MEMORIA TFM
eDRIP

Alumnos

Lalo León
Angélica Rodríguez
Carlos Rodríguez
José Ángel Vázquez
Alberto Vicent

DATA RESEARCH & INSIGHT PERFORMANCE

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO 5
   1.1. ¿Qué es eDRIP? 5
   1.2. Misión, visión y valores 6
   1.3. Nuestro producto 7
   1.4. Nuestro equipo 8
   1.5. Trabajo de campo 8
2. ANÁLISIS DE NEGOCIO 10
   2.1. Identificación de la oportunidad 10
   2.2. Definición de la situación actual: análisis PEST 13
   2.2.1. Contexto político 13
   2.2.2. Contexto económico y financiero 15
   2.2.3. Contexto social 18
   2.2.4. Contexto tecnológico 19
   2.3. Nuestro cliente 20
   2.3.1. Historia de cliente 21
   2.3.2. Mapa de empatía 23
   2.4. Las cinco fueras de Porter 24
   2.4.1. Análisis de la competencia 25
   2.4.2. Amenaza de entrada de nuevos competidores 27
   2.4.3. Amenaza de entrada de productos sustitutivos 27
   2.4.4. Poder de negociación de los clientes 27
   2.4.5. Poder de negociación de los proveedores 27
   2.4.6. Administración pública 28
   2.5. Análisis DAFO 28
   2.5.1. Debilidades 28
   2.5.2. Amenazas 29
   2.5.3. Fortalezas 30
   2.5.4. Oportunidades 31
3. MODELO DE NEGOCIO 33
   3.1. Problema 33
   3.2. Alternativas claves 33
   3.2.1. Fabricantes 33
   3.2.2. Fabricantes de grifería con Cloud propio 34
   3.3. Métricas claves 34

3.3.1. Consumos de agua y *Open Data* 34
3.3.2. Consumos de energía (gas o electricidad) 34
3.4. Propuesta de valor 35
3.5. Relación con los clientes 35
3.6. Canales 35
3.7. Estructura de costes 35
3.7.1. Flujo de ingresos 36
3.7.2. Tablero Canvas 37
4. SOLUCIÓN 38
4.1. Solución propuesta 38
4.2. Cómo lo hacemos 39
4.2.1. Medimos los consumos 39
4.2.2. Conocemos al huésped a través de sus consumos 41
4.2.3. Cómo nos relacionamos con el huésped 41
4.2.4. Servicios proporcionados a la cadena hotelera 43
4.3. Arquitectura de la solución 45
4.4. Aplicación de analítica predictiva 46
4.5. Aplicación IA modelo NBA (Next Best Activity) 47
4.5.1. Obtención inicial de datos 48
4.5.2. Especificación del Modelo. 49
4.6. Aplicación de la metodología CRISP-DM al caso de negocio de eDRIP 49
4.6.1. Definición de las necesidades del cliente 50
4.6.2. Estudio y comprensión de los datos 51
4.6.3. Preparación de datos 55
4.6.4. Modelado 59
4.6.5. Evaluación de los resultados 61
4.6.6. Despliegue 64
4.7. Estrategia de datos 66
4.8. Mejoras potenciales 67
5. BUSINESS CASE 71
5.1. Caso de negocio 71
5.1.1. Definición del caso de negocio 71
5.1.2. Definición y tamaño del mercado 72
5.1.3. Estructura de ingresos 73
5.1.4. Estructura de costes 77
5.1.5. Financiación 81

5.1.6. Análisis de flujo de caja y tesorería 83
5.1.7. Cuenta de resultados e indicadores financieros 84
5.1.8. Análisis de sensibilidad 87
5.1.9. Análisis de riesgos 88
5.1.10. Análisis de rentabilidad del cliente 91
5.1.11. Caso de uso para la validación de hipótesis 92
5.2. Beneficios intangibles 96
5.2.1. Internacionalización del proyecto 97
5.2.2. Variaciones del precio del agua 98
5.2.3. Incremento de clientela 98
5.2.4. Valor económico concepto marca ecológica 99
6. ANEXOS 100
6.1. Detalle del trabajo de campo 100
6.2. Encuesta 102
7. BIBLIOGRAFÍA/FUENTES 108

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1. ¿Qué es eDRIP?

El proyecto de eDRIP surge por el interés compartido que cinco estudiantes del Programa Ejecutivo en Big Data & Business Analytics de la Escuela de Organización Industrial (Madrid) tienen por trasladar al ámbito de la sostenibilidad y el medioambiente las competencias adquiridas a lo largo del curso.

Así, y tras largas horas de reuniones, conversaciones, desvelos y, por qué no decirlo, un sinfín de frustraciones, idas, venidas y reconsideraciones, acabamos dándole forma a eDRIP, una herramienta que, aunando la sensorización y el Big Data, pretende dotarse en una potente solución para el control y la reducción de los consumos de agua en la industria hotelera, habilitando estrategias enfocadas a la sensibilización y al fomento de la ética de consumo.

En el año 1983 los autores Thomas J. Peters y Robert H. Waterman publicaron el libro *In Search of Excellence*, un exhaustivo análisis sobre las empresas mejor gestionadas en Estados Unidos, y en el que por primera vez se utilizaba el acrónimo DRIP: *Data Rich – Information Poor*, con el que pretendían contraponer la gran cantidad de datos disponibles en algunas instituciones, y la baja calidad de la información que se obtenía de ellos. De forma afortunada, el acrónimo DRIP coincide con la voz inglesa «*drip*», que significa gota, y que nos lleva a sugerir una reformulación del acrónimo para hibridarlo con el propósito de nuestro proyecto, reconvirtiéndolo en *Data Research and Insight Performance* (investigación de los datos y mejora del conocimiento). Y es fruto de esta combinación de concienzudo trabajo y casualidad lingüística como nace eDRIP, nuestra solución integral para la gestión eficiente de los recursos hídricos, y destinada al sector hotelero, que habrá de contribuir a:

- Desarrollar una mayor conciencia sostenible en los huéspedes
- Medir y racionalizar los consumos de agua
- Combatir el despilfarro
- Reducir los costes energéticos asociados

1.2. Misión, visión y valores

Misión

Preservamos el agua, nuestro bien más preciado y escaso, contribuyendo desde el conocimiento a promover una cultura de consumo responsable y reduciendo así el impacto humano en la huella hídrica.

Visión

Impulsamos una conciencia del cambio que nos lleva a ser contribuyentes tecnológicos líderes en la gestión de las aguas de consumo humano.

Valores

Creemos que cada gota de agua cuenta, que cada individuo es importante, y que nuestra ética de consumo puede cambiar el mundo: un planeta eficiente es un planeta sostenible.

"No heredamos la tierra de nuestros padres, sino que tomamos prestada la de nuestros hijos"

- Proverbio navajo -

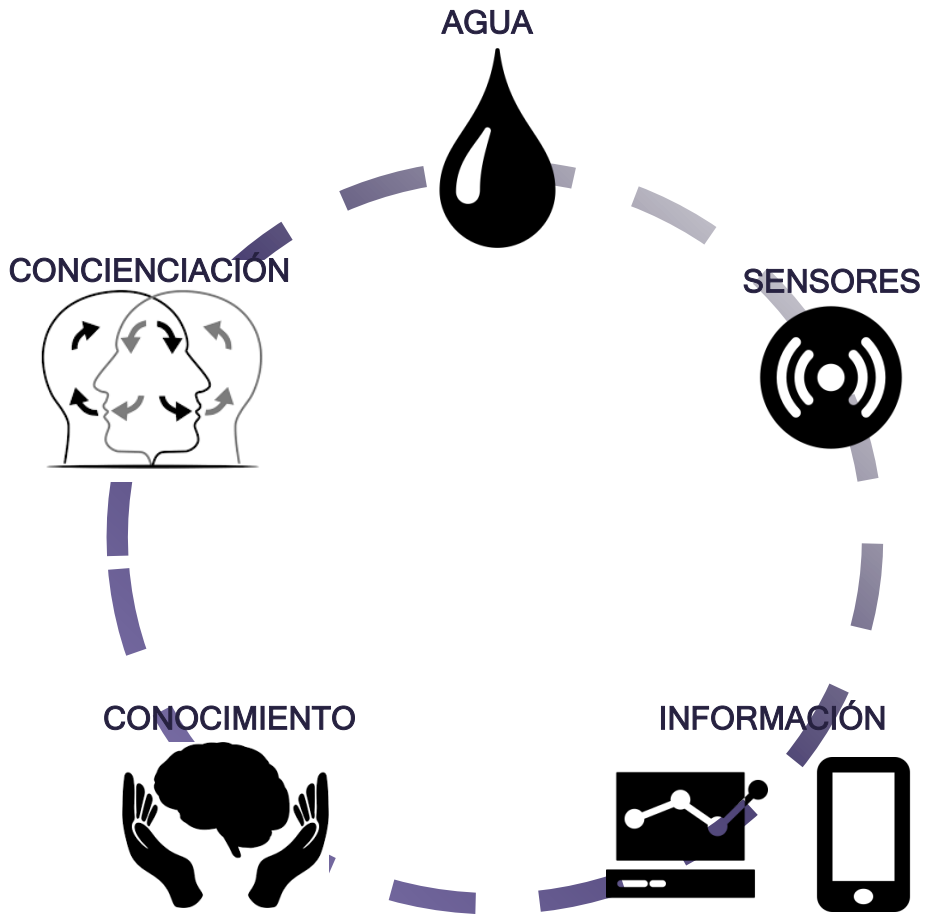
1.3. Nuestro producto

El producto que hemos desarrollado, y que dirigimos a la industria hotelera, consta de tres elementos claves:

1. Los sensores, que, instalados en las tuberías de entrada de agua de cada una de las habitaciones, captan los consumos de agua.

2. La plataforma analítica, en la que se vuelca la información recogida por los sensores, se analizan las métricas, se segmentan grupos de consumidores y se evalúan los patrones de comportamiento, ofreciéndole así al hotel una lectura fiable y detallada de los consumos.

3. La aplicación móvil, desde la que los propios huéspedes pueden conocer sus consumos y en la que, en función de sus perfiles, reciben notificaciones y consejos que los muevan a adoptar el cambio.



1.4. Nuestro equipo

1.5. Trabajo de campo

El trabajo de campo efectuado por el equipo de eDRIP nos ha llevado a contactar y entrevistarnos con las siguientes personas y organizaciones **(ver detalle en Anexo 1)**:

- Alfonso Cuervo-Arango, Director General de AquaReturn

AquaReturn es una empresa española que ha desarrollado y patentado un dispositivo de ahorro de agua y energía. Se trata de un electrodoméstico de pequeño tamaño y fácil colocación que impide la pérdida de agua esperando a que esta salga caliente.
Más información en: www.aquareturn.com

- Pedro Jiménez, Director de Innovación y Desarrollo de TresGrifería

Fundada en 1968, Tres es una empresa familiar catalana dedicada a la fabricación y comercialización de grifos para baño y cocina y otras soluciones para el uso del agua. En la actualidad, TresGrifería es, por su facturación, el cuarto grupo de grifería más importante de nuestro país.
Más información en: www.tresgriferia.com

- AEHCOS, Asociación de Empresarios Hosteleros de la Costa del Sol

AEHCOS tiene por fin potenciar y promocionar la actividad turística en la Costa del Sol y de los alojamientos turísticos en particular. Esta asociación se integra a su vez en CEHAT (Confederación Española de Hoteles y Alojamientos Turísticos).
Más información en: www.aehcos.es

- Óscar López, Director de Ingeniería del Four Seasons Hotel Madrid

Four Seasons Hotels and Resorts es una cadena canadiense de hoteles de lujo fundada en el año 1960. En septiembre de 2020 abrió el Four Seasons Hotel Madrid, integrado en el Centro Canalejas, y con una inversión de más de 600 millones de euros en la que se considera la rehabilitación más importante del centro de Madrid en los últimos 100 años.
Más información en: www.fourseasons.com

- Manuel Alcaine, Director Técnico de Grupo Sedal

Sedal es una empresa fundada en el año 1984, líder en la fabricación de componentes para la industria sanitaria y de grifería. Sedal Connect es su filial encargada de diseñar y desarrollar válvulas y sistemas electrónicos inteligentes. Presente en más de 40 países, el Grupo Sedal tiene un compromiso con la sostenibilidad y el medioambiente a través de los ahorros de energía y la reducción de la contaminación.
Más información en: www.sedal.com

- Terhi Suominen, Fundadora y Directora de Castillo Chalets

Castillo Chalets es un resort de alojamiento en cabañas ubicado en Saariselkä, Finlandia, cerca del océano Ártico. Se trata de un negocio familiar que abrió sus puertas en el año 2012, y en el que no solo el confort de sus huéspedes es importante, sino también, y muy especialmente, el respeto con el entorno en el que se enmarca.
Más información en: www.castillo.fi

2. ANÁLISIS DE NEGOCIO

2.1. Identificación de la oportunidad

A pesar de que en los países desarrollados el acceso a fuentes de aguas de consumo humano está normalizado e integrado en las rutinas de los ciudadanos, aún hoy en el mundo una de cada tres personas carece de acceso a agua potable[1].

El agua es un bien escaso y valioso, pero su fácil acceso en los países desarrollados y su asociación con un mayor bienestar provocan elevadas tasas de consumo y despilfarro.

Mientras la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que un consumo de entre 50 y 100 litros diarios por persona permite garantizar que se cubren las necesidades básicas[2], en España esta cifra se sitúa en torno a los 130 litros en el ámbito doméstico, pudiendo llegar a triplicarse en la industria hotelera. Asimismo, y con la preocupación por el cambio climático en auge, los expertos vaticinan una mayor complejidad en el despliegue técnico para la producción de agua potable, unos mayores costes de producción y un considerable aumento del precio.

> *"Un consumo de entre 50 y 100 litros diarios por persona permite garantizar que se cubren las necesidades básicas"*
> *- Organización Mundial de la Salud -*

La organización World Travel & Tourism Council (WTTC), institución a la que se adhieren grupos hoteleros que representan más de 50.000 hoteles, durante su vigésima primera cumbre mundial celebrada en Manila (Filipinas) entre los días 20 y 22 de abril de 2022, hizo públicas sus directrices para la sostenibilidad hotelera. En el marco del proyecto Hotel Sustainability Basics, WTTC identifica 12 indicadores de sostenibilidad para los hoteles, entre los que se encuentra la «medición y reducción de los consumos de agua»[3].

---

[1] *Unicef: https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/1-de-cada-3-personas-en-el-mundo-no-tiene-acceso-a-agua-potable*

[2] *Naciones Unidas: https://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief.pdf*

[3] *WTTC: https://action.wttc.org/hotel-sustainability-basics*

Según un estudio llevado a cabo por investigadores de la Universitat de les Illes Balears (UIB), «el consumo medio de agua estimado en Europa en un hotel se sitúa en torno a los 394 litros por huésped y noche», lo que, en el caso de España, triplicaría el consumo medio que se produce en el ámbito doméstico. Aunque existen importantes diferencias entre datos de consumo, dependiendo de los estudios, de los criterios de medición, y también en gran parte porque hasta la fecha no existen dispositivos ni estrategias directamente ligados a la monitorización de los consumos en los baños de las habitaciones en las que se alojan los huéspedes, el más optimista, elaborado anualmente por Cornell University, lo sitúa para el caso español en torno a los 240 litros por huésped y noche (*Hotel Sustainability Benchmarking Index 2021*[4]), aún más de 100 litros por encima del consumo doméstico. Hay que señalar, en cualquier caso, que el diferencial entre el consumo promedio del habitante local y el turista es aún mayor en países en vías de desarrollo, donde, por norma habitual, es el ciudadano occidental el que hace un sobreuso de los recursos hídricos locales.

Por otra parte, y de acuerdo con los datos del informe *Best Environmental Management Practice in the Tourism Sector*[5], elaborado en 2013 a petición de la Comisión Europea, se estima que el 34% del consumo de agua de un hotel se concentra en las habitaciones de huéspedes, con importantes diferencias de consumo entre categorías, siendo la de los hoteles de cinco estrellas hasta un 111% superior a la de los de tres estrellas.

Asimismo, la inelasticidad de la demanda de agua hace que resulte realmente complicado combatir el consumo incrementando los precios. En el año 2016, de nuevo un equipo de investigadores de la Universitat de les Illes Balears publicó el informe *The effect of the water tariff structures on the water consumption in Mallorcan hotels*[6], cuyos resultados apuntaron a que «un incremento del 1 por ciento en todos los precios supondría una reducción aproximada de tan solo el 0,024 por ciento en el consumo de agua de los hoteles, lo que indica que el consumo de agua de los hoteles no está relacionado con el precio de este recurso».

[4] *Cornell University: https://ecommons.cornell.edu/handle/1813/109990*

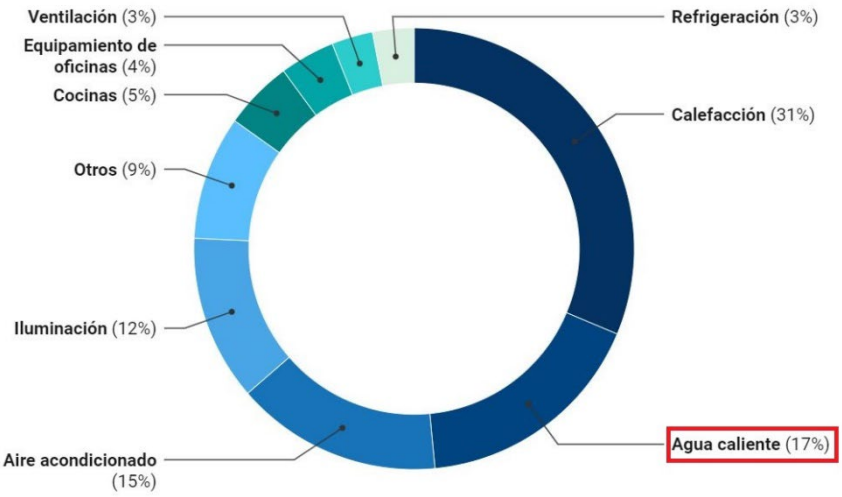
[5] *Unión Europea: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC82602*

[6] *UIB: https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2016WR018621*

17%	300L	5%
gasto energético en agua caliente	huésped/día	pérdida de agua en fugas

En términos de costes energéticos, estos elevados consumos de agua también representan un importante impacto en la estructura financiera de un hotel. Según datos de HES (Hotel Executive Solution), también recogidos en el Apartado 7.1. del informe *Best Environmental Management Practice in the Tourism Sector*, se estima que el agua caliente puede llegar a representar el 17% del gasto energético de un hotel.

Distribución del gasto energético en un hotel



Es pues en este contexto donde interviene eDRIP, la solución Big Data que proponemos. Fundamentada en la sensorización de los puntos de consumo de agua potable de las habitaciones de los hoteles, y acompañada de una aplicación móvil y/o panel de control, tiene por objeto profundizar en la información y mejorar el conocimiento, provocando así un impacto en la concienciación de los huéspedes, y permitiendo a la industria hotelera desarrollar políticas mejor enfocadas y encaminadas a una racionalización de los consumos y a evitar el despilfarro. El coste del agua, y su exiguo impacto en la economía del individuo, contrasta con su valor real para la vida y el correcto desarrollo humano, lo que lleva a eDRIP a erigirse en una potente herramienta de sensibilización para el cambio.

2.2. Definición de la situación actual: análisis PEST

2.2.1. Contexto político

La gestión eficiente del agua forma parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. El Objetivo 6 trata de «garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos». En particular, la meta 6.4. está dedicada a aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores[7]. La importancia de la gestión eficiente del agua tiene un impacto directo en otros indicadores de desarrollo como la salud, la educación, el crecimiento económico y el medio ambiente.

En España, la normativa sobre gestión del agua está fragmentada en la regulación europea, estatal, autonómica y local. La norma europea más importante sobre gestión del agua es la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE), donde se establece el principio de recuperación de los costes de distribución, incluidos los materiales, y se señalan las medidas económicas y no económicas como claves para mejorar la gestión eficiente del agua. El cuerpo normativo de la Unión Europea con respecto al agua se completa a través de las directivas 76/160/CEE sobre gestión de la calidad de las aguas de baño, 91/271/CEE sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, y la directiva 98/83/CE relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.

La principal norma estatal sobre gestión del agua es el texto refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001) que establece las normas básicas de protección de aguas continentales, costeras y de transición. El estado mantiene las competencias sobre planificación hidrológica, aunque el desarrollo normativo de medidas concretas de sostenibilidad se deja en manos de entidades autonómicas y locales. Cabe destacar también que la gestión sostenible del agua se incluye en el Código Técnico de la Edificación, en concreto, en «HS4: suministro de agua» y «HS5: Evacuación de aguas», donde se establecen los parámetros básicos del suministro del agua y se establecen algunas medidas básicas para el ahorro de agua.

Con respecto al marco autonómico, muy pocas autonomías disponen de regulación específica sobre la gestión sostenible del agua. Tal es el caso de Cataluña, con el Decreto 202/1998, de 30 de julio sobre medidas de fomento para el ahorro de agua en determinados edificios y viviendas y el Decreto 21/2006, de 14 de febrero, por el que se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios. El primer decreto solo afecta a

[7] *Naciones Unidas: https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/*

los edificios de titularidad autonómica, mientras que el segundo establece parámetros máximos y mínimos sobre el caudal y la presión del agua y la obligación de disponer de dispositivos mecánicos de ahorro de agua. La Región de Murcia, la Comunidad Valenciana o la Comunidad Autónoma de Aragón también disponen de normativa específica centrada en el uso sostenible del agua, aunque con menos concreción en cuanto a las medidas de uso eficiente del agua de consumo humano.

Finalmente, en el ámbito local es donde más se encuentran desarrolladas las normas para la gestión eficiente del uso del agua de consumo humano. En este sentido, existen numerosas ordenanzas que regulan la gestión eficiente del agua de consumo humano en el ámbito local. A modo de ejemplo, en 2006, 200 municipios de la provincia de Barcelona aprobaron una Ordenanza Tipo elaborada por la diputación que tenía como objetivo el ahorro de agua en el ámbito local de sus competencias[8]. Esta ordenanza regula la incorporación de medidas de ahorro de agua en nuevas edificaciones residenciales, hoteles y edificios de usos diversos (como oficinas) donde deben establecerse alguno de los siguientes sistemas de ahorro:

1. Contadores individuales
2. Reguladores de presión de entrada de agua
3. Mecanismos ahorradores
    3.1. Reductores de caudal
    3.2. Grifos
    3.3. Mecanismos para cisternas de urinarios e inodoros
    3.4. Mecanismos para procesos de limpieza
4. Captadores de agua de lluvia
5. Reutilizadores del agua sobrante de piscinas
6. Reutilizadores de aguas grises
7. Sistemas de ahorro en jardines
8. Sistemas de ahorro en depósitos de regulación
9. Sistemas de ahorro en refrigeración

Esta normativa establece parámetros, regímenes de sanciones y herramientas para la implementación de sistemas de ahorro de agua. Su principal limitación es que no ha sido actualizada con los nuevos dispositivos de ahorro de agua existentes en la actualidad en el

[8] *Diputación de Barcelona: https://ecodes.org/docs/ordenanza-agua.pdf*

mercado y que solo tiene en cuenta las nuevas edificaciones (algo superado por otras ordenanzas, como la de la ciudad de Madrid).

Por último, entre los aspectos políticos cabe mencionar la declaración de la Comisión Europea REPowerEU, que tiene como objetivo reducir la dependencia energética de Rusia antes de 2030, con motivo de la invasión de Ucrania. El adelanto de este objetivo pondrá una presión adicional a las administraciones de los estados miembros para aprobar normativas más estrictas sobre uso eficiente de los recursos. En el caso del agua, la gestión eficiente del agua caliente afecta directamente al consumo de energía.

2.2.2. Contexto económico y financiero

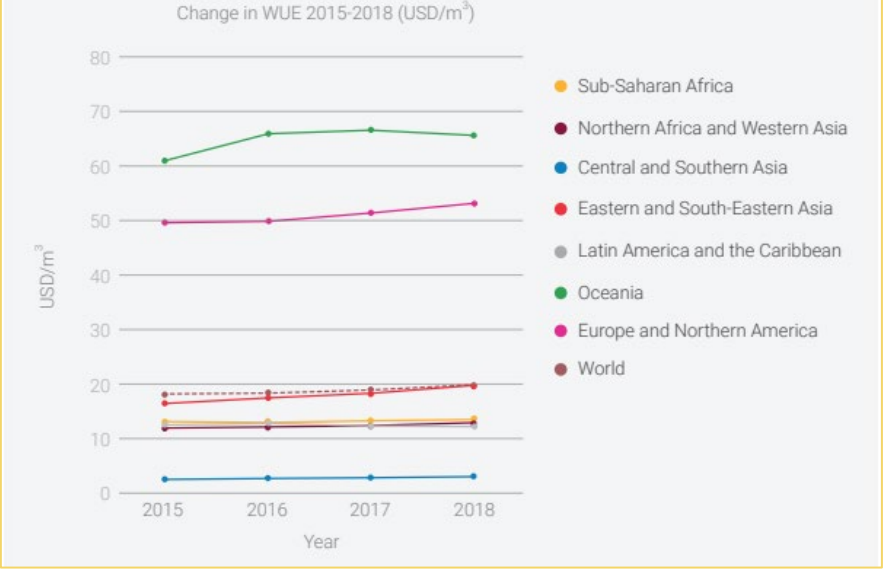
La dimensión económica y financiera de la gestión eficiente del agua se ha analizado desde dos puntos de vista. En primer lugar, el impacto económico de la escasez del agua en la riqueza de los países y, en segundo lugar, el impacto del ahorro del agua en el ámbito empresarial, dentro del mercado de los dispositivos inteligentes.

De acuerdo con un estudio del Banco Mundial[9], el impacto de la escasez de agua en la riqueza nacional en un horizonte de 30 años puede suponer hasta un 6% del PIB nacional. Este estudio establece el crecimiento de la población, los núcleos urbanos y la riqueza como factores que incrementarán sensiblemente la demanda de agua en los países, por lo que será necesario establecer medidas para su gestión eficiente. Por otro lado, el último documento publicado en 2021 por la FAO para hacer seguimiento de la meta 6.4.[10] establece un indicador para determinar el uso eficiente del agua: WUE (Water Use Efficiency) medida en USD por metro cúbico. Como se puede ver en la siguiente imagen (Figura 1), la tendencia es ligeramente positiva, aunque existen divergencias importantes según las diferentes regiones.

[9] *High and Dry: Climate Change, Water, and the Economy: https://www.worldbank.org/en/topic/water/publication/high-and-dry-climate-change-water-and-the-economy*

[10] *Progress on change in water-use efficiency: https://www.unwater.org/app/uploads/2021/08/SDG6_Indicator_Report_641_Progress-on-Water-Use-Efficiency_2021_ENGLISH_pages-1.pdf*

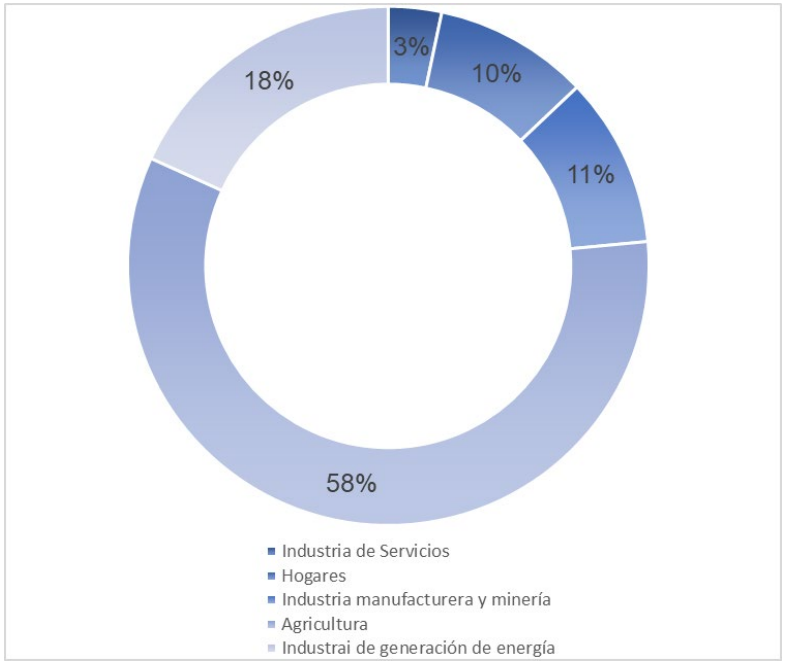
Figura 1: Modificaciones en la eficiencia del uso de agua en el periodo 2015-2018 (166 países)



Fuente: Progress on change in water-use efficiency, FAO

En el ámbito europeo, la mayor parte de los recursos hídricos se destinan a la agricultura (el 58%), el consumo de los hogares y de la industria de servicios solo supone un 12% del total. No obstante, existen diferencias importantes entre los países miembros: en el caso de España, la industria hotelera tiene un peso más relevante que en otros países europeos.

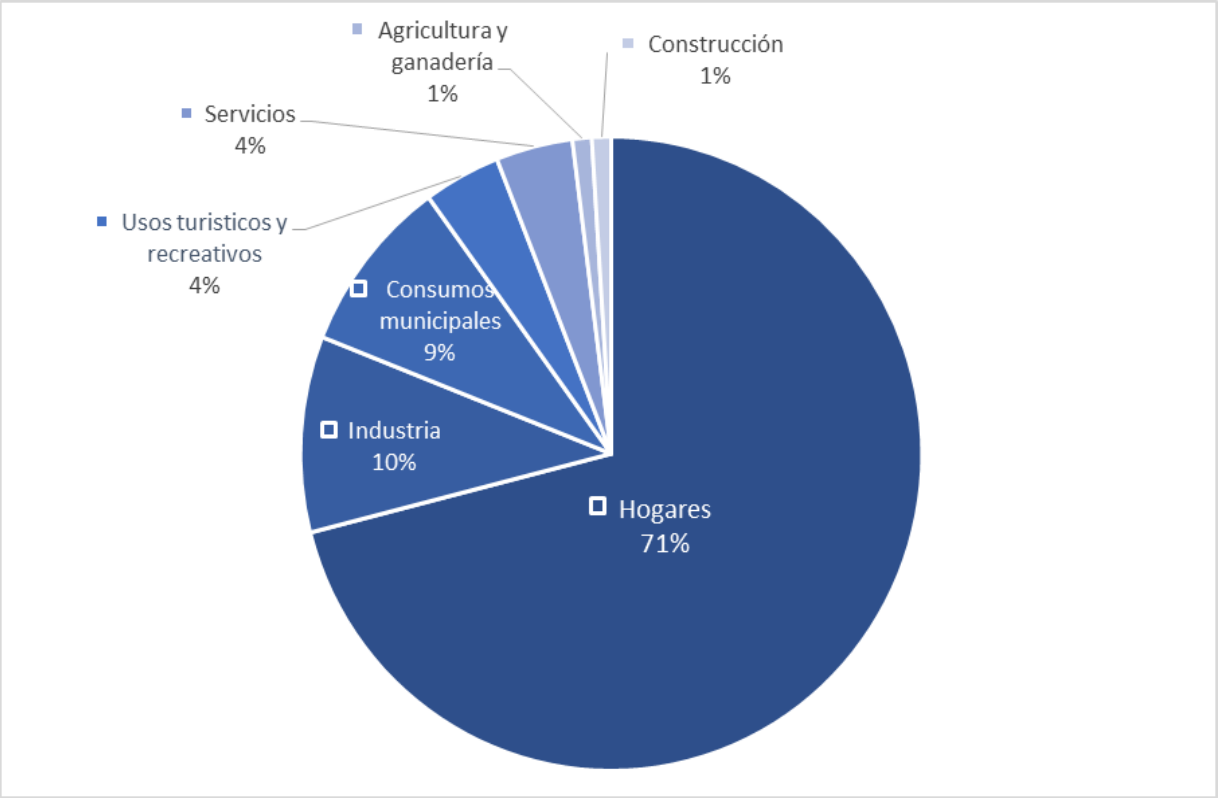
Figura 2: Consumo de agua por industria en Europa (2017)



Fuente: Agencia Europea de Medioambiente

De nuevo en el caso de España, y atendiendo únicamente al agua para consumo humano, los principales consumidores son los hogares, seguido de la industria, los organismos municipales y los establecimientos turísticos y recreativos.

