



Universidad Politécnica  
de Madrid



**Escuela Técnica Superior de  
Ingenieros Informáticos**

Grado en Ingeniería Informática

Trabajo Fin de Grado

**Desarrollo de Herramienta para  
Generación de Informes de Gastos de  
Alumnos de Movilidad ETSIINF**

Autor: Raquel Pérez López

Tutor(a): Sergio Paraíso Medina

Madrid, Enero 2025

Este Trabajo Fin de Grado se ha depositado en la ETSI Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid para su defensa.

*Trabajo Fin de Grado*

*Grado en Ingeniería informática*

*Título:* Desarrollo de Herramienta para Generación de Informes de Gastos de Alumnos de Movilidad ETSIINF

Octubre 2024

*Autor:* Raquel Pérez López

*Tutor:* Sergio Paraíso Medina

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software

ETSI Informáticos

Universidad Politécnica de Madrid

## Resumen

Actualmente, los estudiantes en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática carecen de información sobre los costes de la vida cotidiana en distintos destinos de movilidad. En este proyecto se plantea la creación de una herramienta que recopila información basada en experiencias de antiguos alumnos y genera informes para aquellos que tienen que elegir un destino permitiendo la comparación entre destinos en función de los costes y otros factores sociales como el alojamiento.

Para lograrlo, la herramienta tiene dos etapas y cada una usa una tecnología diferente. En primer lugar, se realiza la recopilación de datos, el objetivo es llegar al mayor número de alumnos posible y recoger datos sobre sus gastos de forma eficaz. El formato elegido para realizar la tarea son las encuestas online mediante la plataforma LimeSurvey, de esta forma el cuestionario es similar al de otros de OREX ya que utilizan la misma aplicación y permite la selección de alumnos que tienen acceso al formulario y la recopilación de estos datos en un formato compatible con el de la siguiente etapa. En segundo lugar, se generan informes basados en los datos ya recopilados que permiten la comparación entre los distintos destinos. El formato elegido para esta parte es Business Intelligence, específicamente PowerBI, de esta forma se pueden importar los datos resultados de la etapa anterior, transformarlos al modelo, crear nuevas medidas para adaptarlo a las estadísticas que se quieren ofrecer, generar gráficos en un dashboard integral con la información necesaria, los logos institucionales de la escuela y permitiendo el filtrado por destino para una comparativa más sencilla. El flujo de datos entre ambas etapas consiste en un archivo en formato Excel. LimeSurvey permite la exportación en forma de tabla en este tipo de documentos y PowerBI permite la importación del mismo, integración en el modelo y transformación de la misma tabla borrando, creando o cambiando el tipo de las columnas.

Durante el proyecto se detalla el diseño e implementación de ambas etapas, con una prueba piloto en la cual los datos se asemejan lo más posible a la realidad y se prueba la eficacia de la comparativa de destinos mediante el informe.

En conclusión, esta herramienta representa un avance significativo en la provisión de información para programas de movilidad internacional, ofreciendo información útil de forma dinámica y actualizada por una fuente fiable, la experiencia de alumnos anteriores.

# Abstract

Nowadays, students at ETSIINF lack information about the cost of living in various mobility destinations. This project proposes the creation of a tool that gathers information based on the experiences of former students and generates reports for those selecting a destination, enabling comparisons between locations in terms of costs and other social factors such as housing.

To achieve this, the tool operates in two stages, each using a different technology. First, data collection is conducted with the goal of reaching as many students as possible and efficiently gathering data about their expenses. The chosen format for this task is online surveys through the LimeSurvey platform. This ensures that the questionnaire is similar to others used by OREX, as it uses the same application, allowing the selection of students who can access the form and the collection of data in a format compatible with the next stage. Second, reports are generated based on the collected data, enabling comparisons between different destinations. The format chosen for this stage is Business Intelligence, specifically Power BI. This allows the import of data from the previous stage, its transformation into a model, the creation of new measures to adapt it to the desired statistics, and the generation of visualizations in an integral dashboard with necessary information, institutional logos of the school, and filters by destination for easier comparison. The data flow between both stages relies on an Excel file format. LimeSurvey supports exporting as a table in this format, and Power BI allows importing the same, integrating it into the model, and transforming the table by deleting, creating, or changing column types.

The project details the design and implementation of both stages, including a pilot test where the data resembles reality, and the effectiveness of destination comparisons is tested through the report.

In conclusion, this tool represents a significant step forward in providing information for international mobility programs, offering useful, dynamic, and updated insights from a reliable source, the experiences of former students.

# Tabla de contenidos

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
1.1	El problema	1
1.1.1	Necesidades	1
1.2	Objetivos	2
1.3	Diagrama de Gantt	3
1.4	Solución Propuesta	4
<b>2</b>	<b>Análisis y estado del arte de las tecnologías</b>	<b>5</b>
2.1	Recolección de datos	5
2.2	Creación de informes	5
2.2.1	PowerBI	6
2.2.2	Importación de datos	8
2.3	Conclusiones	8
<b>3</b>	<b>Requisitos y diseño</b>	<b>9</b>
3.1	Requisitos	9
3.2	Diseño	9
3.2.1	Plataforma para la recolección de datos: LimeSurvey	9
3.2.2	Plataforma para la creación de informes: Power BI	13
<b>4</b>	<b>Implementación</b>	<b>18</b>
4.1	Plataforma para la recolección de datos: LimeSurvey	18
4.2	Plataforma para la creación de informes: Power BI	21
4.3	Publicación del informe	28
<b>5</b>	<b>Pruebas y resultados</b>	<b>31</b>
5.1	Plataforma para la recolección de datos: LimeSurvey	31
5.2	Plataforma para la creación de informes: Power BI	32
5.3	Exportación del informe	37
<b>6</b>	<b>Conclusiones y líneas futuras</b>	<b>38</b>
<b>7</b>	<b>Análisis de Impacto</b>	<b>39</b>
7.1	Potencial del impacto basado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030	39
<b>8</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>41</b>
<b>9</b>	<b>Anexos</b>	<b>42</b>
9.1	Anexo I: Conjunto de datos recopilados falsos	42
9.2	Anexo II: Formato de las preguntas en LimeSurvey	43

## Tabla de ilustraciones

Ilustración 1: Diagrama de GANTT.....	3
Ilustración 2: Magic Quadrant de Plataformas de análisis y Business Intelligence .....	6
Ilustración 3: Informe de Power BI, (Microsoft, Conceptos básicos para usuarios profesionales del servicio Power BI, 2024) .....	7
Ilustración 4: Cabecera del Dashboard.....	14
Ilustración 5: Segmentación de datos del Dashboard .....	14
Ilustración 6: Sección de datos de alojamiento en el dashboard .....	15
Ilustración 7: Sección del dashboard de gastos .....	16
Ilustración 8: Diseño de la página de datos de alojamiento .....	16
Ilustración 9: Diseño de la página de datos de desglose de gastos .....	17
Ilustración 10: División en grupos LimeSurvey .....	18
Ilustración 11: Selección de opción de respuesta única en LimeSurvey .....	19
Ilustración 12: Selección de permisos en LimeSurvey.....	20
Ilustración 13: Formatos en la exportación en LimeSurvey .....	21
Ilustración 14: Opciones en la exportación en LimeSurvey.....	21
Ilustración 15: Panel de consultas PowerBI.....	22
Ilustración 16: Configuraciones de consulta realizadas .....	22
Ilustración 17: Agregar una columna condicional en Power BI .....	23
Ilustración 18: Cabecera de columna PowerBI .....	24
Ilustración 19: Código tabla gasto por años.....	24
Ilustración 20: Herramienta de formas en el menú .....	24
Ilustración 21: Orden de prioridad en PowerBI.....	25
Ilustración 22: Objeto visual gasto medio mensual .....	25
Ilustración 23: Objeto visual gasto por año .....	25
Ilustración 24: Objetos visuales del desglose de gastos .....	26
Ilustración 25: Objetos visuales de datos se alojamiento .....	26
Ilustración 26: Filtrado de gráfica porcentaje de alumnos ofrecidos residencia .....	27
Ilustración 27: Implementación de la página de datos de alojamiento .....	27
Ilustración 28: Implementación de la página de desglose de gastos.....	28
Ilustración 29: Opción de sincronización de objetos visuales .....	28
Ilustración 30: Herramienta publicar en PowerBI.....	29
Ilustración 31: Creación de pestaña PowerBI en Teams .....	29
Ilustración 32: Insertar Informe PowerBI en Teams.....	30
Ilustración 33: Primera página de la encuesta.....	31
Ilustración 34: Segunda página de la encuesta .....	32
Ilustración 35: Visión completa del dashboard.....	33
Ilustración 36: Prueba del informe con filtrado.....	35
Ilustración 37: Visión desde dispositivo móvil .....	36
Ilustración 38: Canal de teams con el informe.....	37
Ilustración 39: Los ODS 2030 .....	40

# 1 Introducción

## 1.1 El problema

Todos los años, estudiantes de la ETSIINF realizan programas de movilidad Erasmus a otras universidades. Actualmente para obtener información sobre los destinos y tomar una decisión la escuela no cuenta con ninguna herramienta específica, únicamente la información de páginas web de las universidades en destino. La herramienta propuesta permitiría la obtención automática de informes específicos cuya fuente de información serían los alumnos que ya han realizado esa movilidad.

### 1.1.1 Necesidades

Cada destino Erasmus de los alumnos de la ETSIINF presenta diferentes costes de vida, los cuales varían en función del país y la región a los que se dirija el estudiante. Cuando el destino es elegido, no se tiene información por parte de la Escuela sobre los gastos que puede implicar en el día a día. Esto se debe a que no se cuenta con una herramienta que consiga estos datos y automatice los informes de coste de vida promedio posteriormente. Por tanto, la principal necesidad es disponer de información precisa y detallada sobre los costes de vida asociados a los distintos destinos Erasmus que se ofrecen, con el fin de facilitar la planificación y gestión de la movilidad. Esta necesidad, puede a su vez desglosarse en varias necesidades.

- **Claridad en los datos a recolectar**

La herramienta debe recopilar datos sobre el coste de vida en los diferentes destinos. Se entiende coste de vida como cantidad de dinero para cubrir los gastos generales de la vida cotidiana, pero la forma de medirlo debe estar bien definida. El INE mide la variación de precios del coste de vida en un país mediante el Índice de Precios de Consumo. En este indicador se tiene en cuenta los siguientes grupos: alimentos, bebidas y tabaco; vestido y calzado; vivienda; menaje y servicios del hogar; medicina y conservación de la salud; transporte y comunicaciones; esparcimiento, enseñanza y cultura; otros bienes y servicios. Dentro de los puntos de esta lista es importante tener en cuenta que los gastos en enseñanza son los mismos al estar cubiertos con la movilidad Erasmus.

- **Compatibilidad entre tecnologías.**

La herramienta desarrollada en este proyecto integra diversas tecnologías, lo que requiere que el flujo de datos entre ellas sea completamente compatible y fluido.

- **Facilidad de uso y documentación**

La herramienta debe ser intuitiva tanto para los estudiantes que proporcionan los datos, como para quienes la implementan y gestionan los informes. Además, debe contar con una documentación clara que permita repetir el proceso de generación de informes en años sucesivos sin complicaciones.

- **Comparación entre destinos**

La herramienta debe facilitar la comparación de los costes de vida entre distintos destinos. El proceso de generación de informes debe estar sistematizado y automatizado para simplificar la actualización de los informes anualmente.

## 1.2 Objetivos

La herramienta debe facilitar la comparación de distintos destinos en función de la experiencia de otros alumnos que hayan realizado esa movilidad. Para ello, se plantean los siguientes objetivos de trabajo:

1. Análisis de las tecnologías: un estudio específico de las diferentes tecnologías actuales que pueden ayudar a diseñar e implementar la herramienta.
2. Estudio de necesidades y requisitos: una vez planteada la herramienta, esta se debe adaptar a resolver el problema de ofrecer información sobre costes de vida de estudiantes erasmus de la ETSIINF. Para ello hay que determinar las necesidades específicas que cubre y los requisitos a cumplir.
3. Diseño e implementación de la herramienta: ya con todos los datos sobre qué debe hacer la herramienta se debe realizar un diseño óptimo y la implementación de este.
4. Pruebas y resultados: una vez implementada la herramienta, se deben realizar pruebas que muestren los resultados de la misma para evaluarlos.
5. Memoria: la realización de documentación específica de la herramienta en cuanto al proceso seguido, justificación técnica sobre el tipo de tecnología escogido y detalles sobre el diseño, implementación y pruebas.

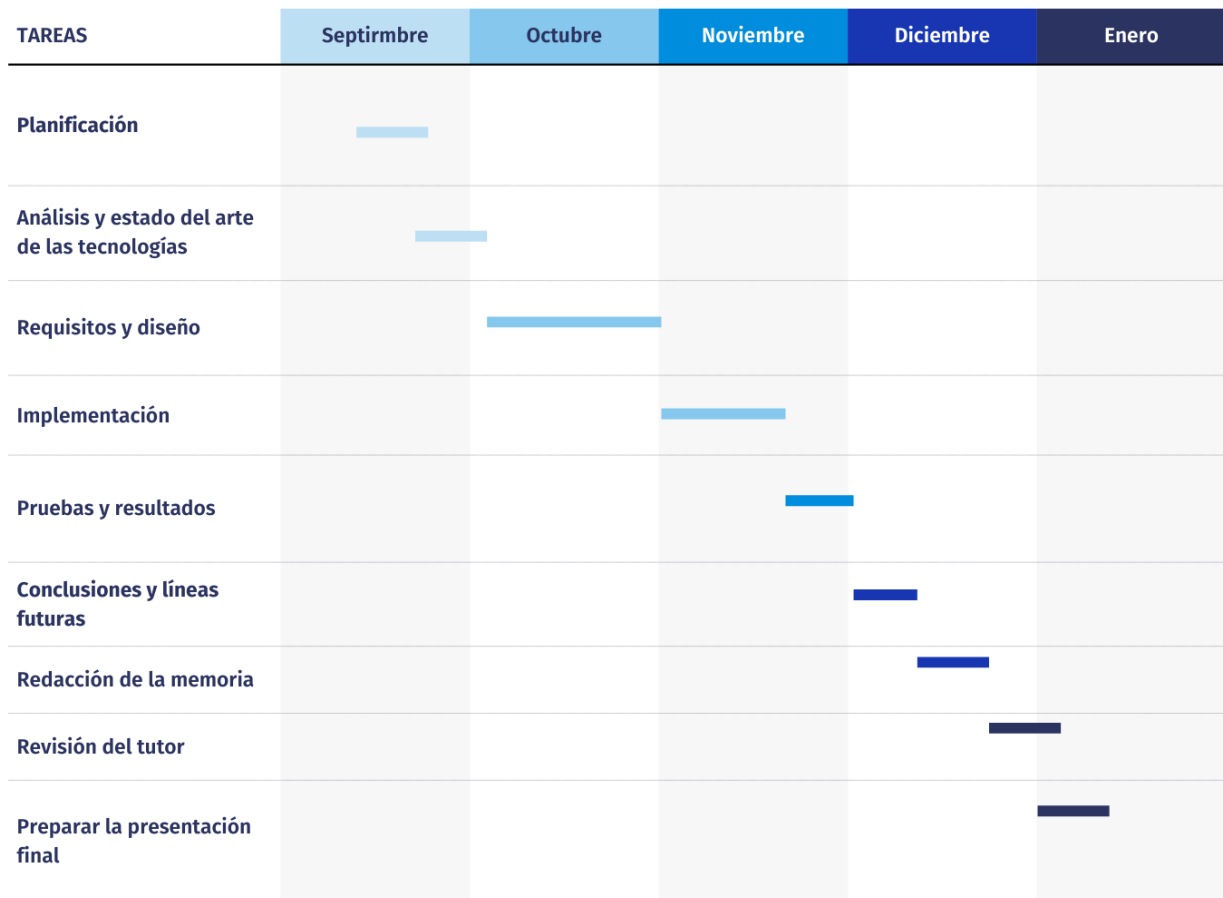
Para lograr esto, se deben cumplir dos objetivos principales: la recopilación de datos y la obtención de informes personalizados.

