

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

Título: Impacto de la Inmigración en la Sostenibilidad de la Seguridad Social Española

Autoría: Joshua Avilés Brizio

Tutoría: Manuela Bosch Princep

Curso académico: 2024-2025



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Facultat d'Economia
i Empresa

Màster
de Ciències
Actuarials
i Financeres

Facultad de Economía y Empresa

Universidad de Barcelona

Trabajo Final de Máster

Máster en Ciencias Actuariales y Financieras

Impacto de la Inmigración en la Sostenibilidad de la Seguridad Social Española

Autoría: Joshua Avilés Brizio

Tutoría: Manuela Bosch Princep

“El contenido de este documento es de exclusiva responsabilidad del autor, quien declara que no ha incurrido en plagio y que la totalidad de referencias a otros autores han sido expresadas en el texto.”

Resumen

En 2024, el sistema público de pensiones en España cuenta con 2.046.845 cotizantes extranjeros, a los que se suma una población estimada de 686.111 inmigrantes en situación irregular. En este contexto y tras la entrada en vigor del nuevo Reglamento de Extranjería, se vuelve prioritario evaluar el impacto de la inmigración en la sostenibilidad financiera del sistema.

Este trabajo tiene como objetivo analizar dicho impacto mediante tres medidas de ingreso introducidas en la reforma de pensiones de 2023: el Mecanismo de Equidad Intergeneracional (MEI), la ampliación de la base máxima de cotización y la cuota de solidaridad. Utilizando microdatos de la Encuesta de Estructura Salarial 2022 y modelos logit, se estima el efecto recaudatorio según origen y nivel educativo, los resultados sugieren que la integración contributiva ascendente del colectivo inmigrante es clave para la sostenibilidad y la equidad intergeneracional.

Palabra Clave: Pensiones, Inmigración, MEI, Base Máxima de Cotización, Cuota de Solidaridad.

Resum

L'any 2024, el sistema públic de pensions a Espanya compta amb 2.046.845 cotitzants estrangers, als quals s'afegeix una població estimada de 686.111 immigrants en situació irregular. En aquest context, i després de l'entrada en vigor del nou Reglament d'Estrangeria, esdevé prioritari avaluar l'impacte de la immigració en la sostenibilitat financera del sistema.

Aquest treball té com a objectiu analitzar aquest impacte mitjançant tres mesures d'ingrés introduïdes en la reforma de pensions de 2023: el Mecanisme d'Equitat Intergeneracional (MEI), l'ampliació de la base màxima de cotització i la quota de solidaritat. Mitjançant microdades de l'Enquesta d'Estructura Salarial de 2022 i l'ús de models logit, s'estima l'efecte recaptatori segons l'origen i el nivell educatiu. Els resultats suggereixen que la integració contributiva ascendent del col·lectiu immigrant és clau per a la sostenibilitat i l'equitat Inter generacional.

Paraules Clau: Pensions, Immigració, MEI, Base màxima de cotització, Quota de solidaritat.

Índice

1.	Introducción	1
2.	Evolución de la Población Inmigrante (Cotizaciones y Pensiones).....	3
2.1.	Análisis de Flujos Migratorios Recientes	4
2.1.1.	Flujos de Inmigración.....	4
2.1.2.	Flujos de Emigración.....	6
2.1.3.	Saldo de Migración	8
2.2.	Cotizaciones y Pensiones.....	9
2.2.1.	Análisis de Cotizaciones.....	10
2.2.2.	Base de Cotización y Tipos de Cotización.....	11
2.2.3.	Análisis de Prestaciones.....	14
2.3.	Comparativa entre la Población Inmigrante Regular e Irregular	16
2.3.1.	Reformas Recientes del Marco Legal Migratorio en España.....	18
3.	Sostenibilidad del Sistema Público de Pensiones: Regla del Gasto.....	19
3.1.	Gasto en Pensiones/PIB	21
3.2.	Análisis de Medidas de Ingreso	22
3.2.1.	Medida de Equidad Intergeneracional (MEI).....	23
3.2.2.	Evolución de la Base Máxima de Cotización.....	23
3.2.3.	Cotización de Solidaridad	24
3.3.	Encuesta de Estructura Salarial.....	24
4.	Cuantificación de las Medidas de Ingresos Mediante la EES	28
4.1.	Aplicación de la Medida de Equidad Intergeneracional (MEI).....	28
4.2.	Evolución de la Base Máxima de Cotización.....	29
4.2.1.	Modelo Logit.....	32
4.3.	Cotización de Solidaridad	38
4.4.	Análisis PIB frente a las Medidas de Ingreso.....	40
5.	Conclusiones	41
6.	Bibliografía	43
	Anexos	45
	Anexo 1. Variables que Componen la Base de Datos.....	45

Anexo 2. Beneficiarios de Prestaciones por Desempleo	46
Anexo 3. Descriptivos Básicos	47
Anexo 4. Logit Alto Nivel Educativo	48
Anexo 5. Logit Bajo Nivel Educativo.....	48
Anexo 6. Código de R.....	49

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Pirámide Poblacional – Inmigrantes España 2021	4
Gráfico 2. Nivel Educativo de la Población Inmigrante (2021 – 2024)	5
Gráfico 3. Pirámide Poblacional – Emigrantes 2021	6
Gráfico 4. Nivel Educativo Población Emigrante 2021.....	7
Gráfico 5. Evolución de Españoles Residentes en el Extranjero	7
Gráfico 6. Pirámide Poblacional – Saldo Migratorio 2021	8
Gráfico 7. Flujos Migratorios Anuales	9
Gráfico 8. Número de Cotizantes Extranjeros	10
Gráfico 9. Número de Cotizantes Nacionales	11
Gráfico 10. Base Media de Cotización Mensual enero 2018 – septiembre 2024	12
Gráfico 11. Cotización Media Mensual enero 2018 – septiembre 2024.....	13
Gráfico 12. Número de Pensionistas Extranjeros	14
Gráfico 13. Número de Pensionistas Nacionales	15
Gráfico 14. Pensión Media Mensual enero 2018 – septiembre 2024.....	15
Gráfico 15. Personas con Autorización de Residencia Permanente (NO EU)	16
Gráfico 16. Personas en Situación Irregular.....	17
Gráfico 17. Base Máxima Promedio por Nivel Educativo y Nacionalidad	32

Índice de Tablas

Tabla 1. Tipo de Cotización por Contingencias.....	13
Tabla 2. Regla de Gasto en Pensiones (AIReF).....	20
Tabla 3. Evolución MEI Anual.....	23
Tabla 4. Evolución Base Máxima Mensual de Cotización	24

Tabla 5. Tramos de la Cuota de Solidaridad	24
Tabla 6. Descripción Estadística de la Base de Datos	26
Tabla 7. Análisis Demográfico	27
Tabla 8. Resultados MEI.....	28
Tabla 9. Relación Españoles/Extranjeros con Base Máxima de Cotización	29
Tabla 10. Base de Cotización Media Mensual en Función de las Variables.....	30
Tabla 11. Relación Nivel Educativo y Base Media de Cotización	31
Tabla 12. Resultados de Logit – Base de Cotización Máxima.....	34
Tabla 13. Porcentaje de Trabajadores con BC Máxima con Nivel Educativo Alto.....	36
Tabla 14. Odds Ratio – Modelos Logit.....	37
Tabla 15. Tramos de la Cuota de Solidaridad Ajustada Año 2022	38
Tabla 16. Cuota de Solidaridad por Tramo	38
Tabla 17. Cuota de Solidaridad por Nacionalidad y Tramo.....	39
Tabla 18. Impacto Medio Anual de las Medidas de Ingreso.....	40
Tabla 19. Comparación PIB con Respecto a las Medidas de Ingreso	40

Índice de Ecuaciones

Ecuación 1. Determinación de la Cuota a Ingresar a TGSS.....	12
Ecuación 2. Regla de Gasto.....	20
Ecuación 3. Gasto en Pensiones/PIB.....	21
Ecuación 4. Factor 1 de Elevación.....	25
Ecuación 5. Factor 2 de Elevación.....	26
Ecuación 6. Factor de Elevación por Trabajador.....	26
Ecuación 7. Conversión de Variables Muestrales.....	26
Ecuación 8. Modelo Logit.....	33
Ecuación 9. Odds Ratio	33

1. Introducción

Este estudio responde a la curiosidad de analizar en qué medida la migración afecta la sostenibilidad del sistema de Seguridad Social en España, en un contexto marcado por el envejecimiento demográfico y desafíos económicos.

La inmigración ha sido un factor clave en la evolución demográfica y económica de España en las últimas décadas, la población extranjera en España, según datos recientes, ha alcanzado los 4,4 millones de personas, de las cuales aproximadamente 700.000 se encuentran en situación administrativa irregular, lo que representa el 17% de la población extranjera no comunitaria ([Funcas, 2024](#)).

Esta cifra es considerablemente superior a la estimación de 480.000 personas en situación irregular en 2021, lo que refleja un incremento constante de la migración sin regularización efectiva ([Observatorio Permanente de la Inmigración, 2024](#)). Al mismo tiempo, se han implementado diversas políticas para facilitar la integración de los inmigrantes, como la reforma del Reglamento de Extranjería, aprobada en noviembre de 2024, que busca mejorar la inserción laboral y reducir los obstáculos administrativos para la regularización ([Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, 2024](#)). En términos de proyección demográfica, se espera que la inmigración continúe desempeñando un papel clave en la evolución poblacional española ya que según un estudio de la ([AIReF, 2018](#)) entre 2018 y 2050 se estima una entrada neta de aproximadamente 330.000 inmigrantes anuales en España.

En cuanto a los resultados observados sobre la inmigración en años posteriores, diversos estudios realizados alrededor de este tema han demostrado que la inmigración contribuye en cierta manera a la sostenibilidad financiera de las pensiones, dado que la mayor parte de los inmigrantes se encuentra en edad laboral y cotiza al sistema, mitigando parcialmente el envejecimiento poblacional ([Jiménez-Ridruejo Ayuso, et al., 2006](#)); un análisis del Banco de España destaca que la llegada de inmigrantes ha permitido reducir el déficit contributivo de la Seguridad Social en los últimos años, dado que su participación en el mercado laboral ha impulsado el volumen de cotizaciones ([Banco de España, 2020](#)).

Sin embargo, otros estudios han señalado que el impacto positivo de la inmigración en la Seguridad Social depende en gran medida de la estabilidad laboral y de la calidad del empleo que logren los inmigrantes (Encinas Goenechea, 2012); En este sentido, se ha identificado que una gran proporción de los inmigrantes trabaja en sectores con alta temporalidad y bajos salarios, lo que puede limitar su capacidad para aportar al sistema de manera sostenida a lo largo del tiempo (Funcas, 2024), la precariedad laboral de los inmigrantes y la dificultad de acceso a prestaciones sociales genera tensiones en la percepción pública sobre su impacto en el sistema de bienestar (AIReF, 2018). Por otra parte, la emigración también se ha incrementado, especialmente la emigración cualificada española que se estima superó las 767.000 personas durante la última década, reflejando la pérdida de capital humano esencial para el mercado laboral español (Esteban & Masanet Ripoll, 2024).

En este contexto, el objetivo principal de este estudio es centrarse en la inmigración, si bien se efectúa un breve apunte del número de población emigrante para representar el flujo del saldo migratorio, la sostenibilidad de un sistema de pensiones está ligada al gasto por pago de prestaciones garantizadas y a los ingresos derivados de las contribuciones al sistema por parte de empresas y trabajadores. En este trabajo se parte de la definición de sostenibilidad pactada por el Gobierno Español y la Comisión de la Unión Europea y limita su objetivo a estudiar cuál es la influencia de la población inmigrante en el incremento de ingresos del sistema con las últimas medidas gubernamentales adoptadas. El trabajo se desarrolla en cuatro capítulos, en el numeral 2 se analiza la evolución del flujo de inmigrantes y los datos vinculados a sus cotizaciones y cobro de pensiones hasta el año 2024. Se cierra diferenciando entre inmigración regular e irregular y se introducen las recientes modificaciones en la ley de extranjería que tienen como objetivo facilitar el paso de inmigrantes irregulares a regulares, en el numeral 3 se estudia cómo se evalúa la sostenibilidad del sistema español y la influencia que tienen las medidas adoptadas para incrementar de ingresos, en el numeral 4 se procede a cuantificar tales medidas a partir de una muestra representativa de los empleados del régimen general (Encuesta de Estructura Salarial (EES) 2022) diferenciando entre personas de nacionalidad española de las personas de nacionalidad extranjera y analizar los principales resultados, finalmente en el numeral 5 se expresan las conclusiones y hallazgos significativos del estudio.

2. Evolución de la Población Inmigrante (Cotizaciones y Pensiones)

El presente marco teórico tiene como objetivo fundamentar conceptualmente la relación entre los flujos migratorios y la sostenibilidad del sistema público de pensiones en España.

La migración es un fenómeno global y multidimensional que implica el movimiento de personas de un lugar a otro con el objetivo de establecerse temporal o permanentemente, este fenómeno responde a una diversidad de factores, como las oportunidades económicas, las crisis humanitarias, los conflictos políticos y el cambio climático ([IOM, 2024](#)). El concepto de migración no solo abarca los desplazamientos entre países, sino también los movimientos internos dentro de un mismo territorio ya que dependiendo del destino y la procedencia, la migración se clasifica en emigración, inmigración o migración interna ([CES, 2019](#)).

La inmigración es el proceso mediante el cual personas provenientes de otros países establecen su residencia en un territorio distinto al de su origen. En muchos casos, la inmigración está regulada por políticas nacionales que buscan gestionar los flujos migratorios y garantizar la integración social y laboral de los migrantes ([IOM, 2024](#)) y la emigración ocurre cuando las personas dejan su país de origen para trasladarse a otro, entre las razones más comunes de este fenómeno se incluyen la falta de oportunidades económicas, la inestabilidad política y las redes migratorias existentes. En el caso de España, la emigración ha tenido diversas etapas, desde la salida masiva de españoles hacia América y Europa en el siglo XX hasta la emigración reciente de jóvenes cualificados hacia países con mayores oportunidades laborales ([Esteban & Masanet Ripoll, 2024](#)).

El sistema público de pensiones en España es de reparto, es contributivo y es de prestación definida. Que sea de reparto indica que las cotizaciones de los trabajadores en activo hoy se utilizan para pagar las pensiones de los jubilados hoy. Que sea contributivo indica que existe una relación entre las contribuciones o cotizaciones pagadas y las pensiones recibidas, entre lo que se ha contribuido al sistema y la pensión devengada: en principio, cuanto más se contribuye mayor es la pensión. El sistema es de prestación definida cuando la pensión se calcula aplicando las reglas de cálculo del sistema al historial laboral del

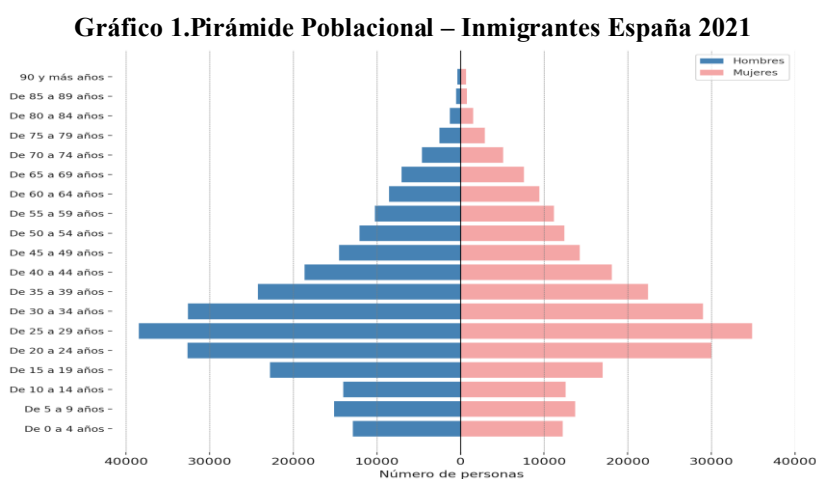
trabajador, sin tener en cuenta ningún otro factor externo, como por ejemplo cambios en la esperanza de vida. Es decir, que sea de prestación definida indica que en cada momento del tiempo la cuantía de la pensión está definida en función del historial laboral – básicamente número de años cotizados, salario y edad de jubilación ([Mediterráneo Económico, 2021](#)).

2.1. Análisis de Flujos Migratorios Recientes

En esta sección se analiza la evolución reciente de los flujos migratorios en España, tanto de inmigración como de emigración, a través del estudio de las principales tendencias por edad, sexo y nivel educativo, se identifican los patrones demográficos y económicos que caracterizan estos movimientos poblacionales, mediante este análisis se puede comprender el impacto actual y potencial de la migración sobre el equilibrio del sistema público de pensiones y la estructura de la población activa.

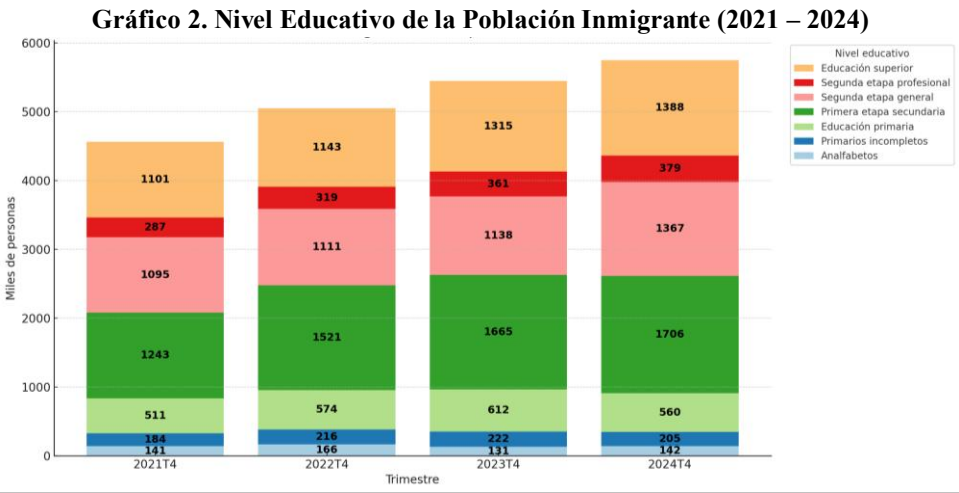
2.1.1. Flujos de Inmigración

Los flujos de inmigración son el número de personas que llegan a un país en un periodo determinado para residir, estos movimientos tienen un impacto directo en la demografía y en la economía del país receptor ([OIM, 2024](#)).



El análisis de la estructura de la inmigración en España para el año 2021 (Gráfico 1) revela que aproximadamente el 78,2 % de los inmigrantes se concentra en la franja de edad comprendida entre los 16 y 64 años, considerada como población en edad activa; en términos absolutos, esto equivale a 413.462 personas del total de 528.856 inmigrantes, lo que demuestra el importante peso de la inmigración en el refuerzo de la base cotizante del sistema público de pensiones. Esta composición tiene efectos positivos inmediatos

sobre el sistema público de pensiones, ya que amplía la base de cotizantes, mejora la relación entre afiliados y pensionistas, y contribuye a retrasar el envejecimiento demográfico (Fernández-Huertas Moraga & López Molina, 2018).



Fuente: Elaboración Propia con Datos del INE

En cuanto a la distribución del nivel educativo de la población extranjera residente en España (Gráfico 2) evidencia que, aunque el grupo con educación superior ha experimentado un crecimiento sostenido (de 1,1 millones en 2021 a 1,39 millones en 2024), la mayor concentración sigue situándose en los niveles educativos intermedios y bajos. En especial, el 29,7 % del total de inmigrantes en 2024 (1.706.000 personas) posee únicamente la primera etapa de la educación secundaria, y un 13,4 % adicional (765.500 personas) se ubica en niveles aún más bajos (educación primaria, estudios primarios incompletos o analfabetismo); esta estructura revela que una parte significativa de la inmigración reciente sigue ligada a perfiles de cualificación básica, lo cual tiene implicaciones relevantes para la Seguridad Social, ya que, por un lado, facilita una rápida inserción en sectores intensivos en mano de obra —como agricultura, construcción o cuidados— y garantiza cotizaciones inmediatas; pero, por otro lado, también implica mayor vulnerabilidad laboral, menores salarios y, por tanto, cotizaciones más reducidas, con un posible impacto en las prestaciones futuras o en la dependencia de subsidios complementarios (Encinas Goenechea, 2012).

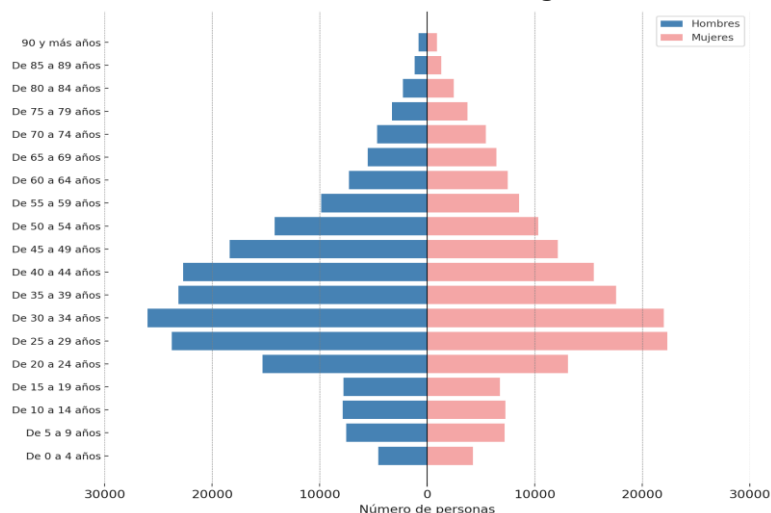
Sin embargo, desde 2021 se observa también un crecimiento notable en los niveles superiores del sistema educativo, la segunda etapa de educación secundaria (orientación general y profesional), junto con la educación superior, ha pasado a representar el 53,4 % del total en 2024, con más de 3 millones de personas, esta tendencia podría sugerir una

transformación progresiva del perfil del inmigrante hacia mayores niveles de cualificación, lo que incrementa la probabilidad de empleo formal, estabilidad contributiva y capacidad para sostener el sistema público de pensiones. Además, una población inmigrante mejor formada no solo eleva su impacto fiscal positivo, sino que también tiene mayor potencial de movilidad ascendente y menor dependencia de ayudas públicas, contribuyendo de forma más estructural a la sostenibilidad financiera y demográfica del modelo de protección social en España (Gálvez-Iniesta, 2020).

