

El Guachinche

Proyecto de Inteligencia de Negocio

Luis Ardévol Mesa
Carlos Martínez García
Miguel Mato Martínez

Proyecto Final de Prácticas

Diciembre, 2024

El Guachinche

LUIS ARDÉVOL MESA, CARLOS MARTÍNEZ GARCÍA, MIGUEL MATO MARTÍNEZ

CONTENTS

1	Introducción	1
2	Diseño y construcción del almacén de datos	2
A	Diseño del almacén de datos	3
B	Creación de los cubos de datos	8
3	Extracción, Transformación y Carga de Datos	10
A	Cargar Datos	10
B	Cargar Dimensiones	11
C	Cargar Valoraciones de Clientes	13
D	Cargar Productos	13
E	Cargar Finanzas	14
F	Tablas de Hechos	15
4	Análisis de datos con MDX y ROLAP	16
A	Consultas MDX	16
B	Consultas ROLAP	20
5	Cuadro de mando e informe	24
A	Cuadro de mando	24
B	Informe. Reporte financiero por ciudad	26

1. INTRODUCCIÓN

Los *guachinches* son establecimientos (en la propia vivienda del propietario) que surgen en la zona del norte de Tenerife como solución para vender el excedente de vino de cada cosecha. El vino se acompaña típicamente con platos tradicionales de la cocina canaria. Actualmente, según el Decreto 83/2013¹, hay una regulación muy estricta amparando a estos locales y al viticultor; muchos establecimientos comúnmente denominados “guachinches”, entran dentro de la categoría *restaurante*, al salirse de lo establecido en este decreto.

El Guachinche nace de una idea sencilla pero atractiva: traer el espíritu de los tradicionales guachinches canarios al resto de España, pero con un toque especial. En nuestra cocina, las recetas isleñas comparten protagonismo con una cuidada selección de arepas para todos los públicos, todo esto acompañado de los mejores vinos de las Islas. Es ese equilibrio entre tradición y adaptación lo que nos hace únicos: cada local incorpora platos de la región, porque creemos que la gastronomía local es parte fundamental de nuestra historia.

¹<https://www.gobiernodecanarias.org/boc/2013/153/001.html>

No obstante, quien entra a El Guachinche no solo viene a comer. Para dar una experiencia lo más cercana posible y crear una atmósfera atractiva y familiar para los comensales, nuestros locales presentan una ambientación tradicional y hogareña. La experiencia no sería completa de no ser por nuestro personal, siempre cercano.

Actualmente, El Guanchinche cuenta con 13 locales, repartidos en Canarias (7), Galicia (2), Andalucía (2) y Comunidad Valenciana (2). El crecimiento en los últimos dos años ha sido exponencial, por lo que desde la dirección de la empresa nos vemos en la necesidad de implementar un modelo de inteligencia de negocio que nos permita tomar decisiones basadas en datos, priorizando siempre al cliente.

Los objetivos principales perseguidos por la cadena son los siguientes:

- Fidelización de clientes. En esta línea, sería conveniente que la economía de cada local no dependiera de la nueva clientela, ya que la fuente de ingresos sería menos estable.
- Mejorar la experiencia general del cliente en nuestros locales.
- Adaptar la oferta gastronómica a las preferencias de cada región.
- Ampliar beneficios, especialmente en las regiones menos rentables actualmente.
- Estudio de la rentabilidad del servicio a domicilio.

El servicio a domicilio corre a cargo de dos empresas: Uber Eats y Glovo. Conocida la comisión de estos servicios, cada local descuenta esta comisión del total y almacena el beneficio real de cada pedido a domicilio. Para cumplir con los objetivos, es importante conocer:

- La cantidad de nuevos clientes en comparación a los habituales.
- La satisfacción de los clientes con los servicios prestados en nuestros establecimientos.
- El rendimiento económico de cada uno de los locales, así como de la totalidad de la cadena. Esto incluye:
 - Ventas de cada producto ofertado.
 - Gastos e ingresos de cada local. En estos últimos sería necesario distinguir entre ingresos presenciales e ingresos a domicilio.

A continuación, se describen los procesos de diseño y construcción del almacén de datos para gestionar la información necesaria. Posteriormente, se comentarán los procesos de extracción, transformación y carga que permiten la creación y actualización del almacén de datos. Se sigue con algunas consultas de interés para los objetivos descritos anteriormente y, para terminar, se incluyen cuadros de mando e informes adecuados al caso de estudio. Todos los archivos usados y generados se encuentran a disposición en el siguiente repositorio: <https://github.com/uisitoam/El-Guachinche>

2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL ALMACÉN DE DATOS

Nuestros locales llevan un registro cuidadoso de los aspectos más importantes de la actividad diaria, como son las ventas, los gastos o la opinión de los clientes. Cada local genera reportes mensuales que recogen estos datos y son enviados a la central para su análisis. Estos reportes son los que nos permitirán obtener la información necesaria para la toma de decisiones.

A. Diseño del almacén de datos

Para mostrar el diseño del almacén de datos, es necesario describir primero la estructura de los datos recogidos en los reportes de cada local. Concretamente, cada mes se reciben dos archivos de datos por cada local de nuestra cadena. El primero de ellos contiene toda la información relacionada con la economía del restaurante: desglose de gastos en cuatro categorías (personal, suministros, alquiler y otros), ingresos por ventas (diferenciando entre los servicios presencial y domicilio) y clientela. Esto será beneficio para varios de los objetivos de la cadena. Siendo un poco más específicos, se proporcionan los siguientes datos:

- Un identificador entero para cada local, generado por la central en orden de apertura.
- La fecha de envío del reporte (establecida para el primer día del mes).
- Los gastos en alquiler, personal, suministros (proveedores), y extras (limpieza, mantenimiento, etc.), todo en euros.
- Los ingresos, tanto por vía presencial como a domicilio, en euros. Como ya se ha mencionado, estos ingresos ya tienen descontada la comisión de Uber Eats o Glovo.
- Los clientes totales por ambos canales, así como el número de clientes nuevos.
- Los platos ofertados en el local, cada uno con los siguientes datos:
 - Un identificador entero para cada plato, generado por la central.
 - El nombre, precio y número de ventas del plato.

Estos datos se recogen en un archivo XML como el que se muestra en la figura 1.

```
<datos>
  <finanzas id="1" emision="2021-02-01">
    <alquiler>1300.00</alquiler>
    <personal>12000.00</personal>
    <proveedores>3254.40</proveedores>
    <extra>1045.11</extra>
    <ingresos_presencial>25911.13</ingresos_presencial>
    <ingresos_domicilio>1741.15</ingresos_domicilio>
    <numero_clientes_presencial>1798</numero_clientes_presencial>
    <nuevos_clientes_presencial>129</nuevos_clientes_presencial>
    <numero_clientes_domicilio>188</numero_clientes_domicilio>
    <nuevos_clientes_domicilio>73</nuevos_clientes_domicilio>
    <platos>
      <plato id="1" nombre="Almogrote Gomero" precio="5.00" ventas="277" />
      <plato id="2" nombre="Papas arrugadas con mojo" precio="6.50" ventas="337" />
      <plato id="3" nombre="Queso asado con mojo" precio="7.00" ventas="19" />
      <plato id="4" nombre="Escaldon" precio="7.00" ventas="131" />
      <plato id="5" nombre="Ropa vieja" precio="9.00" ventas="206" />
      <plato id="6" nombre="Costilla con papas y pina" precio="10.00" ventas="160" />
      <plato id="7" nombre="Carne fiesta" precio="9.50" ventas="228" />
      <plato id="8" nombre="Quesillo" precio="4.50" ventas="388" />
      <plato id="9" nombre="Bienmesabe" precio="4.50" ventas="470" />
      <plato id="10" nombre="Arepa reina pepiada" precio="4.00" ventas="504" />
      <plato id="11" nombre="Arepa pabellon" precio="4.00" ventas="274" />
      <plato id="12" nombre="Arepa full equipo" precio="4.00" ventas="183" />
      <plato id="13" nombre="Arepa vegana" precio="4.00" ventas="71" />
      <plato id="14" nombre="Arepa blanca" precio="4.00" ventas="503" />
      <plato id="15" nombre="Vino tinto canario" precio="5.00" ventas="93" />
      <plato id="16" nombre="Vino blanco canario" precio="5.00" ventas="256" />
      <plato id="17" nombre="Agua" precio="1.50" ventas="688" />
      <plato id="18" nombre="Cola" precio="2.00" ventas="159" />
      <plato id="19" nombre="Limon" precio="2.00" ventas="248" />
      <plato id="20" nombre="Naranja" precio="2.00" ventas="926" />
      <plato id="21" nombre="Aquarius" precio="2.00" ventas="547" />
      <plato id="22" nombre="Nestea mangopina" precio="2.00" ventas="435" />
    </platos>
  </finanzas>
</datos>
```

Fig. 1. Ejemplo de archivo XML con los datos económicos mensuales de un local.

Los identificadores de los locales son los siguientes:

- 1: La Laguna, Tenerife.
- 2: Hermigua, La Gomera.
- 3: Cotillo, Fuerteventura.
- 4: Las Palmas de Gran Canaria, Gran Canaria.
- 5: Tazacorte, La Palma.
- 6: Valverde, El Hierro.
- 7: Arrecife, Lanzarote.
- 8: Granada, Granada.
- 9: Sevilla, Sevilla.
- 10: Santiago de Compostela, A Coruña.
- 11: Vigo, Pontevedra.
- 12: Alicante, Comunidad Valenciana.
- 13: Valencia, Comunidad Valenciana.

Los identificadores de los productos son los siguientes:

- | | | |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| • 1: Almogrote Gomero. | • 15: Vino tinto canario. | • 29: Pulpo a feira. |
| • 2: Papas arrugadas con mojo. | • 16: Vino blanco canario. | • 30: Empanada (porción). |
| • 3: Queso asado con mojo. | • 17: Agua. | • 31: Lacon con grelos. |
| • 4: Escaldón. | • 18: Refresco de cola. | • 32: Tarta de Santiago. |
| • 5: Ropa vieja. | • 19: Refresco de limón. | • 33: Vino tinto gallego. |
| • 6: Costilla con papas y piña. | • 20: Refresco de naranja. | • 34: Vino blanco gallego. |
| • 7: Carne fiesta. | • 21: Aquarius. | • 35: Paella. |
| • 8: Quesillo. | • 22: Nестea mango-piña. | • 36: Arroz negro. |
| • 9: Bienmesabe. | • 23: Salmorejo. | • 37: Esgarraet. |
| • 10: Arepa reina pepiada. | • 24: Pescaito frito. | • 38: Fartons. |
| • 11: Arepa pabellón. | • 25: Gambitas de Huelva. | • 39: Vino tinto valenciano. |
| • 12: Arepa full equipo. | • 26: Pestiños. | • 40: Vino blanco valenciano. |
| • 13: Arepa vegana. | • 27: Vino tinto andaluz. | |
| • 14: Arepa blanca. | • 28: Vino blanco andaluz. | |

Como bien describe el objetivo del negocio, cada región tiene sus platos típicos. Los 22 primeros productos son comunes a todos los locales de la cadena, mientras que a partir de ahí, cada región incorpora distintos productos, como es el caso del *salmorejo* en Andalucía, el *lacçon con grelos* en Galicia o el *esgarraet* en la Comunidad Valenciana. Así mismo, cada local ofrece vinos de proximidad.