Figura 3: Distribución porcentual del consumo de agua por sectores (España, 2018)



Fuente: INE

Atendiendo al mercado de los dispositivos inteligentes de uso doméstico, el valor estimado de este mercado en 2022 alcanzará en España los 331 millones de USD, con un crecimiento anualizado esperado de más del 12% hasta 2026[11]. Por su parte, en Europa este mercado se espera que tenga un valor de 9.452 millones de euros este año, con un crecimiento esperado similar al de España en los próximos cuatro años[12].

Otro importante factor económico a tener en cuenta son los fondos Next Generation EU, a través de los cuales se estima que España recibirá en los próximos años hasta 140.000

[11] *https://www.statista.com/outlook/dmo/smart-home/smart-appliances/spain*

[12] *https://www.statista.com/outlook/dmo/smart-home/smart-appliances/europe?currency=eur*

millones de euros destinados a proyectos para la transición ecológica y digital[13]. Es previsible que la disponibilidad de esta herramienta de financiación cree un marco adecuado para la implementación de proyectos destinados a la gestión eficiente de los recursos a través de las nuevas tecnologías.

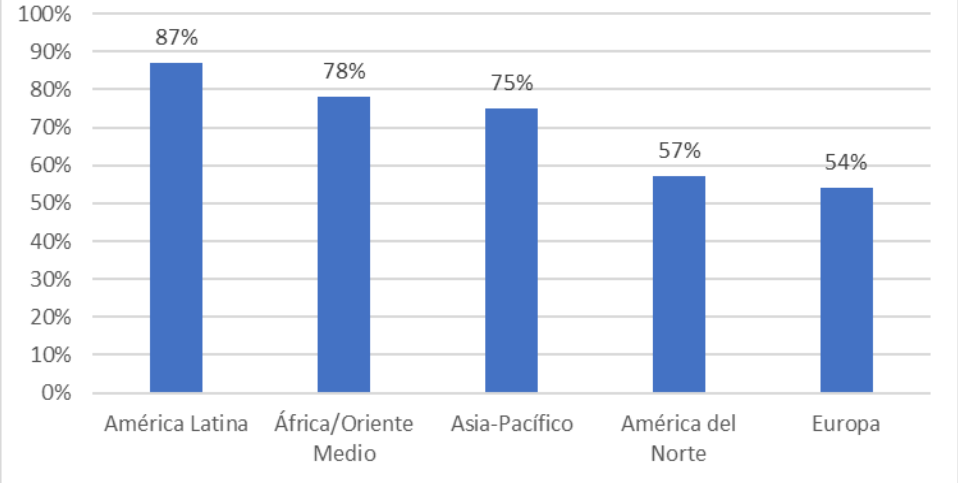
Por último, desde la perspectiva de los grandes centros de consumo como hoteles, gimnasios, polideportivos, centros culturales, etc., estos agentes utilizan el agua como un insumo más que influye directamente en su estructura de costes. Por otro parte, la imagen como empresas sostenibles está cada vez más reconocida y valorada por los usuarios, siendo la huella hídrica uno de los principales indicadores del compromiso de sostenibilidad.

El gran reto para este tipo de instalaciones es ofrecer un servicio confortable, siendo rentable, sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

2.2.3. Contexto social

La preocupación por el cambio climático y por la escasez del agua ha ido ganando importancia en los últimos años entre los ciudadanos de todo el mundo. Según Nielsen[14], las regiones donde los consumidores están más preocupados por la escasez del agua son América Latina, África y Oriente Medio. En Europa, el porcentaje se sitúa en el 54%.

Figura 4: Porcentaje de entrevistados preocupados o muy preocupados por la escasez de agua (%)



Fuente: The Conference Board® Global Consumer Confidence Survey, conducted in collaboration with Nielsen Q2 2017

[13] *https://nexteugeneration.com/*

[14] *https://www.nielsen.com/eu/en/insights/article/2018/global-consumers-seek-companies-that-care-about-environmental-issues/*

Entre los ciudadanos europeos la escasez del agua no es una de las principales preocupaciones medioambientales. Así, los ciudadanos entrevistados por el último Eurobarómetro disponible al respecto señalaron como las tres principales preocupaciones: el cambio climático, la contaminación del aire y la gestión de los residuos. La escasez del agua solo fue señalada por el 30% de los ciudadanos encuestados[15].

España, por su parte, ocupa el octavo puesto a nivel mundial entre los países cuyos habitantes más han modificado sus hábitos de consumo para luchar contra el cambio climático. De acuerdo con una encuesta realizada por Ipsos, el 76% de los españoles ha modificado sus hábitos de consumo para luchar contra el cambio climático. El cambio más común (un 60%) ha modificado el uso del agua en el hogar[16].

Aunque existe concienciación sobre la necesidad de un uso eficiente del agua en Europa y en España, el uso de dispositivos inteligentes todavía no alcanza a toda la población. En España, la penetración de los Smart Appliances solo es del 4,2%[17], mientras que en Europa se sitúa en el 6,3%[18].

La principal dificultad de concienciar al consumidor y a otros agentes del mercado sobre el uso eficiente del agua es que el agua es un recurso con un precio muy bajo, por lo que los incentivos para el ahorro no tienen un impacto económico elevado. En la literatura disponible sobre la elasticidad precio de la demanda de agua para uso residencial se ha observado que la función de la demanda de agua es relativamente inelástica: aumentos elevados del precio del agua solo consiguen reducciones pequeñas de su consumo[19].

2.2.4. Contexto tecnológico

En la actualidad existe una amplia disponibilidad de dispositivos de sensorización no invasivos a través de ultrasonidos y otras tecnologías. El precio de estos dispositivos tiene grandes variaciones según la tecnología y el número de mediciones que realizan los sensores. No obstante, hay numerosos proveedores y alternativas en la industria.

---

[15] *https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2156*

[16] *https://www.ipsos.com/es-es/el-76-de-los-espanoles-han-cambiado-sus-habitos-para-luchar-contra-el-cambio-climatico*

[17] *https://www.statista.com/outlook/dmo/smart-home/smart-appliances/spain*

[18] *https://www.statista.com/outlook/dmo/smart-home/smart-appliances/europe?currency=eur*

[19] *https://www.ina.gov.ar/ifrh-2018/pdf/IFRH_2018_paper_29.pdf*

Con respecto a la comunicación entre los sensores y los dispositivos de almacenamiento central, en los últimos años se han desarrollado protocolos de comunicación entre dispositivos: Wi-fi, Bluetooth, NB-IoT, LoRaWan, etc. Estos dispositivos, conectados a una red de transmisión segura de información, permiten obtener casi en tiempo real las medidas obtenidas en un repositorio centralizado.

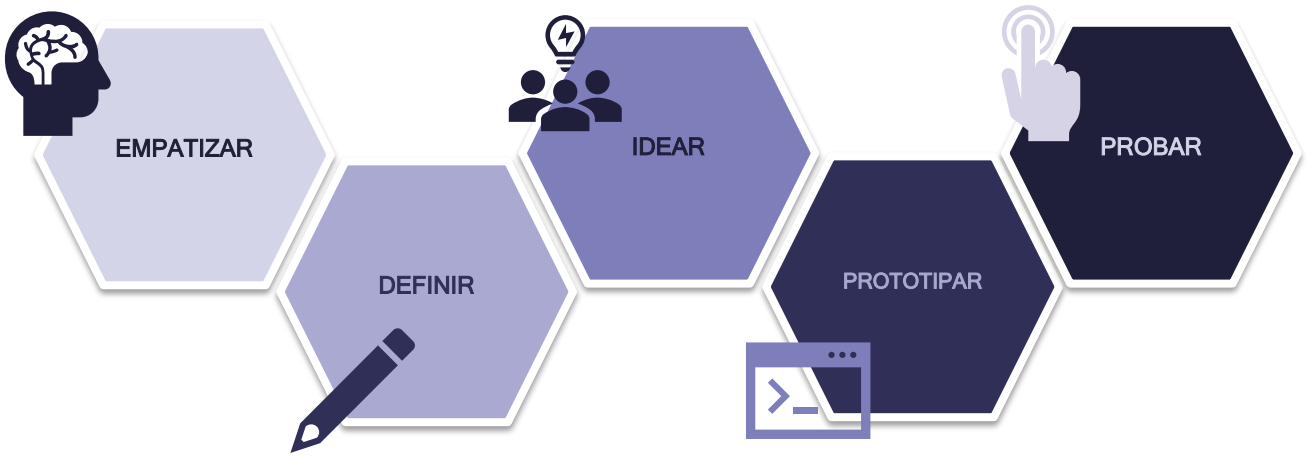
El principal problema tecnológico para la creación de un dispositivo de ahorro de agua basado en la información y en el comportamiento del consumidor es que apenas hay literatura científica sobre la modelización del comportamiento del consumidor y la optimización de sus hábitos. Los estudios existentes se centran en las medidas económicas, que, como se ha visto, tienen un impacto limitado dada la inelasticidad de la demanda de agua.

Resumen

POLÍTICOS	• Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 6 de la ONU • Normativa europea sobre eficiencia en la gestión del agua • Fragmentación de la normativa nacional en gestión de agua
ECONÓMICOS	• La escasez de agua puede tener un impacto del 6% del PIB nacional • Los fondos Next Generation EU movilizarán 140.000 millones de € en España • El mercado de los Smart Appliances experimentará un crecimiento del 12% en España y Europa hasta 2026 • El sector servicios y comercio representa solo el 3,3% del consumo de agua en Europa
SOCIALES	• América Latina, África y Oriente Medio son las regiones con mayor preocupación por la escasez del agua • En Europa, la escasez de agua no es la principal preocupación medioambiental • España es uno de los países con más ciudadanos dispuestos a modificar sus hábitos de consumo por el cambio climático • Reducida penetración de los dispositivos Smart en los hogares europeos y españoles
TECNOLÓGICOS	• Amplia disponibilidad de tecnología de sensorización no intrusiva, de comunicación inalámbrica y procesamiento de grandes cantidades de datos • Falta de literatura sobre modelización del comportamiento del consumidor y modificación de sus hábitos

2.3. Nuestro cliente

Durante el proceso de diseño y desarrollo de la herramienta, el equipo de eDRIP ha realizado diversas actividades de Design Thinking con el objeto de acercarse a la perspectiva del cliente y poder brindarle así una solución más adecuada a sus necesidades y expectativas.



2.3.1. Historia de cliente

Nuestro cliente es una multinacional hotelera española con presencia en Europa, Estados Unidos, América Latina, África, Oriente Medio y China. Con casi 100 años de historia, y de propiedad familiar, se trata de la segunda cadena hotelera más grande de España, y la vigésima novena a nivel internacional. A finales de 2020 contaba con 265 establecimientos hoteleros, un total de 60.222 habitaciones y más de 6.000 empleados.

En España, opera un total de 74 hoteles (18.335 habitaciones), de los cuales 40 (10.054 habitaciones) se sitúan en las categorías Upscale, Upper Scale y Luxury.

Tal y como ha sucedido con otras empresas del sector, la pandemia del COVID-19 ha supuesto un importante impacto en sus resultados financieros a lo largo de 2020 y 2021, si bien su estrategia de expansión le había proporcionado un notable crecimiento entre 2013 y 2019, pasando de una facturación de 1.900 a 4.800 millones de euros.

Entre las medidas de impulso estratégico desarrolladas por este grupo hotelero, y que afectan al alcance del presente proyecto, destacan:

- La transformación digital, con recientes inversiones por valor de 5 millones de euros para mejorar la experiencia de usuario de su web, adaptándose a todo tipo de dispositivos móviles (*mobile obsession*), y personalizando los contenidos de acuerdo con las preferencias del cliente.
- El fomento del uso de la aplicación móvil, integrando la experiencia física y digital del huésped en el hotel.

- La explotación de datos (Big Data) a través de proyectos que apuestan por la innovación, la inteligencia artificial y el *machine learning*.
- La responsabilidad social corporativa, con proyectos enfocados a la sostenibilidad.

Asimismo, y dentro del mapa global de riesgos de la compañía, el grupo sitúa los cambios en los hábitos de consumo, la climatología o la ya mencionada transformación digital como factores claves e intrínsecos al sector en el que opera.

La experiencia del cliente es, por otra parte, una de sus obsesiones. Se encuentra ante un nuevo perfil de huésped, más informado, conectado, participativo y exigente, ante lo cual busca apoyarse en la tecnología para construir relaciones mucho más personales, mucho más profundas y emocionales, y donde la innovación supone un elemento diferenciador.

En la actualidad cuenta con un programa de fidelización al que se adhieren más de 3,2 millones de miembros, y cuyo objetivo es reconocer y premiar la lealtad de sus clientes en cada estancia a través, entre otros, de descuentos en la reserva (en función del nivel), comunicación anticipada de campañas, *check-in* y *check-out* preferentes, detalle de bienvenida, agua de cortesía en la habitación o descuentos en servicios del hotel.

En materia de sostenibilidad, el grupo cuenta con un programa de responsabilidad social corporativa en el que se pone especial énfasis en la protección del medioambiente como fundamento esencial sobre el que garantizar las necesidades humanas del presente sin comprometer las del futuro. Así, alinea su estrategia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, incluyendo la acción por el clima como uno de esos objetivos claves, a la par que desarrolla un programa de responsabilidad hotelera con el que pretende liderar un nuevo modelo de turismo sostenible y que cada uno de sus huéspedes y colaboradores sientan que, con cada gesto, están participando en la creación de un mundo mejor.

Por último, tiene un sistema consolidado bajo el que aúna todas las iniciativas de carácter medioambiental que se implementan en sus hoteles, y en el que se integran los siguientes elementos:

- La inclusión de criterios ambientales en la decisión de incorporación de nuevos hoteles al portafolio.

- El diseño y la implementación de equipamientos innovadores con menor consumo de recursos.
- El seguimiento y el control de los consumos, con planes de mantenimiento preventivo, con el objetivo de reducir los consumos.
- Los programas de sensibilización dirigidos a empleados y clientes.

2.3.2. Mapa de empatía

¿Qué ve?

- La sostenibilidad es un valor de negocio.
- Los costes de la energía son un problema a corto y medio plazo.

¿Qué dice y hace?

- Invierte en nuevas tecnologías.
- Sus campañas de marketing son cada vez más segmentadas y personalizadas.
- Tiene estrategias de ahorro de costes.

¿Qué oye?

- El Big Data contribuye a tomar mejores decisiones.
- El concepto de sostenibilidad resulta atractivo.
- La crisis climática y energética tendrá un impacto sobre los costes operativos.

¿Qué piensa y siente?

- Los clientes están cambiando y buscan nuevas formas de experiencia hotelera.
- Dispone de una gran cantidad de datos que puede explotar en su beneficio.
- Debe mejorar sus eficiencias para poder optimizar sus costes.

¿Qué esfuerzos realiza?

- La instalación de sensores implica a su personal.
- El cliente se sentirá más controlado.
- El desconocimiento lo lleva a resistirse al cambio y a percibir riesgos.

¿Qué resultados y beneficios espera obtener?

- Le permite ahorrar costes.

- Contribuye a reforzar su imagen como marca sostenible.
- Le ayuda a mejorar la experiencia de sus huéspedes.

2.4. Las cinco fueras de Porter

El sector de soluciones para reducción de consumo de agua en hoteles por medio de la concienciación del cliente es específico y de nicho. Al no estar desarrollado, los actores existentes no ofrecen gran resistencia al proyecto de eDRIP.

Del análisis de estos actores se presenta la influencia de cada una de las fuerzas el modelo de negocio:

Fuerza	Competitividad	Poder de negociación	Impacto en negocio	Comentarios
Rivalidad competitiva	Baja	n.a.	✓✓	Existen muy pocas empresas que realicen funciones similares a nuestra propuesta y estas no tienen notoriedad suficiente. Se tratan de *startups* o proyectos piloto. No existe ninguna empresa que realice funciones similares a eDRIP en el sector hotelero.
Competidores potenciales	Baja	n.a.	✓✓	Debido al auge de la concienciación ecológica y al hecho de que el consumidor no abone el precio real del agua, consideramos que competidores de sectores afines pueden intentar competir en un futuro cercano.

Productos sustitutivos	Media	n.a.	✓✓✓	Existen multitud de opciones que sustituyen la necesidad que cubrimos (concienciación ecológica) pero pocas lo hacen en el sector del agua y con plataformas analíticas. Por otro lado, no existen empresas líderes en el sector. Hay mucha atomización, lo que es favorable. En el sector hotelero no hay ningún sustitutivo directo a eDRIP.
Proveedores	n.a.	Bajo	✓✓✓	El mercado de sensores y plataformas analíticas presenta una amplia variedad de soluciones, lo que es favorable para nuestra solución. En el caso de la sensorización, la adquisición de cantidades en masa favorece descuentos por economías de escala
Clientes	n.a.	Alto	✗	Los grupos hoteleros poseen un poder de negociación medio. Por un lado, al ser una solución novedosa y única no conocen un rango de precios y condiciones que imponer. Por otro lado, y dado que el precio del agua es reducido, el impacto económico al adoptar nuestra solución no es directo por lo que nos resta poder de negociación.

2.4.1. Análisis de la competencia

Para el estudio de los principales competidores, se han analizado cerca de 20 empresas dedicadas a la analítica del consumo del agua en el mercado internacional, teniendo en cuenta el producto que ofrecen, el cliente al que se dirigen y el beneficio que la diferencia de la competencia:

EMPRESA COMPETIDORA	PRODUCTO					CLIENTE				BENEFICIOS
	Sensor	Plat. Ana	Plat. Usu	Plat. Int	Apara-tos.	Gran. Cons	Distrib.	Cliente Dom.	Fab. Sensor	
IAPSOLUTIONS	☑	☑				☑	☑			Toma de decisiones en sensor, IA
HIDROCONTA		☑	☑		☑	☑	☑			Integración vertical (sensores, plataforma, comunicaciones)
SAVIANT CONSULTING		☑					☑		☑	Tiempo real, modelos predictivos de consumo
IDRICA		☑					☑			Plataforma analítica para gestión de plantas, redes y comercialización
H2METRICS		☑					☑			Modelos predictivos
VERTEXONE		☑	☑				☑			Reduce el coste de distribución
SOITRON		☑	☑			☑	☑			SAAS
AYYEKA	☑	☑					☑			Gestión de infraestructuras, varias industrias
WINT	☑	☑				☑				Inteligencia artificial, sistema de alerta y business intelillence
PYDRO	☑	☑				☑	☑			Sensores con comunicación y fuente de energía
TEKSUN	☑	☑				☑	☑			Medida de presión, temperatura y caudal
INTER-POLATION	☑	☑				☑	☑			Plataforma personalizable, sensor con batería comunicaciones
TAGGLE	☑	☑	☑				☑			Sensores con comunicación integrada
MOBIWATER	☑	☑	☑			☑	☑			Sensores con comunicación integrada
NUBE-IO	☑	☑		☑		☑				Integración de sensores en una red
IWESLA	☑	☑		☑			☑			Incluye app para usuario final
PROYECTO DIAD	☑	☑		☑		☑	☑	☑		Eficiencia en toda la cadena de valor
FLUME	☑	☑						☑		Partnership con distribuidoras
KAMSTRUP	☑		☑							Sensor no intrusivo, integración horizontal
IPI	☑		☑							Sensores con comunicación integrada
TAKADU	☑			☑						Solución tecnológica
IOTSENS	☑									Sensores con comunicación integrada

Tabla Resumen Competencia

Fuente. Elaboración Propia

Producto: Todas las empresas analizadas del sector disponen de una plataforma analítica, donde aparecen las principales funcionalidades reseñadas más arriba. La mayor parte de las veces es una plataforma tipo SaaS, donde se diferencia según el tipo de usuario:

- Gestor de redes de consumo
- Técnicos de mantenimiento

La gran mayoría de las empresas del sector ofrecen sensores para la recogida de datos en las instalaciones de distribución de agua. Solo unas pocas ofrecen únicamente la plataforma analítica o el software para usuarios y, en algunos casos, las empresas se centran en el software de integración (con otros sistemas ya existentes del cliente).

Cliente: Ninguna empresa analizada cuenta con una solución particularizada para el sector hotelero. Prácticamente todas las empresas analizadas se dirigen a las empresas distribuidoras de agua como principal cliente. En segundo lugar, se encuentran los grandes consumidores, grandes empresas industriales o de servicios con sus propios departamentos de gestión de costes. Estas empresas disponen de una infraestructura lo suficientemente grande como para que la implementación de soluciones de sensorización y análisis tengan un ahorro real.

Beneficios: La ventaja principal que subrayan estas empresas sobre la analítica del consumo de agua se centra en el ahorro de costes, que supone una buena monitorización y predicción de las redes de distribución. De ahí que el principal cliente sean las empresas distribuidoras y no tanto los grandes consumidores y los usuarios finales, cuyo ahorro neto es más difícil de medir.

Al margen de la ventaja del ahorro, las empresas analizadas subrayan los beneficios técnicos de la solución (implementación, número de medidas, fuente de energía del sensor) o los beneficios para los usuarios (segmentación por tipo de usuario, notificaciones, etc.).

Entre las soluciones analizadas destacan IAPsolutions, ya que es capaz de llevar la toma de decisiones al nivel del sensor; Wint, con un sistema de inteligencia artificial para el análisis del uso del agua, o el Proyecto DIAD, que, a través de alianzas con distribuidoras, tiene como objetivo cambiar los hábitos de consumo de los usuarios finales.

2.4.2. Amenaza de entrada de nuevos competidores

Cualquier tipo de actor podría proporcionar soluciones similares a la ofrecida por eDRIP tomando nuestra propuesta como referencia y optimizando alguna característica o añadiendo alguna prestación adicional.

La amenaza puede llegar desde *startups* en fase incipiente hasta empresas tecnológicas de gran tamaño, empresas de grifería tradicional que incorporen analítica, empresas que ofrezcan soluciones tecnológicas al sector hotelero, etc.

2.4.3. Amenaza de entrada de productos sustitutivos

Cualquier producto destinado a disminuir la huella ecológica de un cliente o que ayude a una cadena hotelera a mejorar sus objetivos de ESG (Environmental, Social and Corporate Governance) puede considerarse un producto sustitutivo de eDRIP. Sin embargo, consideramos que estos productos sustitutivos actuarían siempre de manera complementaria.

2.4.4. Poder de negociación de los clientes

Las grandes cadenas hoteleras necesitan cumplir exigentes objetivos en materias de ESG. La propuesta de reducción del consumo de agua mediante la concienciación del usuario ayudaría en gran medida a cumplir tales objetivos, y, al tratarse de una solución única, colocaría a eDRIP en una posición negociadora favorable.

Es positivo que exista una tendencia a la adopción en masa de soluciones innovadoras que hayan tenido éxito en alguno de los competidores. Se trata de una industria donde hay una fuerte transmisión de la innovación por imitación. En cuanto un primer cliente muestre los beneficios de la solución eDRIP, es esperable un «efecto cascada» en la demanda.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que eDRIP negociará con grandes cadenas hoteleras y que cada acuerdo implicará una inversión elevada. Estas cadenas podrían exigir grandes descuentos por volumen, lo cual disminuiría el poder negociador de eDRIP.

2.4.5. Poder de negociación de los proveedores

Existen dos principales tipos de proveedores que pueden impactar en el plan de negocio de eDRIP, las empresas fabricantes de sensores y los proveedores tecnológicos.

El tipo de sensores que necesita eDRIP puede ser suministrados por una gran cantidad de proveedores en el mercado. Además, el gran volumen requerido ofrece a eDRIP una posición negociadora favorable.

Respecto a la parte de proveedores tecnológicos, se han realizado análisis de las soluciones que proporcionan Amazon Web Services y Microsoft Azure. Cualquiera de ellas ofrece soluciones válidas, a un precio estándar de mercado para cualquier cliente. Su poder de negociación es limitado.

2.4.6. Administración pública

Consideramos clave en el desarrollo del sector el papel de la Administración Pública. Los Planes de Recuperación Económica se vertebran en dos ejes principales: Digitalización y Ecología. La concesión de subvenciones o concesiones tanto a eDRIP como a los grupos hoteleros que estudien implantar las soluciones puede ser determinante para que se lleve a cabo el proyecto.

2.5. Análisis DAFO

Como parte del presente proyecto, el equipo de eDRIP ha realizado el preceptivo análisis DAFO, una sencilla, aunque poderosa herramienta de análisis estratégico, con la que buscamos poner de relieve la situación actual de cara a poder tomar las mejores decisiones para nuestro negocio.

Al final de esta sección se puede encontrar la tabla resumen con las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades detectadas, si bien a continuación se hace una exposición más detallada de cada uno de estos puntos claves.

2.5.1. Debilidades

Las debilidades son aquellos aspectos que desde un punto de vista interno pueden derivar en un menoscabo para la integridad operativa de eDRIP, poniendo así en riesgo el negocio. En este sentido, han sido tres las debilidades detectadas durante la fase de estudio: la dependencia de los proveedores, una cierta limitación en materia de competencias técnicas de redes de agua, y un modelo dirigido a la sensibilización que puede tener un impacto desigual en el usuario.

- Aunque existen fabricantes en España, gran parte de los componentes para los dispositivos de sensorización provienen de China, lo que puede suponer un serio impacto en el actual contexto de sobretensión que están sufriendo las cadenas de aprovisionamiento. Por ello, y con el fin de mitigar nuestra necesaria dependencia de los proveedores de dispositivos de sensorización, y de evitar una excesiva presión en términos de costes, plazos de entrega, calidad o garantía, se recurrirá a varios de ellos.

- Por otra parte, y gracias al trabajo de campo realizado durante los varios meses de trabajo que ha conllevado el proyecto, también hemos detectado que nuestro conocimiento técnico en relación con las redes de agua está aún en fase embrionaria, y en las primeras etapas requerirá del recurso a consultores externos que compensen nuestras lagunas hasta que hayamos adquirido unos conocimientos más sólidos.

- En lo que se refiere al modelo, muy centrado en trabajar sobre los hábitos de consumo y la sensibilización de los huéspedes, somos conscientes del impacto desigual que esto puede tener en función del individuo. En este sentido, confiamos en que el modelo Next Best Action (NBA) desarrollado permita dirigir adecuadamente los mensajes y las estrategias, adaptándose a cada perfil de consumidor.

2.5.2. Amenazas

El contexto y las realidades de unos mercados cada vez más competitivos, de una política cambiante y con frecuencia cortoplacista, y de una sociedad con unas dinámicas evolutivas que fluctúan cada vez más de una generación a otra, están entre las amenazas detectadas para nuestro proyecto.

- A modo de ejemplo, líderes en el sector de la fabricación de productos de grifería como Roca o Grohe están desarrollando productos IoT que combinan ahorros de agua mecánicos con plataformas analíticas de Big Data. Sin embargo, y aunque se trata efectivamente de una amenaza para tener en cuenta, y que nos habrá de llevar a reflexiones que nos permitan combatirla, los costes de estos dispositivos son aún muy elevados y están lejos de alcanzar grandes cotas de difusión en el corto y medio plazo.

- Hay que señalar, por su parte, la gran fragmentación normativa que existe en gestión de agua, que en el caso de España incluye normativa europea, estatal, autonómica y municipal. Si bien es cierto que la acción política parece resuelta a combatir el cambio climático y los problemas que se le asocian apostando por la sostenibilidad y una mayor concienciación medioambiental, a menudo estas estrategias son cortoplacistas, cambiantes y en gran medida dependientes del momento político.

- Por último, y como ya se ha citado en varias ocasiones a lo largo del presente documento, los exiguos costes del agua, muy lejos del valor real que tiene para la vida humana, pueden suponer una barrera para la concienciación del consumidor. A esto hay que añadir que la literatura existente sobre modelos de comportamiento en consumo de agua es aún escasa.

2.5.3. Fortalezas

A pesar de tratarse de una *startup*, eDRIP dispone de determinadas ventajas competitivas que nos confieren cierta robustez para competir en el mercado y poder desarrollar nuestros planes estratégicos con fiabilidad y solvencia. Entre estas ventajas, destacamos la adaptabilidad, la escalabilidad y el potencial para la integración de mejoras, también descrito este último en el presente documento.

- Las herramientas y soluciones propuestas por eDRIP pretenden ser adaptables a cualquier fabricante, no solo de sensores, sino también de grifería. Estos fabricantes, que en la actualidad aún carecen con frecuencia del potencial para desarrollar sus propios productos IoT, podrían ver en eDRIP un interesante aliado para la integración de herramientas analíticas en sus productos, permitiéndoles así competir con aquellos fabricantes que, como Roca o Grohe, ya incorporan estos servicios.

- El agua es, además, una necesidad universal, un recurso que, especialmente en los países más desarrollados, se halla presente tanto en el ámbito privado como en el público. Por lo tanto, eDRIP es una herramienta no solo escalable en el marco de aplicación de la industria hotelera, sino también con un fuerte potencial para su expansión hacia otros sectores con un particular interés por controlar los consumos de agua, incluido, en un futuro más tecnológico, y quizás no tan lejano, el ámbito doméstico. A esto se suma una indudable capacidad para su internacionalización, tanto a través de las propias cadenas hoteleras que se erigen como clientes, como

hacia mercados y países en los que los costes del agua, y los consumos energéticos derivados, son sustancialmente más elevados que en España.