2.1.2. Flujos de Emigración

Los flujos de emigración representan el volumen de personas que abandonan su país de origen para residir en el extranjero, motivadas por factores económicos, laborales, educativos o sociales (Arango, et al., 2015).

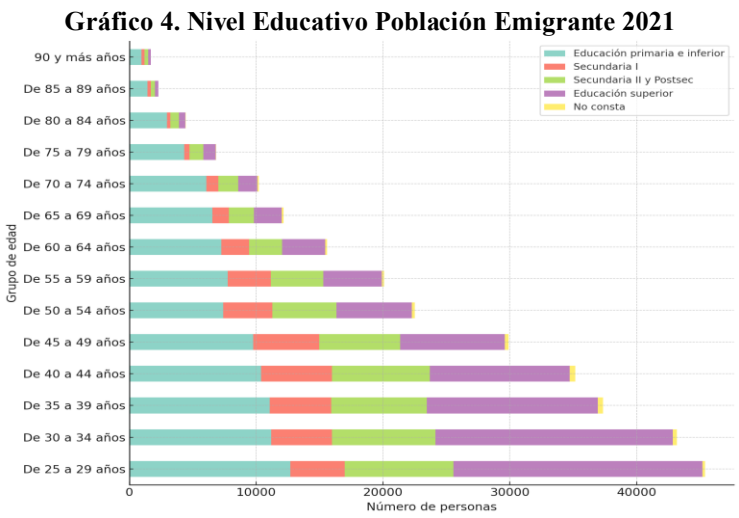
Gráfico 3. Pirámide Poblacional – Emigrantes 2021



Fuente: Elaboración Propia con Datos del INE

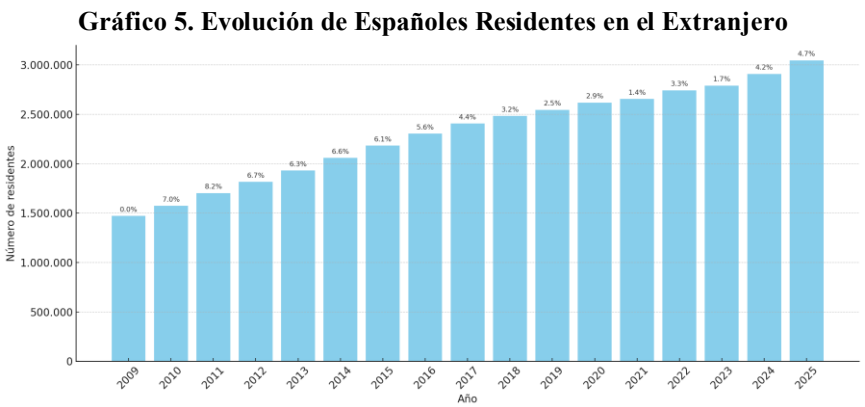
El análisis de la emigración española en 2021 (Gráfico 3) revela que un total de 304.082 personas en edad activa (entre 15 y 64 años) abandonaron el país, siendo este segmento el más relevante desde el punto de vista del impacto sobre la Seguridad Social, dentro de este grupo, los mayores volúmenes de emigración se concentran en los tramos de 30 a 34 años en el caso de los hombres (26.005 emigrantes) y de 25 a 29 años en el caso de las mujeres (22.325 emigrantes), estos datos indican que la emigración afecta de manera significativa a personas en plena etapa de productividad laboral, la salida de población joven y activa implica una pérdida potencial de cotizantes para el sistema de Seguridad Social, especialmente si se trata de trabajadores cualificados o jóvenes con expectativas de larga permanencia en el exterior. Esta dinámica, si no es compensada por flujos de

retorno o inmigración equivalente en edad activa, puede profundizar el desequilibrio entre cotizantes y pensionistas en el medio plazo (Encinas Goenechea, 2012).



Fuente: Elaboración Propia con Datos del INE

En el Gráfico 4, se puede apreciar con mayor claridad la distribución del nivel educativo entre la población emigrante de 2021. En la población activa (25 a 64 años), que reúne aproximadamente 269.362 personas, cerca de 85.900 (el 31,9 %) posee educación superior, mientras que 58.229 (el 21,6 %) ha completado la segunda etapa de educación secundaria o estudios postsecundarios no superiores, estas cifras muestran que más de el 53 % de los emigrantes activos tiene un nivel educativo medio o alto, lo que supone una pérdida considerable para el mercado laboral nacional y para el sistema de pensiones, al tratarse de potenciales cotizantes formados.



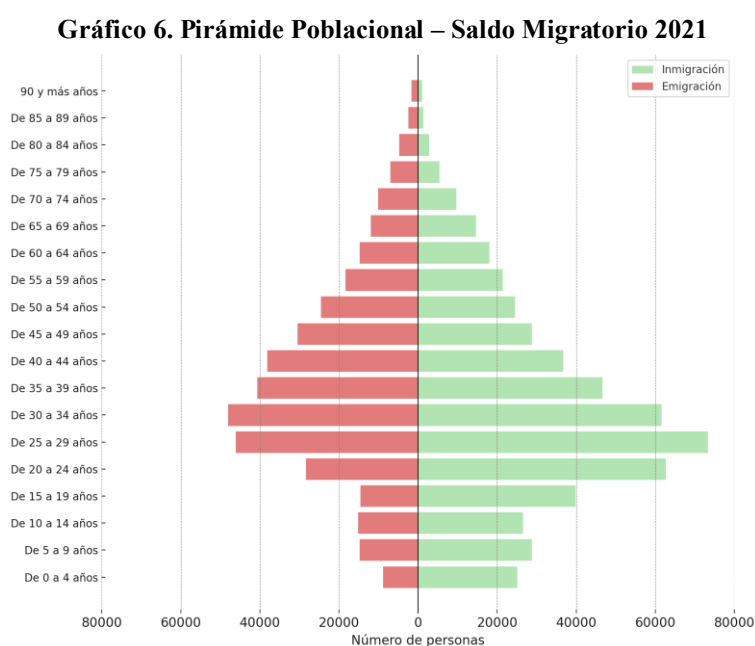
Fuente: Elaboración Propia con Datos del INE

Según datos del Padrón de Españoles Residentes en el Extranjero (PERE) entre 2009 y 2025 (Gráfico 5), la población española residente en el extranjero ha pasado de 1.471.691

a 3.045.966 personas, lo que supone un incremento absoluto de más de 1,57 millones y un crecimiento acumulado del 107 %. Este fenómeno se intensificó especialmente entre 2010 y 2013, con crecimientos anuales superiores al 6 %, en un contexto de crisis económica, con un paro creciente, que alcanzaba al 27% de la población entre 25 y 35 años en el segundo trimestre de 2012, y un futuro cada vez más incierto (Arango, et al., 2015). A partir de 2023, se observa un nuevo repunte, con un aumento del 3,7 % en 2024 y del 4,7 % en 2025, posiblemente vinculado a la reactivación de la movilidad tras la pandemia y a factores económicos internos (OIM, 2024). Este crecimiento sostenido refleja una salida constante de población, especialmente de personas en edad laboral.

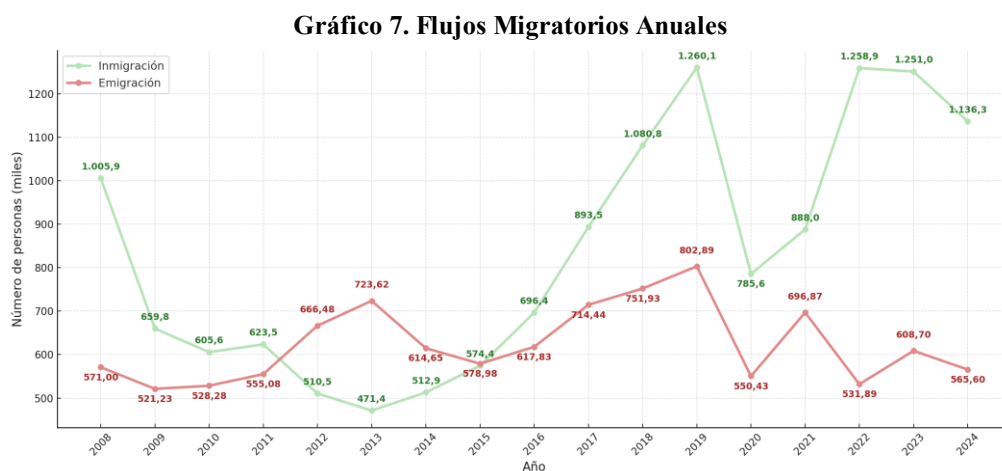
2.1.3. Saldo de Migración

El saldo migratorio es la diferencia entre el número de personas que entran a un país (inmigración) y las que lo abandonan (emigración) en un periodo determinado, un saldo positivo indica ganancia neta de población por migraciones, mientras que un saldo negativo refleja pérdida de población (Arango, et al., 2015).



El análisis de los flujos migratorios en España (Gráfico 6) durante 2021 revela un saldo migratorio neto claramente positivo, con 528.856 inmigraciones frente a 380.786 emigraciones, lo que implica un superávit migratorio de 148.070 personas. Esta tendencia se visualiza claramente en la pirámide comparativa, donde los tramos entre 20 y 44 años

concentran tanto el mayor volumen de inmigrantes como de emigrantes, pero con una notable superioridad en el número de entradas al país.



Fuente: Elaboración Propia con Datos del (INE, 2025)

Entre 2008 y 2021 (Gráfico 7), los flujos migratorios en España han mostrado una evolución significativa marcada por la crisis económica y la posterior recuperación. En 2008, la inmigración superaba ampliamente a la emigración (1.005.900 frente a 571.000), pero a partir de 2013 se invirtió la tendencia, alcanzando ese año un máximo de emigraciones con 723.620 personas, mientras que la inmigración cayó a 471.400. Este cambio reflejó el impacto de la recesión y la falta de oportunidades laborales, que impulsaron la salida de población activa, incluyendo emigración cualificada. Sin embargo, desde 2016 se observa una recuperación sostenida de la inmigración, alcanzando un nuevo pico en 2019 (1.260.100 personas) y, pese al descenso provocado por la pandemia en 2020, en 2022 se consolidó nuevamente un saldo migratorio positivo con 1.258.900 inmigraciones frente a 531.890 emigraciones. Esta reversión en los flujos es clave para el sistema de Seguridad Social, ya que contribuye a reforzar la base de cotizantes y a compensar parcialmente el envejecimiento de la población residente.

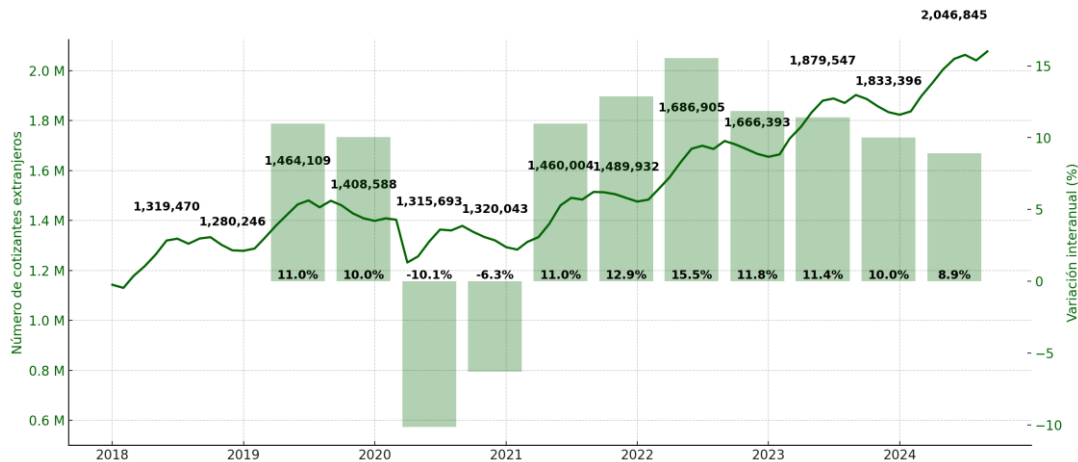
2.2. Cotizaciones y Pensiones

El funcionamiento del sistema público de pensiones en España se articula sobre un principio de reparto intergeneracional, en el que las cotizaciones sociales de los trabajadores activos financian las prestaciones de quienes se encuentran en situación de jubilación (Encinas Goenechea, 2012). Este esquema exige un equilibrio sostenido entre ingresos y gastos, es por ello que es esencial para el estudio realizar un análisis histórico de cotizaciones y prestaciones.

2.2.1. Análisis de Cotizaciones

Para el siguiente análisis de cotizaciones del Sistema de Seguridad Social Español se realizó a través de datos de la Seguridad Social, específicamente del Régimen General que es aquel que incluye obligatoriamente a los trabajadores por cuenta ajena y los trabajadores de sectores de la industria y servicios, exceptuando a aquellos que por su naturaleza se encuadran en otros regímenes.

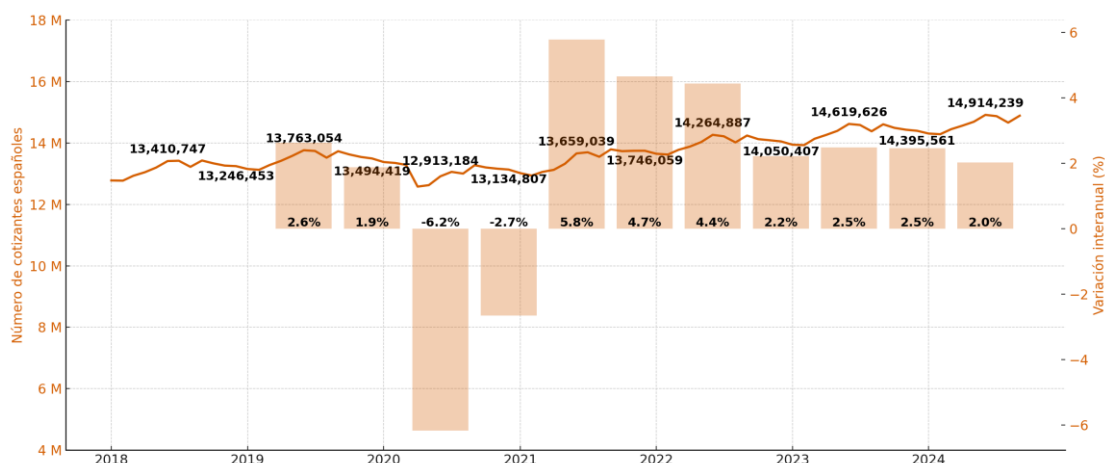
Gráfico 8. Número de Cotizantes Extranjeros



Fuente: Elaboración Propia con Datos de la (Seguridad Social, 2025)

El Gráfico 8 muestra el crecimiento del número de cotizantes extranjeros en el sistema de la Seguridad Social se observa como el volumen de afiliados extranjeros ha experimentado una tendencia ascendente sostenida entre 2018 y 2024, pasando de 1.319.470 personas en 2018 a 2.046.845 en 2024, lo que supone un incremento absoluto de más de 727.000 cotizantes en seis años; en este período se encontro que unicamente para el segundo y cuarto semestre del año 2020 se registraron descensos en el numero de cotizantes extranjeros, en mayor medida debio a la pandemia de COVID-19, no obstante a partir de 2021 la afiliación extranjera se recupera con fuerza, alcanzando tasas interanuales superiores al 12 %, y estabilizándose por encima de los 1,8 millones de cotizantes en 2023. Para abril de 2024, el dato supera los 2 millones de afiliados, lo que representa una variación interanual del 8,9 % y consolida una trayectoria estructural de expansión.

Gráfico 9. Número de Cotizantes Nacionales



Fuente: Elaboración Propia con Datos de la (Seguridad Social, 2025)

Según los datos representados en el Gráfico 9, el número de cotizantes españoles a la Seguridad Social ha aumentado de forma moderada entre 2018 y 2024, pasando de 13.410.747 afiliados en 2018 a 14.914.239 en 2024, lo que representa un incremento acumulado de aproximadamente 1,5 millones de personas; al igual que en el análisis de los cotizantes extranjeros durante el año 2020 se registró un descenso en el número de cotizantes debido a la pandemia COVID-19, a partir de 2021, el número de cotizantes se recupera gradualmente, con un repunte del 5,8 %, y mantiene una trayectoria de crecimiento moderado pero estable desde 2022, con tasas entre el 2,0 % y el 2,5 % anuales.

2.2.2. Base de Cotización y Tipos de Cotización

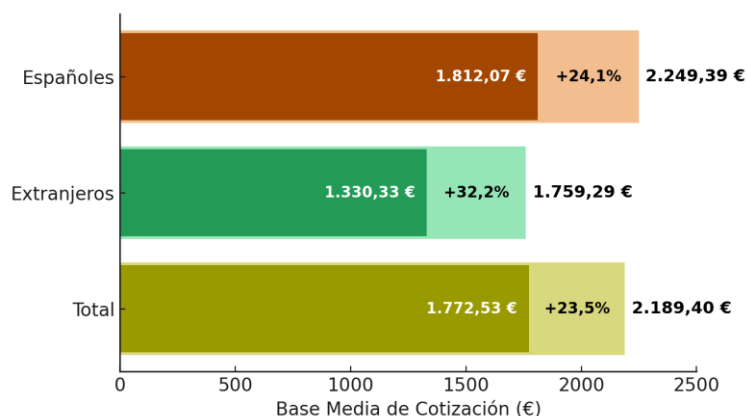
Seguidamente se procede al análisis de dos variables de interés en nuestro análisis como son: la media de la base de cotización mensual para el año t ($\overline{BC}_t$) y la media de cuota mensual ingresada en el recibo de liquidaciones en el año t $\overline{C}_t$ y que se compone de la suma de la parte patronal y de la cuota obrera. Para ambos casos, se trabaja con las medias obtenidas a partir de los datos proporcionados por la Tesorería General de la Seguridad Social.

Se considera como remuneración, la totalidad de las percepciones económicas, sean en dinero o en especie. La utilización, consumo u obtención para fines particulares de bienes, derechos o servicios gratuitamente o con precio inferior al de mercado, aun cuando no supongan un gasto real para quien los concede, así como las entregas en metálico al trabajador para que adquiera bienes, derechos o servicios que tienen la

consideración de dineraria y por tanto se tratarán como remuneraciones en especie.
(Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones , 2024)

La base media ($\overline{BC}_t$) se calcula dividiendo el importe total de las bases de cotización de contingencias comunes del periodo de liquidación entre el número de cotizantes (persona física) del mismo periodo.

