

Comparativa de herramientas de visualización para el análisis de datos criminalísticos

Susana Barrera García

ÍNDICE

- 01 – Estado del arte
- 02 – Objetivos
- 03 – Metodología de trabajo
- 04 – Desarrollo de la contribución
- 05 – Conclusiones

Apartado 01

Estado del arte

De los mapas antiguos al Big Data

- Figuras clave: **Playfair, Minard, Tufte** → cada uno cambió la forma de representar la información.

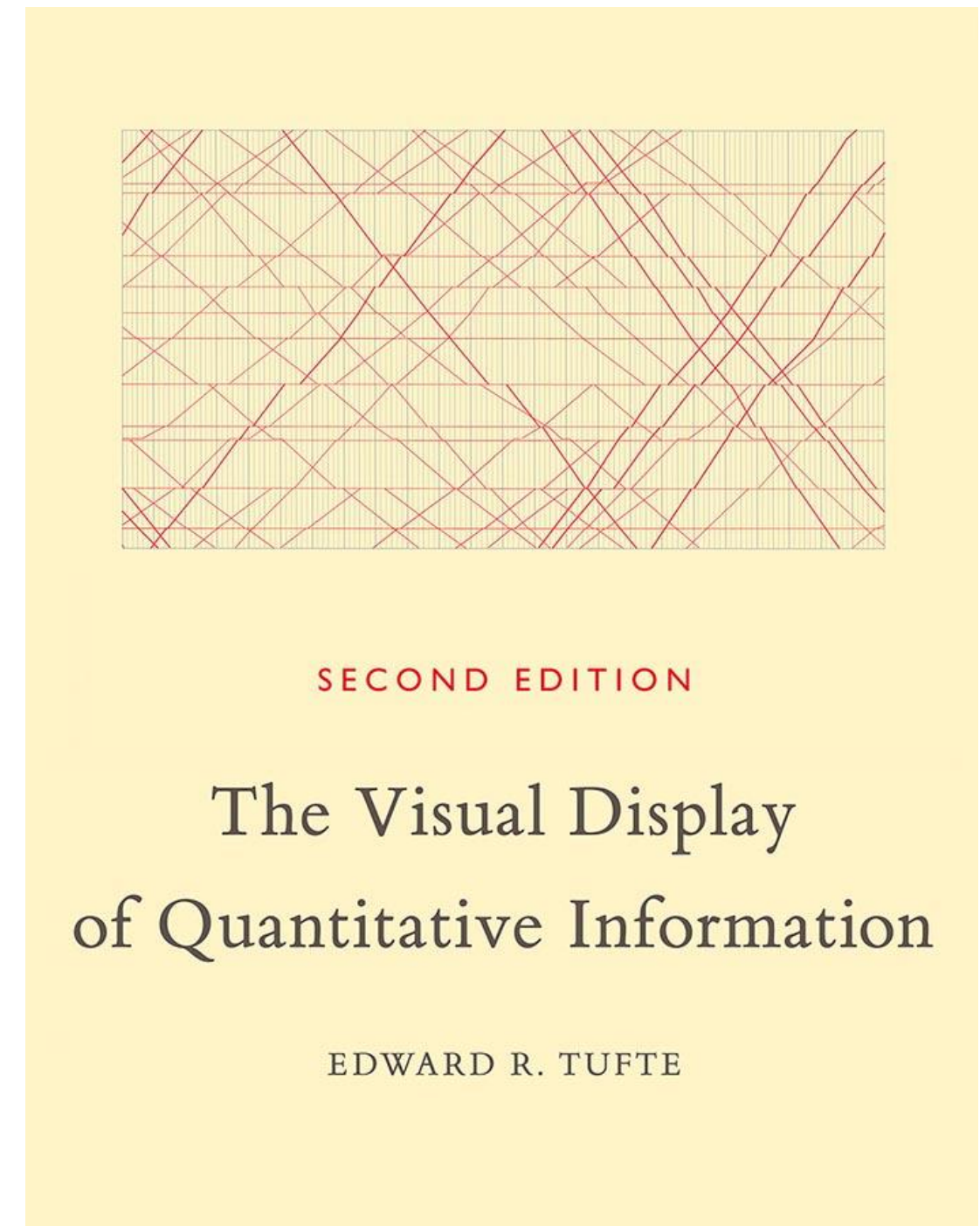


Apartado 01

Estado del arte

De los mapas antiguos al Big Data

- Figuras clave: **Playfair, Minard, Tufte** → cada uno cambió la forma de representar la información.

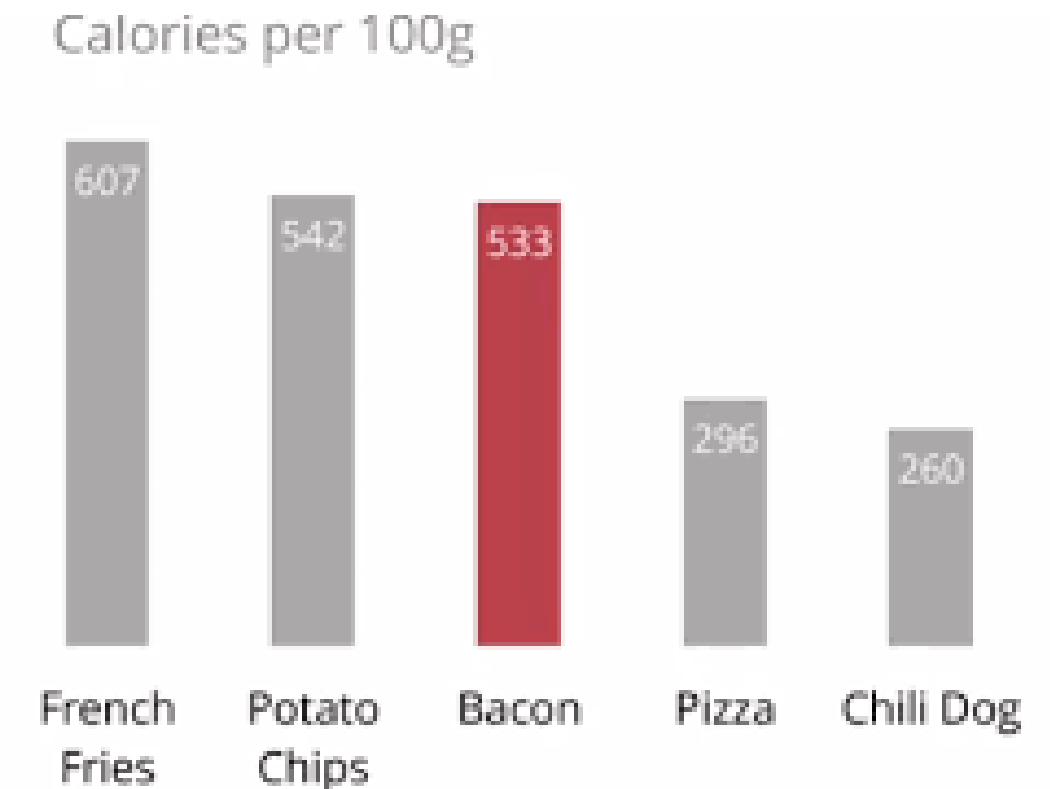
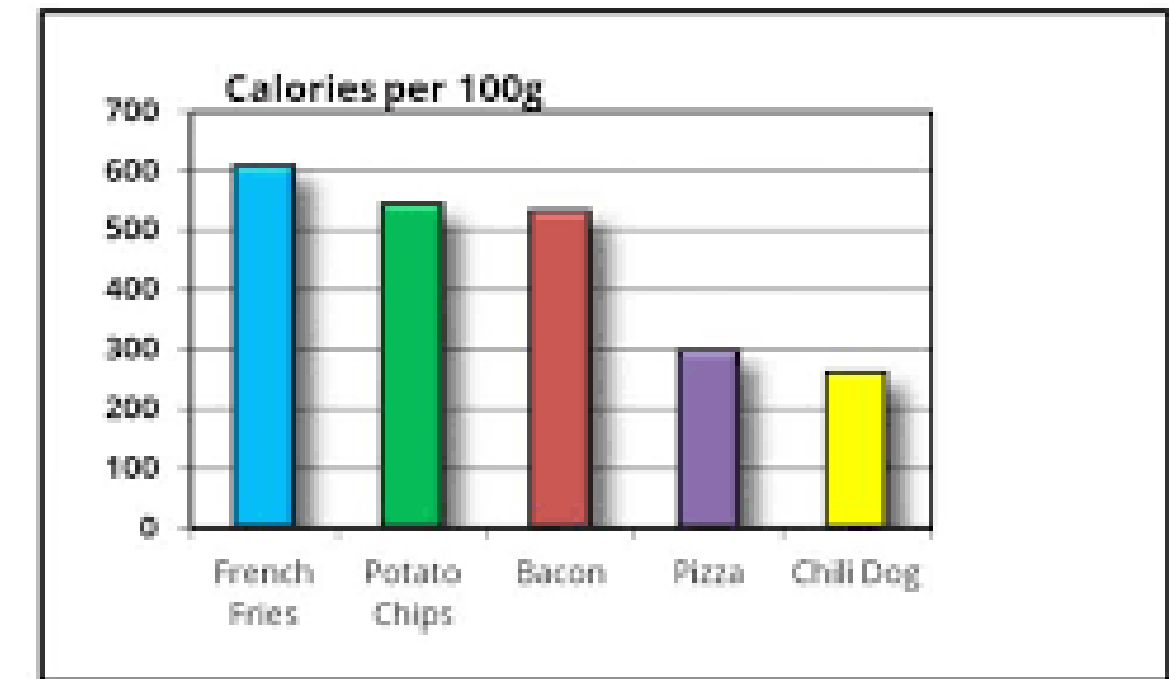


Apartado 01

Estado del arte

De los mapas antiguos al Big Data

- Figuras clave: **Playfair, Minard, Tufte** → cada uno cambió la forma de representar la información.
- La visualización ha pasado de ser arte y cartografía a ser ciencia y tecnología de decisión.

