

ESTUDIO DE INGRESOS Y VIABILIDAD FINANCIERA DEL PLAN MÁLAGA LITORAL

Ingresos de los Aparcamientos

Versión 04

28 de octubre 2021

Índice

1	Introducción	1
1.1	Objetivos	1
1.2	Metodología General	1
1.3	Estructura del documento	3
1.4	Fuentes de información	3
2	Trabajo de Campo	4
2.1	Preferencias reveladas	4
2.2	Preferencias declaradas	5
3	Demanda Potencial	8
3.1	Número de usuarios potenciales	8
3.2	Distribución horaria de cada grupo de usuarios	8
3.3	Crecimiento durante el período de concesión	9
4	Oferta de aparcamiento	11
5	Resultados	12
5.1	Proceso seguido para la estimación	12
5.2	Uso de los aparcamientos con la tarifa base (actual de aparcamiento Central y Cervantes)	1
5.3	Captación	3
5.3.1	<i>Plaza de la Marina</i>	3
5.3.2	<i>Paseo Ciudad de Melilla</i>	4
6	Obtención de la curva de ingresos-tarifa	8
7	Demanda e ingresos en el escenario tarifario adoptado	10
7.1	Tarifas que maximizan ingresos	10
7.2	Demanda e ingresos	10
8	Conclusiones	17
9	Referencias	18
10	Anexo A: Explotación de la encuesta de Preferencias declaradas. Estimadores estadísticos obtenidos	20

1 Introducción

Este informe ha sido elaborado por el equipo de estimación de demanda e ingresos de aparcamientos en Málaga, dentro del proyecto Estudio de ingresos y viabilidad financiera del Plan Málaga Litoral.

1.1 Objetivos

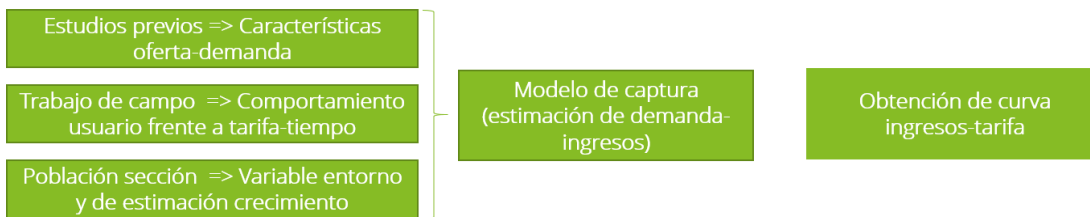
El objetivo de este informe es estimar la demanda de los aparcamientos de Plaza de la Marina y Paseo Ciudad de Melilla, y documentar la metodología empleada para llevar a cabo la determinación de la curva de ingresos derivada de la explotación de estos aparcamientos del proyecto. Los resultados se incluirán en la modelización financiera como *inputs* de ingresos.

La metodología se basa en una modelización que determine demanda por periodo diario de explotación a partir de determinados niveles tarifarios. En este informe se presenta la metodología empleada, el modelo calibrado y sus resultados estableciendo las hipótesis y los correspondientes valores iniciales.

1.2 Metodología General

Para la realización de la estimación se ha seguido el proceso siguiente:

Ilustración 1. Esquema General

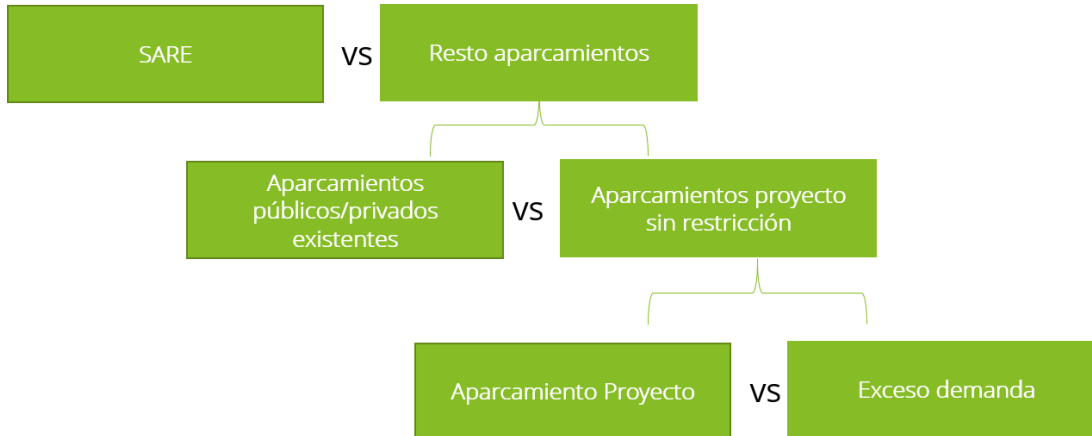


En concreto, se han llevado a cabo las fases siguientes:

