

Trabajo de Final de Grado

Grau en Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials (GRETA)

VIABILIDAD, DISEÑO Y PLAN DE IMPLANTACIÓN Y DE NEGOCIO DE UN AEROPUERTO REGIONAL EN EUROPA

ANEXOS

Autor: Pol Niño Pol

Director: Rubén Martínez Sevillano

Convocatoria: 1.^a - 30/06/2020



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Superior d'Enginyeries Industrial,
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Índice

Anexo A: Project Charter	5
Introducción	5
Objetivo	5
Alcance	5
Requerimientos	6
Justificación inicial	6
Planificación	7
Anexo B: Información sobre Kielce y Braga	9
Información sobre Kielce, Polonia	9
Información sobre Braga, Portugal	13
Anexo C: Código utilizado para la determinación de la orientación de la/s pista/s	19
Anexo D: Código utilizado para la previsión de tráfico	21
Bibliografía	21

Índice de figuras

1.	Mapa de los principales aeropuertos en Europa	6
2.	Diagrama de Gaant del proyecto	8
3.	Variación del PIB de Polonia en los últimos años	9
4.	Mapa político de Polonia	10
5.	Lugar aproximado del aeropuerto	10
6.	Variación del PIB de Portugal	13
7.	Mapa político de Portugal	14
8.	Lugar aproximado del aeropuerto de Braga	15
9.	Red ferroviaria portuguesa en las cercanías de Braga	17

Anexo A: Project Charter

Introducción

En este primer capítulo, se mostrará el Project Charter (Acta de constitución, en español) del proyecto. Éste, constará del objetivo del mismo, la justificación de su realización, su alcance y pasos a seguir, los requerimientos y, finalmente, la planificación cronológica inicial del proyecto.

Objetivo

El objetivo principal del proyecto es el diseño de los lados aire y tierra de un aeropuerto regional ubicado en Europa, con su correspondiente elección justificada del lugar. Este diseño incluye el diseño preliminar de otras edificaciones aeronáuticas, como pueden ser los lugares de estacionamiento del aeropuerto o la torre de control, así como un estudio de viabilidad técnica y económica del mismo, con el fin de justificar su posible construcción y negocio. Finalmente, en el caso de ser necesario y viable, se diseñará un plan de expansión del aeropuerto, considerando las nuevas características del mismo.

Alcance

Las principales tareas o fases, que definen el alcance del proyecto, son las siguientes:

- Definición del aeropuerto y estudio y selección justificada del lugar del aeropuerto
- Estudio de mercado de otros aeropuertos similares y previsión de tráfico del aeropuerto
- Elección de la aeronave de diseño
- Análisis de viento y meteorología de la zona
- Estudio de la orientación de la(s) pista (s), así como de su diseño.
- Diseño de las calles de rodadura del aeropuerto
- Diseño preliminar de las servidumbres aeronáuticas
- Diseño y dimensionado de la terminal
- Diseño de otras edificaciones aeronáuticas
- Diseño (si es necesario) de un plan de expansión
- Cálculo del presupuesto del aeropuerto (aproximado o estimado), así como del proyecto en general, y estudio económico

Requerimientos

Los requerimientos o limitaciones del proyecto, únicamente, son:

- El aeropuerto debe ser de carácter regional
- El aeropuerto debe estar ubicado en Europa

Justificación inicial

A diferencia de otros lugares del mundo, como por ejemplo Estados Unidos, ciertas regiones o zonas de Europa tienen una densidad de aeropuertos relativamente baja. Es frecuente que, muchos vuelos regionales, tengan lugar en aeropuertos internacionales de mayor capacidad. De hecho, hay ocasiones donde estos aeropuertos tienden a estar saturados. También se puede dar el caso, donde en alguna zona del territorio europeo, no exista la posibilidad de realizar vuelos regionales debido a la falta de algún aeródromo cercano, por lo que sea necesario hacer algún tipo de escala o llegar al destino mediante otras vías de transporte.

En la figura 1, se muestran los principales aeropuertos en Europa. Los datos son a fecha de 2017.