Para cumplir los objetivos relacionados con la satisfacción y fidelización de clientes, cada local proporciona un segundo archivo, en este caso en formato CSV, con valoraciones de los clientes: en caso de ser clientes presenciales, se valora el ambiente del local, el personal y la calidad de la comida, mientras que los clientes a domicilio simplemente hacen llegar una valoración del servicio general. Así, cada fila del archivo da el identificador del local, la fecha de la valoración, y las votaciones correspondientes (3 en el caso de clientes presenciales, una en el caso de clientes a domicilio). Un ejemplo de este archivo se muestra en la figura 2.

Se dará a los datos almacenados de cada uno de los archivos anteriores la máxima granularidad posible, es decir, mensual. Las dimensiones seleccionadas son las siguientes:

- **Tiempo:** la dimensión temporal de los datos se representa mediante dos niveles: año y mes.

```

restaurante, fecha, valoracion_ambiente, valoracion_personal, valoracion_comida
1, 2021-02-01, 3.4, 4.3, 4.7
1, 2021-02-01, 3.8, 3.3, 4.1
1, 2021-02-01, 4.6, 3.8, 4.7
1, 2021-02-01, 3.7, 3.5, 4.6
1, 2021-02-01, 4.8, 4.6, 3.4
1, 2021-02-01, 3.8, 4.4, 4.3
1, 2021-02-01, 4.7, 4.1, 4.5
1, 2021-02-01, 4.8, 4.9, 4.4
1, 2021-02-01, 4.4, 3.5, 3.8
1, 2021-02-01, 3.7, 5.0, 4.5
1, 2021-02-01, 4.5, 4.0, 4.6
1, 2021-02-01, 4.3, 4.0, 4.2
1, 2021-02-01, 4.4, 4.6, 4.8
1, 2021-02-01, 4.3, 4.3, 4.0
1, 2021-02-01, 3.3, 4.1, 4.7

```

Fig. 2. Ejemplo de archivo CSV con las valoraciones de los clientes de un local.

- **Restaurante:** la dimensión restaurante actúa como dimensión geográfica. Se tendrán en cuenta todos los locales de la cadena y se mostrarán dos niveles, uno para el país y otro para la ciudad.
- **Producto:** la dimensión producto recoge todos los platos ofertados en los locales de la cadena. Esta es una dimensión plana que muestra los productos y el precio asociado a cada uno de ellos.

Los hechos seleccionados para el almacén de datos son los siguientes:

- **Finanzas:** se almacenan los costes e ingresos de los locales, junto con los datos de los clientes para cada combinación de las siguientes dimensiones: tiempo (mes de envío de los reportes) y restaurante (mediante el identificador de cada local).
- **Producto:** se almacenan los hechos relacionados con las ventas de los productos ofertados en los locales, para cada combinación de las siguientes dimensiones: tiempo (mes de envío de los reportes), restaurante (mediante el identificador de cada local) y producto (mediante el identificador de cada plato). Se tiene el número total de ventas mensuales de un producto, así como un cálculo de los ingresos generados por ese producto, a partir de sus ventas y su precio.
- **Feedback:** se almacenan las valoraciones de los clientes para cada combinación de las siguientes dimensiones: tiempo (mes de envío de los reportes) y restaurante (mediante el identificador de cada local). Se almacena la media de las valoraciones de los clientes para cada uno de los aspectos recogidos en los reportes.

Por tanto, el modelo conceptual del almacén de datos se muestra en la figura 3, siendo un esquema con tres estrellas y tres dimensiones.

Los detalles de la implementación del almacén de datos se describen en las siguientes tablas:

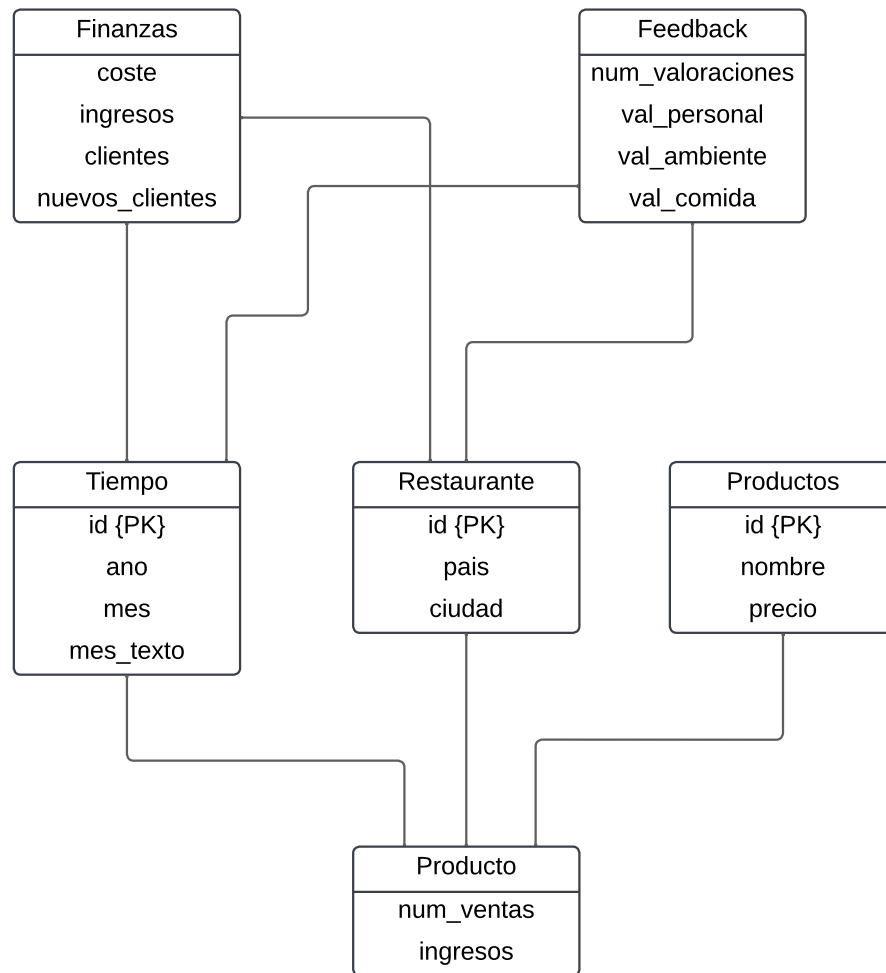


Fig. 3. Esquema conceptual del almacén de datos.

Table 1: Descripción de las dimensiones del almacén de datos.

Tiempo		
Atributo	Tipo	Descripción
id (pk)	Integer	Identificador autoincremental generado por el almacén cada vez que se inserta un nuevo mes.
ano	Integer	Número correspondiente al año.
mes	Integer	Número correspondiente al mes dentro del año.
mes_texto	String	Texto con el nombre del mes.

Continued on next page

Table 1: Descripción de las dimensiones del almacén de datos. (Continued)

Restaurante		
Atributo	Tipo	Descripción
id (pk)	Integer	Identificador de cada local, generado por la central.
pais	String	País donde se sitúa el local.
ciudad	String	Ciudad donde se sitúa el local.
Producto		
Atributo	Tipo	Descripción
id (pk)	Integer	Identificador de cada plato, generado por la central.
nombre	String	Nombre del plato.
precio	Numeric	Precio del plato.

Table 2: Descripción de los hechos del almacén de datos.

Finanzas		
Atributo	Tipo	Descripción
alquiler	Numeric	Gasto en alquiler de un local, en euros.
personal	Numeric	Gasto en personal de un local, en euros.
proveedores	Numeric	Gasto en suministros de un local, en euros.
extra	Numeric	Gasto en extras de un local, en euros.
ingresos_presencial	Numeric	Ingresos por ventas presenciales de un local, en euros.
ingresos_domicilio	Numeric	Ingresos por ventas a domicilio de un local, en euros.
numero_clientes_presencial	Integer	Número total de clientes presenciales de un local.
numero_clientes_domicilio	Integer	Número total de clientes a domicilio de un local.
nuevos_clientes_presencial	Integer	Número de clientes presenciales nuevos de un local.
nuevos_clientes_domicilio	Integer	Número de clientes nuevos a domicilio de un local.

Continued on next page

Table 2: Descripción de los hechos del almacén de datos. (Continued)

Producto (Ventas)		
Atributo	Tipo	Descripción
ventas	Integer	Número total de ventas de un producto en un local.
ingresos	Numeric	Ingresos totales de un producto en un local.

Feedback		
Atributo	Tipo	Descripción
valoracion_ambiente	Numeric	Valoración promedio (entre 0 y 5 con un decimal) del ambiente de un local, según sus clientes.
valoracion_personal	Numeric	Valoración promedio (entre 0 y 5 con un decimal) del personal de un local, según sus clientes.
valoracion_comida	Numeric	Valoración promedio (entre 0 y 5 con un decimal) de la calidad de la comida de un local, según sus clientes.

B. Creación de los cubos de datos

Utilizando como base las estructuras de datos relacionales descritas en el apartado anterior, se crea un esquema multidimensional con tres cubos y tres dimensiones compartidas entre ellos. Estas se definen a nivel de esquema y posteriormente se reutilizan a nivel de cubo:

- Dimensión: **Tiempo**. Dimensión de tipo temporal.
 - Jerarquía: *jerarquiaTiempo*. Definida por el atributo *id*.
 - * Nivel: *ano*. Nivel de tipo *TimeYears* definido por el atributo *ano*.
 - * Nivel: *mes*. Nivel de tipo *TimeMonths* definido por el atributo *mes*. Se utiliza el atributo *mes_texto* para nombrar a los elementos de este nivel.
 - * Tabla: tiempo
- Dimensión: **Restaurante**. Dimensión de tipo estándar.
 - Jerarquía: *jerarquiaRestaurantes*. Definida por el atributo *id*.
 - * Nivel: *pais*. Nivel de tipo regular definido por el atributo *pais*.
 - * Nivel: *ciudad*. Nivel de tipo regular definido por el atributo *ciudad*.
 - * Tabla: restaurante
- Dimensión: **Productos**. Dimensión de tipo estándar.
 - Jerarquía: *jerarquiaProductos*. Definida por el atributo *id*.
 - * Nivel: *nombre*. Nivel de tipo regular definido por el atributo *nombre*.
 - * Tabla: producto
- Cubo: **Finanzas**.
 - Tabla: *finanzas*

- Dimensiones

- * Dimensión usada: **Tiempo**. Se referencia a la dimensión *Tiempo*. Se utiliza el atributo *fecha* como clave foránea.
- * Dimensión usada: **Restaurante**. Se referencia a la dimensión *Restaurante*. Se utiliza el atributo *restaurante* como clave foránea.