Gráfico 10. Base Media de Cotización Mensual enero 2018 – septiembre 2024



Fuente: Elaboración Propia con Datos de la (Seguridad Social, 2025)

El Gráfico 10, muestra como los trabajadores de nacionalidad española para septiembre 2024 presentan una base media de cotización de 2.249,39 euros, mientras que los afiliados extranjeros registran una base media significativamente inferior, de 1.759,29 euros; no obstante, la tasa de crecimiento interanual de las bases de los trabajadores extranjeros (+32,2 %) ha superado ampliamente a la de los nacionales (+24,1 %), lo que refleja una evolución que puede interpretarse como un indicador positivo del proceso de integración laboral de la población inmigrante, que no solo amplía la base de cotizantes, sino que incrementa el ingreso medio por cotización, con efectos directos en la sostenibilidad financiera del sistema, ya que si esta tendencia se mantiene, es previsible que la contribución relativa de los extranjeros adquiera un peso creciente en el conjunto de los ingresos por cotizaciones. Con el fin de conocer la cotización media mensual del número de cotizantes españoles y extranjeros se utilizó la siguiente formula:

Ecuación 1. Determinación de la Cuota a Ingresar a TGSS

$$\overline{C}_t = \overline{BC}_t \cdot \beta_t(\%)$$

Donde,

- $\overline{BC}_t$: media de la base de cotización mensual para el año t
- $\beta_t(\%)$: Tipo de cotización para la cobertura de las distintas contingencias y que se resumen en la Tabla 1. que sigue a continuación.
- $t = \{2018, \dots, 2024\}$ Año al que se hace referencia

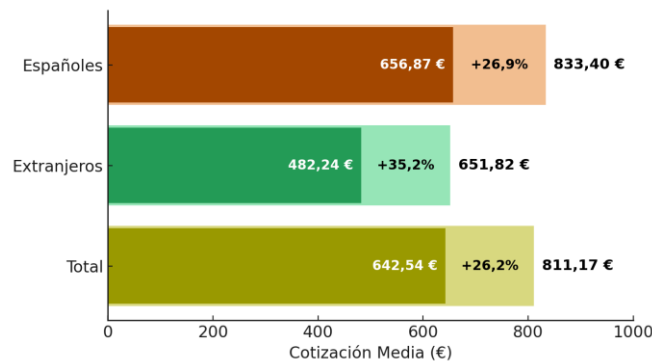
En donde la Base de Cotización será la base de cotización media y el tipo de cotización (regimen general) se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 1. Tipo de Cotización por Contingencias

Concepto	Empresario	Trabajador	Total
Contingencias Comunes	23.60%	4.70%	28.30%
Desempleo	5.50%	1.55%	7.05%
FOGASA	0.20%	0.00%	0.20%
Formación Profesional	0.60%	0.10%	0.70%
MEI	0.67%	0.13%	0.80%
Total	30.57%	6.48%	37.05%

Fuente: (Seguridad Social, 2025)

Gráfico 11. Cotización Media Mensual enero 2018 – septiembre 2024



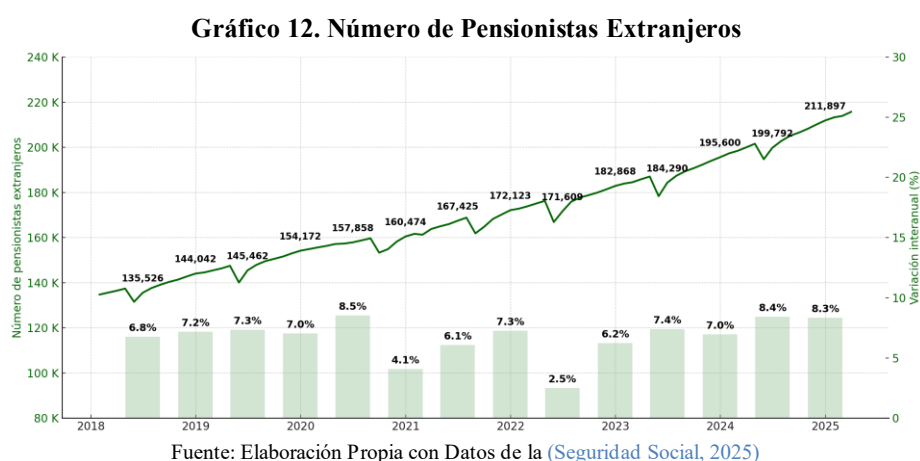
Fuente: Elaboración Propia con Datos de la Seguridad Social (Seguridad Social, 2025)

A partir de la Tabla 1 y la formula 1 se logró calcular la cotización media por grupo (españoles ($\overline{BC}_t^{ESP}$), extranjeros ($\overline{BC}_t^{EXT}$) y total ($\overline{BC}_t$)) del Gráfico 11 donde se observa que para los trabajadores españoles (año 2024) presentan una cotización media mensual de 833,40 euros, mientras que los extranjeros registran una cuantía inferior, de 651,82 euros, esta diferencia está en consonancia con las distintas bases de cotización, determinadas por los niveles salariales medios de cada colectivo, en donde se observa que el crecimiento de cotización de la población extranjera aumenta en un 35.2% en contraste con el 26.9% de la población española en base al año 2018, lo que sugiere mayor contribución de los extranjeros en el tiempo.

Además a partir del 1 de enero de 2025, según lo establecido en el artículo 19 bis y en la disposición transitoria cuadragésima segunda del texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social, va a entrar en vigor la modificación introducida por el Real Decreto-ley 2/2023 que introduce la denominada la cotización adicional de solidaridad. Dicha cotización se aplica exclusivamente a las retribuciones que exceden la base máxima de cotización y se distribuye de forma progresiva entre la empresa y la persona trabajadora. En el numeral 3 sección 3.2. apartado Cuota de Solidaridad se explicitará cómo se determina esta cotización.

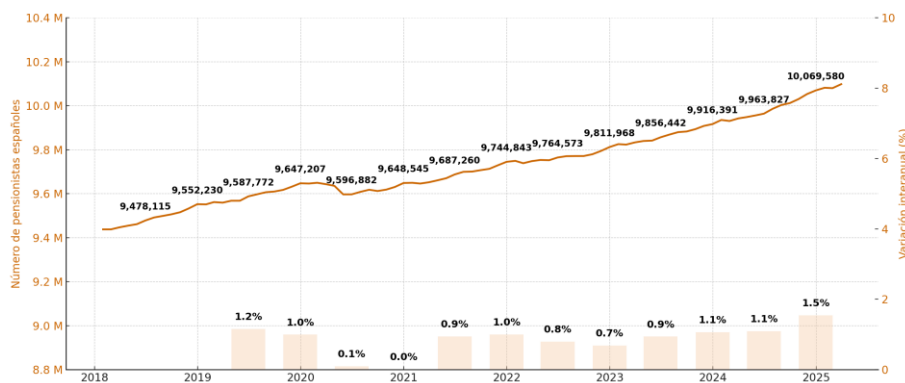
2.2.3. Análisis de Prestaciones

Para este análisis se utilizaron datos de la Seguridad Social correspondiente a las prestaciones económicas destinadas a cubrir situaciones de necesidad derivadas de la jubilación, incapacidad, viudedad, orfandad, desempleo y enfermedad.



El número de pensionistas extranjeros en el sistema español de la Seguridad Social ha mostrado un crecimiento sostenido y significativo entre 2018 y 2025. Según los datos del Gráfico 12, se ha pasado de 135.926 personas en 2018 a 211.897 en 2025, lo que implica un aumento absoluto de más del 55 % en apenas siete años, y aunque la tasa de crecimiento interanual presenta ligeras oscilaciones, se mantiene por encima del 6 % anual desde 2018, alcanzando máximos del 8,5 % en 2020 y del 8,4 % en 2024, lo que revela un proceso de envejecimiento progresivo dentro de la población extranjera en España. Este incremento no solo refleja el efecto acumulado de las trayectorias laborales de inmigrantes ya integrados en el sistema, sino que también anticipa una presión creciente sobre las prestaciones contributivas, especialmente en lo relativo al pilar de jubilación (Encinas Goenechea, 2012).

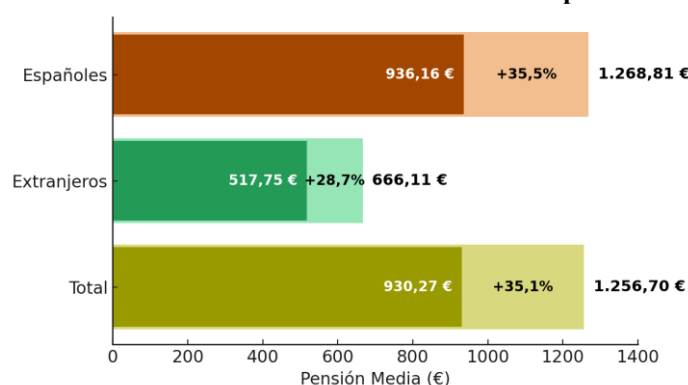
Gráfico 13. Número de Pensionistas Nacionales



Fuente: Elaboración Propia con Datos de la (Seguridad Social, 2025)

El número de pensionistas de nacionalidad española ha seguido una trayectoria ascendente constante entre 2018 y 2025 (Gráfico 13), pasando de 9.472.115 personas en 2018 a una proyección de 10.069.549 en 2025, a diferencia los pensionistas extranjeros, el crecimiento entre los españoles se ha mantenido en tasas relativamente moderadas, entre el 0,6 % y el 1,5 % anual, lo cual indica un proceso de consolidación de jubilaciones y ejerce una presión directa sobre el sistema de pensiones, no tanto por su velocidad de crecimiento, sino por el volumen estructural que representa y el envejecimiento de la población.

Gráfico 14. Pensión Media Mensual enero 2018 – septiembre 2024



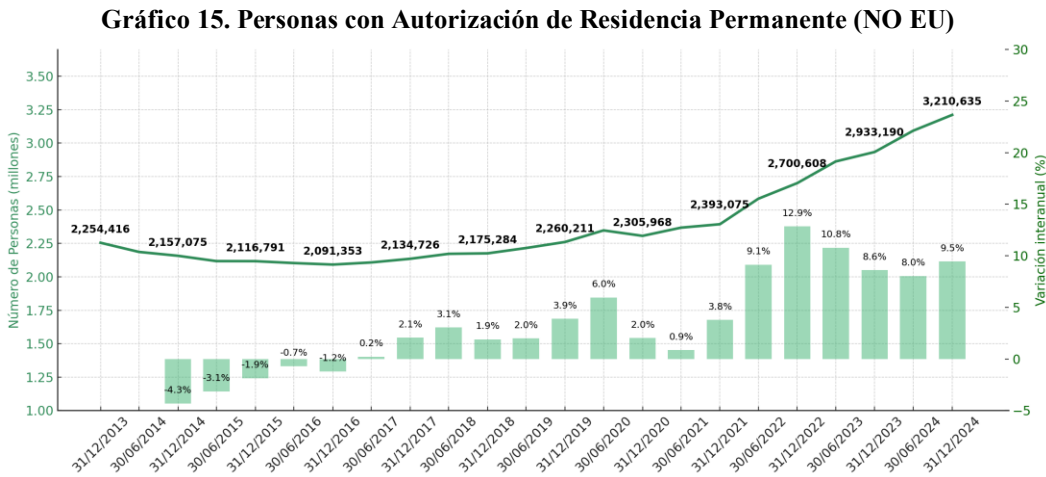
Fuente: Elaboración Propia con Datos de la (Seguridad Social, 2025)

El gráfico 14 compara la pensión media mensual entre nacionales y extranjeros en el sistema de Seguridad Social español y se observa una clara diferencia estructural ya que los pensionistas españoles perciben una pensión media de 1.268,81 € (a 2024), mientras que los extranjeros reciben una pensión media de solo 666,11 €, lo que supone una brecha de casi el 50 %. Esta diferencia responde, principalmente, a trayectorias laborales más cortas y bases de cotización más reducidas entre los inmigrantes, como se observó en la sección 2.3.1, aun así, ambos grupos muestran un crecimiento positivo, las pensiones de

los extranjeros crecen un 28,7 %, y las de los españoles un 35,5 %, reflejando una mejora general del sistema en términos nominales. Sin embargo, esta brecha puede disminuir a medida que las generaciones de trabajadores extranjeros que han acumulado carreras contributivas más estables y prolongadas en el Régimen General comiencen a jubilarse, es razonable esperar un crecimiento sostenido en la pensión media de este colectivo ya que según lo observado en la evolución de sus bases de cotización (+32,2 %) y cotizaciones medias (+35,2 %) en años recientes respalda esta hipótesis.

2.3. Comparativa entre la Población Inmigrante Regular e Irregular

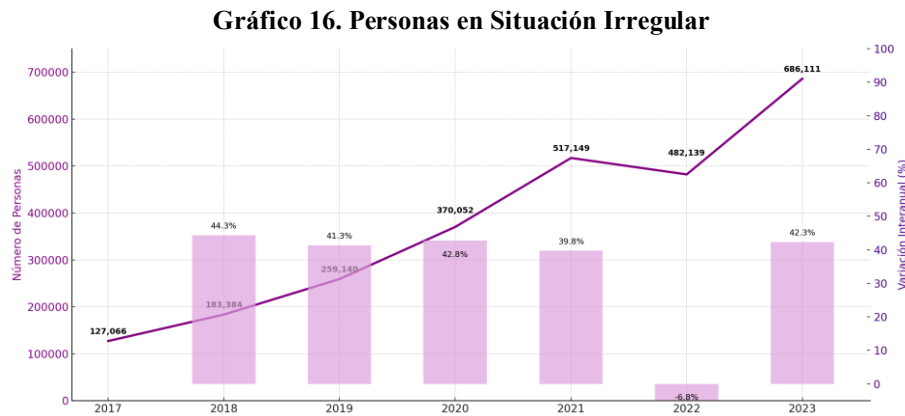
En el análisis del impacto de la migración sobre la sostenibilidad del sistema de pensiones, es esencial diferenciar entre la población inmigrante regular e irregular ya que esta distinción no solo tiene implicaciones jurídicas, sino que condiciona la participación de los inmigrantes en el mercado de trabajo formal, su acceso a derechos sociales y, en consecuencia, su contribución al sistema de Seguridad Social; los inmigrantes regulares, al estar dados de alta en el sistema y contar con permisos de residencia y trabajo, se integran plenamente en el régimen contributivo, mientras que los irregulares, aunque en algunos casos accedan al empleo mediante mecanismos informales, presentan una aportación limitada y más difícil de cuantificar (Gálvez-Iniesta, 2020). La evolución reciente evidencia una fuerte expansión de ambas poblaciones, aunque con dinámicas diferentes.



Fuente: Elaboración Propia con Datos del Ministerio de Inclusión, (Seguridad Social, 2025)

Tal como muestra el Gráfico 8, entre 2014 y 2024 el número de inmigrantes con autorización de residencia en vigor ha aumentado sostenidamente desde 2,1 millones hasta superar los 3,2 millones de personas al cierre de junio de 2024, lo que supone una

variación acumulada del 51,4 % en una década. Este crecimiento se ha acelerado especialmente a partir de 2021, con tasas anuales cercanas al 10 % entre 2022 y 2024, impulsadas en parte por políticas específicas de atracción de talento y regularización por protección internacional (Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, 2024).



Fuente: Elaboración Propia con Datos de (Funcas, 2024)

En paralelo, el Gráfico 9 muestra una evolución también significativa en la población inmigrante en situación irregular, el número de personas no regularizadas ha pasado de 127.066 en 2017 a 686.111 en 2023, lo que representa un aumento del 439 % en solo seis años. A pesar del año 2022, cuando se registró una ligera caída, el repunte de 2023 vuelve a evidenciar una tendencia al alza, con un crecimiento interanual del 42,3 %. Este fenómeno responde, en gran medida, a la llegada de personas sin visado o con visados vencidos que no logran integrarse en los procedimientos de regularización existentes; está claro que los canales de regularización actuales se muestran insuficientes para adaptarse a un contexto de fuertes flujos migratorios de entrada, ya que en concreto, el mecanismo de regularización por arraigo no es capaz de absorber a tiempo (por definición) las bolsas transitorias de inmigrantes en situación irregular (Funcas, 2024).

Desde el enfoque actuarial y de sostenibilidad financiera del sistema público de pensiones, la incorporación plena de los inmigrantes irregulares a la economía formal podría suponer un incremento neto significativo en los ingresos por cotizaciones, además de reducir costes indirectos asociados al mantenimiento de la irregularidad, estimados en torno a 2.000 euros anuales por persona irregular y en caso de que cambie su status migratorio el beneficio medio esperado podría llegar a ser de 3.300 euros anuales por trabajador irregular (Gálvez-Iniesta, 2020); no obstante, su integración efectiva dependerá de las políticas migratorias y laborales, así como de la existencia de canales

administrativos que permitan dicha regularización bajo criterios de equidad, eficiencia y suficiencia contributiva (Devesa-Carpio, et al., 2017).

2.3.1. Reformas Recientes del Marco Legal Migratorio en España

Recientemente el Real Decreto 1155/2024 desarrolla y actualiza el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000 sobre derechos y libertades de los extranjeros en España, incorporando nuevas figuras como los visados para la búsqueda de empleo, la ampliación de los supuestos de arraigo (social, laboral, familiar y formativo), y la flexibilización de los procedimientos de residencia y trabajo; además de esto, refuerza la protección a colectivos vulnerables, mejora la gestión colectiva de contrataciones en origen y simplifica los trámites administrativos mediante digitalización (BOE, 2024). Para este estudio, centrado en el impacto de la migración en el sistema de Seguridad Social, esta reforma tiene una relevancia directa: al facilitar la regularización y el acceso al empleo formal, ya que una mayor inclusión laboral y administrativa de la población inmigrante puede mejorar la sostenibilidad del sistema, especialmente en un contexto de envejecimiento demográfico y creciente tasa de dependencia, por lo tanto, esta reforma no solo modifica el marco jurídico, sino que actúa como un factor estructural que puede transformar el papel de la inmigración como mecanismo de apoyo al sistema de reparto en España, con estimaciones de 900.000 regularizados nuevos en tres años (Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, 2025).

3. Sostenibilidad del Sistema Público de Pensiones: Regla del Gasto

La entrada en vigor del Real Decreto-ley 2/2023, de 16 de marzo fija que la Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF) es el organismo encargado de evaluar con carácter la sostenibilidad financiera del sistema público de pensiones en España mediante un mecanismo denominado “regla de gasto en pensiones”.

La AIReF debe elaborar un Informe de Evaluación con las proyecciones del impacto estimado de las medidas adoptadas a partir de 2020 para fortalecer los ingresos del sistema público de pensiones en el periodo 2022-2050 y calculará el impacto medio anual de estas medidas en porcentaje del Producto Interior Bruto (PIB) para este periodo, utilizando los mismos supuestos macroeconómicos y demográficos del último Informe de Envejecimiento publicado por la Comisión Europea. *“La AIReF solo tiene que estimar el impacto de las medidas de ingresos en el promedio de 2022-2050 y comprobar si el gasto estimado para ese mismo período en el Informe de Envejecimiento de la Comisión Europea menos el impacto de las medidas supera o no el 13,3% del PIB.”*

Este nivel de gasto neto es resultado de un acuerdo entre España y la Unión Europea en el marco de la implementación Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, con el propósito de limitar el aumento del gasto en pensiones en un período de fuertes presiones asociadas a la jubilación de la generación del “baby boom”

El mencionado nivel de gasto neto es el resultado de un acuerdo entre España y la Unión Europea en el marco de implementar el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Esta regla, establece que el sistema se considerará solvente si el gasto neto en pensiones contributivas —calculado como el gasto bruto estimado menos el impacto de las medidas de ingresos adoptadas desde 2020— no supera el 13,3% del PIB, en promedio, durante el periodo 2022–2050. Este umbral se basa en las proyecciones del Ageing Report de la Comisión Europea, que constituyen la fuente oficial para las estimaciones de gasto (AIReF, 2025).

Ecuación 2. Regla de Gasto

$$G^{bruto} - \Delta I \leq 13,3\% ^1$$

donde:

$$G^{bruto} = \frac{\text{Gasto Bruto Proyectado en Pensiones Contributivas}}{PIB}$$

$$\Delta I = \frac{\text{Impacto de las Medidas de Ingresos Adicionales}}{PIB}$$

Según esta regla se desglosa la Tabla 2:

Tabla 2. Regla de Gasto en Pensiones (AIReF)

Impacto medio anual de las medidas de ingresos (% PIB)	Condición que debe verificar la AIReF
Igual a 1,7% del PIB	El gasto medio bruto en pensiones no debe superar el 15% del PIB .
Mayor a 1,7% del PIB	El gasto medio bruto en pensiones no debe superar el 15% del PIB + (impacto - 1,7%) .
Menor a 1,7% del PIB	El gasto medio bruto en pensiones no debe superar el 15% del PIB - (1,7% - impacto) .

Fuente: (AIReF, 2025)

En su Informe más reciente sobre la Evaluación de la Regla de Gasto, la AIReF describe que el gasto medio bruto se extrae directamente del Ageing Report y se actualiza con datos observados del INE y la Seguridad Social, y describe que para 2024 el gasto medio estimado entre 2022 y 2050 fue del 14,6% del PIB. Por otra parte, el impacto medio anual de las medidas de ingresos estimada para el periodo 2022–2050, es de 1,4% del PIB.

Pero, aunque actualmente se cumple la regla establecida en el Real Decreto-ley 2/2023, este cumplimiento según la AIReF esto no garantiza la sostenibilidad del sistema público de pensiones a largo plazo, en palabras de la propia institución, "la regla de gasto de pensiones implica un concepto limitado de sostenibilidad al referirse exclusivamente al ámbito de la Seguridad Social y establecer una referencia cuantitativa que no tiene un anclaje en los principios de sostenibilidad, suficiencia y equidad intra e intergeneracional" (AIReF, 2025).

La AIReF propone sustituir el enfoque normativo y parcial de la regla de gasto por un análisis estructural integral que permita evaluar de forma rigurosa y dinámica la sostenibilidad del sistema público de pensiones. Este análisis se basa en la utilización de

¹ Disposición adicional segunda. Seguimiento de las proyecciones de impacto estimado de las medidas adoptadas a partir de 2020 del Real Decreto Ley 2/2023.

proyecciones demográficas y macroeconómicas propias, ajustadas con los últimos datos observados y metodologías avanzadas, como modelos de micro simulación y equilibrio general. Además, incorpora indicadores actuariales y fiscales clave, como el saldo primario del sistema y la evolución de la ratio deuda/PIB.

