de ingresos de los ANSP, proveedores de servicios de navegación aérea convencional, se puede deducir como podrían financiarse los proveedores de servicios U-space.

Respecto a las diferentes opciones a la hora de obtener ingresos por parte de un USSP existe un interesante artículo publicado por *Infodron (2023)* y elaborado por Enrique Ventas, experto en el tema y responsable de I+D de la división UAS de ITG (Instituto Técnico de Galicia), denominado: “¿Quién pagará el despliegue real de U-space?”, que propone dos alternativas:

- **OPCIÓN 1: COBRO FIJO POR VUELO AL CUAL SE LE PROPORCIONA SERVICIOS**

Esta metodología se basa en que los vuelos en los que se proporcionan servicios cubran los costes generados por proporcionar dichos servicios. Es decir, establecer un precio fijo por vuelo, sin tener en cuenta otras variables como duración, distancia, altura u otras. Por ejemplo, en el hipotético caso de que la suma de todos los costes directos e indirectos de un USSP sumasen la cifra de 20.000€, y contando que espera dar soporte al menos a 2.000 vuelos en el territorio en el cual ofrece servicios, debería cobrar al menos 10€ por vuelo para cubrir costes.

Más allá de esto, habría que buscar una estrategia y un margen comercial ajustado al nivel de competencia y a las condiciones del mercado para empezar a obtener beneficios.

- **OPCIÓN 2: COBRO FIJO POR VUELO + COBRO VARIABLE POR INTERCAMBIO Y PROCESADO DE INFORMACIÓN**

Es decir, en este caso, se establecería un cobro fijo por cada vuelo al cual se proporcionase soporte más reducido que en el caso anterior y a este se le sumaría un monto variable, en función de diversos parámetros. Por ejemplo, se podría establecer un precio fijo de unos 0,50€ para posteriormente establecer un precio por minuto de vuelo de 0,70€. En este caso, se consigue diferenciar entre vuelos cortos y vuelos largos. Es decir, un vuelo de 15 minutos estaría pagando

con estas cifras un total de 0,5€ (coste fijo) + 0,7€ (coste variable) *15 minutos = 0,5 + 10,5€ = 11€. En cambio, un vuelo de 5 minutos pagaría 4€.

De nuevo, es importante recalcar que escoger una opción u otra para cobrar los vuelos. Depende única y exclusivamente de la estrategia comercial que se desee adoptar.

A continuación, se realizarán los cálculos pertinentes para determinar la posibilidad de ser rentable con la demanda futura esperada y las estrategias de cobro propuestas.

4.1. Costes anuales de un proveedor de servicios U-space.

Hoy en día, todavía se está muy lejos de poder hacer un cálculo real de cuáles serían los costes anuales de un proveedor de servicios U-space. Por el momento, todos los aspirantes a conseguir parte del futuro mercado, actúan con mucho secretismo. Teniendo esto en cuenta, es imposible acceder a datos sobre costes. Sin embargo, tratando de determinar qué es lo que sería necesario para constituirse como USSP, se puede hacer una aproximación.

Según un artículo publicado por *InfoDron* (2023), elaborado también por Enrique Ventas, responsable de I+D de la división UAS de ITG (Instituto Técnico de Galicia), denominado: “¿Qué hace falta para tener la zona U-space perfecta?”, se puede obtener una guía sobre de dónde vienen derivados los costes de un proveedor de servicios U-space.

En este artículo se habla de diferentes puntos para tener en cuenta a la hora de determinar de dónde, principalmente, provienen los costes de un proveedor de servicios U-space:

- Infraestructuras habilitadoras de servicios, como la monitorización del tráfico no colaborativo o las comunicaciones de navegación y vigilancia.
- Otras infraestructuras físicas necesarias, como los vertipuertos fijos y portátiles, según EASA: “Áreas de tierra o agua o estructuras utilizadas, o previstas para ser utilizadas, para el aterrizaje y el despegue de drones”.
- Certificación del propio USSP.
- El sueldo de los profesionales necesarios para mantener las infraestructuras y plataformas necesarias para los servicios proporcionados.
- Seguros.

Teniendo en cuenta estos puntos, a continuación, se va a llevar a cabo el cálculo aproximado de los costes que podría tener en un año natural un proveedor de servicios U-space. Es importante destacar que se va a realizar el cálculo de costes anuales cogiendo como año natural uno en el cual todas las plataformas e infraestructuras necesarias están desarrolladas y constituidas. Por lo tanto, los costes serán de amortización y no de inversión.

COSTES DE PERSONAL CUALIFICADO

Para efectuar los cálculos de personal, se ha tenido en cuenta que se pretende constituir un USSP a nivel nacional, de extensión no muy grande, para poder hacer frente al número de operaciones previstas para los primeros años de U-space.

El coste de personal no proviene únicamente de su sueldo bruto, como indica el blog Personio (2023) en el artículo: *“El coste de los trabajadores para tu empresa: ¿qué es y cómo calcularlo?”*. El siguiente coste principal es el referente a la seguridad social y son ambos los que se van a tener en cuenta. Para el cálculo de la seguridad social se tiene en cuenta un 23,6% del sueldo proveniente de contingencias comunes, un 5,5% por prestación de desempleo, un 3,5% por contingencias comunes, un 0,6% por formación y un 0,2% por Fogasa:

Departamento	Cantidad	Profesional	Sueldo Bruto(Año)	Seguridad Social	Coste total
Operaciones	1	Gerente de operaciones	38.000,00 €	12.692,00 €	50.692,00 €
	3	Controlador de tráfico aéreo U-Space	33.000,00 €	11.022,00 €	44.022,00 €
	1	Supervisor de Operaciones	35.000,00 €	11.690,00 €	46.690,00 €
Tecnología o IT	1	Especialista en Sistemas de Información	38.000,00 €	12.692,00 €	50.692,00 €
	2	Ingeniero de Software	35.000,00 €	11.690,00 €	46.690,00 €
	1	Técnico de soporte de IT	25.000,00 €	8.350,00 €	33.350,00 €
Cumplimiento y regulaciones	1	Experto en regulaciones y cumplimiento	38.000,00 €	12.692,00 €	50.692,00 €
	1	Asesor legal	30.000,00 €	10.020,00 €	40.020,00 €
Ventas y atención al cliente	1	Gerente de ventas	30.000,00 €	10.020,00 €	40.020,00 €
	1	Ejecutivo de ventas	28.000,00 €	9.352,00 €	37.352,00 €
	1	Atención al cliente	22.000,00 €	7.348,00 €	29.348,00 €
Telecomunicaciones	1	Ingeniero de Telecomunicaciones	35.000,00 €	11.690,00 €	46.690,00 €
	1	Técnico de mantenimiento	27.000,00 €	9.018,00 €	36.018,00 €
TOTAL			414.000,00 €	138.276,00 €	552.276,00 €

Figura 4.1. Costes de personal.

Según los cálculos mostrados en la tabla anterior, los costes anuales derivados del personal necesario para mantener los servicios de un proveedor de servicios U-space, ascenderían a un total de **552.275€**.