- Medidas

- * Medida: **Alquiler**. Se agrega el atributo *alquiler* usando la función SUM.
- * Medida: **Personal**. Se agrega el atributo *personal* usando la función SUM.
- * Medida: **Proveedores**. Se agrega el atributo *proveedores* usando la función SUM.
- * Medida: **Extra**. Se agrega el atributo *extra* usando la función SUM.
- * Medida: **Ingresos presencial**. Se agrega el atributo *ingresos_presencial* usando la función SUM.
- * Medida: **Ingresos domicilio**. Se agrega el atributo *ingresos_domicilio* usando la función SUM.
- * Medida: **Número clientes presencial**. Se agrega el atributo *numero_clientes_presencial* usando la función SUM.
- * Medida: **Número clientes domicilio**. Se agrega el atributo *numero_clientes_domicilio* usando la función SUM.
- * Medida: **Nuevos clientes presencial**. Se agrega el atributo *nuevos_clientes_presencial* usando la función SUM.
- * Medida: **Nuevos clientes domicilio**. Se agrega el atributo *nuevos_clientes_domicilio* usando la función SUM.
- * Medida calculada: **Gastos totales**. Se genera un nuevo valor para la dimensión *Measures* usando la expresión MDX: “[Measures].[Alquiler] + [Measures].[Personal] + [Measures].[Proveedores] + [Measures].[Extra]”
- * Medida calculada: **Ingresos totales**. Se genera un nuevo valor para la dimensión *Measures* usando la expresión MDX: “[Measures].[Ingresos presencial] + [Measures].[Ingresos domicilio]”
- * Medida calculada: **Beneficio**. Se genera un nuevo valor para la dimensión *Measures* usando la expresión MDX: “[Measures].[Ingresos totales] - [Measures].[Gastos totales]”
- * Medida calculada: **Número total clientes**. Se genera un nuevo valor para la dimensión *Measures* usando la expresión MDX: “[Measures].[Número clientes presencial] + [Measures].[Número clientes domicilio]”
- * Medida calculada: **Número total nuevos clientes**. Se genera un nuevo valor para la dimensión *Measures* usando la expresión MDX: “[Measures].[Nuevos clientes] + [Measures].[Nuevos clientes domicilio]”
- * Medida calculada: **Beneficio por cliente**. Se genera un nuevo valor para la dimensión *Measures* usando la expresión MDX: “[Measures].[Beneficio] / [Measures].[Número total clientes]”

- Cubo: **Producto (Ventas)**.

- Tabla: *producto*

- Dimensiones

- * Dimensión usada: **Tiempo**. Se referencia a la dimensión *Tiempo*. Se utiliza el atributo *fecha* como clave foránea.
- * Dimensión usada: **Restaurante**. Se referencia a la dimensión *Restaurante*. Se utiliza el atributo *restaurante* como clave foránea.
- * Dimensión usada: **Producto**. Se referencia a la dimensión *Producto*. Se utiliza el atributo *producto* como clave foránea.

- Medidas

* Medida: **Ventas**. Se agrega el atributo *ventas* usando la función SUM.

- Cubo: **Feedback**.

- Tabla: *feedback*

- Dimensiones

- * Dimensión usada: **Tiempo**. Se referencia a la dimensión *Tiempo*. Se utiliza el atributo *fecha* como clave foránea.

- * Dimensión usada: **Restaurante**. Se referencia a la dimensión *Restaurante*. Se utiliza el atributo *restaurante* como clave foránea.

- Medidas

- * Medida: **Valoración ambiente**. Se agrega el atributo *valoracion_ambiente* usando la función AVG.

- * Medida: **Valoración personal**. Se agrega el atributo *valoracion_personal* usando la función AVG.

- * Medida: **Valoración comida**. Se agrega el atributo *valoracion_comida* usando la función AVG.

- * Medida calculada: **Valoración media restaurante**. Se genera un nuevo valor para la dimensión *Measures* usando la expresión MDX: “([Measures].[Valoración ambiente] + [Measures].[Valoración personal] + [Measures].[Valoración comida]) / 3”

3. EXTRACCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CARGA DE DATOS

En esta sección se describen los trabajos y transformaciones que definimos en Pentaho Data Integration (PDI) para mantener actualizado el almacén de datos a partir de los archivos proporcionados mensualmente. Como se mencionó previamente, los datos incluyen información económica en formato XML y valoraciones de clientes en formato CSV, siguiendo un patrón estándar de nombres:

- [id_restaurante]-YYYY-MM-dd.xml
- [id_restaurante]-YYYY-MM-dd.csv

Definimos el proceso ETL como un *job* en PDI, compuesto por una serie de transformaciones encadenadas que aseguran la correcta extracción, transformación y carga de los datos en el almacén. El flujo principal de transformaciones se muestra en la figura 4.

A. Cargar Datos

La transformación *CargarDatos* extrae información económica contenida en los archivos XML generados por cada restaurante. Este flujo incluye los siguientes pasos principales (figura 5):

1. **Obtención de Datos:** Procesamos los archivos XML para extraer información clave, como ingresos, gastos y número de clientes.
2. **Ordenación y Agrupación:** Ordenamos y agrupamos los datos por restaurante y periodo (año y mes).
3. **Insertión en la Base de Datos:** Insertamos los datos procesados en las tablas de hechos correspondientes en el almacén de datos.

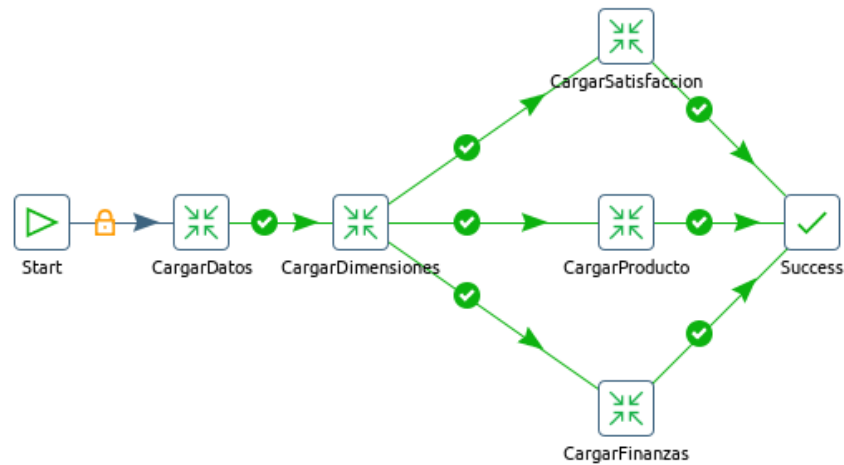


Fig. 4. Flujo principal del proceso ETL.

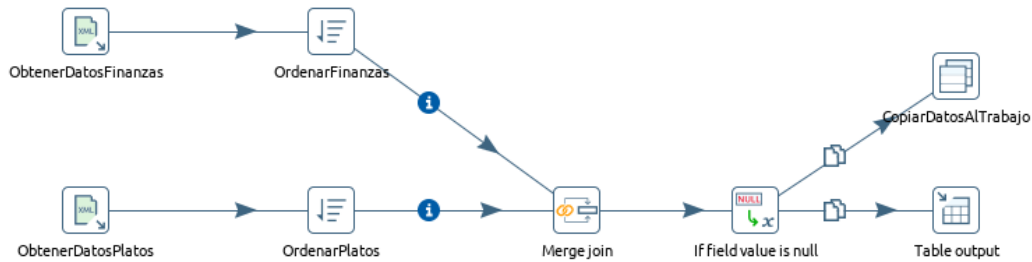


Fig. 5. Flujo de pasos de la transformación *CargarDatos*.

B. Cargar Dimensiones

La transformación **CargarDimensiones** se encarga de procesar los datos iniciales y crear las tablas correspondientes a las tres dimensiones requeridas: **Tiempo**, **Restaurante** y **Producto**. En el caso de la dimensión **Restaurante**, incorporamos dos mapeadores adicionales que vinculan el identificador del restaurante con su ciudad y país respectivos.

Mostramos a continuación las dimensiones con los datos tras el proceso de carga:

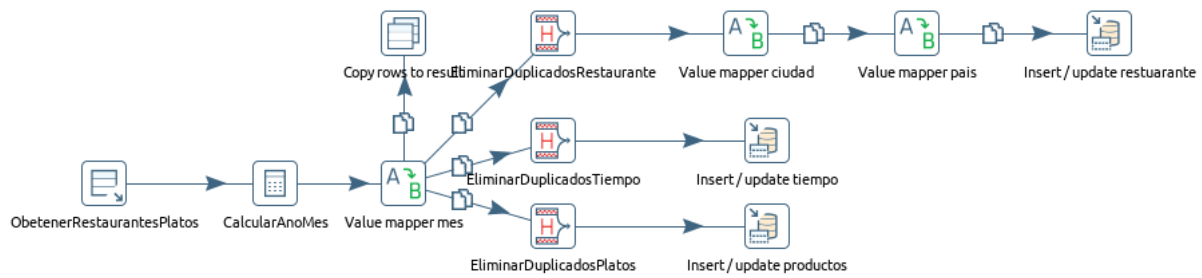


Fig. 6. Flujo de pasos de la transformación *CargarDimensiones*.

	123 id	123 ano	123 mes	ABC mes texto
1	1	2.021	2	Febrero
2	2	2.021	3	Marzo
3	3	2.021	4	Abril
4	4	2.021	5	Mayo
5	5	2.021	6	Junio
6	6	2.021	7	Julio
7	7	2.021	8	Agosto
8	8	2.021	9	Septiembre
9	9	2.021	10	Octubre
10	10	2.021	11	Noviembre
11	11	2.021	12	Diciembre
12	12	2.022	1	Enero
13	13	2.022	2	Febrero
14	14	2.022	3	Marzo
15	15	2.022	4	Abril

Fig. 7. Muestra de la dimensión tiempo.

	123 id	ABC pais	ABC ciudad
1	1	España	La Laguna
2	2	España	Hermigua
3	3	España	Cotillo
4	4	España	Las Palmas de Gran Canaria
5	5	España	Tazacorte
6	6	España	Valverde
7	7	España	Arrecife
8	8	España	Granada
9	9	España	Sevilla
10	10	España	Santiago de Compostela
11	11	España	Vigo
12	12	España	Alicante
13	13	España	Valencia

Fig. 8. Muestra de la dimensión restaurante.