En primer lugar, se realiza la recopilación de datos. El objetivo es la obtención de información sobre las condiciones económicas y sociales de cada destino, enfocándose principalmente en los costos que los estudiantes pueden esperar en términos de alquiler, alimentación, transporte y otros gastos cotidianos. Para ello, se realizarán encuestas que recopilen toda la información necesaria de alumnos que ya han realizado una movilidad. En esta parte, el objetivo será obtener toda la información útil de forma eficaz obteniendo un archivo compatible con la siguiente plataforma como resultado.

En segundo lugar, para diseñar informes estandarizados y personalizados para cada destino a partir del archivo obtenido anteriormente se utilizará una plataforma de Business Intelligence (BI), capaz de generar este tipo de documentación.

### 1.3 Diagrama de Gantt

Este diagrama representa las tareas de un proyecto en una línea de tiempo, mostrando su duración, secuencia, y dependencia entre actividades.



*Ilustración 1: Diagrama de GANTT*

En el diagrama se puede observar las distintas tareas a completar durante el proyecto y el tiempo que van a ocupar. Las tareas son:

- Planificación: incluyendo también un análisis del problema y realizar el índice del contenido.
- Análisis y estado del arte de las tecnologías
- Establecer requisitos y diseño
- Implementación de la herramienta
- Realizar pruebas y analizar resultados
- Extraer conclusiones finales y líneas futuras
- Redacción de la memoria
- Revisión del tutor
- Preparar la presentación final

## 1.4 Solución Propuesta

Una herramienta para generación de informes de gastos de alumnos de Movilidad ETSIINF es una solución tecnológica que propone la recolección, el almacenamiento y la generación de informes mediante análisis de datos de gastos. Para ello, primero es necesaria la recolección de datos de gastos de alumnos y posteriormente generar informes con estos datos.

En primer lugar, para la recopilación de datos se utilizarán encuestas, un método sistemático de obtención de datos mediante respuestas a preguntas realizadas a un grupo de entidades con el propósito de describir las características de la población a la que pertenecen (Groves, Fowler, Couper, Lepkowski, & Roger, 2009). De esta forma se pasa de tener diferentes opiniones de alumnos a un conjunto de datos a utilizar. Actualmente hay numerosas aplicaciones que se dedican a la realización de encuestas y en el siguiente apartado se estudia cual se escogerá para el desarrollo de la herramienta.

En segundo lugar, para generar informes, es interesante la utilización de Business Intelligence (BI), un software que consume datos empresariales y los presenta en vistas fáciles de usar, como informes, paneles, tablas y gráficos. El análisis de estos datos ayuda a las empresas a obtener información procesable y tomar decisiones informadas. Las herramientas de BI permiten a los usuarios empresariales acceder a diferentes tipos de datos: históricos y actuales, de terceros e internos, así como a datos semiestructurados y no estructurados como las redes sociales. Los usuarios pueden analizar esta información para obtener información sobre el rendimiento de la empresa. (IBM, s.f.).

## **2 Análisis y estado del arte de las tecnologías**

En este capítulo se analizarán en profundidad las tecnologías utilizadas durante el desarrollo de la herramienta. Cada una de estas herramientas tiene un objetivo específico para lograr el resultado final esperado y se detallarán cuáles son estos objetivos y como el cumplimiento de todos ellos permite la generación de informes de gastos de los estudiantes de movilidad de la ETSIINF de forma óptima. Se analizarán las distintas plataformas existentes para poder cumplir los objetivos en cuanto a la recopilación de datos por una parte y creación de informes para desarrollar la herramienta por otra.

### **2.1 Recolección de datos**

La recolección de datos se realizará mediante encuestas. En esta fase, el objetivo es la recopilación de información de condiciones económicas y sociales de cada destino, enfocándose principalmente en los costos que los estudiantes pueden esperar en términos de alquiler, alimentación, transporte y otros gastos cotidianos. Es decir, los estudiantes tendrán que aportar datos sobre estos temas que después puedan transformarse en información útil almacenable para generar informes. Consecuentemente, la herramienta debe cumplir posibilitar la obtención de información en distintos formatos y la exportación de estos de forma conjunta al formato más conveniente.

Actualmente el departamento de OREX de la ETSIINF, encargado de la movilidad Erasmus utiliza el programa LimeSurvey para generar encuestas. Esta aplicación permite realizar preguntas tanto a todo el público como a aquellas personas que cumplan una determinada condición (ser alumnos de la ETSIINF) permitiendo así aumentar la garantía de fiabilidad de datos si el departamento de OREX considerase. Además, las respuestas pueden recogerse en distintos formatos desde cuadros de texto a opciones múltiples. Por último, permite que los datos sean exportados en distintos formatos, entre ellos un documento CSV.

### **2.2 Creación de informes**

La creación de informes se realizará mediante Business Intelligence (BI), una tecnología cada vez más utilizada en la actualidad. Los objetivos que se deben satisfacer en esta fase son: generar informes a partir de datos en un determinado formato compatible con la fase anterior y facilitar la comparación entre diferentes destinos, ayudando a los futuros Erasmus a seleccionar la opción que mejor se ajuste a sus necesidades y presupuesto.



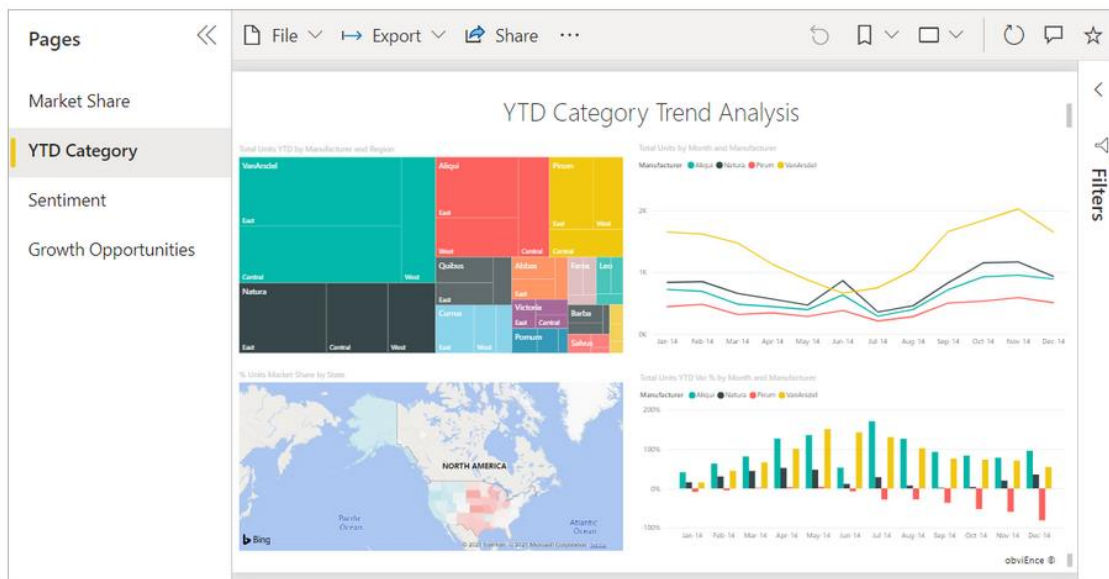
Ilustración 2: Magic Quadrant de Plataformas de análisis y Business Intelligence

En la ilustración se puede observar el Magic Quadrant de Gartner, (literalmente, "cuadrante mágico" en español) recoge la culminación de la investigación de un mercado específico, y te proporciona una visión panorámica de las posiciones relativas de sus competidores. Gracias a su representación gráfica y un conjunto uniforme de criterios de evaluación, cada Magic Quadrant te ayuda a determinar rápidamente cómo los proveedores de tecnología están ejecutando sus ideas y qué tan bien se están desempeñando en comparación con la visión de mercado de Gartner. (Gartner, s.f.) También se observa las empresas más destacadas en liderazgo, visión, enfrentamiento a retos y cubrir nichos de mercado.

### 2.2.1 PowerBI

PowerBI es una colección de servicios de software, aplicaciones y conectores que funcionan conjuntamente para convertir orígenes de datos sin relación entre sí en información coherente, interactiva y atractiva visualmente. Sus datos podrían ser una hoja de cálculo de Excel o una colección de almacenes de datos híbridos locales y basados en la nube. Power BI permite conectarse con facilidad a los orígenes de datos, visualizar y descubrir qué es importante y compartirlo con cualquiera o con todos los usuarios que desee. (Microsoft, Microsoft Learn, 2024).

En primer lugar, como se observa en la ilustración 2, Power BI es la herramienta de Microsoft líder en el mercado de acuerdo con el cuadrante Gartner, ofrece una solución común y no se centra en un nicho de mercado específico.



*Ilustración 3: Informe de Power BI, (Microsoft, Conceptos básicos para usuarios profesionales del servicio Power BI, 2024)*

Además, como se puede observar en la ilustración 3, es una plataforma capaz de crear informes visuales a partir de un modelo semántico, una descripción lógica de un dominio analítico, con métricas, terminología y representación fáciles de usar para la empresa, para habilitar un análisis más profundo, permiten expandir construcciones de almacenamiento para incluir jerarquías, descripciones y relaciones, crear medidas, métricas estandarizadas para el análisis repetible, detectar y consumir datos en Excel y que otras herramientas puedan analizar estos datos posteriormente. (Microsoft, Modelos semánticos predeterminados de Power BI en Microsoft Fabric, 2024)

A nivel práctico, la plataforma permite implementar informes visuales que incluyen diferentes dashboards con gráficos y tablas. La forma de representar la información es mediante un modelo semántico que define métricas, términos y relaciones, de esta manera se pueden renombrar columnas, cambiarles el tipo, definir nuevas medidas, crear nuevas tablas en base a medidas para una representación más sencilla y crear gráficos en torno a las mismas. Además, permite la expansión de construcciones de almacenamiento mediante relacionar niveles de datos en jerarquías como países y universidades (cada una en un país) y permite crear relaciones entre datos en nuevas columnas o medidas. La creación de medidas son fórmulas utilizadas repetidamente que almacenan nuevos datos.

Las principales funcionalidades que hacen que esta plataforma sea una opción óptima para la herramienta a desarrollar son las siguientes:

- Labor como conexión y transformación de datos (ETL). Obtiene datos de conexiones con fuentes externas como Excel para importar datos al modelo. Estos datos pueden ser transformados por el editor Power Query, que permite eliminar columnas innecesarias, cambiar tipos, filtrar filas y crear nuevas columnas personalizadas.
- Creación de gráficos interactivos y mostrar estadísticas. Permite que los diferentes gráficos cambien de forma automática al seleccionar filtrados de datos por valores de columnas concretas. Esto supone una facilidad para permitir la comparación entre destinos, incluso posibilita opciones como filtrar por alumnos viviendo en residencia.

- Uso de lenguaje DAX (Data Analysis Expressions). De esta forma, se pueden crear columnas y tablas calculadas con estadísticas específicas, como promedios o totales agrupados.
- Permite la personalización del informe. No solo crea gráficos y estadísticas, también permite la inserción de formas, textos e imágenes para transformar los dashboards en informes visuales adaptados a los creadores. Por ejemplo, permite la introducción de una cabecera que indique la procedencia de los datos y los asocie con la ETSIINF.
- Permite la optimización y adaptación para diferentes dispositivos. Específicamente permite un diseño para pantallas de ordenadores y móviles por separado. Esta adaptación para dispositivos móviles puede ser muy útil para los usuarios.

Por estos motivos, esta aplicación será la utilizada para la herramienta, ya que permite la obtención de informes personalizados a partir de datos en archivos de distintos tipos, incluyendo CSV o Excel, haciéndola compatible con LimeSurvey y es líder en el mercado.

### **2.2.2 Importación de datos**

Se necesita que el formato de salida de los datos en la aplicación de recopilación de información sea compatible con la entrada de la aplicación para generar informes. Esto es posible ya que ambas funcionan con archivos en formatos compatibles como es un Excel.

Los archivos Excel suelen tener extensiones como .xlsx o .xls. Organizan la información en hojas de cálculo con filas y columnas estructuradas. Estas hojas pueden incluir fórmulas, formatos personalizados, gráficos, y otros elementos avanzados. Esto los hace ideales para manejar y analizar grandes volúmenes de datos de forma más visual y funcional. (Microsoft, Formatos de archivo que admite Excel, s.f.)

Por tanto, el formato de exportar el archivo de LimeSurvey como Excel permitirá exportar datos de una herramienta a otra.

## **2.3 Conclusiones**

La herramienta va a utilizar dos tecnologías diferentes. La primera LimeSurvey para recopilar la información útil para generar informes mediante encuestas realizadas a alumnos que ya hayan cursado movilidad Erasmus en distintos destinos. La segunda será Power BI, lo que hará posible crear informes que ofrezcan una visión integral de las condiciones económicas y sociales de cada destino facilitando la comparación entre diferentes destinos. Para conectar ambas herramientas los datos se moverán de una plataforma a otra en formato Excel.

## 3 Requisitos y diseño

Este capítulo establece las bases fundamentales para el desarrollo de la herramienta, trata tanto las necesidades específicas que debe satisfacer como las estrategias para su implementación.

### 3.1 Requisitos

Una vez que se han establecido las principales necesidades del sistema en la introducción, estas se traducen en un conjunto de requisitos detallados que se utilizarán para orientar el desarrollo real de la herramienta. Los requisitos establecerán las características y funcionalidades particulares que debe tener la herramienta.

- **Recolección de datos sobre el coste de vida.**

La herramienta funciona con datos que recopila mediante encuestas. El primer requisito es la obtención de esta información de forma clara. Para ello, se realizarán preguntas sobre los costes de distintas categorías económicas alineadas con el Índice de Precios de Consumo (IPC).

- **Exportación de datos entre tecnologías en formato compatible.**

La herramienta desarrollada en este proyecto integra diversas tecnologías, para garantizar que el flujo de datos sea compatible se realizará la exportación en formato Excel, aceptado en todas las tecnologías que integran la herramienta.

- **Creación de informes con PowerBI**

La utilización de esta tecnología permitirá la generación de informes interactivos y visuales que presenten los datos de manera clara y accesible. Estos informes mediante recursos que ofrece la tecnología permiten la filtración y comparación de los costes de vida entre diversos destinos.

- **Documentación.**

La herramienta debe incluir con documentación clara y actualizada sobre cómo se recopilan los datos y cómo se generan los informes, de modo que el proceso pueda replicarse o mantenerse en el futuro.