3.1. Gasto en Pensiones/PIB

Algunos autores desglosan el gasto respecto al PIB a través de la siguiente expresión; esta fórmula resulta útil para analizar el impacto de variables clave sobre la evolución del gasto. La expresión completa es la siguiente:

Ecuación 3. Gasto en Pensiones/PIB

$$\frac{G}{PIB} = \underbrace{\left(\frac{Pob > 64}{Pob > 16-64} \right)}_{Tasa\ de\ Dependencia} \cdot \underbrace{\left(\frac{Pob > 16-64}{Ocupados} \right)}_{Inversa\ Tasa\ de\ Empleo} \cdot \underbrace{\left(\frac{N^{\circ}\ Pensiones}{Pob > 64} \right)}_{Tasa\ de\ Elegibilidad} \cdot \underbrace{\left(\frac{Pensión\ Media}{Productividad\ Media} \right)}_{Tasa\ de\ Generosidad}^2$$

Esta fórmula descompone el gasto en cuatro tasas estructurales:

- **Tasa de dependencia:** representa la relación entre población mayor de 64 años y población en edad de trabajar (16–64), su aumento es consecuencia directa del proceso de envejecimiento demográfico, y constituye uno de los principales factores de presión estructural sobre el sistema de pensiones, a mayor tasa de dependencia, mayor será el número de pensionistas por cada trabajador potencial, lo que incrementa la presión financiera del sistema si el resto de factores permanecen constantes.
- **Inversa Tasa de Empleo:** representa cuántas personas en edad de trabajar existen por cada persona empleada, lo que significa que una menor tasa de empleo (mayor desempleo o inactividad) incrementa esta ratio, por lo que menos cotizantes sostienen a más pensionistas, debilitando los ingresos del sistema porque a menor tasa de empleo efectiva, menor base de cotización y, por tanto, menor capacidad del sistema para sostener el gasto en pensiones.
- **Tasa de Elegibilidad:** Este factor mide el porcentaje de personas mayores de 64 años que reciben una pensión contributiva, cuanto mayor sea la tasa de elegibilidad, mayor será el número de beneficiarios respecto al total de población en edad de jubilación,

² Fórmula extraída del documento Ageing Report (European Commission, 2024).

elevando el gasto total; no obstante, una alta elegibilidad también es indicativa de una buena cobertura del sistema y una adecuada inserción laboral durante la vida activa.

- **Tasa de Generosidad:** se interpreta como una medida del esfuerzo relativo que hace la sociedad para financiar el sistema de pensiones, un incremento de esta tasa implica un sistema más generoso, pero también más costoso y disminuciones en esta tasa pueden contribuir a la sostenibilidad financiera, pero podrían entrar en conflicto con el principio de suficiencia de las prestaciones.

Además del enfoque normativo establecido anteriormente y del análisis integral promovido por la AIREF, existe una formulación estructural que permite descomponer el gasto en pensiones contributivas sobre el PIB en función de factores demográficos, laborales y económicos.

Aunque esta fórmula no forma parte del método oficial de la AIREF, su lógica es coherente con el enfoque estructural que dicha institución propone como alternativa a la regla del 13,3%. De hecho, la AIREF insiste en que los análisis de sostenibilidad deben incorporar los efectos del envejecimiento, la participación laboral, la productividad y el diseño del sistema de pensiones, todos los cuales están contenidos explícitamente en esta formulación (AIREF, 2025).

Si bien estas herramientas permiten evaluar la sostenibilidad financiera del sistema desde un enfoque apegado a ley, el presente estudio opta por centrar su análisis en la estimación del impacto de la inmigración sobre algunas de las medidas de ingreso del sistema de pensiones, para ello la siguiente sección hablará sobre que medidas, y metodología de evaluación se usará para este análisis.

3.2. Análisis de Medidas de Ingreso

La sostenibilidad del sistema analizada mediante la Regla de Gasto está muy liada a los ingresos obtenidos de la aplicación de una serie de medidas que seguidamente se pasan a estudiar. Las principales medidas de ingreso del sistema público de pensiones se analizarán mediante tres instrumentos.

En primer lugar, se analizará la cotización adicional finalista conocida como Mecanismo de Equidad Intergeneracional (MEI), en segundo lugar, se fija un incremento de la base máxima de cotización, cuyo aumento sí amplía la base imponible de las rentas laborales

más altas, incrementando de forma directa los ingresos por cotizaciones sociales y posteriormente las prestaciones, si bien muchos de ellos están topados por la pensión máxima y la tercera medida será la cotización adicional de solidaridad, aplicada a las retribuciones que superan dicha base máxima, y cuyo carácter no contributivo está orientado exclusivamente a sostener el sistema.

3.2.1. Medida de Equidad Intergeneracional (MEI)

Fue introducido por la Ley 21/2021, de 28 de diciembre, como una herramienta para garantizar la sostenibilidad financiera del sistema público de pensiones ante el previsible incremento del gasto asociado al envejecimiento demográfico, y tiene carácter finalista ya que su recaudación se destina exclusivamente al Fondo de Reserva de la Seguridad Social, la siguiente Tabla muestra la evolución del MEI desde el año 2023 al año 2025:

Tabla 3. Evolución MEI Anual

Año	Empresa	Trabajador	Total
2023	0.50%	0.10%	0.60%
2024	0.58%	0.12%	0.70%
2025	0.67%	0.13%	0.80%
2026	0.75%	0.15%	0.90%
2027	0.83%	0.17%	1.00%
2028	0.92%	0.18%	1.10%
2029	1.00%	0.20%	1.20%
2030-2050	1.00%	0.20%	1.20%

Fuente: [\(BOE-A-2023-6967, 2023\)](#)

3.2.2. Evolución de la Base Máxima de Cotización

Representa otro de los instrumentos clave de la política de ingresos de la Seguridad Social, su aumento permite captar más recursos de las rentas salariales altas, que tradicionalmente cotizan solo hasta un límite fijado anualmente. Según el [Banco de España \(2023\)](#), el incremento progresivo de dicha base, desvinculado del crecimiento de la pensión máxima, puede aumentar los ingresos contributivos de forma sustancial sin afectar directamente al gasto futuro, lo que mejora el saldo neto del sistema. Además, este instrumento contribuye a la progresividad del sistema y a una distribución más equitativa del esfuerzo contributivo entre los trabajadores, la siguiente Tabla muestra la evolución de la base máxima de cotización desde el año 2022 al 2025:

Tabla 4. Evolución Base Máxima Mensual de Cotización

Año	Base Máxima	Incremento
2020	4,070.10 €	-
2021	4,070.10 €	0.00%
2022	4,139.40 €	1.70%
2023	4,495.50 €	8.60%
2024	4,720.50 €	5.01%
2025	4,909.50 €	4.00%

Fuente: (Seguridad Social, 2025)

3.2.3. Cotización de Solidaridad

Fue establecida en la reforma de pensiones aprobada en 2023 y se aplica sobre la parte del salario que excede la base máxima de cotización. A diferencia de las cotizaciones ordinarias, esta aportación tiene carácter no contributivo, es decir, no genera derechos futuros de pensión, y se destina íntegramente a reforzar los ingresos del sistema, la cotización se estructura de forma progresiva, como se muestra en la en la Tabla 5.

La estructura diferenciada por tramos salariales refleja un enfoque redistributivo que persigue reforzar la sostenibilidad financiera del sistema, en línea con los principios de contributividad y equidad intergeneracional. La siguiente tabla expone los porcentajes correspondientes a cada tramo, desglosando la carga contributiva entre empleador y empleado.

Tabla 5. Tramos de la Cuota de Solidaridad

Tramo salarial mensual	Empresario	Trabajador	Total
Entre 4.909,51 € y 5.400,45 €	0.77%	0.15%	0.92%
Entre 5.400,46 € y 7.364,25 €	0.83%	0.17%	1.00%
Exceso sobre 7.364,25 €	0.98%	0.19%	1.17%

Fuente: (BOEB-A-2025-3780, 2025)

3.3. Encuesta de Estructura Salarial

El análisis realizado se efectúa a partir de los microdatos de la Encuesta de Estructura Salarial 2022 elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y nos permitirá estimar el efecto marginal de la inmigración sobre cada componente y el impacto conjunto sobre los ingresos del sistema contributivo.

La Encuesta de Estructura Salarial (EES) es una operación estadística de carácter cuatrienal desarrollada en el marco de la Unión Europea, que permite analizar de forma detallada la estructura y distribución de los salarios en España, su objetivo principal es

ofrecer información precisa no sólo sobre los niveles medios de ganancia salarial, sino también sobre su dispersión y los factores explicativos asociados, tales como el tipo de contrato, la jornada laboral, la ocupación, el nivel educativo o nacionalidad.

Se corresponde a un muestreo bietápico estratificado, donde las unidades de primera etapa son las cuentas de cotización a la Seguridad Social (CC), mientras que las de segunda etapa son los trabajadores. Las unidades de primera etapa se estratifican según las siguientes variables: Comunidad autónoma (18 en total, considerando el conjunto formado por Ceuta y Melilla) Rama de actividad económica (división de la CNAE-09) Tamaño, medido por el número de asalariados en cada CC. Las CC con más de 500 asalariados se investigan de forma exhaustiva en la primera etapa (entran en la muestra con probabilidad 1). Para las CC con menos de 500 asalariados, se calcula un tamaño muestral por estrato aplicando una afijación óptima.

La EES 2022 recoge información individualizada de 240.490 trabajadores por cuenta ajena en 25.552 centros de cotización, con cobertura sobre todo el territorio nacional y los sectores económicos de la industria, la construcción y los servicios, excluyendo actividades agrarias y parte de la administración pública. La encuesta proporciona datos sobre la ganancia salarial bruta mensual y anual, así como las bases de cotización, permitiendo estimaciones tanto para el conjunto del país como desagregadas por comunidad autónoma, sexo, rama de actividad, y otras variables clave para el análisis salarial. Para extrapolar los resultados al conjunto de la población se utiliza un procedimiento de elevación muestral mediante factores de elevación, también llamados ponderadores o weights, tal y como se explica en la metodología. La composición de la base de datos se muestra en el *Anexo 1. Variables que Componen la Base de Datos*. Existen 2 etapas del factor de elevación³:

Ecuación 4. Factor 1 de Elevación

$$F_{1j} = \frac{\sum_{i=1}^{N_h} D_i}{\sum_{i=1}^{n_h} D_i}$$

donde:

N_h : número de Cuentas de Cotización en el estrato h

n_h : número de Cuentas de Cotización en el estrato h en la muestra de la primera etapa

³ Desde la Ecuación 4 a la Ecuación 7 son tomadas del documento proporcionado por el INE de la Encuesta de Estructura Salarial, (INE, 2022).

Ecuación 5. Factor 2 de Elevación

$$F_{2j} = \frac{B_i}{b_i} \quad \text{donde:}$$

B_i : número total de asalariados en la cuenta i

b_i : número de asalariados seleccionados en la muestra dentro de la cuenta i

Entonces el Factor de elevación para el trabajador j es:

Ecuación 6. Factor de Elevación por Trabajador

$$F_j = F_{1j} \cdot F_{2j}$$

Este factor permite convertir cualquier suma muestral en estimación poblacional:

Ecuación 7. Conversión de Variables Muestrales

$$\hat{X} = \sum_j F_j \cdot X_j$$

donde X_j es la variable de interés (por ejemplo, salario bruto anual).

Se realizó un primer análisis descriptivo sobre la base de datos extraída del INE respecto a los resultados reales extraídos de la Seguridad Social en la Tabla 6:

Tabla 6. Descripción Estadística de la Base de Datos

Variable	Poblacional						Muestral					
	Españoles			Extranjeros			Españoles			Extranjeros		
	BC _t ^{ESP}	C _{t,EMP} ^{ESP}	C _{t,TRA} ^{ESP}	BC _t ^{EXT}	C _{t,EMP} ^{EXT}	C _{t,TRA} ^{EXT}	BC _t ^{ESP}	C _{t,EMP} ^{ESP}	C _{t,TRA} ^{ESP}	BC _t ^{EXT}	C _{t,EMP} ^{EXT}	C _{t,TRA} ^{EXT}
Media	2,130.51 €	637.02 €	132.40 €	1,676.55 €	501.29 €	107.13 €	2,301.01 €	688.00 €	143.39 €	1,930.13 €	577.11 €	122.08 €
Mediana	1,906.60 €	570.07 €	119.93 €	1,524.66 €	455.87 €	97.01 €	2,085.00 €	623.42 €	130.89 €	1,685.77 €	504.05 €	107.42 €
Sd	1,058.29 €	316.43 €	64.77 €	866.06 €	258.95 €	54.66 €	1,070.16 €	319.98 €	66.52 €	954.93 €	285.52 €	60.39 €
Media Real	2,064.16 €	617.18 €	131.07 €	1,608.24 €	480.86 €	102.12 €						

Fuente: Elaboración Propia con Datos de (INE, 2022) y (Seguridad Social, 2025)

La Tabla 6 muestra la comparación entre bases medias de cotización, cuota de cotización de empleadores y trabajadores tanto a nivel muestral como poblacional y real, en cuanto al factor poblacional se observa que los trabajadores españoles tienen, en promedio, una base de cotización mensual más alta que los extranjeros: 2.130,51 € frente a 1.676,55 €, lo que implica una diferencia mensual de 453,96 €. Esta brecha también se observa en la mediana, lo cual confirma que la desigualdad no es un fenómeno concentrado únicamente en los valores extremos, sino una tendencia central de la distribución. En consecuencia, la cotización mensual del trabajador español también es mayor, con una media de 132,40 €, frente a los 107,13 € de los extranjeros.

Tabla 7. Análisis Demográfico

Nacionalidad	EES	Realidad	Diferencia
Espanoles	12,975,119	13,996,585	1,021,466
Extranjeros	1,295,450	1,627,915	332,465
Total	14,270,569	15,624,500	1,353,931

Fuente: Elaboración Propia con de la Seguridad Social

De la Tabla 7 se observan que la población difiere cuando a partir de la EES 2022 se aplica el factor de elevación y se compara con el número de cotizantes de la seguridad social. Uno de los motivos que puede explicar dichas diferencias es que en la muestra solo se encuentran los cotizantes que están en activo, en cambio las estadísticas de la seguridad social en el número de cotizantes se incorporan las personas que se encuentran recibiendo la prestación contributiva por desempleo y que están obligadas seguir cotizando tanto ellas como el SEPE (*Anexo 2. Beneficiarios de Prestaciones por Desempleo*) por la parte equivalente a la cuota empresarial. Si bien no disponemos de información diferenciada por nacionalidad, en global se explicaría la diferencia de la población analizada.

Además de este análisis se presenta en el *Anexo 3. Descriptivos Básicos*, la tabla donde se observan descriptivos básicos para la población de la EES además del análisis de los subgrupos de españoles y extranjeros.

Seguidamente se procede a la cuantificación de los ingresos generados para el año 2022 con las nuevas medidas aplicadas para ambos colectivos.

4. Cuantificación de las Medidas de Ingresos Mediante la EES

Una vez explicadas las medidas adoptadas para el incremento de ingresos en el numeral 3, sección 3.2. se procede a la cuantificación de las mismas utilizando la muestra que se deriva de la EES para el año 2022 y pudiendo diferenciar su efecto entre los cotizantes de nacionalidad española de los de nacionalidad extranjera. En las siguientes cuatro secciones, la medición se llevará a cabo, en primer lugar, a efectos muestrales y, posteriormente, con el factor de elevación se dará traslado a efectos poblacionales.

La programación para efectuar los cálculos se ha efectuado mediante R, tal y como se muestra en el *Anexo 6. Código de R*

4.1. Aplicación de la Medida de Equidad Intergeneracional (MEI)

El MEI afecta, a diferencia de las otras medidas, a todo el colectivo de cotizantes. Asimismo, la hipótesis de partida es suponer que el MEI se aplica en el 2022 cuando en realidad su implantación se lleva a cabo en 2023. Esto implica que los porcentajes con los que se trabaja son para el 2022, los mismos que para 2023. Los resultados obtenidos se detallan en la siguiente Tabla:

Tabla 8. Resultados MEI

Nacionalidad	Muestral								
	MEI Mensual			MEI Anual			Cantidad	MEI Anual Medio	Porcentaje Aportación
	Trabajador	Empleador	Total	Trabajador	Empleador	Total			
Españoles	515,488.27 €	2,577,441.40 €	3,092,929.67 €	6,185,859.20 €	30,929,296.00 €	37,115,155.00 €	224,027	165.67 €	92.59%
Extranjeros	31,775.66 €	158,878.30 €	190,653.96 €	482,668.10 €	2,487,597.00 €	2,970,265.00 €	16,463	138.97 €	7.41%
Total	547,263.93 €	2,736,319.70 €	3,283,583.63 €	6,668,527.30 €	33,416,893.00 €	40,085,420.00 €	240,490	166.68 €	100.00%
Nacionalidad	Poblacional								
	MEI Mensual			MEI Anual			Cantidad	MEI Anual Medio	Porcentaje Aportación
	Trabajador	Empleador	Total	Trabajador	Empleador	Total			
Españoles	27,643,596.00 €	138,217,979.00 €	165,861,575.00 €	331,723,150.00 €	1,658,615,748.00 €	1,990,338,898.00 €	12,975,119	153.40 €	92.72%
Extranjeros	2,171,889.00 €	10,859,443.00 €	13,031,332.00 €	26,062,662.00 €	130,313,311.00 €	156,375,973.00 €	1,295,450	120.71 €	7.28%
Total	29,815,485.00 €	149,077,422.00 €	178,892,907.00 €	357,785,812.00 €	1,788,929,059.00 €	2,146,714,871.00 €	14,270,569	150.43 €	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 8 se observa que la estimación mensual muestral de esta cotización adicional revela una aportación total de 3.092.929,67 euros por parte de los trabajadores y empleadores españoles, frente a 190.653,96 euros aportados por los extranjeros, en términos anuales, esto equivale a una recaudación de 37.115.155,00 euros atribuida a la población nacional y de 2.970.265,00 euros a la extranjera, esta diferencia guarda relación con la composición estructural del mercado laboral: mientras los españoles representan un total de 224.027 cotizantes, los extranjeros constituyen únicamente 16.463 cotizantes, proporción que explica en buena medida el diferencial absoluto en recaudación.

No obstante, al considerar la contribución media, se observa que el MEI anual medio por cotizante es de 165,67€ para los españoles y de 138,97 € para los extranjeros, lo que muestra una menor intensidad contributiva de estos últimos. Al utilizar el factor poblacional esta media disminuye a 153,40 € para los españoles y de 120,71 € para los extranjeros. Esta brecha puede asociarse tanto a diferencias salariales como a una menor presencia de inmigrantes en los tramos altos de cotización (esto se desarrolla en la siguiente subsección), reflejo de desigualdades estructurales en el acceso a empleos de mayor calidad. Aun así, la aportación del colectivo extranjero al MEI sigue siendo importante, y su continuidad y expansión en el mercado laboral constituye un elemento clave para reforzar los ingresos del sistema de forma sostenible y equitativa.

Según cifras oficiales de la ([Seguridad Social, 2023](#)) se sabe que el MEI para el año 2023 (año en que entró en vigencia esta medida) la recaudación fue de 2.745.520.000 euros, En la Tabla 9 se observa que la recaudación hipotética del MEI para el año 2022 sería de aproximadamente 2.146.714.871 millones de euros, este resultado es relativamente cercano, pero difiere de la realidad por razones de año de estudio, número de cotizantes y tipo de contingencia.

4.2. Evolución de la Base Máxima de Cotización

Para el año 2022 la base máxima de cotización en el sistema de la Seguridad Social español se sitúa en 4.139,40 euros mensuales, gracias a este umbral se puede identificar a los trabajadores cuya aportación al sistema se encuentra en el tramo superior permitido por ley, lo cual tiene implicaciones relevantes en la sostenibilidad financiera del sistema, dado que estos cotizantes aportan el máximo permitido por trabajador y para este análisis de ingresos se consideran determinantes; la Tabla 9 muestra los datos obtenidos de la Encuesta de Estructura Salarial (EES) del ([INE, 2022](#)) diferenciando entre aquellos trabajadores que igualan la base máxima de cotización y aquellos que no lo hacen:

Tabla 9. Relación Españoles/Extranjeros con Base Máxima de Cotización

Nacionalidad	Base de Cotización = 4,139.40 €		Base de Cotización < 4,139.40 €	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
Muestral				
Españoles	21644	9.00%	202383	84.15%
Extranjeros	1199	0.50%	15264	6.35%
Total	22843	9.50%	217647	90.50%
Poblacional				
Españoles	913584	6.40%	12061535	84.52%
Extranjeros	51574	0.36%	1243876	8.72%
Total	965158	6.76%	13305411	93.24%

Fuente: Elaboración Propia

Según la Tabla 9 en 2022 solo 1.199 trabajadores extranjeros a nivel muestral (51.574 a nivel poblacional) cotizaban en el umbral máximo legal de 4.139,40 euros mensuales, frente a 21.644 trabajadores de nacionalidad española a nivel muestral (913.584 a nivel poblacional), esta diferencia no solo es amplia en términos absolutos, sino también en términos relativos: mientras el 6,40 % de los españoles registrados en la a nivel poblacional cotizaban en el tramo más alto, apenas el 0,36 % de los extranjeros alcanzaban ese nivel. Sin embargo, para interpretar correctamente esta desigualdad, es necesario resaltar que el volumen de cotizantes extranjeros en España es significativamente menor que el de los cotizantes nacionales, para el año 2022, el número aproximado de cotizantes extranjeros a la Seguridad Social era de 1.666.000, mientras que los cotizantes españoles alcanzaban aproximadamente los 14.050.000. Es decir, por cada trabajador extranjero en el sistema, hay casi nueve españoles cotizando, esta desproporción estructural explica en parte la baja representación absoluta de los inmigrantes en los tramos altos de cotización.