COSTES POR AMORTIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPOS

A continuación, se va a hacer el cálculo aproximado de la amortización anual de las infraestructuras y equipos. Los números van en relación con el número de profesionales mencionados anteriormente.

Los cálculos se han elaborado a partir de una aproximación de lo que serían los costes de una serie de grupos de activos:

- Ordenadores personales: Un ordenador personal equipado para cada uno de los 16 profesionales mencionados antes. Se han cogido las cifras del [portal web](#) de la marca *DELL*, especialistas en ordenadores para negocios. La cifra incluye todo el equipamiento extra necesario: ratón, teclado y monitores.
- Sistemas de redes: Hace referencia a todo el cableado de red necesario incluyen switches, cables ethernet, routers, servidores, softwares de gestión de redes, puntos de acceso personal y todo lo necesario. De igual forma que para lo anterior, se ha obtenido un precio aproximado según cifras del [portal web](#).
- Software especializado: Licencias y programario necesario para el funcionamiento correcto de los equipos personales. Se está teniendo en cuenta el servicio profesional de [Microsoft office Enterprise E3](#) para 25 profesionales. Y el servicio de seguridad para pc's de [McAfee](#). Más una aproximación de 1.000 euros para software específico que podría necesitar un USSP.
- Equipos de comunicación: Referente a telecomunicaciones y demás equipos necesarios para proveer servicios U-space. Respecto a esto no hay una cifra exacta de coste, así que se da una aproximación.
- Infraestructuras terrestres: Referente a los vertipuertos y otras estructuras mencionadas anteriormente. Los vertipuertos, como publica *El confidencial* (2023) en: *"200 millones para taxis voladores con fondos covid. ¿Necesita España 20 vertipuertos?"*. En dicho artículo se menciona que 20 vertipuertos podrían costar unos 200 millones de euros así que se tendrá en cuenta el precio de uno de estos.
- Equipos de seguridad: Referente a cámaras de seguridad y demás sistemas para mantener la seguridad de las instalaciones, teniendo en cuenta, sobre todo, ciberseguridad. Para establecer las cifras se ha seguido como guía un artículo de *ItReseller* (2023): *"Pymes y grandes empresas aumentarán hasta un 14% su gasto en ciberseguridad"*.

A continuación, se proporcionan los cálculos:

Activo	Coste	Vida útil (años)	Amortización
Ordenadores personales	19.302,08 €	5	3.860,42 €
Sistemas de redes	17.957,26 €	10	1.795,73 €
Software especializado	5.529,83 €	1	5.529,83 €
Equipos de comunicación	2.000.000,00 €	15	133.333,33 €
Infraestructuras terrestres	10.000.000,00 €	20	500.000,00 €
Seguridad y ciberseguridad	100.000,00 €	8	12.500,00 €
TOTAL			657.019,31 €

Figura 4.2. Costes de equipamiento e infraestructuras.

El coste por amortización de infraestructuras y equipos ascendería a **657.019,31€**.

COSTES POR CERTIFICACIÓN DEL USSP Y FACTURA DE LUZ

Hoy en día, no hay precio, aunque puede llevar costes indirectos por temas administrativos y de gestión. Se trata de un procedimiento que facilita AESA en el siguiente [portal](#).

Al considerarse que esto solo tendría coste la primera vez que se realiza y posteriormente solo habría que mantener las condiciones demostradas, el coste se va a obviar, ya que se considera que está incluido dentro de los costes de amortización de infraestructuras y equipos.

Por otro lado, también se debería tener en cuenta el coste por servicios como la luz. Según *Novaluz* (2023), el consumo medio de una PYME oscila entre 12 y 19KW. Se van a coger los 19 debido al sector que se está teniendo en cuenta. Se van a contar 16 horas al día durante 5 días a la semana durante todo el año. $48 \text{ (semanas)} * 5 \text{ (días)} * 16 \text{ (horas)} * 19\text{kw} = 72960 * 0,17 \text{ (precio promedio KW hora)} = \mathbf{12.493€}$ anuales por consumo de luz.

COSTES POR SEGUROS

Se van a tener en cuenta los costes anuales asociados a 3 tipos de seguro esenciales que debe tener todo USSP. Teniendo en cuenta la media anual de la prima de estos seguros que proporciona ICEA (2023), Investigación Cooperativa entre Entidades Aseguradoras y Fondos de Pensiones, las cifras serían las siguientes:

- Responsabilidad civil: **1423€**
- Responsabilidad profesional: **2325€**
- Seguro de ciberseguridad: **1124€**

COSTE ANUAL TOTAL DE UN USSP

Teniendo en cuenta las cifras mencionadas anteriormente, es posible dar una aproximación total de lo que podrían ser los costes anuales de un proveedor de servicios U-space,

$$552.276,00 \text{ €} + 657.019,31 \text{ €} + 12.493 \text{ €} + (1423 \text{ €} + 2325 \text{ €} + 1124 \text{ €}) = \mathbf{1.226.660,31 \text{ €}}$$

Se puede concluir, que el coste total anual de un proveedor de Servicios U-space puede ascender, aproximadamente, a **1.226.660,31€**.

4.2. Cálculo de la viabilidad económica de un USSP.

Por último, se pretende analizar la viabilidad económica de un USSP en un futuro próximo. Para ello, es necesario tener muy presente el punto anterior, "[Costes anuales de un proveedor de servicios U-space](#)", además de lo tratado en el punto 2 de este trabajo, "[Previsión de la evolución de la demanda](#)".

Teniendo en cuenta estas estimaciones anteriores, junto con las dos alternativas propuestas a la hora de cobrar los servicios prestados por un USSP, nombrados en la introducción del punto 4: "[Viabilidad económica](#)", se va a estimar si puede ser o no rentable el negocio de proveedor de servicios UAS en los años estudiados. Hoy en día, sí que se han podido recolectar los datos de operaciones con UAS anuales gracias a la información proporcionada por Enaire, pero no existen registros sobre la duración de estos vuelos. De esta forma, solo se estudiará la viabilidad económica teniendo en cuenta la alternativa de cobros 1, precio fijo para todas las operaciones.

Para entender cómo se va a realizar esto, hay que tener varias cosas en cuenta: Lo primero, es que los costes utilizados hacen referencia a los costes que se considera que tendría un proveedor de servicios U-space en un año natural de negocio y son los calculados anteriormente. Estos son costes una vez establecido, es decir, no se está teniendo en cuenta la inversión inicial necesaria para montar el negocio, sino que se da por hecho que estos ya están cubiertos y solo se tienen en cuenta costes de personal, amortización, seguros y costes de consumo de energía.

4.2.1. Hipótesis de viabilidad económica según precio fijo.

Como el propio título indica, se va a realizar el estudio teniendo en cuenta la hipótesis de cobro de un precio fijo por servicio. Es decir, a todos los vuelos a los que se ofreciese servicio de USSP, se les cobraría lo mismo. Sin tener en cuenta variables como la duración del vuelo, distancia del vuelo o riesgo de la zona de vuelo. El precio al que se deberían de cobrar los servicios se determinará una vez se hayan analizado todos los datos.