### 3.2 Diseño

El diseño supone aclarar qué queremos visualizar y cómo tanto en la encuesta de recolección de datos para agilizar y optimizar el proceso como el estilo de los informes integrados a crear. En primer lugar, se buscará un diseño que sea ameno y eficiente para realizar encuestas y la gestión de la recolección de datos utilizando LimeSurvey. A continuación, se busca una visualización clara e integral para la creación de informes, permitiendo la integración de datos y la generación de visualizaciones interactivas con PowerBI. Este capítulo conecta ambas plataformas, mostrando cómo se complementan para garantizar un proceso integral desde la recolección hasta la presentación de los resultados.

#### 3.2.1 Plataforma para la recolección de datos: LimeSurvey

La herramienta utiliza plataforma LimeSurvey para recopilar datos, ya que permite la creación de encuestas personalizadas y la recopilación de

información de manera eficiente y estructurada. Además, ya se utiliza por trabajadores en OREX, lo que hace que sea más fácil de usar en el mismo.

La organización de las preguntas sigue un enfoque progresivo, comenzando con preguntas generales sobre movilidad para establecer el contexto antes de abordar detalles específicos sobre los costes de vida. Este enfoque permite a los encuestados sentirse más cómodos antes de responder a preguntas más precisas y personales.

En esta plataforma, las preguntas se organizan por grupos. En este caso la encuesta contara con dos grupos, un primero que recoja datos del destino de la movilidad para poder clasificar posteriormente y otro con los datos sobre costes de vida. Dividir las encuestas en secciones temáticas claras facilita la navegación y la comprensión, reduciendo la carga cognitiva y aumentando la precisión de las respuestas. (Dillman, 2007)

El primer grupo de preguntas será para establecer datos sobre la movilidad del estudiante facilitando un posterior filtrado. Las preguntas de esta categoría serán:

- ¿En qué año realizaste tu movilidad Erasmus+?
- ¿Cuál fue el país de destino de tu movilidad Erasmus+?
- ¿Cuál fue la ciudad de destino de tu movilidad Erasmus+?
- ¿Tu alojamiento era una residencia de estudiantes?
- ¿Te facilito la universidad el alojamiento?
- En caso negativo, ¿Existía la opción de que la universidad te facilitase alojamiento? ¿Qué te hizo seleccionar otra opción?

El siguiente grupo será el que recopile datos sobre los costes de vida. Como ya se ha mencionado anteriormente, es necesario que la obtención de datos sea clara y relevante. Es por esto por lo que se ha decidido tomar como guía las categorías utilizadas por el INE para obtener el IPC, las cuales son las siguientes: alimentos, bebidas y tabaco; vestido y calzado; vivienda; menaje y servicios del hogar; medicina y conservación de la salud; transporte y comunicaciones; esparcimiento, enseñanza y cultura; otros bienes y servicios. Dentro de los puntos de esta lista se debe tener en cuenta que los gastos en enseñanza son los mismos al estar cubiertos con la movilidad Erasmus. Por tanto, las preguntas a realizar serán:

- ¿Cuál fue tu gasto medio mensual en alimentación durante tu estancia? (aproximado en euros)
- ¿Cuál fue tu gasto medio mensual en ocio durante tu estancia? (aproximado en euros)
- ¿Cuál fue tu gasto medio mensual en vivienda durante tu estancia? (aproximado en euros)
- ¿Cuál fue tu gasto medio mensual en transporte durante tu estancia?
- ¿Cuál fue tu gasto medio mensual en otras cosas no incluidas anteriormente durante tu estancia? (aproximado en euros)
- ¿Quieres destacar algún gasto necesario para tu destino que no se haya contemplado?
- ¿Cómo crees que fue tu gasto medio mensual total comparado con otros estudiantes en ese mismo destino? (superior/igual/inferior)

En cuanto al diseño de opciones de respuesta se va a priorizar el uso de escalas en lugar de elementos individuales como cuadros de texto para que los usuarios escriban una cifra numérica ya que las escalas refuerzan la precisión.

(ImperialCollageLondon, s.f.)

Una vez seleccionadas las preguntas, es necesario elegir un método de respuesta para los usuarios, es decir, especificar las formas en que los participantes pueden proporcionar sus respuestas. Para poder seleccionar de forma informada primero se estudian todos los tipos de respuesta.

- Preguntas de respuesta abierta, donde los encuestados proporcionan respuestas libres, redactadas con sus propias palabras. Permiten obtener información detallada y contextual, pero requieren más tiempo para responder y analizar.
  - Preguntas de respuesta cerrada, donde los encuestados seleccionan una opción de un conjunto predefinido de respuestas. Son fáciles de responder y analizar, reducen la variabilidad y ambigüedad en las respuestas. Pero limitan la profundidad de la respuesta. Por ejemplo: "¿En qué año realizaste tu movilidad Erasmus?" opciones: 2020, 2021, 2022, 2023. Pueden ser de opción única o de opción múltiple
  - Escalas de Likert, donde se miden actitudes o percepciones en una escala ordinal, generalmente de 1 a 5. Permiten evaluar niveles de acuerdo, frecuencia o intensidad, pero las respuestas pueden ser sesgadas si los participantes eligen siempre puntos centrales o extremos.
  - Preguntas de clasificación (Ranking), donde los encuestados ordenan las opciones según su preferencia o importancia. Son útiles para priorizar preferencias, pero pueden ser confusas si hay muchas opciones.
  - Preguntas de matriz, donde se combinan varias preguntas relacionadas en una tabla, donde los encuestados seleccionan opciones para cada fila.
  - Preguntas de respuesta numérica, donde los encuestados ingresan un número para responder. Son útiles para recopilar datos cuantitativos precisos, pero hay riesgo de errores si los participantes no comprenden bien la pregunta.
  - Preguntas dicotómicas, donde ofrecen solo dos opciones de respuesta. Son claras y rápidas de responder, pero no permiten matices en las respuestas. Por ejemplo: "¿Te proporcionó la universidad alojamiento? Sí/No."
  - Preguntas de escala visual o deslizante, donde los encuestados ajustan un marcador en una escala continua para indicar su respuesta. Permiten mayor precisión en la respuesta, pero pueden ser difíciles de usar en dispositivos móviles.
- (Bradburn, 2004)

Las preguntas a realizar sobre información del destino "¿En qué año realizaste tu movilidad Erasmus+?", "¿Cuál fue el país de destino de tu movilidad Erasmus+?" y "¿Cuál fue la ciudad de destino de tu movilidad Erasmus+?" podrían responderse o bien por respuesta abierta o bien por respuesta cerrada de selección múltiple. Teniendo en cuenta que, si se da la opción de respuesta abierta diferencias ortográficas como incluir la ciudad en Inglés o en español son interpretadas como distintas ciudades a la hora de generar informes, se selecciona la opción de respuesta cerrada. No obstante, para evitar la situación de que se añada un destino y no se incluya en la lista se dará la opción de añadir la respuesta en forma de texto. Para las preguntas "¿Tu alojamiento era una

residencia de estudiantes?”, “¿Te facilito la universidad el alojamiento?” y “En caso negativo, ¿Existía la opción de que la universidad te facilitase alojamiento? ¿Qué te hizo seleccionar otra opción?” se introducirán respuestas a preguntas dicotómicas en las que solo se pueda seleccionar sí o no, y para la última pregunta se dará la opción de justificar la respuesta para hacerla más completa.

En cuanto a las preguntas sobre gastos: “¿Cuál fue tu gasto medio mensual en alimentación durante tu estancia? (aproximado en euros)” “¿Cuál fue tu gasto medio mensual en ocio durante tu estancia? (aproximado en euros)” “¿Cuál fue tu gasto medio mensual en vivienda durante tu estancia? (aproximado en euros)” “¿Cuál fue tu gasto medio mensual en transporte durante tu estancia?” y “¿Cuál fue tu gasto medio mensual en otras cosas no incluidas anteriormente durante tu estancia? (aproximado en euros)” En estas preguntas se podría dar la opción de responder cualquier número o dar opciones por rangos. La opción de respuesta abierta permite a los encuestados proporcionar una cifra exacta, lo que puede ser útil para análisis detallados y facilita el posterior análisis de los datos, sin embargo, conlleva una mayor carga cognitiva ya que los encuestados deben recordar y estimar cifras exactas, lo que puede ser difícil, especialmente si no tienen claridad sobre sus gastos y puede haber inconsistencias en las respuestas si algunos participantes dan valores redondeados o erróneos, introduciendo ruido en los datos. Por otra parte, las respuestas por rangos reducen la carga cognitiva, ya que los participantes solo tienen que seleccionar un rango que mejor refleje su gasto, evita respuestas inconsistentes o fuera de rango y simplifica el análisis al usar datos ya están categorizados, además, si los encuestados no recuerdan sus gastos exactos, los rangos les permiten responder de manera más aproximada, sin embargo, se pierde precisión. Teniendo todo esto en cuenta, para estas preguntas se optará por una respuesta cerrada con rangos establecidos. Para una mayor precisión se adaptarán los rangos al gasto del que se trate. Por ejemplo, en transporte, los rangos serán de menos cantidad que en vivienda. Para la pregunta “¿Quieres destacar algún gasto necesario para tu destino que no se haya contemplado?” se opta por respuesta abierta. Para la pregunta “¿Cómo crees que fue tu gasto medio mensual total comparado con otros estudiantes en ese mismo destino?” se optará por pregunta cerrada con las opciones superior/igual/inferior.

Los datos recopilados serán analizados utilizando técnicas de análisis descriptivo y comparativo. Las preguntas de tipo abierto se analizarán mediante métodos cualitativos para identificar tendencias y patrones relevantes.

Antes de su implementación, el cuestionario será sometido a una prueba piloto para identificar posibles problemas de diseño, ajustar la claridad de las preguntas y evaluar la duración promedio de respuesta. Esto asegurará una experiencia fluida para los encuestados y una alta calidad en los datos recopilados. En esta prueba piloto se decide añadir un cuadro de texto para la pregunta sobre la ciudad de destino por si en un futuro se pueden seleccionar nuevos destinos y no se actualiza el cuestionario. También se calculó la duración del cuestionario, se ha diseñado para ser breve y enfocada, con un tiempo promedio estimado de 5 minutos. Esto maximiza la tasa de respuesta y minimiza la fatiga del encuestado.

Para garantizar la privacidad de los participantes, las respuestas serán anónimas y los datos se almacenarán de acuerdo con las normativas de protección de datos vigentes. El anonimato en encuestas sobre gastos monetarios es esencial para garantizar la fiabilidad, honestidad y participación de los encuestados. Los participantes son más propensos a proporcionar respuestas precisas cuando saben que no serán identificados, aumenta la tasa de respuesta y asegura el cumplimiento de normas éticas y legales.

En cuanto a la exportación de resultados, se deben valorar distintas opciones teniendo en cuenta el requisito de que el formato se pueda importar en powerBI

La herramienta permite exportar los resultados en distintos formatos como Excel, CSV, SPSS, XML y JSON. En este caso se escoge el formato Excel por la facilidad en la incorporación a PowerBI, la herramienta elegida para elaborar informes.

La estructura del cuestionario queda organizada en grupos temáticos y con formatos de respuesta optimizados. Esto no solo facilita la recopilación de datos, sino que también sienta las bases para un análisis eficiente. Gracias a que los resultados pueden ser exportados a Excel, la plataforma de diseño de los informes aprovecha esta funcionalidad para importar los datos directamente desde el archivo Excel generado. Por lo tanto, permite integrar la información de forma automatizada y ordenada, agilizando la elaboración de reportes precisos y detallados. Una vez establecido este diseño y el formato de exportación de datos, es posible pasar al diseño de la plataforma para la creación de informes.

### **3.2.2 Plataforma para la creación de informes: Power BI**

Power BI es una herramienta de análisis y visualización de datos desarrollada por Microsoft que permite transformar datos sin procesar en información comprensible y útil mediante paneles interactivos, gráficos y modelos de datos. En este proyecto se utiliza para diseñar los informes finales. Se realizará mediante “dashboard”, la vista interactiva que crea PowerBI y a la que se hace referencia a continuación cuando se diseña el informe

Los primeros pasos necesarios para comenzar a diseñar el dashboard, consisten en la importación de datos y su transformación para poder adaptar su formato al de las gráficas deseadas. Estos pasos se detallarán en el apartado de implementación, por lo que en este apartado se explica el diseño que se busca para luego poder adaptar los datos al mismo.

En primer lugar, es necesario tener claros los elementos que se quieren poder visualizar. En este caso, en la parte superior se incluirá una cabecera con los datos de la institución. En el contenido se debe mostrar todo lo incluido en el objetivo del informe, el cual debe ofrecer una visión integral de las condiciones económicas y sociales de cada destino, enfocándose principalmente en los costos que los estudiantes pueden esperar en términos de alquiler, alimentación, transporte y otros gastos cotidianos. La herramienta también facilita la comparación entre diferentes destinos, ayudando a los futuros Erasmus a seleccionar la opción que mejor se ajuste a sus necesidades y presupuesto.

Para conseguir una visión integral se realiza una propuesta con un único dashboard con una cabecera que represente a la institución, una posterior parte de filtrado para garantizar la posibilidad de comparación entre diferentes

destinos. El resto del dashboard consistirá en gráficos y datos clave del destino para mostrar condiciones económicas y sociales enfocándose principalmente en los costos que los estudiantes pueden esperar en términos de alquiler, alimentación, transporte y otros gastos cotidianos.

Primero, es necesario incluir una cabecera que referencie a la institución que ofrece los datos, el departamento de OREX en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos, Universidad politécnica de Madrid.



*Ilustración 4: Cabecera del Dashboard*

Como se puede observar, en esta cabecera se incluyen los logos de las instituciones a las que pertenece la fuente de datos e informe final. Una vez establecido, se puede entrar al contenido gráfico del dashboard.

El objetivo es que el usuario final observe datos sobre los costes de vida en función del destino. Primero se analizará el cómo dejar al usuario filtrar por destino. PowerBI ofrece la opción de segmentación de datos, de esta forma es posible interactuar con la segmentación para seleccionar uno o más valores de una columna en un modelo de datos, y los gráficos, tablas y otros elementos visuales conectados se actualizarán automáticamente para reflejar las selecciones. En concreto, se plantea una segmentación por destino. Esto implica que el usuario pueda limitar los datos a uno de los destinos Erasmus ofrecidos por la universidad, a una de las ciudades de estos destinos o a una universidad completa. Si únicamente quiere seleccionar por País/Región, como puede ser toda Alemania es posible, también puede filtrar por ciudad dentro de ese país o a una de las universidades de esa ciudad.



*Ilustración 5: Segmentación de datos del Dashboard*

Como se puede observar, hay tres filtros deferentes. El usuario seleccionará los que quiera en función del nivel de precisión que desee.

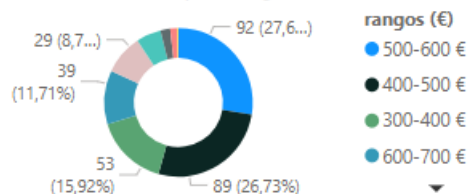
A continuación, se debe diseñar los gráficos y la distribución de estos en el dashboard. En esta parte se mostrarán dos grupos, por una parte, información sobre el alojamiento y por otro sobre los gastos totales y su desglose. Uno de los objetivos clave es ofrecer información sobre el alojamiento, un tema de gran importancia al seleccionar destino. Los datos que se mostrarán son:

- El gasto medio mensual en alojamiento por rangos.
- El porcentaje de alumnos en una residencia universitaria.
- El porcentaje de alumnos que fueron ofrecidos una residencia universitaria a pesar de que no escogiesen esta opción.