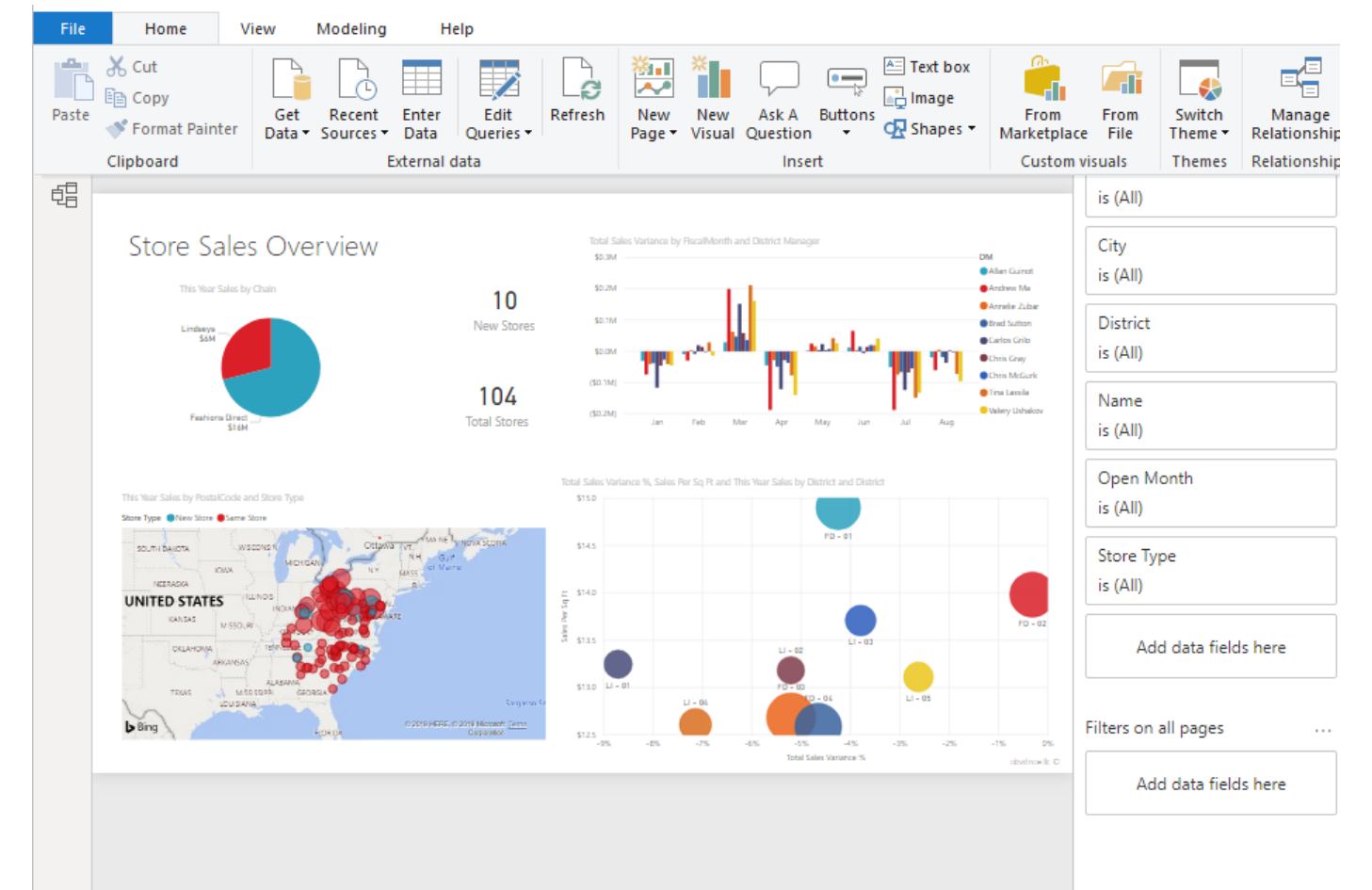


Apartado 01

Estado del arte

De los mapas antiguos al Big Data

- Figuras clave: **Playfair, Minard, Tufte** → cada uno cambió la forma de representar la información.
- La visualización ha pasado de ser arte y cartografía a ser ciencia y tecnología de decisión.
- En la era del Big Data, no basta con tener datos: hay que verlos para comprenderlos.



Apartado 01

Estado del arte

Aplicaciones en criminología y seguridad.

- Permite identificar zonas de riesgo, patrones delictivos y tendencias temporales.
- Ejemplos internacionales:
 - CompStat 2.0 (NYPD) → mapas y estadísticas interactivas.
 - CrimeRadar (Brasil) → predicción del riesgo con machine learning.



Apartado 01

Estado del arte

Aplicaciones en criminología y seguridad.

- Permite identificar zonas de riesgo, patrones delictivos y tendencias temporales.
- Ejemplos internacionales:
 - CompStat 2.0 (NYPD) → mapas y estadísticas interactivas.
 - CrimeRadar (Brasil) → predicción del riesgo con machine learning.



Apartado 02

OBJETIVOS ESPECÍFICOS



OBJETIVO GENERAL.

Comparar tres herramientas de visualización: Tableau, Power BI y Python (Plotly/Matplotlib) para analizar tendencias criminales en Europa y determinar cuál comunica mejor la información compleja de forma **clara, eficaz y accesible**.

caracterís

- ✓ Identificar las características de Tableau, Power BI y Python (Plotly/Matplotlib) en términos de aplicabilidad para analizar datos criminales.

ción

efectividad de cada herramienta, su utilidad en instituciones públicas y cuál resulta más adecuada según el perfil del usuario y el contexto de uso.

Apartado 02

OBJETIVOS ESPECÍFICOS



características

- ✓ Identificar las principales características de Tableau, Power BI y Python (Plotly/Matplotlib) y su aplicabilidad al análisis de datos criminalísticos..



usabilidad

- Comparar la facilidad de uso, el rendimiento y la calidad visual de las representaciones creadas con cada herramienta.



análisis visual

- ✓ Diseñar visualizaciones representativas a partir de datos criminalísticos europeos y analizar su capacidad para mostrar tendencias y patrones delictivos.



evaluación

- Evaluar la efectividad comunicativa de cada herramienta, su utilidad para instituciones públicas y proponer cuál resulta más adecuada según el perfil del usuario o el contexto de uso.

Apartado 03

METODOLOGÍA DE TRABAJO: CRISP-DM

1

Preparación de los datos

- ✓ Se seleccionan datos criminalísticos europeos y se preparan mediante limpieza y transformación para asegurar su coherencia y calidad.

Business + Data
preparation

2

Creación de visualizaciones

- ✓ Se elaboran las representaciones gráficas con cada herramienta siguiendo recomendaciones de diseño que favorecen la claridad y la comprensión de la información

Modelling

3

Comparación de resultados

- ✓ Se evalúan algunos criterios, aplicando un sistema de evaluación multicriterio adaptado a los objetivos del estudio.

Evaluation

4

Conclusiones

- ✓ Se resumen los hallazgos y se determina qué herramienta ofrece mejores resultados dependiendo de los casos de uso, como orientación para futuros analistas.

Deployment

Apartado 04

Desarrollo de la contribución

Selección y estructura de los datos

- Se emplean tres datasets de criminalidad europea (Eurostat, formato CSV).
- Temas: asaltos sexuales, homicidios intencionados y población penitenciaria.
- Periodo analizado: 2014–2022
- Se seleccionan 6 países: España, Suecia, Países Bajos, Alemania, Rumanía y Lituania.

DATAFLOW	LAST UPDATE	freq	iccs	unit	geo	TIME_PERIOD	OBS_VALUE
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Albania	2014	97
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Albania	2015	149
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Albania	2016	120
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Albania	2017	113
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Albania	2018	109
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Albania	2019	154
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Albania	2020	145
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Albania	2021	135
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Albania	2022	169
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Albania	2023	134
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Austria	2014	3564
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Austria	2015	3479
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Austria	2016	4391
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Austria	2017	4253
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Austria	2018	4425
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Austria	2019	4509
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Austria	2020	4141
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Austria	2021	4354
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Austria	2022	4968
STAT:CRIM_OFF_CAT(1.0)	23/04/2025 11:00:00	Annual	Sexual violence	Number	Austria	2023	5447

Apartado 04

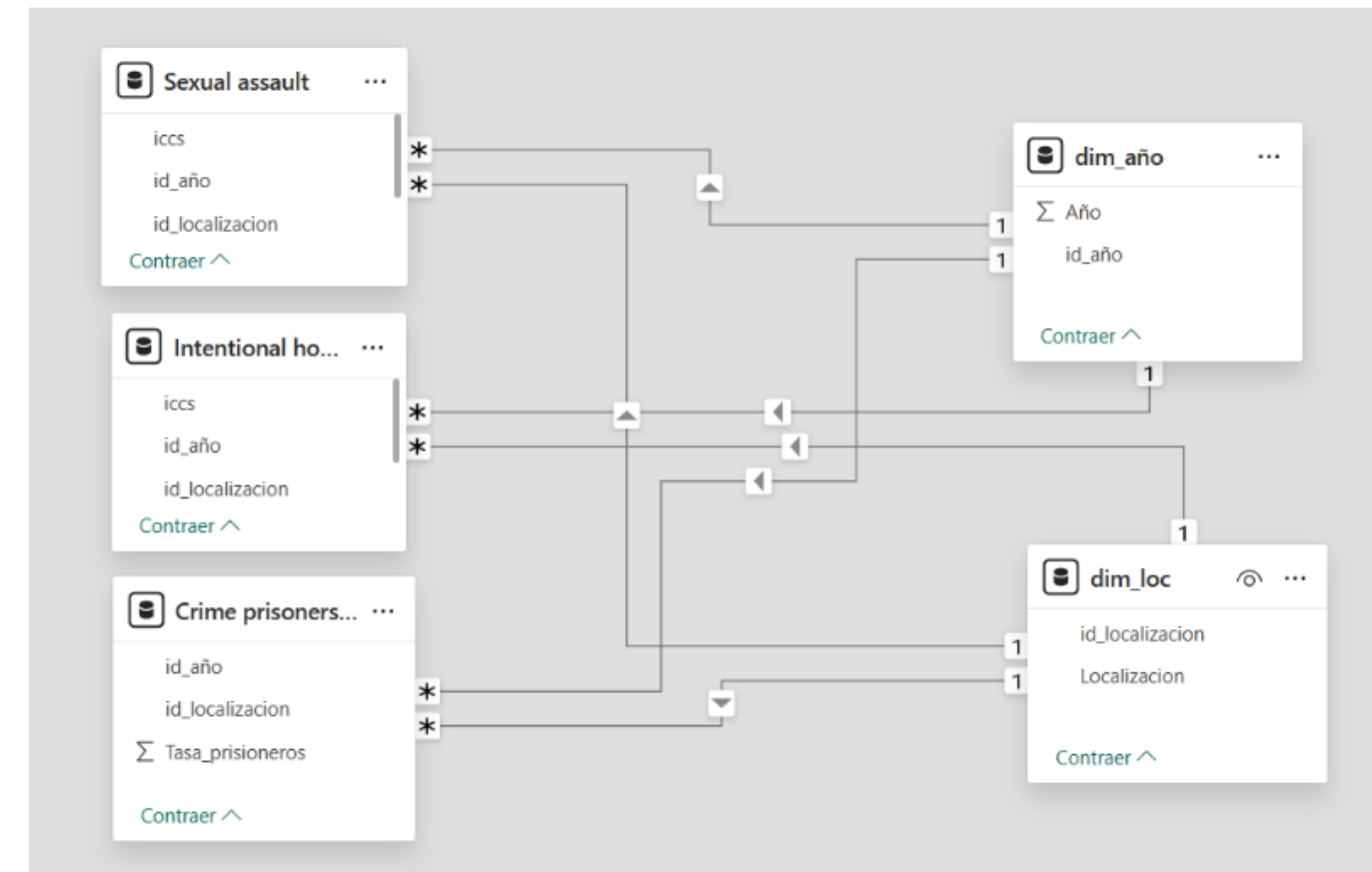
Desarrollo de la contribución

Preparación en Power BI

- Limpieza y tipificación de columnas con Power Query.
- Creación de un modelo en estrella con tablas de hechos y dimensiones (país, año).

fx = Table.TransformColumnTypes("#Encabezados promovidos",{{"DATAFLOW", type text}, {"LAST UPD...