Hay que tener en cuenta, también, que es imposible tener el 100% de la cuota de un mercado, así que por mucho que el número total de operaciones con drones en España sea uno determinado, un solo USSP no va a proveer servicios a todas ellas. Para estimar esto, se han tomado como referencia las cuotas de mercado, o, mejor dicho, el porcentaje del tráfico de pasajeros en España por compañía aérea, proporcionado por AENA Estadísticas en 2022. La distribución rondaba entre aproximadamente un 20% para Ryanair y Vueling, cercano a un 15 % por Iberia e Iberia Express, y etcétera. Con lo cual, se han realizado los cálculos primero como si el USSP tuviese el 100% de la cuota del mercado, luego como si tuviese un 20%, como si contara con un 15%, con un 10% y con un 5%.

SEGÚN EL ESCENARIO PESIMISTA PROPUESTO EN “[PROYECCIÓN DE LA DEMANDA](#)”:

AÑO	OPERACIONES	PRECIO PARA SER RENTABLE (100% mercado)	Precio Rent. (20%)	Precio Rent. (15%)	Precio rent. (10%)	Precio rent. (5%)
2018	358	3.426,43 €	17.132,13 €	22.842,84 €	34.264,25 €	68.528,51 €
2019	536	2.288,55 €	11.442,73 €	15.256,97 €	22.885,45 €	45.770,91 €
2020	1646	745,24 €	3.726,19 €	4.968,25 €	7.452,37 €	14.904,74 €
2021	6101	201,06 €	1.005,29 €	1.340,39 €	2.010,59 €	4.021,18 €
2022	10325	118,80 €	594,02 €	792,03 €	1.188,05 €	2.376,10 €
2023	12080	101,54 €	507,72 €	676,96 €	1.015,45 €	2.030,89 €
2024	13525	90,70 €	453,48 €	604,64 €	906,96 €	1.813,92 €
2025	16128	76,06 €	380,29 €	507,05 €	760,58 €	1.521,16 €
2026	19221	63,82 €	319,09 €	425,46 €	638,19 €	1.276,38 €
2027	23568	52,05 €	260,24 €	346,98 €	520,48 €	1.040,95 €
2028	28158	43,56 €	217,82 €	290,42 €	435,63 €	871,27 €
2029	39121	31,36 €	156,78 €	209,04 €	313,56 €	627,11 €
2030	51226	23,95 €	119,73 €	159,64 €	239,46 €	478,92 €
2031	53845	22,78 €	113,91 €	151,88 €	227,81 €	455,63 €
2032	56712	21,63 €	108,15 €	144,20 €	216,30 €	432,59 €
2033	58511	20,96 €	104,82 €	139,76 €	209,65 €	419,29 €
2034	60844	20,16 €	100,80 €	134,40 €	201,61 €	403,21 €
2035	62323	19,68 €	98,41 €	131,22 €	196,82 €	393,65 €
2036	64120	19,13 €	95,65 €	127,54 €	191,31 €	382,61 €
2037	66651	18,40 €	92,02 €	122,69 €	184,04 €	368,08 €

Figura 4.3. Precio por operación para ser rentable (Pesimista)

Como se puede observar, si se sigue una previsión pesimista en la evolución del número de operaciones, no sería hasta 2037 cuando se podrían establecer unos precios por servicio razonables para cubrir costes. Aun así, solo en el caso de dar servicio al 100% de las operaciones, cosa la cual es poco realista, el precio se acercaría a los 15 € por servicio propuestos al inicio del punto 4. Para cubrir costes con un 20 % de la cuota de mercado, en 2037 habría que cobrar 92€ por servicio y 368€ en caso de dar servicio únicamente al 5% de las operaciones totales realizadas en España.

SEGÚN EL ESCENARIO REALISTA PROPUESTO EN “[PROYECCIÓN DE LA DEMANDA](#)”

AÑO	OPERACIONES	PRECIO PARA SER RENTABLE (100% mercado)	Precio Rent. (20%)	Precio Rent. (15%)	Precio rent. (10%)	Precio rent. (5%)
2018	358	3.426,43 €	17.132,13 €	22.842,84 €	34.264,25 €	68.528,51 €
2019	536	2.288,55 €	11.442,73 €	15.256,97 €	22.885,45 €	45.770,91 €
2020	1646	745,24 €	3.726,19 €	4.968,25 €	7.452,37 €	14.904,74 €
2021	6101	201,06 €	1.005,29 €	1.340,39 €	2.010,59 €	4.021,18 €
2022	10325	118,80 €	594,02 €	792,03 €	1.188,05 €	2.376,10 €
2023	15455	79,37 €	396,85 €	529,13 €	793,70 €	1.587,40 €
2024	19543	62,77 €	313,84 €	418,45 €	627,67 €	1.255,34 €
2025	24152	50,79 €	253,95 €	338,59 €	507,89 €	1.015,78 €
2026	30412	40,33 €	201,67 €	268,90 €	403,35 €	806,69 €
2027	36052	34,02 €	170,12 €	226,83 €	340,25 €	680,50 €
2028	42121	29,12 €	145,61 €	194,15 €	291,22 €	582,45 €
2029	65451	18,74 €	93,71 €	124,94 €	187,42 €	374,83 €
2030	72254	16,98 €	84,89 €	113,18 €	169,77 €	339,54 €
2031	85915	14,28 €	71,39 €	95,18 €	142,78 €	285,55 €
2032	94587	12,97 €	64,84 €	86,46 €	129,69 €	259,37 €
2033	102121	12,01 €	60,06 €	80,08 €	120,12 €	240,24 €
2034	111987	10,95 €	54,77 €	73,02 €	109,54 €	219,07 €
2035	118451	10,36 €	51,78 €	69,04 €	103,56 €	207,12 €
2036	127414	9,63 €	48,14 €	64,18 €	96,27 €	192,55 €
2037	129454	9,48 €	47,38 €	63,17 €	94,76 €	189,51 €

Figura 4.4. Precio por operación para ser rentable (Realista)

Si se siguiesen las previsiones de demanda con visión realista, dando servicio al 100% de las operaciones nacionales, cobrando 16,98€ en 2030 se llegarían a cubrir los costes anuales. En caso de contar con menos cuota de mercado los precios deberían ser considerablemente más altos, 84,69€ por servicio bastarían para cubrir costes con uno 20% de cuota de mercado, y 339,54€ a cobrar mínimo por servicio en caso de tener solo el 5% de la cuota del mercado.