	123 id	ABC nombre	123 precio
1	1	Almogrote Gomero	5
2	2	Papas arrugadas con mojo	6,5
3	3	Queso asado con mojo	7
4	4	Escaldon	7
5	5	Ropa vieja	9
6	6	Costilla con papas y pina	10
7	7	Carne fiesta	9,5
8	8	Quesillo	4,5
9	9	Bienmesabe	4,5
10	10	Arepa reina pepiada	4
11	11	Arepa pabellon	4
12	12	Arepa full equipo	4
13	13	Arepa vegana	4
14	14	Arepa blanca	4
15	15	Vino tinto canario	5

Fig. 9. Muestra de la dimensión productos.

C. Cargar Valoraciones de Clientes

La transformación *CargarSatisfaccion* procesa las valoraciones de clientes contenidas en los archivos CSV generados por los restaurantes. Esta transformación sigue los pasos principales que detallamos a continuación (figura 10):

1. **Lectura de Archivos CSV:** Cargamos todos los archivos presentes en el directorio de trabajo que sigan el patrón de nombres indicado.
2. **Unión de Datos:** Combinamos las valoraciones con los datos de los restaurantes utilizando un *Database Join*.
3. **Obtención de la referencia de fecha:** Mediante la fecha del reporte, obtenemos el mes y el año y consultamos a la base de datos cual es la refencia de fecha en la tabla de dimensión temporal.
4. **Cálculo de Medidas:** Después de ordenar los datos, realizamos un agrupamiento (*Group By* por restaurante, año y mes) de los siguientes campos:
 - *valoracion_ambiente* (media de la valoración del ambiente).
 - *valoracion_comida* (media de la valoración de la comida).
 - *valoracion_personal* (media de la valoración del personal).
5. **Insertión en la Base de Datos:** Insertamos los resultados procesados en las tablas de hechos correspondientes, añadiendo los siguientes campos:
 - *restaurante*
 - *fecha*
 - *valoracion_ambiente*
 - *valoracion_personal*
 - *valoracion_comida*



Fig. 10. Flujo de pasos de la transformación *CargarSatisfaccion*.

D. Cargar Productos

La transformación *CargarProductos* procesa los datos relacionados con los productos ofrecidos por cada restaurante a partir de los archivos XML. Durante esta transformación, extraemos información clave sobre los productos, como su identificador, nombre, número de ventas y precio. Además, ordenamos y agrupamos antes de calcular los ingresos generados por cada producto para cada restaurante y período.

Los datos que finalmente añadimos a la tabla de hechos de productos son los siguientes:

- *restaurante*: Identificador único del restaurante.
- *fecha*: Año y mes, referenciados por id.

- producto: Identificador único del plato.
- ventas: Número total de ventas del plato.
- ingresos: Ingresos generados por el plato ($\text{plato_ventas} \times \text{plato_precio}$).

El flujo de esta transformación lo mostramos en la figura 11.



Fig. 11. Flujo de pasos de la transformación *CargarProductos*.

E. Cargar Finanzas

La transformación *CargarFinanzas* procesa la información financiera extraída de los archivos XML y realiza cálculos adicionales basados en estos datos para enriquecer las tablas de hechos. Durante esta transformación, calculamos indicadores clave relacionados con la economía de los restaurantes, tales como porcentajes, ratios y métricas por cliente.

Los datos que finalmente añadimos a la tabla de hechos de finanzas incluyen los siguientes:

- id: Identificador único del restaurante.
- fecha: Año y mes, referenciados por id y obtenidos a partir de la fecha del reporte.
- alquiler: Gasto en alquiler del restaurante.
- proveedores: Gasto en suministros.
- personal: Gasto personal.
- extra: Gasto en conceptos adicionales (limpieza, mantenimiento, etc.).
- ingresos_presencial: Ingresos generados por ventas presenciales.
- ingresos_domicilio: Ingresos generados por ventas a domicilio.
- numero_clientes_presencial: Cantidad total de clientes presenciales.
- numero_clientes_domicilio: Cantidad total de clientes del servicio a domicilio.
- nuevos_clientes_presencial: Nuevos clientes presenciales durante este mes.
- nuevos_clientes_domicilio: Nuevos clientes del servicio a domicilio durante este mes.

El flujo de esta transformación lo mostramos en la figura 12.



Fig. 12. Flujo de pasos de la transformación *CargarFinanzas*.

F. Tablas de Hechos

Hemos diseñado el almacén de datos para la cadena de restaurantes generando tres tablas de hechos principales, cada una asociada a un proceso de carga definido en el sistema ETL. Estas tablas almacenan datos relacionados con finanzas, productos y las valoraciones de los clientes. A continuación, describimos brevemente estas tablas:

F.1. Hechos de Finanzas

La tabla finanzas almacena datos económicos mensuales de cada restaurante. Esto nos permite evaluar la rentabilidad y el desempeño financiero tanto a nivel local como de toda la cadena. Una muestra de esta tabla puede verse en la figura 13.

121 id	122 fecha emision	123 alquiler	123 personal	123 proveedores	123 extra	123 ingresos presencial	123 ingresos domicilio	123 numero clientes presencial	123 nuevos clientes presencial	123 numero
1	2021-02-01	1.300	12.000	3.254,4	1.045,11	25.911,13	1.741,15	1.798	129	
2	2021-02-01	1.300	12.000	3.254,4	1.045,11	25.911,13	1.741,15	1.798	129	
3	2021-02-01	1.300	12.000	3.254,4	1.045,11	25.911,13	1.741,15	1.798	129	
4	2021-02-01	1.300	12.000	3.254,4	1.045,11	25.911,13	1.741,15	1.798	129	
5	2021-02-01	1.300	12.000	3.254,4	1.045,11	25.911,13	1.741,15	1.798	129	
6	2021-02-01	1.300	12.000	3.254,4	1.045,11	25.911,13	1.741,15	1.798	129	
7	2021-02-01	1.300	12.000	3.254,4	1.045,11	25.911,13	1.741,15	1.798	129	
8	2021-02-01	1.300	12.000	3.254,4	1.045,11	25.911,13	1.741,15	1.798	129	
9	2021-02-01	1.300	12.000	3.254,4	1.045,11	25.911,13	1.741,15	1.798	129	
10	2021-02-01	1.300	12.000	3.254,4	1.045,11	25.911,13	1.741,15	1.798	129	
11	2021-02-01	1.300	12.000	3.254,4	1.045,11	25.911,13	1.741,15	1.798	129	
12	2021-02-01	1.300	12.000	3.254,4	1.045,11	25.911,13	1.741,15	1.798	129	
13	2021-02-01	1.300	12.000	3.254,4	1.045,11	25.911,13	1.741,15	1.798	129	
14	2021-02-01	1.300	12.000	3.254,4	1.045,11	25.911,13	1.741,15	1.798	129	

Fig. 13. Muestra de la tabla de hechos finanzas.

F.2. Hechos de Productos

La tabla productos registra las ventas de cada plato ofrecido en los restaurantes, así como los ingresos asociados a estas ventas. Esto es fundamental para evaluar la popularidad de los productos y su contribución al ingreso total. La figura 14 presenta un ejemplo de los datos contenidos en esta tabla.

	123 restaurante	123 fecha	123 producto	123 ventas	123 ingresos
1	1	1	1	277	1.385
2	1	1	2	337	2.190
3	1	1	3	19	133
4	1	1	4	131	917
5	1	1	5	206	1.854
6	1	1	6	160	1.600
7	1	1	7	228	2.166
8	1	1	8	388	1.746
9	1	1	9	470	2.115
10	1	1	10	504	2.016
11	1	1	11	274	1.096
12	1	1	12	183	732
13	1	1	13	71	284
14	1	1	14	503	2.012
15	1	1	15	93	465

Fig. 14. Muestra de la tabla de hechos productos.

F.3. Hechos de Satisfacción de Usuarios

La tabla satisfacción_usuarios almacena las valoraciones de los clientes por local y periodo, tanto para consumo presencial como a domicilio. Incluye promedios de las valoraciones sobre ambiente, personal y calidad de la comida. En la figura 15 mostramos una vista de esta tabla.

	123 restaurante	123 fecha	123 producto	123 ventas	123 ingresos
1	1	1	1	277	1.385
2	1	1	2	337	2.190
3	1	1	3	19	133
4	1	1	4	131	917
5	1	1	5	206	1.854
6	1	1	6	160	1.600
7	1	1	7	228	2.166
8	1	1	8	388	1.746
9	1	1	9	470	2.115
10	1	1	10	504	2.016
11	1	1	11	274	1.096
12	1	1	12	183	732
13	1	1	13	71	284
14	1	1	14	503	2.012
15	1	1	15	93	465

Fig. 15. Muestra de la tabla de hechos satisfacción_usuarios.

4. ANÁLISIS DE DATOS CON MDX Y ROLAP

Enfocaremos las consultas en gran medida en la búsqueda de patrones estacionales, tanto de beneficios o variables económicas como de satisfacción de los clientes. Como negocio de restauración, es probable que la demanda y la satisfacción de los clientes varíen a lo largo del año, por lo que es importante que identifiquemos estos patrones para poder anticiparnos y adaptar la oferta y el servicio en consecuencia.

A. Consultas MDX

Para ilustrar el uso de los cubos creados en la resolución de procesos de análisis se han resuelto las siguientes consultas usando el lenguaje MDX. Para cada consulta se proporciona su enunciado, el código MDX y una muestra del resultado.

A.1. Muestra la evolución del número de clientes en el local de Las Palmas de Gran Canaria desde que hay registros.