	DATAFLOW	LAST UPDATE	freq	iccs
1	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
2	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
3	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
4	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
5	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
6	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
7	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
8	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
9	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
10	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
11	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
12	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
13	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
14	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
15	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide



Apartado 04

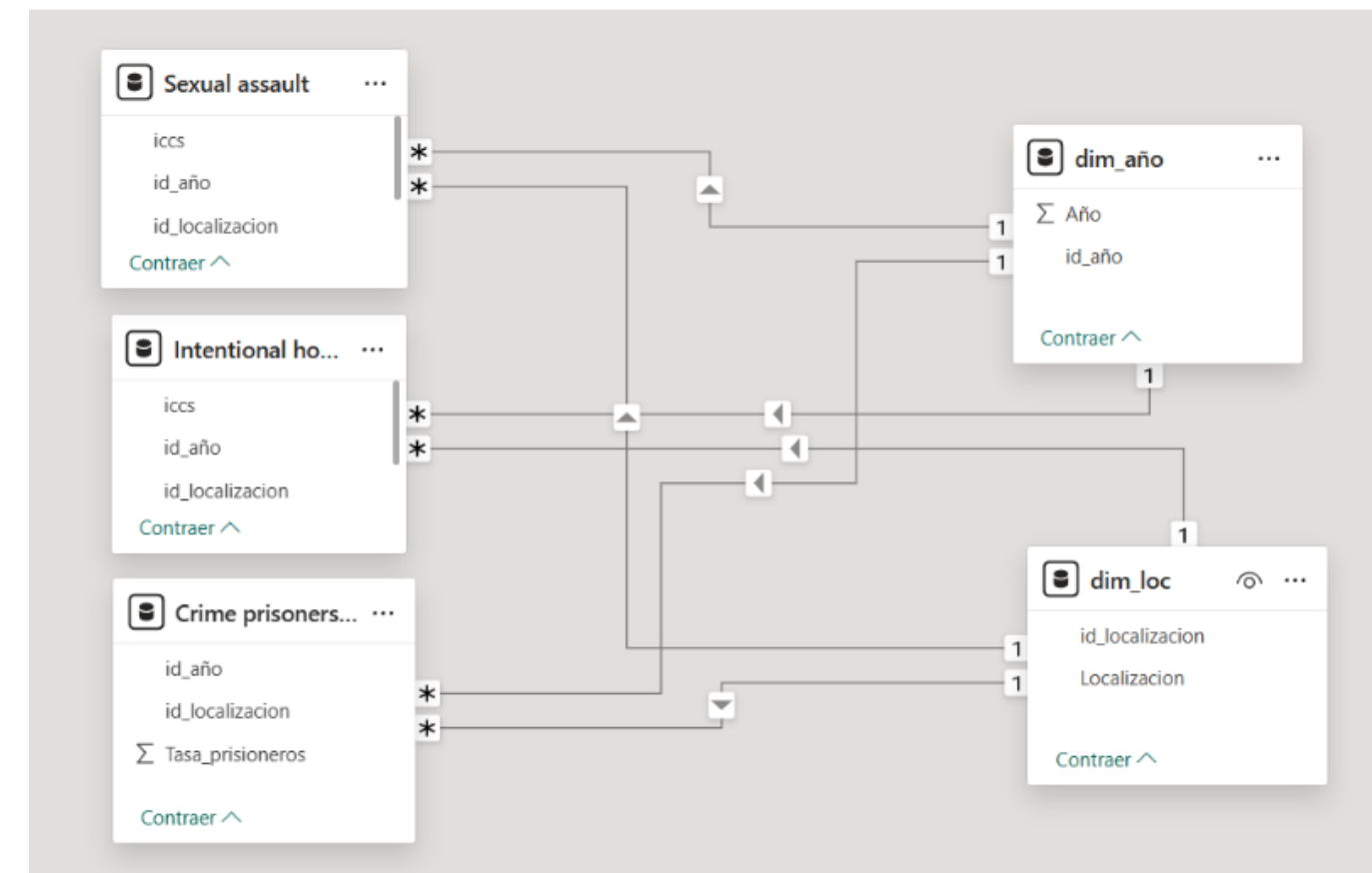
Desarrollo de la contribución

Preparación en Power BI

- Limpieza y tipificación de columnas con Power Query.
- Creación de un modelo en estrella con tablas de hechos y dimensiones (país, año).
- Verificación de relaciones entre tablas para asegurar coherencia analítica.
- Base preparada para visualizaciones dinámicas.

`= Table.TransformColumnTypes("#Encabezados promovidos",{{"DATAFLOW", type text}, {"LAST UPD`

	DATAFLOW	LAST UPDATE	freq	iccs
1	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
2	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
3	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
4	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
5	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
6	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
7	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
8	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
9	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
10	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
11	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
12	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
13	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
14	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide
15	ESTAT:CRIM_OFF_CAT\$DEFAULTVIEW(...	23/04/2025 11:00:00	Annual	Intentional homicide