1. **Recopilación de la información de fuentes secundarias:** En esta primera fase se recopiló la información de aparcamientos disponibles de tres fuentes: i) de la web de SMASSA, ii) Informes previos, especialmente del Diagnóstico del aparcamiento en Málaga (Estudio7, 2020) y, iii) información proporcionada por el cliente sobre ocupación horaria y abonos en una semana de 2019.
2. **Trabajo de Campo:** En esta segunda fase, se llevó a cabo un trabajo de campo de encuestas a usuarios potenciales, tanto de Preferencias Reveladas como Preferencias Declaradas. Las entrevistas se llevaron a cabo el 9 y 10 de junio de 8 de la mañana a 8 de la tarde. Con relación al trabajo de campo, cabe decir que el ámbito de estudio se realizó en las zonas de influencia de los nuevos aparcamientos establecidos:
 - Zona 1: Plaza de la Marina/Puerto Plaza de la Marina (Barrio Ensanche Centro y Zona “Aparcamiento Central” situado en la plaza de la Marina,
 - Zona 2: Paseo Marítimo/Plaza de toros (Barrio de la Malagueta).
3. **Estimación de Crecimiento:** En tercer lugar, se establecieron hipótesis de crecimiento para cada uno de los segmentos analizados en la entrevista (Trabajadores, gestiones de trabajo y administrativos y otros motivos), estableciendo tres escenarios (Bajo, Base y Alto).

4. *Modelo de Captación:* A partir de la recopilación de información anterior, se ha construido un modelo de equilibrio oferta-demanda considerando dos áreas o zonas diferenciadas: Plaza de la Marina y Paseo Marítimo/Plaza de Toros. Para cada uno de ellos se han considerado tres alternativas de aparcamiento: i) SARE, ii) Aparcamientos Públicos y privados actuales y, en tercer lugar, iii) los nuevos aparcamientos objeto del estudio. Así, para cada usuario se ha considerado una estructura de selección como la que se muestra en la figura siguiente.

Ilustración 2. Esquema de elección individual



Como base de partida, se ha estimado el volumen global de demanda en usuarios y horas y, a partir de la información disponible, se ha estimado una distribución de demanda de usuarios y horas de aparcamiento cada cinco minutos (los valores inferiores a la hora se han distribuido de forma uniforme en cada periodo de cinco minutos).

De esta forma, se considera que la elección de la alternativa situada a la izquierda es prioritaria en cada nivel de elección. Si dicha demanda fuera superior a la oferta disponible, el modelo se ha construido para redirigir dicha demanda a la opción de la derecha. De esta forma, en el último nivel, si existe demanda expulsada a la opción de la derecha se entiende que sería demanda que el área dejaría de atender.

Es importante indicar que el modelo prioriza SARE respecto de los aparcamientos “off Street” y, dentro de éstos, los aparcamientos existentes. Esto es lógico mientras se mantengan las tarifas actuales y los nuevos aparcamientos tengan tarifas similares o superiores para mantener su rentabilidad (ver apartados posteriores). Por otro lado, en el caso del aparcamiento de Plaza de la Marina, no se promueve un aparcamiento adicional al actual Central sino sustitutivo con un número de plazas similar. Por ello, la elección entre aparcamiento actual y futuro carece de sentido en este ámbito, dándose la principal opción entre utilizar el aparcamiento “on Street” frente al aparcamiento “off Street”.

5. *Obtención de curva de ingresos final:* Una vez construido los elementos anteriores se está en condiciones de obtener el número de usuarios y horas por periodo a diferentes niveles tarifarios en los tres escenarios de tarifa definidos (bajo, medio o caso base, alto). Multiplicando las horas por la tarifa horaria correspondiente se obtienen los valores finales de recaudación con IVA. Para determinar los ingresos, se deberán separar los valores de Base imponible (Ingreso) e IVA devengado (o repercutido).

Por último, indicar que el crecimiento de la demanda se ha hecho en ambos aparcamientos siguiendo la evolución del crecimiento demográfico del municipio.

1.3 Estructura del documento

El documento se estructura de la forma siguiente:

6. Capítulo 1: Introducción, objetivos, metodología general, estructura del documento y fuentes de información.
7. Capítulo 2: Trabajo de campo.
8. Capítulo 3: Obtención de la información de demanda potencial por zona de estudio.
9. Capítulo 4: Obtención de la información de oferta con proyecto por zona de estudio.
10. Capítulo 5: Resultado con tarifa al nivel actual de los aparcamientos públicos existentes.
11. Capítulo 6: Obtención de la curva de ingresos-tarifa

1.4 Fuentes de información

La información utilizada ha sido la siguiente:

12. Web e información aportada por SMASSA.
13. *"Diagnóstico sobre el estacionamiento en el Área Centro de Málaga"*. Elaborado por Estudio 7 en Junio 2020.
14. *"Informe sobre la articulación del transporte de viajeros metropolitanos e interurbanos y sus relaciones con la movilidad central de la ciudad de Málaga"*. Elaborado por D. José P. Alba García en febrero de 2019.

2 Trabajo de Campo

Las entrevistas se realizaron durante los días 9 y 10 de junio del 2021. Las tareas se desarrollaron con normalidad, en horario de 8:00 h. a 20:00 h. y sin incidentes que reseñar. El ámbito de estudio se centró en las zonas señalizadas para los futuros aparcamientos proporcionadas por el equipo de dirección:

15. Zona/ubicación 1. Plaza de la Marina/Puerto-Plaza de la Marina (Barrio Ensanche Centro y zona "Aparcamiento Central" en la Plaza de la marina);
16. Zona/ubicación 2. Paseo marítimo/Plaza de Toros (Barrio de la Malagueta);

Adicionalmente, se entrevistó en una tercera ubicación: estación de autobuses (Barrios los Tilos, explanada de la estación, La Aurora y Perchel Sur, barrios restringidos a los límites tratados con la dirección del estudio), evitando en esta zona 3 a los usuarios de la estación de Renfe. Estas entrevistas no se han tenido en cuenta, pero se encuentran a disposición de la Dirección de Estudio por si fueran de interés en el futuro.