Esta consulta permite comprender la clientela del local de Las Palmas de Gran Canaria desde que se tienen registros. Nos permite diferenciar entre clientes presenciales y a domicilio, así como entre clientes nuevos y recurrentes. Con todo esto y, al representarlo frente al tiempo, podemos analizar la evolución, buscar patrones estacionales, etc.

```
WITH
SET [~Restaurante_Restaurante.jerarquiaRestaurantes_pais] AS
  Exists({[Restaurante.jerarquiaRestaurantes].[pais].Members}, [~
    Restaurante_Restaurante.jerarquiaRestaurantes_ciudad])
SET [~Restaurante_Restaurante.jerarquiaRestaurantes_ciudad] AS
  {[Restaurante.jerarquiaRestaurantes].[Espana].[Las Palmas de Gran
    Canaria]}
SET [~FILTER] AS
  [~Restaurante_Restaurante.jerarquiaRestaurantes_ciudad]
SET [~Tiempo_Tiempo.jerarquiaTiempo_ano] AS
  {[Tiempo.jerarquiaTiempo].[2023], [Tiempo.jerarquiaTiempo
    ].[2022]}
SET [~Tiempo_Tiempo.jerarquiaTiempo_mes] AS
  Exists({[Tiempo.jerarquiaTiempo].[mes].Members}, [~Tiempo_Tiempo.
    jerarquiaTiempo_ano])
```

```

SET [~ROWS] AS
    Hierarchize({[~Tiempo_Tiempo.jerarquiaTiempo_ano], [~
        Tiempo_Tiempo.jerarquiaTiempo_mes]})
SELECT
    NON EMPTY {[Measures].[Numero clientes presencial], [Measures].[
        Nuevos clientes domicilio], [Measures].[Numero clientes domicilio
        ], [Measures].[Nuevos clientes presencial]} ON COLUMNS,
    NON EMPTY [~ROWS] ON ROWS
FROM [Finanzas]
WHERE [~FILTER]

```

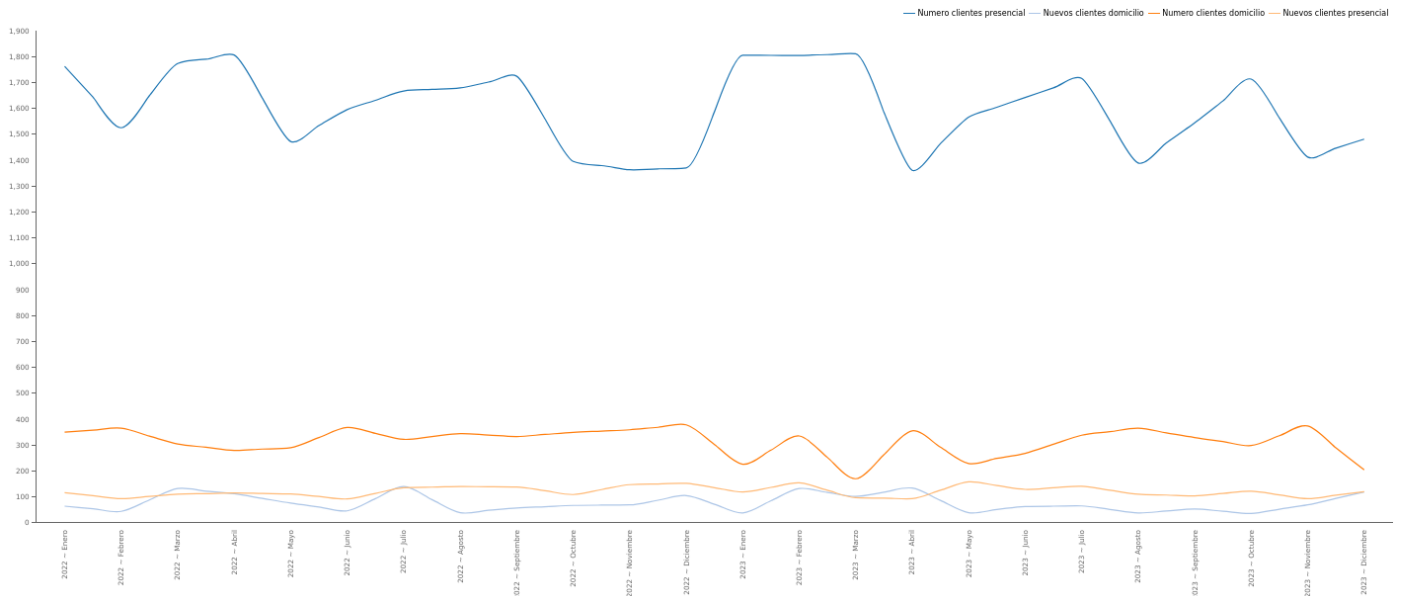


Fig. 16. Evolución en el número de clientes Las Palmas de Gran Canaria desde 2021.

A.2. Muestra la satisfacción media en cada local a principio y a finales de cada año de los que se tienen registros.

Esta consulta nos permite comparar la satisfacción media de los clientes en cada local a principio y finales de año. Esto puede ser útil para identificar posibles patrones estacionales en la satisfacción de los clientes, así como para evaluar la evolución de la calidad del servicio, comparando principio y final de año.

```

WITH
SET [~COLUMNS] AS
    {[Restaurante.jerarquiaRestaurantes].[ciudad].Members}
MEMBER [Measures].[valoracion_media] AS
    ((([Measures].[Valoracion personal] + [Measures].[Valoracion
        ambiente]) + [Measures].[Valoracion comida]) / 3),
    FORMAT_STRING = "#,##0.00"
SET [~Tiempo_Tiempo.jerarquiaTiempo_ano] AS
    Exists({[Tiempo.jerarquiaTiempo].[ano].Members}, [~Tiempo_Tiempo.
        jerarquiaTiempo_mes])
SET [~Tiempo_Tiempo.jerarquiaTiempo_mes] AS
    {[Tiempo.jerarquiaTiempo].[2022].[Enero], [Tiempo.jerarquiaTiempo
        ].[2023].[Enero], [Tiempo.jerarquiaTiempo].[2024].[Enero], [
        Tiempo.jerarquiaTiempo].[2021].[Diciembre], [Tiempo.

```

```

    jerarquiaTiempo].[2022].[Diciembre], [Tiempo.jerarquiaTiempo
].[2023].[Diciembre]]
SET [~ROWS] AS
    Hierarchize({[~Tiempo_Tiempo.jerarquiaTiempo_ano], [~
    Tiempo_Tiempo.jerarquiaTiempo_mes]})
SELECT
NON EMPTY CrossJoin([~COLUMNS], {[Measures].[valoracion_media]}) ON
    COLUMNS,
NON EMPTY [~ROWS] ON ROWS
FROM [Feedback]

```

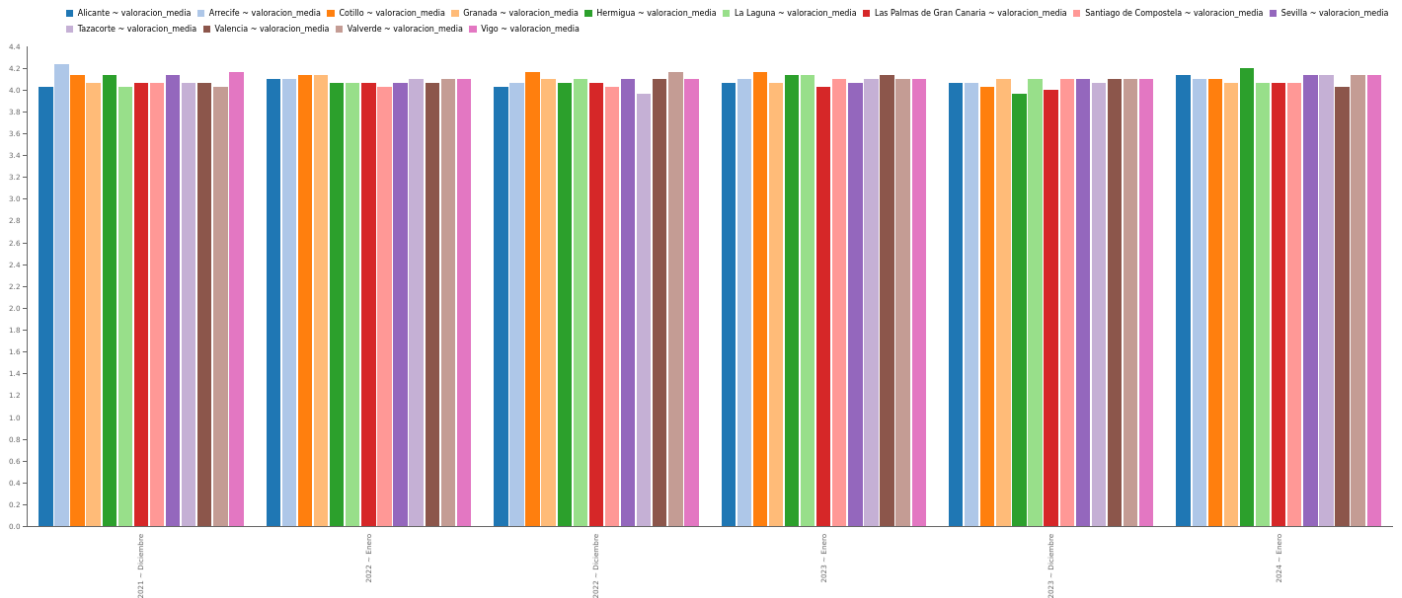


Fig. 17. Satisfacción media a principio y finales de año en cada local.

A.3. Muestra, para todos los locales y para cada mes y año del que tengan registros, los ingresos totales frente a los gastos totales.

Esta consulta nos permite comparar los ingresos totales frente a los gastos totales de cada local para cada mes y año del que se tienen registros. Esto es útil para evaluar la rentabilidad de cada local, identificar cuantitativamente posibles patrones estacionales en los ingresos y gastos, y comparar la evolución de los ingresos y gastos a lo largo del tiempo.

```

WITH
SET [~COLUMNS] AS
    {[Restaurante.jerarquiaRestaurantes].[ciudad].Members}
SET [~ROWS] AS
    Hierarchize({[Tiempo.jerarquiaTiempo].[ano].Members}, {[Tiempo.
    jerarquiaTiempo].[mes].Members})
SELECT
NON EMPTY CrossJoin([~COLUMNS], {[Measures].[Ingresos totales], [
    Measures].[Gastos totales]}) ON COLUMNS,
NON EMPTY [~ROWS] ON ROWS
FROM [Finanzas]

```

ciudad		Alicante		Arrecife		Cotillo		Granada		Hermigua	
año	mes	Ingresos totales	Gastos totales	Ingresos totales	Gastos totales	Ingresos totales	Gastos totales	Ingresos totales	Gastos totales	Ingresos totales	Gastos totales
2021	Febrero	20,754.31	19,743.47	27,135.6	14,535.98	26,377.27	14,544.39	30,809.67	21,462.28	11,513.36	11,641.04
	Marzo	27,344.71	19,688.43	23,551.58	14,583.72	20,075.5	14,654.1	36,337.21	21,599.12	10,104.26	11,559.49
	Abril	24,898.97	19,500.06	26,314.07	14,582.31	20,336.91	14,738.33	25,921.68	21,057.63	9,990.18	11,534.76
	Mayo	19,892.49	19,732.48	17,561.14	14,402.57	24,595.78	14,613.96	28,704.71	21,483.64	13,356.77	11,522.78
	Junio	23,448.37	19,791.9	21,808.43	14,536.96	28,791.66	14,663.44	38,696.16	21,403.42	15,836.05	11,327.84
	Julio	22,288.1	19,707.82	22,549.75	14,465.47	21,655.13	14,705.98	34,325.87	21,507.55	14,556.28	11,905.07
	Agosto	21,262.18	19,812.95	18,626.17	14,670.63	18,344.89	14,685.65	35,574.92	21,376.47	11,905.19	11,369.71
	Septiembre	29,918.3	19,800.93	24,808.78	14,581.92	23,683.17	14,618.96	33,882.63	21,359.4	11,649.26	11,433.49
	Octubre	23,512.52	19,680.17	20,391.43	14,520.75	23,743.06	14,469.97	47,910.49	21,567.56	14,051.11	11,655.49
	Noviembre	23,528.77	19,712.24	19,197.08	14,499.29	24,471.09	14,695.66	30,395	21,671.98	14,396.15	11,446.62
	Diciembre	22,777.7	19,715.99	15,627.52	14,563.68	24,232.23	14,581.96	38,480.08	21,328.88	15,445.03	11,603.77

Fig. 18. Ingresos y gastos de cada local.