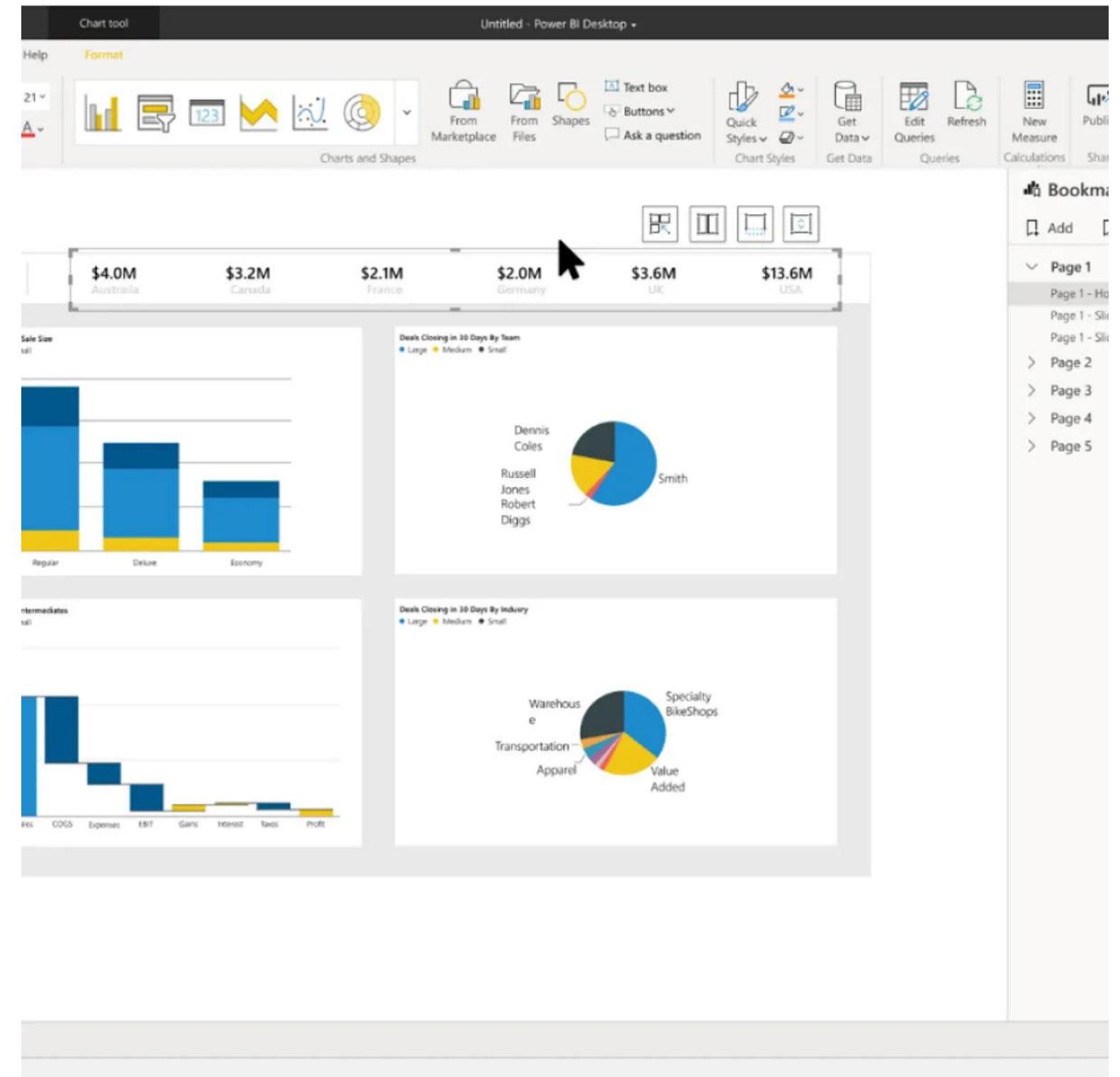


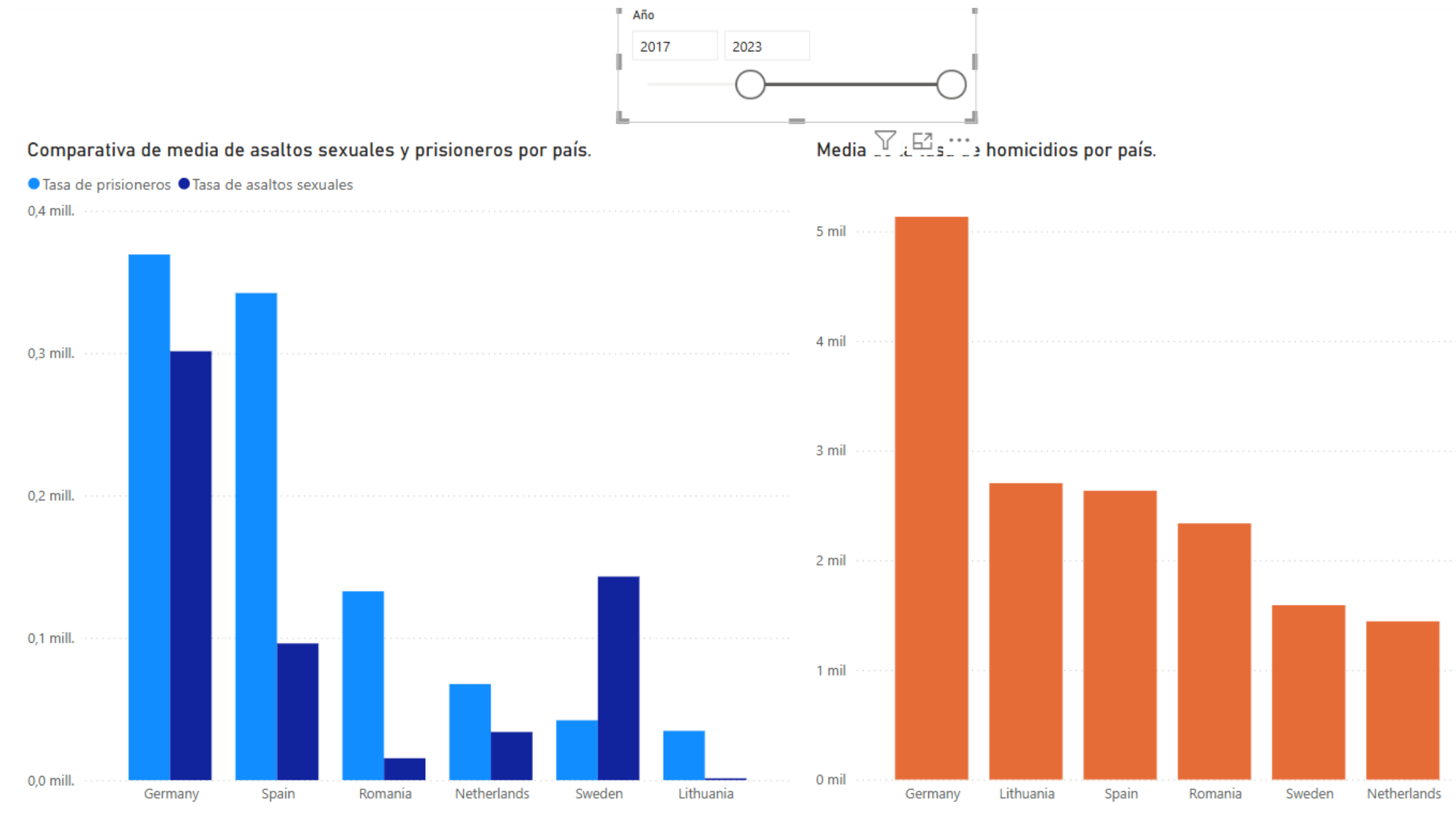
Apartado 05

Desarrollo de la contribución

Visualizaciones en PowerBI

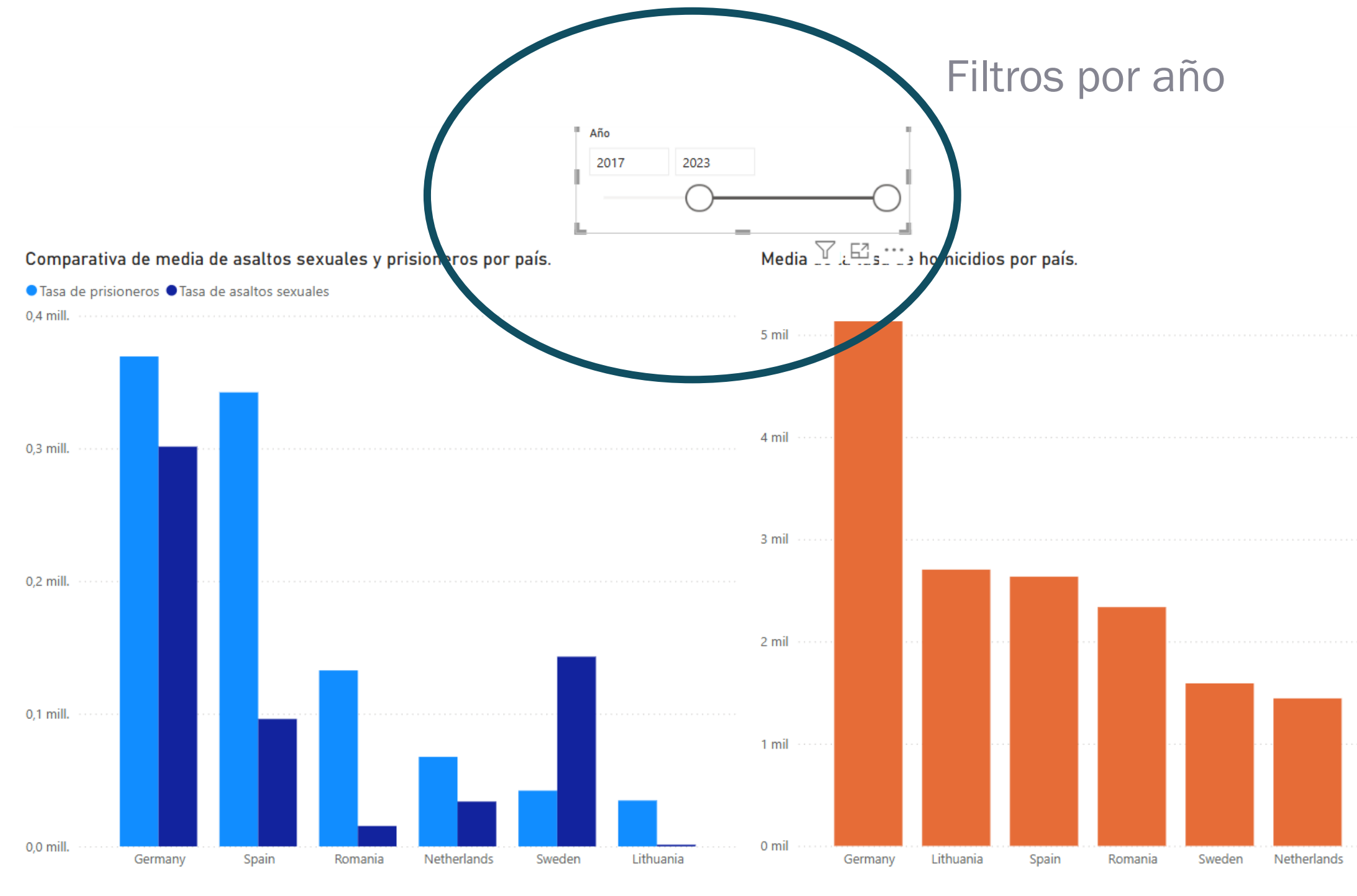
- Esta herramienta permite representar la información de forma dinámica e interactiva, facilitando la exploración de patrones y comparaciones entre países, años y tipos de delito.





barras

Gráficos de barras agrupadas para comparar tasas de asaltos sexuales, homicidios y prisioneros.