Las entrevistas obtenidas con relación al diseño y por grupos (motivo de viaje) y zonas/ubicación, se muestran a continuación:

Ilustración 3. Resumen de entrevistas realizadas

GRUPOS MOTIVO VIAJE	Nº ENCUESTAS TEÓRICAS	Nº ENCUESTAS REALIZADAS	Nº ENCUESTAS VALIDADAS
TRABAJO	100	109	106
GESTIONES TRABAJO/ADMINISTRATIVAS/NEGOCIOS	150	150	144
COMPRAS/TURISMO- OCIO/RESTO	150	177	165
ESTUDIOS			22
TOTAL	400	436	437
GRUPOS MOTIVO VIAJE	ZONA/UBICACIÓN 1 PZA. MARINA-PTO. MARINA	ZONA/UBICACIÓN 2 Pº MARÍTIMO-PZA. TOROS	ZONA/UBICACIÓN 3 ESTACIÓN AUTOBUSES
TRABAJO	41	44	21
GESTIONES TRABAJO/ADMINISTRATIVAS/NEGOCIOS	49	61	34
COMPRAS/TURISMO- OCIO/RESTO	56	77	32
ESTUDIOS	4	2	16
TOTAL	150	184	103

Es relevante señalar que se ha realizado una doble validación. Por un lado, la que se representa en la tabla superior, se refiere a la formal (aquella que valida que los datos incluidos son completos y son campos válidos en la cuestión formulada). Adicionalmente, se realizó una validación lógica, que valida la corrección lógica de las respuestas de la encuesta de preferencias declaradas. Se encontraron únicamente problemas en la pregunta 4 del cuestionario (ver apartado 2.2) , por lo que se procedió a su corrección manual.

2.1 Preferencias reveladas

El cuestionario utilizado para las cuestiones de las características del tipo de aparcamiento de cada usuario (Preferencias Reveladas) fue el siguiente:

Ilustración 4. Cuestionario de Preferencias Reveladas

ESTUDIO A USUARIOS DE APARCAMIENTO EN LA CIUDAD DE MÁLAGA					
INFORMACIÓN A FORMALIZAR POR EL ENCUESTADOR					
ID. ENCUESTADOR			FILTRO: ¿HA USADO COCHE COMO CONDUCTOR/A EN ESTE VIAJE?		
FECHA / HORA			No <input type="checkbox"/> Fin Encuesta		
UBICACIÓN/ Nº ENCUESTA			Sí <input type="checkbox"/>		
PRESENTACIÓN: REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE APARCAMIENTO PARA EL AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA Y PROMÁLAGA, COMENTAR QUE SE VA A INCREMENTAR DE FORMA SENSIBLE EL APARCAMIENTO EN EL CENTRO (4 NUEVOS APARCAMIENTOS)					
* De acuerdo con la LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS vigente, toda la información que nos facilite en este cuestionario será tratada exclusivamente con fines estadísticos no pudiendo ser utilizada ni facilitada a terceros partes.					
I. CARACTERIZACIÓN DEL VIAJERO ACTUAL Y DETALLE DEL VIAJE					
1. GÉNERO		2. EDAD		4. LUGAR DE RESIDENCIA HABITUAL	
1. Hombre 2. Mujer		1. Hasta 25 años 2. 26-45 años 3. 46-65 años 4. >65 años		Municipio <input type="text"/> Provincia <input type="text"/>	
3. SITUACIÓN LABORAL				Barrio <input type="text"/>	
1. Autónomo 2. Asalariado 3. Jubilado 4. Estudiante 5. Otros (Especificar)				CP <input type="text"/> País <input type="text"/>	
5.1. ORIGEN DEL VIAJE			5.2. DESTINO DEL VIAJE		
Municipio <input type="text"/> Provincia <input type="text"/>			Municipio <input type="text"/> Provincia <input type="text"/>		
Barrio <input type="text"/> País <input type="text"/>			Barrio <input type="text"/> País <input type="text"/>		
CP <input type="text"/>			CP <input type="text"/>		
6. FRECUENCIA CON LA QUE REALIZA ESTE VIAJE			8. LUGAR DE APARCAMIENTO		9. TIEMPO DESDE QUE DEJA EL COCHE HASTA QUE LO RECOGE
1. Diario 2. Laborables 3. 3-4 Semana 4. 1 Vez Semana 5. 1 Vez Mes 6. Esporádico			1. En calle (residentes) 2. En calle (rotación-visitantes) 3. En aparcamiento público (abono) 4. En aparcamiento público (rotación) 5. En aparcamiento privado (plaza propia) 6. En aparcamiento privado (plaza alquilada) 7. Otros (Especificar) _____		Horas <input type="text"/> Minutos <input type="text"/>
7. MOTIVO PRINCIPAL DEL VIAJE (EN ORIGEN Y EN DESTINO)			10. TIEMPO DESDE COCHE HASTA DESTINO		11. COSTE ESTIMADO APARCAMIENTO
DE 1. Trabajo A 1. Trabajo 2. Estudios 2. Estudios 3. Turismo/Ocio 3. Turismo/Ocio 4. Gestiones 4. Gestiones 5. Negocios 5. Negocios 6. Otros 6. Otros			Minutos <input type="text"/>		1. Gratis 2. Menor de 1€ 3. De 1€ a 3€ 4. De 3€ a 5€ 5. Más de 5€ 6. Pago la empresa/otro agente
12. ¿SIEMPRE ESCOGE VEHÍCULO PRIVADO PARA REALIZAR ESTE VIAJE?					
1. SÍ 2. NO					
12.1. SI RESPONDE NO ¿QUÉ OTRO MEDIO EMPLEA HABITUALMENTE?					
1. ANDANDO 2. BICICLETA 3. BÚS URBANO 4. INTERURBANO 5. OTROS					
13. ¿VIAJA ACOMPAÑADO?					
1. SÍ 2. NO Nº <input type="text"/> (sin contar al entrevistado)					