- Asimismo, eDRIP cuenta con la virtud de poder integrar gran cantidad de mejoras que ya se han tenido en cuenta desde su concepción y desarrollo original. Si bien estas mejoras no son parte nuclear del presente documento, cabe señalar que han sido estudiadas y analizadas, y quedan en él reflejadas.

2.5.4. Oportunidades

En el marco de las oportunidades que podemos encontrar y que nos permiten ser optimistas de cara a la comerciabilidad de nuestra solución, destacamos los siguientes aspectos:

- En primer lugar, la sostenibilidad como valor de negocio. Son cada vez más los consumidores y usuarios que encuentran en conceptos como «verde», «ecológico» o «sostenible» un atractivo añadido para decantarse por una u otra opción y, en consecuencia, son cada vez más las marcas que, conscientes de que suponen un factor competitivo determinante, deciden incorporar estos valores a sus productos y a su cultura empresarial.

- Por otra parte, las sucesivas crisis que han venido marcando la actualidad política y económica a lo largo de los últimos 15 años, con las del COVID-19 o la guerra en Ucrania aún vigentes, han llevado a la Unión Europea a acelerar sus estrategias de sostenibilidad y digitalización. Estas estrategias se acompañan, en paralelo, de fondos íntegramente destinados a proyectos de marcado carácter modernizador y medioambiental (Next Generation), alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, en los que sin duda eDRIP encuentra un espacio.

- En último lugar, el marcado crecimiento que se prevé del mercado de las aplicaciones inteligentes, que se estima en un 12% hasta 2026, también supone una oportunidad para eDRIP.

DEBILIDADES	AMENAZAS
o Dependencia de los proveedores de dispositivos de sensorización. o Competencias técnicas limitadas en materia de arquitectura de redes de agua. o Modelo dirigido a la sensibilización, con impacto desigual en el usuario.	o Aparición de competidores con soluciones integrales de ahorros de agua y energía. o Productos sustitutivos como dispositivos de ahorro convencional. o Fragmentación de normativa en gestión de agua. o El sector servicios y comercio representa solo un 3,3% del consumo de agua en Europa. o Reducidos estudios sobre modelos de comportamiento en consumo de agua. o Dificultad de concienciación del consumidor por bajo coste del agua.
FORTALEZAS	**OPORTUNIDADES**
o Adaptabilidad a diferentes fabricantes. o Modelo escalable de acuerdo con la madurez del mercado. o Posibilidad de internacionalización. o Mecanismo de incentivos (gamificación) para mantener y motivar al usuario. o Potencial para la integración de mejoras.	o Cambios hábitos de consumo donde los usuarios finales valoran el compromiso de la sostenibilidad en las empresas. o Adecuación de las instalaciones y adaptaciones tecnológicas de las empresas, con financiación de los fondos Next Generation. o Apoyo desde la normativa europea para la gestión eficiente del agua. o Alineación con los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU. o El mercado de las Smart Appliances experimentará un crecimiento del 12% en España y Europa hasta 2026.

3. MODELO DE NEGOCIO

Durante la fase de ideación del negocio, el equipo de eDRIP se ha apoyado en el modelo Canvas, lo que nos ha ido permitiendo validar nuestras ideas e hipótesis en varias iteraciones, considerando los diferentes actores, beneficios e impedimentos fundamentales para la definición del caso de negocio.

A continuación, se detallan cada uno de los aspectos considerados bajo la perspectiva del modelo Canvas, y al final de esta sección se puede encontrar el tablero Canvas, con la información resumida.

3.1. Problema

Nos encontramos ante un escenario en el que la escasez de agua potable es un problema global ampliamente conocido y reconocido, tanto por los individuos como por las administraciones e instituciones. Se estima que para el año 2030 la mitad de los habitantes del planeta vivirá en zonas con escasez de agua, lo que, junto con los procesos de desertificación, especialmente en el continente africano, sin duda llevará a aumentar los flujos migratorios y la presión sobre las fronteras europeas. En este contexto, los hoteles, y en particular las grandes cadenas, uno de los grandes agentes consumidores tanto en los países desarrollados como en los que aún se encuentran en vías de desarrollo, juegan un papel fundamental, puesto que disponen de un amplio potencial de ahorro, de criterios ya enfocados a la sostenibilidad, de una adecuada capacidad inversora, además de contar con la necesidad de ofrecer estrategias que optimicen los beneficios de sus inversores.

3.2. Alternativas claves

3.2.1. Fabricantes

Una de las principales alternativas la encontramos en el sector de los fabricantes de grifería, donde se vienen desarrollando desde hace años dispositivos de ahorro a través de medios mecánicos o electrónicos. Estos dispositivos, que llegan a ofrecer eficiencias de ahorro de hasta el 50%, se hallan disponibles tanto para las industrias como para los consumidores domésticos. La instalación de estos dispositivos requiere en ocasiones de reemplazar los instalados en origen, aunque el mercado también ofrece la posibilidad de integrar aireadores (o perlizadores) y cabezales que se adaptan fácilmente a los equipamientos ya existentes. Hay que señalar, no obstante, que en el caso de los productos que requieren de

una sustitución total de la instalación, como pueden ser los grifos electrónicos, más modernos, se trataría aún hoy de una opción costosa y de reducido alcance en el mercado.

3.2.2. Fabricantes de grifería con Cloud propio

En estos momentos existen pocos fabricantes tradicionales con una solución analítica de consumo, y en ningún caso dirigida a un sector de actividad concreto. Los más destacados son Roca y Grohe, si bien la mayor parte de la analítica ofrecida tiene por objeto promocionar sus propios accesorios de ahorro. Estos productos habrán de entenderse aún como de alta gama, y su precio unitario, en el caso de un *smart toilet*, y a modo de ejemplo, se sitúa en torno a los 2.500 €.

3.3. Métricas claves

3.3.1. Consumos de agua y *Open Data*

La medición del consumo del agua a través de los dispositivos de sensorización nos permitirá conocer los consumos en detalle, elaborando, a partir de los propios datos de los huéspedes recabados por los hoteles, perfiles de clientes con criterios tales como el sexo, la edad, la nacionalidad, el motivo de le estancia o su duración. Una vez los datos recopilados y cruzados, se propone ofrecer a los clientes acciones específicas y personalizadas de sensibilización medioambiental que les permitan racionalizar sus consumos. Estas acciones se canalizarán a través de nuestra aplicación móvil.

Por otra parte, y a fin de dotar de mayor sentido y contenido la aplicación, se integrará información proveniente de fuentes *Open Data*, haciendo hincapié en lo referente a la situación de las cuencas hidrográficas y de sus correspondientes embalses.

3.3.2. Consumos de energía (gas o electricidad)

El acceso a agua caliente de forma rápida y constante es uno de los servicios imprescindibles para el confort de los huéspedes de un hotel. Según conversaciones mantenidas con representantes del propio sector, el agua caliente representa alrededor del 70% del total del agua consumida en un hotel, resultando en un importante impacto en su consumo energético (17% del gasto energético total).

A diferencia de los hogares, que almacenan el agua caliente en una caldera para luego distribuirla (caldera eléctrica), o la calientan en el momento de producirse la demanda (caldera de gas), los hoteles cuentan con un sistema de anillos de recirculación que

distribuyen agua caliente de forma continuada. Esta agua, y debido a los peligros asociados a la legionela, cuya temperatura óptima de crecimiento se sitúa entre los 35°C y los 37°C, debe encontrarse a una temperatura mínima de 50°C. Reducir, por lo tanto, el consumo de agua caliente tendrá siempre, y por su propia naturaleza, un impacto en el consumo energético de un hotel. Esto nos ha llevado desde eDRIP a buscar que los hoteles entiendan y sean capaces de calibrar con mayor precisión esta inseparable asociación.

3.4. Propuesta de valor

Mientras que hasta la fecha las estrategias de ahorro de agua se basan en su gran mayoría, y de forma casi exclusiva, en la gestión eficiente de las instalaciones, nuestro producto busca, además, incorporar al individuo en el proceso, con acciones específicas dirigidas a concienciar a los huéspedes sobre la importancia de ahorrar agua. Con simples cambios de conducta, como reducir el número de toallas utilizadas o cerrar el grifo cuando no se está utilizando, podemos conseguir mejoras significativas, así como involucrar a los huéspedes en un sistema de gestión que cuide el medio ambiente y que sea sostenible en el tiempo.

3.5. Relación con los clientes

Para nuestros clientes, los hoteles, somos un socio que apoya su estrategia de reducción de costes a través del conocimiento de los hábitos de consumo de sus huéspedes, contribuyendo, además, a identificarse como marcas que aportan valores de sostenibilidad en el desempeño de su actividad.

3.6. Canales

El hotelero es un sector en el que las asociaciones tienen un gran peso de representación, negociación y respaldo a nuevos productos. Por esta razón, nuestra estrategia será llegar a los hoteles de 3 estrellas por esta vía, mientras que, para los hoteles de 4 y 5 estrellas, más atractivos para este proyecto, la penetración se hará directamente a través de la negociación con grandes cadenas.

3.7. Estructura de costes

Los principales costes detectados se detallan a continuación clasificados en fijos y variables.

Costes fijos

- Alquiler instalación física: consideramos necesario el establecimiento de una sede con espacio de almacenamiento para los sensores.
- Infraestructura informacional y hosting: se realizará a través de los servicios de Microsoft Azure con una arquitectura en la nube.
- Asesoría técnica y legal: labores de apoyo para la gestión de la empresa, se realizará a través de una gestoría.
- Equipos informáticos y mobiliario de oficina: dimensionados en función del equipo; por determinar si es mejor una opción de leasing o la compra.
- Equipo de desarrollo de software: en una etapa inicial se tendrá un número mayor de desarrolladores, que disminuirá una vez la aplicación esté en funcionamiento.
- Equipo comercial: dimensionado de acuerdo con la evolución y el crecimiento de eDRIP. Llegado el caso, será deseable que los miembros de este equipo tengan experiencia comercial previa en el sector hotelero.

Costes variables

- Sensores: coste de fabricación de los sensores; consideraremos dentro de este apartado los gastos de transporte y distribución.
- Asesorías técnicas para el desarrollo del producto: en una fase inicial, debemos contar con profesionales con conocimientos en temas de hidráulica y normativa de instalación de redes de agua, quienes nos acompañarán para conseguir las homologaciones necesarias del Ministerio de Industria.

3.7.1. Flujo de ingresos

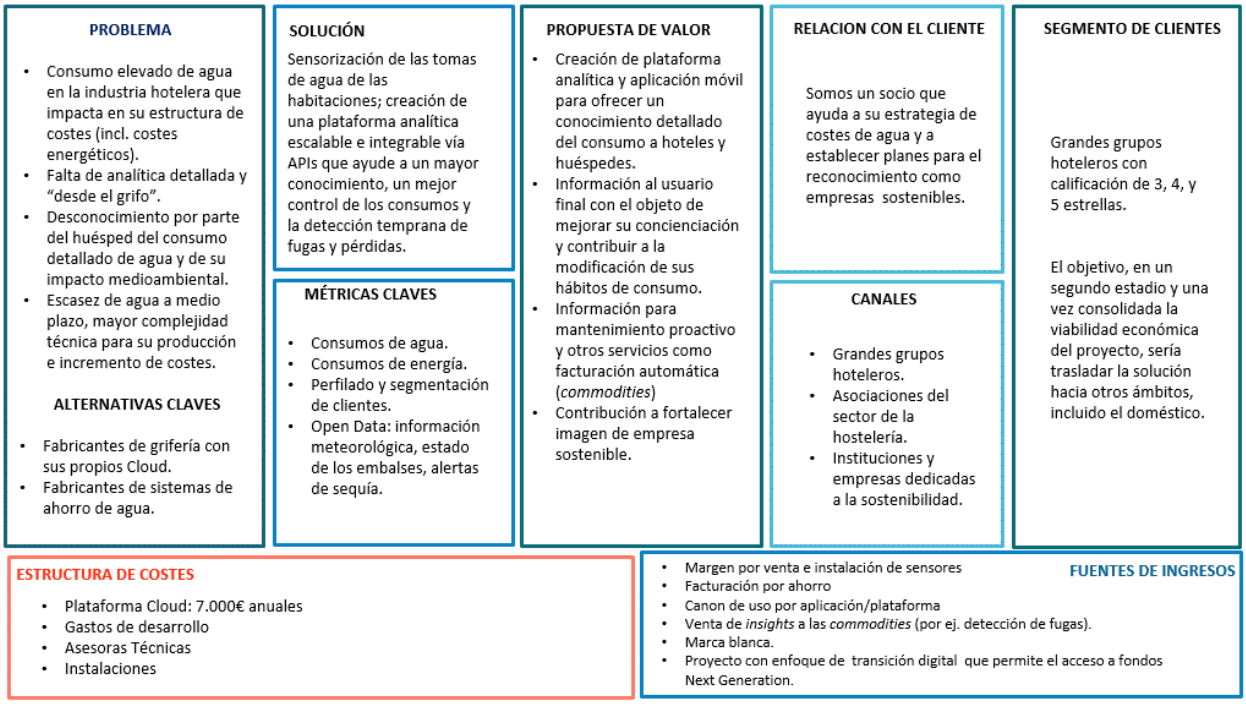
Las principales fuentes de ingresos son:

- Margen por venta e instalación de sensores
- Facturación de un porcentaje sobre el ahorro generado en los consumos de agua y energía
- Canon de uso por aplicación/plataforma
- Crédito Fomento Enisa: dadas las características de este proyecto, se solicitará acceso a un crédito de la línea de emprendedores.

Como otras fuentes de ingreso posibles se explorarán posibilidades como:

- Marca blanca de plataforma de explotación de la información sensorizada
- Venta de *insights* a las *commodities* (por ej. detección de fugas).

3.7.2.Tablero Canvas



4. SOLUCIÓN

4.1. Solución propuesta

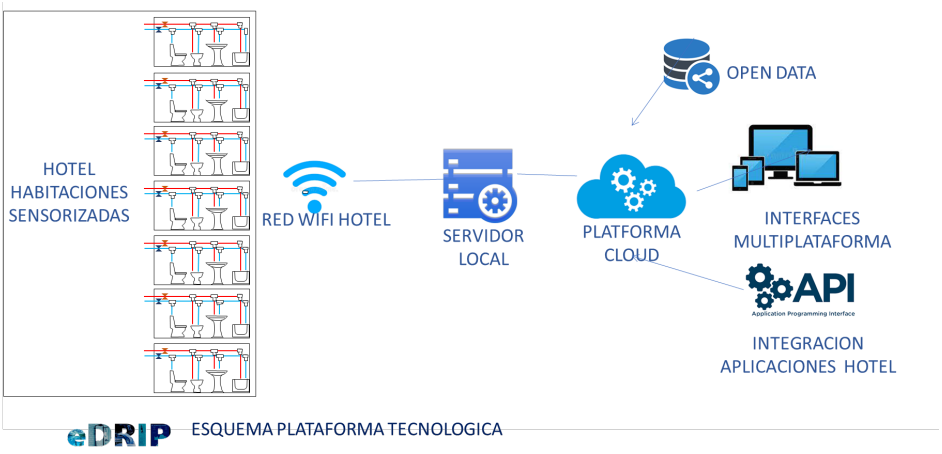
«Lo que no se puede medir no se puede controlar; lo que no se puede controlar no se puede gestionar, lo que no se puede gestionar no se puede mejorar». Esta frase se le atribuye al consultor, profesor, tratadista y filósofo austriaco Peter F. Drucker, y recoge los principios sobre los que se fundamenta la solución desarrollada por eDRIP: proporcionar un método integral que promueva el ahorro de agua y energía basado en la analítica detallada del consumo de los huéspedes.

Aplicando un modelo de Next Best Action (NBA), basado en los consumos de agua recabados por los sensores en cada habitación, se proporcionan acciones personalizadas para que el huésped se torne en protagonista del ahorro de agua, tomando conciencia de su impacto sobre la sostenibilidad del planeta y reduciendo así sus consumos, lo que indirectamente revierte en ahorros para el hotel.

> *"Lo que no se puede medir no se puede controlar, lo que no se puede controlar no se puede gestionar, lo que no se puede gestionar no se puede mejorar"*
>
> *- Peter F. Drucker -*

La interacción con el cliente del hotel con respecto al consumo de agua se realiza de manera no intrusiva, considerando la generación de acciones directas al cliente solo bajo su consentimiento autorizado con la adhesión a los programas de fidelización de la propia cadena, donde se integra un apartado de ahorro de agua.

Nuestra solución se integra en los propios sistemas del hotel vía APIs (Application Programming Interface), garantizando la accesibilidad desde cualquier dispositivo (móvil, tableta, ordenador, smartwatch). En cuanto a la plataforma, eDRIP utiliza una arquitectura *cloud*, que permite una gran escalabilidad y el crecimiento dinámico de forma paralela al propio crecimiento de nuestra cartera de clientes.

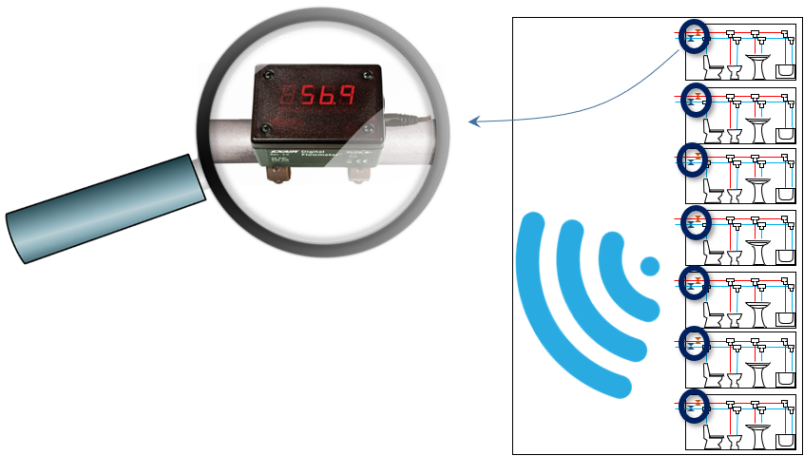


La analítica desarrollada permitirá conocer los hábitos y actitud del cliente con respecto al consumo de agua, de tal forma que se puedan activar acciones para sensibilizar y comprometer al cliente en el uso adecuado del agua. La sensibilización hacia el consumo responsable traerá como consecuencia la disminución de costes, así como también la percepción del hotel como sostenible, un activo en alza y diferenciador ante la competencia.

4.2. Cómo lo hacemos

4.2.1. Medimos los consumos

En cada habitación del hotel se monitoriza el consumo de agua con la instalación de un sensor en la acometida de distribución del agua. La instalación es sencilla, y se realiza acoplando el sensor a las tomas de entrada del agua caliente y fría. Este sensor almacena la información de caudal, presión, tiempo y temperatura del agua utilizada en cada habitación, datos con los que se calcula el consumo y se evalúan sus características. La información recabada por los sensores es transmitida cada seis horas, a través de la red wifi del hotel, a la plataforma *cloud* de eDRIP, donde es almacenada y tratada.



Esquema Sensorización Solución eDrip

Gracias a las características de la información proporcionada por cada uno de estos sensores, eDRIP es capaz de inferir dónde se está produciendo el consumo:

- Una demanda de agua fría, de unos 6-8 litros, y con unos tiempos siempre idénticos, corresponderá a una cisterna.
- Una demanda elevada de agua templada o caliente (a partir de 50-60 litros), a mayor presión, durante un mayor periodo de tiempo, corresponderá a una ducha.
- Un curso de agua fría, templada o caliente, con una demanda irregular, no excesiva, y por tiempos fluctuantes, corresponderá a un grifo (bidé o lavabo).
- Una demanda muy elevada, constante, en una habitación vacía, podría sugerir un grifo abierto o una fuga, en cuyo caso se activaría una alarma de intervención.

Si bien es cierto que estas demandas de agua pueden ser coincidentes en el tiempo (una cisterna llenándose a la vez que se abre un grifo y/o alguien se ducha), es harto improbable que lo sean por periodos idénticos de tiempo, y por lo tanto con la aplicación de simples reglas matemáticas de suma y resta queda solucionado para hacer una adecuada imputación a cada una de las fuentes de consumo.

Por otra parte, con los sensores transmitiendo regularmente información a la plataforma *cloud* de eDRIP, y como esta puede integrarse con el PMS (Property Management System) del hotel, el sistema es capaz de medir con exactitud las consumos de cada huésped desde su llegada (*check-in*) hasta su salida (*check-out*), evitando que haya solapamientos entre uno y otro huésped.

Además, y dado que en los consumos de las habitaciones puede intervenir el personal del propio hotel (equipos de limpieza o mantenimiento, esencialmente), y con el objeto de evitar imputarle estos consumos al propio huésped, se prevé que, bien a través del sistema *smart lock* de la puerta, bien a través del sistema interruptor con tarjeta, se puedan considerar estos consumos de forma separada a los de los huéspedes. Esta posibilidad, aunque por motivos distintos, cobra especial relevancia en el caso de los equipos de mantenimiento, que periódicamente deben desaguar las cañerías de las habitaciones vacías para evitar el crecimiento de la bacteria legionela, y que ya no necesitarían hacer un seguimiento manual de este proceso (tablas Excel, fichas en papel, etc.) puesto que eDRIP dispondría de la información, y podrían descargarla directamente desde nuestra plataforma, incluso con fines de auditoría.

4.2.2. Conocemos al huésped a través de sus consumos

Los datos base que proporcionan los sensores son: caudal, presión, tiempo y temperatura. Estos datos se transmiten periódicamente (por *batches* o lotes, cada 6 horas) a través de la red wifi del hotel a la plataforma de eDRIP. La información de los consumos del huésped se almacena unívocamente y se asocia a los datos facilitados por el huésped durante el proceso de *check-in*. El cruce de esta información, junto con las técnicas analíticas descritas en el presente documento, permite establecer perfiles de huéspedes delimitados por características claves como el sexo, la nacionalidad, la edad o el motivo del viaje, lo que en un segundo estadio posibilita la intervención de nuestra propuesta de Next Best Activity como palanca para la concienciación y el cambio conductual del individuo.

4.2.3. Cómo nos relacionamos con el huésped

La solución que proponemos, como ya se ha explicado, es capaz de medir la totalidad de los consumos de agua que se producen en las habitaciones, tanto si provienen de los huéspedes como si han de imputarse al personal del propio hotel. No obstante, y como herramienta clave para el cambio, también damos acceso a una API (Application Programming Interface) para que cada cadena hotelera pueda integrar la información en sus propias aplicaciones, donde, entre otros, se albergan los programas de fidelización.

Por lo tanto, cabe resumir la relación de eDRIP con los huéspedes en tres procesos distintos:

Monitorización

La monitorización se produce en todo momento, pues los sensores están siempre activos, registran todos los consumos y transfieren la información periódicamente a nuestra plataforma. En el caso de los huéspedes, sus consumos se empiezan a monitorizar desde el momento en que se registran en el hotel, y se cierran en el momento del *check-out*.

Adhesión

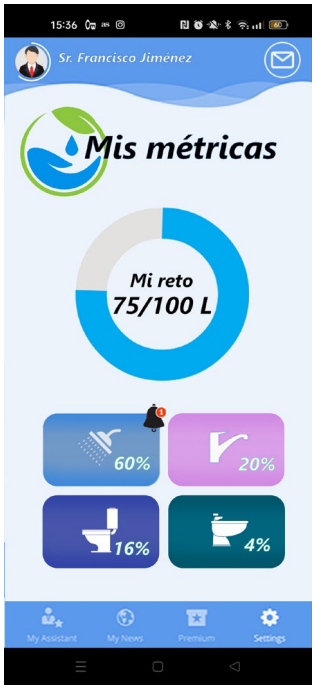
El hotel tendrá acceso regular a toda la información de consumo de agua, pero el proceso de adhesión del huésped a través de la aplicación es un importante atractivo de la solución que proponemos. La gran ventaja es que el huésped no deberá descargarse otra aplicación más, lo cual podría constituir una barrera, sino que podrá encontr la solución eDRIP, con sus funcionalidades y recursos, ya integrada de forma atractiva en la aplicación del hotel.

El huésped no deberá rellenar nuevos formularios ni facilitar más información que la ya proporcionada cuando se descargó y dio de alta con la aplicación del hotel, lo que simplifica el proceso. Un simple clic será suficiente para sumarse al reto del agua y poder a partir de ahí conocer sus consumos, acceder a consejos o disfrutar de promociones que aumenten su concienciación frente al uso de los recursos hídricos y promuevan un cambio en su comportamiento.

Seguimiento

En la fase de seguimiento el huésped ya «se ha mojado» y es ahora un miembro activo en la cadena de ahorro de agua. Y desde eDRIP, y en colaboración con las cadenas hoteleras, lo acompañamos para que tome las mejores decisiones y racionalice sus consumos de agua. Como factor diferenciador, a través del modelo de Next Best Action (NBA) que hemos desarrollado, generamos las acciones que puedan influir en un cambio de sus hábitos de consumo de agua. Estas acciones son:

- Recompensas, diseñadas de acuerdo con su perfil o segmento y los propios programas de fidelización de las cadenas hoteleras.
- Gamificación, con contenidos lúdicos que permiten generar conciencia del uso responsable del agua.
- Recomendación de hábitos responsables con el uso del agua.
- Sensibilización a través de mensajes de alto impacto sobre el consumo del agua.



NOTA: los contenidos de la aplicación estarán disponibles, además de en español, en inglés, francés y alemán.

4.2.4. Servicios proporcionados a la cadena hotelera

La información generada por la solución de eDRIP es una herramienta tanto para la monitorización y racionalización de los consumos de agua como un apoyo para un mejor conocimiento de los huéspedes. Las principales funcionalidades que proporciona el panel de control o *dashboard* que eDRIP pone a disposición de las cadenas hoteleras se presentan en cuatro grandes módulos: financiero, marketing, inteligencia de negocio y alertas.

Finanzas

A través de este módulo se presentan los impactos económicos con respecto al consumo de agua y la energía necesaria para el uso de agua caliente. La información podrá explotarse en varias dimensiones:

- Tiempo: profundidad por días, años, meses
- Unidad sensorizada: habitación, planta, hotel, grupo de hoteles
- Consumos estimados y reales

Marketing

Este módulo contempla el seguimiento sobre las diversas acciones que se aplican a los huéspedes.

- Detalle de las campañas y acciones presentado por coste y efectividad. Esta información podrá explotarse por las diferentes dimensiones del sistema de eDRIP (tiempo, habitación, unidad sensorizada, etc.).
- Programas de fidelización, se integra con los programas del hotel y se facilita la explotación de los datos generados por el sistema eDRIP.

Inteligencia de Negocio

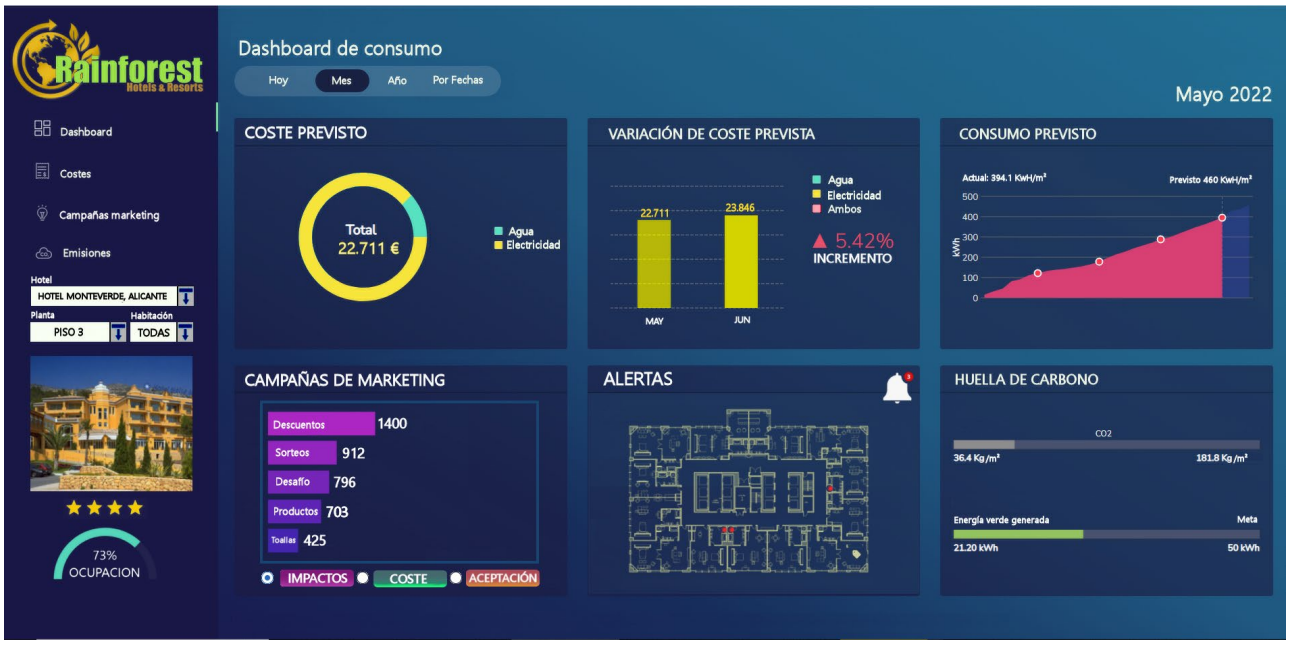
En este módulo se explota toda la potencia de ciencia de datos a través de la caracterización de los clientes con la solución de eDRIP, que, complementándose con la información propia del hotel, puede generar conocimientos y tomas de decisiones tales como:

- Gestión de asignación de habitaciones de acuerdo con el consumo y la ocupación.
- Programas de mantenimiento de la red de agua en las habitaciones.