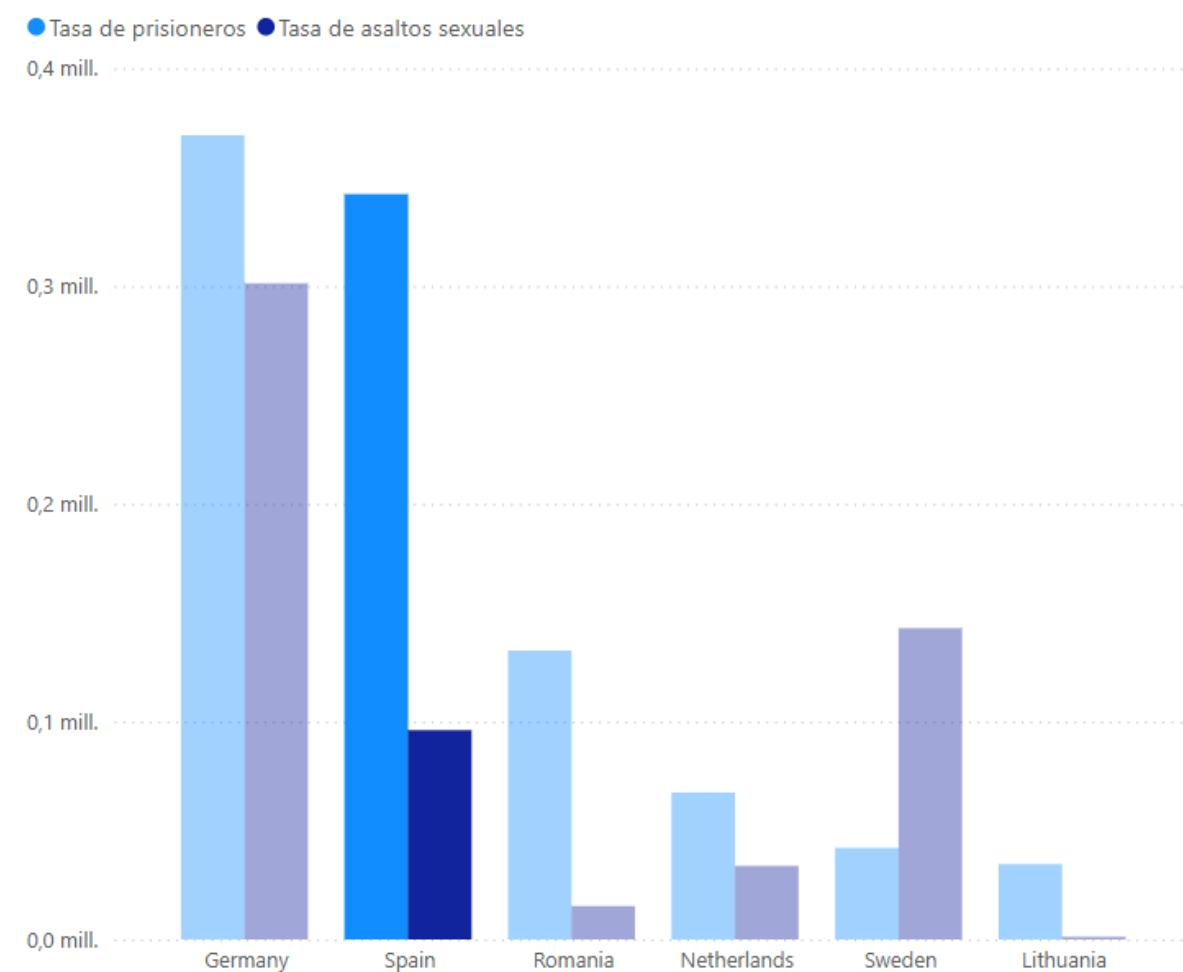


barras

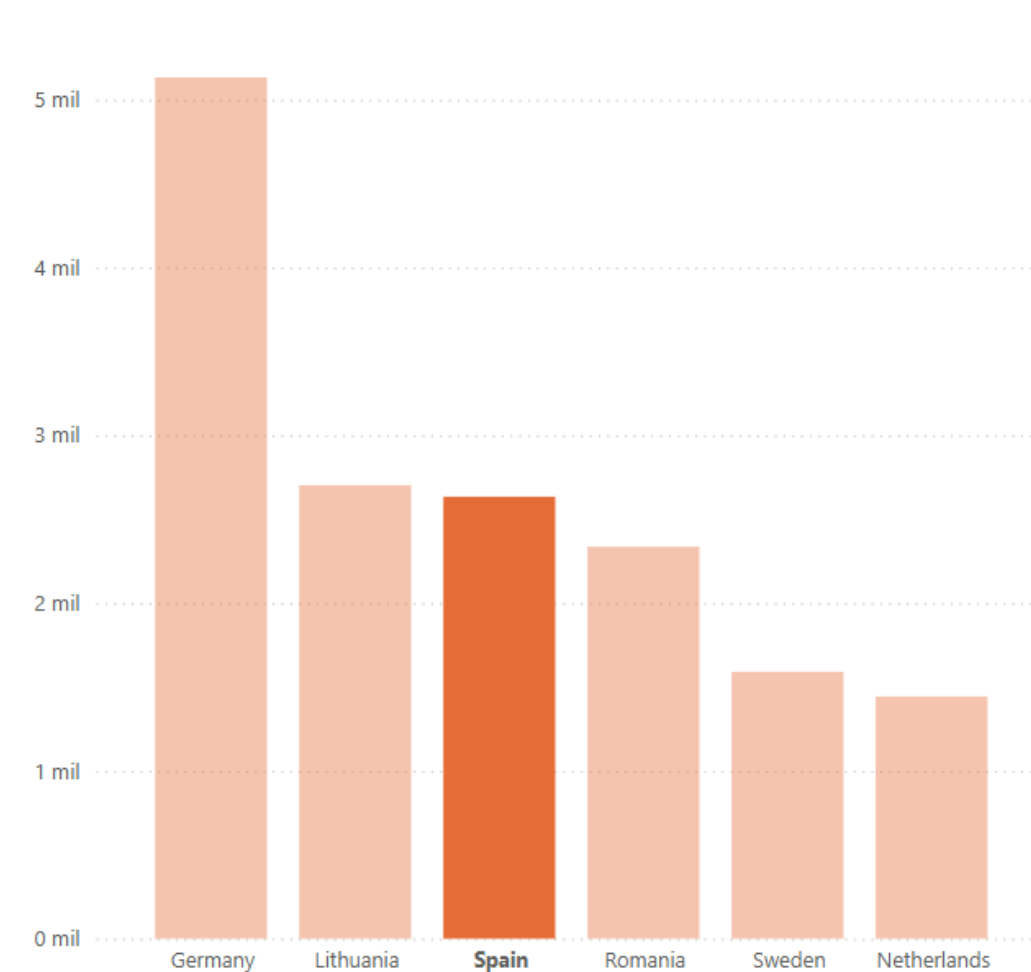
Gráficos de barras agrupadas para comparar tasas de asaltos sexuales, homicidios y prisioneros.

Highlight por defecto

Comparativa de media de asaltos sexuales y prisioneros por país.



Media de la tasa de homicidios por país.



barras

Gráficos de barras agrupadas para comparar tasas de asaltos sexuales, homicidios y prisioneros.

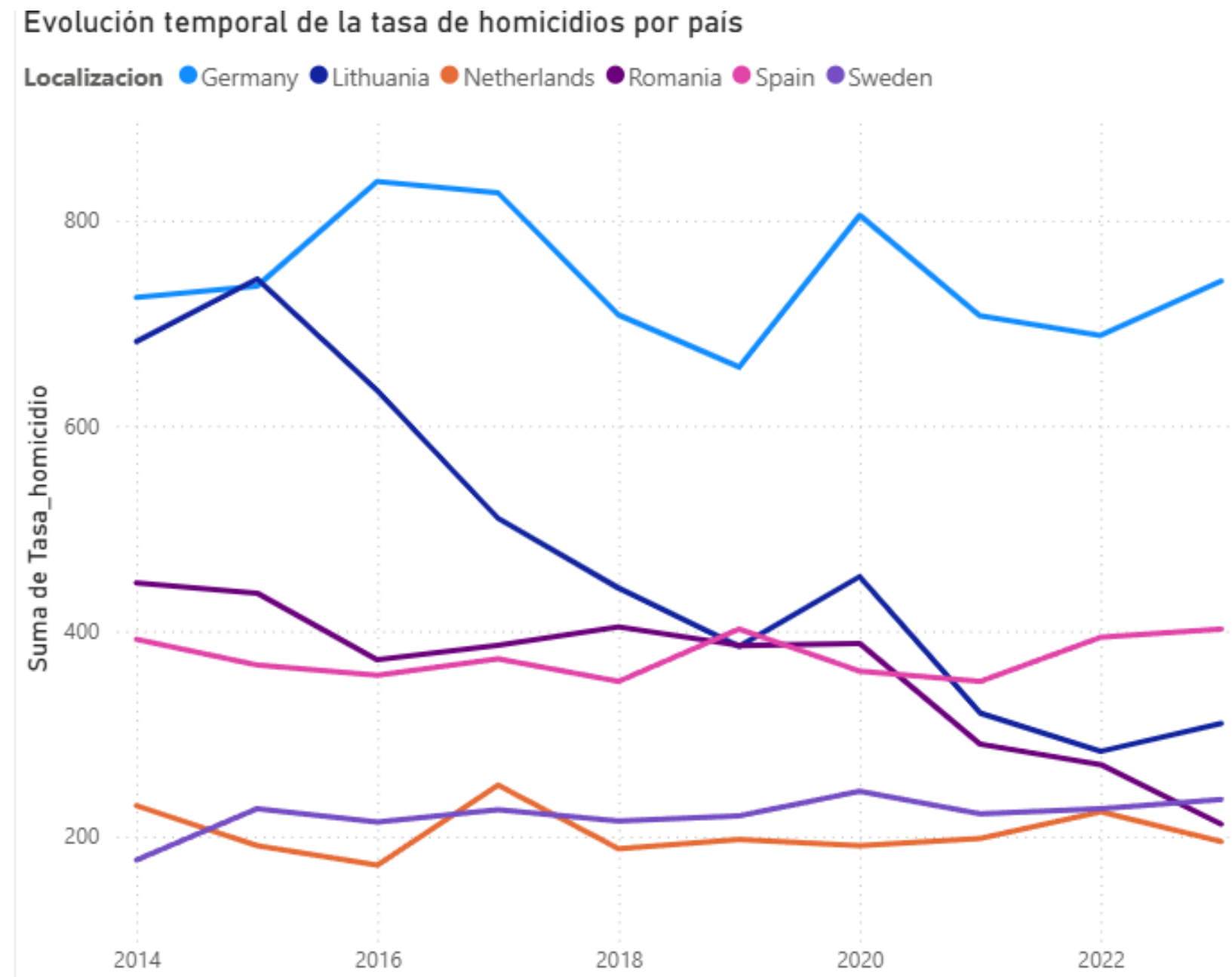
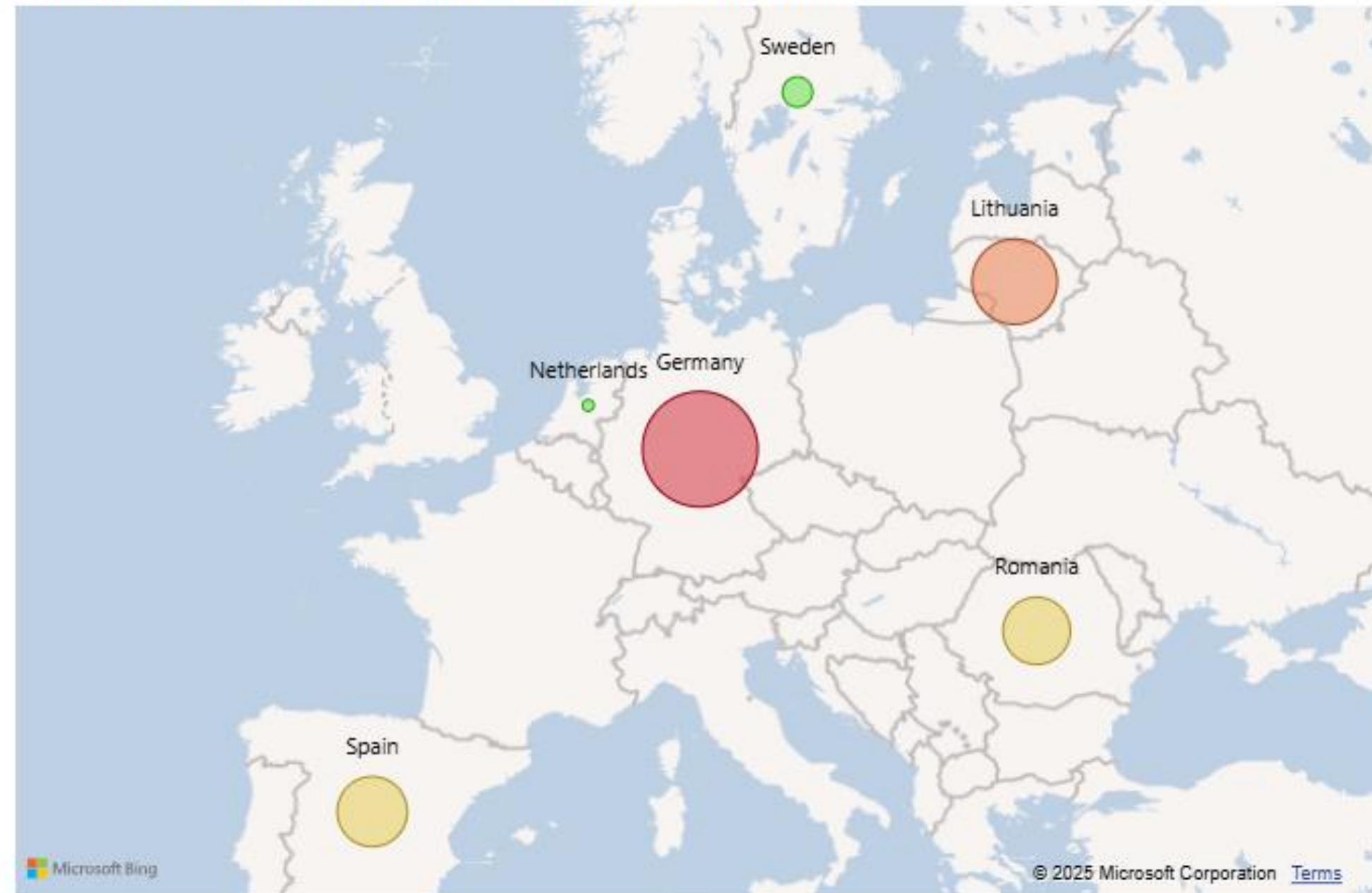


Gráfico de líneas

Evolución de homicidios (2014–2022).