La explotación de dicho cuestionario ha permitido obtener tres valores clave para la modelización para cada grupo de usuario final (Trabajadores, Gestiones y Otros usuarios):

1. **Tiempo de estancia:** Se ha podido determinar el tiempo de estancia por grupo de usuario dividiendo en 4 (25%) a cada grupo y obteniendo el valor de la marca de clase del intervalo de cada cuantil (4 intervalos de tiempo de estancia de menor a mayor que cada uno agrupa al 25% de usuarios en cada segmento)
2. **Tiempo de acceso/dispersión:** Se ha podido determinar el tiempo entre el lugar de aparcamiento elegido y el lugar objetivo del viaje. De esta forma, se ha podido caracterizar la accesibilidad de cada tipo de aparcamiento en cada una de las zonas de estudio.
3. **Coste por minuto:** De igual forma, al disponer del coste total del aparcamiento y el tiempo de estancia de cada usuario se ha podido obtener la tarifa efectivamente pagada por los usuarios en cada tipo de aparcamiento.

Además, se ha obtenido la distribución de los usuarios de rotación por hora entre los grupos de gestiones y otros motivos. Este porcentaje se ha integrado en la distribución de rotación en una semana, proporcionada para obtener la distribución de cada grupo de demanda considerado. Esta distribución horaria se redistribuyó uniformemente por intervalos de 5 minutos y se dividieron los segmentos en función de los 4 grupos obtenidos, por estancia media. Los resultados se muestran en el capítulo de demanda potencial.

2.2 Preferencias declaradas

El cuestionario utilizado para las cuestiones de la disposición al pago por uso del nuevo aparcamiento (Preferencias Declaradas) fue uno de los siguientes (según si era o no trabajador habitual en el área de estudio):

Ilustración 5. Cuestionario de Preferencias Declaradas para rotación (no trabajadores)

USUARIOS POCO FRECUENTES/CORTA DURACIÓN

A continuación se le presentarán 9 situaciones para conocer su opinión sobre la oferta de nuevos aparcamientos públicos.		
	Si se dieran estas dos condiciones:	¿Qué opción de viaje elegiría?
	CONDICIONES JUEGO DE ALTERNATIVAS	ELECCIÓN del USUARIO
ALTERNATIVA 1		
ALTERNATIVA 1	PR1. El coste por hora en el nuevo aparcamiento sería de 3 €/hora PR2. El tiempo de acceso se mantiene igual	1 <input type="checkbox"/> Seguiría aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche
ALTERNATIVA 2		
ALTERNATIVA 2	PR1. El coste por hora en el nuevo aparcamiento sería de 2 €/hora PR2. El tiempo de acceso se incrementa 8 minutos	1 <input type="checkbox"/> Seguiría aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche
ALTERNATIVA 3		
ALTERNATIVA 3	PR1. El coste por hora en el nuevo aparcamiento sería de 3,5 €/hora PR2. El tiempo de acceso se mantiene igual	1 <input type="checkbox"/> Seguiría aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche
ALTERNATIVA 4		
ALTERNATIVA 4	PR1. El coste por hora en el nuevo aparcamiento sería de 1,5 €/hora PR2. El tiempo de acceso se incrementa 5 minutos	1 <input type="checkbox"/> Seguiría aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche
ALTERNATIVA 5		
ALTERNATIVA 5	PR1. El coste por hora en el nuevo aparcamiento sería de 3,5 €/hora PR2. El tiempo de acceso se incrementa 8 minutos	1 <input type="checkbox"/> Seguiría aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche
ALTERNATIVA 6		
ALTERNATIVA 6	PR1. El coste por hora en el nuevo aparcamiento sería de 2 €/hora PR2. El tiempo de acceso se incrementa 5 minutos	1 <input type="checkbox"/> Seguiría aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche
ALTERNATIVA 7		
ALTERNATIVA 7	PR1. El coste por hora en el nuevo aparcamiento sería de 3 €/hora PR2. El tiempo de acceso se incrementa 8 minutos	1 <input type="checkbox"/> Seguiría aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche
ALTERNATIVA 8		
ALTERNATIVA 8	PR1. El coste por hora en el nuevo aparcamiento sería de 2 €/hora PR2. El tiempo de acceso se mantiene igual	1 <input type="checkbox"/> Seguiría aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche
ALTERNATIVA 9		
ALTERNATIVA 9	PR1. El coste por hora en el nuevo aparcamiento sería de 3,5 €/hora PR2. El tiempo de acceso se incrementa 5 minutos	1 <input type="checkbox"/> Seguiría aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche