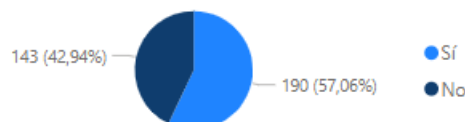
De esta forma, el alumno puede saber con antelación si será necesario o no buscarse un piso u otra alternativa en base a las experiencias de años anteriores.

## Alojamiento

Gasto en vivienda por rangos (€)



Estudiantes en residencia por porcentaje



Estudiantes sin residencia con opción a residencia por porcentaje



Ilustración 6: Sección de datos de alojamiento en el dashboard

Como se puede observar el objetivo es tener agrupados todos los datos relativos a información de alojamiento y que puedan tenerlo en cuenta de antemano sin búsquedas de información de fuentes no oficiales.

La siguiente parte del dashboard a realizar es incluir datos de gastos totales y su desglose, lo cual ocupará más información que los gráficos de alojamiento. Se desea incluir un gráfico o estadística para cada una de estas medidas:

- Gasto medio mensual (total).
- Gasto medio mensual total por año.
- Gasto medio mensual en transporte por rangos.
- Gasto medio mensual en vivienda por rangos.
- Gasto medio mensual en alimentación por rangos.
- Gasto medio mensual en ocio por rangos.
- Gasto medio mensual en otros gastos por rangos.

Para ello, a su vez se dividirá en tres secciones. Por un lado, el gasto total, por otro el gasto por año y por otro el desglose por asuntos.

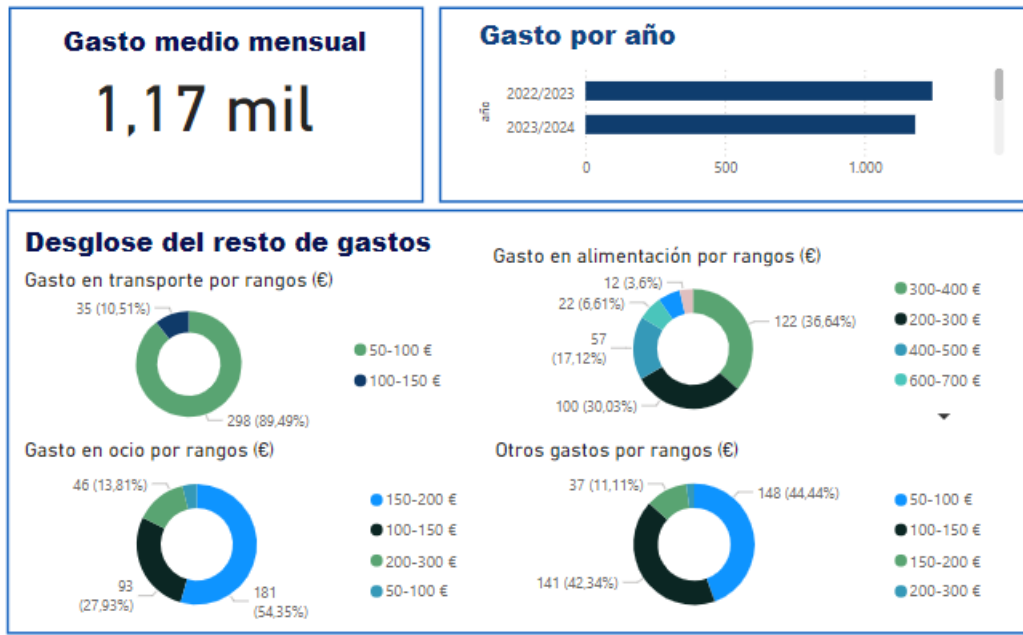


Ilustración 7: Sección del dashboard de gastos

Como se puede observar, el objetivo es tener localizados todos los datos respecto a gastos y su desglose mientras se agrupan de forma visual por su temática.

Esta es la última sección del dashboard. El diseño que se ha detallado se implementará en el siguiente apartado.

Con esto se concluye el dashboard del informe integrado con toda la información, no obstante, se crearán otras dos páginas, una para la sección de alojamiento y otra para la sección de gastos desglosados donde los alumnos observen no solo la información con más detalle sino otros datos de texto.

## Alojamiento

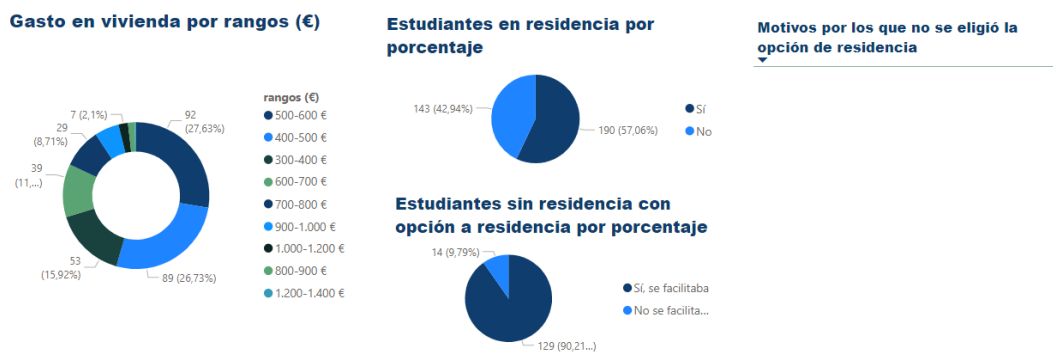
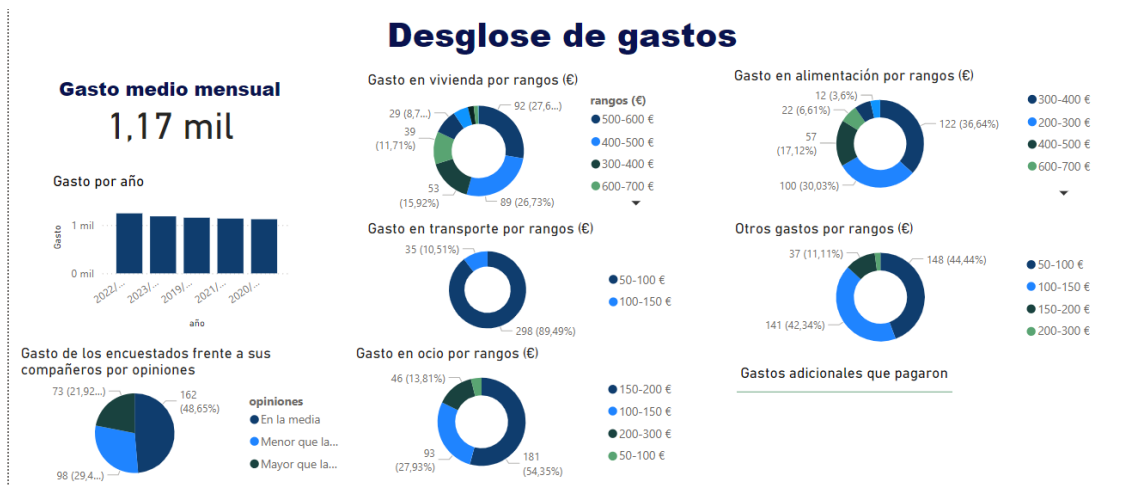


Ilustración 8: Diseño de la página de datos de alojamiento

En cuanto al desglose del alojamiento se observan datos similares a los del informe integrado, esta vez incluyendo también información sobre los motivos por los que otros estudiantes han elegido una opción u otra aportando información social relevante.



*Ilustración 9: Diseño de la página de datos de desglose de gastos*

En cuanto al desglose de gastos, se observan gráficos similares a los del informe integrado, esta vez con una mayor inclusión de los gastos en alojamiento. Además, incluye información sobre si los encuestados consideran que sus fueron mayores, iguales, o menores a la media para mayor precisión. También se incluye información sobre gastos adicionales necesarios que otros alumnos han tenido en ese destino.

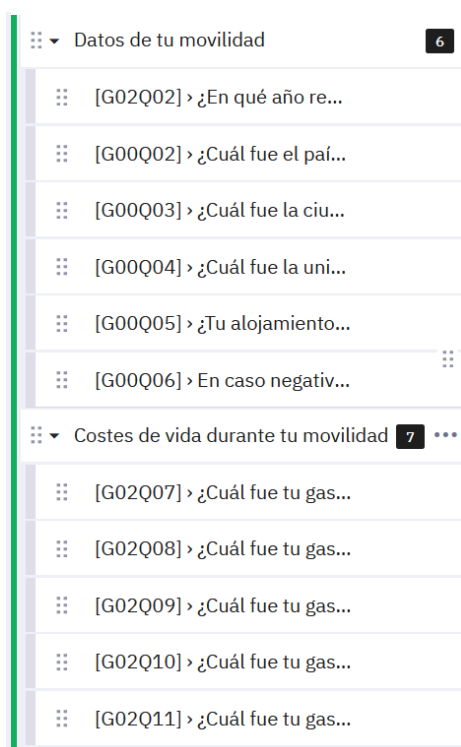
En esta sección, se han creado un diseño objetivo para la implementación del informe a través de un dashboard en PowerBI, comenzando con la definición de los elementos clave a incluir, como la cabecera institucional, las herramientas de segmentación de datos, y los gráficos que permitirán visualizar la información económica y social de manera clara y efectiva. En el próximo apartado, estos conceptos serán llevados a la práctica, implementando las herramientas y gráficos descritos para dar vida al informe propuesto.

## 4 Implementación

El capítulo de Implementación se enfoca en la puesta en marcha práctica de las soluciones diseñadas en el capítulo anterior, detallando cómo se llevan a cabo los procesos de recolección de datos y la generación de informes a través de las plataformas seleccionadas.

### 4.1 Plataforma para la recolección de datos: LimeSurvey

Una vez visto el diseño de la recolección de datos en formato de cuestionario, ahora se estudia como hacer la implementación técnica.



*Ilustración 10: División en grupos LimeSurvey*

Para poder implementar la división por grupos, la herramienta propuesta permite la división de preguntas en grupos facilitando así la recogida de datos y organizando el cuestionario de forma más clara.

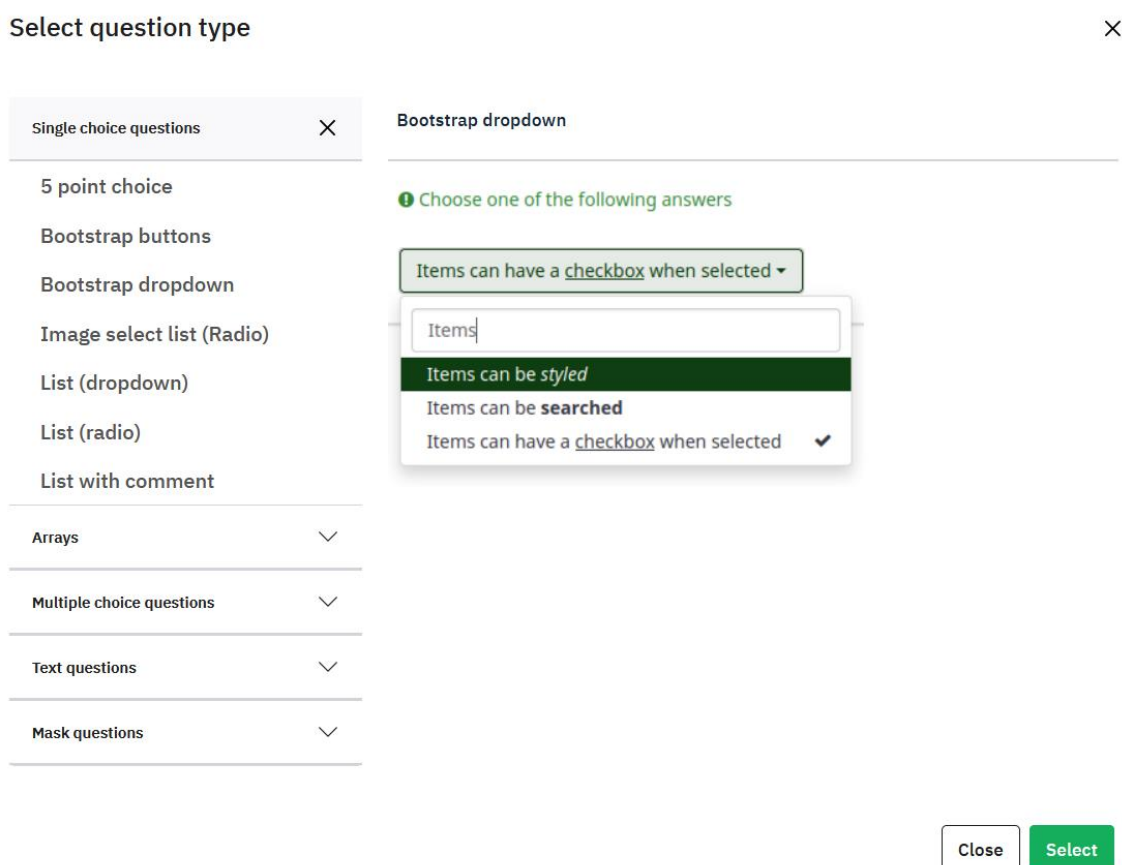
El primer grupo de preguntas será para establecer datos sobre la movilidad del estudiante facilitando un posterior filtrado. Las preguntas de esta categoría serán:

- ¿En qué año realizaste tu movilidad Erasmus+?
- ¿Cuál fue el país de destino de tu movilidad Erasmus+?
- ¿Cuál fue la ciudad de destino de tu movilidad Erasmus+?
- ¿Tu alojamiento era una residencia de estudiantes?
- ¿Te facilitó la universidad el alojamiento?
- En caso negativo, ¿Existía la opción de que la universidad te facilitase alojamiento? ¿Qué te hizo seleccionar otra opción?

El siguiente grupo será el que recopile datos sobre los costes de vida. Las preguntas a realizar serán:

- ¿Cuál fue tu gasto medio mensual en alimentación durante tu estancia? (aproximado en euros)
- ¿Cuál fue tu gasto medio mensual en ocio durante tu estancia? (aproximado en euros)
- ¿Cuál fue tu gasto medio mensual en vivienda durante tu estancia? (aproximado en euros)
- ¿Cuál fue tu gasto medio mensual en transporte durante tu estancia?
- ¿Cuál fue tu gasto medio mensual en otras cosas no incluidas anteriormente durante tu estancia? (aproximado en euros)
- ¿Quieres destacar algún gasto necesario para tu destino que no se haya contemplado?
- ¿Cómo crees que fue tu gasto medio mensual total comparado con otros estudiantes en ese mismo destino? (superior/igual/inferior)

Como se puede observar estas son las preguntas que se han añadido en la plataforma por grupos. Las ilustraciones de la encuesta desde la visión de administrador y el link a la encuesta final se encuentran en el anexo II.



*Ilustración 11: Selección de opción de respuesta única en LimeSurvey*

Para implementar el formato de respuesta la herramienta permite múltiples formatos de respuestas. Para aquellas en las que se desea que el usuario elija

una única opción se ha decidido la opción de lista desplegable (“Boorstrap dropdown”) ya que no limita el número de opciones y es más intuitivo.

Para otras preguntas cómo la selección de ciudad se ha optado por la opción de “List with comment” que permite justificar una respuesta. De esta forma, si aumenta el número de destinos, estos pueden ser contemplados en el informe a pesar de que no se actualice la página de encuestas.