Figura 1: Mapa de los principales aeropuertos en Europa
Adaptado de Prismaps - Maps of Europe [1]

Como se puede observar, toda la zona centroeuropea tiene una alta densidad de aeropuertos, así como el Reino Unido. Debido a esto, la competencia será mayor y la oportunidad de mercado será menor. Además, el servicio de dar una vía de transporte regional estará cubierta, pues son países de dimensiones pequeñas / medianas. Sin embargo, existen zonas en el territorio europeo donde la densidad de aeropuertos es baja. Es por esto que, en este proyecto, se decidirá el emplazamiento para el desarrollo del aeropuerto regional, analizando los diferentes factores necesarios y seleccionando el emplazamiento final de manera justificada.

Planificación

En esta sección, se mostrará la planificación inicial del proyecto. Algunos comentarios, para la comprensión de la figura 2 (se muestra a continuación), son los siguientes:

En el eje horizontal, se marcan las semanas, que usan una nomenclatura de "SX", siendo X el número de semana desde el inicio del proyecto. La primera semana del proyecto, S1, es la correspondiente a la semana del 17 de Febrero al 23 de Febrero.

En el eje vertical, se marcarán las diferentes tareas o partes del proyecto, que usan una nomenclatura de "WY", siendo Y el número de tarea del proyecto. Al ser una planificación inicial, se mostrarán únicamente las tareas principales. La lista completa de estas tareas es la siguiente:

- W1: Definición del aeropuerto y estudio del emplazamiento del aeropuerto
- W2: Elección y justificación de la ubicación del aeropuerto en Europa
- W3: Estudio de mercado de otros aeropuertos similares y previsión de tránsito del aeropuerto
- W4: Elección de la aeronave de diseño
- W5: Análisis de vientos y meteorología de la zona
- W6: Estudio de la orientación de la(s) pista(s), así como de su diseño
- W7: Diseño de las calles de rodadura del aeropuerto
- W8: Diseño de las servidumbres aeronáuticas
- W9: Diseño y dimensionado de la terminal
- W10: Diseño de otras edificaciones aeronáuticas
- W11: Diseño (si es necesario) de un plan de expansión
- W12: Cálculo del presupuesto del aeropuerto, así como del proyecto en general, y estudio económico
- W13: Conclusiones del proyecto
- W14: Revisión del formato de la memoria y preparación de la entrega. Se incluye en di-

cha tarea la elaboración del documento de los presupuestos, anexos, autoevaluación de calidad y declaración de honor.

En la figura 2, se puede observar el diagrama de Gaant del proyecto.