Alertas

Este módulo presenta la información que, de manera directa o indirecta, tenga influencia en la gestión eficiente del agua dentro del establecimiento hotelero, donde podríamos destacar:

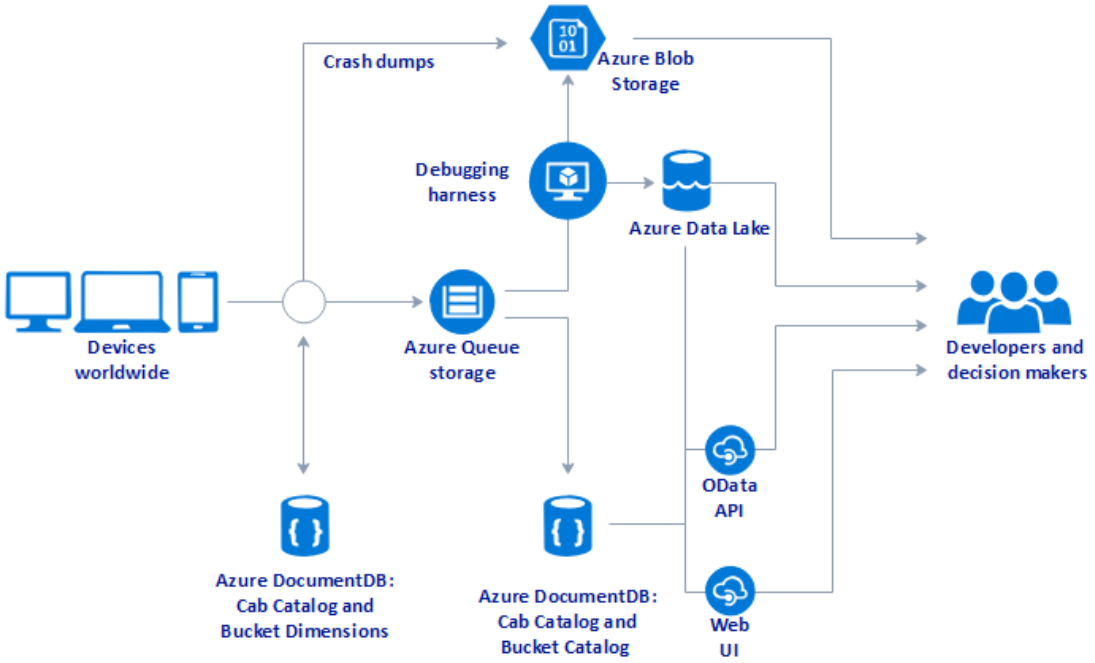
- Detección de consumos anómalos que puedan tener su origen en una fuga de agua a nivel de habitación o piso.
- Publicación de las fuentes abiertas *Open Data* de datos tales como pronósticos meteorológicos o situación de las cuencas hidrográficas, que pueden ser de gran relevancia para la gestión del consumo de agua y requerir de acciones sobre el comportamiento de los huéspedes.



4.3. Arquitectura de la solución

Nuestra solución está basada en una arquitectura en la nube. Tras haber analizado las propuestas de distintos proveedores, nos hemos decantado por Microsoft Azure, que nos permite una gran escalabilidad, de acuerdo con los planes de crecimiento de eDRIP. Asimismo, para la elección de este proveedor nos hemos regido por los siguientes criterios:

- Coste Vs. Beneficio. Azure cuenta con planes de licenciamiento. En nuestro caso, podemos aprovechar la posibilidad de tener una misma licencia en un servidor además de la plataforma *cloud*, lo que al final constituye un ahorro en costes tecnológicos.
- Ciberseguridad. Microsoft Azure dispone de un gran nivel de contingencia y, dada la sensibilidad de los datos que estamos tratando, es la opción más fiable.
- Aplicaciones. El desarrollo de nuevas aplicaciones resulta más sencillo. Dado que nuestra idea es desarrollar una aplicación de «marca blanca» que cualquier cadena hotelera pueda integrar en su propia aplicación, Azure facilita el camino al utilizar el mismo lenguaje que en aplicaciones de Windows, posibilitando que nuestro equipo de desarrollo no requiera de una formación específica en nuevos o más complejos lenguajes.



Esquema Arquitectura e-DRIP Fuente Calculadora Arquitectura Azure

4.4. Aplicación de analítica predictiva

Uno de los elementos diferenciales de nuestro proyecto se fundamenta en el conocimiento del huésped y en la predicción de su comportamiento con respecto al uso del agua. Una vez se cataloga al huésped dentro de un patrón de comportamiento, se le ofrecen una serie de acciones, convirtiéndolo en protagonista y en palanca generadora de ahorros.

La conducta humana se puede predecir atendiendo a factores psicosociales. Así, nuestro modelo pretende inferir la conducta de un huésped basándonos en los siguientes factores:

- Edad
- Sexo
- Nacionalidad
- Motivo del viaje
- Categoría del hotel
- Historial de consumos (si existieran)

En cuanto a las acciones propuestas para influir en el comportamiento, aplicaremos algunas técnicas de cambio o refuerzo conductual basadas en:

- Técnicas de autorregulación que se aplican cuando, dentro de la categorización del huésped, se detectan patrones propicios al compromiso con el ahorro de agua, sugiriéndole de esta forma:

    - El establecimiento de metas.
    - La retroalimentación o autoevaluación, manteniéndolo informado de sus consumos.
    - La provisión de instrucciones o enseñanzas de comportamiento a través de ejemplos.
    - Mensajes personalizados.

- Técnicas de refuerzo que buscan un cambio o efecto inmediato en el comportamiento. En nuestro modelo las utilizaremos preferentemente con aquellos huéspedes que presentan un alto consumo de agua y, a priori, un bajo compromiso con el ahorro. Las acciones para los huéspedes enmarcados en este colectivo se basan en el ofrecimiento de recompensas inmediatas, tales como puntos extras en los programas de fidelización o descuentos.

Aunque se prevé que las acciones vayan creciendo y/o evolucionando a lo largo del tiempo y gracias a los conocimientos obtenidos de los huéspedes, en un primer estadio el modelo contempla las 5 acciones que se detallan a continuación:

- Solicitar que no se laven las toallas todos los días.
- Adherirse al programa de puntos que premie el ahorro de agua.
- Convertir los ahorros de agua en donaciones a organizaciones no gubernamentales o instituciones que desarrollen proyectores relacionados con el agua.
- Fijar un objetivo de consumo de agua durante la estancia e intentar cumplirlo.
- Participar en una competición para ser el huésped más ahorrador.

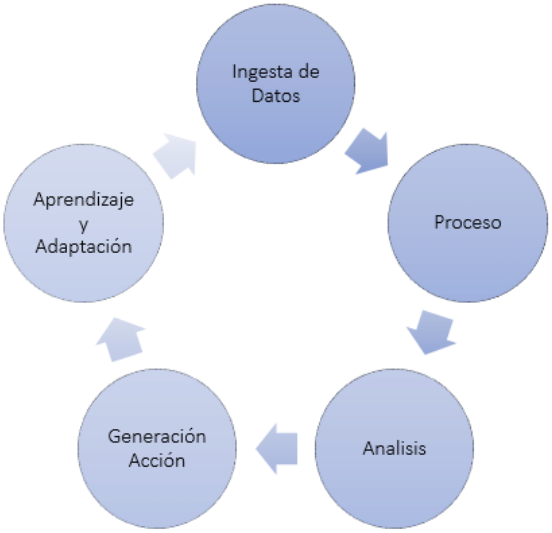
4.5. Aplicación IA modelo NBA (Next Best Activity)

Nuestro modelo se construye en torno al paradigma Next Best Activity (también llamado Next Best Action), que tiene como objetivo encontrar la recomendación más adecuada que el hotel debe elegir durante su interacción con el huésped para influir de forma discreta pero eficiente sobre el consumo responsable del agua.

Este tipo de modelos se pueden construir tanto con recomendaciones basadas en reglas como basadas en aprendizaje automático. En nuestro caso, hemos considerado como la

mejor alternativa el aprendizaje automático como camino más directo, seguro y eficiente hacia el descubrimiento del comportamiento del huésped.

El sistema propuesto se basará en las siguientes interacciones:



4.5.1. Obtención inicial de datos

El modelo propuesto se ha de basar en datos históricos. No obstante, y dadas las características innovadoras del proyecto, en la actualidad no existen datos, ni individualizados ni segmentados, sobre el comportamiento de los huéspedes en materia de consumo de agua. Hasta la fecha, los hoteles imputan los consumos distribuyéndolos de forma promediada entre todos sus huéspedes, sin atender a ninguna consideración más allá del número de huéspedes y el número de pernoctaciones. De este modo, y para mitigar la ausencia previa de *datasets* ya consolidados, nos hemos servido de la herramienta SPSS Modeler de IBM y hemos preparado un juego de datos con doscientos mil registros que hemos nutrido y corregido con información proveniente de:

- *Encuesta de ocupación hotelera,* del Instituto Nacional de Estadística (INE), con registros pertenecientes al periodo 2014-2019 (se han descartado los años 2020 y 2021 por la incidencia de la pandemia y las dificultades para viajar entre países).
- *Hotel Sustainability Benchmarking Index 2021,* de Cornell University
- *EurEau Annual Report 2020,* de la Federación Europea de Asociaciones Nacionales de Servicios de Agua (European Federation of National Associations of Water Services), con datos de 29 países.

Los supuestos para las acciones aplicadas en cada huésped se han extrapolado de una encuesta especifica realizada a trescientas personas, cuyos resultados se anexan como información complementaría de este proyecto (Anexo 6.2 Encuesta).

4.5.2. Especificación del Modelo.

Para el desarrollo del modelo de NBA nos hemos basado en la aplicación de técnicas de afinidad, que actúan con el huésped en varias iteraciones:

- Fase 0: Catalogación basada en los datos sociodemográficos del huésped (edad, sexo, nacionalidad, motivo del viaje, hotel elegido). El sistema eDRIP lo cataloga dentro del perfil más afín a sus características sociodemográficas.
- Fase 1: Generación del plan de acciones a realizar con el huésped, basado en la probabilidad de que la acción resulte eficiente.
- Fase 2: Revisión y aprendizaje, se comparan y se supervisan durante la estancia los consumos del huésped para realizar correcciones en el plan de acción si tuviesen que llevarse a cabo.
- Fase 3: Fin de la estancia de cliente, se analizan los datos obtenidos de los sensores y la efectividad de las acciones propuestas, comparando el consumo estándar y el consumo final registrado por el cliente.

4.6. Aplicación de la metodología CRISP-DM al caso de negocio de eDRIP

A la hora de llevar a la práctica el modelo teórico propuesto, es necesario realizar un análisis estadístico de datos masivos a una velocidad que impide que los programas ofimáticos tradicionales (Excel[20], Access[21], etc.) sean eficaces. Dado que el equipo de eDRIP cuenta con informáticos conocedores de potentes herramientas de programación y modelado estadístico tanto de software libre (R[22], Python[23], etc.) como de licencia comercial (SAS[24], SPSS[25], etc.) se valoraron distintas opciones de cara a optimizar las tareas. Tras el análisis

[20] *https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/excel*

[21] *https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/access*

[22] *https://www.r-project.org/*

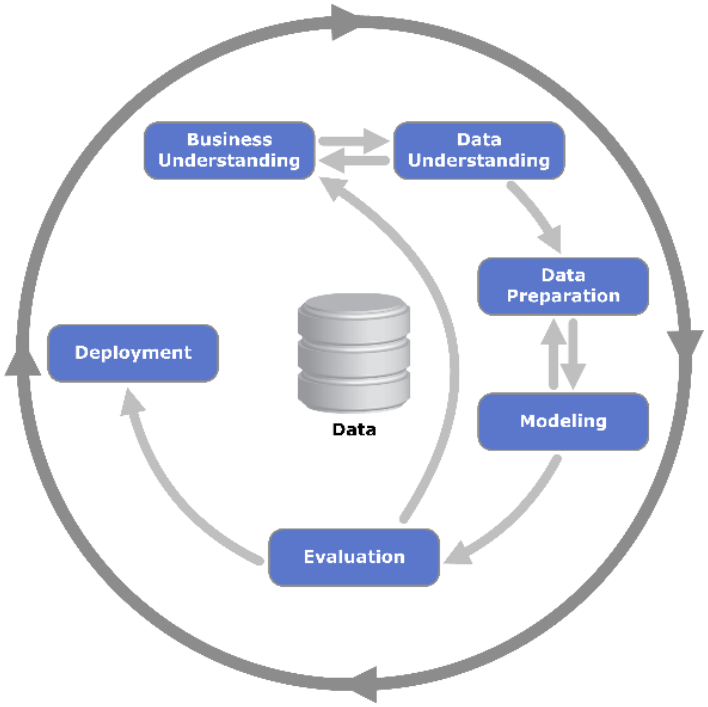
[23] *https://www.python.org/*

[24] *https://www.sas.com/en_us/home.html*

[25] *https://www.ibm.com/products/spss-modeler/pricing*

realizado, se determinó usar el programa SPSS Modeler[26] debido a lo intuitivo que resulta para perfiles sin alto conocimiento de programación ligada a la estadística.

El procedimiento para transformar el problema de negocio a un ejercicio de minería de datos fue el denominado CRISP_DM[27] (Cross Industry Standard Process for Data Mining).



4.6.1. Definición de las necesidades del cliente

La cadena hotelera necesita conocer los potenciales consumos de sus clientes en función de sus características sociodemográficas. Además, debe proponerle al huésped las acciones de reducción de consumo en el orden más eficaz para maximizar el ahorro posible.

Para acometer estas acciones, abordaremos tres problemas de forma secuencial:

- Estudio y adaptación de los datos de campo para obtención de muestra representativa de los huéspedes de hotel en España.

- Obtención de modelos predictivos del caudal mediante técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado.

[26] *https://www.ibm.com/docs/es/spss-modeler/SaaS?topic=dm-crisp-help-overview*

[27] *https://es.wikipedia.org/wiki/Cross_Industry_Standard_Process_for_Data_Mining*

- Obtención de modelos de recomendación en base a acciones precedentes mediante algoritmos de asociación.

4.6.2. Estudio y comprensión de los datos

Por medio de una encuesta anónima realizada a aproximadamente trescientas personas, y cuyo objetivo era conocer el comportamiento de los consumidores y su nivel de concienciación con el uso de agua, hemos podido obtener registros para distintos usuarios con los criterios siguientes: sexo, edad y motivo del viaje.

En paralelo, y conscientes de que los datos obtenidos en esta encuesta serían insuficientes para simular una muestra representativa de los huéspedes que se albergan en los hoteles de España, hemos procedido a realizar una simulación de datos con las correcciones especificadas en la tabla siguiente.

Campo	Problema de representatividad en la encuesta	Solución
Procedencia	Totalidad de encuesta personas españolas	Datos públicos. *Encuesta de ocupación hotelera* (2014-2019, INE)
Sexo	No	Traslación directa
Edad	Falta de campos en rangos de edad <20 y > 65 años	Datos públicos. (2021, Eurostat).
Categoría	Dato no disponible en encuesta	Datos públicos. *Encuesta de ocupación hotelera* (2014-2019, INE) – Hoteles de 3, 4 y 5 estrellas.
Motivo del viaje	No	Traslación directa + Datos públicos. *Número de turistas según motivo principal del viaje* (2014-2019, INE)
Mes	Dato no disponible en encuesta	Datos públicos. *Encuesta de ocupación hotelera* (2014-2019, INE)
Número de pernoctaciones	Dato no disponible en encuesta	Datos públicos. *Encuesta de ocupación hotelera* (2014-2019, INE)
Consumo	Dato no disponible en encuesta	Datos públicos. *Hotel Sustainability Benchmarking Index* (2021, Cornell University)

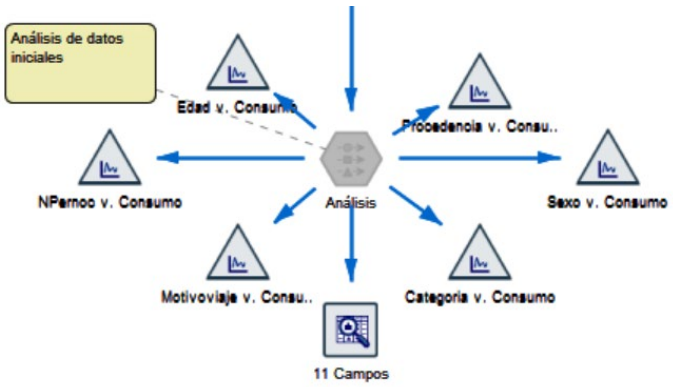
A continuación, se presenta una muestra de los datos generados conforme a la metodología descrita.

Campos simulados:

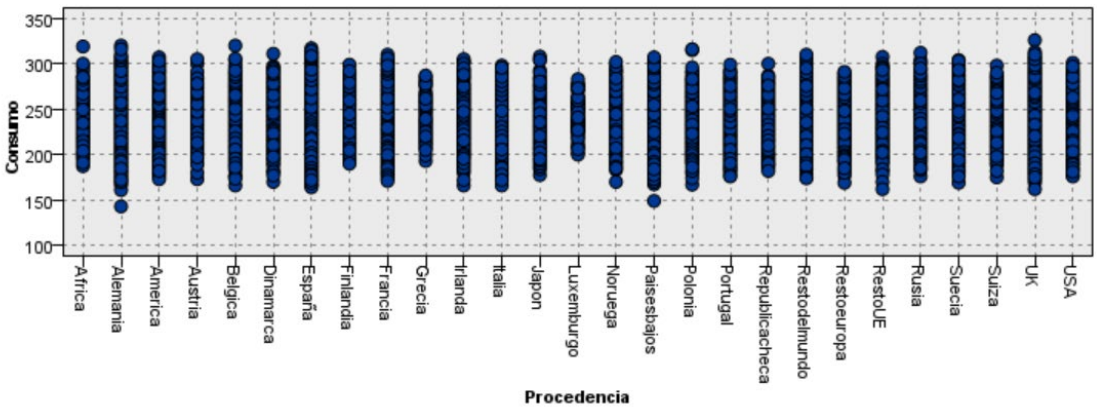
Utilizar ajuste más cercano | Detalles del ajuste...

Campo	Almacenamiento	Estado		Distribución	Parámetros	Mín,Máx
Procedencia	Cadena			Categórica	[Francia=0.052,Sui...	
Sexo	Cadena			Categórica	[Hombre=0.47,Muj...	
Edad	Entero			Normal	[media=43.9,desv_...	[Máx.=90.0,Mín.=22...
Categoria	Cadena			Categórica	[3=0.33,4=0.58,5=0...	
Motivoviaje	Cadena			Categórica	[otro=0.08,trabajo=...	
Mes	Cadena			Categórica	[agosto=0.14,novie...	
NPernoc	Entero			Normal	[media=2.91,desv_...	[Máx.=12.0,Mín.=1.0]
Consumo	Entero			Normal	[media=240,desv_t...	[Máx.=,Mín.=]

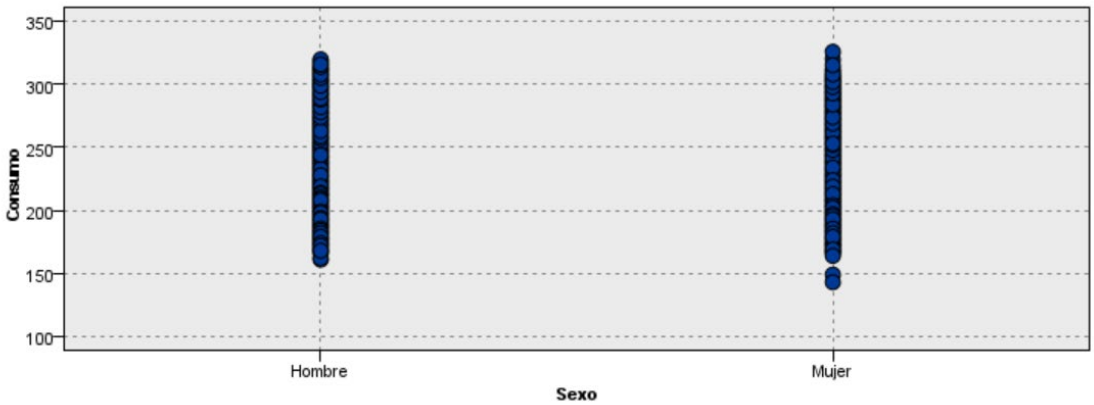
Seguidamente, se realiza un análisis de la relación de las variables explicativas sociodemográficas con el consumo registrado.



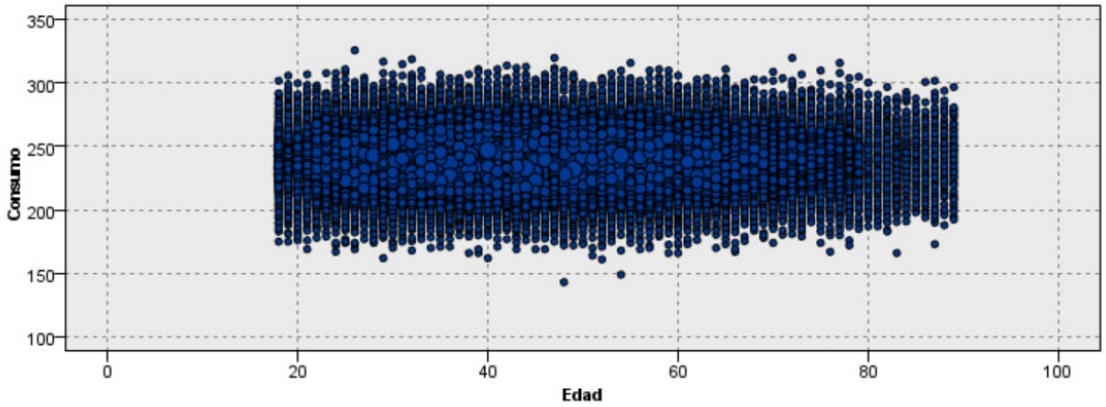
Relación Procedencia - Consumo



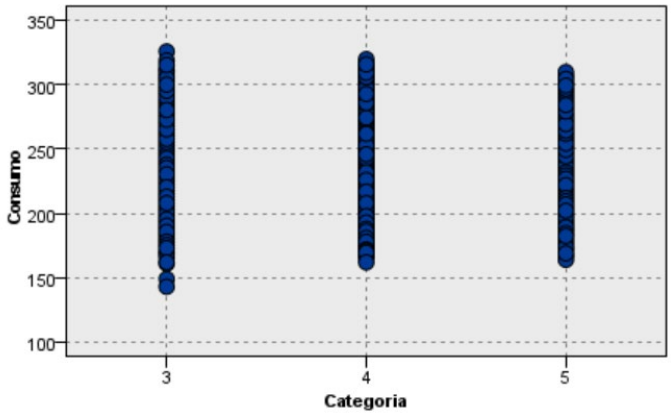
Relación Sexo - Consumo



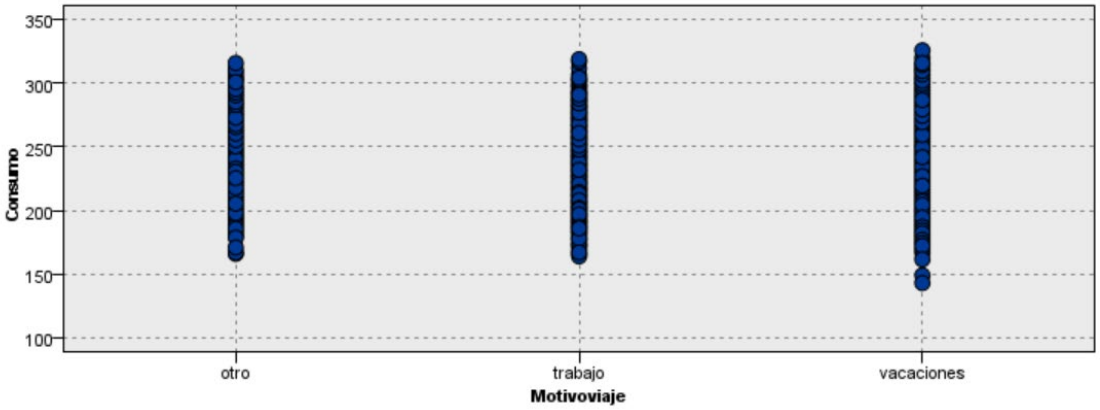
Relación Edad - Consumo



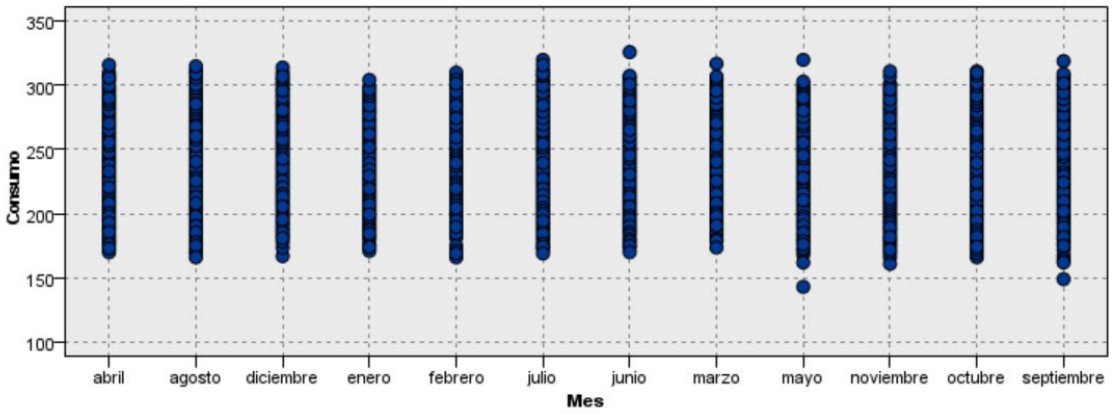
Relación Categoría - Consumo



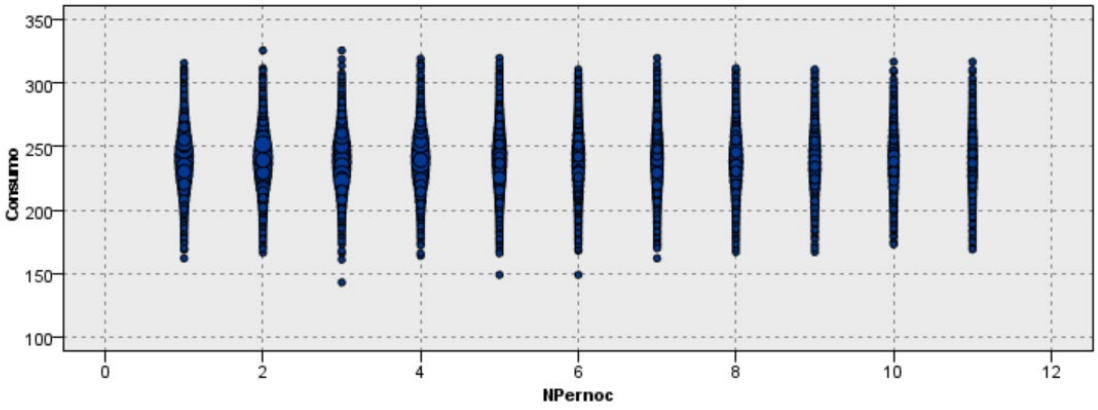
Relación Motivo del viaje - Consumo



Relación Mes - Consumo



Relación Número de pernoctaciones - Consumo



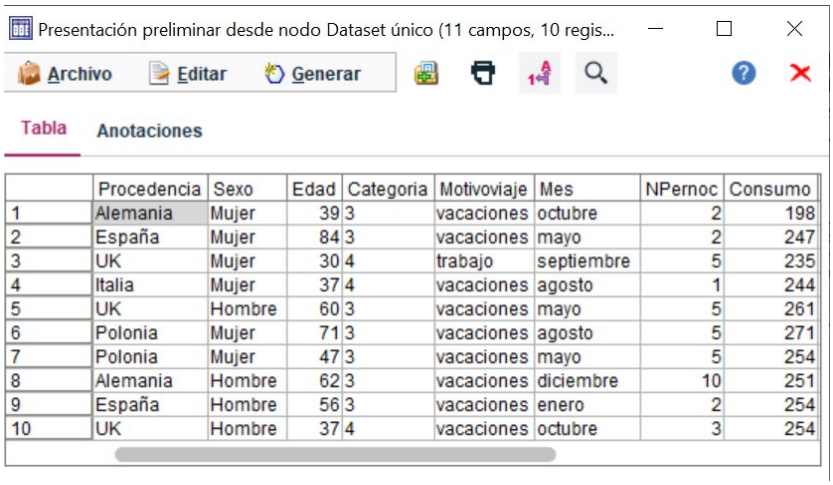
Por otro lado, se realiza una auditoría de datos para detectar valores anómalos.

Campo	Medida	Valores atípic...
Procedencia	Nominal	--
Sexo	Nominal	--
Edad	Continuo	0
Categoria	Nominal	--
Motivoviaje	Nominal	--
Mes	Nominal	--
NPernoc	Continuo	0
Consumo	Continuo	538
Pregunta1	Nominal	--
Pregunta2	Nominal	--
Pregunta3	Nominal	--

4.6.3. Preparación de datos

Tras realizar el análisis teórico de los datos, podemos observar que, de los doscientos mil registros generados, tan solo contamos con 538 valores atípicos. Esto podría inducirnos a pensar que ha llegado el momento de comenzar a modelar nuestros datos. Sin embargo, este planteamiento resulta a todas luces erróneo, pues debemos realizar un análisis más profundo que el meramente estadístico, aplicando la perspectiva de negocio sobre la que se fundamenta eDRIP. Así, ¿tendría sentido que una persona de 92 años acudiera a un hotel por motivos laborales en el mes de agosto? En una distribución estadística generada de forma aleatoria, sí, pero desde el punto de vista práctico sería incongruente.

Para poder realizar un modelado de calidad en fases posteriores, partimos de las variables independientes (procedencia, sexo, edad, categoría, motivo del viaje y mes), y en función de ellas realizamos una serie de transformaciones para que la variable dependiente (consumo) se dote de sentido. De esta forma, conseguiremos modelos robustos.

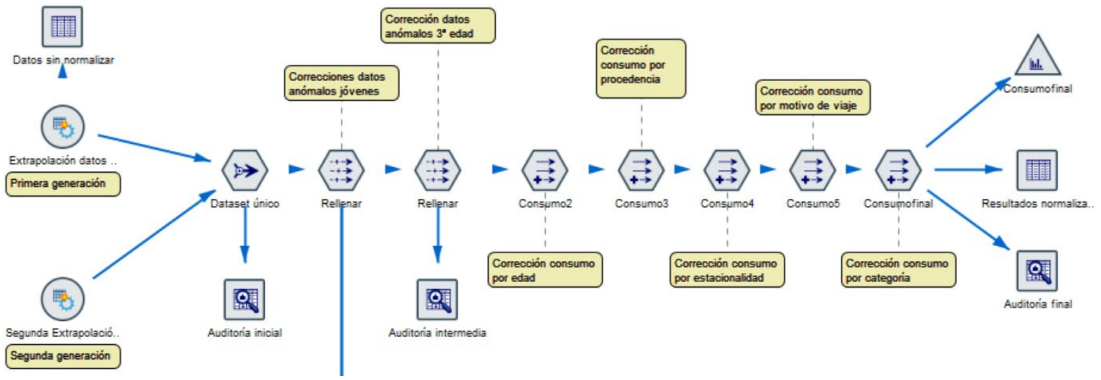

Presentación preliminar desde nodo Dataset único (11 campos, 10 regis...