Tabla 10. Base de Cotización Media Mensual en Función de las Variables

NACIONALIDAD	SEXO	TIPOJOR	TIPOCON	BASE DE COTIZACIÓN		CANTIDAD
				MEDIA	MEDIANA	
Españoles	1	1	1	2,490.49 €	2,236.75 €	5287303
	1	1	2	2,254.20 €	1,973.57 €	488210
	1	2	1	1,108.17 €	1,000.94 €	681319
	1	2	2	1,308.51 €	942.02 €	169801
	6	1	1	2,357.06 €	2,104.89 €	3727146
	6	1	2	2,416.28 €	2,252.98 €	640627
	6	2	1	1,032.08 €	965.01 €	1746128
	6	2	2	1,119.88 €	929.73 €	234585
Extranjeros	1	1	1	1,994.72 €	1,711.14 €	537548
	1	1	2	1,838.11 €	1,629.30 €	57687
	1	2	1	1,100.15 €	1,006.24 €	128344
	1	2	2	894.30 €	863.93 €	11089
	6	1	1	1,922.49 €	1,600.00 €	292675
	6	1	2	1,829.78 €	1,583.02 €	36705
	6	2	1	918.93 €	885.78 €	206931
	6	2	2	919.45 €	942.00 €	24471

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 10 se analizan las bases de cotización medias y medianas en función de cuatro variables: sexo, nacionalidad, tipo de jornada y tipo de contrato. La variable sexo está codificada como 1 para hombres y 6 para mujeres. El tipo de jornada (TIPOJOR) se clasifica como 1 para jornada completa y 2 para jornada parcial. Finalmente, el tipo de contrato (TIPOCON) toma el valor 1 para contratos de duración indefinida y 2 para contratos de duración determinada (temporales).

Los datos muestran claras desigualdades en las bases de cotización según nacionalidad, sexo, tipo de jornada y tipo de contrato. Los trabajadores españoles hombres con contrato indefinido y jornada completa (códigos 1-1-1) presentan la base media más alta (2.490,49 €), seguidos por las mujeres españolas con contrato temporal y jornada completa (2.416,28 €), esto puede parecer contraintuitivo frente a las que tienen contrato indefinido (2.357,06 €), pero puede deberse a la composición ocupacional en donde es probable que muchas mujeres con contrato indefinido estén concentradas en sectores con menor nivel salarial. En contraste, las bases más bajas corresponden a hombres y mujeres extranjeros con contratos temporales y jornada parcial (códigos 1-2-2 y 6-2-2), cuya base media es de solo 894,30 € y 919,45 € respectivamente. La temporalidad y la parcialidad reducen significativamente la base de cotización en todos los perfiles, pero su efecto es más acusado entre los hombres y mujeres inmigrantes. Estas diferencias reflejan desigualdades estructurales del mercado laboral que limitan la capacidad contributiva de ciertos grupos y, en consecuencia, su futura pensión, comprometiendo tanto la equidad como la sostenibilidad del sistema público de pensiones.

Tabla 11. Relación Nivel Educativo y Base Media de Cotización

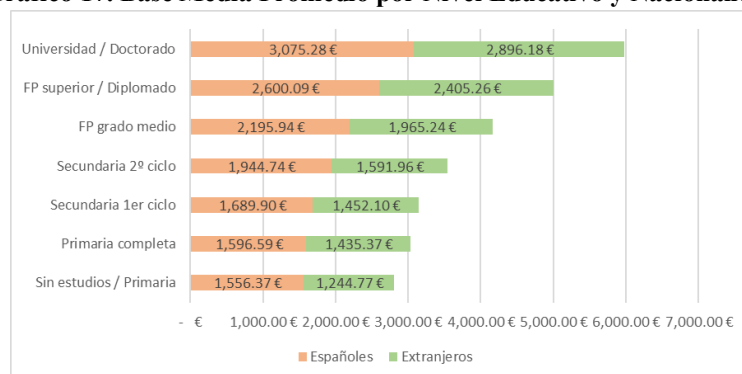
Clave	Nivel Educativo	Españoles			Extranjeros		
		Cantidad	Porcentaje	Base Media	Cantidad	Porcentaje	Base Media
ESTU1	Sin estudios / Primaria	60287	0.42%	1,556.37 €	32048	0.22%	1,244.77 €
ESTU2	Primaria completa	1793587	12.57%	1,596.59 €	425456	2.98%	1,435.37 €
ESTU3	Secundaria 1er ciclo	3160302	22.15%	1,689.90 €	365161	2.56%	1,452.10 €
ESTU4	Secundaria 2º ciclo	2724984	19.10%	1,944.74 €	220153	1.54%	1,591.96 €
ESTU5	FP grado medio	1250011	8.76%	2,195.94 €	47647	0.33%	1,965.24 €
ESTU6	FP superior / Diplomado	2013259	14.11%	2,600.09 €	95188	0.67%	2,405.26 €
ESTU7	Universidad / Doctorado	1972689	13.82%	3,075.28 €	109797	0.77%	2,896.18 €
Total		12975119	90.92%	2,130.51 €	1295450	9.08%	1,676.55 €

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 11 muestra una clara relación entre nivel educativo y base media de cotización, así como diferencias marcadas entre trabajadores españoles y extranjeros, en general, a mayor nivel educativo, mayor es la base media de cotización, entre los españoles, quienes poseen estudios universitarios o doctorado (ESTU7) presentan la base media más alta (3.075,28 €), seguidos por los titulados de formación profesional superior (ESTU6) con 2.600,09 €, en el caso de los extranjeros, aunque también se observa este patrón, sus bases medias son sistemáticamente inferiores en los niveles bajos de educación, la participación de los extranjeros en los niveles educativos superiores es muy baja: solo 0,77 % tienen formación universitaria frente al 13,82 % de los españoles. En conjunto, los españoles no solo presentan bases medias más altas (2.130,51 € frente a 1.676,55 €), sino también una mayor concentración en niveles educativos medios y altos, lo que refuerza su mayor

aportación contributiva al sistema y la baja cualificación predominante entre los extranjeros limita su capacidad de cotización y, por tanto, su aportación financiera actual y su pensión futura.

Gráfico 17. Base Media Promedio por Nivel Educativo y Nacionalidad



Fuente: Elaboración Propia

4.2.1. Modelo Logit

Adicionalmente al análisis anterior en el apartado del Indicador de Base Máxima de Cotización se utilizará un modelo logit para estimar la probabilidad de que un trabajador afiliado a la Seguridad Social en España cotice por la base máxima legal vigente en 2022 (4.139,40 €), que permite analizar variables dicotómicas en función de un conjunto de predictores observables. El propósito de este modelo es estimar la probabilidad de que un trabajador activo afiliado al sistema de la Seguridad Social en España tenga una base de cotización igual 4.139,40 € (base máxima de cotización para el año 2022), en función de un conjunto de características personales y laborales observadas en base a la EES a nivel poblacional mediante el factor de elevación. Este enfoque permite identificar los perfiles de cotizantes con mayor propensión a encontrarse en el tramo superior del sistema contributivo, lo cual tiene implicaciones directas tanto en la suficiencia de sus futuras pensiones como en la sostenibilidad financiera del sistema.

Variable dependiente (Y), La variable respuesta utilizada es binaria:

$$Y = \begin{cases} 1, & \text{si la BC} = 4.319,40 \\ 0, & \text{si la BC} < 4.319,40 \end{cases}$$

Esta codificación permite transformar un fenómeno originalmente continuo (la base de cotización) en un evento probabilístico, mediante este enfoque se facilita el uso de modelos logísticos para estudiar qué factores aumentan o disminuyen la probabilidad de

que un individuo esté en la parte alta del sistema contributivo, mediante la elección de este umbral el análisis puede centrarse en los cotizantes que generan un mayor esfuerzo financiero para el sistema.

Variables Explicativas (X), El modelo incluye como predictores las siguientes variables estructurales del individuo:

- Nacionalidad (TIPOPAIS): España vs. Resto del mundo, gracias a esta variable se diferenciará entre los perfiles nacionales y extranjeros, y su aporte al ingreso de la seguridad social.
- Sexo (SEXO): Hombre vs. Mujer, para identificar posibles brechas de género en la cotización.
- Edad (agrupada) (ANOS2): esta variable se encuentra en rango de edades.
- Tipo de contrato (TIPOCON): Contrato indefinido o temporal.
- Tipo de jornada (TIPOJOR): Jornada completa o parcial.
- Nivel educativo (ESTU): Variable que recoge la formación académica alcanzada, desde estudios primarios hasta postgrados.

Se emplea un modelo de regresión logística binaria, cuya formulación general es:

Ecuación 8. Modelo Logit

$$\text{logit}(P(Y = 1)) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{TIPOPAIS} + \beta_2 \cdot \text{SEXO} + \beta_3 \cdot \text{TIPOCON} + \beta_4 \cdot \text{TIPOJOR} + \beta_5 \cdot \text{ESTU} + \beta_6 \cdot \text{ANOS2} + \varepsilon$$

donde:

$$\text{logit}(P) = \log \left(\frac{P}{1 - P} \right)$$

Esta forma permite estimar la probabilidad de encontrarse en el grupo de cotizantes con base máxima, en función de los predictores, ya que cada coeficiente β_i representa el efecto marginal de su variable sobre las log-odds de alcanzar la base máxima.

Posteriormente, estos coeficientes pueden transformarse en odds ratios mediante la función exponencial:

Ecuación 9. Odds Ratio

$$\text{Odds Ratio} = e^{\beta_i}$$

Lo que facilita una interpretación en términos de “cuántas veces más (o menos) probable” es que un individuo con esa característica alcance la base máxima de cotización de 4.139,40 €.

En resumen, la variable dependiente adopta el valor uno si el trabajador tiene una base de cotización igual a la máxima permitida, y cero en caso contrario. Como variables explicativas se considerarán atributos personales (sexo, edad, nacionalidad, nivel educativo) y laborales (tipo de contrato, tipo de jornada), todos ellos disponibles en la Encuesta de Estructura Salarial (EES) 2022. Este enfoque permite identificar los perfiles con mayor propensión a situarse en el tramo superior del sistema contributivo, además, el modelo facilita una interpretación probabilística de los efectos marginales, lo cual resulta útil para analizar el impacto de la inmigración y otras características sociodemográficas sobre los ingresos del sistema.

4.2.1.1. Resultados del Modelo Logit

El modelo logístico estimado busca identificar qué características personales y laborales se asocian con una mayor o menor probabilidad condicional de que un trabajador tenga una base de cotización mensual igual o superior a 4.139,40€. Se ha empleado una regresión logística binaria con enlace logit, y los coeficientes estimados representan el efecto de cada variable explicativa sobre la log-odds de que se cumpla dicho evento, manteniendo constantes todas las demás variables incluidas en el modelo, los resultados son los que se muestran la Tabla 12:

Tabla 12. Resultados de Logit – Base de Cotización Máxima

	Coefficiente	Pr(> z)	OddsRatio
CONSTANTE	-5.434	2E-16 ***	0.004
TIPOPAIS Extranjero			1
TIPOPAIS Español	-0.155	2E-16 ***	0.857
SEXO (Varón)			1
SEXO (Mujer)	-0.812	2E-16 ***	0.444
TIPOCON1 (Indefinido)			1
TIPOCON2 (Temporal)	-0.808	2E-16 ***	0.446
TIPOJOR1 (Completa)			1
TIPOJOR2 (Parcial)	-2.716	2E-16 ***	0.066
ESTU3 (Secundaria 1er ciclo)			1
ESTU1 (Sin estudios/Primaria)	-0.578	2E-16 ***	0.561
ESTU2 (Primaria completa)	-0.383	2.00E-16 ***	0.682
ESTU4 (Secundaria 2do ciclo)	1.177	2E-16 ***	3.245
ESTU5 (FP grado medio)	1.775	2E-16 ***	5.897
ESTU6 (FP superior/Diplomado)	2.652	2E-16 ***	14.187
ESTU7 (Universidad/Doctorado)	3.472	2E-16 ***	32.207
RANGO EDAD (20 A 29)			1
RANGO EDAD (30 A 39)	1.095	2E-16 ***	2.988
RANGO EDAD (40 A 49)	1.614	2E-16 ***	5.025
RANGO EDAD (50 A 59)	1.989	2E-16 ***	7.310
RANGO EDAD (> 59)	2.108	2E-16 ***	8.235
RANGO EDAD (< 19)	-3.874	7.40E-08 ***	0.021

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados del modelo logit permiten identificar un conjunto amplio de variables estructurales con significación estadística que inciden en la probabilidad de que un trabajador alcance la base de cotización máxima. El análisis se realiza respecto a un perfil de referencia compuesto por un trabajador extranjero, varón, con contrato indefinido,

jornada completa, nivel educativo correspondiente a secundaria de primer ciclo y edad comprendida entre 20 y 29 años.

En el caso de la variable sexo el *odds ratio* (*OR*) es de 0,444, indicando que, a igualdad de condiciones, el hecho de ser mujer se asocia con una menor presencia en los tramos superiores de base de cotización respecto al grupo masculino. Este resultado sugiere una brecha estructural de género en la capacidad contributiva, incluso tras ajustar por edad, estudios y condiciones laborales. En el caso del tipo de contrato, Los trabajadores con contrato temporal presentan un *OR* de 0,446 frente a quienes disponen de contrato indefinido. Esto refuerza el vínculo entre estabilidad contractual y posibilidad de alcanzar bases de cotización elevadas. Quienes trabajan a tiempo parcial presentan un *OR* de 0,066, lo que evidencia una clara desventaja frente a quienes realizan jornada completa. Trabajar a tiempo parcial reduce de forma muy marcada la odds de cotizar por encima del umbral, incluso controlando por estudios, edad y contrato.

En cuanto al nivel educativo, se observa un patrón creciente conforme aumenta la formación, ya que, en comparación con el grupo de referencia (secundaria primer ciclo), los trabajadores con menor formación presentan *OR* de 0,561 (sin estudios o primaria incompleta) y 0,682 (primaria completa), lo que indica una menor propensión relativa a situarse en la base máxima. A partir de secundaria de segundo ciclo (*OR* = 3,245), la relación se invierte, alcanzando valores elevados entre quienes poseen formación profesional de grado medio (*OR* = 5,897), superior o diplomaturas (*OR* = 14,187), y formación universitaria o de doctorado (*OR* = 32,207). Esta progresión confirma la estrecha relación entre nivel educativo y capacidad de generar bases de cotización elevadas, en consonancia con los rendimientos esperados del capital humano. Respecto a la edad, tomando como referencia el grupo de 20 a 29 años, los coeficientes aumentan de forma progresiva con la edad, exceptuando los menores de 19, cuyo *OR* es de 0,021, estos valores, todos altamente significativos, confirman que la experiencia acumulada asociada a la edad es un fuerte determinante de la capacidad contributiva.

Finalmente, la variable nacionalidad (TIPOPAIS) muestra un *OR* de 0,857 para los españoles, siendo este resultado altamente significativo. Esto indica que, a igualdad de características (sexo, edad, tipo de jornada, tipo de contrato y nivel educativo), los trabajadores extranjeros presentan una mayor propensión relativa a cotizar por la base

máxima de 4.139,4 €, en comparación con los trabajadores españoles. Aunque en los datos sin ajustar los españoles presentan una proporción mucho mayor de bases altas, el modelo logit revela que, al controlar por factores estructurales, la nacionalidad extranjera tiene un efecto positivo en la probabilidad estimada de alcanzar la base máxima. Esta aparente contradicción se explica porque los extranjeros que logran situarse en el tramo superior de cotización constituyen un subgrupo selectivo, posiblemente compuesto por autónomos, personas con alta cualificación o trabajadores insertos en sectores con escalas salariales elevadas, lo que contrarresta la tendencia general observada en los datos descriptivos.

Con el objetivo de determinar los tipos de perfiles en los cuales los extranjeros tienen una probabilidad mayor de alcanzar la base de cotización máxima frente a los españoles se realizó un ejercicio de simulación utilizando la función `predict()` del modelo logit, aplicada sobre una tabla de perfiles hipotéticos que combinaban todas las posibles configuraciones de sexo, edad, tipo de contrato, tipo de jornada y nivel educativo, variando únicamente la nacionalidad. Gracias a este análisis se logró visualizar claramente los efectos marginales de la nacionalidad bajo distintas configuraciones de perfil, demostrando que la ventaja estimada para los extranjeros no es un fenómeno general, sino que emerge específicamente en combinaciones altamente favorables, como la alta cualificación.

El resultado de esta simulación fue que, en los perfiles con niveles educativos altos ($ESTU \geq 5$), los extranjeros presentan sistemáticamente mayores probabilidades estimadas que los españoles de situarse en el tramo superior de base de cotización.

Tabla 13. Porcentaje de Trabajadores con BC Máxima con Nivel Educativo Alto

Nacionalidad	Cantidad	Porcentaje
Espanoles	5235959	14.60%
Extranjeros	252632	18.12%
Total	5488591	

Fuente: Elaboración Propia

Dentro del subconjunto de trabajadores con nivel educativo alto presentado en la Tabla 13 (niveles 5, 6 y 7), la proporción de aquellos que tienen una base de cotización igual a la máxima de 4.139,4 € es notablemente mayor entre los extranjeros (18,12 %) que entre los españoles (14,60 %). Este resultado, que contrasta con el hecho de que en la población general solo el 0,36 % de los extranjeros alcanza esa base frente al 6,40 % de los

españoles, refuerza la interpretación del modelo logit: aunque los porcentajes brutos muestran que los extranjeros están infrarrepresentados en las bases altas, cuando se controla por variables clave como edad, sexo, nivel educativo, tipo de contrato y jornada, ser extranjero se asocia a una mayor probabilidad condicional de cotizar en el tramo superior. Esta aparente contradicción se resuelve al distinguir entre el análisis marginal no ajustado (frecuencias absolutas en la muestra) y el condicional ajustado que proporciona la regresión logística, evidenciando que los extranjeros con alta cualificación presentan perfiles especialmente favorables cuando logran integrarse en el mercado laboral formal y acceder a empleos bien remunerados.

4.2.1.2. Análisis de Modelo Logit por Nivel Educativo

Para profundizar y dar peso a las afirmaciones anteriores, se estimaron dos modelos logit separados: uno para trabajadores con nivel educativo alto (niveles 5, 6 y 7) y otro para aquellos con niveles educativos bajos o medios (niveles 1 a 4). Esta segmentación permite analizar si el efecto de las variables explicativas (en particular la nacionalidad) varía en función del nivel educativo del individuo. Las estimaciones completas de ambos modelos se presentan en el *Anexo 4. Logit Alto Nivel Educativo* y el *Anexo 5. Logit Bajo Nivel Educativo* respectivamente.

Tabla 14. Odds Ratio – Modelos Logit

	Odds Ratio		
	General	Alta Formación	Baja Formación
CONSTANTE	0.004	0.079	0.003
TIPOPAIS Extranjero	1	1	1
TIPOPAIS Español	0.857	0.582	2.661
SEXO (Varón)	1	1	1
SEXO (Mujer)	0.444	0.527	0.332
TIPOCON1 (Indefinido)	1	1	1
TIPOCON2 (Temporal)	0.446	0.518	0.231
TIPOJOR1 (Completa)	1	1	1
TIPOJOR2 (Parcial)	0.066	0.071	0.053
ESTU3 (Secundaria 1er ciclo)	1	-	-
ESTU1 (Sin estudios/Primaria)	0.561	-	-
ESTU2 (Primaria completa)	0.682	-	-
ESTU4 (Secundaria 2do ciclo)	3.245	-	-
ESTU5 (FP grado medio)	5.897	-	-
ESTU6 (FP superior/Diplomado)	14.187	-	-
ESTU7 (Universidad/Doctorado)	32.207	-	-
RANGO_EDAD (20 A 29)	1	1	1
RANGO_EDAD (30 A 39)	2.988	3.891	2.058
RANGO_EDAD (40 A 49)	5.025	7.035	4.042
RANGO_EDAD (50 A 59)	7.310	9.688	6.510
RANGO_EDAD (> 59)	8.235	11.897	6.407
RANGO_EDAD (< 19)	0.021	0.000	0.021

Fuente: Elaboración Propia

Al analizar los *odds ratios* de los tres modelos presentados en la Tabla 14, se observa que, en relación con la nacionalidad (TIPOPAIS), los inmigrantes presentan una odds 1,16 veces mayor de cotizar por la base máxima en comparación con los españoles en el modelo general ($OR = 0,857$ para españoles). Esta ventaja relativa se intensifica en el modelo de trabajadores con alta formación, donde los inmigrantes tienen una odds 1,72

veces mayor que sus homólogos españoles ($OR = 0,582$ para españoles). En contraste, en el modelo de baja formación, ser español se asocia con una odds 2,66 veces mayor que la de los inmigrantes ($OR = 2,661$), lo que sugiere que la ventaja relativa de los trabajadores extranjeros se concentra principalmente entre los perfiles con mayor nivel educativo.

En todos los modelos, el hecho de ser hombre se asocia con una ventaja significativa en la probabilidad de cotizar por la base máxima en comparación con las mujeres. En el modelo general, los hombres presentan una odds 2,25 veces mayor que las mujeres ($OR \text{ mujeres} = 0,444$); en el modelo de alta formación, la odds masculina es 1,89 veces mayor ($OR \text{ mujeres} = 0,527$); y en el de baja formación, los hombres presentan una odds 3,01 veces mayor que las mujeres ($OR \text{ mujeres} = 0,332$). En conjunto, los modelos segmentados revelan que el impacto de la nacionalidad no es homogéneo: los inmigrantes cualificados muestran una integración laboral favorable con alto retorno contributivo, mientras que, entre los trabajadores menos formados, son los españoles quienes mantienen ventaja estructural.