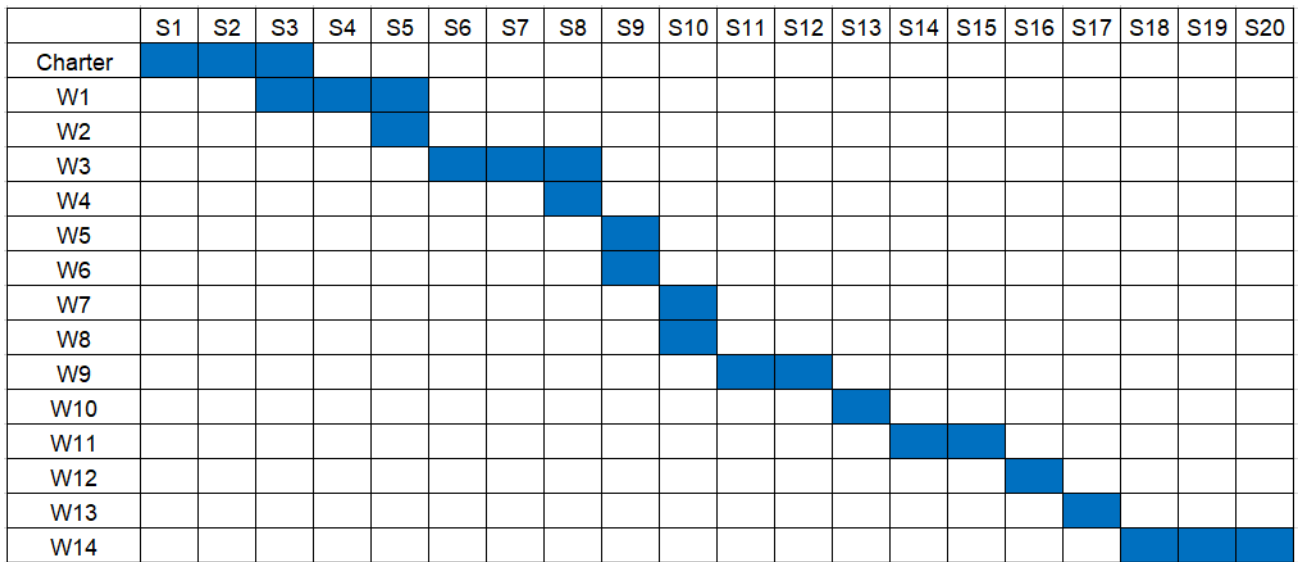


Figura 2: Diagrama de Gaant del proyecto
Elaboración propia

Anexo B: Información sobre Kielce y Braga

En este anexo, se presentarán los dos candidatos que se han valorado para la ubicación del aeropuerto.

Información sobre Kielce, Polonia

Tal y como se ha comentado en el capítulo 2.1. *Aeropuertos en Europa. Situación actual* de la memoria, Polonia es de los países donde más está creciendo el tráfico aéreo, hasta el punto que, el aeropuerto internacional de Cracovia, ha registrado una subida del 24,2 % [2]. Polonia actualmente tiene una población de aproximadamente 38 millones de habitantes (cifra estabilizada durante los últimos años) y una tasa de desempleo de las más bajas del mundo [3].

Otro dato a tener en cuenta es el del PIB (Producto Interior Bruto). Este indicador o dato está relacionado con el tráfico aéreo de un país o zona. Es evidente que, a mayor PIB o poder adquisitivo de una zona, la gente se puede permitir el uso de un transporte caro, como lo es el transporte aéreo, en comparación a otras formas de transporte menos costosas. En 2018, el PIB aumento un 5,1 % y, en 2019, el PIB aumento un 4,1 % [4]. En la figura 3 se muestra la evolución del PIB en los últimos años en Polonia .

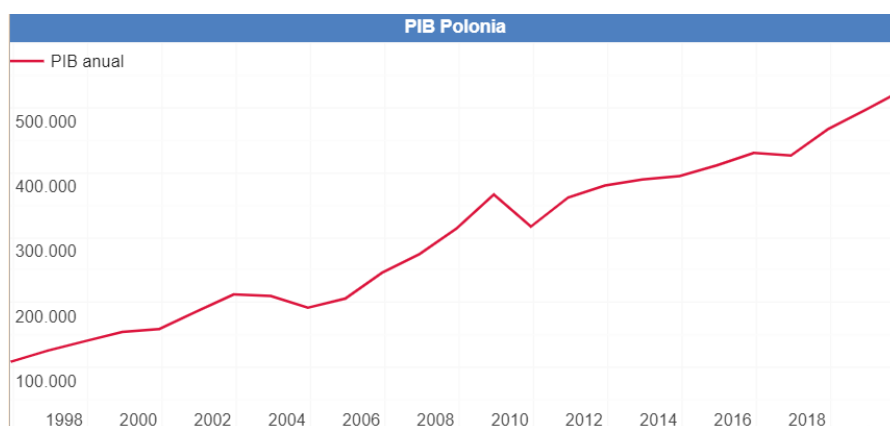


Figura 3: Variación del PIB de Polonia en los últimos años
Adaptado de Expansión. Datos macro. [4]

El aeropuerto se situaría en un punto intermedio entre la ciudad de Kielce y las ciudades de Katowice y Cracovia, algunas de las ciudades más importantes de Polonia después de la capital, Varsovia. La finalidad del aeropuerto, sería la de captar tráfico nacional del aeropuerto de Cracovia y de Katowice (ambos internacionales), como también el tráfico internacional de corto alcance (de países cercanos) y de destinos turísticos. A su vez, este aeropuerto podría dar servicio a la zona de Kielce y alrededores, zona de Polonia en progresión económica y demográfica, que no dispone de aeropuerto. En las figuras 4 y 5, se puede observar el mapa de Polonia y una aproximación del lugar del aeropuerto en un mapa físico del país. Se puede apreciar que la localización del aeropuerto se situaría en el sur del país, lo que lo hace más cercano a otros países europeos a la misma vez.