Ilustración 6. Cuestionario de Preferencias Declaradas para abonos (trabajadores)

USUARIOS FRECUENTES/DURACIÓN LARGA

A continuación se le presentarán 9 situaciones para conocer su opinión sobre la oferta de nuevos aparcamientos públicos.		
	Si se dieran estas dos condiciones:	¿Qué opción de viaje elegiría?
	CONDICIONES JUEGO DE ALTERNATIVAS	ELECCIÓN del USUARIO
ALTERNATIVA 1		
ALTERNATIVA 1	PR1. La duración del abono en nuevo aparc: abonos de 8 horas en día laborable PR2. El precio mensual sería de 80 euros al mes	1 <input type="checkbox"/> Seguiré aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría un abono en el nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche
ALTERNATIVA 2		
ALTERNATIVA 2	PR1. La duración del abono en nuevo aparc: abonos de 24 horas en día laborable PR2. El precio mensual sería de 250 euros al mes	1 <input type="checkbox"/> Seguiré aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría un abono en el nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche
ALTERNATIVA 3		
ALTERNATIVA 3	PR1. La duración del abono en nuevo aparc: solo mañana o solo de tarde en día laborable PR2. El precio mensual sería de 80 euros al mes	1 <input type="checkbox"/> Seguiré aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría un abono en el nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche
ALTERNATIVA 4		
ALTERNATIVA 4	PR1. La duración del abono en nuevo aparc: abonos de 24 horas todos los días de la semana PR2. El precio mensual sería de 150 euros al mes	1 <input type="checkbox"/> Seguiré aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría un abono en el nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche
ALTERNATIVA 5		
ALTERNATIVA 5	PR1. La duración del abono en nuevo aparc: solo mañana o solo de tarde en día laborable PR2. El precio mensual sería de 250 euros al mes	1 <input type="checkbox"/> Seguiré aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría un abono en el nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche
ALTERNATIVA 6		
ALTERNATIVA 6	PR1. La duración del abono en nuevo aparc: abonos de 24 horas en día laborable PR2. El precio mensual sería de 150 euros al mes	1 <input type="checkbox"/> Seguiré aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría un abono en el nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche
ALTERNATIVA 7		
ALTERNATIVA 7	PR1. La duración del abono en nuevo aparc: abonos de 8 horas en día laborable PR2. El precio mensual sería de 250 euros al mes	1 <input type="checkbox"/> Seguiré aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría un abono en el nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche
ALTERNATIVA 8		
ALTERNATIVA 8	PR1. La duración del abono en nuevo aparc: abonos de 24 horas en día laborable PR2. El precio mensual sería de 80 euros al mes	1 <input type="checkbox"/> Seguiré aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría un abono en el nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche
ALTERNATIVA 9		
ALTERNATIVA 9	PR1. La duración del abono en nuevo aparc: solo mañana o solo de tarde en día laborable PR2. El precio mensual sería de 150 euros al mes	1 <input type="checkbox"/> Seguiré aparcando mismo sitio 2 <input type="checkbox"/> Utilizaría un abono en el nuevo aparcamiento 3 <input type="checkbox"/> No usaría coche

Los modelos de reparto de lugar de aparcamiento se han definido funcionalmente como

$$P_{ij}^{mk} = \frac{e^{-u_{ij}^{mk}}}{\sum_{l=1}^q e^{-u_{ij}^{ml}}}$$

Donde:

- P_{ij}^{mk} es el porcentaje de usuarios del segmento "m" que escogen la ubicación "k" para realizar su aparcamiento en el desplazamiento desde la zona de origen "i" a la zona de destino "j".
- Por su parte $-u_{ij}^{mk}$ es la desutilidad que ofrece la ubicación "k" para viajeros del tipo de viajes "m" que se desplazan de "i" a "j".
- "q" es el número de alternativas de aparcamiento disponible (3).

Las funciones de desutilidad en cada alternativa se han definido para cada tipo de usuario (no trabajador) como funciones lineales de su coste monetario y tiempos, descompuestos en componentes (acceso/dispersión y estancia o duración del aparcamiento). En el Anexo A, se muestran los coeficientes de calibrado obtenidos de dicha función lineal, así como una serie de comprobaciones sobre la idoneidad de los modelos obtenidos, **apreciándose resultados en los test muy robustos.**

3 Demanda Potencial

En este apartado se muestran los resultados de tres elementos que van a definir la demanda potencial de los aparcamientos y van a servir de base para el modelo de distribución indicado en el capítulo anterior:

1. Número de usuarios por segmento de demanda.
2. Distribución de llegada por hora de cada segmento de demanda y los tiempos de estancia de cada 25% de cada grupo. Esos valores se distribuirán uniformemente a lo largo de cada hora en los periodos de 5 minutos.
3. Crecimientos aplicados durante el período de concesión.

3.1 Número de usuarios potenciales

El número de usuarios potenciales se han obtenido expandiendo la encuesta de Preferencias Reveladas por el número de usuarios que, para cada zona y tipo de aparcamiento (zona SARE y suma de aparcamientos públicos y privados) se definían en el "Diagnóstico sobre el estacionamiento en el Área Centro de Málaga" de Estudio 7.