SEGÚN EL ESCENARIO OPTIMISTA PROPUESTO EN “[PROYECCIÓN DE LA DEMANDA](#)”

AÑO	OPERACIONES	PRECIO PARA SER RENTABLE (100% mercado)	Precio Rent. (20%)	Precio Rent. (15%)	Precio rent. (10%)	Precio rent. (5%)
2018	358	3.426,43 €	17.132,13 €	22.842,84 €	34.264,25 €	68.528,51 €
2019	536	2.288,55 €	11.442,73 €	15.256,97 €	22.885,45 €	45.770,91 €
2020	1646	745,24 €	3.726,19 €	4.968,25 €	7.452,37 €	14.904,74 €
2021	6101	201,06 €	1.005,29 €	1.340,39 €	2.010,59 €	4.021,18 €
2022	10325	118,80 €	594,02 €	792,03 €	1.188,05 €	2.376,10 €
2023	18125	67,68 €	338,39 €	451,19 €	676,78 €	1.353,56 €
2024	24912	49,24 €	246,20 €	328,26 €	492,40 €	984,79 €
2025	33011	37,16 €	185,80 €	247,73 €	371,59 €	743,18 €
2026	41233	29,75 €	148,75 €	198,33 €	297,49 €	594,99 €
2027	49474	24,79 €	123,97 €	165,29 €	247,94 €	495,88 €
2028	55978	21,91 €	109,57 €	146,09 €	219,13 €	438,27 €
2029	91024	13,48 €	67,38 €	89,84 €	134,76 €	269,52 €
2030	115675	10,60 €	53,02 €	70,70 €	106,04 €	212,09 €
2031	120121	10,21 €	51,06 €	68,08 €	102,12 €	204,24 €
2032	125454	9,78 €	48,89 €	65,19 €	97,78 €	195,56 €
2033	136747	8,97 €	44,85 €	59,80 €	89,70 €	179,41 €
2034	141423	8,67 €	43,37 €	57,82 €	86,74 €	173,47 €
2035	142987	8,58 €	42,89 €	57,19 €	85,79 €	171,58 €
2036	162121	7,57 €	37,83 €	50,44 €	75,66 €	151,33 €
2037	163787	7,49 €	37,45 €	49,93 €	74,89 €	149,79 €

Figura 4.5. Precio por operación para ser rentable (Optimista)

En el mejor de los escenarios propuestos, en el año más lejano estudiado, 2037, se puede ver que los precios por servicio necesarios para cubrir costes ya son precios más razonables. Con un 20% de la cuota del mercado, 37,45€ por servicio proporcionarían los ingresos necesarios para cubrir los costes anuales. En cambio, con un 5 % de la cuota de mercado, habría que pedir casi 150€ por servicio.

A fechas actuales, ningún USSP habla de precios. Como ya se ha mencionado en alguna ocasión, por el momento existe mucho secretismo y hasta que no se acerque más y más la implantación total de U-space, es difícil establecer un precio justo por vuelo. En las hipótesis anteriores, se han proporcionado los precios a partir de los cuales sería posible recuperar los costes generados por un proveedor de servicios U-space en un año. Se puede extraer, que a no ser que el número de operaciones crezca considerablemente más de lo que se ha estimado, los precios son demasiado elevados y difícilmente serían pagados por los operadores.

5. Social acceptance.

Cuando se pretende analizar la viabilidad para rentabilizar un negocio que pertenece a un ámbito o sector que apenas está en desarrollo, es importante conocer cuál es el pensamiento de la gente acerca del mismo. La aceptación o no de la opinión pública es un fuerte condicionante para la velocidad de desarrollo del mercado.

Evidentemente, si la gente no está dispuesta a volar en un “taxi aéreo sin piloto a bordo”, es decir, un UAS destinado al transporte de personas, es imposible que estos taxis aéreos funcionen. Esto anterior no es más que un ejemplo para entender lo que se pretende conseguir con este apartado.

En este capítulo número 5, se van a analizar unos datos obtenidos de una encuesta que han contestado distintos grupos de personas de edades varias. Con la valoración de los resultados, se busca conocer en qué estado se encuentra el concepto U-space en la cabeza de las personas. De esta manera, se puede estimar si el desarrollo definitivo del mercado para los USSP está a punto de llegar o, sin embargo, aún queda camino por recorrer.

5.1. Encuesta sobre la aviación no tripulada.

Con el propósito de conseguir una base para fundamentar lo anterior, se diseñó un pequeño [formulario de Google Forms](#). Dicho formulario, como se puede ver directamente entrando en el enlace proporcionado, empieza con una pequeña introducción sobre U-space para situar a los usuarios, inmediatamente después continua con 4 preguntas que se analizarán brevemente a continuación.

PREGUNTA 1

En una escala del 1 al 5, ¿cómo de cómod@ te sentirías con la presencia habitual de vehículos aéreos no tripulados en tu zona? (1: Muy incómod@, 5: Muy cómod@)

229 respuestas

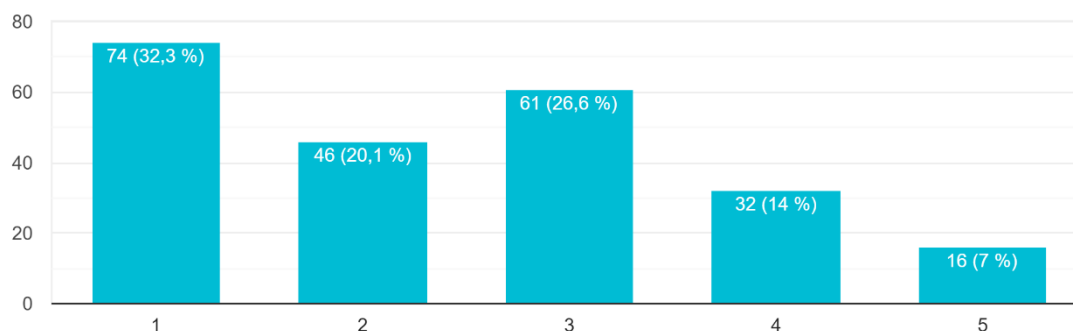


Figura 5.1. Pregunta encuesta 1

La primera pregunta de la encuesta busca detectar el nivel de aceptación de la gente respecto a la convivencia constante con aeronaves no tripuladas. Como se puede ver en los resultados, la mayoría de las respuestas, más concretamente el 32,2% de ellas, contestaban que se sentirían muy incómod@s.

Aun así, es importante remarcar que la segunda opción que más respuestas obtuvo es la que hace referencia a un grado de comodidad intermedio. Esto puede hacer pensar que se está viviendo una época de transición en la cual poco a poco las personas van adaptándose cada vez más a la idea de convivir con aviación no tripulada.

Sin embargo, únicamente el 7% de las respuestas afirmaron un sentimiento de total comodidad en convivencia con este tipo de aviación.

PREGUNTA 2

¿Qué te preocuparía con relación a la pregunta anterior?