Figura 4: Mapa político de Polonia
Adaptado de Mapas del mundo. [5]

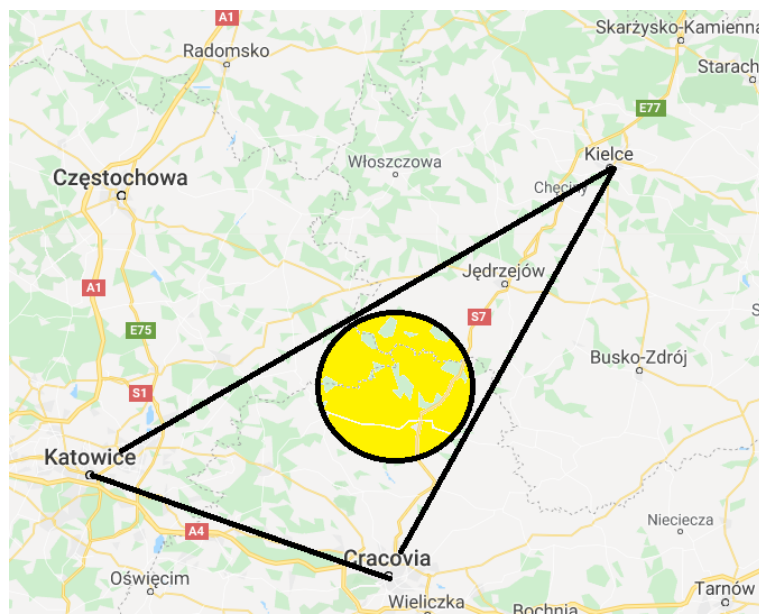


Figura 5: Lugar aproximado del aeropuerto
Adaptado de Google Maps (2020). [6]

Kielce

Kielce [7] es una ciudad del sureste de Polonia con una población de 204.835 habitantes. Kielce es un importante centro minero y de comercio. En la actualidad, Kielce y las poblaciones con las que limita están viviendo un gran desarrollo económico debido a la inversión extranjera en las industrias de la zona.

La ciudad no dispone de aeropuerto propio. El aeropuerto más cercano es el de Cracovia.

Cracovia

Cracovia [8] es una de las ciudades más grandes, antiguas e importantes de Polonia, con una población de 766.000 habitantes. Si se suma el área metropolitana, la cifra de habitantes asciende hasta una cifra cercana a los 3 millones. Es la segunda ciudad más poblada de Polonia, únicamente superada por Varsovia. Cracovia es uno de los centros económicos, culturales, científicos y artísticos del Polonia.

Cracovia dispone de un aeropuerto, el aeropuerto de Cracovia-Juan Pablo II, situado a 11 km del centro de la ciudad, al que se puede llegar mediante tren, autobús y taxi, además de vehículos privados. Finalmente, es necesario añadir que la ciudad de Cracovia está perfectamente comunicada vía ferrocarril a todas las ciudades importantes de Polonia, además de a otras ciudades europeas como Praga, Viena y Budapest.

Katowice

Katowice [9] es una ciudad polaca con una población de 309.000 habitantes. La ciudad también dispone de un área metropolitana muy poblada, con un número de habitantes de unos 2,7 millones (área urbana de Alta Silesia).

Es uno de los principales centros industriales y económicos de Polonia. De hecho, es uno de los principales centros financieros del país, junto a Cracovia y Varsovia.

La ciudad dispone de un aeropuerto, situado a unos 30 km al norte de la ciudad. Es un aeropuerto internacional, al igual que el aeropuerto de Cracovia, con salidas a algunos destinos como Amsterdam, Bolonia, Barcelona, Tenerife...

Las distancias entre las ciudades, en línea recta, son las siguientes (se puede ver la localización en la figura 5) [10]:

- Kielce-Cracovia: 101 km
- Cracovia-Katowice: 70 km
- Katowice-Kielce: 162 km

El aeropuerto quedaría a una distancia razonable de las tres ciudades (por debajo de los 80/90 kilómetros con cada una). Además, las ciudades están conectadas por carretera principal, lo que facilitaría el transporte del aeropuerto a las mismas. Sin embargo, no existe una red de tren cercana, lo que impediría la conexión al aeropuerto mediante tren, a no ser que se iniciara un

proyecto paralelo para la conexión ferroviaria del aeropuerto. Añadir también que, como se puede visualizar en la figura 5, hay una cuarta ciudad no muy lejana a la zona del aeropuerto: Częstochowa [11]. Esta ciudad, pese a estar ya más alejada, es otra ciudad importante de Polonia. Es una ciudad industrial, con una población de unos 230.000 habitantes. Esta ciudad tampoco dispone de aeropuerto (utiliza el de Katowice), por lo que se podría captar tráfico de esta ciudad también (aunque en menor manera).