También se da la opción en algunas preguntas de introducir directamente texto, como en la pregunta “¿Quieres destacar algún gasto necesario para tu destino que no se haya contemplado?” ya que es una respuesta abierta.

Para garantizar la privacidad de los participantes, las respuestas serán anónimas y los datos se almacenarán de acuerdo con las normativas de protección de datos vigentes.

×

**Activate survey**

**Please keep in mind:**  
Once a survey has been activated you can no longer add or delete questions, question groups or subquestions.  
Editing questions, question groups or subquestions is still possible. The following settings cannot be changed once a survey has been activated.

Anonymized responses ⓘ	Date stamp ⓘ
<input checked="" type="checkbox"/> On <input type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> On <input checked="" type="checkbox"/> Off
Save IP address ⓘ	Anonymize IP address ⓘ
<input type="checkbox"/> On <input checked="" type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> On <input checked="" type="checkbox"/> Off
Save timings ⓘ	Save referrer URL ⓘ
<input type="checkbox"/> On <input checked="" type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> On <input checked="" type="checkbox"/> Off

---

Do you want your survey to be public for everyone (open-access mode) or invite only (closed-access mode)?

Open-access mode  Closed-access mode

*Ilustración 12: Selección de permisos en LimeSurvey*

Concretamente, en la plataforma LimeSurvey para dar opción de un mayor anonimato la herramienta permite las respuestas anónimas, guardar o no la dirección IP o anonimizar la misma.

Además, se puede permitir que cualquiera realice el cuestionario o que sólo lo hagan aquellos con permiso. Para mayor seguridad y veracidad en las respuestas, es posible elegir un formato cerrado y subir un archivo CSV con los alumnos que han realizado este erasmus en los últimos cinco años contemplados en la encuesta. Este método se utiliza actualmente en OREX en encuestas de movilidad por lo que no implica generar un nuevo CSV ni gastos de recursos en la búsqueda de estos datos.

Ilustración 13: Formatos en la exportación en LimeSurvey

La herramienta permite exportar los resultados en distintos formatos. En este caso se escoge el formato Excel por la facilidad en la incorporación a PowerBI, la herramienta elegida para elaborar informes.

Ilustración 14: Opciones en la exportación en LimeSurvey

Otras opciones que permiten tratar el texto como separadores en la exportación o seleccionar las preguntas que se quieren exportar como columnas, en este caso todas.

Tras un detallar la implementación del el diseño de encuestas y la exportación de los datos recogidos en la plataforma LimeSurvey, es posible pasar a la fase de creación de informes.

## 4.2 Plataforma para la creación de informes: Power BI

En este punto, los datos recogidos se encuentran en un archivo Excel y comienza la siguiente etapa de creación de informes con la herramienta PowerBI, dónde el objetivo es importar estos datos e implementar el diseño detallado anteriormente.

Para comenzar a trabajar en Power BI, se inicia abriendo Power BI Desktop, donde se selecciona la opción "Obtener datos" en la barra de herramientas superior. Al hacerlo, se despliega una ventana emergente con diversas fuentes de datos, de las cuales se elige "Excel" y se presiona "Conectar". Posteriormente, se localiza el archivo Excel deseado en el equipo, se selecciona y se abre. Una vez cargado, se muestra la ventana del navegador que presenta una lista de las hojas o tablas disponibles en el archivo Excel, donde se seleccionan aquellas que se desean incluir en el proyecto. En este punto, se selecciona "Transformar datos" para realizar modificaciones previas.

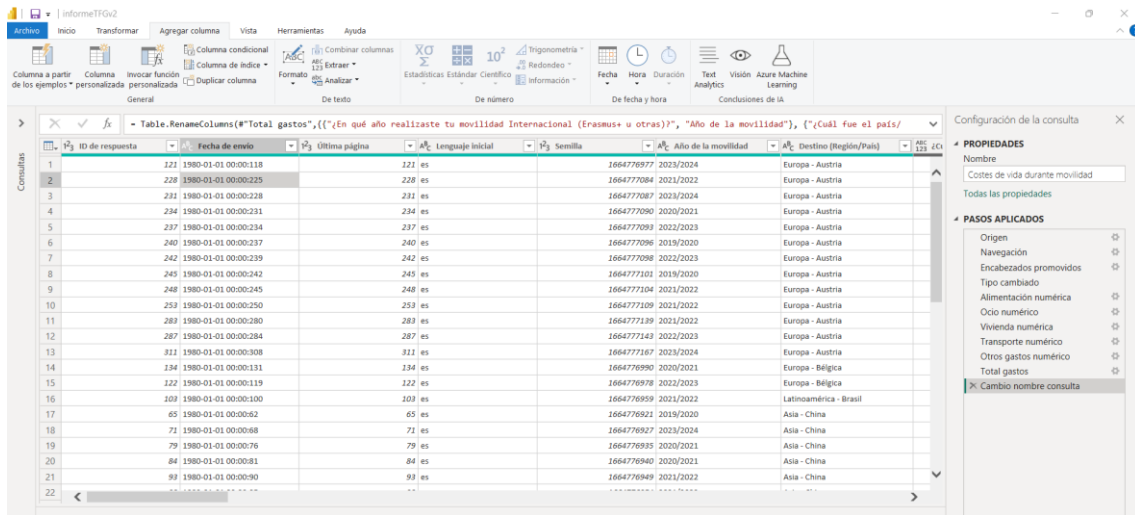


Ilustración 15: Panel de consultas PowerBI

Al seleccionar "Transformar datos", se accede al editor de Power Query, donde se visualizan las consultas cargadas en un panel lateral y una vista previa de los datos. Desde esta interfaz se realizan transformaciones como la eliminación de columnas innecesarias, la modificación del tipo de datos o la aplicación de filtros en las filas.

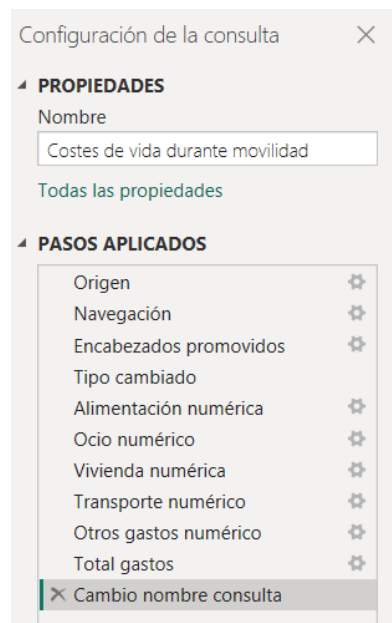


Ilustración 16: Configuraciones de consulta realizadas

En este caso, es necesario añadir algunas columnas. Para la recogida de datos se incluyen los gastos en rangos monetarios. Sin embargo, para calcular gastos totales y medios es necesario tener un dato numérico. Por ello se añade una columna personalizada por cada categoría de gasto y otra columna extra para sumar todos los gastos. De esta forma se añaden las siguientes columnas:

- Alimentación
- Ocio
- Vivienda
- Transporte
- Otros gastos
- Total gastos

### Agregar una columna condicional

Agregue una columna condicional que se calcula a partir de las otras columnas o valores.

Nuevo nombre de columna

Alimentación

	Nombre de columna	Operador	Valor	Salida
Si	¿Cuál fue tu gasto...	es igual a	<100 €	Enton... 90
O si	¿Cuál fue tu gasto...	es igual a	100-200 €	Enton... 150
O si	¿Cuál fue tu gasto...	es igual a	200-300 €	Enton... 250
O si	¿Cuál fue tu gasto...	es igual a	300-400 €	Enton... 350
O si	¿Cuál fue tu gasto...	es igual a	400-500 €	Enton... 450
O si	¿Cuál fue tu gasto...	es igual a	Más de 500 €	Enton... 600

Agregar cláusula

De lo contrario

null

Aceptar

Cancelar

Ilustración 17: Agregar una columna condicional en Power BI

Para conseguir estos resultados numéricos se hace un condicional y en función del rango obtenido como resultado se elige una cifra ponderada. Esto se puede hacer ya que las posibles respuestas son las mismas que se ofrecen en la encuesta. Además, para poder crear estadísticas sobre el gasto total se necesita crear una columna que sume todos los gastos numéricos calculados en el paso anterior. Para ello, se crea una columna con los siguientes parámetros:

```
= Table.AddColumn("#Otros gastos numérico", "Total gastos", each [Alimentación]+[Ocio]+[Vivienda]+[Transporte]+[Otros gastos])
```

Una vez insertada esta columna ya están todos los datos necesarios en la tabla. No obstante, es necesario asegurarse de que todos están en formato numérico, para ello se consulta el icono al lado de la columna.

ABC 123 Total gastos

Ilustración 18: Cabecera de columna PowerBI

Este icono indica que en la columna hay tanto texto como números, si todos los datos de interés están en el formato numérico como en este caso se puede mantener así, sino es necesario cambiarlo a únicamente tipo numérico.

Además, para poder realizar estudios de gastos en función del año se creará otra tabla que contenga las medias de gastos en función del año. De esta forma se pueden realizar las estadísticas directamente sobre la tabla.

```
TablaPromedioPorAño =  
SUMMARIZE(  
    'Costes de vida durante movilidad',  
    'Costes de vida durante movilidad'[Año de la movilidad],  
    "GastoMedio",  
    AVERAGE('Costes de vida durante movilidad'[Total gastos])  
)
```

Ilustración 19: Código tabla gasto por años

En la ilustración se observa la creación de la tabla “TablaPromedioPorAño” en lenguaje DAX. Usa la principal función summarize, que agrupa los datos en base a una o más columnas y permite agregar cálculos adicionales.

El primer argumento ('Costes de vida durante movilidad') es la tabla base de donde se obtendrán los datos. El segundo argumento ('Costes de vida durante movilidad'[Año de la movilidad]) es la columna por la que se agruparán los datos, cada año de la movilidad será un grupo. El tercer argumento (“GastoMedio”) Es el nombre de una columna calculada que se agregará a la nueva tabla. El cuarto argumento, (AVERAGE('Costes de vida durante movilidad'[Total gastos])) es el cálculo que se hará para cada grupo (es decir, cada año). Se calcula el promedio de los valores de la columna [Total gastos].

Una vez se han terminado de preparar los datos y el diseño está claro tras los detalles del apartado anterior se implementa cada uno de los gráficos.

En primer lugar, se crea la cabecera mediante la inserción de formas e imágenes con los logos de las instituciones pertinentes.

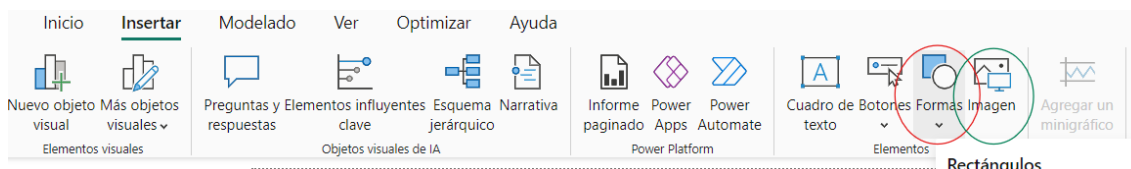
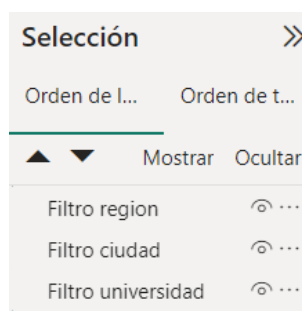


Ilustración 20: Herramienta de formas en el menú

Esto se puede realizar ya que PowerBI no solo permite insertar gráficos, también formas e imágenes en la barra de herramientas. Ambas opciones están señaladas en la ilustración x.

Posteriormente se debe implementar la opción de filtrado, para ello se utiliza la opción de segmentación de datos, de esta forma es posible interactuar con la segmentación para seleccionar uno o más valores de una columna en un modelo de datos, y los gráficos, tablas y otros elementos visuales conectados se actualizarán automáticamente para reflejar las selecciones. Se crearán tres objetos de tipo segmentación. Uno con el valor de la columna Destino (región/país, otra con la de ciudad y otra con la de Universidad.



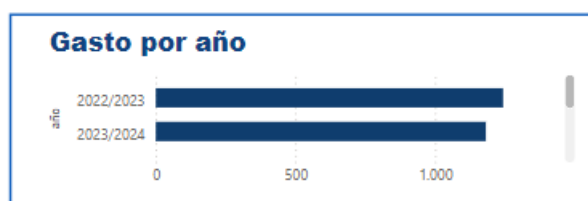
*Ilustración 21: Orden de prioridad en PowerBI*

Una vez creadas los tres objetos visuales de segmentación la herramienta ofrece la opción de ordenar la prioridad para que no se pueda seleccionar una universidad que no esté en esa región.



*Ilustración 22: Objeto visual gasto medio mensual*

A continuación, se implementa a creación de estadísticas sobre gasto medio y su desglose. Para esta parte se utiliza la columna de gasto total y las tablas adicionales creadas. En primer lugar, para el cálculo del gasto medio se inserta el objeto visual de una tarjeta con la fórmula de gasto promedio de todos los costes. Además, se le añade un título de texto para hacerlo más visual.



*Ilustración 23: Objeto visual gasto por año*

Después, se implementa el gráfico de gasto por año utilizando la tabla TablaPromedioPorAño cuya implementación se ha detallado anteriormente. Para ello se crea un gráfico de barras apiladas y se sitúa en el eje X la columna de año de la movilidad de la tabla TablaPromedioPorAño y en el eje Y el gasto medio de la misma tabla.

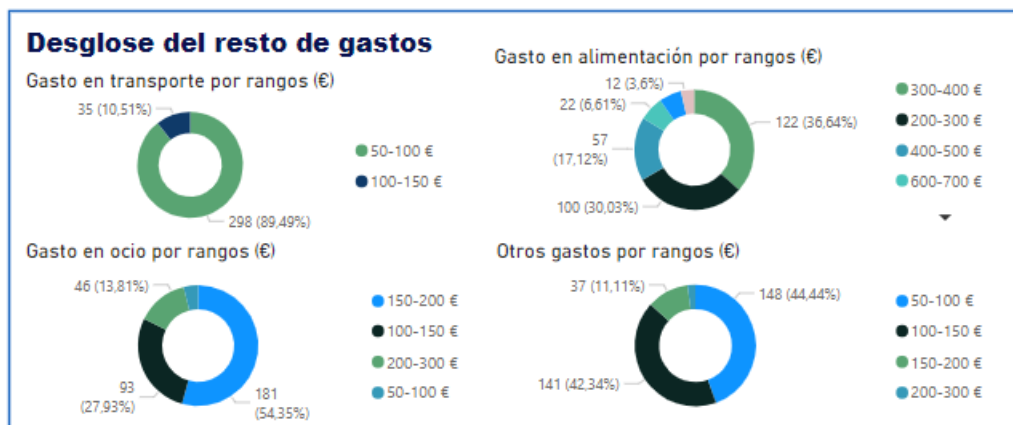


Ilustración 24: Objetos visuales del desglose de gastos

Posteriormente se crea un gráfico para cada grupo de gastos que contribuye al gasto total. En este grupo están todos a excepción del de vivienda que tiene un apartado distinto para ver la situación con mayor detalle. Para la creación de cada gráfico se inserta un objeto visual de gráfico de anillos, se selecciona la columna de la tabla “Costes de vida durante movilidad” correspondiente a la pregunta sobre el gasto en transporte/alimentación/ocio/otros gastos y se inserta en valores y leyenda.