Archivo Editar Generar

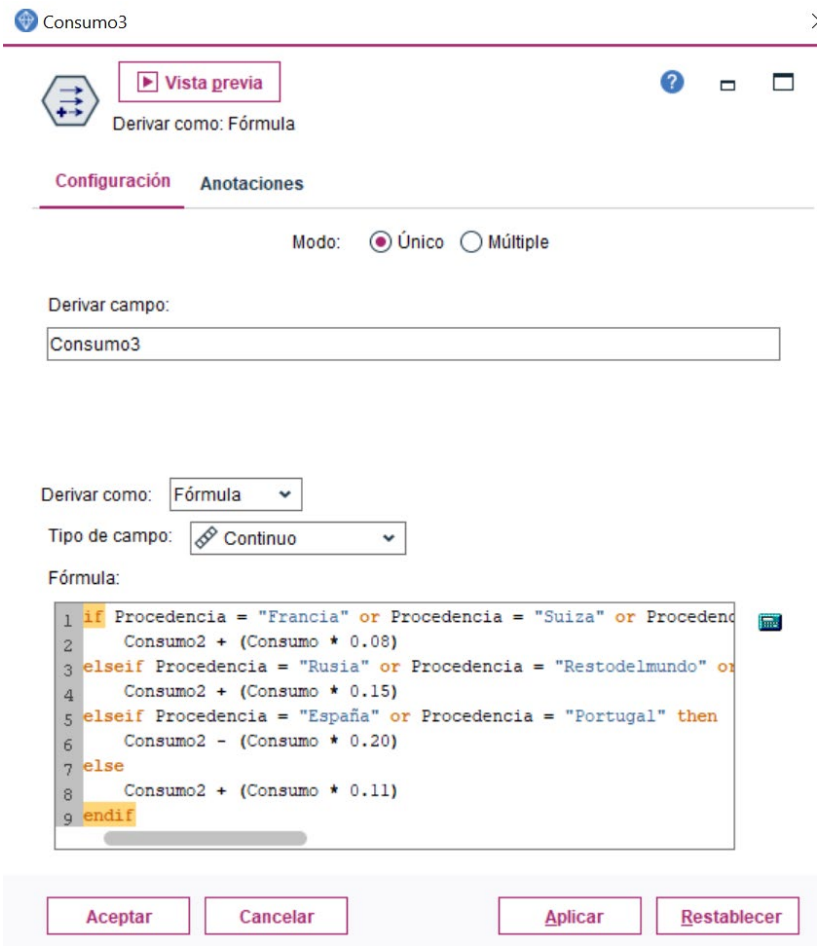
Tabla Anotaciones

	Procedencia	Sexo	Edad	Categoria	Motivoviaje	Mes	NPernoc	Consumo
1	Alemania	Mujer	39	3	vacaciones	octubre	2	198
2	España	Mujer	84	3	vacaciones	mayo	2	247
3	UK	Mujer	30	4	trabajo	septiembre	5	235
4	Italia	Mujer	37	4	vacaciones	agosto	1	244
5	UK	Hombre	60	3	vacaciones	mayo	5	261
6	Polonia	Mujer	71	3	vacaciones	agosto	5	271
7	Polonia	Mujer	47	3	vacaciones	mayo	5	254
8	Alemania	Hombre	62	3	vacaciones	diciembre	10	251
9	España	Hombre	56	3	vacaciones	enero	2	254
10	UK	Hombre	37	4	vacaciones	octubre	3	254

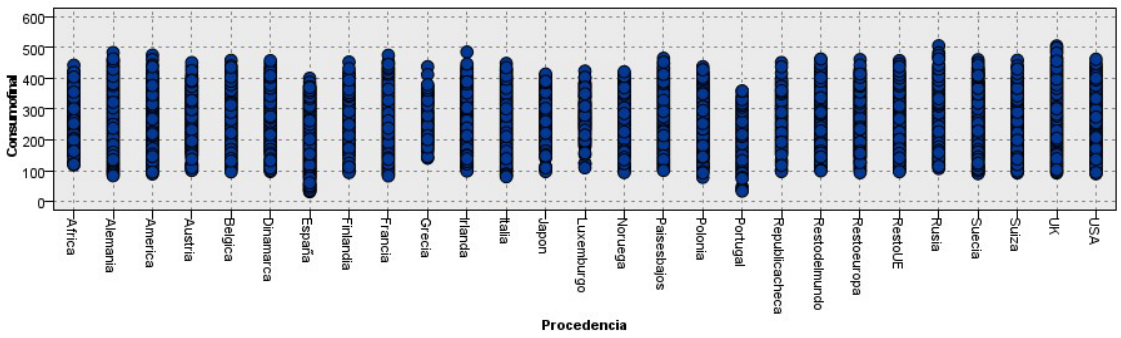
A continuación, se presenta el flujo de transformaciones realizadas.



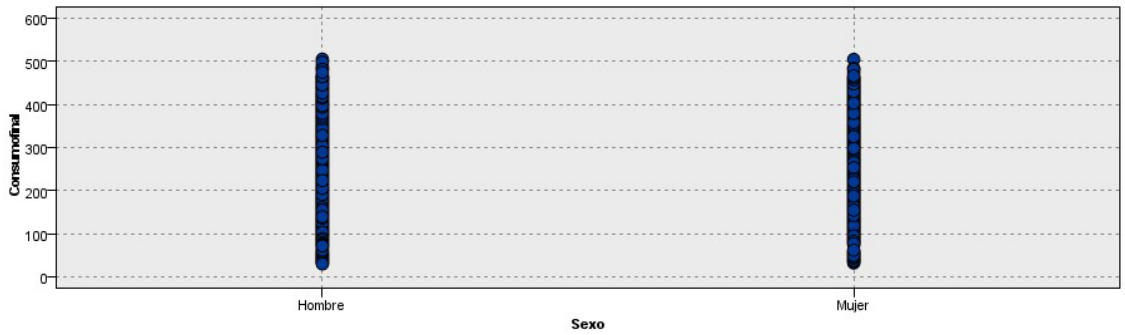
A modo de ejemplo, presentamos a continuación las correcciones realizadas en el consumo en función de la procedencia del huésped. Para el resto de las variables, se sigue un procedimiento similar, por lo que no se especifican en esta memoria, aunque se incorporan los gráficos resultantes para constatar las diferencias con los obtenidos previamente, antes de incorporar las correcciones.



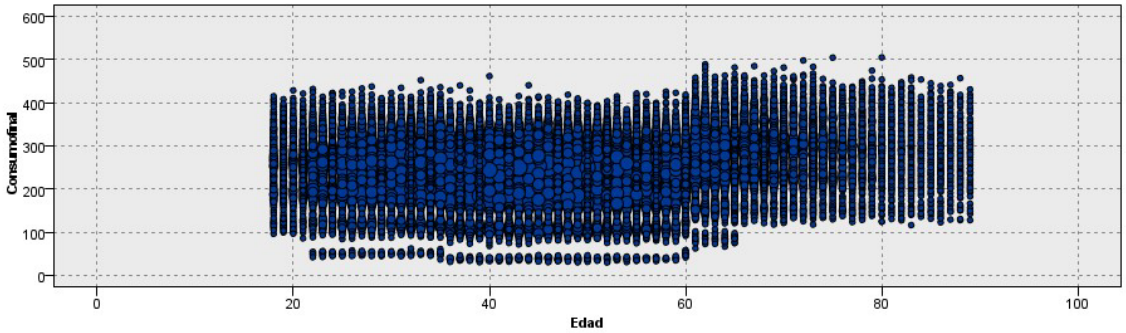
Relación Procedencia - Consumo (corregido)



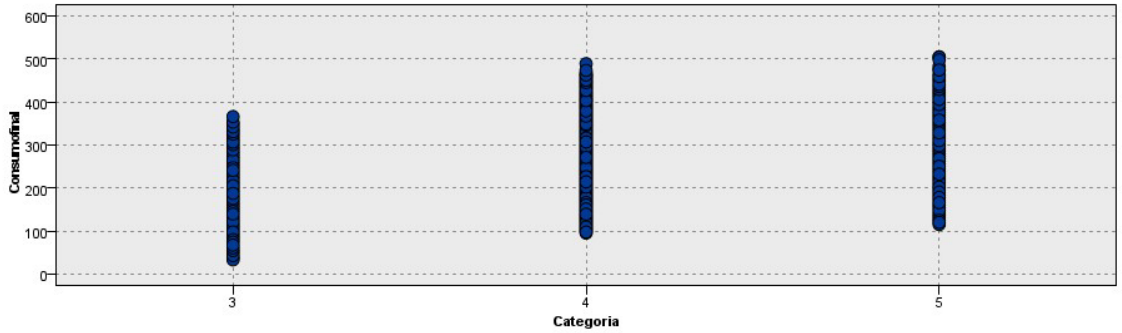
Relación Sexo - Consumo (corregido)



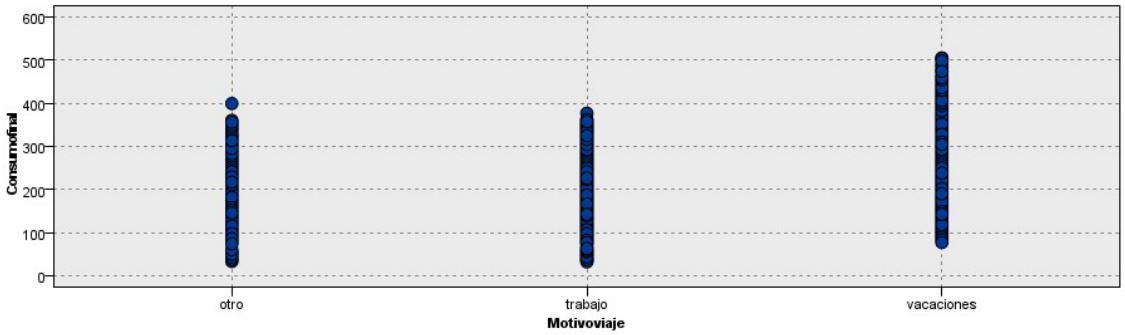
Relación Edad - Consumo (corregido)



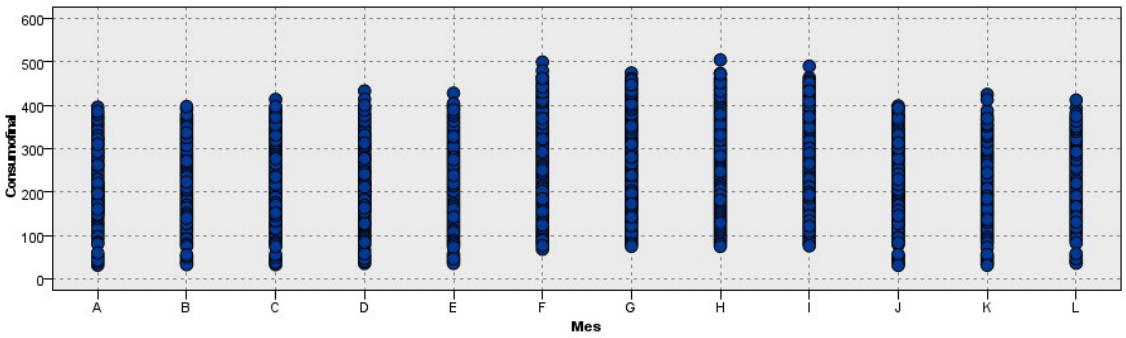
Relación Categoría - Consumo (corregido)



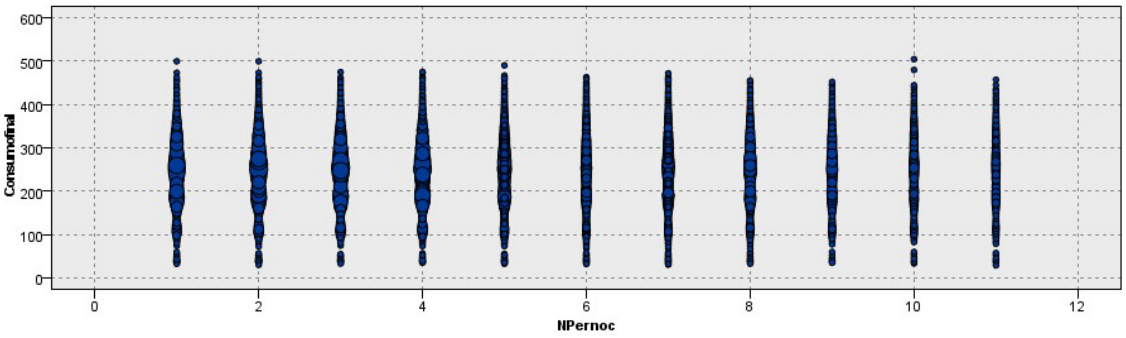
Relación Motivo del viaje - Consumo (corregido)



Relación Mes - Consumo (corregido)



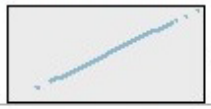
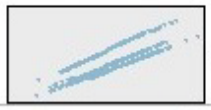
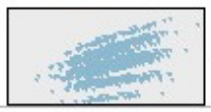
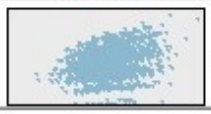
Relación Número de pernoctaciones - Consumo (corregido)

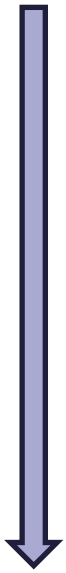


Finalmente, se ofrece una evolución del parámetro "consumo" a lo largo de las transformaciones aplicadas.

	Procedencia	Sexo	Edad	Categoria	Motivoviaje	Mes	NPernoc	Consumo	Consumo2	Consumo3	Consumo4	Consumo5	Consumofinal
1	Alemania	Hombre	64	4	vacaciones	NOV	10	263	302.450	331.380	294.560	315.600	341.900
2	Belgica	Hombre	25	4	trabajo	ABR	7	264	264.000	293.040	256.080	203.280	229.680
3	Polonia	Mujer	50	4	vacaciones	JUN	7	240	228.000	254.400	278.400	297.600	321.600
4	Alemania	Mujer	34	4	vacaciones	JUN	10	261	261.000	289.710	315.810	336.690	362.790
5	Restodelmundo	Hombre	55	4	vacaciones	ABR	10	280	266.000	308.000	268.800	291.200	319.200
6	Alemania	Hombre	30	4	vacaciones	NOV	1	213	213.000	236.430	206.610	223.650	244.950
7	Alemania	Hombre	39	4	vacaciones	AGO	4	223	211.850	236.380	258.680	276.520	298.820
8	Rusia	Mujer	34	3	vacaciones	DIC	10	250	250.000	287.500	252.500	272.500	210.000
9	Alemania	Mujer	62	4	vacaciones	JUL	9	252	289.800	317.520	342.720	362.880	388.080
10	España	Mujer	79	4	vacaciones	JUN	2	260	299.000	247.000	273.000	293.800	319.800

Es importante señalar que, por evidentes motivos de pureza estadística, a lo largo de las transformaciones realizadas, el consumo medio por huésped, extraído del informe *Hotel Sustainability Benchmarking Index* 2021 (Cornell University), no se ve alterado, y se mantiene en el entorno de los 240 litros por huésped y día.

Campo	Gráfico de muest...	Medida	Mín.	Máx.	Media
Consumo		Continuo	146	325	239.589
Consumo2		Continuo	149.150	373.750	240.719
Consumo3		Continuo	117.750	400.680	239.813
Consumo4		Continuo	98.820	432.480	234.614
Consumo5		Continuo	75.440	457.920	243.544
Consumof...		Continuo	29.760	505.680	242.195



4.6.4. Modelado

Una vez preparados los datos, realizaremos dos modelos distintos tomando los mismos datos de partida. Por un lado, realizaremos un modelo para predecir consumos en función de las variables sociodemográficas, y por el otro, un modelo con el objetivo de determinar las acciones prioritarias para disminuir el consumo del huésped.

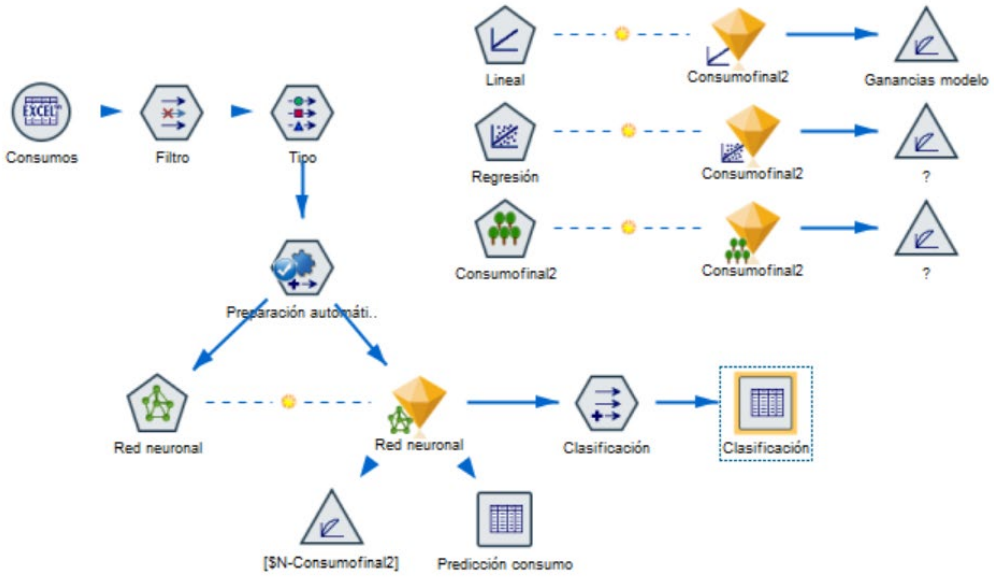
Objetivo predicción

Tras una preparación automática de datos, se ha procedido a modelizar el consumo en función de las variables iniciales mediante cuatro algoritmos distintos: dos modelos de regresión[28], una red neuronal[29] y un modelo de bosques aleatorios[30].

[28] *https://www.ibm.com/docs/es/spss-modeler/SaaS?topic=SS3RA7_sub/modeler_mainhelp_client_ddita/clementine/regressionnode_general.html*

[29] *https://www.ibm.com/docs/es/spss-modeler/SaaS?topic=nodes-neural-networks*

[30] *https://www.ibm.com/docs/es/spss-modeler/SaaS?topic=nodes-random-forest-node*



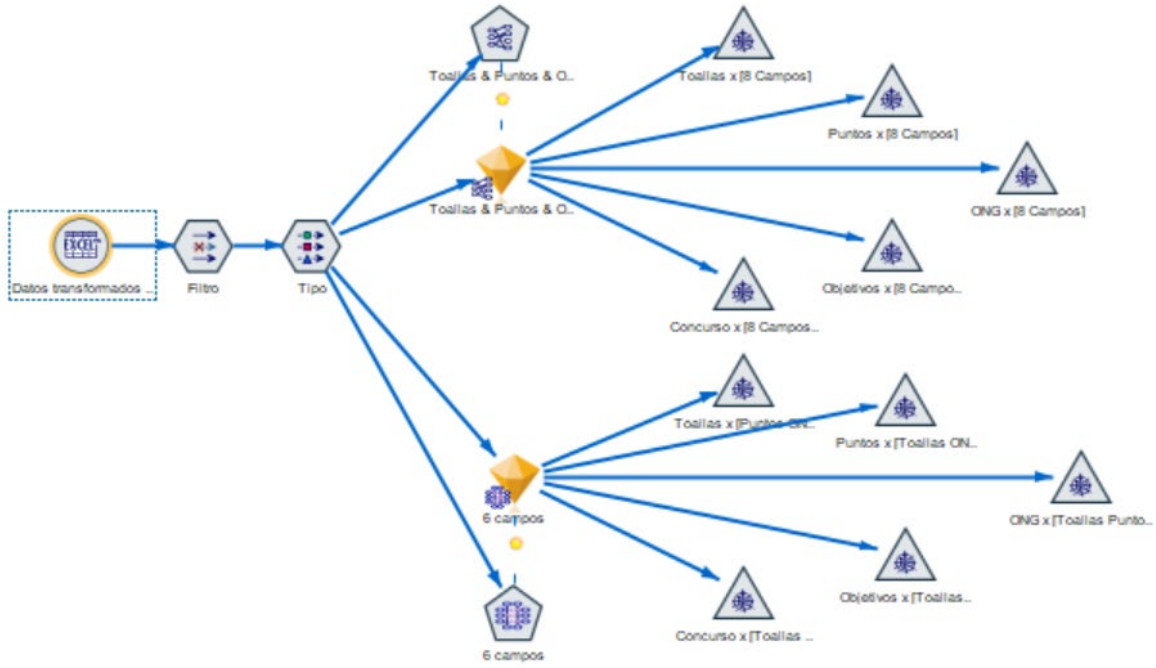
Debido a que la predictibilidad es similar entre modelos, se ha optado por utilizar el modelo de red neuronal por pequeñas diferencias técnicas.

Objetivo acciones prioritarias

Con el objetivo de ofrecer al cliente la secuencia de acciones ordenadas de forma que su impacto sea el más elevado posible en la reducción del consumo, se ha partido de los datos transformados y se han aplicado los algoritmos de asociación Apriori[31] y Carma[32]. Estos algoritmos extraen un conjunto de reglas de los datos y destacan aquellas reglas con un mayor contenido de información. Además, se han aplicado técnicas de visualización de malla para visualizar el número de interacciones entre las diferentes acciones propuestas.

[31] *https://www.ibm.com/docs/es/spss-modeler/SaaS?topic=rules-apriori-node*

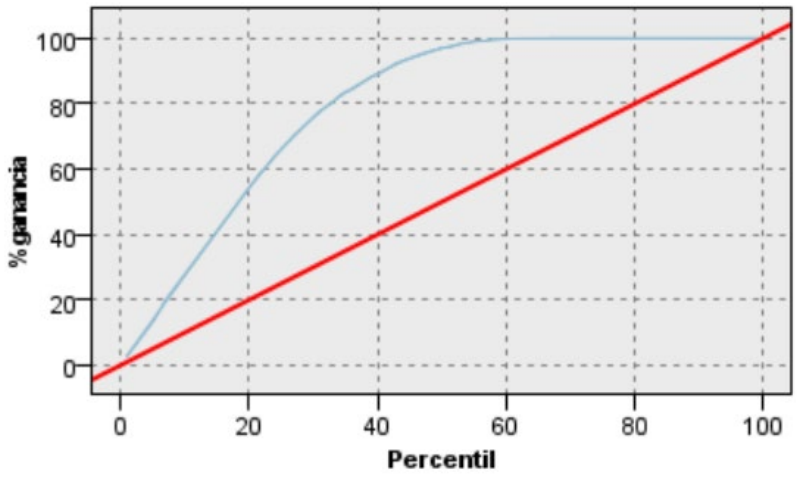
[32] *https://www.ibm.com/docs/es/spss-modeler/SaaS?topic=rules-carma-node*



4.6.5. Evaluación de los resultados

Objetivo predicción

La bondad de la predictibilidad del modelo puede verse en la siguiente gráfica



Seguidamente, se ofrece una muestra de consumos reales respecto a los predichos. Además, se ha hecho una clasificación que servirá para caracterizar a los huéspedes en cinco categorías en función de su consumo: consumo bajo, consumo medio, consumo medio-alto, consumo alto, consumo muy alto.

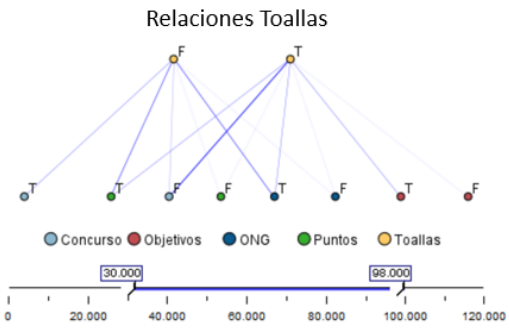
	Procedencia	Sexo	Edad	Categoria	Motivoviaje	Mes	NPernoc	Consumofinal2	$N-Consumofinal2	Derivar1
135558	España	Hombre	39.0...	4.000	vacaciones	noviembre	6.000	203.820	192.000	Consumo Medio ...
135559	España	Mujer	50.0...	4.000	vacaciones	noviembre	1.000	203.820	186.829	Consumo Medio ...
135560	España	Hombre	47.0...	4.000	vacaciones	mayo	1.000	203.820	185.600	Consumo Medio ...
135561	España	Mujer	48.0...	4.000	vacaciones	diciembre	7.000	203.820	188.013	Consumo Medio ...
135562	España	Hombre	51.0...	4.000	vacaciones	febrero	11.000	203.820	183.889	Consumo Medio ...
135563	España	Hombre	59.0...	4.000	vacaciones	octubre	7.000	203.820	206.336	Consumo Alto
135564	Francia	Mujer	55.0...	4.000	trabajo	abril	3.000	203.820	182.584	Consumo Medio ...
135565	España	Hombre	54.0...	4.000	vacaciones	octubre	3.000	203.820	188.867	Consumo Medio ...
135566	España	Mujer	45.0...	4.000	vacaciones	marzo	7.000	203.820	189.193	Consumo Medio ...
135567	España	Mujer	57.0...	4.000	vacaciones	mayo	4.000	203.820	191.138	Consumo Medio ...
135568	España	Hombre	42.0...	4.000	vacaciones	abril	4.000	203.820	190.498	Consumo Medio ...
135569	España	Mujer	57.0...	5.000	vacaciones	octubre	11.000	203.810	218.727	Consumo Alto
135570	España	Hombre	59.0...	5.000	vacaciones	abril	11.000	203.810	227.057	Consumo Alto
135571	España	Hombre	46.0...	5.000	vacaciones	febrero	4.000	203.810	212.465	Consumo Alto
135572	España	Mujer	54.0...	5.000	vacaciones	octubre	2.000	203.810	211.190	Consumo Alto
135573	España	Mujer	40.0...	5.000	vacaciones	noviembre	7.000	203.810	214.831	Consumo Alto
135574	España	Hombre	55.0...	5.000	vacaciones	marzo	4.000	203.810	210.782	Consumo Alto
135575	España	Hombre	44.0...	5.000	vacaciones	marzo	7.000	203.810	211.815	Consumo Alto

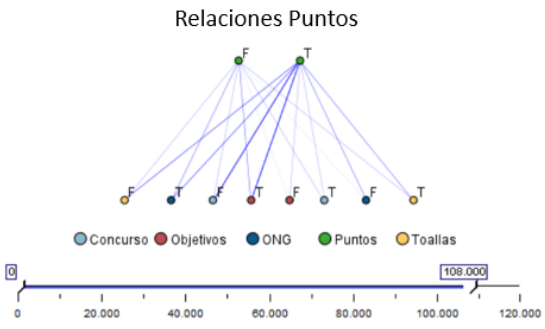
Objetivo acciones prioritarias

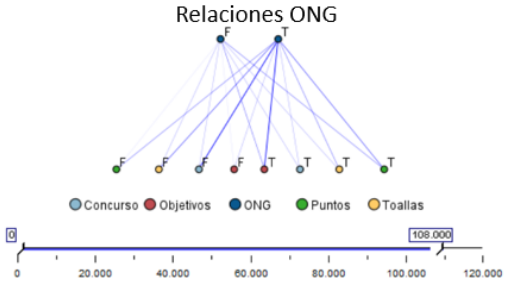
Atendiendo a los resultados del modelo, el orden óptimo de presentación de acciones sucesivas en función de la primera acción es el siguiente:

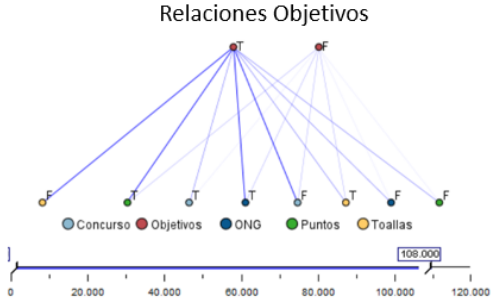
Acción 1	Acción 2	Acción 3	Acción 4	Acción 5
Toallas	Objetivos	ONG	Puntos	Concurso
Puntos	Objetivos	ONG	Toallas	Concurso
ONG	Objetivos	Toallas	Puntos	Concurso
Objetivos	ONG	Puntos	Toallas	Concurso
Concurso	Objetivos	ONG	Puntos	Toallas

Las siguientes mallas justifican la decisión:









Una vez obtenida esta secuencia, necesitaremos indicar cual sería la primera acción que realizar en función de las variables sociodemográficas iniciales. Para ello, nos basaremos en las 90 reglas de precedencia determinadas por el algoritmo Apriori. Es importante señalar que hay huéspedes para los que no se les han determinado antecedentes que den confianza suficiente para establecer que una primera acción sea más efectiva que el resto. En tales casos, usaremos la acción Objetivo, ya que es la preferida en términos globales por la población estudiada.

Toallas & Puntos & ONG & Objetivos & Concurso

Archivo | Generar | Vista previa

Modelo | Configuración | Resumen | Anotaciones

Ordenar por: % de confianza | 90 de 90

Consecuente	Antecedente	% de soporte	% de confianza
Objetivos	Mes = septiembre	10,875	84,814
Objetivos	Procedencia = Alemania	14,32	84,742
Objetivos	Procedencia = España Sexo Motivoviaje = vacaciones	15,102	84,73
Objetivos	Motivoviaje = trabajo	10,069	84,706
Objetivos	Sexo	53,072	84,655
Objetivos	Procedencia = España Sexo	18,418	84,651
Objetivos	Procedencia = Alemania Motivoviaje = vacaciones	11,646	84,639
Objetivos	Sexo Motivoviaje = vacaciones	43,397	84,614
Objetivos	Motivoviaje = vacaciones	81,877	84,536
Objetivos	Mes = junio	10,953	84,533
Objetivos	Procedencia = España	35,053	84,532
Objetivos	Procedencia = España Motivoviaje = vacaciones	28,802	84,523
Objetivos	Procedencia = UK	16,635	84,485
Objetivos	Mes = agosto Motivoviaje = vacaciones	11,582	84,438
Objetivos	Mes = julio	13,029	84,4
Objetivos	Mes = julio Motivoviaje = vacaciones	10,641	84,4
Objetivos	Mes = agosto	14,108	84,36

4.6.6. Despliegue

Los datos obtenidos serán trasladados al establecimiento hotelero mediante APIs, de tal forma que la integración de la información pueda ser personalizada en cada caso.

Modelo de predicción

Conforme se van realizando reservas, a cada una de ellas se le asignará un consumo estimado. Esta información se trasladará al cuadro de mandos del hotel, que podrá hacer estimaciones de consumo por día, semana, mes, etc.

Modelo de acciones prioritarias

La forma de desplegar el modelo es crítica para maximizar el ahorro de agua.