Finalmente, el alcance del aeropuerto, como ya se ha introducido anteriormente, sería en el ámbito nacional y en el ámbito internacional cercano. En un radio de unos 800 kilómetros (el radio que abarcaría el propio país de Polonia), el aeropuerto podría dar servicio, de forma extremadamente puntual, a las principales ciudades internacionales dentro de este área. Algunas de estas ciudades serían Praga, Viena, Budapest o Bratislava. Todas las ciudades pertenecen a países de la Unión Europea. Puntualmente, este rango se vería aumentado para los vuelos de interés turístico a diferentes zonas de Europa, cuya demanda sea alta.

Información sobre Braga, Portugal

De igual manera que Polonia, Portugal ha aumentado por encima de la media europea los pasajeros en sus aeropuertos, tal y como se ha visto en el correspondiente capítulo de la memoria. Pese a no ser uno de los países más poblados de Europa (tiene una población de 10.276.617 habitantes [12]), es uno de los países europeos más visitados [13] (de hecho, ocupa el décimo puesto justo por detrás de Polonia, que es noveno). El país, únicamente dispone de 3 aeropuertos en el territorio peninsular portugués (Lisboa, Faro y Oporto). El resto de aeropuertos se sitúan en las islas portuguesas, como Madeira o las Azores. Si bien es cierto, algunas de las ciudades (entre las que se encuentra Braga), disponen de aeródromos, de pequeña magnitud, de un uso poco frecuente.

La capital, Lisboa, tiene una población de 506.654 habitantes, aunque junto a su área metropolitana, la cifra aumenta hasta una cifra cercana a los 2 millones y medio de habitantes. Junto a Lisboa, Oporto es la otra gran ciudad. El resto de ciudades son, por lo general, ciudades que rondan los 100.000 habitantes, con alguna excepción de alguna ciudad del área metropolitana de Lisboa u Oporto, y Braga. El fenómeno de la despoblación en ciertas zonas del país ya se está produciendo, por lo que la población portuguesa tiende a situarse en las dos principales ciudades, Oporto y Lisboa, o en sus periferias.

La evolución del PIB del país es la mostrada en la figura 6

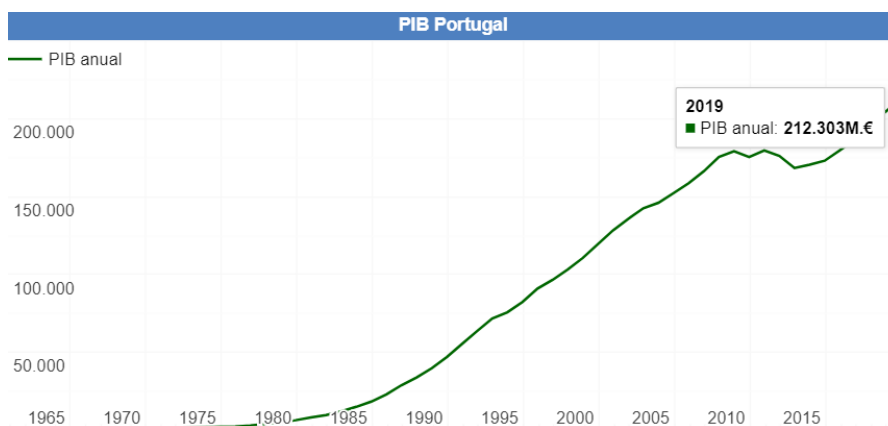


Figura 6: Variación del PIB de Portugal
Adaptado de Expansión. Datos macro. [14]

El aeropuerto se situaría en las cercanías de la ciudad de Braga, ciudad cercana a la ciudad de Oporto. La idea sería aprovechar el gran aumento de los pasajeros de dicho aeropuerto [2](+9,8%) para adquirir su tráfico nacional y parte del internacional cercano, para desatrarlo. Inicialmente, se pensó en hacer una operación similar en Lisboa, pero la construcción de un aeropuerto internacional adicional en la capital portuguesa (aeropuerto de Montijo) en los próximos años corta toda posibilidad de implementar un aeropuerto regional cercano [15]. El plan que contempla Portugal es el de redireccionar al aeropuerto de Montijo a las compañías de bajo coste que actualmente operan desde la terminal 2 del aeropuerto Humberto Delgado de Lisboa y los vuelos directos de corta distancia. El Humberto Delgado se reservaría para vuelos de media y larga distancia, posibilitando posicionarlo como base estratégica para hacer las escalas hacia Africa y América. No obstante, también hay programadas obras de ampliación

del propio aeropuerto Humberto Delgado para su renovación y ampliación (aunque no sea en cuanto a pasajeros).