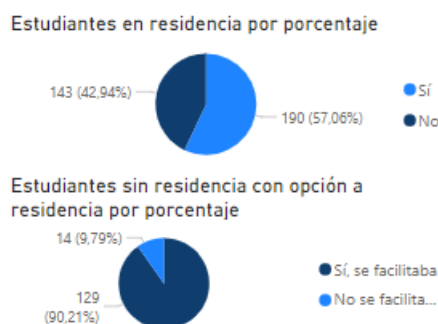


Ilustración 25: Objetos visuales de datos de alojamiento

Respecto a los datos de alojamiento, para dar información relevante sobre la facilidad de encontrar alojamiento y que los alumnos sean conscientes de la necesidad de buscar vivienda por su cuenta o no se incluyen estos dos gráficos. Para su creación se inserta un gráfico circular. Para la pregunta de estudiantes en residencia por porcentaje se inserta en valores y en leyenda la columna “¿Tu alojamiento era una residencia de estudiantes?”. De esta forma se puede consultar si es común la vida en residencia o en piso. Por otra parte, para saber información sobre la posibilidad de obtener alojamiento se crea el segundo gráfico con la columna “En caso negativo, ¿existía la opción de que la universidad te facilitara alojamiento? ¿Qué te hizo seleccionar otra opción?”

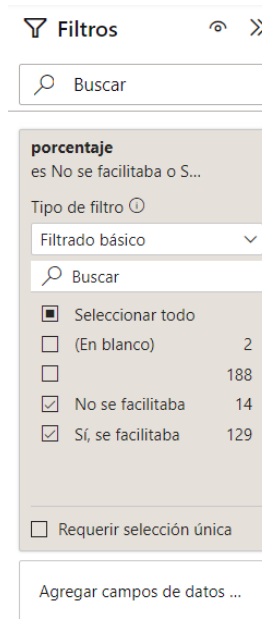


Ilustración 26: Filtrado de gráfica porcentaje de alumnos ofrecidos residencia

Como se puede ver, para completar esta gráfica es necesario añadir un filtro, ya que, en muchas filas, al ser la pregunta anterior afirmativa muchas de las respuestas son nulas. Es por esto que se aplica un filtro en función del contenido y se muestran únicamente aquellas contestadas.

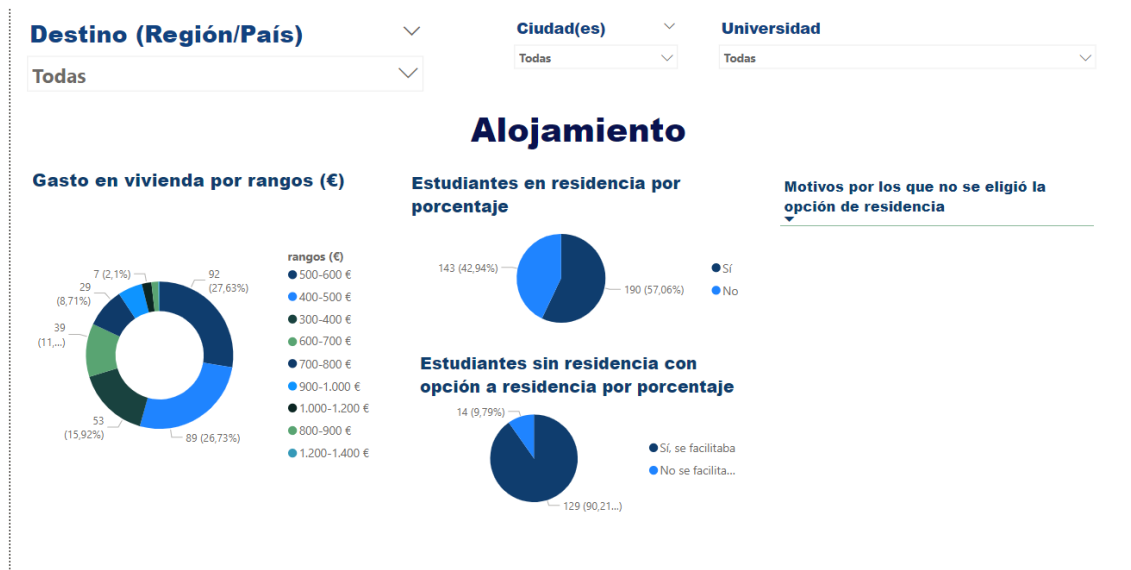


Ilustración 27: Implementación de la página de datos de alojamiento

Para implementar el diseño de la página de gastos en alojamiento se usa la misma cabecera y filtros que en la página principal con los datos integrados, seleccionando la opción de sincronizar los objetos visuales. Además, se ofrece una visualización de los motivos por los que algunos alumnos eligen otra vivienda distinta a una residencia de estudiantes mediante la inserción de un gráfico tipo tabla. Debido a la selección de datos de prueba esta parte está vacía en el ejemplo mostrado.

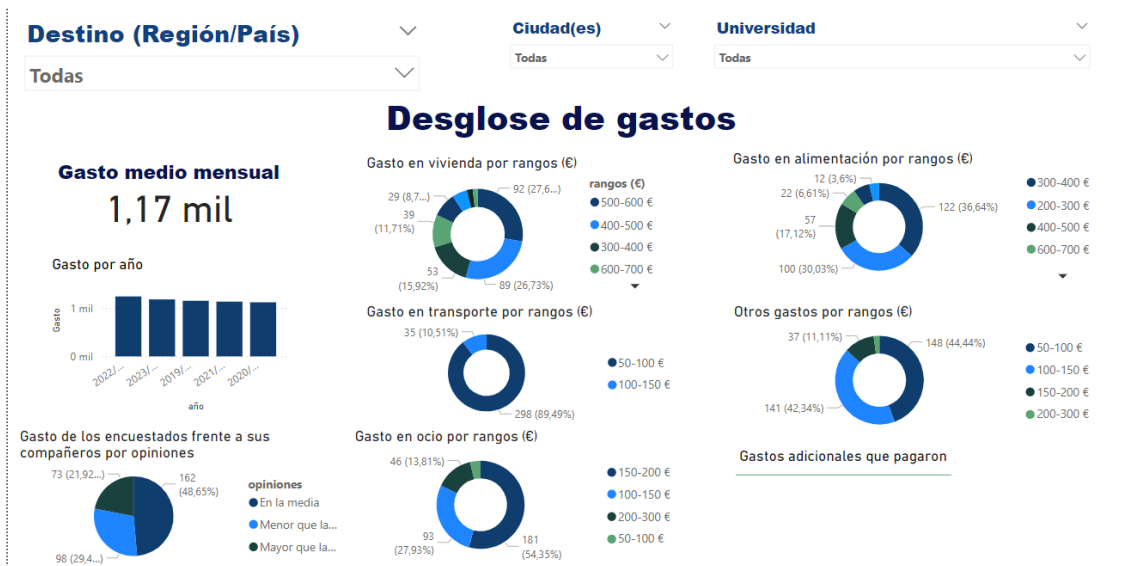


Ilustración 28: Implementación de la página de desglose de gastos.

Para implementar el diseño de la página de desglose de gastos se usa la misma cabecera y filtros que en la página principal con los datos integrados, seleccionando la opción de sincronizar los objetos visuales. Además, se puede dar información sobre si los alumnos que aportan los datos consideran sus gastos superiores, iguales o inferiores a la media en el destino con un gráfico circular. También se incluyen datos en modo texto sobre gastos adicionales en los que se incurren en el destino mediante la inserción de una tabla.



Ilustración 29: Opción de sincronización de objetos visuales

Esta opción es la mencionada en las ilustraciones de la implementación de las siguientes páginas a la principal. Garantiza que si seleccionan un filtro en una página se mantendrá en el resto. Ofrece tanto facilitar la experiencia de usuario como consistencia en el sistema de comparación de destinos.

Estos son los gráficos finales implementados para la elaboración del informe. En el capítulo siguiente se presentan los resultados obtenidos y las pruebas realizadas para validar su funcionalidad y precisión.

### 4.3 Publicación del informe

Una vez implementado el informe es necesario compartir el mismo con los alumnos de la Escuela. Las opciones contempladas de forma inicial son:

- Publicar en el servicio de Power BI en Teams: De esta forma, los informes son interactivos y se actualizan automáticamente si tienes configurada una pasarela de datos, permite control de acceso a nivel de usuario o grupo (seguridad) e incluye funciones avanzadas como comentarios,

alertas, y suscripciones y tiene la seguridad de políticas Microsoft 365. No obstante, para verlo es necesario pertenecer al canal Teams y saber utilizarlo.

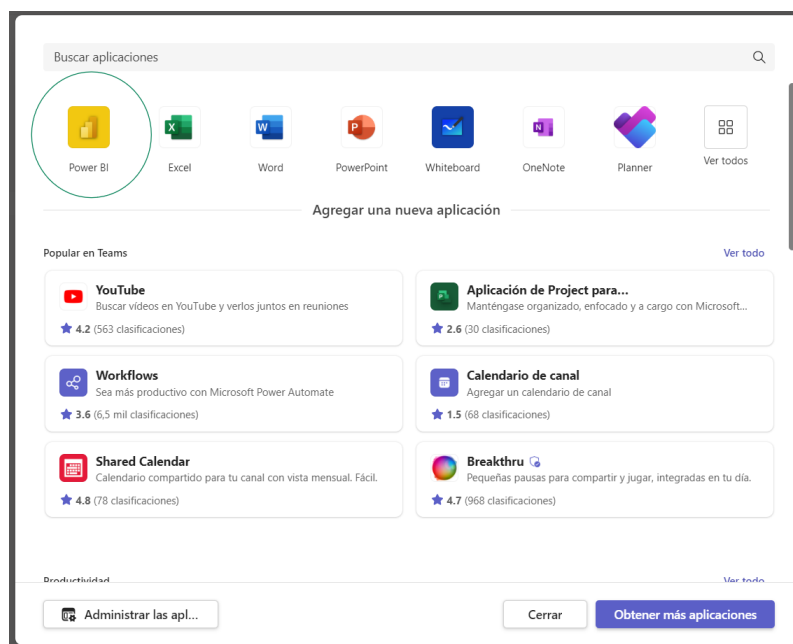
- Usar Microsoft SharePoint, tiene una buena integración con el ecosistema de Microsoft 365, y seguridad controlada por las políticas de Microsoft 365. No obstante, requiere que los usuarios tengan acceso a SharePoint y una licencia pro.
- Publicar en la web (Publicar en la Web). Es de las opciones más fáciles de usar, los informes se pueden incrustar en sitios web o compartir como enlaces y no requiere licencias adicionales para el visor. No obstante, no es seguro; cualquier persona con el enlace puede acceder al informe y no permite interactividad avanzada ni seguridad a nivel de fila.
- Exportar como archivo (PDF, PowerPoint, o Excel), permite compartir con personas que no usan Power BI, no requiere conexión a Power BI ni licencias. No obstante, el informe pierde interactividad y actualizaciones en tiempo real y pierde la comparativa por filtros.
- Compartir el archivo .PBIX, permite a otros usuarios abrir el informe en Power BI Desktop y realizar modificaciones, pero no garantiza la seguridad de los datos y requiere que los usuarios tengan PowerBI.

Finalmente, se ha decidido compartirlo mediante Teams ya que la Escuela ya cuenta con un canal para información de movilidad y no requiere de una cuenta Pro.



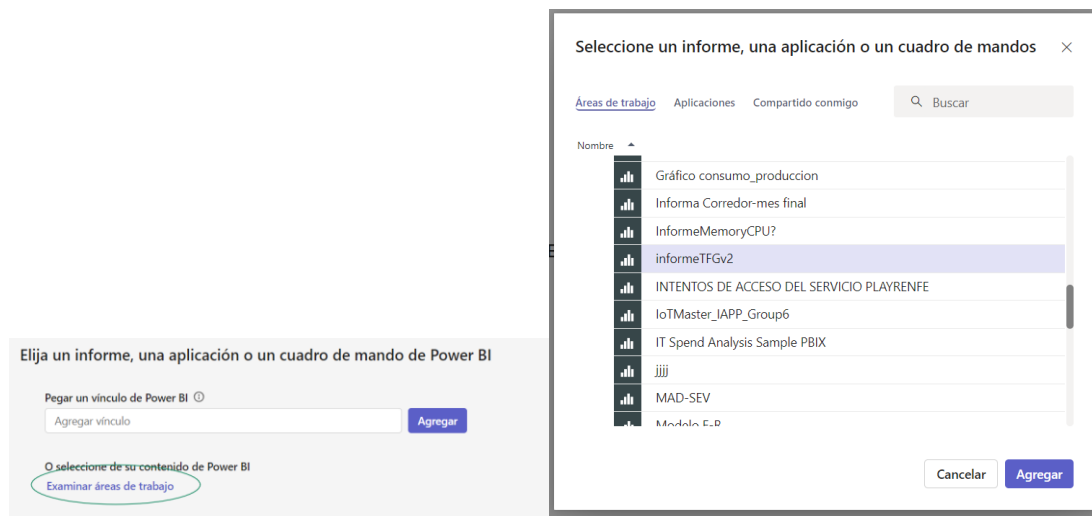
*Ilustración 30: Herramienta publicar en PowerBI*

El primer paso es publicar el informe desde el archivo en PowerBI, seleccionar el espacio donde se quiere publicar y guardar. Esto será necesario cada vez que se realicen cambios en la implementación.



*Ilustración 31: Creación de pestaña PowerBI en Teams*

A continuación, es necesario iniciar sesión en Teams, con una cuenta con accesos a PowerBI y con los permisos adecuados. Desde esta cuenta se crea una nueva pestaña de tipo PowerBI tan como se observa en la ilustración.



*Ilustración 32: Insertar Informe PowerBI en Teams*

Después se examinan las áreas de trabajo y se selecciona el PowerBI a insertar con el título que se haya publicado. De esta forma, se comparte el informe final con todos los alumnos en el grupo de movilidad de teams oficial de la Escuela.

## 5 Pruebas y resultados

Tras la implementación en ambas tecnologías, se realizan pruebas piloto para comprobar el correcto funcionamiento y posibles optimizaciones a realizar.

### 5.1 Plataforma para la recolección de datos: LimeSurvey

En este apartado se estudian los resultados de la recolección de datos con la herramienta LimeSurvey y se documentan las pruebas piloto. Tras la implementación del sistema de recolección de datos en LimeSurvey, se realizó la encuesta a varios usuarios ajenos a su implementación para garantizar que el sistema funcionaba correctamente y cumplir con los requisitos de calidad establecidos. Estas pruebas no solo permitieron validar la recolección de datos, sino también identificar posibles áreas de mejora en cuanto a la experiencia del usuario y la estructura de la encuesta.

---

## Costes de vida durante movilidad internacional

Hay 13 preguntas en el formulario.

### ESTA ENCUESTA/FORMULARIO ES ANÓNIMA.

El registro de su respuesta en el formulario no contiene ninguna información de identificación sobre usted, a no ser que una pregunta específica del cuestionario lo requiera.