En el caso del Aparcamiento Central de SMASSA (ubicado en la Plaza de la Marina) la demanda detectada en el trabajo de campo no cuadraba con los ingresos anuales/tarifa. Ello es debido a que un segmento de demanda no ha sido detectado en las encuestas de febrero de 2020 ni en las de junio 2021. Se ha supuesto que son turistas y visitantes, que por razones de pandemia Covid-19, no han podido ser detectados de forma adecuada en el estudio de campo realizado. Esta carencia se ha subsanado en base a información de demanda de años anteriores.

De esta forma, los resultados de usuarios potenciales se resumen a continuación:

Ilustración 7. Volumen de usuarios en el año base (2019)

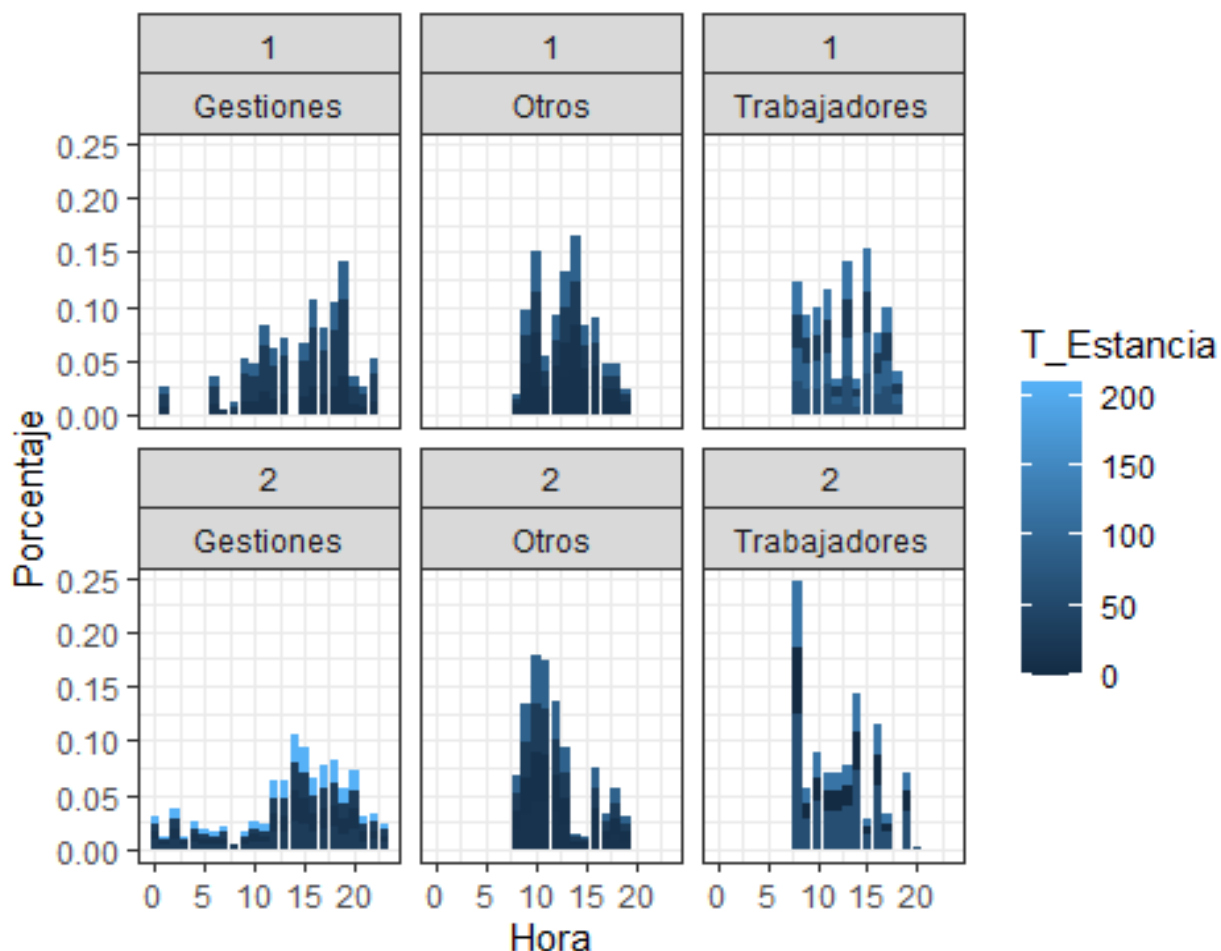
Zona	Trabajadores	Gestiones	Otros
1 Plaza Marina	1.413	8.806	3.928
2 Paseo Ciudad de Melilla	459	2.130	1.566

En el grupo *Otros* se han incluido los turistas y visitantes que potencialmente aparcen en los dos ámbitos y no fueron detectados en la encuesta.