A.4. Muestra el beneficio frente al número de clientes de cada restaurante.

Esta consulta nos permite comparar el beneficio frente al número de clientes de cada restaurante. Esto es útil para evaluar la rentabilidad de cada local en función de su clientela, identificar posibles patrones en la relación entre beneficio y número de clientes, y comparar la rentabilidad de los locales en función de su clientela general.

```
WITH
SET [~ROWS] AS
    {[Restaurante.jerarquiaRestaurantes].[ciudad].Members}
SELECT
NON EMPTY {[Measures].[Beneficio], [Measures].[Numero clientes]} ON
    COLUMNS,
NON EMPTY [~ROWS] ON ROWS
FROM [Finanzas]
```

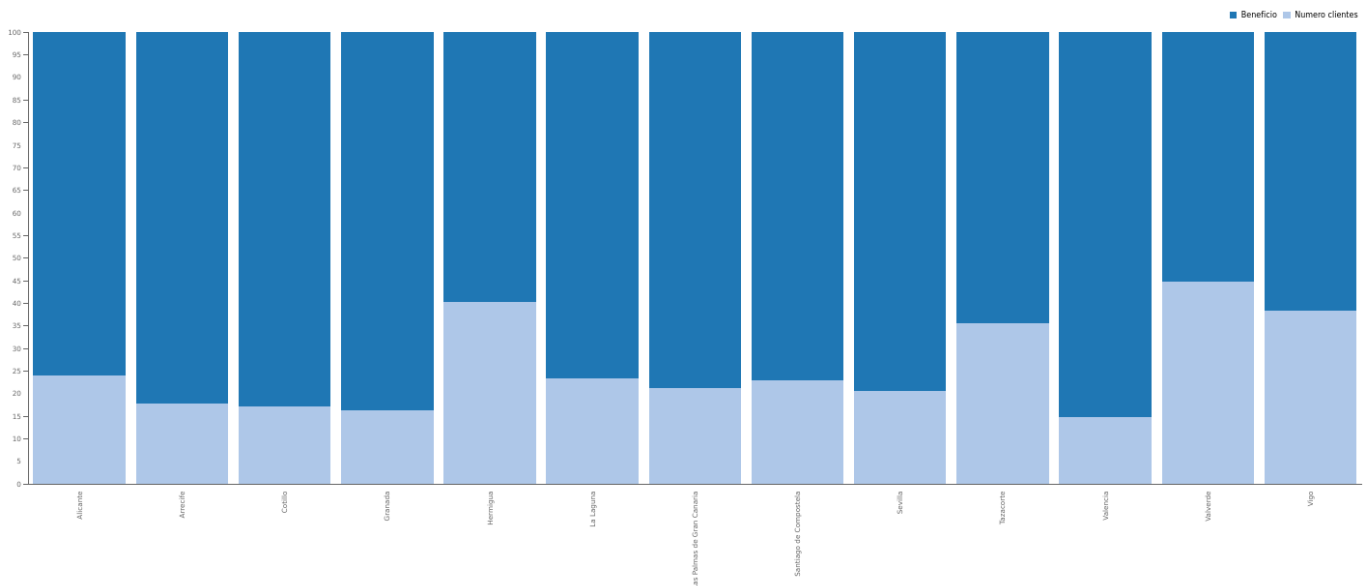


Fig. 19. Beneficio frente al número de nuevos clientes.

B. Consultas ROLAP

Con las siguientes consultas ilustramos el uso de la extensión del SQL para OLAP para solucionar problemas de análisis.

B.1. Ranking de productos más vendidos por restaurante, basado en el número de ventas totales.

Esta consulta nos permite identificar los productos más vendidos en cada local, basándonos en el número total de ventas. Esto es útil para identificar los productos más populares en cada local, evaluar la rentabilidad de cada producto y comparar la popularidad de los productos en diferentes locales.

```

1 SELECT
2     r.ciudad AS ciudad,
3     p.nombre AS producto,
4     SUM(v.ventas) AS total_ventas,
5     RANK() OVER (PARTITION BY r.id ORDER BY SUM(v.ventas) DESC) AS
6         ranking_producto
7 FROM
8     fact_ventas v
9 JOIN
10    dim_restaurante r ON v.restaurante = r.id
11 JOIN
12    dim_productos p ON v.producto = p.id
13 GROUP BY
14     r.id, p.nombre
15 ORDER BY
16     r.id, ranking_producto;

```

	ABC ciudad	ABC producto	123 total ventas	123 ranking producto
1	La Laguna	Agua	28.211	1
2	La Laguna	Limon	21.118	2
3	La Laguna	Naranja	20.676	3
4	La Laguna	Nestea mangopina	18.345	4
5	La Laguna	Cola	17.435	5
6	La Laguna	Aquarius	16.105	6
7	La Laguna	Quesillo	10.741	7
8	La Laguna	Arepa blanca	10.393	8
9	La Laguna	Bienmesabe	10.329	9
10	La Laguna	Arepa pabellon	8.701	10

Fig. 20. Productos más vendidos en el local de La Laguna.

B.2. Calcula la variación porcentual mensual de los ingresos presenciales por restaurante.

Esta consulta nos permite calcular la variación porcentual mensual de los ingresos presenciales por restaurante. Esto es útil para evaluar la evolución de los ingresos presenciales de cada local, identificar posibles patrones estacionales en los ingresos y comparar la evolución de los ingresos presenciales de los locales a lo largo del tiempo.

```

1 SELECT
2     r.ciudad AS ciudad,
3     t.ano,
4     t.mes_texto AS mes,
5     SUM(f.ingresos_presencial) AS ingresos_mes,
6     LAG(SUM(f.ingresos_presencial)) OVER (PARTITION BY r.id ORDER BY t.ano, t
7         .mes) AS ingresos_mes_anterior,

```

```

7 CASE
8   WHEN LAG(SUM(f.ingresos_presencial)) OVER (PARTITION BY r.id ORDER BY
9     t.ano, t.mes) IS NULL THEN NULL
10  ELSE ROUND(
11    (SUM(f.ingresos_presencial) - LAG(SUM(f.ingresos_presencial))
12      OVER (PARTITION BY r.id ORDER BY t.ano, t.mes))
13    / LAG(SUM(f.ingresos_presencial)) OVER (PARTITION BY r.id ORDER
14      BY t.ano, t.mes) * 100, 2)
15  END AS variacion_porcentual
16 FROM
17   fact_finanzas f
18 JOIN
19   dim_restaurante r ON f.restaurante = r.id
20 JOIN
21   dim_tiempo t ON f.fecha = t.id
22 GROUP BY
23   r.id, r.ciudad, t.ano, t.mes, t.mes_texto
24 ORDER BY
25   r.ciudad, t.ano, t.mes;

```

	ABC ciudad	123 ano	ABC mes	123 ingresos mes	123 ingresos mes anterior	123 variacion porcentual
1	Alicante	2.021	Febrero	18.610,3	[NULL]	[NULL]
2	Alicante	2.021	Marzo	25.185,61	18.610,3	35,33
3	Alicante	2.021	Abril	22.727,89	25.185,61	-9,76
4	Alicante	2.021	Mayo	17.688,61	22.727,89	-22,17
5	Alicante	2.021	Junio	21.327,89	17.688,61	20,57
6	Alicante	2.021	Julio	20.109,77	21.327,89	-5,71
7	Alicante	2.021	Agosto	19.188,47	20.109,77	-4,58
8	Alicante	2.021	Septiembre	27.888,58	19.188,47	45,34
9	Alicante	2.021	Octubre	21.434,68	27.888,58	-23,14
10	Alicante	2.021	Noviembre	21.451,96	21.434,68	0,08
11	Alicante	2.021	Diciembre	20.621,45	21.451,96	-3,87
12	Alicante	2.022	Enero	25.933,04	20.621,45	25,76
13	Alicante	2.022	Febrero	23.629,33	25.933,04	-8,88
14	Alicante	2.022	Marzo	24.373,74	23.629,33	3,15
15	Alicante	2.022	Abril	24.154,83	24.373,74	-0,9
16	Alicante	2.022	Mayo	21.257,12	24.154,83	-12
17	Alicante	2.022	Junio	19.924,99	21.257,12	-6,27
18	Alicante	2.022	Julio	29.372,79	19.924,99	47,42
19	Alicante	2.022	Agosto	23.179,22	29.372,79	-21,09
20	Alicante	2.022	Septiembre	22.345,52	23.179,22	-3,6
21	Alicante	2.022	Octubre	28.796,41	22.345,52	28,87
22	Alicante	2.022	Noviembre	24.639,13	28.796,41	-14,44
23	Alicante	2.022	Diciembre	26.188,59	24.639,13	6,29

Fig. 21. Variación mensual porcentual de los ingresos presenciales por restaurante.

B.3. Calcular una media móvil de tres meses para las valoraciones del restaurante.

Esta consulta nos permite calcular una media móvil de tres meses para las valoraciones de cada restaurante. Esto es útil para suavizar las fluctuaciones en las valoraciones de los clientes, identificar tendencias a largo plazo en la satisfacción de los clientes y comparar la evolución de las valoraciones de los restaurantes a lo largo del tiempo.

```

SELECT
  r.ciudad AS ciudad,
  t.ano,
  t.mes,
  f.valoracion_ambiente,
  f.valoracion_personal,
  f.valoracion_comida,
  ROUND(

```

```

        (f.valoracion_ambiente + f.valoracion_personal + f.
         valoracion_comida) / 3.0, 2
    ) AS valoracion_total,
    ROUND(
        AVG((f.valoracion_ambiente + f.valoracion_personal + f.
         valoracion_comida) / 3.0) OVER (
            PARTITION BY r.ciudad, r.id ORDER BY t.ano, t.mes ROWS
            BETWEEN 2 PRECEDING AND CURRENT ROW
        ), 2
    ) AS media_movil_3_meses
FROM
    fact_satisfaccion f
JOIN
    dim_restaurante r ON f.restaurante = r.id
JOIN
    dim_tiempo t ON f.fecha = t.id
ORDER BY
    r.ciudad, r.id, t.ano, t.mes;

```

	ABC ciudad	123 ano	123 mes	123 valoracion ambiente	123 valoracion personal	123 valoracion comida	123 valoracion total	123 media movil 3 meses
1	Alicante	2.021	2	4	4	4,1	4,03	4,03
2	Alicante	2.021	3	4,1	4,2	4	4,1	4,07
3	Alicante	2.021	4	4,1	4,1	4,1	4,1	4,08
4	Alicante	2.021	5	4,2	4	4,2	4,13	4,11
5	Alicante	2.021	6	4,1	4,1	4	4,07	4,1
6	Alicante	2.021	7	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
7	Alicante	2.021	8	4	4,3	4,2	4,17	4,11
8	Alicante	2.021	9	4,1	4,1	4,2	4,13	4,13
9	Alicante	2.021	10	4,1	4,1	4,1	4,1	4,13
10	Alicante	2.021	11	4	4,1	4,1	4,07	4,1
11	Alicante	2.021	12	4	4	4,1	4,03	4,07
12	Alicante	2.022	1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,07
13	Alicante	2.022	2	4,1	4	4,1	4,07	4,07
14	Alicante	2.022	3	4,2	4,1	4	4,1	4,09
15	Alicante	2.022	4	4,2	4,1	4,2	4,17	4,11

Fig. 22. Media móvil de tres meses para las valoraciones de cada restaurante.