Comparativa de la tasa de homicidios por localización



Mapa de burbujas

Geográfico con integración de
bing maps.

Apartado 04

Desarrollo de la contribución

Preparación en Python

- Carga de datos con Pandas (read_csv()).
- Mismos pasos de limpieza que en Power BI: eliminación y renombrado de columnas.

```
[1]: import pandas as pd
df_prisioneros= pd.read_csv('Crime prisoners by age and sex.csv')
df_homicidios= pd.read_csv('Intentional homicide per country.csv')
df_violenciasex= pd.read_csv('Sexual assault.csv')

[13]: #Limpiamos columnas del df de prisioneros.
columnas_eliminadas= ['DATAFLOW', 'LAST UPDATE', 'freq', 'age', 'sex', 'unit', 'OBS_FL']
df_prisioneros= df_prisioneros.drop(columns= columnas_eliminadas)
df_prisioneros.head()
```

```
[13]:
```

	geo	TIME_PERIOD	OBS_VALUE
0	Albania	2013	4998.0
1	Albania	2014	5689.0
2	Albania	2015	5981.0
3	Albania	2016	6031.0
4	Albania	2017	5674.0

```
[23]: #Quitamos paises que no quiero
paises_deseados= ['Sweden', 'Netherlands', 'Romania', 'Spain', 'Lithuania', 'Germany']
df_prisioneros = df_prisioneros[df_prisioneros['geo'].isin(paises_deseados)]
#df_prisioneros['geo'].unique()
df_prisioneros.head()
```

Apartado 04

Desarrollo de la contribución

Preparación en Python

- Carga de datos con Pandas (read_csv()).
- Mismos pasos de limpieza que en Power BI: eliminación y renombrado de columnas.
- Unificación de los tres datasets con merge() → dataset único consolidado.

```
#Juntamos los 3 datasets limpios  
#primero junto el df_prisioneros y el de df_violenciassex  
df_combinado = df_prisioneros.merge(df_violenciassex, on=['País', 'Año'])
```

```
#Merge con homicidios  
df_completo = df_combinado.merge(df_homicidios, on=['País', 'Año'])
```

```
df_completo.head()
```

	País	Año	Tasa_prisioneros	Tasa_asaltos_sexuales	Tasa_homicidios
0	Germany	2014	63228.0	34959	645.00
1	Germany	2014	63228.0	34959	0.80
2	Germany	2014	63228.0	34959	34959.00
3	Germany	2014	63228.0	34959	43.28
4	Germany	2014	63228.0	34959	7345.00

gráficos Python+Matplotlib

Con Matplotlib podemos Representar correctamente los datos, pero con limitada interactividad y personalización.