3.2 Distribución horaria de cada grupo de usuarios

En segundo lugar, se muestra la distribución horaria de cada grupo de usuarios y el tiempo de estancia. La base de esta estimación está en la encuesta de preferencias reveladas realizada en junio 2021, aplicada a los usuarios potenciales obtenidos, como se ha indicado, en la misma encuesta y corregidos con los datos del *Diagnóstico de Demanda* de Estudio 7 (2020)

Ilustración 8. Distribución horaria de entrada de usuarios, por ubicación (1 ó 2), segmento y duración de la estancia



3.3 Crecimiento durante el período de concesión

Para finalizar la caracterización de la demanda, se presentan los crecimientos anuales medios aplicados en el escenario de diseño para cada tipo de usuario

Ilustración 9. Definición de escenarios de crecimiento. Crecimientos anuales medio considerados por tipo de usuario

Segmento	Periodo	Esc. Diseño
Trabajadores	2019-2023	0,00%
	2024-2033	0,60%
	2034-2043	0,40%
	2044-2053	0,30%
	2054-2063	0,20%
Gestiones	2019-2023	0,00%
	2024-2033	1,50%
	2034-2043	1,25%

Segmento	Periodo	Esc. Diseño
	2044-2053	1,00%
	2054-2063	0,50%
Otros Motivos	2019-2023	0,00%
	2024-2033	1,00%
	2034-2043	0,75%
	2044-2053	0,50%
	2054-2063	0,25%

Estos crecimientos se basan en el histórico demográfico del municipio.

Combinando la demanda potencial 2019 con la distribución horaria y las tasas de crecimiento, se puede disponer de la distribución de usuarios potenciales para cada una de las dos zonas, por segmentos de demanda y su distribución horaria en períodos de cinco minutos.

El modelo que se ha calibrado estima la elección de dichos usuarios potenciales en base a la tarifa aplicada, definiendo el uso (rotación) y la ocupación de cada tipo de aparcamiento disponible en el área de estudio (SARE y aparcamiento subterráneo).

4 Oferta de aparcamiento

El número de plazas disponibles y las utilizadas se han obtenido por tipo de aparcamiento (zona SARE y suma de aparcamientos subterráneos públicos y privados) según se definen en el “Diagnóstico sobre el estacionamiento en el Área Centro de Málaga” de Estudio 7.

Adicionalmente, las características de accesibilidad (tiempo de acceso) y tarifa (relación entre el coste total y el tiempo de estancia, indicado en la muestra y expandido a los datos observados en cada una de las dos zonas) se han obtenido de la encuesta de preferencias reveladas. Los valores se presentan en la tabla siguiente:

Ilustración 10. Oferta de aparcamiento en escenario de proyecto

Zona	Area	Plazas	Tiempo_Acc_Dis	Coste_min
1 Plaza Marina	SARE	134	4,34	0,0187
	Parking Central Actual (*)	280	3,88	0,0289
	Parking Pza. Marina	450	3,50	0,0289
	TOTAL	864	-	-
2 Pseo. Ciudad de Melilla - Pza. de Toros	SARE	463	3,97	0,0184
	Parking Actual (**)	1.284	6,12	0,0285
	Parking Pseo. Ciudad de Melilla	650	7,34	0,0285
	TOTAL	2.397	-	-

(*) parking actual (Central) pasa a ser de residentes con 280 plazas y no tiene rotación, pero se añaden 280 plazas de aparcamientos privados/garajes

(**) Parking Cervantes (861 plazas de las que el 50% son rotación) más garajes privados de la zona.

5 Resultados

5.1 Proceso seguido para la estimación

Una vez obtenida la demanda potencial y la oferta disponible se ha procedido a aplicar el algoritmo de asignación de plazas expuesto en el apartado 2.2. **La hipótesis inicial (Caso Base) es aplicar la tarifa por minuto actual de los aparcamientos de SMASSA: tarifa de aparcamiento Central para el nuevo de Plaza de la Marina y tarifa del aparcamiento de Cervantes para el de Paseo Ciudad de Melilla.**