229 respuestas

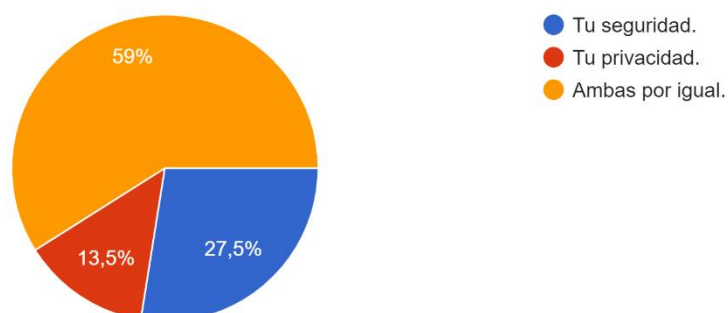


Figura 5.2. Pregunta encuesta 2

Con esta pregunta se buscaba deducir qué era lo que más preocupaba a la gente del hecho de convivir con UAS, si su seguridad o su privacidad. Más de la mitad de las respuestas, el 59%, afirmaban que les preocupaba de igual forma su seguridad que su privacidad.

En cambio, del 41% restante, la mayoría sentían más preocupación por la seguridad que por la privacidad. Con campañas que hagan comprender que tanto la seguridad como la privacidad de las personas está asegurada, la gran cantidad de respuestas que afirmaban sentirse muy incómod@s con los UAS podrían reducirse considerablemente.

PREGUNTA 3

¿Te subirías en un taxi aéreo sin piloto a bordo?

229 respuestas

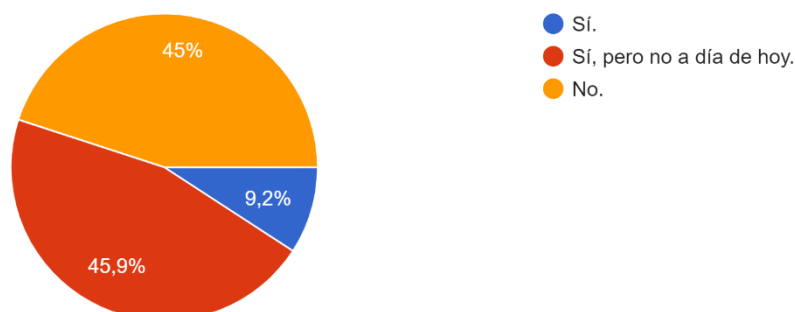


Figura 5.3. Pregunta encuesta 3

La tercera pregunta, directamente, pedía opinión sobre los taxis aéreos sin piloto a bordo. A pesar de estar lejos de la figura de taxis aéreos sin piloto funcionando de forma habitual en la sociedad, se consideró que esta era una pregunta que proporcionaba una idea consistente sobre el estado de concepción de la gente de la aviación no tripulada.

Es cierto que solo el 9% de las respuestas afirmaban que sí se subirían a un taxi sin piloto. Sin embargo, lo realmente indicativo es lo que quieren decir el resto de las respuestas. El 45% respondieron que no lo harían, pero el otro 45% restante respondió que sí que lo harían, pero en el futuro. Con un U-space funcionando adecuadamente y consiguiendo concienciar a las personas de que su seguridad estaría garantizada, prácticamente la mitad de las personas encuestadas se subirían a un vehículo aéreo sin piloto a bordo.

PREGUNTA 4

Por último, ¿aceptarías convivir con la aviación no tripulada? (Teniendo en cuenta que todo estaría regulado y controlado de la misma manera que se hace con la aviación convencional)

229 respuestas

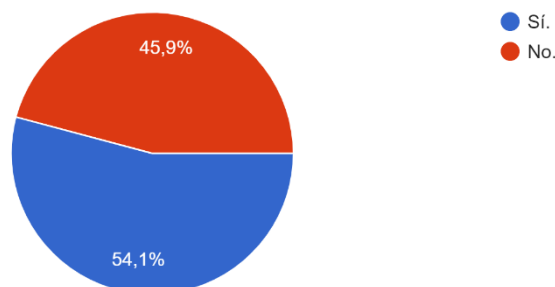


Tabla 5.4. Pregunta encuesta 4

Por último, la pregunta 4 reafirma a la 3. El 54,1% de los encuestados respondieron que sí que aceptarían convivir con la aviación no tripulada, siempre y cuando sabiendo que su seguridad y privacidad está asegurada. Es decir, más de la mitad de la muestra, ya está aceptando que en un futuro la aviación tripulada va a ser parte de sus vidas y esto impulsa las posibilidades de crecimiento de las operaciones con UAS y de igual forma, la posibilidad de éxito de un negocio como USSP.

Un Excel con el registro de todas las respuestas obtenidas al formulario, quedará registrado en este trabajo en el apartado de anexos.

6. Conclusiones.

A lo largo de la realización de este proyecto se han ido extrayendo diversas conclusiones relevantes y para tener en cuenta a la hora de responder a la pregunta que se propuso en la introducción: ¿es viable un negocio como USSP? Pues bien, para responderla es conveniente tener en cuenta diversos aspectos.

El primero hace referencia a la regulación existente. Si bien la normativa relativa a la figura de un USSP y a los UAS ha avanzado considerablemente durante los últimos años, aún no existe un marco regulador claro que especifique cómo actuar para operar como proveedor de servicios U-space. Existe un “*gap*” notable entre toda la tecnología desplegada y la regulación que la ampara, la cual cosa da lugar a incertidumbre. De todas formas, sí que existen las bases necesarias para empezar a construir los fundamentos de un futuro negocio como USSP.

Por otro lado, se encuentra la previsión de la demanda para los próximos 15 años. Con la implantación total de U-space, se espera que el número de operaciones con drones aumente incluso llegando a sobrepasar las 160.000 operaciones anuales en España. Sin duda es un enorme crecimiento, pero quizá no es lo suficientemente grande para proporcionar la rentabilidad en un mercado en competencia. Habría que buscar la manera de conseguir la mayor cuota de mercado posible ya que, con menos de un 20% de ella, sería difícil subsistir en el sector.

Los costes de un proveedor de servicios U-space son elevados, por lo que habría que esperar a 2037, o incluso algunos años más, para poder ofrecer servicio a unos precios razonables para los operadores. De otra forma, es poco creíble que un operador esté dispuesto a pagar una cuantía superior a 100€ por un servicio de un tiempo aproximado de 15 minutos.

Hay que tener en cuenta, también, otros aspectos como pueden ser la opinión de la población o la apuesta de los estados. En este caso, sin duda, se está apostando por la movilidad verde y sostenible, por lo que los UAS son una de las mejores opciones. Excepto por la aparición de un evento inesperado que cambie el panorama futuro, U-space ha llegado para quedarse y los USSPs van a ser necesarios, sí o sí. Por otra parte, la población aún se mantiene escéptica y poco confiada con relación a la aviación no tripulada.

Teniendo todo esto en cuenta, y volviendo a la pregunta de si es viable o no un negocio como USSP, la conclusión es que no lo es para el horizonte temporal seleccionado. A 15 años vista, la demanda para operaciones con UAS aún no proporcionaría los ingresos necesarios para cubrir los costes derivados de un USSP. En cambio, si el sector sigue avanzando, sí que puede llegar a ser un negocio viable en el largo plazo.

Por el momento, el negocio como USSP está destinado para entidades que dispongan de un enorme poder y cuya fuente de ingresos no provenga únicamente de los generados por prestar servicios U-space.