Juntos, el aeropuerto Humberto Delgado y el de Montijo, tendrían capacidad para recibir 50 millones de pasajeros al año, lo que significaría duplicar la capacidad actual del de la capital lusa, y permitiría operar 72 vuelos cada hora. El nuevo aeropuerto se hará reconvirtiendo una base aérea militar en aeródromo civil comercial. El proyecto está planteado en dos fases: la puesta en marcha prevista para el año 2022 y la de expansión en el horizonte del año 2054.

Sin embargo, en el caso de Oporto, no hay ningún plan de ampliación del aeropuerto en sí (nuevas terminales), o de una construcción de un aeropuerto complementario, si bien es cierto que se actualizarán y se incluirán nuevas calles de salida rápida, con el fin de aumentar la capacidad horaria de la pista [16]. Lógicamente, sus números no son los del aeropuerto de la capital portuguesa, pero su índice de crecimiento hace pensar que el número de pasajeros no parará de aumentar en los próximos años.

En la figura 7 se puede observar el mapa político de Portugal, con el fin de lograr una visión de la ubicación de las diferentes ciudades. Nótese que las ciudades de interés se ubicarían en la zona norte del país. Del mismo modo, en la figura 8 se muestra la ubicación aproximada del posible aeropuerto, del mismo modo que se ha hecho en el caso del aeropuerto de Kielce.



Figura 7: Mapa político de Portugal Adaptado de Proyecto Mapamundi. [17]

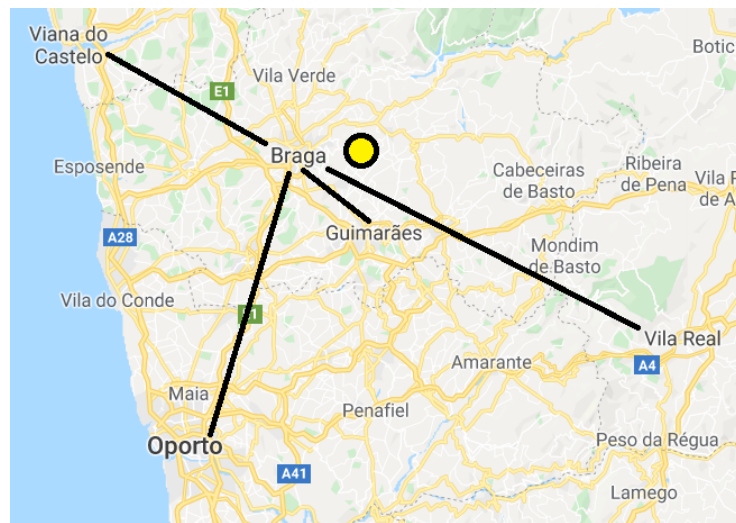


Figura 8: Lugar aproximado del aeropuerto de Braga
Adaptado de Google Maps (2020). [6]

En este caso, las ciudades que entrarían dentro de un rango cercano al aeropuerto son, principalmente, Braga, Viana do Castelo, Oporto, Guimaraes y Vila Real. Añadir que las ciudades periféricas de Oporto, no aparecerán en la descripción de las ciudades, aunque hay que recalcar que algunas de ellas tienen un número mayor de habitantes que algunas de las citadas en la lista previa, como por ejemplo Vila Nova de Gaia (sur de Oporto), con 186.000 habitantes.

Braga

Braga [18] es una ciudad portuguesa, situada al norte de Portugal, con una población aproximada de 182.000 habitantes, lo que le convierte en la tercera ciudad más poblada del país portugués, situada por detrás de Lisboa y Oporto, como ya se había comentado con anterioridad.