Cuantas más acciones seamos capaces de lanzar al huésped, mayor será el ahorro. Dado que hay huéspedes que se alojan durante cortos periodos de tiempo, habrá que intentar impactarles con el mayor número de acciones posibles.

Sin embargo, si se lanzaran acciones de forma sucesiva, sin un decalaje entre ellas, se corre el riesgo de saturar al huésped y que termine desincentivado y desinteresándose por el proceso de concienciación (abandono).

Dado que ambos efectos son contrapuestos, la solución de equilibrio pasará por ofrecer una acción por día a cada usuario.

Para monetizar la efectividad del modelo de acciones prioritarias, se simulan los ahorros estadísticos que obtendría un hotel con 100 habitaciones sensorizadas, tomando como ejemplo un huésped alojado durante un periodo de 5 días.

En primer lugar, se toma una muestra tipo de 100 clientes y su consumo esperado sin que se realice ninguna acción comercial.

	Nro. Clientes	Consumo litro x día
Consumo bajo	16	90
Consumo medio	18	140
Consumo medio-alto	24	240
Consumo alto	23	265
Consumo muy alto	19	430

MATRIZ 1 Definición Estados de Valor

A continuación, se estiman los cambios en la conducta de consumo que se pueden esperar con cada acción. Hay que tener en cuenta que las acciones solo provocan un efecto positivo en el huésped (solo se puede evolucionar a estado de menor consumo), de ahí la matriz triangular siguiente.

MATRIZ 2. Definición de cadena de Márkov

		ESTADO PREVIO					
		Consumo bajo	Consumo medio	Consumo medio-alto	Consumo alto	Consumo muy alto	Total
Estado Actual	Consumo bajo	16	0	0	0	0	16
	Consumo medio	9	9	0	0	0	18
	Consumo medio-alto	8	8	8	0	0	24
	Consumo alto	5	5	10	3	0	23
	Consumo muy alto	1	1	3	9	5	19
	TOTAL	**39**	**23**	**21**	**12**	**5**	**100**

En función de la cadena de Márkov, se definen las 5 matrices de transición siguientes:

1er día. Acción 1				
100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%
33,3%	33,3%	33,3%	0,0%	0,0%
21,7%	21,7%	43,5%	13,0%	0,0%
5,3%	5,3%	15,8%	47,4%	26,3%

2do día. Acción 2				
100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
75,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%
61.1%	27,8%	11,1%	0,0%	0,0%
49.9%	28,2%	20.2%	1,7%	0,0%
24.8%	19,6%	30%	18,6%	6,9%

3er día. Acción 3				
100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
87,5%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%
78,7%	17,6%	3,7%	0,0%	0,0%
71,1%	21,2%	7,5%	0.2%	0,0%
49,1%	24.2%	19,2%	5.7%	1.8%

4o día. Acción 4				
100,0%	0%	0,0%	0,0%	0,0%
97%	3%	0,0%	0,0%	0,0%
94%	5%	3,7%	0,0%	0,0%
92%	7%	7,5%	1.0%	0,0%
98%	13%	19,2%	4.0%	0.0%

5o día. Acción 5				
100,00%	0.00%	0,00%	0,00%	0,0%
99,61%	0.39%	0,00%	0,00%	0,0%
99,21%	0.75%	0.02%	0,00%	0,0%
98,88%	1.08%	0.03%	0.00%	0,0%
97.32%	2.47%	0.20%	0.01%	0.0%

Con estas matrices se puede calcular el producto (P^n)*R como paso previo a la obtención del *customer lifetime value* (CLV, por sus siglas en inglés).

P^1R	P^2R	P^3R	P^4R	P^5R	Beneficio (R)
90,00	90,00	90,00	0,00	0,00	90,00
115,00	102,50	96,25	0,00	0,00	140,00
156,67	120,56	104,35	0,00	0,00	240,00
188,91	137,32	112,17	0,00	0,00	265,00
288,68	200,98	147,10	0,00	0,00	430,00

MATRIZ 2. Definición PR

Finalmente, se obtiene el ahorro para los distintos estados de valor:

Matriz: Cálculo LTV

Estado	P^2R	P^3R	P^4R	P^5R
LTV1	450,00	450,00	0,00	0%
LTV2	313,75	700,00	38,6	55%
LTV3	381,57	1200.00	81,8	68%
LTV4	624,03	1325.00	70,1	53%
LTV5	831,94	2150.00	131,8	61%

4.7. Estrategia de datos

Para llevar a cabo este proyecto es necesario tratar datos de carácter personal puesto que el modelo necesita información de personas físicas identificadas o identificables. Al tratarse de datos personales, la normativa vigente en España[33] obliga a que tal persona otorgue su consentimiento de manera expresa. Además, se debe dar a conocer el uso futuro de los mismos, así como garantizar medidas de modificación y rectificación.

[33] *https://www.mptfp.gob.es/portal/ministerio/proteccion-datos/normativa.html*

Ante esta coyuntura, se han evaluado distintas estrategias para que eDRIP cuente con seguridad jurídica total a la hora de desempeñar su actividad. La forma de proceder consistirá en que sea la propia cadena hotelera la que obtenga el consentimiento de sus clientes para el uso de sus datos. Para su procesamiento, eDRIP realizará un subcontrato de «encargo de datos» con la cadena. En el caso de que eDRIP obtuviera la propiedad de los datos, podría suponer ingresos adicionales por su comercialización. Sin embargo, estimamos que puede suponer una reticencia por parte del huésped a la hora de descargarse la aplicación y participar en los programas.

Los grandes grupos hoteleros cuentan con políticas de datos públicas y sofisticadas[34]. Hoy en día, al hacer el *check-in* el huésped ya acepta condiciones para que terceras empresas (ej. Salesforce, SAP, Opera, etc.) intervengan en la gestión y el tratamiento de los datos.

4.8. Mejoras potenciales

La sensorización de acometidas, junto con el conocimiento obtenido tanto de los huéspedes como de las cadenas hoteleras, nos permite contemplar diferentes y sustanciales vías de mejoras a corto plazo.

A través de pequeñas actualizaciones técnicas en la solución, se abren diversas vías para el crecimiento de la marca eDRIP. Las más importantes e inmediatas son:

- El cálculo de pérdidas de caudal (mantenimiento predictivo)
- Colaboraciones con buscadores de viajes (certificación del grado de sostenibilidad de los hoteles)
- Internacionalización
- Modificaciones en las redes de abastecimiento de agua en hoteles.

[34] *https://www.barcelo.com/es-es/informacion-general/politica-privacidad/*

Mantenimiento predictivo

Comparando los datos de caudal entrante en cada planta del establecimiento hotelero con la registrada en los sensores de cada habitación, se puede determinar en qué punto de la red existe una rotura o fuga sin necesidad de realizar una comprobación física o, en el peor de los casos, esperar a que un derrame o gotera haga evidente (y más costosa) la avería.

Colaboración con buscadores de viajes

La plataforma de eDRIP va a tener conocimiento de primera mano acerca de las políticas ecológicas y de sostenibilidad que sigue cada hotel, su grado de concienciación, sensibilidad con el ahorro de agua, etc.

En los últimos años, se ha dado una gran proliferación de empresas comparadoras de hoteles como Rumbo[35], eDreams[36], Logitravel[37], Trivago[38], Booking, etc. Hoy en día el 53% de las reservas se efectúa a través de internet[39]. Estos comparadores permiten seleccionar un establecimiento hotelero en función de diferentes características (precio, número de estrellas, etc.). El conocimiento adquirido por eDRIP podría proporcionar a estas empresas herramientas para elaborar un nuevo filtro ligado a características ecológicas. Además, existiría la posibilidad de que eDRIP pudiera permitir a estos portales de viajes emitir su propia certificación de establecimiento sostenible.

Es importante señalar que los filtros relacionados con la huella ecológica están en auge entre distintos buscadores. Los buscadores de vuelos Skyscanner[40] y eDreams ya incorporan información sobre las emisiones de CO2 según el trayecto seleccionado.

---

[35] *www.rumbo.es*

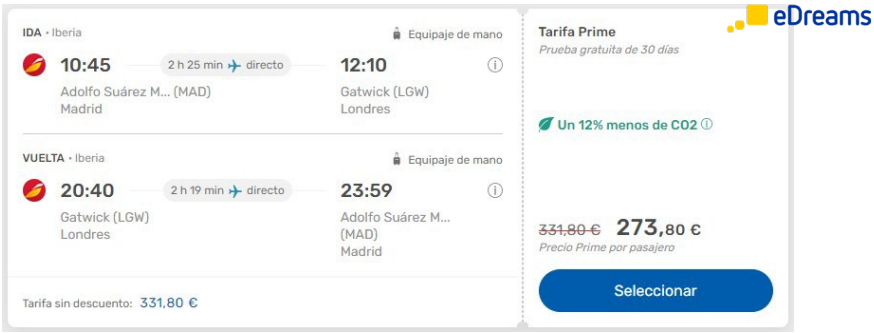
[36] *www.edreams.es*

[37] *www.logitravel.com*

[38] *www.trivago.es*

[39] *https://www.hosteltur.com/191120_asi-es-nuevo-turista-espanol-reserva-hoteles-online.html*

[40] *www.skyscanner.com*



Internacionalización

La solución planteada en el marco geográfico español es escalable a otros mercados. Pese a que se necesitarían ligeras adaptaciones, tanto en la plataforma como en el cuadro de mando, para adaptarse al idioma local, las preferencias de otro tipo de usuario, así como estudios detallados de las instalaciones de suministro de agua en los hoteles de cada país, se trataría de modificaciones menores. Con el objeto de comprobar la viabilidad y potencial interés por parte de un cliente extranjero, se ha realizado una prueba con la empresa Castillo Chalets OY, en la Laponia finlandesa, con muy buena recepción y percepción del ahorro potencial.

Modificación de redes de abastecimiento de agua

Para que un establecimiento hotelero obtenga la calificación de cuatro o cinco estrellas, es necesario que el huésped disponga de agua caliente prácticamente en el mismo instante en que abre el grifo. Para adecuarse a estos requerimientos tan exigentes, es necesario disponer de complejos circuitos que mantengan el agua circulando permanentemente por todo el hotel a temperas superiores a los 50°C[41]. Generalmente se cuenta con un circuito vertical y un circuito horizontal por planta.

[41] *https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/agenBiologicos/pdfs/3_leg.pdf*

Eliminar estos anillos de recirculación puede ser una importante vía de ahorro para los establecimientos hoteleros. Sin embargo, es necesario instalar dispositivos de retorno que garanticen obtener el agua a la temperatura demandada en el tiempo óptimo. Según Alfonso Cuervo-Arango, Director General de AquaReturn, «en un hotel de Alicante de tan solo 25 habitaciones se obtuvieron unos ahorros superiores a 6.000 € al año anulando los anillos de recirculación horizontales. Esto fue posible gracias a la instalación de la tecnología de AquaReturn»[42].

La información recopilada por eDRIP sobre los consumidores de un establecimiento hotelero permitiría ubicar a los huéspedes de la forma más adecuada, en función de su consumo previsto y de su sensibilidad con el medioambiente, a menor o mayor distancia del anillo de recirculación vertical. Esta información, por lo tanto, sería de gran valor para empresas como AquaReturn.

En una de las conversaciones mantenidas con Alfonso Cuervo-Arango, se propusieron diversas vías de colaboración, una vez la solución de eDRIP esté disponible en el mercado, considerando de particular interés una potencial alianza estratégica orientada a la combinación de ambas tecnologías para que los hoteles puedan eliminar estos anillos de recirculación, no pierdan calidad en el servicio y puedan ofrecer las habitaciones más alejadas de la acometida vertical como habitaciones ecológicas.

Como beneficio secundario, cabe tener en cuenta que los anillos de recirculación tienen riesgo de producir diferencias térmicas entre puntos. Cuando la temperatura se sitúa en entornos por debajo de 40°C, concretamente entre 35°C y 37°C, el riesgo de generar cultivos biológicos causantes de enfermedades como la legionelosis[43] aumenta exponencialmente. En los casos en los que se consiga prescindir de los anillos de recirculación a través de la combinación de las tecnologías de eDRIP y AquaReturn, tendríamos el beneficio aparejado de la eliminación completa de ese riesgo biológico.

[42] *https://www.aquareturn.com/tienda/*

[43] *https://www.cdc.gov/legionella/about/causes-transmission-sp.html*

5. BUSINESS CASE

5.1. Caso de negocio

5.1.1. Definición del caso de negocio

La principal restricción para la rentabilidad de este proyecto, basado en el ahorro en el consumo del agua, es el coste que esta tiene para los consumidores y para los actores económicos. Derivado de esta restricción, el segundo obstáculo de este plan de negocio es la limitación de la rentabilidad del cliente para su despliegue. A pesar de estas restricciones, el objetivo del análisis ha sido encontrar una solución sostenible tanto para los clientes como para la empresa.

El proyecto tiene tres fuentes de ingresos principales para la obtención de rentabilidad:

- Fees variables: un porcentaje sobre el ahorro obtenido por el hotel
- Fees de mantenimientos: por la puesta a disposición de la plataforma
- Venta de sensores

Entre estas tres fuentes de ingresos, la tercera es la más importante durante el primer año. A medida que se incrementen los clientes, la venta de sensores dejará de ser la actividad con mayores ingresos, en beneficio de las otras dos.

Los principales costes para la implementación del proyecto son los costes de personal y los costes de adquisición de los sensores. Con respecto a los primeros, la puesta en marcha de la plataforma requerirá de un equipo de cinco personas de diferentes perfiles técnicos que en los siguientes años se apoyará en un equipo de atención al cliente de hasta 3 personas. Por su parte, la comercialización de la solución contará con un responsable de ventas y un equipo de representantes de hasta tres personas en el año 3. La plantilla se verá reforzada por los socios, quienes asumirán funciones directivas durante el desarrollo de la actividad.

La estimación de la captación de clientes sobre el mercado objetivo, junto con la estructura de ingresos y costes tiene como consecuencia un resultado negativo de 55.000 € el primer año, hasta más de 500.000 € el tercer año. Teniendo en cuenta los flujos de caja obtenidos como resultado de la actividad, el VAN del proyecto se sitúa en 261.000 €, con una TIR del

37%. En ambos casos, se ha tomado en cuenta una inversión necesaria de 266.000 € durante los primeros 8 meses para la puesta en marcha de la plataforma.

Para financiar la inversión inicial se propone la captación de un inversor de capital riesgo junto con las aportaciones de los socios, por un importe total de 268.000 €. Además de esta inversión, los resultados negativos del primer año se financiarán a través de un crédito de la entidad Enisa para emprendedores, por un importe de 115.000 € a pagar en cuatro años.

5.1.2. Definición y tamaño del mercado

Las estimaciones del Business Case se han restringido al sector de la hostelería en España, solo tomando en cuenta los hoteles de tres, cuatro y cinco estrellas. No obstante, como mejora del proyecto y plan de contingencia, se ha diseñado un plan de internacionalización para incrementar la base de clientes de la solución eDRIP.

Según datos obtenidos a través de la empresa BrekiaData, hay en la actualidad en España 12.287 establecimientos de hostelería, la mayoría de ellos, 9.554, hoteles. Este número se ha visto afectado por la pandemia de los últimos años, que ha provocado el cierre de un número relevante de establecimientos.

Se han seleccionado los hoteles de tres, cuatro y cinco estrellas como los clientes objetivos debido a que, a medida que aumenta la categoría del hotel, aumenta el gasto en agua y energía, así como la capacidad de inversión en soluciones tecnológicas para mejorar la gestión de costes y la relación con el cliente. Con este criterio, el tamaño del mercado es el siguiente:

	3 ESTRELLAS	4 ESTRELLAS	5 ESTRELLAS
Número de hoteles	2453	2271	321
Número de habitaciones	207.412	315.735	43.815

Los dos factores que más afectan a la rentabilidad del proyecto teniendo en cuenta los datos del mercado son, por un lado, el porcentaje de ocupación anual y el porcentaje estimado de penetración de la aplicación eDRIP entre los huéspedes del hotel. Con respecto al primero, se ha tomado como referencia los datos del Instituto Nacional de Estadística, que reflejan un promedio de ocupación en periodos anteriores a la pandemia del 60% durante el año. En cuanto al porcentaje de penetración de la aplicación, se han tomado como referencia los resultados de la encuesta realizada a potenciales usuarios con

respecto a la probabilidad de que se descargaran una aplicación para monitorizar sus consumos de agua durante su estancia en un hotel y recibir recompensas a cambio. Los resultados se han normalizado asignando una probabilidad a las diferentes respuestas con los siguientes resultados:

Por favor, indica en qué medida estarías dispuesto a descargarte una aplicación para monitorizar tu consumo de agua durante tu estancia en un hotel y recibir recompensas.

Probabilidad descargar aplicación	Respuestas (%)	Probabilidad asignada	Resultado
Con total seguridad	12,50%	100%	12,50%
Probablemente	50,60%	66%	33,40%
Poco probable	32,10%	33%	10,59%
Nunca	4,80%	0%	0,00%
TOTAL			**56,49%**

Para mitigar el riesgo de no conseguir un porcentaje de penetración suficiente para que los ahorros sean relevantes, se propone diversificar el despliegue de la solución a través de aplicaciones de terceros (Booking, Trivago), de soluciones ya implantadas en los hoteles (*landing* para la activación de wifi), o a través de dispositivos visuales que se puedan instalar en las habitaciones (pantallas).

5.1.3. Estructura de ingresos

Las principales vías de ingresos de la solución eDRIP son tres: ingresos por fee variable, por fee de mantenimiento y por venta de sensores. Los dos primeros tipos de ingresos se cobran por hotel y con carácter mensual, mientras que el tercero se percibe por la entrega de los dispositivos al personal técnico del hotel.

Para fijar la estructura de precios se ha tenido en cuenta la rentabilidad del proyecto para el hotel, de manera que, dada la restricción por el precio del agua y del coste de la energía asociada al uso de agua caliente, tanto los fees variables como los fijos son muy reducidos. En este sentido, dado que el ahorro potencial de un hotel de mayor categoría es más significativo, se ha segmentado el mercado según el número de estrellas, llegando a la siguiente estructura de precios:

Ingreso	Precio
Fee variable 3 estrellas	20%
Fee variable 4 estrellas	25%
Fee variable 5 estrellas	30%
Fee mantenimiento 3 estrellas	150,00 €
Fee mantenimiento 4 estrellas	200,00 €
Fee mantenimiento 5 estrellas	300,00 €
Precio sensor	25,88 €

El precio del sensor es el mismo para todos los hoteles, se ha determinado el precio añadiendo un 15% de margen sobre el coste.

Para estimar los ingresos potenciales con respecto a los fees variables se ha tenido en cuenta el consumo medio estimado por categoría de hotel, habitación y día, según el estudio *Hotel Sustainability Benchmarking Index 2021: Carbon, Energy, and Water*[22]. Con estos datos de consumo, se ha estimado el porcentaje de agua caliente utilizada por habitación y el coste por habitación y día tanto del agua como de la energía. El porcentaje de agua caliente del total del consumo de agua se ha estimado en el 70%, en base al trabajo de campo realizado con representantes del sector.

El coste del agua se ha estimado de acuerdo con los datos del precio medio del agua en España para uso comercial e industrial en 2020: 2,57 € por metro cúbico[44]. Por su parte, el coste para calentar un metro cúbico de agua se ha estimado de acuerdo con los siguientes datos:

Temperatura salida agua (°C)	60
Temperatura red (°C)	13,46
Calor específico del agua (constante = 1,16 kWh/m3°K)	1,16
Volumen agua (m^3)	1
Gasto energético (kWh) ((Tª salida de agua – Tª red) * Calor específico del agua * Volumen de agua)	53,9864
Precio kW/hora gas natural ((Abr2020 + Abr2021 + Abr2022) /3)	0,0502 €
Coste calentar 1m^3 agua	2,7119 €

[44] *https://www.aeas.es/images/Doc_Es_Nacional/2020/Presentacion_RP_Estudio_Nacional_de_Suministro_de_Agua_Potable_y_Saneamiento_2020_AEAS_AGA.pdf*

Teniendo en cuenta los datos anteriores, se ha calculado el coste por litro, día y habitación en consumo de agua y energía necesaria para calentar el agua caliente:

CONSUMOS (España, todos los hoteles, media, 2021)	3 ESTRELLAS	4 ESTRELLAS	5 ESTRELLAS
Consumo de agua (litros/habitación/día)	309,2	385,3	937,3
Consumo agua caliente (litros/habitación/día)	216,44	269,71	656,11
Coste gas natural por litro habitación y día (Termino Variable)	0,0028 €	0,0027 €	0,0027 €
Coste gas natural por habitación y día (Término fijo)	0,0564 €	0,0343 €	0,0349 €
Precio medio del agua	0,0026 €	0,0026 €	0,0026 €

Estos costes, en términos anuales y con la ocupación estimada, alcanza, según el tipo de hotel, las siguientes cifras:

	3 ESTRELLAS	4 ESTRELLAS	5 ESTRELLAS
Coste anual agua / habitación	290,05 €	361,43 €	879,23 €
Coste anual gas / habitación	239,27 €	282,86 €	670,56 €
TOTAL (CON OCUPACION)	**26.853,70 €**	**53.745,13 €**	**126.923,53 €**

Para estimar el porcentaje de ahorro obtenido por el despliegue de la solución eDRIP se han utilizado referencias de proyectos anteriores con la misma mecánica: concienciación sobre el consumo de agua y sistema de incentivos sobre su uso. Los proyectos Waternomics[45] y Wisdom[46] con un planteamiento similar, obtuvieron unos resultados de reducción del consumo del agua entre el 22 y el 27%[47]. Estas reducciones se consiguieron incidiendo únicamente en el momento de la ducha. En el caso de la solución eDRIP, el sistema prevé actuar en todos los ámbitos del consumo del agua en un hotel, tanto en el consumo en las habitaciones, como en la eficiencia del consumo a través de la monitorización de todas las salidas de agua. Por ello, se han estimado unas tasas de ahorro del 30% en el caso de los hoteles de 3 estrellas, del 40% en los hoteles de 4 estrellas y del 30% en hoteles de cinco estrellas.

[45] *https://cordis.europa.eu/project/id/619660*

[46] *https://cordis.europa.eu/project/id/619795*

[47] *https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/combining_behavioural_change_and_game_like_incentive_models_encourages_consumers_to_save_water_520na3_en.pdf*

Tomando como referencia estas estimaciones y comparándolas con el coste anual en agua y gas natural por hotel, los ahorros anuales que se conseguirían según el tipo de establecimiento serían los siguientes:

	3 ESTRELLAS	4 ESTRELLAS	5 ESTRELLAS
Coste anual agua / (Tras ahorro, habitación y año)	240,89 €	279,76 €	730,23 €
Coste anual gas / / (Tras ahorro, habitación y año)	202,21 €	221,77 €	559,08 €
TOTAL (CON OCUPACION)	22.479,72 €	41.836,77 €	105.590,71 €
AHORRO	**4.373,98 €**	**11.908,36 €**	**21.332,81 €**

Cuota de mercado

Para la captación de clientes se ha previsto contar con un equipo de ventas formado por un responsable de ventas durante el periodo de puesta en marcha de la plataforma y un aumento de un representante de ventas cada año hasta alcanzar un total de 4 personas. El objetivo del tiempo de puesta en marcha de la plataforma es captar hasta 100 hoteles, principalmente de tres y cuatro estrellas, lo que equivale al número de hoteles que posee una cadena de tamaño medio y el 2% de la cuota del mercado objetivo.

Durante el primer año, la acción de ventas se destinará a consolidar el modelo de negocio, por lo que solo se prevé la captación de 76 hoteles, aumentando la base de clientes hasta el 3,5% del mercado.

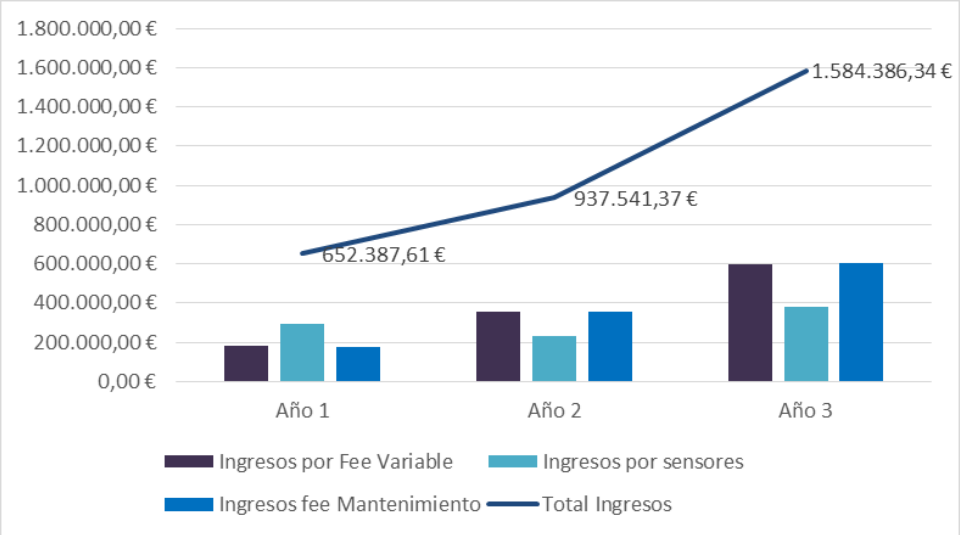
Por último, durante el segundo año, habiendo tenido la oportunidad de desarrollar y probar la solución y optimizar sus características, se prevé que la acción comercial consiga una captación de 126 hoteles, hasta el 6% de la cuota de mercado. En términos de cadenas hoteleras, el objetivo es la implementación progresiva de nuestra solución en todos los hoteles de una cadena durante los dos primeros años y la implantación parcial en una segunda cadena de tamaño medio el último año.

De esta forma, el número de clientes y la cuota de mercado de nuestra solución quedaría según el siguiente cuadro:

	Año 1	Año 2	Año 3
Hoteles 3 Estrellas	2453	2453	2453
Hoteles 4 Estrellas	2271	2271	2271
Hoteles 5 Estrellas	321	321	321
Cuota de mercado	2%	3,5%	6%
No. Hoteles 3 Estrellas	49	86	147
No. Hoteles 4 Estrellas	45	79	136
No. Hoteles 5 Estrellas	6	11	19

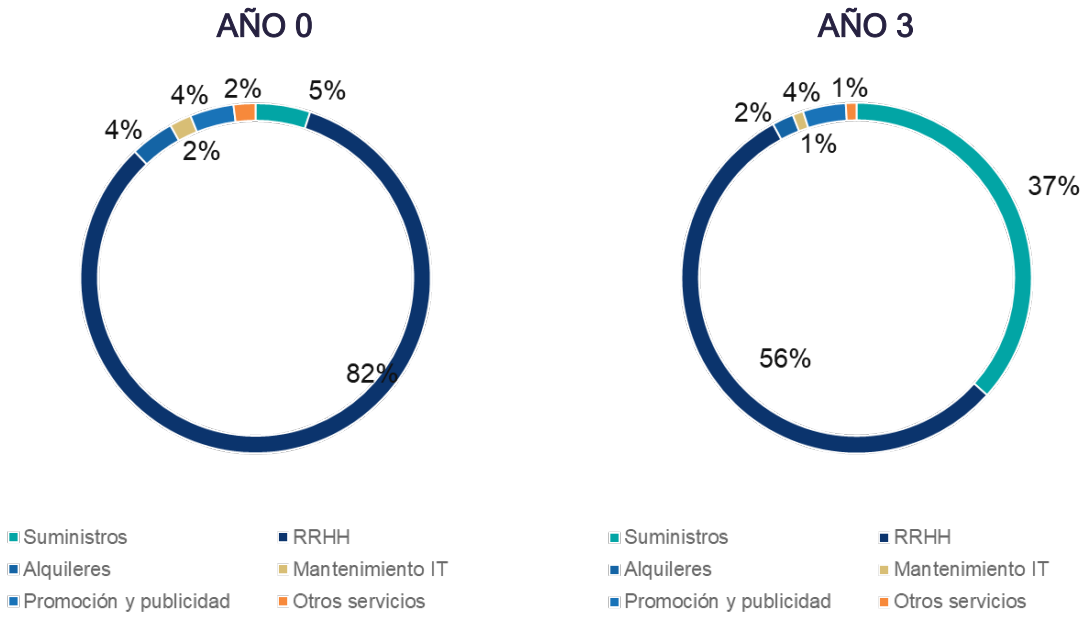
Segmentación de ingresos

Durante el primer año, la fuente de ingresos que sostendría la actividad de eDRIP sería la venta de sensores. Esta actividad irá perdiendo importancia a medida que aumente la base de clientes, momento en el cual serán los fees variables y de mantenimiento las fuentes de ingresos más importantes:



5.1.4. Estructura de costes

Los costes más relevantes de este proyecto son los costes de personal. Durante el periodo de puesta en marcha de la plataforma, estos costes supondrán un 82% del total. A medida que se incremente la captación de clientes, el coste por la compra de sensores se irá incrementando hasta alcanzar el 37% del total:



Suministros

El principal coste en esta partida es la compra del sensor, que se distribuirá posteriormente a los clientes de eDRIP. De acuerdo con el trabajo de campo realizado, el coste del sensor con las características adecuadas para la plataforma se sitúa en los 22,5 € por unidad.

Al margen de los sensores, se han considerado otros suministros como los equipos informáticos y los accesorios, de acuerdo con el dimensionamiento del equipo o el mobiliario de oficina, con una inversión inicial de 4.000 € y una tasa de reposición anual del 20%.

Recursos Humanos

El equipo necesario para la puesta en marcha de la plataforma estará formado por seis personas, y se irá incrementando a medida que aumente el volumen de ingresos hasta las 11 personas. La empresa se compondrá de tres departamentos funcionales: Ventas, Departamento Técnico y Atención al Cliente.

El departamento de ventas contará con un Sales Manager, con experiencia en el sector de hostelería y que comenzará a comercializar la solución desde el principio del proyecto, con el objetivo de llegar al final del periodo de puesta en marcha con una cartera de pedidos relevante. A este perfil se le añadirá un representante de ventas adicional por año, hasta alcanzar un total de 4 personas en el departamento.

El departamento técnico estará formado por un Project Manager, capaz de gestionar la puesta en marcha del proyecto y las integraciones con los clientes a medida que se vaya comercializando la solución. La integración con los clientes estará liderada por un Analista de Negocio, quien además diseñará la estructura de las APIs para la obtención de información por parte de los clientes durante el periodo de puesta en marcha. Por otro lado, el equipo contará con un Arquitecto de Datos, encargado del diseño de la estructura de datos de la plataforma y su optimización con respecto al volumen de peticiones por parte de los clientes. Finalmente, será necesario un equipo de dos desarrolladores durante el periodo de puesta en marcha y uno el resto de los años.