Si ha accedido a este formulario mediante un código de acceso, por favor, no se preocupe porque ese código de acceso no se guardará con sus respuestas. Se guarda en una base de datos distinta y sólo será utilizado para indicar si ha completado, (o no ha completado) la encuesta. No existe ninguna forma de identificar las respuestas del formulario a partir de ese código.

Siguiente

Made in LimeSurvey 

*Ilustración 33: Primera página de la encuesta*

Como se puede observar, al abrir el cuestionario, los encuestados accedían a una página inicial que contenía el título de la encuesta, el número de preguntas, y la garantía de que la información se mantendría anónima. Esta estructura inicial busca generar confianza en los participantes y es un paso importante para asegurar una mayor tasa de respuesta.

## Datos de tu movilidad

En esta sección se recogen datos de interés sobre la movilidad específica.

\*

¿En qué año realizaste tu movilidad Internacional (Erasmus+ u otras)?

Seleccione una de las siguientes opciones

Por favor escoja... ▾

\*

¿Cuál fue el país/región de destino de tu movilidad?

### *Ilustración 34: Segunda página de la encuesta*

Como se puede observar, a continuación, hay una página con las preguntas del primer grupo. Las preguntas del segundo grupo estarán en una tercera página.

Por tanto, la distribución de las preguntas en el cuestionario es acorde a la planteada en el diseño y fácil de usar.

Para la recogida de datos se hizo una prueba en la que un usuario respondía para comprobar también la exportación de resultados. Se observó que la recolección de datos se realizó de manera adecuada. Durante la prueba, se analizaron varios aspectos relacionados con la calidad de los datos: se verificó que las respuestas a las preguntas de gastos fueran claras y coherentes, lo cual es fundamental para la precisión del análisis posterior; además, se aseguraron de que no se produjeran errores durante la exportación de los datos a Excel, lo que permitió que los archivos estuvieran bien estructurados y listos para ser procesados en la siguiente fase. Finalmente, en base a cómo se exportaban los datos a Excel solo se realizó un cambio, añadir la opción de texto libre al preguntar por el destino Erasmus para evitar posibles fallos en el futuro.

No obstante, debido a que el proyecto se encuentra en fase inicial no se ha mandado a todos los alumnos que realizaron esta movilidad en el último año. Para poder seguir adelante con las pruebas se añaden más de 300 instancias utilizando inteligencia artificial y siguiendo criterios de proporcionalidad en los destinos con el número de plazas ofertadas ocupadas en los últimos años, ya que hay destinos con un solo alumno al año y otros con más de cinco.

Una vez realizado este Excel completo, se puede pasar a la fase de creación de informes.

## 5.2 Plataforma para la creación de informes: Power BI

En esta fase, el resultado es un informe único con estadísticas basadas en datos proporcionados por alumnos de la propia Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos. Este compuesto de diversos gráficos que permite filtrados por destino.



Ilustración 35: Visión completa del dashboard

Como se puede observar, el informe completo tiene varias partes, la cabecera identificativa de la institución, una parte de filtrado por destino, una parte de datos de alojamiento y otra con los gastos totales medios y su desglose. Esto permite una visión integral de los gastos a los que se enfrentará el alumno si desea irse en una movilidad.



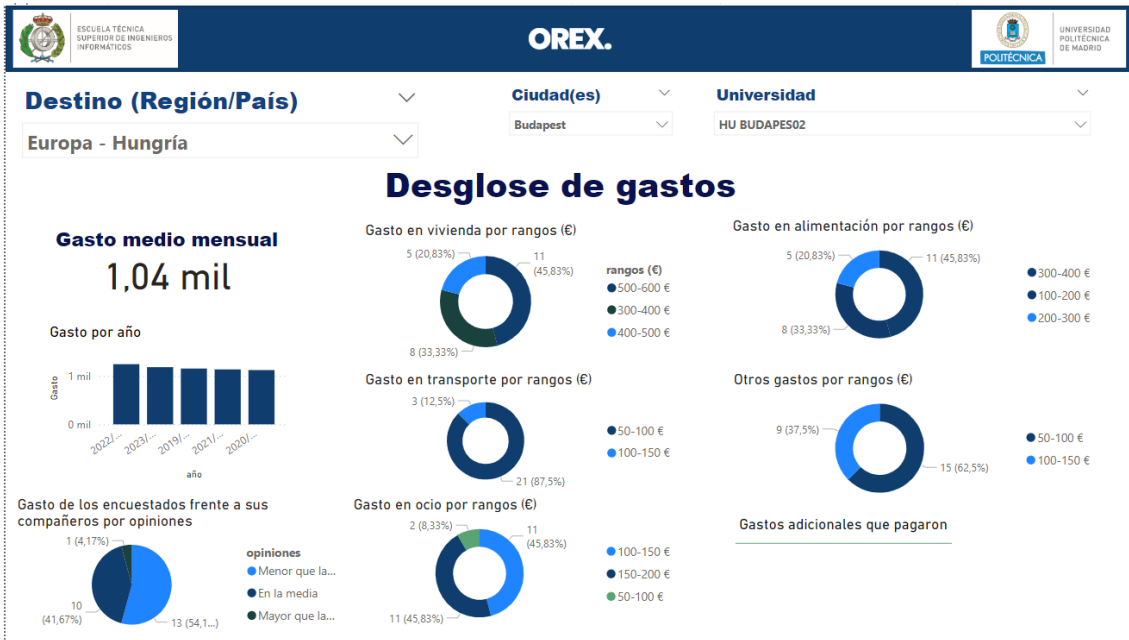


Ilustración 36: Prueba del informe con filtrado

Al igual que en la fase de recolección de datos, se realizaron pruebas piloto de los informes creados con Power BI. Estas pruebas consistieron en presentar los informes a un pequeño grupo de usuarios, quienes proporcionaron comentarios sobre la claridad de las visualizaciones, la interactividad y la facilidad de uso. En concreto, en la prueba, una persona externa probaba a mirar los datos específicamente para una universidad en Hungría. Para poder obtener más datos, dentro del banco de datos de prueba se han incluido 14 de este destino ya que es uno de los más solicitados. El archivo completo de pruebas se puede encontrar en el anexo I. Como se puede observar, todos los valores se han adaptado a los de las respuestas, incluyendo únicamente respuestas para ese destino. También se puede apreciar la coherencia de los datos en rangos similares e iguales en cuanto a si la universidad ofrecía alojamiento a los estudiantes. Otra de las características a probar en la prueba es la interactividad, que permite a los usuarios interactuar con los informes para obtener información más detallada. En este caso, la interacción con filtros que permiten a los usuarios seleccionar el país de destino, el año de movilidad o el tipo de gasto, y el informe se actualiza automáticamente para reflejar solo los datos pertinentes. Además, se observó una mejor experiencia de usuario al sincronizar los filtros en cada página. No obstante, para la parte de datos de texto no hay información específica por lo que no se incluye en la visualización. En la prueba los usuarios se desarrollaron correctamente al utilizar el informe, lo que supone unos buenos resultados en cuanto a la experiencia de usuario.

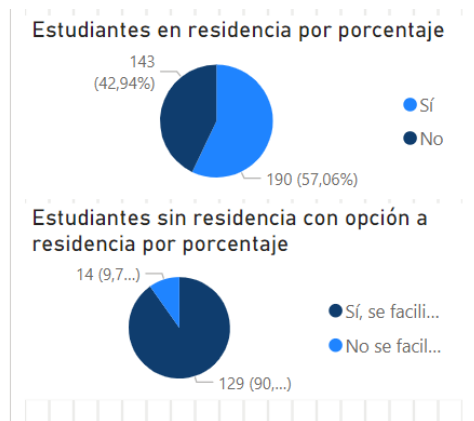
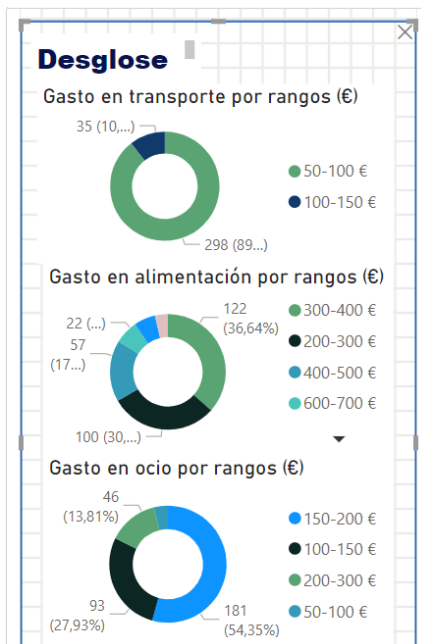
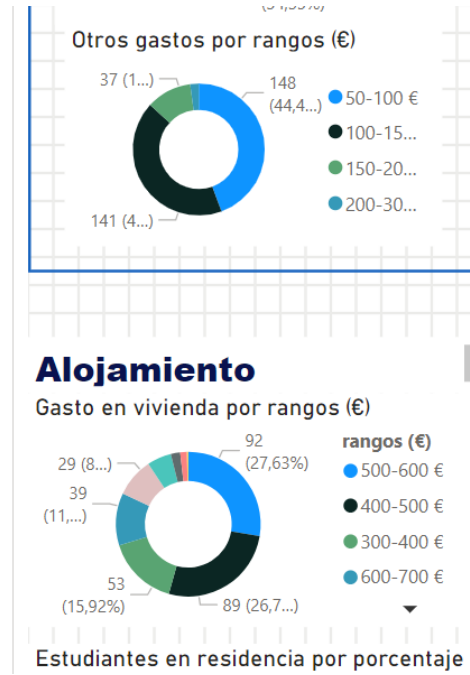


Ilustración 37: Visión desde dispositivo móvil

El informe también está diseñado con una adaptación cuando se consulta desde un dispositivo móvil para una visualización más clara.

Las pruebas realizadas confirman que la herramienta desarrollada cumple con los objetivos establecidos, ofreciendo un informe interactivo, integrado, claro y adaptado a las necesidades de los usuarios. Contiene la capacidad de filtrar y segmentar los datos por destino, tipo de gasto o año de movilidad proporciona una visión detallada y personalizada, facilitando la toma de decisiones para futuros estudiantes. Además, se confirman la coherencia en los resultados y la adaptabilidad del informe a dispositivos móviles garantizan su accesibilidad y utilidad en diferentes contextos.

### 5.3 Exportación del informe

Actualmente, ya se ha realizado y probado el informe, pero es necesario que llegue a los alumnos interesados. Para ello se comparte mediante Teams y se ha realizado una prueba de esta exportación.

En primer lugar, se ha creado un canal de Teams como entorno de pruebas, donde se han realizado los pasos detallados en la implementación.

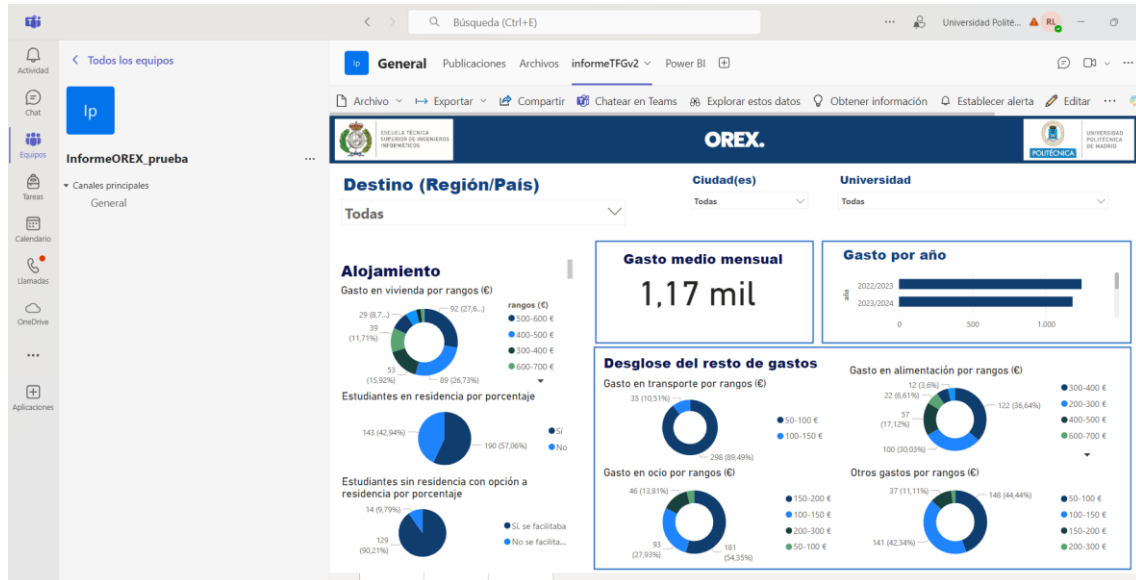


Ilustración 38: Canal de teams con el informe.

Como resultado, se obtiene el informe integrado en forma de pestaña en el canal de teams dónde todos los miembros tienen acceso y ahora pueden consultar los datos.

## 6 Conclusiones y líneas futuras

La herramienta cumple con los objetivos establecidos, realiza la recolección de datos de manera automatizada, estructurando la información en un archivo Excel que posteriormente se utiliza para generar informes personalizados. Estos informes ofrecen una visión integral de las condiciones económicas y sociales de cada destino, enfocándose principalmente en los costos que los estudiantes pueden esperar en términos de alquiler, alimentación, transporte y otros gastos cotidianos. La herramienta también facilita la comparación entre diferentes destinos mediante un filtrado automático en el informe según el destino de interés, ayudando a los futuros alumnos de movilidad a seleccionar la opción que mejor se ajuste a sus necesidades y presupuesto. Las tecnologías de LimeSurvey para la recolección de datos y de PowerBI para generar informes han resultado óptimas, ya que consiguen recopilar datos relevantes de manera clara y estructurada, y posteriormente crear gráficos interactivos y accesibles que facilitan la toma de decisiones para los estudiantes.

Algunas posibles líneas futuras son:

- Automatización del flujo de datos en la herramienta: automatizar la transferencia de datos desde LimeSurvey a Power BI mediante conectores directos en lenguajes como Python o APIs, eliminando la necesidad de exportaciones manuales y optimizando el flujo de trabajo.
- Análisis Predictivo: Incorporar funciones en Power BI para anticipar tendencias en los costes de vida según destinos y periodos específicos, ofreciendo a los estudiantes una herramienta aún más poderosa para su planificación.

## 7 Análisis de Impacto

En este capítulo se realizará un análisis del impacto potencial de los resultados obtenidos durante la realización del TFG en diferentes contextos. Específicamente en el personal, empresario, social, económico, medioambiental y cultural:

- El impacto personal es positivo, los estudiantes tienen una mayor facilidad de planificación a la hora de seleccionar destinos y cuentan con más información de una fuente fiable, lo que reduce la incertidumbre y estrés a la hora de elegir destino, aunque podría generar una dependencia excesiva en estos datos y una falta de contraste con otros medios como la propia universidad de destino.
- El impacto empresario es positivo, especialmente para las universidades que deseen gestionar mejor sus recursos de información sobre movilidad y aumenta la competitividad entre instituciones.
- El impacto social es positivo, fomenta la igualdad entre alumnos con distintos presupuestos al ofrecer información sobre los destinos más asequibles para los estudiantes con menos recursos, facilitando que un mayor número de personas realice la movilidad. Por su contra, también podría promover estereotipos sobre algunos destinos.
- El impacto económico es positivo, ayuda a una mejor preparación de presupuestos personales para los estudiantes y transparencia sobre los costes de vida de cada destino. No obstante, un posible imprevisto de datos erróneos puede influir negativamente en la percepción de ciertos destinos como más caros.
- El impacto medioambiental es positivo, aunque menos que otros. Una mayor planificación, puede fomentar el uso de opciones más sostenibles, como transporte público o alojamientos eficientes en energía.
- El impacto cultural es positivo, ya que invita a un mayor número de estudiantes con distintos recursos a realizar una movilidad, contribuyendo al intercambio cultural al reducir barreras económicas que limitan la movilidad y fomentando la valorización de la diversidad cultural en destinos internacionales. Aun que podría hacer que el foco se sitúa más en el factor económico que en otros culturales.