Viana do Castelo

Viana do Castelo [19] es una ciudad costera portuguesa situada al noroeste de Portugal, con una población de, aproximadamente, 90.000 habitantes.

Guimaraes

Guimaraes [20] es una ciudad histórica y turística de Portugal, situada al norte del país, con una población aproximada de 162.000 habitantes.

Vila real

Vila Real [21] es una ciudad situada al norte de Portugal, con una población de 55.000 habitantes, aproximadamente. Es una ciudad que ha experimentado un aumento notable en su población, ya que en los últimos 25 años ha pasado de tener apenas 13.000 habitantes a lograr su cifra actual.

Oporto

Oporto [22] es la segunda ciudad más importante de Portugal, económica y demográficamente hablando. Situada en la costa, al noroeste de Portugal, la ciudad cuenta con una población de, aproximadamente, 300.000 habitantes.

Oporto es una ciudad con un gran atractivo turístico, ya que cuenta con un gran patrimonio histórico. Además, la ciudad ha sido modernizada durante estos últimos años. El río Duero atraviesa la ciudad, desembocando en el Océano Atlántico. Oporto, además, dispone de un turismo también vacacional, al contar con playas y un gran ambiente festivo.

Como dato curioso, la ciudad dispone del metro más largo de Portugal, al cubrir no solo la ciudad, sino también el área metropolitana de la ciudad que, como ya se ha comentado, es muy amplia y poblada. Esto favorece las comunicaciones entre ciudades.

Oporto dispone de un aeropuerto, el aeropuerto internacional de Sá Carneiro, citado anteriormente. Éste se sitúa al norte de la ciudad, a unos 15 km.

Las distancias [10], en línea recta (ver figura 8), entre las ciudades mencionadas y Braga, son:

- Braga-Oporto: 47 km
- Braga-Guimaraes: 16 km
- Braga-Vila Real: 63 km
- Braga-Viana do Castelo: 38 km

El transporte para llegar al aeropuerto sería el vehículo particular, el taxi i el autobús. Al estar cercano a Braga, es fácil llegar vía carretera. En cuanto al otro tipo de transporte posible, el tren, actualmente no sería posible el acceso. La red ferroviaria (ver figura 9) llega a Braga, que esta conectada al resto de ciudades de la zona. La ubicación del aeropuerto (al este de la ciudad), haría necesaria una ampliación de la vía. Esta obra podría ser perfectamente asumible debido a la cercanía entre la ciudad y el aeropuerto, de unos pocos kilómetros, y facilitaría el acceso por esta otra nueva vía, la del tren.



Figura 9: Red ferroviaria portuguesa en las cercanías de Braga
Adaptado de Turismo en Portugal. [23]

Por último, el rango del aeropuerto sería básicamente Portugal y España, así como otros destinos turísticos, donde operen compañías 'low cost'. Como ya se ha dicho anteriormente, el aeropuerto de Oporto pasaría a ocupar, con mucha más frecuencia, vuelos internacionales, liberando carga al aeropuerto de Oporto. De esta manera, dicho aeropuerto no necesitaría de una ampliación de terminales o de la construcción de un aeropuerto nuevo, como ha sucedido en Lisboa (al menos en la actualidad y corto plazo). Por último, se estaría dando servicio de aeropuerto a la tercera ciudad más importante de Portugal, Braga, y al resto de ciudades cercanas.

Anexo D: Código utilizado para la previsión de tráfico

```
clear all
clc

% Prevision de trafico
% Se toma como valores iniciales los estimados para 2020
% Pesimista = 723362
% Realista = 1202350
% Optimista = 1681338
V_0p = 723362;
V_0r = 1202350;
V_0o = 1681338;
% CAGR = (V_n/V)^1/n - 1
% V_n = V*(CAGR+1)^n
CAGR = 0.098;
V_p = zeros (1,31);
V_r = zeros (1,31);
V_o = zeros (1,31);
t = 0:1:30;
for i =1:1:31
    if i == 1
        V_p(i) = V_0p;
        V_r(i) = V_0r;
        V_o(i) = V_0o;
    else if i >= 2 & i <= 6
        V_p(i) = V_p(i-1)*(CAGR+1);
        V_r(i) = V_r(i-1)*(CAGR+1);
        V_o(i) = V_o(i-1)*(CAGR+1);
    else if i >= 7
        V_p(i) = V_p(6) + (V_p(i-1)/16)*log(t(i-4));
        V_r(i) = V_r(6) + (V_r(i-1)/14)*log(t(i-4));
        V_o(i) = V_o(6) + (V_o(i-1)/12)*log(t(i-4));
    end
end
end
end

plot(t,V_p,'r')
hold on
plot(t,V_r,'b')
hold on
plot(t,V_o,'g')
hold off
```