4.3. Cotización de Solidaridad

Considerando que para el cálculo de la cotización de solidaridad es necesario ajustar la Tabla 5 de la sección 3.2.3. para el año 2022, se realizó este ajuste a través de un factor de ajuste calculado mediante la división de la base de cotización máxima del año 2022 partido por la base de cotización máxima del año 2025 dando como resultado el factor de ajuste de 0,8432 con el cual se construyó la siguiente Tabla 15 ajustada:

Tabla 15. Tramos de la Cuota de Solidaridad Ajustada Año 2022

Tramo salarial mensual	Empresario	Trabajador	Total
Entre 4.139,40 € y 4.555,45 €	0.77%	0.15%	0.92%
Entre 4.555,46 € y 6.209,38 €	0.83%	0.17%	1.00%
Exceso sobre 6.209,38 €	0.98%	0.19%	1.17%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16. Cuota de Solidaridad por Tramo

Tramo	Cotizantes	Porcentaje de Cotizantes	Total Trabajador	Total Empleador	Total Solidaridad	Porcentaje Contributivo
Muestral						
Tramo 1	7050	30.86%	44,839.00 €	230,172.00 €	275,011.00 €	18.64%
Tramo 2	9025	39.51%	80,617.00 €	393,602.00 €	474,219.00 €	32.15%
Tramo 3	6768	29.63%	117,878.00 €	608,004.00 €	725,882.00 €	49.21%
Total	22843	100.00%	243,334.00 €	1,231,778.00 €	1,475,112.00 €	100.00%
Poblacional						
Tramo 1	338447	35.07%	2,150,194.00 €	11,037,662.40 €	13,187,856.40 €	24.24%
Tramo 2	408242	42.30%	3,649,556.60 €	17,818,423.10 €	21,467,979.70 €	39.46%
Tramo 3	218469	22.64%	3,208,093.70 €	16,547,009.30 €	19,755,103.00 €	36.31%
Total	965158	100.00%	9,007,844.30 €	45,403,094.80 €	54,410,939.10 €	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

El análisis de la cuota de solidaridad (Tabla 16) en función de los tramos salariales mensuales revela una distribución progresiva tanto en número de cotizantes como en volumen recaudado. El tramo 1, agrupa al 35,07 % de los cotizantes y aporta el 25,24 % del total recaudado, el tramo 2, con salarios intermedios, concentra al mayor número de contribuyentes (42,30 %) y representa el 39,46 % del total recaudado, finalmente, el tramo 3, que agrupa los salarios más altos y a un 22,64 % de los cotizantes, es responsable de (36,31 %), la muestra analizada suma 22.843 cotizantes y la poblacional 965.158 con una recaudación total mensual de 54.410.939.10 €, de los cuales el 83,5 % proviene de las aportaciones empresariales y el 16,5 % restante de las de los trabajadores.

Tabla 17. Cuota de Solidaridad por Nacionalidad y Tramo

Nacionalidad	Tramo	Cotizantes	Total Trabajador	Total Empleador	Total Solidaridad	Total por Nacionalidad	Porcentaje de Participación	Porcentaje según Nacionalidad
Muestral								
Españoles	Tramo1	6689	42,560.00 €	218,475.00 €	261,035.00 €	1,387,276.00 €	94.05%	30.90%
	Tramo2	8652	77,287.00 €	377,343.00 €	454,630.00 €			39.97%
	Tramo3	6303	109,065.00 €	562,546.00 €	671,611.00 €			29.12%
Extranjero	Tramo1	361	2,279.00 €	11,697.00 €	13,976.00 €	87,836.00 €	5.95%	30.11%
	Tramo2	373	3,330.00 €	16,259.00 €	19,589.00 €			31.11%
	Tramo3	465	8,813.00 €	45,458.00 €	54,271.00 €			38.78%
Total		22843	243,334.00 €	1,231,778.00 €	1,475,112.00 €	1,475,112.00 €	100.00%	
Poblacional								
Españoles	Tramo1	317632	2,019,217.60 €	10,365,317.10 €	12,384,534.70 €	51,443,341.90 €	94.55%	34.77%
	Tramo2	390929	3,498,432.50 €	17,080,582.00 €	20,579,014.50 €			42.79%
	Tramo3	205023	3,000,992.00 €	15,478,800.70 €	18,479,792.70 €			22.44%
Extranjero	Tramo1	20815	130,976.40 €	672,345.30 €	803,321.70 €	2,967,597.20 €	5.45%	40.36%
	Tramo2	17313	151,124.10 €	737,841.10 €	888,965.20 €			33.57%
	Tramo3	13446	207,101.70 €	1,068,208.60 €	1,275,310.30 €			26.07%
Total		965158	9,007,844.30 €	45,403,094.80 €	54,410,939.10 €	54,410,939.10 €	100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 17, los españoles representan el 94,55 % del total recaudado (51.443.341,90 €), frente al 5,45 % aportado por trabajadores extranjeros (2.967.597,20 €). Esta diferencia está directamente relacionada con la distribución de los cotizantes vista en secciones anteriores, pero al analizar el porcentaje según nacionalidad, que es el porcentaje por tramos segmentando por nacionalidad se observa que en el caso de los trabajadores españoles, el tramo 2 (salarios intermedios) concentra el mayor peso relativo (42,79 %), mientras que, en el colectivo extranjero, la distribución es distinta ya que predomina el tramo 1 con (40,36 %), es interesante destacar que en el tramo 3 la proporción de extranjeros es mayor (26,07% frente a 22,44%) este patrón sugiere una mayor dispersión salarial entre los extranjeros en comparación con los nacionales, con una presencia destacada en los extremos de la escala salarial sujeta a la cuota de solidaridad. Además, si bien los extranjeros representan solo el 5,45 % del total de cotizantes con salarios por encima de la base máxima, su estructura interna refleja una contribución significativa en términos proporcionales, (que coincide con lo analizado en la subsección anterior) lo que refuerza la idea de que su aportación al sistema va más allá de su peso demográfico total.

4.4. Análisis PIB frente a las Medidas de Ingreso

Para analizar el impacto de las medidas de ingreso la AIReF usa como base el Producto Interno Bruto, en su informe de evaluación de la regla del gasto en pensiones del 31 de marzo de 2025 se muestra la siguiente Tabla:

Tabla 18. Impacto Medio Anual de las Medidas de Ingreso

Medida	Impacto hasta la fecha	Impacto Promedio 2022-2050
MEI	0.20%	0.40%
BM^	0.20%	0.30%
CS	-	0.10%

Fuente: (AIReF, 2025)

A partir de los mencionados resultados, nuestro interés se focalizó en cuantificar los importes de la aplicación de tales medidas para el ejercicio 2022 a partir de la EES; según el INE el Producto Interno Bruto (PIB) para el año 2022 fue de 1.373.629 millones de euros con esto en consideración se obtuvo la siguiente Tabla:

Tabla 19. Comparación PIB con Respecto a las Medidas de Ingreso

Nacionalidad	MEI	BMC^	CS
Valores Absolutos			
Españoles	1,990,338,898.00 €	759,736,454.40 €	617,320,102.80 €
Extranjeros	156,375,973.00 €	42,888,938.40 €	35,611,166.40 €
Total	2,146,714,871.00 €	802,625,392.80 €	652,931,269.20 €
Porcentajes con Respecto al PIB			
Españoles	0.145%	0.055%	0.045%
Extranjeros	0.011%	0.003%	0.003%
Total	0.156%	0.058%	0.048%

Fuente: Elaboración Propia

La comparación entre los impactos estimados por la AIReF (Tabla 18) y los obtenidos a partir de microdatos de la EES 2022 (Tabla 19) muestran discrepancias significativas, especialmente en las medidas Base Máxima y Cuota de Solidaridad. Estas diferencias se deben principalmente a que la EES solo incluye asalariados y excluye otros colectivos cotizantes como autónomos o regímenes especiales, lo que subestima el impacto real. Además, algunas medidas, como la cotización de solidaridad, comenzaron a aplicarse después de 2022, por lo que su efecto aún no era observable ese año. Por otro lado, la AIReF utiliza datos consolidados y proyecciones agregadas que integran la ejecución presupuestaria completa y revisiones estadísticas del PIB, lo que explica el mayor impacto acumulado que reporta, además, en el caso del Incremento de la Base Máxima de Cotización se puede ver como en la Tabla 4 el incremento entre los años 2021 y 2022 fue mínimo (únicamente 1,70%), esto sumado a lo dicho anteriormente acompaña la diferencia en lo observado por la AIReF y los resultados obtenidos por parte del estudio.

5. Conclusiones

La regla del gasto en pensiones, utilizada como criterio de sostenibilidad a medio y largo plazo, está estrechamente vinculada con las medidas de incremento de ingresos aprobadas recientemente. En este estudio se ha abordado el análisis técnico de tres de ellas: el Mecanismo de Equidad Intergeneracional (MEI), la ampliación progresiva de la base máxima de cotización y la cuota de solidaridad para rentas altas; mediante una aproximación empírica basada en la Encuesta de Estructura Salarial de 2022. Esta fuente ha permitido estimar ingresos potenciales por nacionalidad y nivel salarial, con el objetivo de analizar la contribución de la población inmigrante a la sostenibilidad financiera del sistema público de pensiones en España, evaluando su peso relativo en las cotizaciones sociales y su impacto frente a las últimas reformas adoptadas.

De la muestra analizada, un 90,92 % de los cotizantes son españoles y un 9,08 % extranjeros. El MEI afecta al total de los cotizantes, mientras que las otras dos medidas se aplican únicamente a los tramos salariales más altos. Dentro del régimen general, el 6,4 % de los cotizantes españoles alcanza la base máxima de cotización, frente a solo el 0,34 % de los cotizantes extranjeros.

Los ingresos generados por la aplicación del MEI representan un 0,145 % del PIB para los cotizantes españoles y un 0,011 % del PIB para los cotizantes inmigrantes. En cuanto a la ampliación de la base máxima de cotización, los ingresos adicionales estimados ascienden a un 0,055 % del PIB para los españoles y un 0,003 % del PIB para los extranjeros, confirmando la escasa representación de estos últimos en los niveles salariales superiores. Finalmente, la cuota de solidaridad, aplicada sobre el exceso de salario por encima de la base máxima, genera ingresos equivalentes a un 0,045 % del PIB en el caso de los cotizantes españoles y un 0,003 % del PIB para los extranjeros. **Estos resultados reflejan de forma clara que**, si bien las tres medidas aportan recursos adicionales, su capacidad recaudatoria está fuertemente condicionada por la distribución salarial, y que la población inmigrante tiene un peso contributivo relevante en los tramos medios y bajos, pero una participación casi marginal en los segmentos de alta cotización.

Los modelos logit permiten comprobar que el nivel educativo influye significativamente en la probabilidad de alcanzar la base máxima de cotización. Los resultados muestran que, en el grupo con nivel educativo alto —formación profesional de grado medio o

superior —los inmigrantes presentan una odds 1,71 veces mayor de cotizar por la base máxima que los españoles (OR para españoles = 0,582). En cambio, en el grupo de baja formación —educación secundaria de segundo ciclo o inferior— los españoles presentan una odds 2,66 veces mayor que los inmigrantes (OR = 2,661). Esta asimetría sugiere la existencia de desequilibrios estructurales en el acceso al empleo de alta remuneración, especialmente entre los trabajadores con menor nivel educativo, donde los españoles mantienen una ventaja relativa. Por el contrario, en los niveles formativos altos, los inmigrantes cualificados logran una inserción contributiva favorable, con mayor presencia en los tramos superiores de cotización. Además, el modelo general aplicado a todo el colectivo indica que, a igualdad de condiciones, los inmigrantes presentan una odds 1,16 veces mayor de alcanzar la base máxima de cotización que los españoles (OR para españoles = 0,857). Este resultado refuerza la idea de que, si bien los inmigrantes enfrentan mayores barreras en los niveles educativos bajos, aquellos con mayor cualificación logran una integración contributiva competitiva, e incluso superior, en los segmentos más altos del sistema.

Este estudio contribuye al ODS 5 «Igualdad de género» al evidenciar, mediante el Modelo logit que, las mujeres tanto extranjeras como españolas, presentan una probabilidad significativamente menor de cotizar por la base máxima (ya que los hombres presentan una odds 2,25 veces mayor que las mujeres (OR mujeres = 0,444)), incluso a igual nivel educativo y tipo de contrato, esta brecha de género incide negativamente en la suficiencia futura de las pensiones y pone de relieve la necesidad de integrar la equidad de género en el diseño de políticas para la sostenibilidad del sistema.

El trabajo concluye que el **aprovechamiento del capital humano inmigrante**, su estabilidad laboral y su movilidad ascendente en el sistema contributivo son condiciones necesarias para garantizar una mayor equidad intergeneracional y sostenibilidad financiera.

A título personal, esta investigación me ha permitido profundizar en el análisis actuarial y financiero de las últimas medidas que se han adoptado en el estado español encaminadas a incrementar las contribuciones al sistema público de pensiones, así como en las metodologías de estimación empírica mediante microdatos oficiales de la EES. Además, ha supuesto una aproximación técnica a la evaluación diferenciada del aporte inmigrante.

6. Bibliografía

- AIREF, 2018. *Predicting Spanish Emigration and Immigration. Working Paper Series*, s.l.: s.n.
- AIREF, 2025. *AIREF*. [En línea]
Available at: https://www.airef.es/wp-content/uploads/2025/03/Informe_regla_de_gasto_de_pensiones/Informe.pdf
- Arenas De Meza, A., 2019. *Los sistemas de pensiones en la encrucijada, Desafíos para la sostenibilidad en América Latina*, s.l.: s.n.
- Banco de España, 2020. *El sistema de pensiones en España: una actualización tras el impacto de la pandemia*, s.l.: s.n.
- BOE-A-2023-6967, 2023. *Boletín Oficial del Estado*. [En línea]
Available at: <https://www.boe.es/boe/dias/2023/03/17/pdfs/BOE-A-2023-6967.pdf>
- BOE-A-2024-24099, 2024. *Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes*. [En línea]
Available at: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2024-24099>
- BOE-A-2025-3780, 2025. *Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes*. [En línea]
Available at: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2025-3780>
- CES, 2019. *La Inmigración en España: Efectos y Oportunidades*, s.l.: s.n.
- CIDOB, 2015. *Anuario de la Inmigración en España*, s.l.: s.n.
- Devesa Carpio, J. E. & Domínguez Fabián, I., 2013. *Sostenibilidad, Suficiencia y Equidad: Más Alla del Factor de Sostenibilidad*, s.l.: s.n.
- Devesa-Carpio, J. E. y otros, 2017. *¿Es Posible Mejorar la Sostenibilidad Financiero-Actuarial de la Seguridad Social Española?*, s.l.: s.n.
- Encinas Goenechea, B., 2012. *El impacto de la inmigración sobre la sostenibilidad financiera-actuarial del sistema público de pensiones español*, s.l.: s.n.
- Esteban, F. O. & Masanet Ripoll, E., 2024. *Una mirada a la emigración española cualificada reciente: Estado de la cuestión y enfoques teóricos.*, s.l.: s.n.
- European Comission, 2024. *2024 Ageing Report, Economic and Budgetary Projections for the EU Member States (2022-2070)*, s.l.: s.n.
- Fernández-Huertas Moraga, J. & López Molina, G., 2018. *Predicting Spanish Emigration and Immigration (AIREF Working Paper Series)*, s.l.: s.n.
- Funcas, 2024. *La población extranjera en situación irregular en España: una estimación*, s.l.: s.n.
- Gálvez-Iniesta, I., 2020. *The Size, Socio-Economic Composition and Implications of the Irregular Immigration in Spain*, s.l.: s.n.
- INE, 2022. *Encuesta de Estructura Salarial 2022*. [En línea]
Available at:

https://www.ine.es/dyngs/INEbase/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177025&menu=resultados&idp=1254735976596#_tabs-1254736195110

- INE, 2025. *Instituto Nacional de Estadística*. [En línea]
Available at: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177098&menu=ultiDatos&idp=1254735573002
- IOM, 2024. *World Immigration Report*, s.l.: s.n.
- Jiménez-Ridruejo Ayuso, Z. y otros, 2006. *El efecto de la inmigración en la sostenibilidad del sistema de pensiones en España*, s.l.: s.n.
- Mediterráneo Económico, 2021. *El Futuro de las Pensiones en España*, s.l.: Cajamar .
- Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones , 2024. *Estadística de Bases Medias de Cotización del Régimen General, Junio 2024*, s.l.: s.n.
- Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, 2024. *Nota de Prensa - Reforma del Reglamento de Extranjería*, s.l.: s.n.
- Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, 2025. *Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones*. [En línea]
Available at: <https://www.inclusion.gob.es/w/elma-saiz-la-aportacion-de-los-trabajadores-extranjeros-es-un-factor-clave-para-que-el-empleo-crezca-a-un-ritmo-del-4-2-1>
- Observatorio Permanente de la Inmigración, 2024. *Extranjeros con certificado de registro o tarjeta de residencia en vigor.*, s.l.: s.n.
- OIM, 2024. *El Informe sobre las Migraciones en el Mundo 2024*. [En línea]
Available at: https://www.iom.int/es/news/el-informe-sobre-las-migraciones-en-el-mundo-2024-revela-las-ultimas-tendencias-y-desafios-mundiales-del-ambito-de-la-movilidad-humana?utm_source=chatgpt.com
- Seguridad Social, 2023. *Cuenta General de la Seguridad Social Memoria Tomo II*. [En línea]
Available at: https://www.seg-social.es/wps/wcm/connect/wss/2f10dd7c-bb6a-45c3-880f-3bbfeef9245a/02_TOMO+II_Memoria_23.pdf?MOD=AJPERES
- Seguridad Social, 2025. *Seg-social.es*. [En línea]
Available at: <https://w6.seg-social.es/PXWeb/pxweb/es/>
- Seguridad Social, 2025. *Seguridad Social*. [En línea]
Available at: <https://www.seg-social.es/wps/portal/wss/internet/Trabajadores/CotizacionRecaudacionTrabajadores/10721/10957/9932/4315>
- SEPE, 2022. *SEPE*. [En línea]
Available at: <https://www.sepe.es/HomeSepe/que-es-el-sepe/estadisticas/estadisticas-prestaciones/informe-prestaciones.html>

Anexos

Anexo 1. Variables que Componen la Base de Datos

Variable	Descripción
IDENCCC	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL CENTRO DE COTIZACIÓN
ORDENTRA	NÚMERO DE ORDEN DEL TRABAJADOR
NUTS1	NUTS1
CNACE	CÓDIGO ACTIVIDAD ECONOMICA
ESTRATO2	TAMAÑO DE LA UNIDAD
CONTROL	PROPIEDAD O CONTROL
MERCADO	MERCADO
REGULACION	FORMA DE REGULACIÓN DE LAS RELACIONES LABORALES
SEXO	SEXO
TIPOPAIS	NACIONALIDAD
CNO1	CODIGO DE OCUPACION
RESPONSA	RESPONSABILIDAD EN ORGANIZACIÓN Y/O SUPERVISION
ESTU	CODIGO DE LA TITULACION
ANOANTI	AÑOS DE ANTIGÜEDAD
MESANTI	MESES DE ANTIGÜEDAD
TIPOJOR	TIPO DE JORNADA
TIPOCON	DURACION DEL CONTRATO
FIODISM	MESES DEL PERÍODO DE TRABAJO DEL TRABAJADOR FIJO DISCONTINUO
FIODISD	DÍAS DEL PERÍODO DE TRABAJO DEL TRABAJADOR FIJO DISCONTINUO
VAL	DÍAS DE VACACIONES ANUALES LABORABLES
VAN	DÍAS DE VACACIONES ANUALES NATURALES
PUENTES	FIESTAS NO OFICIALES
JAP	JORNADA ANUAL PACTADA
JSP1	JORNADA SEMANAL PACTADA (HORAS)
JSP2	JORNADA SEMANAL PACTADA (MINUTOS)
HEXTRA	HORAS EXTRAORDINARIAS
DRELABM	DURACIÓN DE LA RELACIÓN LABORAL EN EL MES DE OCTUBRE
SIESPM1	SITUACIÓN ESPECIAL 1 EN EL MES DE OCTUBRE
DSIESPM1	DÍAS EN SITUACIÓN ESPECIAL 1 EN EL MES DE OCTUBRE
SIESPM2	SITUACIÓN ESPECIAL 2 EN EL MES DE OCTUBRE
DSIESPM2	DÍAS EN SITUACIÓN ESPECIAL 2 EN EL MES DE OCTUBRE
SALBASE	SALARIO BASE
EXTRAORM	PAGA EXTRAORDINARIA MENSUAL
PHEXTRA	PAGOS POR HORAS EXTRAORDINARIAS
COMSAL	COMPLEMENTOS SALARIALES
COMSALT	COMPLEMENTOS SALARIALES POR TURNO DE TRABAJO
IRPFMES	RETENCIONES IRPF EN EL MES DE OCTUBRE
COTIZA	CONTRIBUCIONES A LA SEGURIDAD SOCIAL
BASE	BASE DE COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL POR CONTINGENCIAS COMUNES DEL TRABAJADOR
DRELABAM	DURACIÓN DE LA RELACIÓN LABORAL EN EL AÑO (MESES)
DRELABAD	DURACIÓN DE LA RELACIÓN LABORAL EN EL AÑO (DÍAS)
SIESPA1	SITUACIÓN ESPECIAL 1 EN EL AÑO
DSIESPA1	DÍAS EN SITUACIÓN ESPECIAL 1 EN AÑO
SIESPA2	SITUACIÓN ESPECIAL 2 EN EL AÑO
DSIESPA2	DÍAS EN SITUACIÓN ESPECIAL 2 EN AÑO
SIESPA3	SITUACIÓN ESPECIAL 3 EN EL AÑO
DSIESPA3	DÍAS EN SITUACIÓN ESPECIAL 3 EN AÑO
SIESPA4	SITUACIÓN ESPECIAL 4 EN EL AÑO
DSIESPA4	DÍAS EN SITUACIÓN ESPECIAL 4 EN AÑO
RETRINOIN	SALARIO BRUTO ANUAL NO DERIVADO DE IT
RETRIIN	SALARIO BRUTO ANUAL DERIVADO DE IT
GEXTRA	GRATIFICACIONES EXTRAORDINARIAS ABONADAS EN EL AÑO
VESPNNOIN	VALORACIÓN EN ESPECIE NO DERIVADA DE IT
VESPIN	VALORACIÓN EN ESPECIE DERIVADA DE IT
ANOS2	EDAD
FACTOTAL	FACTOR

Fuente: (INE, 2022)

La variable COTIZA hace referencia a la cotización efectuada por cada uno de los empleados a la seguridad social, sin incorporar la parte de la empresa.