Por último, en el momento de iniciar la actividad, se contratará a un perfil de atención al cliente para atender incidencias con los hoteles y llevar a cabo gestiones administrativas. Este departamento crecerá hasta las 3 personas en el último año a medida que crezca la base de clientes de eDRIP.

Alquileres

Para el desarrollo de la actividad se ha tenido en cuenta una oficina de 100 metros cuadrados en Madrid, con un coste mensual de 1.500 €.

Mantenimiento IT

En este capítulo se incluyen los servicios en la nube de Azure, de acuerdo con la cotización recibida y las especificaciones del servicio:

Microsoft Azure Estimate

Fuente: CI/CD for Azure Web Apps

Service type	Region	Estimated monthly cost
Azure DevOps		€579,99
Azure Data Lake Storage Gen1	North Europe	€33,09
App Service	North Europe	€260,28
Azure Monitor	North Europe	€1,62
Support	Support	€0,00
Licensing Program Microsoft Customer Agreement (MCA)		
	Billing Account	
	Billing Profile	
Total		**€874,97**

Promoción y publicidad

El modelo de negocio de eDRIP es B2B, por lo que los gastos en promoción y publicidad se han restringido a tres ámbitos:

- Página web: con una inversión inicial de 5.000 € en el año 0 y un coste de mantenimiento anual de 150 €
- Gastos de representación: asignación por persona del equipo de ventas para llevar a cabo visitas comerciales y asistencia a ferias.
- Marketing: incluye un presupuesto de 3.000 € el primer año y de 18.000 € el resto del periodo con el objetivo de cubrir gastos de material promocional, marketing online, celebración y participación en eventos promocionales.

Otros servicios

El valor añadido de la solución eDRIP está en la explotación de los datos de consumo de agua, y tanto el equipo directivo como el personal de la empresa tienen un perfil del ámbito de las tecnologías de la información. No obstante, la obtención de datos depende de un despliegue correcto de la red de sensores en los hoteles, por lo que es previsible que sea necesaria asistencia técnica en materia de infraestructura hotelera. En este sentido, se han previsto 80 horas de consultoría externa durante el periodo de puesta en marcha, 160 los años 1 y 2 y 80 el tercer año, con un precio de 65 € por hora.

Por otro lado, la traducción de la plataforma para huéspedes extranjeros se ha presupuestado en 300 € el primer año, con un presupuesto los siguientes años de 150 € para cubrir actualizaciones y nuevas funcionalidades.

Por último, para la gestión interna de la empresa se han presupuestado entre 208 € el primer periodo y 308 € el año 3 en la contratación de un software de gestión para Pymes.

Resumen

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Suministros	**13.600,00 €**	**255.215,05 €**	**205.283,08 €**	**336.699,21 €**
Sensores (3 Estrellas.)		93.221,25 €	76.098,98 €	129.368,27 €
Sensores (4 Estrellas.)		140.766,93 €	106.357,23 €	181.432,93 €
Sensores (5 Estrellas.)		18.426,87 €	18.426,87 €	21.498,01 €
Mat. Oficina	9.600,00 €	1.600,00 €	3.200,00 €	3.200,00 €
Mobiliario	4.000,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €
RRHH	**218.400,00 €**	**353.600,00 €**	**431.600,00 €**	**509.600,00 €**
Sales Manager	43.333,33 €	65.000,00 €	65.000,00 €	65.000,00 €
Sales Rep.	0	39.000,00 €	78.000,00 €	117.000,00 €
Project Manager	36.400,00 €	54.600,00 €	54.600,00 €	54.600,00 €
Business Analyst	27.733,33 €	41.600,00 €	41.600,00 €	41.600,00 €
Data Architect	41.600,00 €	62.400,00 €	62.400,00 €	62.400,00 €
DevOps	69.333,33 €	52.000,00 €	52.000,00 €	52.000,00 €
ATC		39.000,00 €	78.000,00 €	117.000,00 €
Alquileres	**12.000,00 €**	**18.000,00 €**	**18.000,00 €**	**18.000,00 €**
Oficina	12.000,00 €	18.000,00 €	18.000,00 €	18.000,00 €
Mantenimiento IT	**5.249,82 €**	**10.499,64 €**	**10.499,64 €**	**10.499,64 €**
Microsoft Azure	5.249,82 €	10.499,64 €	10.499,64 €	10.499,64 €
Promoción y publicidad	**12.000,00 €**	**26.150,00 €**	**30.150,00 €**	**34.150,00 €**
Página web	5.000,00 €	150,00 €	150,00 €	150,00 €
Gastos de representación	4.000,00 €	8.000,00 €	12.000,00 €	16.000,00 €
Marketing	3.000,00 €	18.000,00 €	18.000,00 €	18.000,00 €
Otros servicios	**5.708,00 €**	**10.826,00 €**	**10.842,00 €**	**5.658,00 €**
Consultoría técnica	5.200,00 €	10.400,00 €	10.400,00 €	5.200,00 €
Traducciones	300,00 €	150,00 €	150,00 €	150,00 €
ERP	208,00 €	276,00 €	292,00 €	308,00 €
TOTAL	266.957,82 €	674.290,69 €	706.374,73 €	914.606,85 €

5.1.5. Financiación

Las necesidades de financiación del proyecto se han estimado tomando como referencia los gastos para la puesta en marcha de la plataforma y el flujo de caja negativo del primer año. Esta cantidad se ha incrementado en un 20% para cubrir potenciales eventualidades y disponer de liquidez suficiente para mantener la actividad. La cantidad necesaria para la financiación del proyecto asciende a 383.421,12 €.

Esta cantidad se financiará en un 36% mediante aportaciones de los socios fundadores, un 35% mediante una inversión de un fondo de capital riesgo y en un 30% mediante un crédito para emprendedores gestionado por la entidad Enisa.

	CONCEPTO	Cantidad	Porcentaje
CAPITAL	Aportaciones de socios	136.090,54 €	36%
	Inversión capital riesgo	132.257,00 €	35%
DEUDA	Préstamo Enisa Emprendedores	115.000,00 €	30%

Los socios fundadores aportarán al capital de la empresa algo más de 27.000 € por persona, obteniendo así el 51% de los fondos propios y control sobre la gestión de eDRIP. Durante la puesta en marcha del proyecto se llevarán a cabo las gestiones necesarias para la obtención de una línea de financiación dirigida a emprendedores y gestionado por la entidad Enisa. Las condiciones de este préstamo son las siguientes:

Importe mínimo del préstamo	25.000 €
Importe máximo del préstamo	300.000 €
Tipo de interés	Euribor + 3,75% ó según rentabilidad (2 tramos)
Comisión de apertura	0,50%
Vencimiento máximo	7 años
Carencia de principal	5 años

Para cubrir las necesidades de financiación, el préstamo se solicitará a 4 años, con una carencia del principal de 1 año y por un capital de 115.000 €. Solo se solicitará un tipo de interés variable, sin ligar el pago a los resultados de la empresa. Los pagos del préstamo comenzarán a producirse en el último mes del año 1, con una cuota mensual de 2.740 € y un tipo de interés del 6,75%. Por prudencia, se ha estimado que el Euribor en el momento de la solicitud del préstamo se situará en el 3%, aumentando hasta el 3,5% en el año 2 del pago del préstamo (Año 3 del proyecto). Los gastos financieros por este préstamo se distribuirán durante la actividad de la empresa de la siguiente forma:

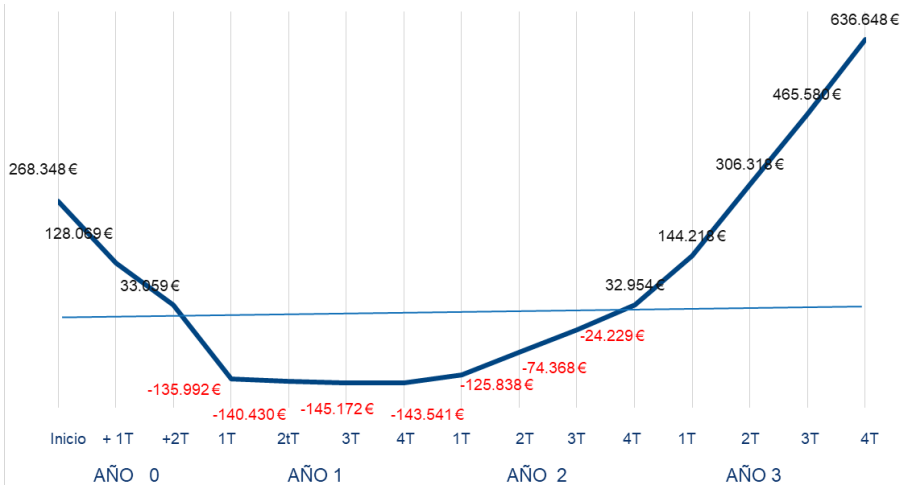
	Año 1	Año 2	Año 3
Gastos Financieros	1.221,88 €	6.861,83 €	5.362,02 €

5.1.6. Análisis de flujo de caja y tesorería

Para el análisis de los flujos de caja y la posición de tesorería de la empresa se han distribuido los ingresos y costes económicos y financieros a lo largo de los 44 meses de duración del periodo analizado: 8 meses de puesta en marcha y 36 meses de actividad.

La distribución de los ingresos se ha previsto estable durante los 36 últimos meses teniendo en cuenta la estacionalidad del sector, con picos de actividad entre los meses estivales. De esta forma, el 85% de los clientes comenzará a facturar durante los cinco primeros meses del año, entre los meses de junio y septiembre no se incorporará ningún cliente y el resto (15%) en los meses de octubre, noviembre y diciembre.

Con respecto a los costes, la mayor parte tiene una distribución uniforme a lo largo del año (Salarios y Seguridad Social, desde el 1 de enero; Otros Servicios; Promoción y Publicidad, Mantenimiento IT y Alquileres). Los suministros de oficina se imputan los dos primeros meses del año y la compra de sensores se realiza según la incorporación de clientes a la solución, el 85% en los 5 primeros meses del año y el 15% en los tres últimos meses.

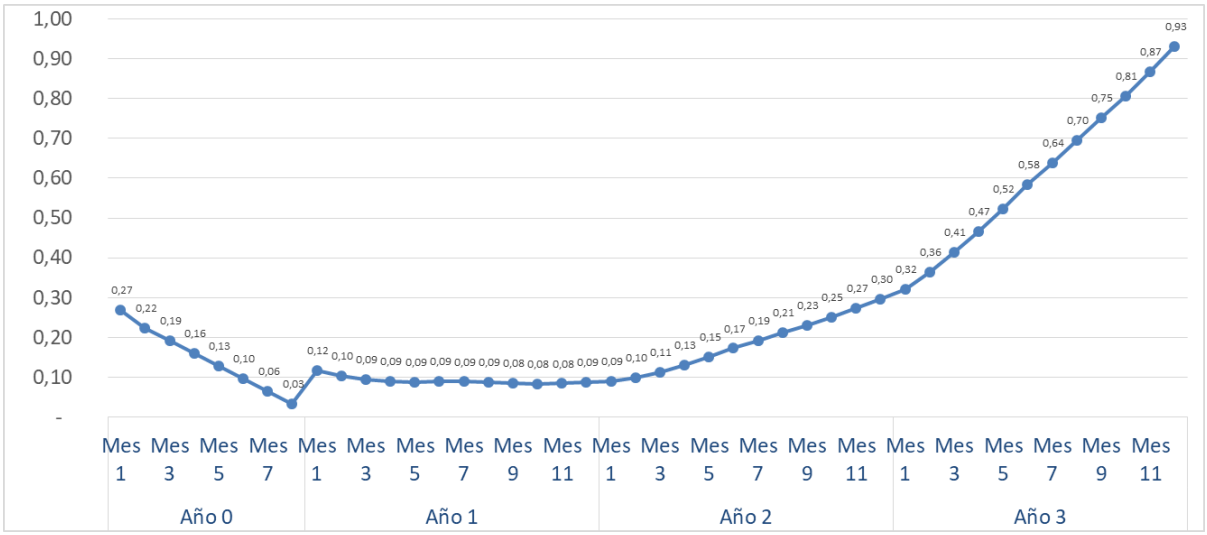


Tal y como se puede observar en el gráfico, los flujos de caja empiezan a ser negativos al final del periodo de puesta en marcha, cuando los fondos propios están próximos a agotarse y se recibe la financiación externa de 115.000 €. Los ingresos de la actividad no consiguen un flujo de caja positivo hasta el mes 11 del año 2. Hasta entonces, la actividad de la empresa se encuentra apalancada sobre el crédito recibido a finales del año 0.

En el análisis de la posición de tesorería de la empresa puede verse que el momento de mayor riesgo de liquidez ocurre en el último mes del periodo de puesta en marcha, donde la posición de tesorería se sitúa en los 33.000 €. Este es el momento en el que se debería

de haber conseguido la concesión del préstamo de Enisa, que se imputa en el mes siguiente aumentando la posición hasta los 116.000 €. En caso de que se retrasara la concesión del préstamo, la empresa podría hacer frente a sus deudas corrientes un mes más.

A lo largo del primer año, la posición de liquidez se mantiene estable en torno a los 90.000 €, descendiendo ligeramente hasta que a principios del año 2 empieza a mejorar, tal y como puede observarse en el siguiente gráfico:



Curva de Liquidez, Datos en Miles de euros

5.1.7. Cuenta de resultados e indicadores financieros

Con los datos obtenidos en los apartados anteriores, el resultado de la actividad de eDRIP es negativo en el primer año (-55.000 €) y positivo en el año 2 (160.000 €) y en el año 3 (500.000 €).

Los principales costes de la actividad son de personal, tanto en la parte de desarrollo técnico e integración con clientes como en la comercialización del servicio. Por lo tanto, la mayor parte de los costes de la empresa son de estructura y los márgenes brutos y de contribución son muy amplios. La principal ventaja de este tipo de estructura de costes es que permite adaptarse fácilmente a las necesidades del mercado, en caso de que sea necesario un cambio de estrategia de producto.

Al margen de los ingresos y costes considerados, se han estimado unas provisiones del 4,6% de los ingresos, de acuerdo con las previsiones sobre morosidad bancaria en España en el año 2022[48].

El cálculo del impuesto de sociedades se ha realizado imputando la base imponible negativa del año 1 al siguiente año y se ha estimado un 15% de tipo impositivo en los siguientes años de acuerdo con el artículo 29.1 de la Ley del Impuesto sobre Sociedades. De esta forma, la cuenta de resultados de la empresa en los tres primeros años de actividad quedaría como sigue:

CUENTA DE RESULTADOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
INGRESOS	**652.388 €**	**937.541 €**	**1.584.386 €**
Venta de sensores	295.219 €	231.016 €	382.144 €
Fee variable	179.919 €	352.326 €	597.242 €
Fee de mantenimiento	177.250 €	354.200 €	605.000 €
COSTE DE VENTAS	**262.915 €**	**211.383 €**	**342.799 €**
Margen bruto	389.473 €	726.159 €	1.241.587 €
(Gastos comerciales)	112.000 €	155.000 €	198.000 €
Margen de contribución	277.473 €	571.159 €	1.043.587 €
GASTOS DE EXPLOTACION	**331.572 €**	**385.706 €**	**449.276 €**
Servicios externos	49.776 €	51.392 €	46.208 €
Gastos de personal	249.600 €	288.600 €	327.600 €
Amortizaciones			
Mobiliario	120 €	120 €	120 €
Equipos informáticos	400 €	800 €	800 €
Página web	1.667 €	1.667 €	1.667 €
BAII	**-54.100 €**	**185.453 €**	**594.311 €**
(Gastos financieros)	1.221,88 €	6.861,83 €	5.362,02 €
BAI	**-55.321,45 €**	**178.591,25 €**	**588.949,03 €**
(Impuestos)	0	18.490,47 €	88.342,36 €
Beneficio neto	-55.321,45 €	160.100,78 €	500.606,68 €
(+) Amortizaciones	2.187 €	2.587 €	2.587 €
CASH FLOW	**-53.134,78 €**	**162.687,45 €**	**503.193,35 €**

[48] *https://www.europapress.es/economia/finanzas-00340/noticia-tasa-morosidad-bancaria-elevara-espana-46-2022-ey-20220504000050.html*

Payback

De acuerdo con los flujos de caja estimados al final de cada periodo y con la inversión del periodo de puesta en marcha, la recuperación de la inversión se produciría en 2,31 años:

AÑO	FLUJO DE CAJA ESPERADO	FLUJO DE CAJA ACUMULADO
0	**-266.957,82 €**	-266.957,82 €
1	-53.134,78 €	-320.092,60 €
2	162.687,45 €	**-157.405,16 €**
3	503.193,35 €	345.788,19 €

Return on Investment and Return on Equity

El cálculo del ROI, teniendo en cuenta la suma de ingresos y los costes e inversiones durante todo el periodo analizado, arroja un resultado de 2,92 € por cada euro invertido (292%).

Por su parte, el ROE, que tiene en cuenta la cantidad invertida y los beneficios netos durante el periodo, tiene un resultado de 1,26 € de retorno por cada euro de fondos propios invertidos (126%).

La principal limitación de estos dos indicadores es que no tienen en cuenta el valor del dinero en el tiempo para poder comparar otros proyectos. Para ello, se ha llevado a cabo un análisis del Valor Actualizado Neto del proyecto y de su Tasa Interna de Rentabilidad.

Análisis VAN y TIR

La tasa de descuento utilizada para actualizar los flujos de caja a su valor presente se ha estimado de acuerdo con los datos sobre coste de capital y deuda del mercado de Estados Unidos en el sector de las aplicaciones y sistemas informáticos[49] a 1 de enero de 2022. Sobre estos datos se ha aplicado la proporción entre fondos propios y deuda de eDRIP (70% fondos propios y 30% deuda), dando como resultado una tasa del 5,23%.

VAN Valor Actual Neto	**261.906,41 €**
TIR Tasa Interna de Retorno	**33%**

[49] *https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/wacc.html*

El resultado es un VAN positivo de más 260.000 € y una Tasa Interna de Retorno, que descontaría a 0 el VAN del 33%.

5.1.8. Análisis de sensibilidad

Los principales factores que influyen de forma crítica en la rentabilidad el proyecto son:

A) La estimación sobre la captación de clientes
B) El coste de los salarios
C) La posición de tesorería

A) Con respecto al primero, un descenso del 12% cada año en las previsiones sobre la cuota de mercado tendría como consecuencia una reducción significativa de la rentabilidad, hasta acercar el VAN a 0 y descender la TIR hasta el 8%. Un descenso mayor de la cuota de mercado tendría como consecuencia una rentabilidad negativa.

Escenario con una bajada de ventas del 12%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Flujos de caja	-266.382,82 €	-145.253,01 €	112.183,63 €	386.538,77 €

Para mitigar el riesgo de no conseguir un número de clientes suficiente para que la rentabilidad sea positiva, se propone la implementación de un plan de diversificación de productos. En caso de que se detecte que las barreras a las ventas sean de carácter tecnológico (falta capacidad técnica del hotel para desplegar la solución eDRIP), la empresa dedicará su estructura a ofrecer soluciones de despliegue dando un paso más en la cadena del valor. Para ello, sería necesaria la contratación de un perfil UX/UY para el diseño de aplicaciones.

B) No se ha tenido en cuenta la inflación en el Business Case ya que se espera poder repercutir la subida de los precios al cliente, tanto en los fees como en el precio del sensor. No obstante, en el caso de que no se pudiera repercutir esta subida debido a la elasticidad de la demanda con respecto a esta solución y la empresa tuviera que afrontar subidas salariales según la inflación anual, el impacto sobre la rentabilidad del proyecto sería limitado. Una subida del 8% anual de los salarios tendría como consecuencia el mantenimiento de un VAN positivo (137.000 €) y una TIR del 19%.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Flujos de caja	-287.598,82 €	-81.422,78 €	126.125,21 €	451.355,59 €

Solo un incremento anual de los salarios del 17% durante los próximos 3 años (algo improbable) haría negativa la VAN del proyecto.

C) Posición de tesorería: tal y como se ha visto en el apartado de análisis de flujos de caja, uno de los momentos más críticos durante el periodo planificado será en el último mes de la fase de puesta en marcha. La denegación del préstamo de Enisa de 115.000 € tendrá como consecuencia una falta de liquidez en el mes siguiente. Para mitigar este riesgo se buscarán fuentes de financiación alternativas al préstamo mencionado y se propondrá una inyección adicional de capital por parte de los inversores de capital riesgo para asegurar la continuidad de la empresa.

5.1.9. Análisis de riesgos

Los tres riesgos mencionados en el apartado anterior y sus planes de mitigación proceden de factores internos al plan de negocio. En este apartado se evalúan los factores externos que pueden tener un impacto significativo en la actividad de eDRIP.

Se han detectado los siguientes riesgos, junto con su probabilidad de ocurrencia y su impacto:

TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	
		Inversión	- Ingresos
Copia de solución eDRIP por parte de competidor/cliente	20%	---	Muy Alto
Disminución turismo en España (eventos cisne negro tipo pandemia)	0%	---	Muy Alto
Rotura de stock empresas suministradoras de sensores (necesidad de cambio de proveedor sin descuentos por volumen)	20%	Medio	---
Concurso de acreedores cadena hotelera cliente	20%	---	Muy Alto
Necesidad de perfiles adicionales en plantilla eDRIP	40%	Medio	---
Pleitos con clientes relacionados acceso a sus datos	20%	Alto	---
Campañas de marketing no previstas	20%	Medio	---
Gastos de consultoría u otros servicios externos no previstos	40%	Bajo	---

A) Copia de solución eDRIP por parte de competidor/cliente:

Se ha asignado una probabilidad baja a este riesgo, pero con un impacto muy alto en los ingresos de la actividad.

Como se ha mencionado anteriormente, una de las fortalezas de la solución es que sus costes principales son de estructura, por lo que podría fácilmente diversificar su oferta de productos para mantener el producto más actualizado con respecto a la competencia u ofrecer soluciones más avanzadas dentro de la cadena del valor del cliente.

B) Disminución del turismo en España:

Una vez pasada la pandemia del Coronavirus, es improbable que un evento de estas características se repita, por lo que se le ha asignado una probabilidad cercana al 0%. No obstante, en el caso de que ocurriera, el impacto sería muy alto, poniendo en riesgo la continuidad de eDRIP.

La única respuesta posible ante un evento de estas características será un giro estratégico hacia el segmento de los consumidores finales, lo que obligaría a rediseñar la plantilla de la empresa.

C) Rotura de stock de empresas suministradoras de sensores:

Aunque en la actualidad todavía se están resintiendo las cadenas logísticas internacionales, es esperable que en el inicio de la actividad de eDRIP ya se hayan normalizado. Aun así, se ha asignado una probabilidad del 20% a la ocurrencia de este riesgo, con un impacto medio en los costes y un impacto indirecto en los ingresos.

Para mitigar este riesgo, se implementará un plan de diversificación de proveedores, sacrificando los posibles descuentos por volumen por la seguridad en la cadena de suministro.

D) Concurso de acreedores de cadena hotelera cliente:

La dependencia de tener pocas cadenas hoteleras (entre 1 y 2) como clientes hace que este riesgo tenga un impacto muy alto en los ingresos de eDRIP, llegando a poner en riesgo la continuidad de la actividad, como se ha visto, un descenso del 12% en la cuota de mercado esperada tendría como consecuencia un VAN negativo.

Como plan de contingencia, se ha contemplado no solo dirigirse a cadenas hoteleras, sino considerar el mercado potencial todos los hoteles de las categorías seleccionadas en España. En caso de que sea un mercado difícil de penetrar por barreras tecnológicas, se propone la diversificación en productos para ofrecerles soluciones adicionales de despliegue.

E) **Necesidad de perfiles adicionales en plantilla eDRIP:**

La evolución de la solución eDRIP cuando se enfrente a la realidad del mercado hará que probablemente se necesiten perfiles adicionales para el desarrollo de nuevas funcionalidades. La probabilidad de ocurrencia de este riesgo es relativamente alta, del 40%.

Tal y como se ha visto en el apartado anterior, el margen de subida de los salarios es del 17%, lo que permitiría cierta flexibilidad para contratar nuevos perfiles. Además, el diseño de funcionalidades adicionales permitiría la subida de los fees fijos y variables para retribuir un producto mejorado y absorber la subida de los costes.

F) **Pleitos con clientes relacionados con el acceso a sus datos:**

Los problemas legales de la gestión de datos de los clientes tendrían un impacto alto, aunque una probabilidad relativamente baja de ocurrencia.

Se hace necesaria la implantación de una política de protección de datos y de su inclusión en las cláusulas contractuales con los clientes, clara y acorde con la regulación actual.

G) **Campañas de marketing no previstas:**

Los gastos en promoción y publicidad estimados suponen solo un 4% del presupuesto total anual de la empresa. La probabilidad de ocurrencia de este riesgo es baja, del 20% con un impacto medio en los costes.

Aunque la actividad comercial se llevará a cabo principalmente por el equipo de ventas, el aumento del presupuesto de marketing no tiene un impacto relevante en la cuenta de resultados. Por ejemplo, si se dobla la cantidad presupuestada todos los años, el VAN se situaría en 220.000 €, con una TIR del 28%.

H) Gastos de consultoría u otros servicios externos no previstos:

Este riesgo tiene una probabilidad más elevada que el anterior, ya que la solución propuesta por eDRIP es especialmente innovadora, lo que puede dar lugar a necesidades adicionales de consultoría u otros servicios. No obstante, como en el caso anterior, el impacto en la cuenta de resultados es bajo, ya que este coste solo supone un 2% del presupuesto y su incremento no alteraría esencialmente la rentabilidad del proyecto.

5.1.10. Análisis de rentabilidad del cliente

Tal y como se menciona en la introducción al plan de negocio, una de las restricciones más importantes ha sido mantener la estructura de precios de acuerdo con la rentabilidad potencial del cliente con respecto al ahorro económico derivado del consumo de agua y energía.

Tomando como referencia la estimación del ahorro conseguido gracias a la solución eDRIP según la categoría del hotel y los precios de la solución, la inversión en los sensores y los costes operativos del primer año tendrían como resultado un ahorro neto de 111,34 € en un hotel de 3 estrellas, 4.710,98 € en un hotel de 4 estrellas y 9.601,15 € en un hotel de 5 estrellas:

AHORRO PARA EL HOTEL	3 ESTRELLAS	4 ESTRELLAS	5 ESTRELLAS
Fee variable	874,80 €	1.800,00 €	6.399,84 €
Fee de mantenimiento	1.200,00 €	1.800,00 €	1.800,00 €
Sensores	2.187,85 €	3.597,38 €	3.531,82 €
Ahorro neto	111,34 €	4.710,98 €	9.601,15 €
Año 2	**2.299,18 €**	**8.308,36 €**	**13.132,97 €**

Aunque puedan parecer cifras limitadas, el tiempo de amortización de los sensores es de 20 años, por lo que, a partir del segundo año, el ahorro crecería hasta los 2.299,18 € en el hotel de 3 estrellas, 8.308,36 € en un hotel de 4 estrellas y 13.132,97 € en un hotel de 5 estrellas. La inversión por lo tanto se recuperaría en menos de un año y se tendrían beneficios netos durante toda la vida útil del sensor.

Además de este ahorro, la solución eDRIP ofrece una forma de interactuar con los huéspedes para optimizar su experiencia, permite construir un programa de fidelización basado en la sostenibilidad y ayuda a mejorar la imagen de marca del hotel asociándolas

al cuidado del medioambiente, un factor muchas veces determinante en la elección de un hotel.

5.1.11. Caso de uso para la validación de hipótesis

Para la validación de las hipótesis del plan de negocio con respecto a los beneficios económicos de eDRIP para el cliente, se seleccionó una pequeña cadena de dos hoteles ubicados en Finlandia. La elección de esta cadena vino motivada principalmente por tres factores:

- El desmesurado consumo de agua que forma parte de la cultura finlandesa, además de su elevado coste de distribución en la región y de los gastos asociados a las condiciones climatológicas extremas locales.
- El elevado precio de la electricidad (0,46 euros/KWh). Las estimaciones de organismos gubernamentales locales estiman aumentos considerables de precios tras la temporada estival (septiembre de 2022).
- Esta tendencia alcista de precios puede verse afectada en mayor medida debido a la proximidad geográfica con Rusia (actualmente en conflicto con Ucrania).

Desde la primera reunión mantenida con esta cadena de hoteles en enero de 2022, la potencial implantación de una plataforma que permitiera ahorrar agua y energía resultó de particular interés para este cliente. Por ello, iniciamos un proceso de consultoría en el que recabamos información acerca de los consumos y comportamientos del huésped medio, así como de las peculiaridades propias de mantener un alojamiento turístico en esta región. Este intercambio nos llevó a considerar un caso de uso de posible éxito para eDRIP tomando los siguientes como argumentos principales:

- El consumo de agua de cada alojamiento es extremadamente elevado (un mínimo de 28 metros cúbicos al mes, una media de más de 300 litros al día por huésped). Este gasto viene originado por el uso diario de las saunas y por la oferta de actividades deportivas y al aire libre de la región de Saarisselkä.

- La electricidad proviene casi en su totalidad de fuentes renovables (hidráulica, principalmente). El cliente abona un coste de distribución fijo y uno variable en función de la compañía proveedora. En el último año el precio se ha visto multiplicado por cinco debido a factores como la pandemia y, sobre todo, por la invasión rusa de Ucrania.

- Toda la calefacción es eléctrica, tanto la doméstica como la caldera de cada sauna, además del sistema de calefactado de las tuberías de conducción, que debe estar permanentemente al máximo entre los meses de noviembre y marzo para evitar su congelación.

- El uso de energía solar para mitigar el gasto energético no es una alternativa viable. Esto se debe al elevado coste de mantenimiento derivado de la climatología, y a la ausencia de suficientes horas de sol durante 8 meses del año (incluyendo los meses de invierno, que son los de mayor afluencia de turistas).

- El gobierno finlandés realiza inversiones en soluciones energéticas competitivas para apoyar a las industrias y la economía regional. Persiguen el objetivo de que los recursos energéticos se utilicen de forma respetuosa con el medio ambiente y sostenible, intentando preservar la naturaleza única de Laponia. Dentro de este marco de subvenciones públicas la solución para la implantación de eDRIP podría acceder a importantes aportaciones para su puesta en uso.

Caso de negocio

Con motivo de las reuniones mantenidas, y fruto de su interés en la solución, el cliente solicitó a eDRIP un estudio de costes y potenciales beneficios. A continuación, se ofrece el plan de negocio para la implantación de la solución en 25 cabañas.