Bibliografía

- [1] Prismaps - Maps of Europe (3-11-2018). *100 busiest airports in Europe - 2017*. Recuperado de <https://prismaps.blogspot.com/2018/11/100-busiest-airports-in-europe-2017.html> [01-03-2020]
- [2] Airports Council International (13-02-2020). *European airports report slower passenger growth declining freight in 2019*. Recuperado de <https://www.aci-europe.org/media-room/235-european-airports-report-slower-passenger-growth-declining-freight-in-2019.html> [17-03-2020]
- [3] Expansión. Datos macro. *Polonia: Economía y demografía*. Recuperado de <https://datosmacro.expansion.com/paises/polonia> [23-03-2020]
- [4] Expansión. Datos macro. *PIB de Polonia 2020*. Recuperado de <https://datosmacro.expansion.com/pib/polonia> [23-03-2020]
- [5] Mapas del mundo. *Mapa de Polonia*. Recuperado de <https://espanol.mapsofworld.com/continentes/europa/polonia/> [23-03-2020]
- [6] Google Maps. [23-03-2020] [24-03-2020]
- [7] Wikipedia (últ. actualización: 30-11-2019). *Kielce*. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Kielce> [23-03-2020]
- [8] Wikipedia (últ. actualización: 02-06-2020). *Cracovia*. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Cracovia> [23-03-2020]
- [9] Wikipedia (últ. actualización: 26-03-2020). *Katowice*. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Katowice> [23-03-2020]
- [10] Distance To. *Calculador de distancias*. Recuperado de <https://es.distance.to/> [23-03-2020] [24-03-2020]
- [11] Wikipedia (últ. actualización: 08-06-2020). *Czestochowa*. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Cz%C4%99stochowa> [23-03-2020]
- [12] Expansión. Datos macro. *Portugal: Economía y demografía*. Recuperado de <https://datosmacro.expansion.com/paises/portugal> [24-03-2020]
- [13] AXA. *Schengen Area: Los 10 países más visitados de Europa*. Recuperado de <https://www.axa-schengen.com/es/schengen-area-los-10-paises-mas-visitados-en-europa> [24-03-2020]
- [14] Expansión. Datos macro. *PIB de Portugal 2020*. Recuperado de <https://datosmacro.expansion.com/pib/portugal> [24-03-2020]
- [15] MIRIAM F. RUA. Hoy (26-01-2020). *Portugal construirá otro aeropuerto internacional a dos horas de Badajoz*. Recuperado de <https://www.hoy.es/badajoz/portugal-construira-aeropuerto-20200126010455-ntvo.html> [24-03-2020]

- [16] ALBERTO BLANCO. Faro de Vigo (30-04-2019). *El aeropuerto luso de Oporto se amplía para llegar a los 20 millones de pasajeros*. Recuperado de <https://www.farodevigo.es/portada-arousa/2019/04/30/aeropuerto-luso-oporto-amplia-llegar/2096446.html> [24-03-2020]
- [17] Proyecto Mapamundi. *Mapas de Portugal*. Recuperado de <https://proyectomapamundi.com/europa/portugal/> [24-03-2020]
- [18] Wikipedia (últ. actualización: 08-05-2020). *Braga*. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Braga> [24-03-2020]
- [19] Wikipedia (últ. actualización: 05-04-2020). *Viana do Castelo*. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Viana_do_Castelo [24-03-2020]
- [20] Wikipedia (últ. actualización: 11-06-2020). *Guimaraes*. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Guimar%C3%A3es> [24-03-2020]
- [21] Wikipedia (últ. actualización: 05-05-2020). *Vila Real*. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Vila_Real [24-03-2020]
- [22] Wikipedia (últ. actualización: 13-06-2020). *Oporto*. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Oporto> [24-03-2020]
- [23] Turismo en Portugal. *Trenes en Portugal*. Recuperado de <https://www.turismoenportugal.org/tren-en-portugal> [26-03-2020]