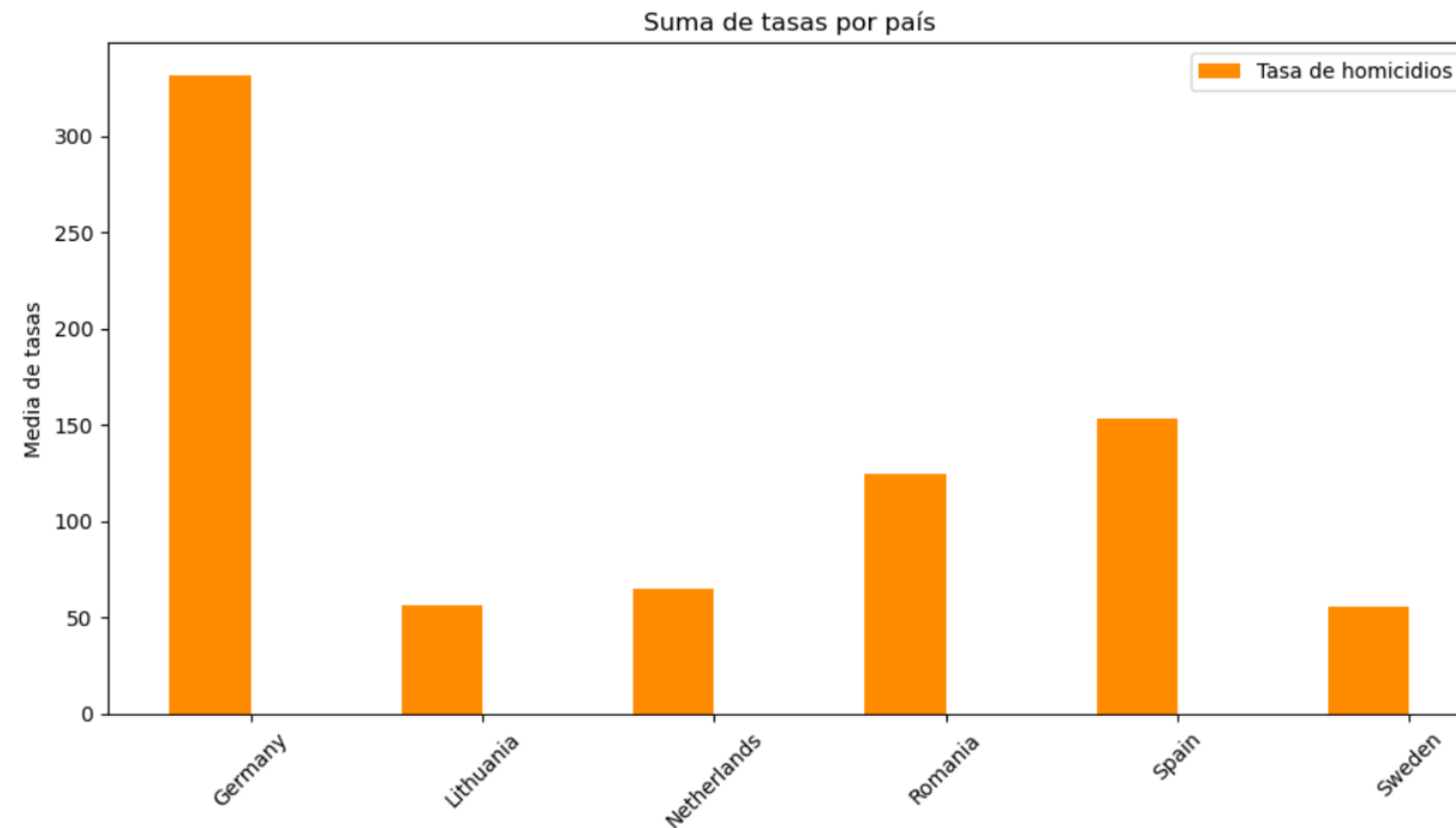


Gráfico de barras

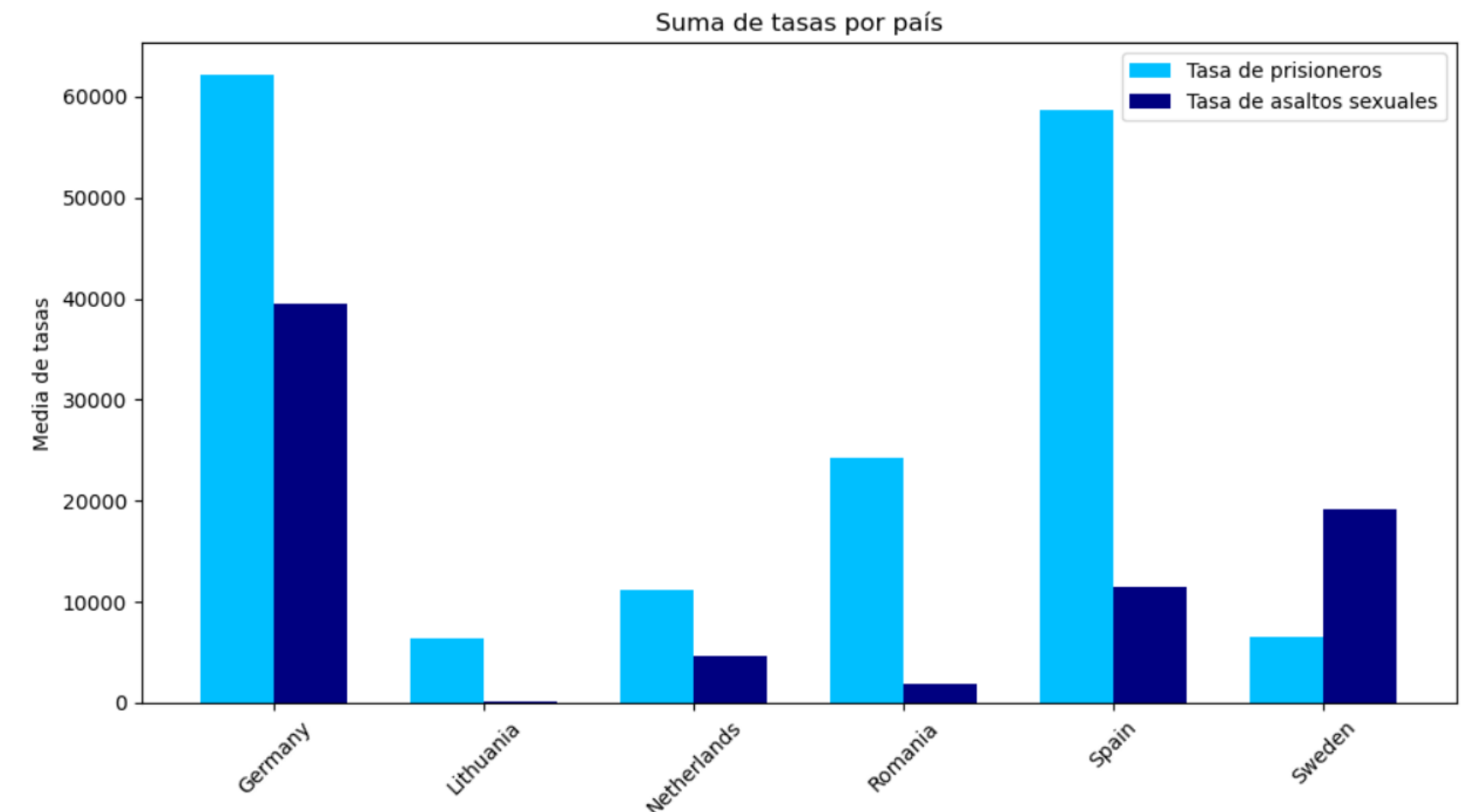
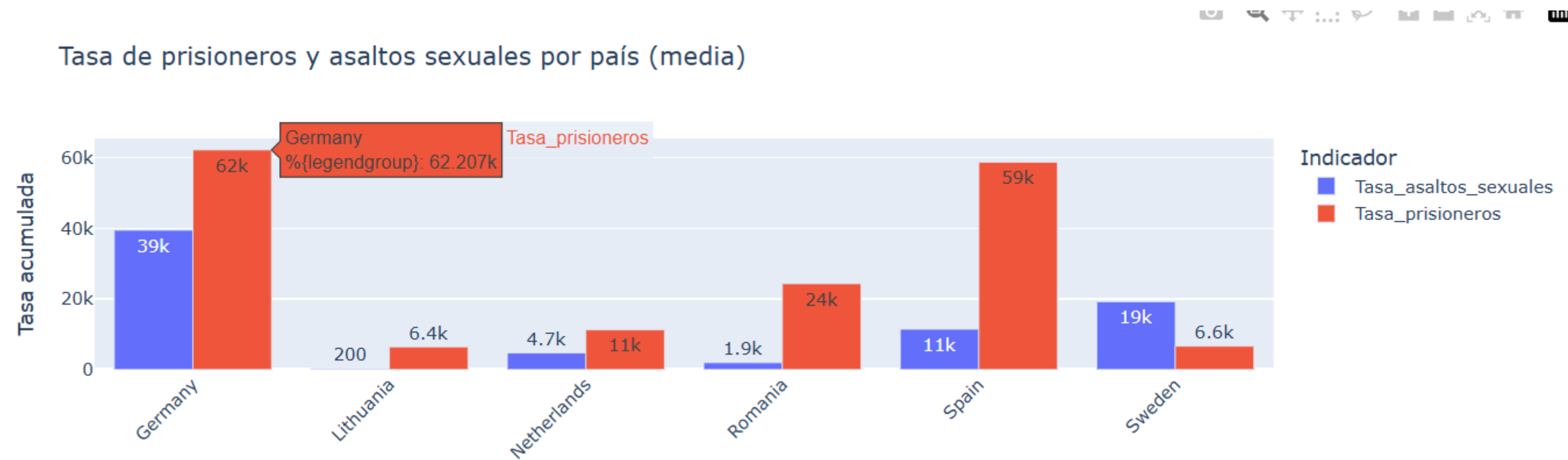


Gráfico de barras
agrupadas

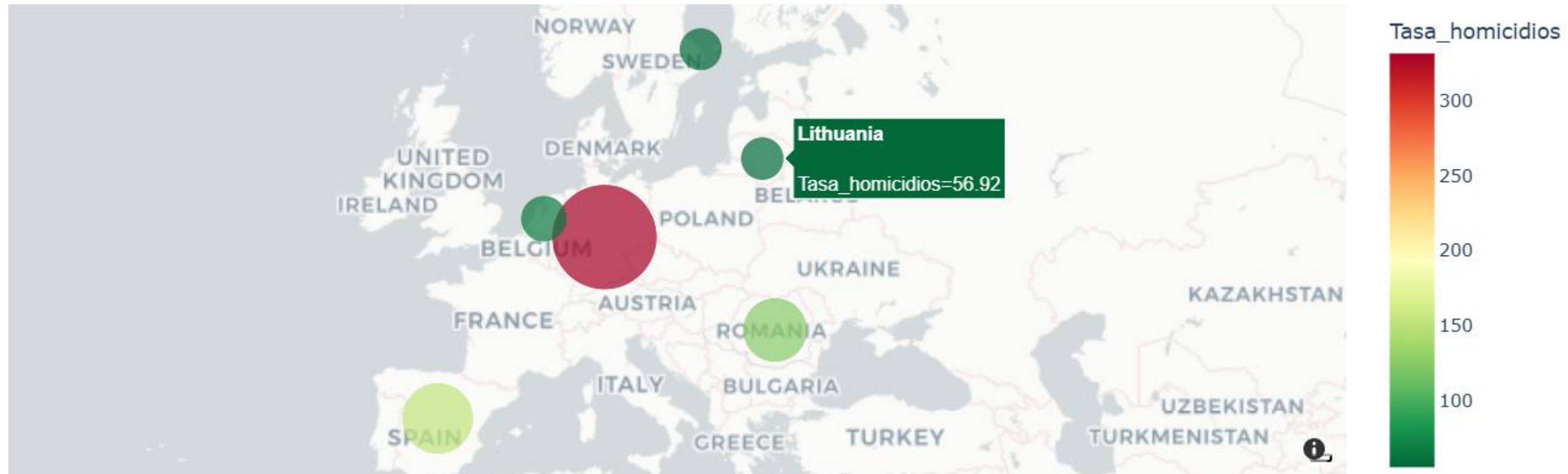
Se integra Plotly para añadir
interactividad y atractivo visual.



barras

Reproducción de las gráficas de
Power BI con funciones
dinámicas (hover, filtrado,
selección).

Comparativa de la tasa de homicidios por localización



Mapa burbujas

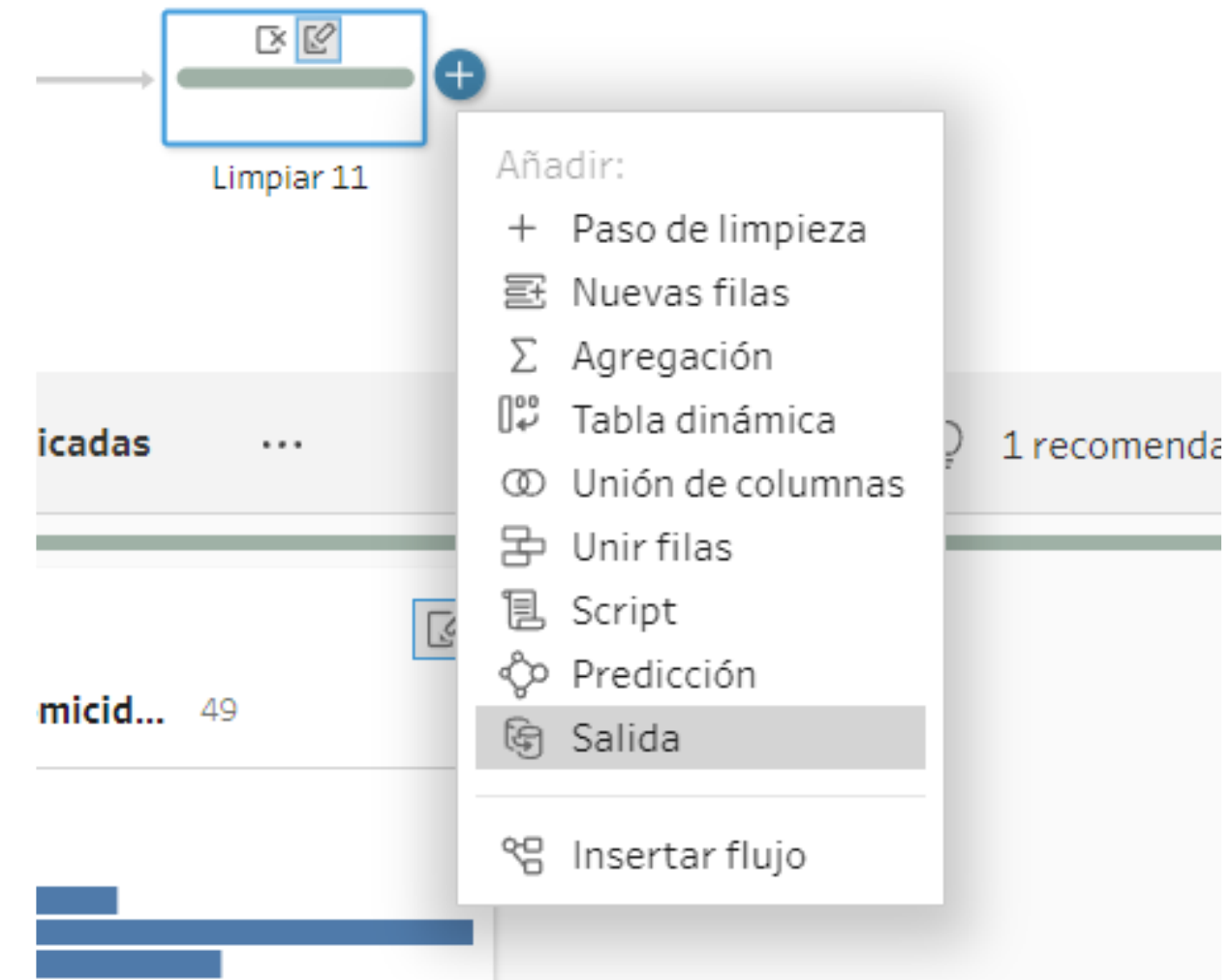
Incorporación manual de coordenadas geográficas para posicionar los países.

Apartado 04

Desarrollo de la contribución

Preparación en Tableau

- Tableau Prep para limpieza y transformación visual.
- Construcción de flujos de trabajo con pasos secuenciales (filtros, uniones, tipos de datos).