La variable BASE es la nos permitirá hacer una comparativa con $\overline{BC}_t$ del segundo capítulo obtenidos de las estadísticas de la seguridad y donde se distingue entre la población de nacionalidad española ($\overline{BC}_t^{ESP}$) y extranjera ($\overline{BC}_t^{EXT}$).

Como los datos disponibles más recientes son los del año 2022, los cálculos se han efectuado tomando las bases de cotización máximas y mínimas por contingencias comunes de dicho año, así como el SMI para dicho año. En el supuesto de aplicación de medidas que se han puesto en funcionamiento posteriormente a dicho año, se partirá de la hipótesis que están vigentes en dicho año.

Anexo 2. Beneficiarios de Prestaciones por Desempleo

dic-2022						
Edad y sexo	TOTAL	Prestación Contributiva	Subsidio por Desempleo	Renta Agraria	Subsidio Agrario	Renta Activa de Inserción
Ambos sexos						
16 - 19	4.508	1.314	2.311	146	0	737
20 - 24	63.273	44.332	14.727	1.951	0	2.263
25 - 29	126.053	94.230	24.485	4.715	0	2.623
30 - 34	158.154	110.009	36.640	8.252	0	3.253
35 - 39	167.441	109.737	44.108	9.141	767	3.688
40 - 44	189.413	116.683	54.657	9.020	4.944	4.109
45 - 49	209.956	112.415	48.764	8.972	9.047	30.758
50 - 54	244.758	96.330	93.382	10.865	18.307	25.874
55 - 59	320.974	90.299	176.302	12.790	27.245	14.338
60 y más	353.669	78.768	228.626	9.749	25.891	10.635
Total	1.838.199	854.117	724.002	75.601	86.201	98.278

Fuente: (SEPE, 2022)

Anexo 3. Descriptivos Básicos

Variable	Total = 14,270,569		Españoles = 12,975,119		Extranjeros = 1,295,450	
	N	%	N	%	N	%
TIPOPAIS Extranjero	12,975,119	90.92%	-	-	-	-
TIPOPAIS Español	1,295,450	9.08%	-	-	-	-
SEXO (Varón)	7,361,301	51.58%	6,626,633	51.07%	734,668	56.71%
SEXO (Mujer)	6,909,268	48.42%	6,348,486	48.93%	560,782	43.29%
TIPOCON1 (Indefinido)	12,607,394	88.35%	11,441,896	88.18%	1,165,498	89.97%
TIPOCON2 (Temporal)	1,663,175	11.65%	1,533,223	11.82%	129,952	10.03%
TIPOJOR1 (Completa)	11,067,901	77.56%	10,143,286	78.17%	924,615	71.37%
TIPOJOR2 (Parcial)	3,202,668	22.44%	2,831,833	21.83%	370,835	28.63%
ESTU3 (Secundaria 1er ciclo)	3,525,463	24.70%	3,160,302	24.36%	365,161	28.19%
ESTU1 (Sin estudios/Primaria)	92,335	0.65%	60,287	0.46%	32,048	2.47%
ESTU2 (Primaria completa)	2,219,043	15.55%	1,793,587	13.82%	425,456	32.84%
ESTU4 (Secundaria 2do ciclo)	2,945,137	20.64%	2,724,984	21.00%	220,153	16.99%
ESTU5 (FP grado medio)	1,297,658	9.09%	1,250,011	9.63%	47,647	3.68%
ESTU6 (FP superior/Diplomado)	2,108,447	14.77%	2,013,259	15.52%	95,188	7.35%
ESTU7 (Universidad/Doctorado)	2,082,486	14.59%	1,972,689	15.20%	109,797	8.48%
RANDO_EDAD (20 A 29)	1,700,118	11.91%	1,453,484	11.20%	246,634	19.04%
RANGO_EDAD (30 A 39)	3,038,868	21.29%	2,636,258	20.32%	402,610	31.08%
RANGO_EDAD (40 A 49)	4,418,219	30.96%	4,035,059	31.10%	383,160	29.58%
RANGO_EDAD (50 A 59)	3,751,746	26.29%	3,546,886	27.34%	204,860	15.81%
RANGO_EDAD (> 59)	1,292,757	9.06%	1,245,702	9.60%	47,055	3.63%
RANGO_EDAD (< 19)	68,861	0.48%	57730	0.44%	11,131	0.86%

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 4. Logit Alto Nivel Educativo

	Coefficiente	Pr(> z)	Odds Ratio
CONSTANTE	-2.544	<2e-16 ***	0.079
TIPOPAIS Extranjero			1
TIPOPAIS Español	-0.542	<2e-16 ***	0.582
SEXO (Varón)			1
SEXO (Mujer)	-0.640	<2e-16 ***	0.527
TIPOCON1 (Indefinido)			1
TIPOCON2 (Temporal)	-0.657	<2e-16 ***	0.518
TIPOJOR1 (Completa)			1
TIPOJOR2 (Parcial)	-2.649	<2e-16 ***	0.071
RANDO_EDAD (20 A 29)			1
RANGO_EDAD (30 A 39)	1.359	<2e-16 ***	3.891
RANGO_EDAD (40 A 49)	1.951	<2e-16 ***	7.035
RANGO_EDAD (50 A 59)	2.271	<2e-16 ***	9.688
RANGO_EDAD (> 59)	2.476	<2e-16 ***	11.897
RANGO_EDAD (< 19)	-8.564	0.305	0.000

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5. Logit Bajo Nivel Educativo

	Coefficiente	Pr(> z)	Odds Ratio
CONSTANTE	-5.740	< 2e-16 ***	0.003
TIPOPAIS Extranjero			1
TIPOPAIS Español	0.979	< 2e-16 ***	2.661
SEXO (Varón)			1
SEXO (Mujer)	-1.102	< 2e-16 ***	0.332
TIPOCON1 (Indefinido)			1
TIPOCON2 (Temporal)	-1.467	< 2e-16 ***	0.231
TIPOJOR1 (Completa)			1
TIPOJOR2 (Parcial)	-2.939	< 2e-16 ***	0.053
RANDO_EDAD (20 A 29)			1
RANGO_EDAD (30 A 39)	0.722	< 2e-16 ***	2.058
RANGO_EDAD (40 A 49)	1.397	< 2e-16 ***	4.042
RANGO_EDAD (50 A 59)	1.873	< 2e-16 ***	6.510
RANGO_EDAD (> 59)	1.857	< 2e-16 ***	6.407
RANGO_EDAD (< 19)	-3.849	4.76E-08 ***	0.021

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 6. Código de R

```
install.packages("writexl")
install.packages("dplyr")
install.packages("ggplot2")
install.packages("tidyr")
install.packages("readxl")
library(writexl)
library(dplyr)
library(ggplot2)
library(tidyr)
library(readxl)

setwd("C:/Users/joshu/OneDrive/Escritorio")
load("EES_2022.RData")

#####
##### ANALISIS MUESTRAL
#####

datos=Microdatos[,c("IDENCCC", "CNACE", "SEXO", "TIPOPAIS", "JAP", "JSP1", "JSP2", "ESTU", "TIPOJOR",
"TIPOCON", "SALBASE", "COTIZA", "BASE", "RETRINOIN", "VESPNOIN", "ANOS2", "ESTRATO2", "MERCADO", "FACTOTAL")]

datos <- datos %>%
  mutate(BASE = ifelse(BASE > 4139.4, 4139.4, BASE),
         COEMP = BASE*0.299)

datos$SALARIO = datos$RETRINOIN/12

# variable de nacionalidad
datos <- datos %>%
  mutate(NACIONALIDAD = ifelse(TIPOPAIS == 1, "España", "Resto del mundo"))

table(datos$NACIONALIDAD)

vars <- c("BASE", "RETRINOIN", "VESPNOIN", "COTIZA", "COEMP")

# Calcular estadísticos por variable y nacionalidad
estadisticos <- datos %>%
  select(all_of(vars), NACIONALIDAD) %>%
  pivot_longer(cols = all_of(vars), names_to = "Variable", values_to = "Valor") %>%
  group_by(Variable, NACIONALIDAD) %>%
  summarise(
    media = mean(Valor, na.rm = TRUE),
    mediana = median(Valor, na.rm = TRUE),
    sd = sd(Valor, na.rm = TRUE),
    min = min(Valor, na.rm = TRUE),
    max = max(Valor, na.rm = TRUE),
    .groups = "drop"
  ) %>%
  pivot_longer(cols = -c(Variable, NACIONALIDAD), names_to = "Estadístico", values_to = "Resultado") %>%
  unite("Variable_Nacionalidad", Variable, NACIONALIDAD, sep = " ") %>%
  pivot_wider(names_from = Variable_Nacionalidad, values_from = Resultado)

# Ver resultado
print(estadisticos)

##### 1. MEI

# Calcular MEI del trabajador (0,1%) y del empleador (0,5%) a partir de la base de cotización
datos$MEI_TRABAJADOR <- datos$BASE * 0.001
datos$MEI_EMPLEADOR <- datos$BASE * 0.005

# Calcular MEI anual (mensual x 12)
datos$MEI_TRABAJADOR_ANUAL <- datos$MEI_TRABAJADOR * 12
datos$MEI_EMPLEADOR_ANUAL <- datos$MEI_EMPLEADOR * 12

# Calcular totales generales
total_mei_trabajador <- sum(datos$MEI_TRABAJADOR_ANUAL, na.rm = TRUE)
total_mei_empleador <- sum(datos$MEI_EMPLEADOR_ANUAL, na.rm = TRUE)
total_mei_total <- total_mei_trabajador + total_mei_empleador

# Tabla con totales por nacionalidad
mei_mensual_anual_porcentaje <- datos %>%
  group_by(NACIONALIDAD) %>%
  summarise(
    MEI_TRABAJADOR_MENSUAL_TOTAL = sum(MEI_TRABAJADOR, na.rm = TRUE),
    MEI_EMPLEADOR_MENSUAL_TOTAL = sum(MEI_EMPLEADOR, na.rm = TRUE),
    MEI_TRABAJADOR_ANUAL_TOTAL = sum(MEI_TRABAJADOR_ANUAL, na.rm = TRUE),
    MEI_EMPLEADOR_ANUAL_TOTAL = sum(MEI_EMPLEADOR_ANUAL, na.rm = TRUE),
    MEI_TOTAL_ANUAL = MEI_TRABAJADOR_ANUAL_TOTAL + MEI_EMPLEADOR_ANUAL_TOTAL,
    NUM_TRABAJADORES = n()
  ) %>%
  mutate(
    PORC_MEI_TOTAL = 100 * MEI_TOTAL_ANUAL / total_mei_total,
    MEDIA_ANUAL = MEI_TOTAL_ANUAL/NUM_TRABAJADORES
  )

# Ver la tabla con porcentajes
print(mei_mensual_anual_porcentaje)

##### 2. BASE MÁXIMA COTIZACIÓN

# Total de registros
total_base <- nrow(datos)

# tabla resumen
resumen <- datos %>%
  mutate(
    BASE = as.numeric(BASE),
    igual_4139 = ifelse(BASE == 4139.4, 1, 0),
    menor_4139 = ifelse(BASE < 4139.4, 1, 0)
  ) %>%
  group_by(NACIONALIDAD) %>%
  summarise(
    N_igual_4139.4 = sum(igual_4139, na.rm = TRUE),
    Pct_igual_4139.4 = 100 * sum(igual_4139, na.rm = TRUE) / total_base,
    N_menor_4139.4 = sum(menor_4139, na.rm = TRUE),
    Pct_menor_4139.4 = 100 * sum(menor_4139, na.rm = TRUE) / total_base
  )

# Ver resultado
print(resumen)
```

```

# Comparación de BASE por características
brechas <- datos %>%
  group_by(NACIONALIDAD, SEXO, TIPOJOR, TIPOCON) %>%
  summarise(
    media_base = mean(BASE, na.rm = TRUE),
    mediana_base = median(BASE, na.rm = TRUE),
    n = n()
  )

print(brechas)

# Comparar BASE media por sector y nacionalidad
sector_base <- datos %>%
  group_by(CNACE, NACIONALIDAD) %>%
  summarise(media_base = mean(BASE, na.rm = TRUE))

print(sector_base)

# variable de nacionalidad
datos0 <- datos %>%
  mutate(NACIONALIDAD = ifelse(TIPOPAIS == 1, "España", "Resto del mundo"))

# Crear variable binaria: 1 si BASE ≥ 4139.4, 0 si no
datos0 <- datos0 %>%
  mutate(BASE_BIN = ifelse(BASE >= 4139.4, 1, 0))

# Recodificar ANOS2 a etiquetas de edad
datos0 <- datos0 %>%
  mutate(RANGO_EDAD = case_when(
    ANOS2 == "01" ~ "MENOS DE 19",
    ANOS2 == "02" ~ "20 A 29",
    ANOS2 == "03" ~ "30 A 39",
    ANOS2 == "04" ~ "40 A 49",
    ANOS2 == "05" ~ "50 A 59",
    ANOS2 == "06" ~ "MÁS DE 59"
  ))

# Convertir a factores las variables categóricas
datos0 <- datos0 %>%
  mutate(
    NACIONALIDAD = factor(NACIONALIDAD),
    SEXO = factor(SEXO),
    TIPOCON = factor(TIPOCON),
    TIPOJOR = factor(TIPOJOR),
    ESTU = factor(ESTU),
    RANGO_EDAD = factor(RANGO_EDAD)
  )

# Eliminar NA en variables relevantes
datos_modelo <- datos0 %>%
  select(BASE_BIN, NACIONALIDAD, SEXO, TIPOCON, TIPOJOR, ESTU, RANGO_EDAD) %>%
  na.omit()

datos_modelo$NACIONALIDAD <- relevel(datos_modelo$NACIONALIDAD, ref = "Resto del mundo")
datos_modelo$ESTU <- relevel(datos_modelo$ESTU, ref = "3")

# Modelo logit
modelo_logit <- glm(BASE_BIN ~ NACIONALIDAD + SEXO + TIPOCON + TIPOJOR + ESTU + RANGO_EDAD,
  data = datos_modelo,
  family = binomial(link = "logit"))

# Resumen del modelo
summary(modelo_logit)

# Odds ratios e intervalos de confianza
exp(cbind(OddsRatio = coef(modelo_logit),
  confint(modelo_logit)))

# Tabla extendida con todos los indicadores
tabla_estudios <- datos %>%
  group_by(NACIONALIDAD, ESTU) %>%
  summarise(
    n = n(),
    media_base = mean(BASE, na.rm = TRUE),
    min_base = min(BASE, na.rm = TRUE),
    max_base = max(BASE, na.rm = TRUE),
    .groups = "drop"
  ) %>%
  mutate(
    pct_total = 100 * n / nrow(datos)
  ) %>%
  group_by(NACIONALIDAD) %>%
  mutate(
    pct_nacionalidad = 100 * n / sum(n)
  ) %>%
  ungroup()

# Etiquetas para nivel educativo
tabla_estudios <- tabla_estudios %>%
  mutate(
    NIVEL_EDUCATIVO = case_when(
      ESTU == 1 ~ "Sin estudios / Primaria incompleta",
      ESTU == 2 ~ "Primaria completa",
      ESTU == 3 ~ "Secundaria 1er ciclo",
      ESTU == 4 ~ "Secundaria 2º ciclo",
      ESTU == 5 ~ "FP grado medio",
      ESTU == 6 ~ "FP superior / Diplomatura",
      ESTU == 7 ~ "Universidad / Doctorado"
    )
  ) %>%
  select(NACIONALIDAD, NIVEL_EDUCATIVO, n, pct_total, pct_nacionalidad,
    media_base, min_base, max_base)

# Ver tabla
print(tabla_estudios)

```

```

# Comparación de características promedio por nacionalidad
datos %>%
  mutate(NACIONALIDAD = ifelse(TIPOPAIS == 1, "España", "Resto del mundo")) %>%
  group_by(NACIONALIDAD) %>%
  summarise(
    pct_jornada_parcial = mean(TIPOJOR == 2, na.rm = TRUE) * 100,
    pct_contrato_temporal = mean(TIPOCON == 2, na.rm = TRUE) * 100,
    pct_estudios_altos = mean(ESTU %in% c(6,7), na.rm = TRUE) * 100,
    base_media = mean(BASE, na.rm = TRUE)
  )

# Crear dataframe de predicción con mismos atributos
nuevo <- data.frame(
  NACIONALIDAD = factor(c("España", "Resto del mundo"), levels = levels(datos_modelo$NACIONALIDAD)),
  SEXO = factor(c(1, 1)), # Hombre
  TIPOCON = factor(c(2, 2)), # Contrato tipo 1
  TIPOJOR = factor(c(1, 1)), # Jornada completa
  ESTU = factor(c(5, 5)), # FP superior / Diplomatura
  RANGO_EDAD = factor(c("30 A 39", "30 A 39"), levels = levels(datos_modelo$RANGO_EDAD))
)

# Predecir probabilidades condicionales
predcct(modelo_logit, newdata = nuevo, type = "response")

# Definir los niveles posibles de cada variable
nacionalidades <- c("España", "Resto del mundo")
sexos <- c("1", "6")
tipocon <- c("1", "2")
tipojor <- c("1", "2")
estudios <- as.character(1:7)
rango_edad <- c("MENOS DE 19", "20 A 29", "30 A 39", "40 A 49", "50 A 59", "MÁS DE 59")

# Crear todas las combinaciones posibles
df_pred <- expand.grid(
  NACIONALIDAD = nacionalidades,
  SEXO = sexos,
  TIPOCON = tipocon,
  TIPOJOR = tipojor,
  ESTU = estudios,
  RANGO_EDAD = rango_edad,
  KEEP.OUT.ATTRS = FALSE,
  stringsAsFactors = FALSE
)

# Asegurar que los niveles coincidan con los del modelo
df_pred$NACIONALIDAD <- factor(df_pred$NACIONALIDAD, levels = levels(datos_modelo$NACIONALIDAD))
df_pred$SEXO <- factor(df_pred$SEXO, levels = levels(datos_modelo$SEXO))
df_pred$TIPOCON <- factor(df_pred$TIPOCON, levels = levels(datos_modelo$TIPOCON))
df_pred$TIPOJOR <- factor(df_pred$TIPOJOR, levels = levels(datos_modelo$TIPOJOR))
df_pred$ESTU <- factor(df_pred$ESTU, levels = levels(datos_modelo$ESTU))
df_pred$RANGO_EDAD <- factor(df_pred$RANGO_EDAD, levels = levels(datos_modelo$RANGO_EDAD))

# Predecir probabilidad con modelo logit
df_pred$probabilidad <- predict(modelo_logit, newdata = df_pred, type = "response")

# Mostrar las primeras filas
head(df_pred)

# data frame en dos: uno para España, otro para Resto del mundo
df_esp <- df_pred %>% filter(NACIONALIDAD == "España")
df_ext <- df_pred %>% filter(NACIONALIDAD == "Resto del mundo")

comparacion <- df_esp %>%
  inner_join(df_ext, by = c("SEXO", "TIPOCON", "TIPOJOR", "ESTU", "RANGO_EDAD"),
    suffix = c("_ESP", "_EXT")) %>%
  mutate(
    diferencia = probabilidad_EXT - probabilidad_ESP,
    extranjero_mayor = diferencia > 0
  )

perfiles_favorables_extranjero <- comparacion %>%
  filter(extranjero_mayor == TRUE)

head(perfiles_favorables_extranjero)

tabla_edu_nac <- datos %>%
  filter(ESTU %in% c("5", "6", "7")) %>%
  mutate(NACIONALIDAD = ifelse(TIPOPAIS == 1, "España", "Resto del mundo"),
    BASE_BIN = ifelse(BASE >= 4139.4, 1, 0)) %>%
  group_by(NACIONALIDAD) %>%
  summarise(
    n = n(),
    pct_base_alta = 100 * mean(BASE_BIN, na.rm = TRUE)
  )

datos_alta_educ <- datos_modelo %>% filter(ESTU %in% c(5, 6, 7))
datos_baja_educ <- datos_modelo %>% filter(ESTU %in% c(1, 2, 3, 4))

datos_alta_educ <- datos_alta_educ %>%
  mutate(across(c(NACIONALIDAD, SEXO, TIPOCON, TIPOJOR, ESTU, RANGO_EDAD), as.factor))

datos_baja_educ <- datos_baja_educ %>%
  mutate(across(c(NACIONALIDAD, SEXO, TIPOCON, TIPOJOR, ESTU, RANGO_EDAD), as.factor))

# Estimar modelo logit para educación alta
modelo_alta_educ <- glm(BASE_BIN ~ NACIONALIDAD + SEXO + TIPOCON + TIPOJOR + RANGO_EDAD,
  data = datos_alta_educ,
  family = binomial(link = "logit"))

# Estimar modelo logit para educación baja-media
modelo_baja_educ <- glm(BASE_BIN ~ NACIONALIDAD + SEXO + TIPOCON + TIPOJOR + RANGO_EDAD,
  data = datos_baja_educ,
  family = binomial(link = "logit"))

# Ver resúmenes
summary(modelo_alta_educ)
summary(modelo_baja_educ)

# Calcular odds ratios para cada modelo
or_general <- exp(coef(modelo_logit))
or_alta <- exp(coef(modelo_alta_educ))
or_baja <- exp(coef(modelo_baja_educ))

# tabla
tabla_odds <- data.frame(
  Variable = names(or_general),
  OR_Modelo_General = round(or_general, 3),
  OR_Alta_Formacion = round(or_alta[names(or_general)], 3),
  OR_Baja_Formacion = round(or_baja[names(or_general)], 3)
)

# Ver la tabla
print(tabla_odds)