No obstante, si se pretende tener hueco en el mercado futuro de los USSP, es recomendable que el momento de empezar a posicionarse sea ahora. La experiencia adquirida y el reconocimiento que supondría pertenecer al sector desde el principio de éste podría proporcionar la tan necesaria y deseada cuota de mercado en el futuro.

Para finalizar y relativo a lo anterior, se considera que los objetivos planteados inicialmente con la concepción de este análisis se han cumplido de forma satisfactoria. Se buscaba determinar la viabilidad de formar un negocio como proveedor de servicios U-space y se ha concluido que no es viable, por el momento. Se ha ido un poco más allá, explicando cuál sería la forma de conseguir la rentabilidad y en qué periodo temporal. Con esta reflexión, se da por concluida esta memoria.

7. Bibliografía.

A continuación, se citan las webs bibliográficas utilizadas durante el trabajo.

- AESA. *España ha terminado 2022 con más de 71.100 operadores de drones registrados en AESA*. (2022). Recuperado de: <https://www.seguridadaerea.gob.es/es/noticias/espa%C3%B1a-ha-terminado-2022-con-m%C3%A1s-de-71100-operadores-de-drones-registrados-en-aesa>
- AESA. *Proveedores de servicios U-Space*. (Abril de 2021). Recuperado de: <https://www.seguridadaerea.gob.es/es/ambitos/navegacion-aerea/proveedores-de-servicios-u-space#:~:text=Los%20proveedores%20de%20servicios%20comunes,tr%C3%A1fico%20de%20aeronaves%20no%20tripuladas>.
- AESA. *White paper R&D for unmanned aviation in Spain*. (Diciembre de 2022). Recuperado de: <https://www.seguridadaerea.gob.es/sites/default/files/White%20Paper%20UAS%20AES A%20Eng%202022%20FINAL.pdf>
- AIR. *U-Space. El megaproyecto europeo para la gestión del tráfico aéreo*. (2023). Recuperado de: <https://www.dronesmalaga.net/innovacion/u-space-utm-europeo/>
- AseguraTuNegocio. *Cuánto cuesta un seguro de responsabilidad civil*. (2023). Recuperado de: <https://www.aseguratunegocio.com/guias/cuanto-cuesta-seguro-responsabilidad-civil>
- Aviación Digital. *EASA comparte su primer conjunto de normas relativas al tráfico aéreo de drones*. (Diciembre de 2022). Recuperado de: <https://aviaciondigital.com/easa-comparte-su-primer-conjunto-de-normas-relativas-al-trafico-aereo-de-drones/>

- Comisión Europea. *Una «Estrategia 2.0 para los drones» a fin de fomentar una movilidad sostenible e inteligente en Europa.* (2022). Recuperado de: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13046-Una-Estrategia-20-para-los-drones-a-fin-de-fomentar-una-movilidad-sostenible-e-inteligente-en-Europa_es
- Diario oficial de la UE. *Reglamento de ejecución (UE) 2021/664 de la comisión.* (abril de 2021). Recuperado de: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R0664&from=EN>
- Dron Europa. *U-Space. Publicado el Reglamento de ejecución 2021/664 sobre el Marco Regulator del U-Space.* (Abril de 2021). Recuperado de: <https://www.droneuropa.com/U-Space/>
- EASA. *Drone by drone. Easa publica el primer conjunto de amc ygm para el reglamento u-space.* (Diciembre de 2022). Recuperado de: <https://www.dronebydrone.com/noticias/683/easa-publica-el-primer-conjunto-de-amc-ygm-para-el-reglamento-u-space.html>
- EASA. *Urban Air Mobility (UAM).* (abril de 2021). Recuperado de: <https://www.easa.europa.eu/en/domains/urban-air-mobility-uam>
- EASA. *EASA publishes first set of AMC/GM for the U-space Regulation.* (Diciembre de 2022). Recuperado de: <https://www.easa.europa.eu/en/newsroom-and-events/press-releases/easa-publishes-first-set-amcgm-u-space-regulation>
- ENAIRE. *U-SPACE y el rol de ENAIRE.* (Enero de 2023). Recuperado de: https://www.enaire.es/servicios/drones/todo_lo_necesario_para_volar_tu_dron/uspace_y_el_rol_de_enaire
- European Commission. *Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions.* (Noviembre de 2022). Recuperado de: https://transport.ec.europa.eu/system/files/2022-11/COM_2022_652_drone_strategy_2.0.pdf

- European Commission. *Drone Strategy 2.0: Creating a large-scale European drone market.* (Noviembre de 2022). Recuperado de: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_7076
- European Commission. *Estrategia para los Drones 2.0: crear un mercado europeo de drones a gran escala.* (Noviembre de 2022). Recuperado de: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_22_7076
- Free Drone. *Regulaciones de drones de la UE. ¿Qué es U-Space?.* (Enero de 2023). Recuperado de: <https://freedrone.org/regulaciones-de-drones-de-la-ue-que-es-u-space-todo-lo-que-necesitas-saber/>
- Gamboa, D. *Definición de zonas geográficas de UAS particulares en la ciudad de Barcelona.* (Febrero de 2022). Recuperado de: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/362954/memoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Global UTM Association. *The GUTMA 2.0 Mission Statement.* (2022-2023). Recuperado de: <https://gutma.org/mission-statement/>
- Gobierno de España. *Plan de Acción Nacional para el despliegue del U-Space.* (2022-2025). Recuperado de: https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/aviacion/220208_plan_de_despliegue_u-space_vfinal_acordada.pdf
- SESAR. *Smart ATM. U-Space.* (2023). Recuperado de: <https://www.sesariju.eu/U-space>
- Ventas, E. *¿Quién pagará el despliegue real del U-Space?.* (Enero de 2022). Recuperado de: <https://www.infodron.es/texto-diario/mostrar/4137856/quien-pagara-despliegue-real-space>

8. Anexos.

Marca temporal	Selecciona tu edad.	En una escala del 1 al 5, ¿cómo de cómod@ te sentirías con la presencia habitual de vehículos aéreos no tripulados en tu zona? (1: Muy incómod@, 5: Muy cómod@)	¿Qué te preocuparía con relación a la pregunta anterior?	¿Te subirías en un taxi aéreo sin piloto a bordo?	Por último, ¿aceptarías convivir con la aviación no tripulada? (Teniendo en cuenta que todo estaría regulado y controlado de la misma manera que se hace con la aviación convencional)
18/05/2023 19:32:45	18 - 24	4	Tu privacidad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 19:43:56	18 - 24	3	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 19:49:11	18 - 24	2	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 19:50:07	18 - 24	1	Tu privacidad.	Sí.	No.
18/05/2023 19:50:12	18 - 24	2	Tu privacidad.	Sí.	Sí.
18/05/2023 19:51:04	18 - 24	3	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 19:53:57	18 - 24	4	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 19:54:35	25 - 34	4	Tu privacidad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 19:54:49	18 - 24	1	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 19:55:15	18 - 24	3	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 19:55:57	18 - 24	1	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 19:56:01	Mayor de 54	2	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 19:56:29	18 - 24	2	Tu privacidad.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
18/05/2023 19:56:54	18 - 24	2	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 19:57:41	18 - 24	2	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 19:58:19	18 - 24	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 19:58:39	18 - 24	3	Ambas por igual.	Sí.	Sí.