B.4. Calcula el percentil de cada restaurante en términos de ingresos totales (presenciales + domicilio).

Esta consulta nos permite calcular el percentil de cada restaurante en términos de ingresos totales (presenciales + domicilio). Esto es útil para evaluar la posición de cada restaurante en términos de ingresos totales, identificar los restaurantes más rentables y comparar la rentabilidad de los restaurantes en función de sus ingresos totales.

```

WITH ingresos_anuales AS (
    SELECT
        r.ciudad AS ciudad,
        SUM(f.ingresos_presencial + f.ingresos_domicilio) AS
            ingresos_totales_anuales
    FROM
        fact_finanzas f
    JOIN
        dim_restaurante r ON f.restaurante = r.id
    JOIN
        dim_tiempo t ON f.fecha = t.id
    GROUP BY
        r.ciudad

```



```

)
SELECT
    ciudad,
    ingresos_totales_anuales,
    ROUND(PERCENT_RANK() OVER (ORDER BY ingresos_totales_anuales DESC
    )::numeric * 100, 2) AS percentil
FROM
    ingresos_anuales
ORDER BY
    percentil;

```

	ABC ciudad	123 ingresos totales anuales	123 percentil
1	Valencia	1.493.562,51	0
2	Sevilla	1.298.910,5	8,33
3	Granada	1.211.345,38	16,67
4	Santiago de Compostela	1.013.272,67	25
5	Alicante	926.555,7	33,33
6	Las Palmas de Gran Canaria	911.892,48	41,67
7	La Laguna	847.304,01	50
8	Cotillo	825.966,96	58,33
9	Vigo	800.768,5	66,67
10	Arrecife	774.767,09	75
11	Tzacorte	594.988,17	83,33
12	Hermigua	477.945,67	91,67
13	Valverde	406.840,18	100

Fig. 23. Percentil de cada restaurante según sus ingresos totales.

B.5. Identifica el porcentaje de nuevos clientes respecto al total por mes y restaurante.

Esta consulta nos permite identificar el porcentaje de nuevos clientes respecto al total por mes y restaurante. Esto es útil para evaluar la proporción de nuevos clientes en cada restaurante, identificar posibles patrones estacionales en la llegada de nuevos clientes y comparar la evolución de los nuevos clientes en los restaurantes a lo largo del tiempo.

```

SELECT
    r.ciudad AS ciudad,
    t.ano,
    t.mes,
    SUM(f.nuevos_clientes_presencial + f.nuevos_clientes_domicilio)
    AS nuevos_clientes,
    SUM(f.numero_clientes_presencial + f.numero_clientes_domicilio)
    AS total_clientes,
    ROUND(
        SUM(f.nuevos_clientes_presencial + f.
        nuevos_clientes_domicilio) * 100.0
        / SUM(f.numero_clientes_presencial + f.
        numero_clientes_domicilio), 2
    ) AS porcentaje_nuevos_clientes
FROM
    fact_finanzas f
JOIN

```



```

dim_restaurante r ON f.restaurante = r.id
JOIN
dim_tiempo t ON f.fecha = t.id
GROUP BY
r.ciudad, t.ano, t.mes
ORDER BY
r.ciudad, t.ano, t.mes;

```

	abc ciudad	123 ano	123 mes	123 nuevos clientes	123 total clientes	123 porcentaje nuevos clientes
1	Alicante	2.021	2	299	1.994	14,99
2	Alicante	2.021	3	288	1.681	17,13
3	Alicante	2.021	4	295	2.042	14,45
4	Alicante	2.021	5	330	2.014	16,39
5	Alicante	2.021	6	281	2.128	13,2
6	Alicante	2.021	7	298	1.855	16,06
7	Alicante	2.021	8	277	2.054	13,49
8	Alicante	2.021	9	287	1.863	15,41
9	Alicante	2.021	10	309	2.014	15,34
10	Alicante	2.021	11	337	1.947	17,31
11	Alicante	2.021	12	318	1.596	19,92
12	Alicante	2.022	1	288	2.005	14,36
13	Alicante	2.022	2	283	1.621	17,46
14	Alicante	2.022	3	272	1.681	16,18
15	Alicante	2.022	4	334	1.903	17,55
16	Alicante	2.022	5	297	1.659	17,9
17	Alicante	2.022	6	300	1.724	17,4
18	Alicante	2.022	7	260	1.846	14,08
19	Alicante	2.022	8	321	1.805	17,78
20	Alicante	2.022	9	272	1.799	15,12
21	Alicante	2.022	10	297	1.998	14,86
22	Alicante	2.022	11	283	1.873	15,11
23	Alicante	2.022	12	296	1.667	17,76

Fig. 24. Porcentaje de nuevos clientes respecto al total por mes y restaurante.

5. CUADRO DE MANDO E INFORME

En esta sección se muestra un cuadro de mando y un informe generados con las herramientas de Pentaho.

A. Cuadro de mando

El cuadro de mando tiene como objetivo transmitir una visión global del estado de los diferentes restaurantes, tanto a nivel financiero como de valoración de los usuarios. Además, añadimos una gráfica que muestra los ingresos frente a la cantidad de usuarios de forma proporcional, lo cual nos permite comparar la eficiencia de las distintas franquicias a la hora de convertir clientes en beneficio. Todo esto lo podremos filtrar para un año de interés. Además, podremos filtrar por restaurante y por año para ver los platos estrella de cada lugar, posicionados por la cantidad de ingresos.

Todo esto nos permitirá tener la visión global que comentábamos antes, pero también poder ver en detalle qué platos son los que más ingresos generan en cada local. A continuación, dejamos varias vistas del cuadro de mando implementado:

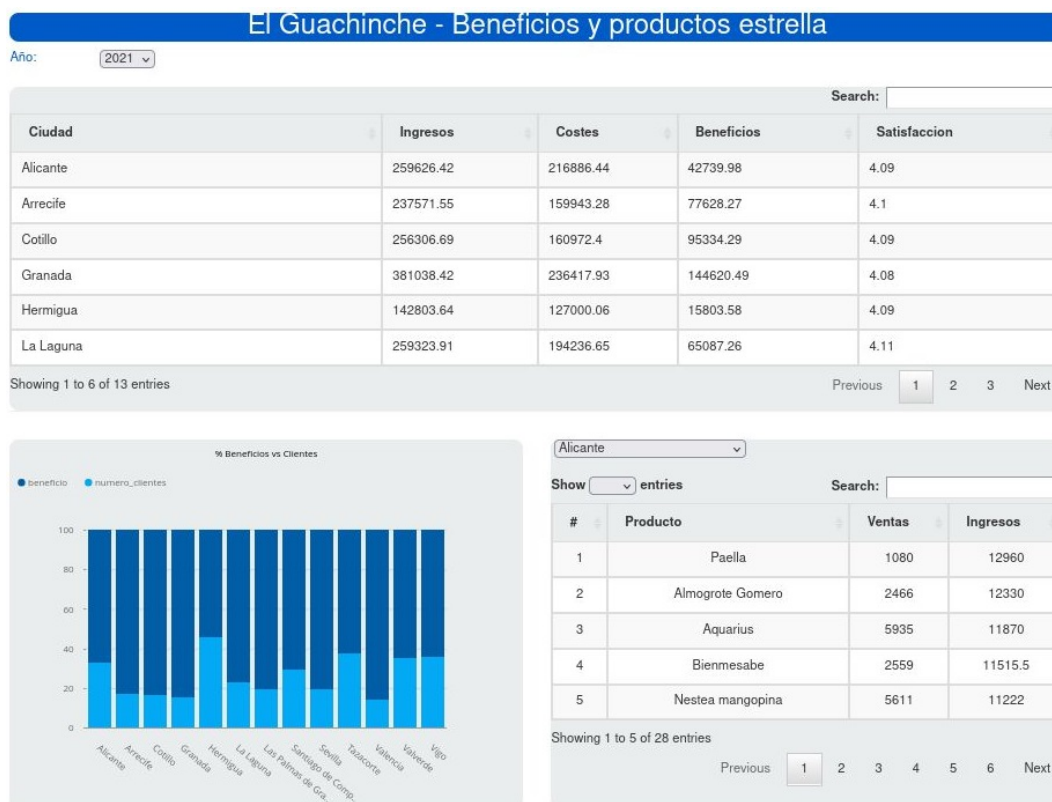


Fig. 25. Cuadro de mando para los beneficios y productos estrella de los locales de El Guachinche. El panel de abajo a la derecha filtra resultados para el local de Alicante.