```

```
##### 3. CUOTA SOLIDARIDAD

# Filtrar casos con BASE igual a 4139,40 €
datos_filtrados <- datos %>%
  filter(BASE == 4139.40)

nrow(datos_filtrados)

# Filtrar casos con BASE = 4139.40 y usar SALBASE
datos_filtrados <- datos %>%
  filter(BASE == 4139.40) %>%
  mutate(
    SALARIO = ifelse(SALARIO > 25000, SALBASE, SALARIO),
    SALARIO = ifelse(SALARIO > 25000, 25000, SALARIO),
    SALARIO = ifelse(SALARIO < 4139.40, 4139.40, SALARIO),
  )

# Clasificar en tramos únicos
datos_filtrados <- datos_filtrados %>%
  mutate(
    TRAMO = case_when(
      SALARIO >= 4139.40 & SALARIO <= 4555.45 ~ "Tramo1",
      SALARIO > 4555.45 & SALARIO <= 6209.38 ~ "Tramo2",
      SALARIO > 6209.38 ~ "Tramo3",
      TRUE ~ NA_character_
    )
  ) %>%
  filter(!is.na(TRAMO)) # Eliminar los que no entran en ningún tramo

# cuotas por tramo
datos_filtrados <- datos_filtrados %>%
  mutate(
    CUOTA_TRABAJADOR = case_when(
      TRAMO == "Tramo1" ~ SALARIO * 0.0015,
      TRAMO == "Tramo2" ~ SALARIO * 0.0017,
      TRAMO == "Tramo3" ~ SALARIO * 0.0019
    ),
    CUOTA_EMPLEADOR = case_when(
      TRAMO == "Tramo1" ~ SALARIO * 0.0077,
      TRAMO == "Tramo2" ~ SALARIO * 0.0083,
      TRAMO == "Tramo3" ~ SALARIO * 0.0098
    ),
    CUOTA_TOTAL = CUOTA_TRABAJADOR + CUOTA_EMPLEADOR
  )

# Agregar resultados por nacionalidad y tramo
cuotasoli <- datos_filtrados %>%
  filter(!is.na(TRAMO)) %>%
  group_by(NACIONALIDAD, TRAMO) %>%
  summarise(
    NUM_COTIZANTES = n(), # número de personas en ese tramo y nacionalidad
    TOTAL_TRABAJADOR = sum(CUOTA_TRABAJADOR, na.rm = TRUE),
    TOTAL_EMPLEADOR = sum(CUOTA_EMPLEADOR, na.rm = TRUE),
    TOTAL_SOLIDARIDAD = sum(CUOTA_TOTAL, na.rm = TRUE),
    .groups = "drop"
  )

print(cuotasoli)

##### ANALISIS EES POBLACIONAL #####
datos1=Microdatos[,c("IDENCCC", "CNACE", "SEXO", "TIPOPAIS", "ESTU", "TIPOJOR", "JAP", "JSP1", "JSP2",
  "TIPOCON", "SALBASE", "COTIZA", "BASE", "RETRINOIN", "VESPNOIN", "ANOS2", "ESTRATO2", "MERCADO", "FACTOTAL")]

datos1$REPETICIONES <- ceiling(datos1$FACTOTAL)

# Repetir filas según el valor de REPETICIONES
datos1 <- datos1[rep(1:nrow(datos1), datos1$REPETICIONES), ]

# Eliminar la columna auxiliar
datos1$REPETICIONES <- NULL

# Ver un resumen del resultado
head(datos1)

datos1 <- datos1 %>%
  mutate(BASE = ifelse(BASE > 4139.4, 4139.4, BASE),
    COEMP = BASE*0.299)

datos1$SALARIO = datos1$RETRINOIN/12

# variable de nacionalidad
datos1 <- datos1 %>%
  mutate(NACIONALIDAD = ifelse(TIPOPAIS == 1, "España", "Resto del mundo"))

table(datos1$NACIONALIDAD)

vars <- c("BASE", "RETRINOIN", "VESPNOIN", "COTIZA", "COEMP")

# Calcular estadísticos por variable y nacionalidad
estadisticos1 <- datos1 %>%
  select(all_of(vars), NACIONALIDAD) %>%
  pivot_longer(cols = all_of(vars), names_to = "Variable", values_to = "Valor") %>%
  group_by(Variable, NACIONALIDAD) %>%
  summarise(
    media = mean(Valor, na.rm = TRUE),
    mediana = median(Valor, na.rm = TRUE),
    sd = sd(Valor, na.rm = TRUE),
    min = min(Valor, na.rm = TRUE),
    max = max(Valor, na.rm = TRUE),
    .groups = "drop"
  ) %>%
  pivot_longer(cols = -c(Variable, NACIONALIDAD), names_to = "Estadístico", values_to = "Resultado") %>%
  unite("Variable_Nacionalidad", Variable, NACIONALIDAD, sep = "_") %>%
  pivot_wider(names_from = Variable_Nacionalidad, values_from = Resultado)

# Ver resultado
print(estadisticos1)
```

```
##### 1. MEI

# Calcular MEI del trabajador (0,1%) y del empleador (0,5%) a partir de la base de cotización
datos1$MEI_TRABAJADOR <- datos1$BASE * 0.001
datos1$MEI_EMPLEADOR <- datos1$BASE * 0.005

# Calcular MEI anual (mensual x 12)
datos1$MEI_TRABAJADOR_ANUAL <- datos1$MEI_TRABAJADOR * 12
datos1$MEI_EMPLEADOR_ANUAL <- datos1$MEI_EMPLEADOR * 12

# Calcular totales generales
total_mei_trabajador1 <- sum(datos1$MEI_TRABAJADOR_ANUAL, na.rm = TRUE)
total_mei_empleador1 <- sum(datos1$MEI_EMPLEADOR_ANUAL, na.rm = TRUE)
total_mei_total1 <- total_mei_trabajador1 + total_mei_empleador1

# Tabla con totales por nacionalidad
mei_mensual_anual_porcentaje1 <- datos1 %>%
  group_by(NACIONALIDAD) %>%
  summarise(
    MEI_TRABAJADOR_MENSUAL_TOTAL = sum(MEI_TRABAJADOR, na.rm = TRUE),
    MEI_EMPLEADOR_MENSUAL_TOTAL = sum(MEI_EMPLEADOR, na.rm = TRUE),
    MEI_TRABAJADOR_ANUAL_TOTAL = sum(MEI_TRABAJADOR_ANUAL, na.rm = TRUE),
    MEI_EMPLEADOR_ANUAL_TOTAL = sum(MEI_EMPLEADOR_ANUAL, na.rm = TRUE),
    MEI_TOTAL_ANUAL = MEI_TRABAJADOR_ANUAL_TOTAL + MEI_EMPLEADOR_ANUAL_TOTAL,
    NUM_TRABAJADORES = n()
  ) %>%
  mutate(
    PORC_MEI_TOTAL = 100 * MEI_TOTAL_ANUAL / total_mei_total1,
    MEDIA_ANUAL = MEI_TOTAL_ANUAL / NUM_TRABAJADORES
  )

# Ver la tabla con porcentajes
print(mei_mensual_anual_porcentaje1)

##### 2. BASE MÁXIMA COTIZACIÓN

# Total de registros
total_base1 <- nrow(datos1)

# Construir tabla resumen
resumen1 <- datos1 %>%
  mutate(
    BASE = as.numeric(BASE),
    igual_4139 = ifelse(BASE == 4139.4, 1, 0),
    menor_4139 = ifelse(BASE < 4139.4, 1, 0)
  ) %>%
  group_by(NACIONALIDAD) %>%
  summarise(
    N_igual_4139.4 = sum(igual_4139, na.rm = TRUE),
    Pct_igual_4139.4 = 100 * sum(igual_4139, na.rm = TRUE) / total_base1,
    N_menor_4139.4 = sum(menor_4139, na.rm = TRUE),
    Pct_menor_4139.4 = 100 * sum(menor_4139, na.rm = TRUE) / total_base1
  )

# Ver resultado
print(resumen1)

# Comparación de BASE por características
brechas1 <- datos1 %>%
  group_by(NACIONALIDAD, SEXO, TIPOJOR, TIPOCON) %>%
  summarise(
    media_base = mean(BASE, na.rm = TRUE),
    mediana_base = median(BASE, na.rm = TRUE),
    n = n()
  )

print(brechas1)

# Comparar BASE media por sector y nacionalidad
sector_base1 <- datos1 %>%
  group_by(CNACE, NACIONALIDAD) %>%
  summarise(media_base = mean(BASE, na.rm = TRUE))

print(sector_base1)

# variable de nacionalidad
datos2 <- datos1 %>%
  mutate(NACIONALIDAD = ifelse(TIPOPAIS == 1, "España", "Resto del mundo"))

# Crear variable binaria: 1 si BASE ≥ 4139.4, 0 si no
datos2 <- datos2 %>%
  mutate(BASE_BIN = ifelse(BASE >= 4139.4, 1, 0))

# Recodificar ANOS2 a etiquetas de edad
datos2 <- datos2 %>%
  mutate(RANGO_EDAD = case_when(
    ANOS2 == "01" ~ "MENOS DE 19",
    ANOS2 == "02" ~ "20 A 29",
    ANOS2 == "03" ~ "30 A 39",
    ANOS2 == "04" ~ "40 A 49",
    ANOS2 == "05" ~ "50 A 59",
    ANOS2 == "06" ~ "MÁS DE 59"
  ))

# Convertir a factores las variables categóricas
datos2 <- datos2 %>%
  mutate(
    NACIONALIDAD = factor(NACIONALIDAD),
    SEXO = factor(SEXO),
    TIPOCON = factor(TIPOCON),
    TIPOJOR = factor(TIPOJOR),
    ESTU = factor(ESTU),
    RANGO_EDAD = factor(RANGO_EDAD)
  )

# Eliminar NA en variables relevantes
datos_modelo1 <- datos2 %>%
  select(BASE_BIN, NACIONALIDAD, SEXO, TIPOCON, TIPOJOR, ESTU, RANGO_EDAD) %>%
  na.omit()

datos_modelo1$NACIONALIDAD <- relevel(datos_modelo1$NACIONALIDAD, ref = "Resto del mundo")
datos_modelo1$ESTU <- relevel(datos_modelo1$ESTU, ref = "3")

# Modelo logit
modelo_logit1 <- glm(BASE_BIN ~ NACIONALIDAD + SEXO + TIPOCON + TIPOJOR + ESTU + RANGO_EDAD,
  data = datos_modelo1,
  family = binomial(link = "logit"))

# Resumen del modelo
summary(modelo_logit1)
```

```

# Odds ratios e intervalos de confianza
exp(OddsRatio = coef(modelo_logit1))

# Tabla extendida con todos los indicadores
tabla_estudios1 <- datos1 %>%
  group_by(NACIONALIDAD, ESTU) %>%
  summarise(
    n = n(),
    media_base = mean(BASE, na.rm = TRUE),
    min_base = min(BASE, na.rm = TRUE),
    max_base = max(BASE, na.rm = TRUE),
    .groups = "drop"
  ) %>%
  mutate(
    pct_total = 100 * n / nrow(datos1)
  ) %>%
  group_by(NACIONALIDAD) %>%
  mutate(
    pct_nacionalidad = 100 * n / sum(n)
  ) %>%
  ungroup()

# Etiquetas legibles para nivel educativo
tabla_estudios1 <- tabla_estudios1 %>%
  mutate(
    NIVEL_EDUCATIVO = case_when(
      ESTU == 1 ~ "Sin estudios / Primaria incompleta",
      ESTU == 2 ~ "Primaria completa",
      ESTU == 3 ~ "Secundaria 1er ciclo",
      ESTU == 4 ~ "Secundaria 2º ciclo",
      ESTU == 5 ~ "FP grado medio",
      ESTU == 6 ~ "FP superior / Diplomatura",
      ESTU == 7 ~ "Universidad / Doctorado"
    )
  ) %>%
  select(NACIONALIDAD, NIVEL_EDUCATIVO, n, pct_total, pct_nacionalidad,
    media_base, min_base, max_base)

# Ver tabla
print(tabla_estudios1)

# Comparación de características promedio por nacionalidad
datos1 %>%
  mutate(NACIONALIDAD = ifelse(TIPOPAIS == 1, "España", "Resto del mundo")) %>%
  group_by(NACIONALIDAD) %>%
  summarise(
    pct_jornada_parcial = mean(TIPOJOR == 2, na.rm = TRUE) * 100,
    pct_contrato_temporal = mean(TIPOCON == 2, na.rm = TRUE) * 100,
    pct_estudios_altos = mean(ESTU %in% c(6,7), na.rm = TRUE) * 100,
    base_media = mean(BASE, na.rm = TRUE)
  )

# dataframe de predicción con mismos atributos
nuevo1 <- data.frame(
  NACIONALIDAD = factor(c("España", "Resto del mundo"), levels = levels(datos_modelo1$NACIONALIDAD)),
  SEXO = factor(c(1, 1)), # Hombre
  TIPOCON = factor(c(2, 2)), # Contrato tipo 1
  TIPOJOR = factor(c(1, 1)), # Jornada completa
  ESTU = factor(c(5, 5)), # FP superior / Diplomatura
  RANGO_EDAD = factor(c("30 A 39", "30 A 39"), levels = levels(datos_modelo1$RANGO_EDAD))
)

# Predecir probabilidades condicionales
predict(modelo_logit1, newdata = nuevo1, type = "response")

# Definir los niveles posibles de cada variable
nacionalidades <- c("España", "Resto del mundo")
sexos <- c("1", "6")
tipocon <- c("1", "2")
tipojor <- c("1", "2")
estudios <- as.character(1:7)
rango_edad <- c("MENOS DE 19", "20 A 29", "30 A 39", "40 A 49", "50 A 59", "MÁS DE 59")

# Crear todas las combinaciones posibles
df_pred1 <- expand.grid(
  NACIONALIDAD = nacionalidades,
  SEXO = sexos,
  TIPOCON = tipocon,
  TIPOJOR = tipojor,
  ESTU = estudios,
  RANGO_EDAD = rango_edad,
  KEEP.OUT.ATTRS = FALSE,
  stringsAsFactors = FALSE
)

# Asegurar que los niveles coincidan con los del modelo
df_pred1$NACIONALIDAD <- factor(df_pred1$NACIONALIDAD, levels = levels(datos_modelo1$NACIONALIDAD))
df_pred1$SEXO <- factor(df_pred1$SEXO, levels = levels(datos_modelo1$SEXO))
df_pred1$TIPOCON <- factor(df_pred1$TIPOCON, levels = levels(datos_modelo1$TIPOCON))
df_pred1$TIPOJOR <- factor(df_pred1$TIPOJOR, levels = levels(datos_modelo1$TIPOJOR))
df_pred1$ESTU <- factor(df_pred1$ESTU, levels = levels(datos_modelo1$ESTU))
df_pred1$RANGO_EDAD <- factor(df_pred1$RANGO_EDAD, levels = levels(datos_modelo1$RANGO_EDAD))

# Predecir probabilidad con modelo_logit
df_pred1$probabilidad <- predict(modelo_logit1, newdata = df_pred1, type = "response")

# Mostrar las primeras filas
head(df_pred1)

# data frame en dos: uno para España, otro para Resto del mundo
df_esp1 <- df_pred1 %>% filter(NACIONALIDAD == "España")
df_ext1 <- df_pred1 %>% filter(NACIONALIDAD == "Resto del mundo")

comparacion1 <- df_esp1 %>%
  inner_join(df_ext1, by = c("SEXO", "TIPOCON", "TIPOJOR", "ESTU", "RANGO_EDAD"),
    suffix = c("_ESP", "_EXT")) %>%
  mutate(
    diferencia = probabilidad_EXT - probabilidad_ESP,
    extranjero_mayor = diferencia > 0
  )

perfiles_favorables_extranjero1 <- comparacion1 %>%
  filter(extranjero_mayor == TRUE)

head(perfiles_favorables_extranjero1)

```

```

tabla_edu_nac1 <- datos1 %>%
  filter(ESTU %in% c("5", "6", "7")) %>%
  mutate(NACIONALIDAD = ifelse(TIPOPAIS == 1, "España", "Resto del mundo"),
         BASE_BIN = ifelse(BASE >= 4139.4, 1, 0)) %>%
  group_by(NACIONALIDAD) %>%
  summarise(
    n = n(),
    pct_base_alta = 100 * mean(BASE_BIN, na.rm = TRUE)
  )

datos_alta_educ1 <- datos_modelo1 %>% filter(ESTU %in% c(5, 6, 7))
datos_baja_educ1 <- datos_modelo1 %>% filter(ESTU %in% c(1, 2, 3, 4))

datos_alta_educ1 <- datos_alta_educ1 %>%
  mutate(across(c(NACIONALIDAD, SEXO, TIPOCON, TIPOJOR, ESTU, RANGO_EDAD), as.factor))

datos_baja_educ1 <- datos_baja_educ1 %>%
  mutate(across(c(NACIONALIDAD, SEXO, TIPOCON, TIPOJOR, ESTU, RANGO_EDAD), as.factor))

# Estimar modelo logit para educación alta
modelo_alta_educ1 <- glm(BASE_BIN ~ NACIONALIDAD + SEXO + TIPOCON + TIPOJOR + RANGO_EDAD,
                        data = datos_alta_educ1,
                        family = binomial(link = "logit"))

# Estimar modelo logit para educación baja-media
modelo_baja_educ1 <- glm(BASE_BIN ~ NACIONALIDAD + SEXO + TIPOCON + TIPOJOR + RANGO_EDAD,
                        data = datos_baja_educ1,
                        family = binomial(link = "logit"))

# Ver resúmenes
summary(modelo_alta_educ1)
summary(modelo_baja_educ1)

# Calcular odds ratios para cada modelo
or_general1 <- exp(coef(modelo_logit1))
or_alta1 <- exp(coef(modelo_alta_educ1))
or_baja1 <- exp(coef(modelo_baja_educ1))

# Unir en una única tabla
tabla_odds1 <- data.frame(
  Variable = names(or_general1),
  OR_Modelo_General = round(or_general1, 3),
  OR_Alta_Formacion = round(or_alta1[names(or_general1)], 3),
  OR_Baja_Formacion = round(or_baja1[names(or_general1)], 3)
)

# Ver la tabla
print(tabla_odds1)

##### 3. CUOTA SOLIDARIDAD

# Filtrar casos con BASE igual a 4139,40 €
datos_filtrados1 <- datos1 %>%
  filter(BASE == 4139.40)

nrow(datos_filtrados1)

# Filtrar casos con BASE = 4139.40 y usar SALBASE
datos_filtrados1 <- datos1 %>%
  filter(BASE == 4139.40) %>%
  mutate(
    SALARIO = ifelse(SALARIO > 25000, SALBASE, SALARIO),
    SALARIO = ifelse(SALARIO > 25000, 25000, SALARIO),
    SALARIO = ifelse(SALARIO < 4139.40, 4139.40, SALARIO),
  )

# Clasificar en tramos únicos
datos_filtrados1 <- datos_filtrados1 %>%
  mutate(
    TRAMO = case_when(
      SALARIO >= 4139.40 & SALARIO <= 4555.45 ~ "Tramo1",
      SALARIO > 4555.45 & SALARIO <= 6209.38 ~ "Tramo2",
      SALARIO > 6209.38 ~ "Tramo3",
      TRUE ~ NA_character_
    )
  ) %>%
  filter(!is.na(TRAMO)) # Eliminar los que no entran en ningún tramo

# cuotas por tramo
datos_filtrados1 <- datos_filtrados1 %>%
  mutate(
    CUOTA_TRABAJADOR = case_when(
      TRAMO == "Tramo1" ~ SALARIO * 0.0015,
      TRAMO == "Tramo2" ~ SALARIO * 0.0017,
      TRAMO == "Tramo3" ~ SALARIO * 0.0019
    ),
    CUOTA_EMPLEADOR = case_when(
      TRAMO == "Tramo1" ~ SALARIO * 0.0077,
      TRAMO == "Tramo2" ~ SALARIO * 0.0083,
      TRAMO == "Tramo3" ~ SALARIO * 0.0098
    ),
    CUOTA_TOTAL = CUOTA_TRABAJADOR + CUOTA_EMPLEADOR
  )

# Agregar resultados por nacionalidad y tramo
cuotasoli1 <- datos_filtrados1 %>%
  filter(!is.na(TRAMO)) %>%
  group_by(NACIONALIDAD, TRAMO) %>%
  summarise(
    NUM_COTIZANTES = n(), # número de personas en ese tramo y nacionalidad
    TOTAL_TRABAJADOR = sum(CUOTA_TRABAJADOR, na.rm = TRUE),
    TOTAL_EMPLEADOR = sum(CUOTA_EMPLEADOR, na.rm = TRUE),
    TOTAL_SOLIDARIDAD = sum(CUOTA_TOTAL, na.rm = TRUE),
    .groups = "drop"
  )

print(cuotasoli1)

```