Hipótesis de calculo

Concepto	Valor	Unidades de medida
Nº Habitaciones a sensorizar	25	#
Huéspedes por habitación	10	#
Pernoctaciones año	365	#
Grado de ocupación medio	80%	%
Consumo medio de agua por huésped	300	litros/día
Porcentaje de agua caliente consumida	80%	%
Consumo agua caliente	240	litros/día
Consumo de agua fría	60	litros/día
Coste agua por litro	0,07	€
Coste gas natural por litro sin inflación	0,0052	€
Coste gas natural por litro con inflación	0,00672	€

Coste Kwh 2022 Laponia	0,46	€
Coste Kw/h (inflación)	0,6	€
Coste Kwh España	0,250	€

% reducción consumo con solución "eDRIP"	40%

Ahorro hotel	Sin eDRIP	Con eDRIP	Ahorro
Gasto agua habitación/día (€)	16,8	10,08	6,72
Gasto energía habitación/día sin inflación (€)	9,89	5,94	3,96
Gasto energía habitación/día con inflación (€)	12,90	7,74	5,16

Inversión inicial y costes anuales

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Facturación eDRIP por suministro sensores (€)	1.375 €				
Coste envío sensores a Laponia (€)	1.000 €				
Facturación eDRIP por mantenimiento (€)	1.200 €	1.200 €	1.200 €	1.200 €	1.200 €
Facturación eDRIP en función del consumo (€)	1.169 €	1.301 €	1.301 €	1.301 €	1.301 €
Subvenciones gobierno finlandés (€)	-2.000 €				

	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Facturación eDRIP por suministro sensores (€)					
Coste envío sensores a Laponia (€)					
Facturación eDRIP por mantenimiento (€)	1.200 €	1.200 €	1.200 €	1.200 €	1.200 €
Facturación eDRIP en función del consumo (€)	1.301 €	1.301 €	1.301 €	1.301 €	1.301 €
Subvenciones gobierno finlandés (€)					

Ahorro hotel	
Facturación por sensor eDRIP	27,5 €
Fee mensual mantenimiento servicio eDRIP	100 €
Fee mensual eDRP en función del ahorro	30%

Ahorros anuales tras la implantación de la solución

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ahorro agua (€)	2.453 €	2.453 €	2.453 €	2.453 €	2.453 €
Ahorro energía (€)	1.444 €	1.884 €	1.884 €	1.884 €	1.884 €

	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ahorro agua (€)	2.453 €	2.453 €	2.453 €	2.453 €	2.453 €
Ahorro energía (€)	1.884 €	1.884 €	1.884 €	1.884 €	1.884 €

Flujos de caja

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Disminución costes hotel	3.897 €	4.337 €	4.337 €	4.337 €	4.337 €	
Inversión y costes	-2.744 €	-2.501 €	-2.501 €	-2.501 €	-2.501 €	
Total (€)	1.153 €	1.836 €	1.836 €	1.836 €	1.836 €	
	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Total (€)
Disminución costes hotel	4.337 €	4.337 €	4.337 €	4.337 €	4.337 €	42.926 €
Inversión y costes	-2.501 €	-2.501 €	-2.501 €	-2.501 €	-2.501 €	-25.253 €
Total (€)	1.836 €	1.836 €	1.836 €	1.836 €	1.836 €	17.673 €

Valores cálculo del retorno de la inversión

VAN (EUR)	12.866 €	TIR (%)	11%	Payback	Año	Mes	ROI 70%
tasa de descuento (6%)	6%				1	9	

Flujos de caja sin descuento

Flujos de caja con descuento 6%

El resultado de este caso de uso fue un VAN de los flujos de caja obtenidos por el hotel de 12.866 € en 10 años, con una tasa interna de rentabilidad del 11%. En este escenario, nuestro cliente recuperaría su inversión en la solución eDRIP en tan solo 1 año y 9 meses.

5.2. Beneficios intangibles

El caso de negocio presentado supone un beneficio económico importante para el inversor. Sin embargo, en el contexto actual, el usuario paga un precio por litro de agua potable muy por debajo de su valor real. En este apartado, se presentan escenarios probables y vías de ingreso complementarias, que suponen un efecto multiplicador para la rentabilidad del proyecto. Pese a que el plan económico de eDRIP no las tiene en cuenta para el cálculo del plan de negocio, es importante contemplar los siguientes factores:

a) Internacionalización del proyecto en fases posteriores
b) Aumento de la rentabilidad por cambios en el precio del agua potable en España

c) Incrementos de ocupación en hoteles con instalación de eDRIP (efecto llamada cliente ecológico)

d) Monetización del atributo de marketing de marca ecológica por el hecho de implantar el proyecto.

5.2.1. Internacionalización del proyecto

Las cadenas hoteleras españolas, están presentes en diversos países donde el precio del agua es muy superior al calculado en el plan de negocio. Una vez el sector conozca la solución eDRIP, es factible que estos grupos quieran incorporar la solución en países donde estén fuertemente implantados y el precio del agua ofrezca rentabilidades elevadas.

Se ha realizado un estudio de los 53 países en las que las principales cadenas hoteleras españolas (Meliá, Barceló, Eurostars, H10 Hotels, Iberostar, Riu y NH Hotels) están implantadas. Se considerarán países con alto potencial para eDRIP aquellos que cuenten con más de 10 establecimientos hoteleros y el precio del agua sea de 0,003 Eur/l.

País	USA	México	Jamaica	R. Dominicana	Indonesia	Colombia
Precio (EUR/l)	0.0045	0.0036	0.00365	0.00367	0.0067	0.006
Nº de Hoteles	24	94	12	36	9	17

País	UK	Alemania	Italia	Bélgica	Holanda	Cabo Verde
Precio (EUR/l)	0.00388	0.00567	0.004	0.00424	0.00484	0.003
Nº de Hoteles	9	89	81	16	35	11

5.2.2. Variaciones del precio del agua

El precio medio actual del agua en España se situa muy por debajo de la [50]). Se estima que en los próximos años aumente progresivamente hasta que se igualen las cifras, tal y como marca los preceptos de la Directiva Marco del Agua[51]. Esta directiva establece los principios de «recuperación de costes», una «adecuada contribución del usuario» y de que «quien contamina paga».

5.2.3. Incremento de clientela

El último informe sobre *Viajes sostenibles 2021* de Booking.com[52], que incluye información recopilada sobre más de 29.000 viajeros en 30 países, defiende que la pandemia ha supuesto un punto de inflexión en el marco de los viajes sostenibles. Un 91% de los viajeros españoles piensa que viajar de forma sostenible es vital, y un 56% afirma que la pandemia ha despertado sus ganas de viajar de forma más sostenible en el futuro. Un 76% de los españoles cree que hay que actuar ya para preservar el planeta pensando en las futuras generaciones. Estas cifras han ido aumentando año tras año, lo que indica una clara tendencia hacia la sostenibilidad de los usuarios.

En el trabajo de campo realizado, se le preguntó a la AEHCOS cuánta clientela nueva se podría atraer a un hotel por el hecho de otorgarle atributos ecológicos. La asociación nos trasladó que es muy difícil de cuantificar este parámetro, pero que cada vez más el cliente valora la huella ecológica que genera y plantea un mayor número de preguntas en este sentido. Suponer un incremento de entre el 2 y el 4% de clientes no es descabellado. Además, consideran que los viajes de turismo tienen mucha más elasticidad hacia este tipo de alternativas y que los de negocio son más rígidos. Consideran que el aumento de clientela más importante se produciría en entornos rurales y en un segundo plano ciudades con un turismo de gente joven como Barcelona, Valencia, Málaga o Sevilla. Por perfil de cliente, el aumento mayor se producirá en turistas en la franja de edad entre 25-40 años y especialmente en turistas nórdicos y centroeuropeos.

[50] *https://www.elagoradiario.com/agua/agua-espana-casi-48-mas-barata-que-media-europea/*

[51] *https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/marco-del-agua/default.aspx*

[52] *https://news.booking.com/download/1096491/booking.com-sustainabletravelreport-spain.pdf*

5.2.4. Valor económico concepto marca ecológica

La inversión en publicidad y promoción de una cadena potencial cliente de eDRIP, puede situarse en el entorno de los 5 millones de euros. A continuación, se presenta el desglose de conceptos de la cadena Barceló para un ejercicio[53].

Concepto	Subconcepto	Cantidad (EUR)
Publicidad		**2.254.900**
	TV	115.000
	Internet	162.900
	Otros medios	1.5141.000
	Internet no convencional	240.000
	Producción	90.000
	Agencia Publicidad	23.000
	Agencia Medios	82.800
Promociones consumidor		**1.150.000**
Investigación		**310.000**
Diseños		**287.100**
Trade marketing		**800.000**
TOTAL		**4.802.000**

Teniendo en cuenta que la solución de eDRIP proporciona investigación de mercado, además de publicidad en «otros medios», estimamos un valor económico sustituible de entre 300.000 y 700.000 € anuales.

[53] *https://es.slideshare.net/sofiadmiguel/pmk-grupo-melia*

6. ANEXOS

6.1. Detalle del trabajo de campo

FECHA	AquaReturn	eDRIP
24/03/2022 19/05/2022	Alfonso Cuervo-Arango (Director General)	José Ángel Vázquez, Lalo León Rivero, Alberto Vicent Aubán Patricia Rodríguez, Carlos Rodríguez Aicua.

TEMAS TRATADOS

- El gasto de energía necesaria para producir un m³ de agua urbana, así como las emisiones de CO2 asociadas.
- Análisis europeo sobre la creciente tendencia de los europeos a comprar productos de responsabilidad medioambiental.
- El precio medio por metro cúbico de agua en diferentes países, así como la relación entre la renta media y su índice de conciencia ecológica.
- Intercambio de impresiones y elaboración de un concepto de modelo para establecer patrones de consumo por punto de salida sensorizando únicamente el punto de entrada de agua.
- Posibilidad de acuerdo estratégico eDRIP-AquaReturn para eliminar los anillos de recirculación horizontales en los hoteles, añadiendo dispositivos de AquaReturn en las habitaciones más alejadas de la entrada de agua del anillo vertical.

FECHA	TresGrifería	eDRIP
05/04/2022	Pedro Jiménez Pernas (Director de Innovación y Desarrollo)	José Ángel Vázquez, Lalo León Rivero, Alberto Vicent Aubán, Patricia Rodríguez, Carlos Rodríguez Aicua.

TEMAS TRATADOS

- Comprensión del funcionamiento y sensorización de grifos y tuberías de conducción.
- Confirmación de la factibilidad de la solución propuesta.
- Expectativas y hábitos de un huésped medio en un hotel.

FECHA	AEHCOS	eDRIP
05/04/2022	Javier Hernández Rodríguez (Vicepresidente Ejecutivo) y Antonio Aranda (Secretario General-Gerente)	José Ángel Vázquez, Alberto Vicent Aubán, Patricia Rodríguez, Carlos Rodríguez Aicua.

TEMAS TRATADOS

- Detalles técnicos acerca de la sensórica a emplear en nuestro proyecto.
- Costes directos y asociados a la implantación.
- Indicaciones precisas acerca de su instalación, mantenimiento y durabilidad.
- Conocimiento en profundidad acerca de recogida, transmisión y tratamiento de los datos.

FECHA	Sedal	eDRIP
03/05/2022	Manuel Alcaine (Director Técnico)	José Ángel Vázquez

TEMAS TRATADOS

- Detalles técnicos acerca de la sensórica a emplear en nuestro proyecto.
- Costes directos y asociados a la implantación.
- Indicaciones precisas acerca de su instalación, mantenimiento y durabilidad.
- Conocimiento en profundidad acerca de recogida, transmisión y tratamiento de los datos.

FECHA	Castillo Chalets	eDRIP
Abril y mayo de 2022	Terhi Suominen (Fundadora y Directora de Castillo OY)	José Ángel Vázquez, Alberto Vicent Aubán

TEMAS TRATADOS

- Sondeo del interés de un potencial cliente extranjero (Finlandia) y oferta de nuestra solución.
- Recopilación de información acerca de su problemática y costes de agua y electricidad.
- Dada la percepción positiva de nuestra propuesta, elaboración de un presupuesto y plan de implantación preliminar, muy bien acogidos por el potencial cliente.

FECHA	Four Seasons Madrid	eDRIP
24/05/2022	Óscar López (Director de Ingeniería)	Lalo León Rivero
TEMAS TRATADOS		
• Confirmación de que no existe ninguna solución como eDRIP en el mercado nacional e internacional, y de que en la actualidad se promedian los consumos por clientes. • Indicación de que las cadenas y hoteles de 3, 4 y 5 estrellas pueden estar interesadas en un producto de estas características, pero debemos descartar el tramo 5 estrellas Plus, con clientes de perfil muy exclusivo. • Nos indica que debemos tener precaución con los consumos generados por el propio personal de los establecimientos hoteleros. • Interés por el producto y el proyecto.		

6.2. Encuesta

La encuesta se realiza entre el viernes 20 y el miércoles 25 de mayo a trescientas personas pertenecientes a los círculos de proximidad de los integrantes del proyecto. A fin de que no estuviera totalmente sesgada por estos criterios de proximidad, se distribuye también como contenido en redes de trabajo como LinkedIn.

Antes de entrar a describir los resultados, se hace necesario explicar brevemente la composición sociodemográfica de la población muestra a la que se aplica esta encuesta, Como puede observarse en la tabla 1, hay un ligero predominio de las mujeres (49,4%) frente a los hombres (48,8%), y un pequeño porcentaje (1,79 %) que prefiere no indicar su sexo.

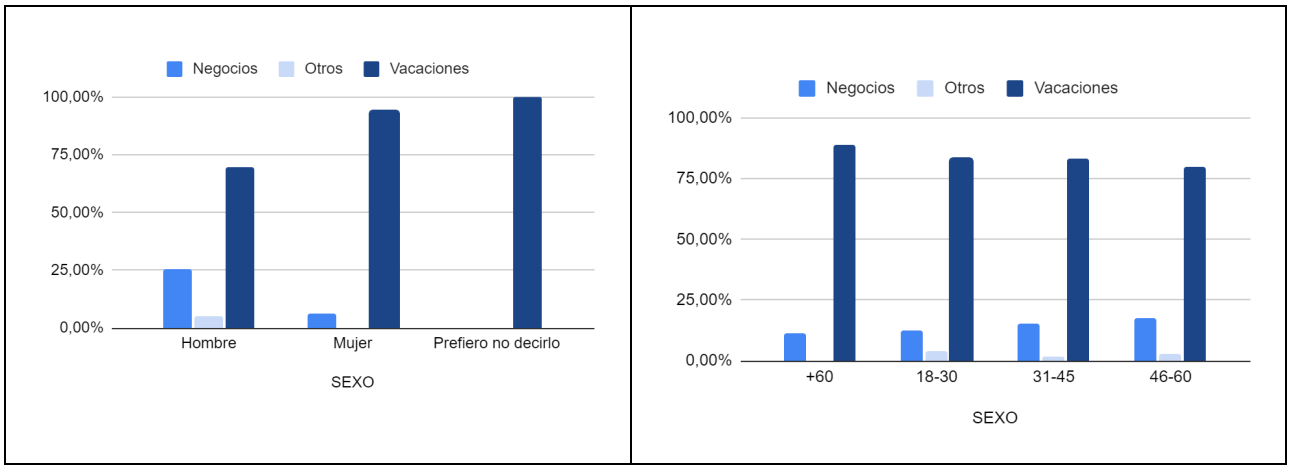
En cuanto a la edad de los participantes, se centra en los tramos de 31-45 y 46-60 años, independiente del sexo del encuestado.

SEXO	EDAD	Por%
Hombre	+60	2,38%
	18-30	4,17%
	31-45	22,02%
	46-60	20,24%
Total, Hombres		**48,81%**
Mujer	+60	2,98%
	18-30	8,93%
	31-45	17,26%

	46-60	20,24%
Total, Mujeres		**49,40%**
Prefiero no decirlo	18-30	1,19%
	46-60	0,60%
Total, Prefiero no decirlo		**1,79%**

Tabla 1, Datos demográficos encuesta

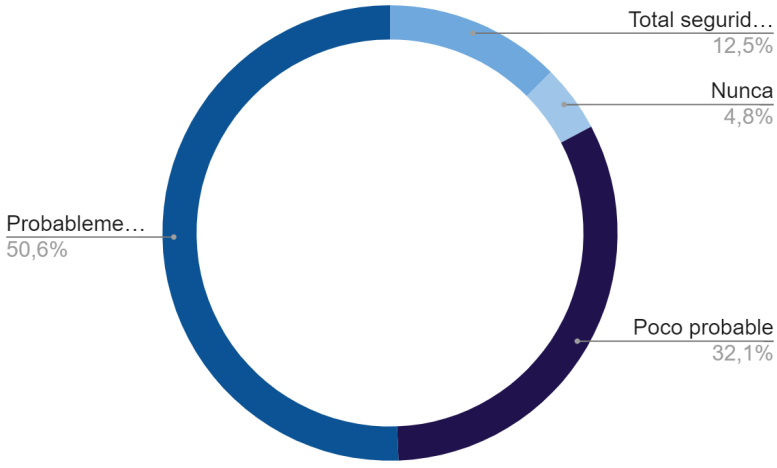
En cuanto el motivo de la estancia, el principal es por «vacaciones» para un 81,7% del total de los encuestados; el resto de los motivos son un 16% para «negocios» y un 2% para «otros». Estos datos son consistentes con los publicados por el INE en su *Encuesta de ocupación hotelera*. Si lo analizamos con respecto al sexo y edad de los encuestados, la distribución de los motivos es muy similar del total de la población encuestada.



. Gráfico por Motivos de Estancia

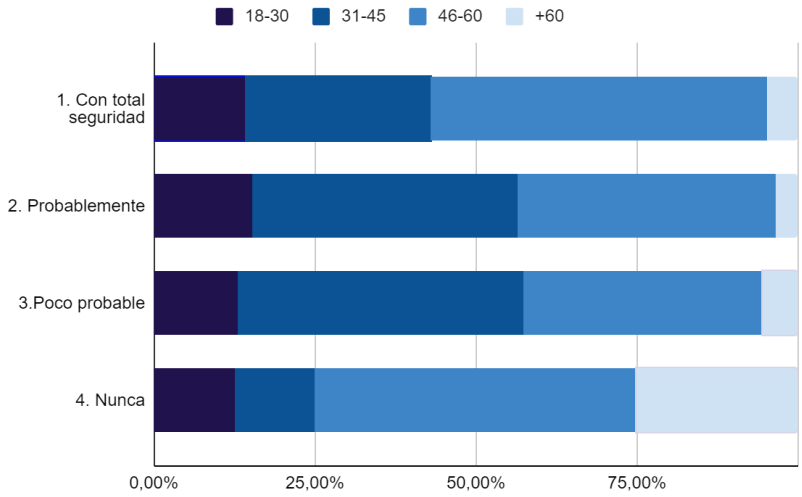
A continuación, analizaremos cada una de las preguntas planteadas como prueba de concepto para los atributos de nuestro proyecto.

Pregunta: *Por favor, indica en qué medida estarías dispuesto a descargarte una aplicación para monitorizar tu consumo de agua durante tu estancia en un hotel y recibir recompensas.*



Esta pregunta pretende medir la disposición de un huésped al uso de nuestra aplicación. Se considera la pregunta como parámetro de penetración de mercado en nuestro modelo de negocio. Consideramos los casos que las respuestas que indican alta probabilidad de suscripción con los valores de «total seguridad» y «probablemente» alcanzando un 62.5 % del total de la muestra estudiada.

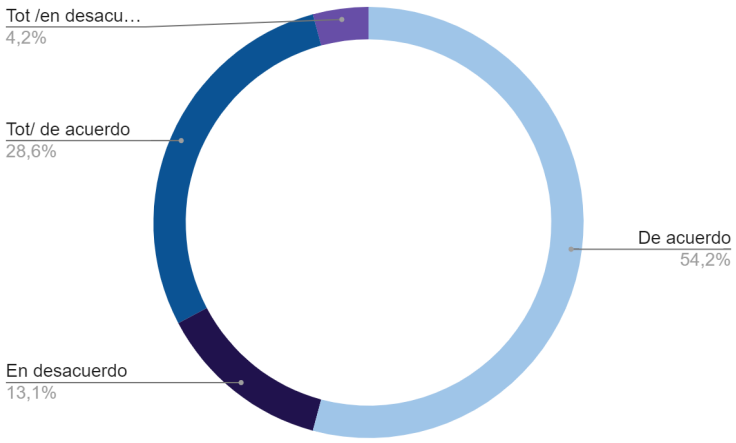
A fin de tipificar de manera más adecuada la probabilidad de utilización de una aplicación, obtenemos junto con la variable de edad los siguientes resultados:



En la gráfica cruzada con la variable de edad vemos que los segmentos donde más probabilidad de uso de la aplicación sería en los tramos de edad de 31-45 y de los 46-60.

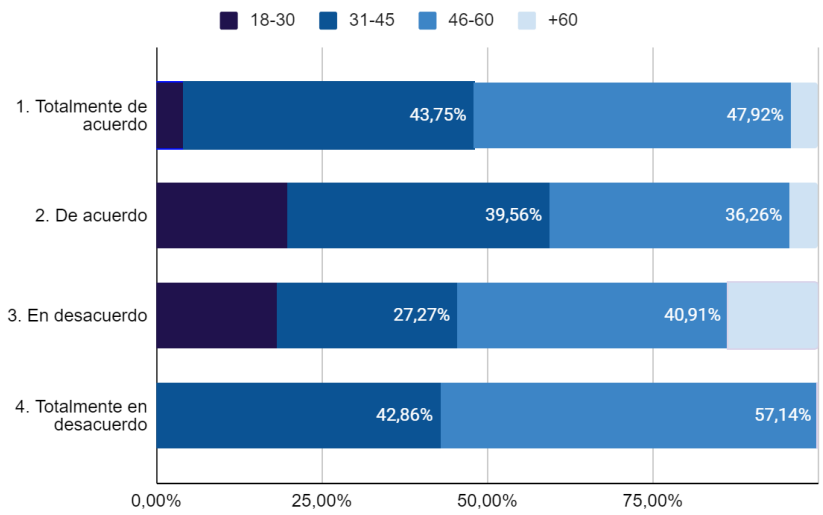
Pregunta: Por favor, indica en qué medida estás de acuerdo con la siguiente afirmación: "Si recibiera información diaria de mis consumos de agua, podría hacer un esfuerzo por reducirlos".

Esta pregunta permite medir la aceptación del huésped a conocer la información de sus consumos y así potenciar el consumo responsable.



Las respuestas consideradas como positivas para la evaluación de este aspecto son las correspondientes a las afirmaciones «de acuerdo» con un 54,2% y «totalmente de acuerdo» con un 28,6 %, lo que nos indicaría que un 82.8 % de la población encuestada estaría dispuesta a conocer sus consumos para realizar esfuerzos y reducir el consumo de agua.

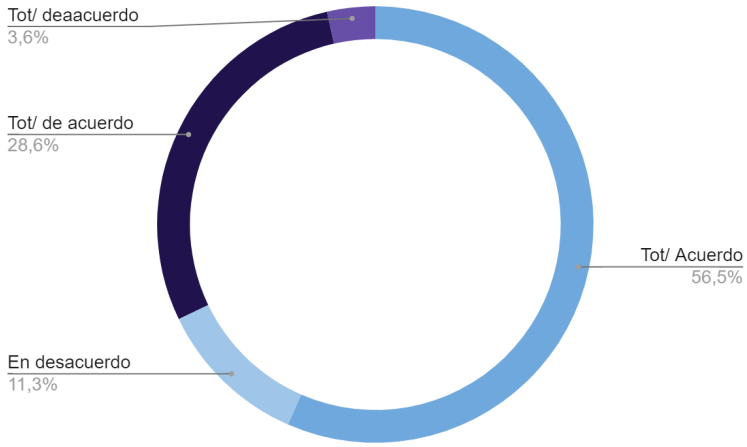
La sola apreciación de la intencionalidad de adoptar esta medida puede generar sesgos, razón por la que la analizamos según el perfil del usuario que ha realizado la encuesta. Esta visión se resume en la siguiente gráfica.



En el análisis en detalle de las opiniones por tramo de edad vemos que los segmentos más proclives a influir con la información del consumo de agua son los tramos de 31-45 y de 45-60 años.

Pregunta: "Si se reconocieran o recompensaran mis esfuerzos por consumir menos agua, me implicaría más en el ahorro".

Esta pregunta pretende medir el grado de aceptación a un sistema de recompensas, y contrastar la percepción sobre este tipo de atributos en nuestro producto. La información del grado de aceptación se resume en el siguiente gráfico.



De ello podemos concluir que el 85% de los encuestados podrían activar su responsabilidad, así como el consumo eficiente del agua a través de recompensas.

En el siguiente bloque que se pretende analizar la valoración en una escala 1-5 de las acciones o palancas que utilizará nuestro sistema para que el huésped reduzca su consumo de agua,

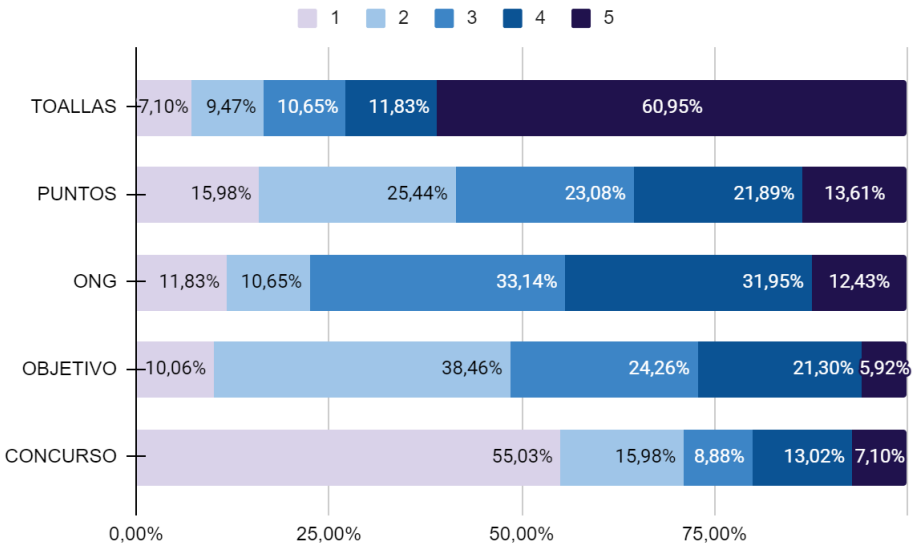
Pregunta: Califica del 1 (menor probabilidad) al 5 (mayor probabilidad) de llevar a cabo, las siguientes acciones que te proponemos durante la estancia en el hotel. No se puede asignar la misma probabilidad a las diferentes acciones.

A fin de facilitar la lectura hemos establecido, las siguientes etiquetas y su correspondencia con la pregunta planteada en la encuesta.

- TOALLAS: Solicitar que no se laven las toallas todos los días.
- PUNTOS: Darme de alta en un programa de puntos, que premie mi ahorro de consumo de agua
- ONG: Convertir mis ahorros en donaciones a una ONG
- OBJETIVO: Fijar mi objetivo de consumo de agua durante mi estancia e intentar cumplirlo.
- CONCURSO: Participar en una competición para ser el huésped que más agua ahorra.

Dentro de las acciones propuestas, los encuestados calificaron del 1 (menor probabilidad) al 5 (mayor probabilidad) el potencial para decantarse por una u otra acción durante su

estancia en un hotel. La pregunta no permitía al encuestado asignar la misma probabilidad a las diferentes acciones.



Escala de adhesión por Tarea de los encuestados

Esta primera observación nos permite refinar el conjunto de acciones que vamos a ofrecer al huésped, y su grado de aceptación. En este caso. vemos que las mejor valorada es la de TOALLAS, luego en orden de preferencia encontramos las acciones de ONG, PUNTOS, OBJETIVO y la menos preferida CONCURSO.

La información recopilada a través de esta encuesta ha servido de base para la generación de los datos iniciales para el modelo predictivo y depurar la definición del tipo de acciones con posibilidad de impacto para que un huésped disminuya su consumo de agua.

7. BIBLIOGRAFÍA/FUENTES

El presente documento contiene gran número de citas y notas a pie de página. A continuación, se detallan el resto de las fuentes bibliográficas consultadas para la realización del proyecto:

STYLES, David, SCHÖNBERGER, Harald, GÁLVEZ MARTOS, José Luis, *Best Environmental Management Practice in the Tourism Sector*, 2013, Comisión Europea, ISBN 978-92-79-30895-6

PETERS, Thomas J., WATERMAN, Robert H., *In Search of Excellence: Lessons from America's Best-Run Companies*, 1982, HarperPaperbacks, ISBN 978-0-446-38390-5

CHRISTENSEN, Melissa, BEHNER, Beth, *Flowmeters in Water Supply*, 2006, American Water Works Association, ISBN 1-58321-452-6

SCOZZARI, Andrea, MOUNCE, Steve, HAN, Dawei, SOLDOVIERI, Francesco, SOLOMATINE, Dimitri, *ICT for Smart Water Systems: Measurements and Data Science*, 2021, Springer, ISBN 978-3-030-61972-5

MADEMLIS, Athanasios, WERNEBORG, Seth, *Improving Brand Equity with Environmental Sustainability,* 2019, Uppsala Universitet

VALENTINE, Melissa, BEACH, Molly, *Principles of Water Rates, Fees, and Charges*, 2012, American Water Works Association, ISBN 978-1-58321-863-1

PUIG, Vicenç, OCAMPO-MARTÍNEZ, Carlos, PÉREZ, Ramón, CEMBRANO, Gabriela, QUEVEDO, Joseba, ESCOBET, Teresa, *Real-Time Monitoring and Operational Control of Drinking-Water Systems*, 2017, Springer, ISBN 978-3-319-50750-7

MUKHOPADHYAY, Subhas Chandra, MASON, Alex, *Smart Sensors for Real-Time Water Quality Monitoring*, 2013, Springer, ISBN 978-3-642-37005-2

DATTA, Partha Sarathi, *Water Harvesting for Groundwater Management*, 2019, John Wiley & Sons, ISBN 978-1-119-47201-8

VALENTINE, Melissa, SCHIFF, Melanie, *The Business of Water: A Concise Overview of Challenges and Opportunities in the Water Market*, 2008, American Water Works Association, ISBN 1-58321-556-5

SEGERFELDT, Fredrik, Water for Sale: How Business and the Market Can Resolve the World's Water Crisis, 2005, The Cato Institute, ISBN 1-930865-76-7

RIPLEY GRAY, Martha, ARMSTRONG, Cheryl, *Water Meters – Selection, Installation, Testing, and Maintenance*, 2012, American Water Works Association, ISBN 978-1-58321-862-4

SARNI, William, PECHET, Tamin, *A Guide to Investment, Innovation and Business Opportunities in the Water Sector*, 2013, Routledge, ISBN 978-1-84971-473-0