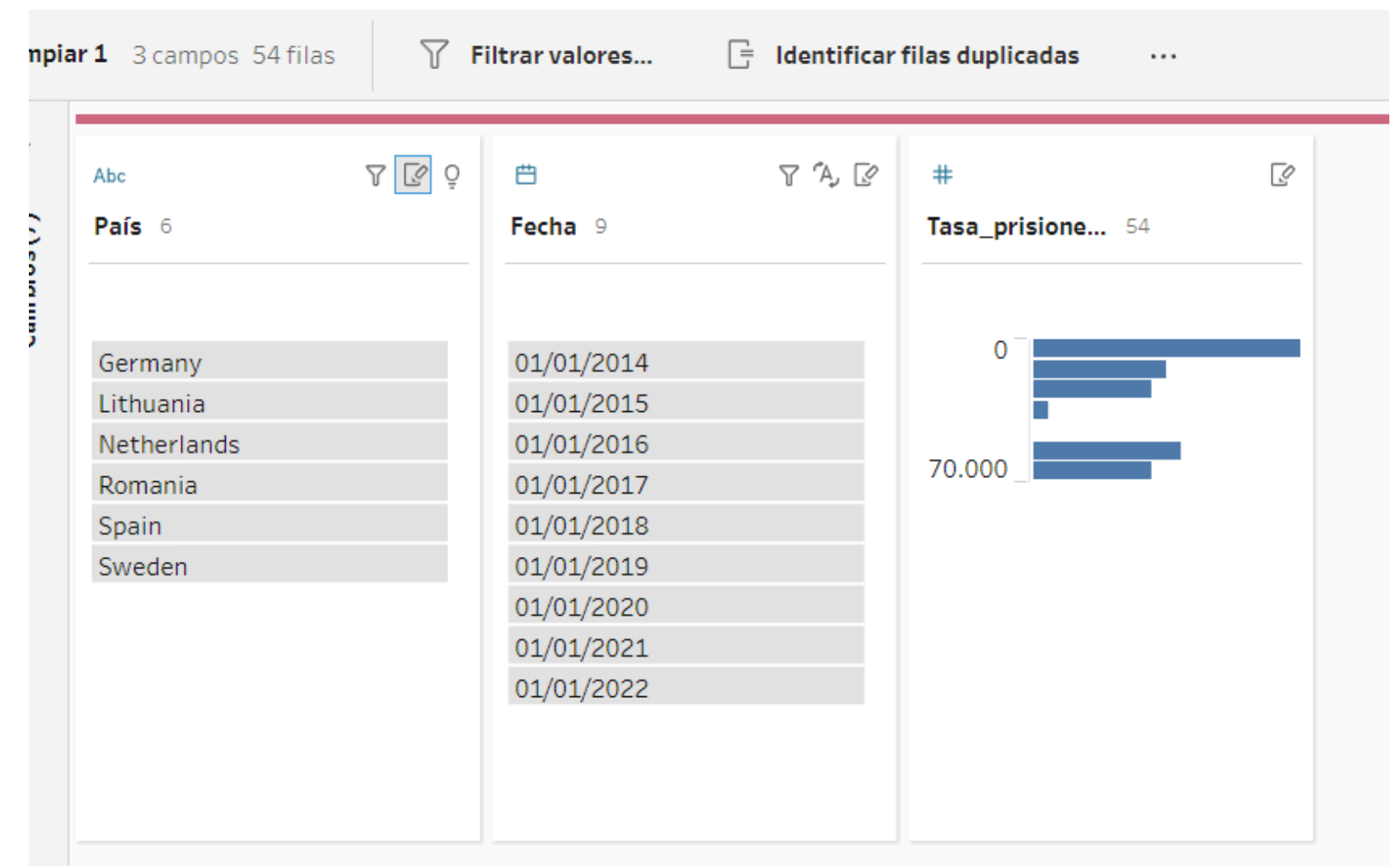
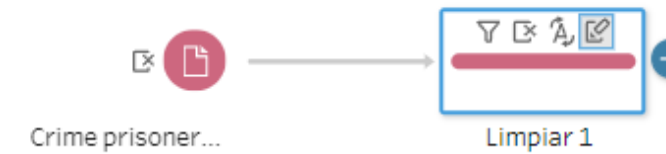


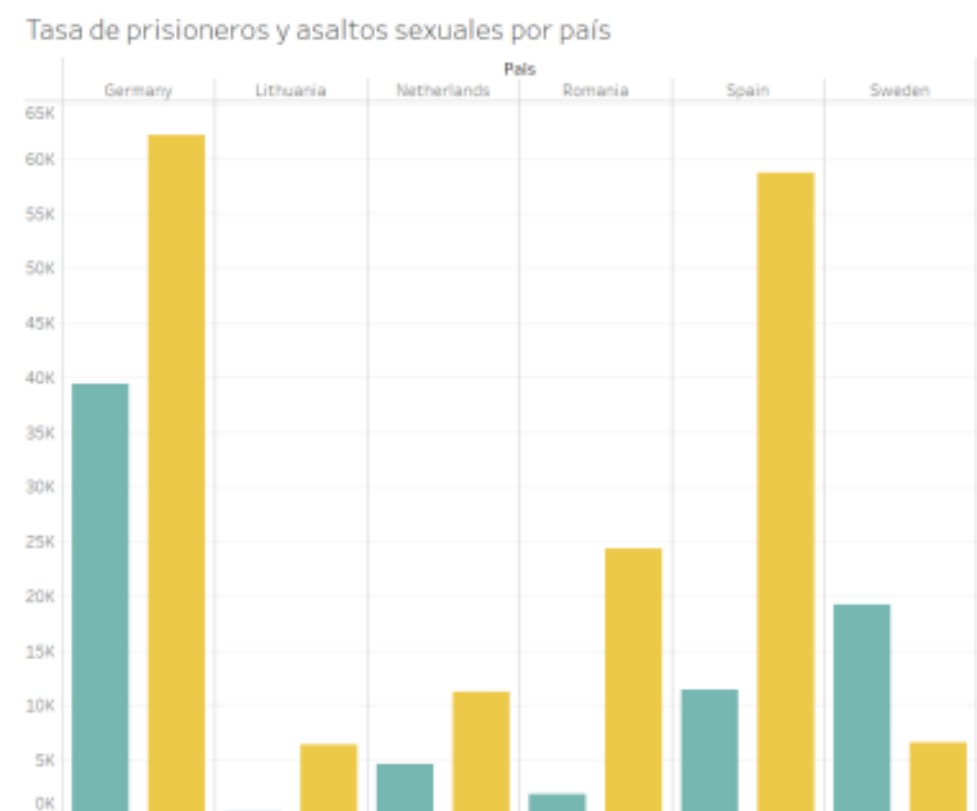
Apartado 04

Desarrollo de la contribución

Preparación en Tableau

- Tableau Prep para limpieza y transformación visual.
- Construcción de flujos de trabajo con pasos secuenciales (filtros, uniones, tipos de datos).
- Exportación del resultado limpio a Tableau Desktop.
- Carga algo más lenta, pero flujo reproducible y estable

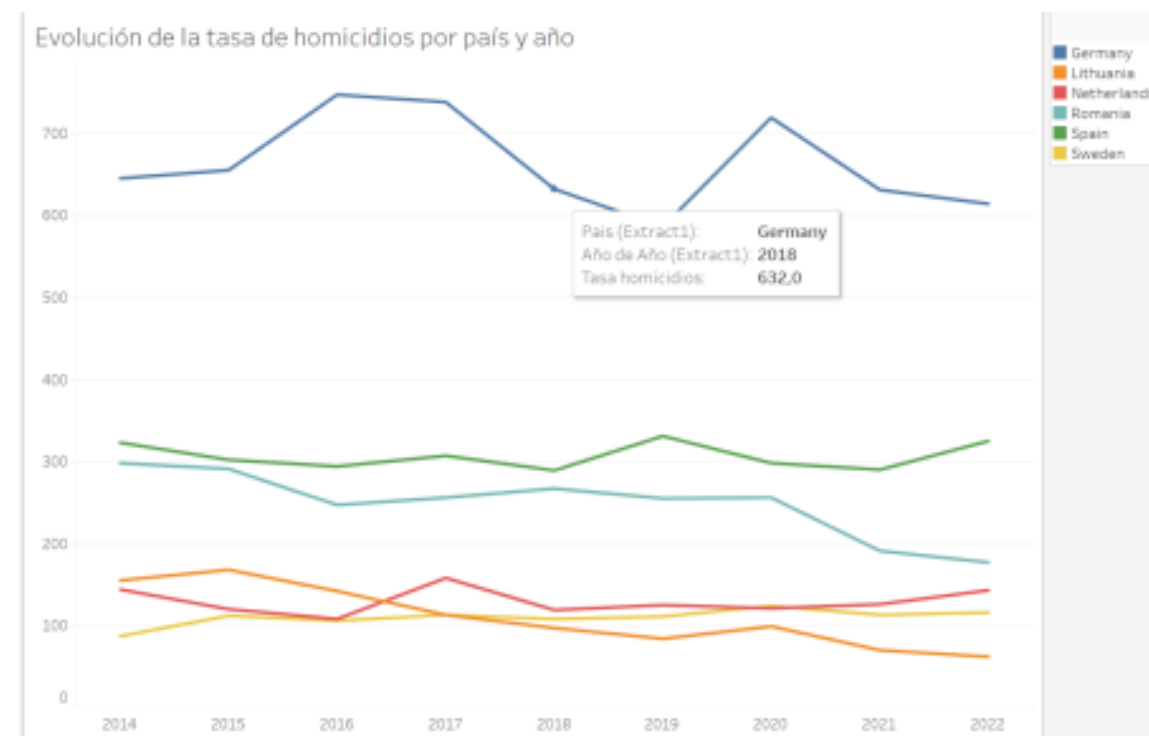




barras agrupadas

Muestran tasas de homicidios, prisioneros y asaltos sexuales por país.

Uso de paletas diferenciadas para facilitar la comparación.



líneas

Representa la evolución temporal de la tasa de homicidios por país.



mapa burbujas

Integra automáticamente OpenStreetMap sin necesidad de configuración.

tabla

Evaluación técnica

Criterio	PowerBI	Python+Plotly	Tableau
Facilidad de uso	Alta	Baja	Media
Calidad Visual	Alta	Variable	Media
Rendimiento	Bueno	Muy bueno	Dispar
Flexibilidad de análisis	Medio	Alto	Media
Curva de aprendizaje	Bajo	Alto	Media

Apartado 05

Conclusiones

Resultados por objetivo

- Se identificaron las fortalezas y limitaciones técnicas de cada herramienta.
- Todas las plataformas permitieron generar visualizaciones homogéneas (barras, líneas, mapas, burbujas).
- Tableau facilita la exploración visual directa, Power BI la integración rápida, y Python la profundización analítica.

Apartado 05

Conclusiones

Aplicabilidad institucional

- Power BI / Tableau: ideales para informes periódicos en organismos públicos o agencias.
- Python: recomendable para investigación académica o desarrollos a medida.

No existe una
herramienta
“mejor”, sino la
más adecuada al
contexto y perfil
del usuario