### 7.1 Potencial del impacto basado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un conjunto de 17 objetivos globales adoptados en 2015 por los Estados Miembros de las Naciones Unidas como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Este marco establece un plan de acción global con metas específicas para erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar la paz y prosperidad para todos, bajo la premisa de “no dejar a nadie atrás”. Los ejes centrales de la Agenda 2030 son:

- Personas: Mejorar la calidad de vida y erradicar la pobreza.
- Planeta: Proteger el medio ambiente y combatir el cambio climático.
- Prosperidad: Promover el desarrollo económico sostenible y la igualdad.
- Paz: Fomentar sociedades justas, pacíficas e inclusivas.
- Alianzas: Impulsar la colaboración global para alcanzar los objetivos.



*Ilustración 39: Los ODS 2030*

En concreto, los objetivos con los que se alinea la aplicación son con el cuatro, diez, trece y diecisiete

ODS 4: Educación de Calidad ya que el proyecto promueve una educación inclusiva y equitativa al facilitar el acceso a la movilidad internacional, independientemente de las limitaciones económicas.

ODS 10: Reducción de las Desigualdades, ya que incita a alumnos con distintos presupuestos, reduciendo las brechas económicas y sociales entre estudiantes al proporcionar información transparente sobre los costes de movilidad.

ODS 13: Acción por el Clima, ya que, aunque la movilidad internacional implica viajes, el proyecto podría fomentar prácticas más sostenibles, como la elección de destinos cercanos que reducen el coste en transporte o con mejor infraestructura ecológica, que al estar subvencionados suelen ser más baratos.

ODS 17: Alianzas para Lograr los Objetivos ya que fomenta movibilidades entre estudiantes de distintos países, y con ello la colaboración entre universidades, estudiantes y empresas para mejorar la gestión de los programas de movilidad.

(Naciones Unidas, s.f.)

El análisis muestra que esta herramienta tiene un impacto positivo en múltiples dimensiones, desde el empoderamiento personal hasta la contribución a metas globales como los ODS.

## 8 Bibliografía

- Bradburn, N. M. (2004). Asking Questions: The Definitive Guide to Questionnaire Design. . En N. M. Bradburn.
- Dillman, D. A. (2007). Mail and Internet Surveys: The Tailored Design Method.
- Gartner. (s.f.). *Gartner* . Obtenido de ¿Qué es el Magic Quadrant?: <https://www.gartner.es/es/metodologias/magic-quadrant>
- Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., & Roger, T. (2009). *Survey Methodology*. Hoboken (New Jersey): John Wiley & Sons.
- IBM. (s.f.). *IBM*. Obtenido de ¿Qué es la inteligencia empresarial? : <https://www.ibm.com/es-es/topics/business-intelligence>
- ImperialCollageLondon. (s.f.). *Best practice in questionnaire design*. Obtenido de <https://www.imperial.ac.uk/education-research/evaluation/tools-and-resources-for-evaluation/questionnaires/best-practice-in-questionnaire-design/>
- Microsoft. (14 de 08 de 2024). *Conceptos básicos para usuarios profesionales del servicio Power BI*. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/consumer/end-user-basic-concepts>
- Microsoft. (22 de 03 de 2024). *Microsoft Learn*. Obtenido de Microsoft Learn: <https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
- Microsoft. (09 de 08 de 2024). *Modelos semánticos predeterminados de Power BI en Microsoft Fabric*. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/es-es/fabric/data-warehouse/semantic-models>
- Microsoft. (s.f.). *Formatos de archivo que admite Excel*. Obtenido de <https://support.microsoft.com/es-es/office/formatos-de-archivo-que-admite-excel-0943ff2c-6014-4e8d-aaea-b83d51d46247>
- NacionesUnidas. (s.f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

## 9 Anexos

### 9.1 Anexo I: Conjunto de datos recopilados falsos

En este anexo se presenta una muestra del Excel con las respuestas a las encuestas generadas con Inteligencia artificial basado en el Excel de respuesta de dos usuarios de prueba reales. La distribución busca ser parecida a las plazas ofertadas por la escuela. Se presentan primero unas capturas de ejemplo y luego el enlace al documento completo.

ID de respu	Fecha de e	Última pági	Lenguaje ir	Semilla	En qué añ	¿Cuál fue e	¿Cuál fue e	¿Cuál fue l	¿Cuál fue l	¿Tu alojam
1	121	1980-01-01 0	121	es	1664776977	2023/2024	Europa - Austria	Viena	A WIEN02	No
2	228	1980-01-01 0	228	es	1664777084	2021/2022	Europa - Austria	Viena	A WIEN02	Sí
3	231	1980-01-01 0	231	es	1664777087	2023/2024	Europa - Austria	Viena	A WIEN02	Sí
4	234	1980-01-01 0	234	es	1664777090	2020/2021	Europa - Austria	Viena	A WIEN02	No
5	237	1980-01-01 0	237	es	1664777093	2022/2023	Europa - Austria	Viena	A WIEN02	No
6	240	1980-01-01 0	240	es	1664777096	2019/2020	Europa - Austria	Viena	A WIEN02	Sí
7	242	1980-01-01 0	242	es	1664777098	2022/2023	Europa - Austria	Viena	A WIEN02	No
8	245	1980-01-01 0	245	es	1664777101	2019/2020	Europa - Austria	Viena	A WIEN02	Sí
9	248	1980-01-01 0	248	es	1664777104	2021/2022	Europa - Austria	Viena	A WIEN02	Sí
10	253	1980-01-01 0	253	es	1664777109	2021/2022	Europa - Austria	Viena	A WIEN02	Sí
11	283	1980-01-01 0	283	es	1664777139	2021/2022	Europa - Austria	Viena	A WIEN02	Sí
12	287	1980-01-01 0	287	es	1664777143	2022/2023	Europa - Austria	Viena	A WIEN02	No
13	311	1980-01-01 0	311	es	1664777167	2023/2024	Europa - Austria	Viena	A WIEN02	Sí
14	134	1980-01-01 0	134	es	1664776990	2020/2021	Europa - Bélgica	Gante	B GENT01	No
15	122	1980-01-01 0	122	es	1664776978	2022/2023	Europa - Bélgica	Lovaina	B LEUVEN01	Sí
16	103	1980-01-01 0	103	es	1664776959	2021/2022	Latinoamérica - Brasil	Brasilia	BRASILIA	No
17	65	1980-01-01 0	65	es	1664776921	2019/2020	Asia - China	Beijing	BUAA	Sí
18	71	1980-01-01 0	71	es	1664776927	2023/2024	Asia - China	Beijing	BUAA	No

L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
En caso negativo	En caso ne	¿Cuál fue tu ga	¿Cuál fue tu	¿Cuál fue tu gasto medio	¿Cuál fue tu	¿Cuál fue tu	¿Cuál fue tu	¿Quieres di	¿Cómo cre	¿que fue tu gas
Sí, se facilitaba		300-400 €		500-600 €	50-100 €	150-200 €	100-150 €		En la media	
		400-500 €		600-700 €	50-100 €	150-200 €	100-150 €		En la media	
		400-500 €		600-700 €	50-100 €	150-200 €	100-150 €		En la media	
Sí, se facilitaba		400-500 €		600-700 €	50-100 €	150-200 €	100-150 €		En la media	
Sí, se facilitaba		400-500 €		600-700 €	50-100 €	150-200 €	100-150 €		En la media	
		400-500 €		600-700 €	50-100 €	150-200 €	100-150 €		En la media	
		400-500 €		600-700 €	50-100 €	150-200 €	100-150 €		En la media	
		400-500 €		600-700 €	50-100 €	150-200 €	100-150 €		En la media	
		400-500 €		600-700 €	50-100 €	150-200 €	100-150 €		En la media	
Sí, se facilitaba		400-500 €		600-700 €	50-100 €	150-200 €	100-150 €		En la media	
		400-500 €		600-700 €	50-100 €	150-200 €	100-150 €		En la media	
		400-500 €		600-700 €	50-100 €	150-200 €	100-150 €		En la media	
Sí, se facilitaba		300-400 €		500-600 €	50-100 €	150-200 €	100-150 €		Mayor que la media	
		200-300 €		400-500 €	50-100 €	100-150 €	50-100 €		Menor que la media	
Sí, se facilitaba		300-400 €		500-600 €	50-100 €	150-200 €	100-150 €		En la media	
		300-400 €		500-600 €	50-100 €	150-200 €	50-100 €		Menor que la media	
No se facilitaba		300-400 €		500-600 €	50-100 €	150-200 €	100-150 €		En la media	



FakeSurveyERASMUS.  
xlsx

## 9.2 Anexo II: Formato de las preguntas en LimeSurvey

En este anexo se presentan las preguntas en LimeSurvey desde la perspectiva del administrador de la encuesta a la hora de configurarlas.

### Question summary G02Q02 (ID: 2)

Question group:	(ID:2)
Code:	G02Q02 : (Mandatory question)
Question:	¿En qué año realizaste tu movilidad Internacional (Erasmus+ u otras)?
Help:	
Type:	Bootstrap dropdown (Type: !)
Mandatory:	Yes
Encrypted:	No
Condition:	<b>1</b>

### Question summary G00Q02 (ID: 3)

Question group:	(ID:2)
Code:	G00Q02 : (Mandatory question)
Question:	¿Cuál fue el país/región de destino de tu movilidad?
Help:	Si el destino no está en la lista coméntelo al final
Type:	List with comment (Type: O)
Mandatory:	Yes
Encrypted:	No
Condition:	<b>1</b>

### Question summary G00Q03 (ID: 4)

Question group:	(ID:2)
Code:	G00Q03 : (Mandatory question)
Question:	¿Cuál fue la ciudad de destino de tu movilidad?
Help:	
Type:	Long free text (Type: T)
Mandatory:	Yes
Encrypted:	No
Condition:	<b>1</b>

## Question summary G00Q04 (ID: 5)

<b>Question group:</b>	(ID:2)
<b>Code:</b>	G00Q04 : (Mandatory question)
<b>Question:</b>	¿Cuál fue la universidad donde realizaste la movilidad?
<b>Help:</b>	
<b>Type:</b>	Long free text (Type: T)
<b>Mandatory:</b>	Yes
<b>Encrypted:</b>	No
<b>Condition:</b>	<b>1</b>

## Question summary G00Q05 (ID: 6)

<b>Question group:</b>	(ID:2)
<b>Code:</b>	G00Q05 : (Mandatory question)
<b>Question:</b>	¿Tu alojamiento era una residencia de estudiantes?
<b>Help:</b>	
<b>Type:</b>	List (dropdown) (Type: !)
<b>Mandatory:</b>	Yes
<b>Encrypted:</b>	No
<b>Condition:</b>	<b>1</b>

## Question summary G00Q06 (ID: 7)

<b>Question group:</b>	(ID:2)
<b>Code:</b>	G00Q06 : (Optional question)
<b>Question:</b>	En caso negativo, ¿existía la opción de que la universidad te facilitara alojamiento? ¿Qué te hizo seleccionar otra opción?
<b>Help:</b>	
<b>Type:</b>	List with comment (Type: O)
<b>Mandatory:</b>	No
<b>Encrypted:</b>	No
<b>Condition:</b>	<b>1</b>

## Question summary G02Q07 (ID: 8)

<b>Question group:</b>	(ID:3)
<b>Code:</b>	G02Q07 : (Mandatory question)
<b>Question:</b>	¿Cuál fue tu gasto medio mensual en alimentación durante tu estancia?
<b>Help:</b>	
<b>Type:</b>	List (dropdown) (Type: !)
<b>Mandatory:</b>	Yes
<b>Encrypted:</b>	No
<b>Condition:</b>	<b>1</b>

### Question summary G02Q08 (ID: 9)

**Question group:** (ID:3)  
**Code:** G02Q08 : (Mandatory question)  
**Question:** ¿Cuál fue tu gasto medio mensual en vivienda durante tu estancia? (Incluyendo gastos de agua y electricidad)  
**Help:**  
**Type:** List (dropdown) (Type: !)  
**Mandatory:** Yes  
**Encrypted:** No  
**Condition:** 1

### Question summary G02Q09 (ID: 10)

**Question group:** (ID:3)  
**Code:** G02Q09 : (Mandatory question)  
**Question:** ¿Cuál fue tu gasto medio mensual en transporte durante tu estancia?  
**Help:**  
**Type:** List (dropdown) (Type: !)  
**Mandatory:** Yes  
**Encrypted:** No  
**Condition:** 1

### Question summary G02Q10 (ID: 11)

**Question group:** (ID:3)  
**Code:** G02Q10 : (Mandatory question)  
**Question:** ¿Cuál fue tu gasto medio mensual en ocio durante tu estancia?  
**Help:**  
**Type:** List (dropdown) (Type: !)  
**Mandatory:** Yes  
**Encrypted:** No  
**Condition:** 1

### Question summary G02Q11 (ID: 12)

**Question group:** (ID:3)  
**Code:** G02Q11 : (Mandatory question)  
**Question:** ¿Cuál fue tu gasto medio mensual en otros aspectos no incluidos anteriormente durante tu estancia?  
**Help:**  
**Type:** List (dropdown) (Type: !)  
**Mandatory:** Yes  
**Encrypted:** No  
**Condition:** 1

### Question summary G02Q13 (ID: 14)


**Question group:** (ID:3)  
**Code:** G02Q13 : (Mandatory question)  
**Question:** ¿Quieres destacar algún gasto necesario para tu destino que no se haya contemplado?  
**Help:**  
**Type:** Long free text (Type: T)  
**Mandatory:** Yes  
**Encrypted:** No  
**Condition:** 1

### Question summary G02Q12 (ID: 13)

**Question group:** (ID:3)  
**Code:** G02Q12 : (Mandatory question)  
**Question:** ¿Cómo crees que fue tu gasto medio mensual total comparado con otros estudiantes en ese mismo destino?  
**Help:**  
**Type:** List (dropdown) (Type: !)  
**Mandatory:** Yes  
**Encrypted:** No  
**Condition:** 1

El link a la encuesta completa es el siguiente:  
<https://raquelplopezz.limesurvey.net/119772?lang=es>

Este documento esta firmado por



<b>Firmante</b>	CN=tfgm.fi.upm.es, OU=CCFI, O=ETS Ingenieros Informaticos - UPM, C=ES
<b>Fecha/Hora</b>	Tue Jan 14 17:25:02 CET 2025
<b>Emisor del Certificado</b>	EMAILADDRESS=camanager@etsiinf.upm.es, CN=CA ETS Ingenieros Informaticos, O=ETS Ingenieros Informaticos - UPM, C=ES
<b>Numero de Serie</b>	561
<b>Metodo</b>	urn:adobe.com:Adobe.PPKLite:adbe.pkcs7.sha1 (Adobe Signature)