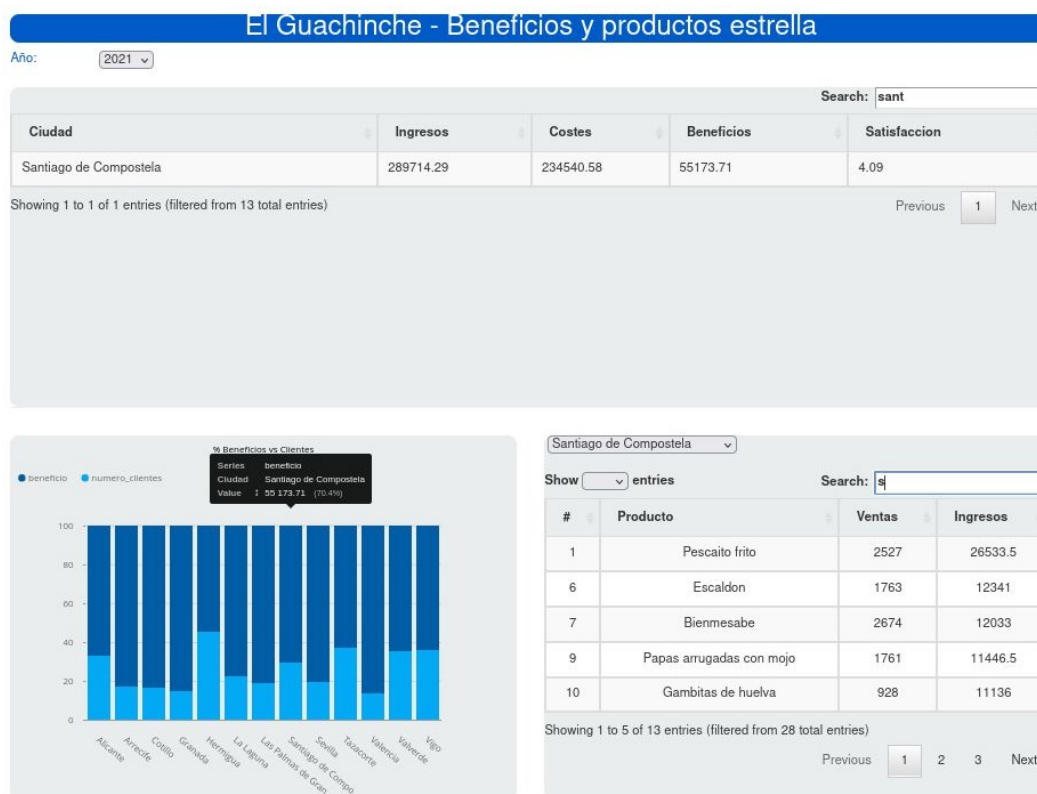


Fig. 26. Datos relativos al local de Santiago de Compostela en el año 2021.



Fig. 27. Datos relativos al local de Vigo en el año 2023.

B. Informe. Reporte financiero por ciudad

El *Reporte de Finanzas por Ciudad* presenta un análisis detallado del desempeño económico de la cadena de restaurantes **El Guachinche** durante el año 2023. Este informe se organiza por ciudades, proporcionando un desglose mensual de los siguientes indicadores clave:

- **Ingresos:** Total de ventas generadas en cada mes.
- **Costes:** Gastos operativos asociados al funcionamiento de los restaurantes.
- **Beneficios:** Diferencia entre ingresos y costes, reflejando la rentabilidad mensual.

Cada sección del informe concluye con un resumen anual consolidado, lo que facilita la comparación del desempeño financiero entre las distintas ubicaciones. Este análisis es esencial para identificar:

- Ciudades más rentables dentro de la cadena.
- Áreas con oportunidades para optimizar costos o mejorar márgenes de beneficio.

A continuación, y para finalizar el documento, se incluye el informe completo a modo de anexo, comenzando en la siguiente página.

Reporte de Finanzas por Ciudad

Resultados 2023

Ciudad: Alicante

Mes	Ingresos	Costes	Beneficios
Enero	25.159	7.143	18.016
Febrero	28.210	7.173	21.037
Marzo	26.881	7.194	19.687
Abril	24.014	7.183	16.830
Mayo	21.935	7.177	14.758
Junio	23.864	7.214	16.650
Julio	29.433	7.148	22.285
Agosto	27.908	7.130	20.778
Septiembre	25.755	7.325	18.430
Octubre	27.300	7.242	20.058
Noviembre	28.250	7.185	21.065
Diciembre	26.534	7.123	19.410
315.246		86.238	229.007

Ciudad: Arrecife

Mes	Ingresos	Costes	Beneficios
Enero	15.985	3.870	12.115
Febrero	19.309	3.998	15.311
Marzo	24.018	4.008	20.010
Abril	27.098	3.997	23.101
Mayo	16.868	4.038	12.831
Junio	19.103	4.066	15.037
Julio	18.036	4.132	13.904
Agosto	25.113	3.965	21.147
Septiembre	25.801	4.061	21.740
Octubre	22.024	4.006	18.019
Noviembre	21.017	3.980	17.037
Diciembre	23.378	3.993	19.385
257.750		48.114	209.636

Ciudad: Cotillo

Mes	Ingresos	Costes	Beneficios
Enero	22.989	4.066	18.923
22.989		4.066	18.923

Mes	Ingresos	Costes	Beneficios
Febrero	22.232	4.359	17.873
Marzo	23.761	4.045	19.717
Abril	20.801	4.154	16.647
Mayo	27.793	4.063	23.730
Junio	25.190	4.013	21.177
Julio	21.924	4.201	17.723
Agosto	19.427	4.132	15.295
Septiembre	22.929	4.149	18.780
Octubre	27.421	4.193	23.228
Noviembre	16.192	4.033	12.159
Diciembre	17.242	4.160	13.082
	267.903	49.569	218.335

Ciudad: Granada

Mes	Ingresos	Costes	Beneficios
Enero	38.250	8.111	30.140
Febrero	34.662	8.217	26.445
Marzo	40.811	8.420	32.392
Abril	28.454	8.185	20.270
Mayo	36.973	8.159	28.814
Junio	40.075	8.292	31.783
Julio	28.371	8.185	20.186
Agosto	36.002	8.483	27.519
Septiembre	32.336	8.187	24.149
Octubre	27.682	8.375	19.307
Noviembre	33.347	8.267	25.080
Diciembre	29.273	8.231	21.042
	406.237	99.110	307.127

Ciudad: Hermigua

Mes	Ingresos	Costes	Beneficios
Enero	10.322	3.444	6.878
Febrero	12.779	3.599	9.180
Marzo	11.768	3.575	8.193
Abril	14.048	3.394	10.654
Mayo	13.698	3.495	10.203
	62.615	17.506	45.109

Mes	Ingresos	Costes	Beneficios
Junio	18.713	3.533	15.181
Julio	17.862	3.510	14.352
Agosto	13.307	3.540	9.768
Septiembre	13.714	3.484	10.229
Octubre	13.499	3.683	9.815
Noviembre	13.507	3.665	9.843
Diciembre	12.447	3.366	9.081
	165.664	42.286	123.377

Ciudad: La Laguna

Mes	Ingresos	Costes	Beneficios
Enero	23.123	5.519	17.604
Febrero	25.177	5.552	19.625
Marzo	24.084	5.651	18.432
Abril	26.697	5.664	21.033
Mayo	20.922	5.705	15.218
Junio	18.987	5.550	13.437
Julio	18.653	5.629	13.024
Agosto	23.846	5.674	18.172
Septiembre	27.486	5.589	21.898
Octubre	27.875	5.692	22.183
Noviembre	21.709	5.589	16.120
Diciembre	19.934	5.750	14.184
	278.491	67.562	210.929

Ciudad: Las Palmas de Gran Canaria

Mes	Ingresos	Costes	Beneficios
Enero	27.896	6.011	21.886
Febrero	22.964	6.084	16.880
Marzo	28.449	6.037	22.412
Abril	25.842	6.037	19.805
Mayo	24.515	6.290	18.226
Junio	22.196	6.044	16.152
Julio	25.306	6.027	19.279
Agosto	24.659	6.112	18.548
Septiembre	27.025	6.007	21.018
	228.853	54.648	174.205

Mes	Ingresos	Costes	Beneficios
Octubre	26.173	5.968	20.205
Noviembre	24.588	6.281	18.308
Diciembre	19.736	6.105	13.631
	299.349	73.002	226.348

Ciudad: Santiago de Compostela

Mes	Ingresos	Costes	Beneficios
Enero	19.663	8.430	11.232
Febrero	30.037	8.381	21.657
Marzo	27.496	8.691	18.805
Abril	32.376	8.429	23.947
Mayo	26.945	8.313	18.631
Junio	35.611	8.641	26.970
Julio	35.347	8.387	26.960
Agosto	28.902	8.038	20.864
Septiembre	28.425	8.498	19.927
Octubre	30.308	8.126	22.182
Noviembre	27.934	8.106	19.828
Diciembre	27.477	8.536	18.941
	350.521	100.576	249.945

Ciudad: Sevilla

Mes	Ingresos	Costes	Beneficios
Enero	32.627	10.034	22.593
Febrero	36.388	10.184	26.204
Marzo	42.059	10.120	31.939
Abril	32.609	9.937	22.672
Mayo	33.974	10.154	23.820
Junio	30.909	10.259	20.650
Julio	35.434	10.124	25.310
Agosto	39.053	10.017	29.036
Septiembre	31.218	10.158	21.060
Octubre	42.128	10.279	31.849
Noviembre	30.120	10.175	19.946
Diciembre	37.701	10.219	27.482
	424.219	121.658	302.561

Ciudad: Tazacorte

Mes	Ingresos	Costes	Beneficios
Enero	15.894	3.842	12.052
Febrero	16.416	3.822	12.594
Marzo	15.738	3.886	11.853
Abril	20.494	3.891	16.603
Mayo	16.706	3.787	12.919
Junio	14.765	3.945	10.820
Julio	18.357	3.878	14.479
Agosto	22.894	3.849	19.045
Septiembre	13.649	3.950	9.698
Octubre	22.641	4.057	18.584
Noviembre	15.767	3.909	11.858
Diciembre	12.659	3.879	8.780
	205.979	46.694	159.286

Ciudad: Valencia

Mes	Ingresos	Costes	Beneficios
Enero	42.410	9.826	32.584
Febrero	48.674	10.069	38.605
Marzo	44.192	10.046	34.146
Abril	41.903	9.859	32.044
Mayo	45.835	10.207	35.628
Junio	31.711	9.954	21.757
Julio	46.454	10.066	36.387
Agosto	37.780	10.100	27.680
Septiembre	46.851	10.145	36.706
Octubre	42.439	10.163	32.276
Noviembre	43.946	10.205	33.741
Diciembre	43.533	9.927	33.606
	515.726	120.566	395.160

Ciudad: Valverde

Mes	Ingresos	Costes	Beneficios
Enero	8.796	3.134	5.662
Febrero	12.582	2.970	9.612
Marzo	10.832	3.105	7.727
Abril	10.556	3.023	7.533
	42.766	12.233	30.533

Mes	Ingresos	Costes	Beneficios
Mayo	12.753	3.141	9.612
Junio	8.761	3.036	5.725
Julio	13.415	3.059	10.356
Agosto	11.449	3.053	8.396
Septiembre	8.891	3.114	5.776
Octubre	11.775	3.074	8.701
Noviembre	7.957	3.049	4.908
Diciembre	11.524	3.147	8.377
	129.292	36.906	92.385

Ciudad: Vigo

Mes	Ingresos	Costes	Beneficios
Enero	20.986	7.374	13.612
Febrero	22.514	7.491	15.023
Marzo	27.036	7.408	19.628
Abril	20.127	7.176	12.951
Mayo	21.649	7.285	14.364
Junio	19.912	7.410	12.502
Julio	20.824	7.283	13.541
Agosto	18.938	7.327	11.611
Septiembre	22.861	7.234	15.627
Octubre	20.980	7.334	13.645
Noviembre	23.161	7.242	15.919
Diciembre	23.679	7.343	16.336
	262.666	87.906	174.760