18/05/2023 19:59:00	18 - 24	5	Tu seguridad.	Sí.	Sí.
18/05/2023 19:59:02	18 - 24	4	Tu seguridad.	No.	Sí.
18/05/2023 20:01:07	18 - 24	4	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 20:04:14	18 - 24	1	Ambas por igual.	No.	Sí.
18/05/2023 20:04:44	25 - 34	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 20:06:05	18 - 24	2	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 20:10:24	18 - 24	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 20:14:02	18 - 24	2	Ambas por igual.	No.	Sí.
18/05/2023 20:16:25	18 - 24	1	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 20:22:58	45 - 54	1	Tu seguridad.	No.	No.
18/05/2023 20:23:48	45 - 54	1	Tu privacidad.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
18/05/2023 20:34:04	45 - 54	1	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
18/05/2023 21:02:31	18 - 24	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
18/05/2023 21:08:22	Mayor de 54	2	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 21:12:18	Mayor de 54	3	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
18/05/2023 21:13:34	25 - 34	1	Tu seguridad.	No.	No.
18/05/2023 21:15:11	45 - 54	1	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 21:15:24	Mayor de 54	4	Tu seguridad.	Sí.	Sí.
18/05/2023 21:16:20	18 - 24	2	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
18/05/2023 21:18:25	Mayor de 54	1	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 21:18:45	45 - 54	1	Tu privacidad.	No.	No.

18/05/2023 21:19:37	35 - 44	1	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 21:20:05	45 - 54	1	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 21:25:43	45 - 54	2	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 21:27:26	Mayor de 54	1	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 21:27:28	45 - 54	1	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 21:28:22	Mayor de 54	1	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 21:29:04	Mayor de 54	1	Ambas por igual.	No.	Sí.
18/05/2023 21:33:24	45 - 54	2	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 21:36:23	45 - 54	2	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 21:38:28	Mayor de 54	5	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 21:52:04	35 - 44	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 21:52:27	Mayor de 54	1	Tu seguridad.	No.	Sí.
18/05/2023 21:53:14	18 - 24	1	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
18/05/2023 21:53:43	Mayor de 54	3	Ambas por igual.	Sí.	Sí.
18/05/2023 21:55:57	Mayor de 54	1	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 21:56:56	Mayor de 54	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 21:59:25	Menor de 18	5	Ambas por igual.	Sí.	Sí.
18/05/2023 21:59:48	45 - 54	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 22:00:24	Mayor de 54	1	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 22:01:19	45 - 54	1	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
18/05/2023 22:02:41	45 - 54	3	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 22:04:39	45 - 54	1	Ambas por igual.	No.	No.

18/05/2023 22:09:46	Mayor de 54	1	Ambas por igual.	Sí.	Sí.
18/05/2023 22:12:31	Mayor de 54	1	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 22:13:34	Mayor de 54	3	Tu privacidad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 22:14:15	Mayor de 54	1	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 22:14:16	45 - 54	2	Tu seguridad.	No.	No.
18/05/2023 22:27:23	25 - 34	3	Tu privacidad.	No.	No.
18/05/2023 22:30:47	Mayor de 54	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 22:37:51	Mayor de 54	1	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
18/05/2023 22:52:36	Mayor de 54	1	Ambas por igual.	No.	No.
18/05/2023 22:53:23	45 - 54	2	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
18/05/2023 22:54:35	45 - 54	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
18/05/2023 22:54:51	Mayor de 54	3	Tu privacidad.	Sí.	Sí.
18/05/2023 23:10:46	Mayor de 54	1	Tu seguridad.	No.	No.
18/05/2023 23:35:06	25 - 34	3	Ambas por igual.	No.	No.
19/05/2023 0:43:11	Mayor de 54	4	Ambas por igual.	No.	No.
19/05/2023 2:27:03	45 - 54	1	Tu seguridad.	No.	No.
19/05/2023 7:31:36	35 - 44	3	Tu privacidad.	No.	Sí.
19/05/2023 7:59:10	Mayor de 54	3	Tu seguridad.	No.	No.
19/05/2023 10:10:40	25 - 34	2	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
19/05/2023 10:22:26	18 - 24	3	Tu seguridad.	No.	Sí.
19/05/2023 11:12:01	18 - 24	3	Ambas por igual.	No.	No.
19/05/2023 11:14:25	18 - 24	4	Tu seguridad.	Sí.	Sí.
19/05/2023 11:58:23	18 - 24	1	Ambas por igual.	No.	No.

19/05/2023 12:15:56	Mayor de 54	2	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
19/05/2023 14:14:03	18 - 24	3	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
19/05/2023 16:54:08	45 - 54	1	Tu seguridad.	No.	No.
19/05/2023 18:58:54	45 - 54	2	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
19/05/2023 23:14:00	Mayor de 54	1	Ambas por igual.	Sí.	Sí.
20/05/2023 14:32:24	18 - 24	1	Ambas por igual.	No.	No.
21/05/2023 12:41:16	45 - 54	3	Ambas por igual.	No.	Sí.
21/05/2023 20:21:35	Mayor de 54	3	Tu seguridad.	No.	Sí.
25/05/2023 11:38:21	Mayor de 54	1	Tu seguridad.	No.	No.
29/05/2023 17:18:08	Mayor de 54	1	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 13:53:08	25 - 34	3	Ambas por igual.	Sí.	Sí.
4/06/2023 13:56:03	18 - 24	4	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 14:04:09	25 - 34	1	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
4/06/2023 14:06:38	25 - 34	3	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 14:09:02	25 - 34	1	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 14:18:49	18 - 24	2	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
4/06/2023 14:19:13	18 - 24	4	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 14:19:26	18 - 24	4	Tu privacidad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 14:21:13	18 - 24	3	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 14:24:44	18 - 24	4	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.

4/06/2023 14:41:43	Mayor de 54	4	Tu privacidad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 14:46:20	45 - 54	3	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 14:46:59	45 - 54	1	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
4/06/2023 14:51:26	Mayor de 54	2	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 15:09:44	18 - 24	1	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 15:20:43	Mayor de 54	3	Tu privacidad.	No.	Sí.
4/06/2023 15:21:44	Mayor de 54	4	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 15:26:51	Mayor de 54	2	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 15:27:16	Mayor de 54	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
4/06/2023 15:27:16	Mayor de 54	5	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 15:27:35	45 - 54	3	Ambas por igual.	No.	Sí.
4/06/2023 15:35:13	45 - 54	3	Ambas por igual.	Sí.	Sí.
4/06/2023 15:35:36	Mayor de 54	2	Tu privacidad.	No.	No.
4/06/2023 15:36:39	45 - 54	3	Tu privacidad.	No.	Sí.
4/06/2023 15:37:22	25 - 34	3	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 15:38:41	Mayor de 54	3	Tu privacidad.	No.	No.
4/06/2023 15:43:37	45 - 54	5	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 15:44:37	45 - 54	1	Ambas por igual.	No.	Sí.
4/06/2023 15:45:54	45 - 54	4	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 15:48:37	Mayor de 54	1	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
4/06/2023 15:49:20	35 - 44	5	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 15:52:00	45 - 54	2	Ambas por igual.	No.	Sí.

4/06/2023 15:53:23	35 - 44	1	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 15:54:22	45 - 54	4	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 15:58:43	25 - 34	2	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 15:59:09	35 - 44	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 16:00:09	Mayor de 54	1	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 16:00:24	45 - 54	3	Tu privacidad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 16:03:55	35 - 44	3	Tu privacidad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 16:06:40	18 - 24	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 16:11:08	45 - 54	2	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 16:12:00	35 - 44	3	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 16:13:35	Mayor de 54	2	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 16:14:18	45 - 54	2	Tu seguridad.	No.	No.
4/06/2023 16:14:58	Mayor de 54	1	Tu seguridad.	No.	No.
4/06/2023 16:15:38	45 - 54	2	Ambas por igual.	No.	Sí.
4/06/2023 16:15:50	25 - 34	4	Tu seguridad.	Sí.	Sí.
4/06/2023 16:16:57	35 - 44	2	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 16:19:35	25 - 34	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 16:21:23	35 - 44	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 16:22:27	35 - 44	4	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 16:23:17	35 - 44	3	Tu seguridad.	Sí.	Sí.

4/06/2023 16:24:07	25 - 34	3	Tu privacidad.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
4/06/2023 16:25:35	18 - 24	1	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 16:29:08	35 - 44	5	Tu privacidad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 16:29:25	Mayor de 54	3	Tu seguridad.	No.	No.
4/06/2023 16:33:13	25 - 34	3	Ambas por igual.	No.	Sí.
4/06/2023 16:33:57	18 - 24	4	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 16:46:33	Mayor de 54	5	Tu privacidad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 16:47:29	35 - 44	2	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 16:49:48	35 - 44	1	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 16:54:05	45 - 54	2	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
4/06/2023 16:55:31	35 - 44	2	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 17:01:16	35 - 44	1	Tu privacidad.	No.	No.
4/06/2023 17:02:59	45 - 54	1	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 17:05:41	35 - 44	5	Tu privacidad.	Sí.	Sí.
4/06/2023 17:05:50	18 - 24	3	Tu privacidad.	Sí.	Sí.
4/06/2023 17:07:23	45 - 54	1	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 17:07:55	45 - 54	1	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 17:12:45	18 - 24	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 17:22:40	35 - 44	1	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 17:28:23	35 - 44	3	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 17:30:06	35 - 44	4	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.

4/06/2023 17:30:49	45 - 54	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 17:31:13	Menor de 18	5	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 17:31:17	25 - 34	2	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 17:32:00	25 - 34	1	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 17:35:45	35 - 44	4	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 17:56:01	35 - 44	2	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 18:07:45	45 - 54	2	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 18:14:43	35 - 44	3	Ambas por igual.	No.	Sí.
4/06/2023 18:22:18	35 - 44	1	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 18:30:52	25 - 34	5	Tu seguridad.	Sí.	Sí.
4/06/2023 18:31:09	45 - 54	1	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 18:35:48	45 - 54	1	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 18:40:22	45 - 54	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 18:51:21	18 - 24	2	Ambas por igual.	No.	Sí.
4/06/2023 18:53:17	35 - 44	2	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 18:54:46	35 - 44	1	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 18:55:57	35 - 44	1	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
4/06/2023 18:59:08	35 - 44	4	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 19:12:04	45 - 54	2	Tu privacidad.	No.	No.
4/06/2023 19:15:55	35 - 44	5	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 19:18:42	Mayor de 54	5	Tu seguridad.	No.	No.

4/06/2023 19:28:22	35 - 44	5	Tu privacidad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 20:08:53	35 - 44	3	Tu seguridad.	No.	No.
4/06/2023 20:49:32	45 - 54	4	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 21:11:29	35 - 44	1	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 21:24:13	45 - 54	1	Tu seguridad.	No.	No.
4/06/2023 21:29:39	45 - 54	1	Tu seguridad.	No.	Sí.
4/06/2023 21:30:10	45 - 54	1	Ambas por igual.	No.	Sí.
4/06/2023 21:37:02	45 - 54	4	Tu privacidad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 21:40:18	Mayor de 54	2	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 21:45:30	25 - 34	3	Tu privacidad.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
4/06/2023 21:46:01	45 - 54	4	Tu seguridad.	No.	Sí.
4/06/2023 21:47:32	35 - 44	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 21:49:58	Mayor de 54	1	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 21:52:46	35 - 44	5	Ambas por igual.	Sí.	Sí.
4/06/2023 21:56:39	45 - 54	2	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 21:56:44	Mayor de 54	2	Tu seguridad.	No.	No.
4/06/2023 22:00:18	Mayor de 54	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
4/06/2023 22:02:20	Mayor de 54	2	Tu seguridad.	No.	No.
4/06/2023 22:02:51	25 - 34	4	Tu privacidad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 22:04:57	45 - 54	1	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	No.
4/06/2023 22:06:49	45 - 54	5	Ambas por igual.	No.	No.
4/06/2023 22:07:05	Mayor de 54	1	Ambas por igual.	No.	No.

4/06/2023 22:17:43	Mayor de 54	1	Tu seguridad.	No.	No.
4/06/2023 22:22:38	25 - 34	2	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 22:24:52	Mayor de 54	2	Tu seguridad.	No.	No.
4/06/2023 22:27:00	Mayor de 54	2	Tu seguridad.	No.	No.
4/06/2023 22:39:19	45 - 54	4	Ambas por igual.	No.	Sí.
4/06/2023 22:39:23	Menor de 18	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 23:02:25	45 - 54	4	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
4/06/2023 23:10:26	25 - 34	1	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
5/06/2023 0:10:30	45 - 54	1	Ambas por igual.	No.	No.
5/06/2023 8:22:31	Mayor de 54	3	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
5/06/2023 8:31:46	18 - 24	4	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
5/06/2023 9:33:13	45 - 54	1	Tu seguridad.	No.	No.
5/06/2023 10:15:50	Mayor de 54	4	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
5/06/2023 10:57:04	25 - 34	1	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
5/06/2023 18:20:59	45 - 54	4	Tu seguridad.	Sí.	Sí.
5/06/2023 21:19:24	Menor de 18	1	Tu privacidad.	Sí.	No.
5/06/2023 21:24:15	35 - 44	1	Ambas por igual.	No.	No.
6/06/2023 7:32:13	45 - 54	1	Ambas por igual.	No.	No.
6/06/2023 18:19:23	25 - 34	4	Ambas por igual.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.
8/06/2023 0:31:28	18 - 24	2	Tu seguridad.	Sí, pero no a día de hoy.	Sí.

Firmado por el estudiante, **Junio** de **2023**.