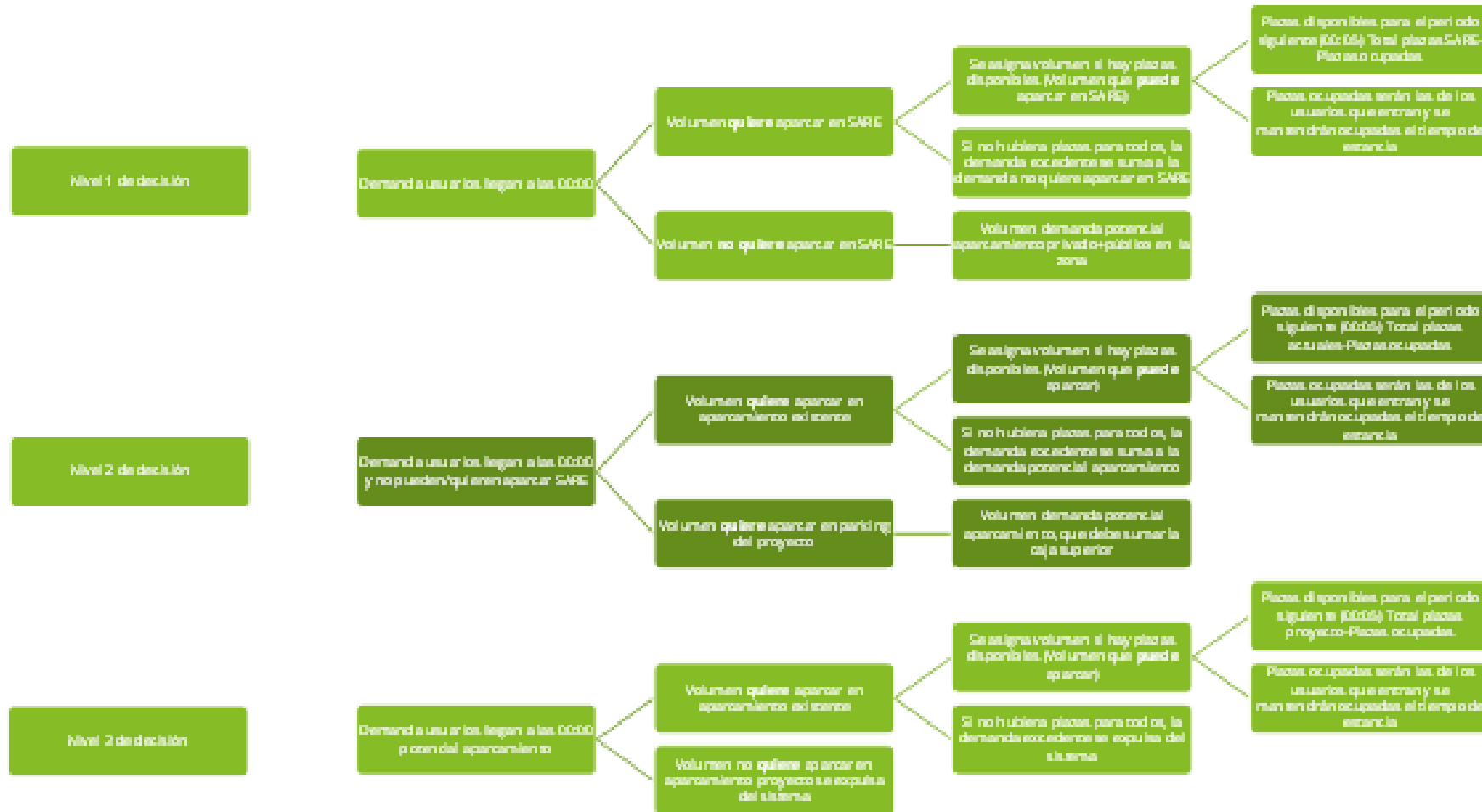
El proceso de estimación seguido es el siguiente:

1. Se compara SARE contra resto de Aparcamientos públicos y privados. La elección se realiza aplicando los modelos de logit calibrados desde las preferencias declaradas, para cada tipo de usuario y en cada ámbito correspondiente (personalizando así las diferentes variables explicativas en cada uno de los dos ámbitos)
2. Como paso inicial, se consideran los datos del primer período de cinco minutos: 00:00:00 a 00:04:59 En dicho periodo se aplican las funciones derivadas de reparto para cada tipo de usuario y, en cada iteración, se incrementa el periodo en 5 minutos.
3. Se determina el total de vehículos existentes y las plazas libres al inicio del periodo de 5 minutos y las variables de plazas ocupadas resultantes en el periodo final de esos 5 minutos. Si en ese periodo el número de demanda fuera superior al número de plazas posibles, el modelo procede a ajustar la matriz siguiendo el punto "a", a continuación. De lo contrario, se saltaría al punto 4.
 - a. Se obtendría el exceso de demanda
 - b. Se restaría de forma proporcional al número de usuarios y estancias el total de "a", de forma que el número de usuarios existente y el número de plazas existente se iguala en el periodo
4. Según el valor de la hora hay tres opciones:
 - a. Si el valor de la hora es menor de las 23:55, se añaden 5 minutos y se repite el proceso desde el punto 2. Modificándose para cada periodo de 5 minutos el número de plazas disponibles y la demanda de usuarios que desean entrar y salir del sistema.
 - b. Si el valor es 23:55 se repite el proceso 1. La primera repetición se comparan los aparcamientos públicos/privados existentes contra los aparcamientos del proyecto y en un segundo paso se calcula el aparcamiento contra excesos de demanda (en este caso, en el punto 1, no se aplican las funciones de utilidad).
 - c. Si se cumple "b" pero es la tercera repetición se termina el proceso.

Aplicando el algoritmo anterior se obtienen los siguientes indicadores:

- Ocupación de plazas por periodos de 5 minutos y por tipo de usuario en cada año y aparcamiento analizado. Asimismo, conociendo la distribución de tiempo de estancia, se estima el número de usuarios que utilizan el aparcamiento.
- Al disponer de la ocupación de plazas se pueden obtener los minutos demandados por lo que, multiplicando por la tarifa por minuto se obtienen los ingresos diarios y el IVA recaudado.
- Los datos de ingresos y usuarios se pueden proyectar al total del año aplicando el factor de elevación de día medio laborable a total de año.

Ilustración 11. Proceso de estimación



5.2 Uso de los aparcamientos con la tarifa base (actual de aparcamiento Central y Cervantes)

Los resultados obtenidos en cada uno de los aparcamientos **con la tarifa actual, pero para el año 2023** que se supone es similar a 2019 (para evitar el efecto pandemia), se resumen a continuación. En primer lugar, se muestra el perfil horario de cada uno de los dos aparcamientos y, en segundo lugar, se muestra la tabla de ingresos.

Ilustración 12. Perfil horario de aparcamiento Plaza de la Marina por tipo de usuario en un día medio laborable del año 2023. Tarifa actual. Distribución de plazas ocupadas por intervalos de 5 minutos

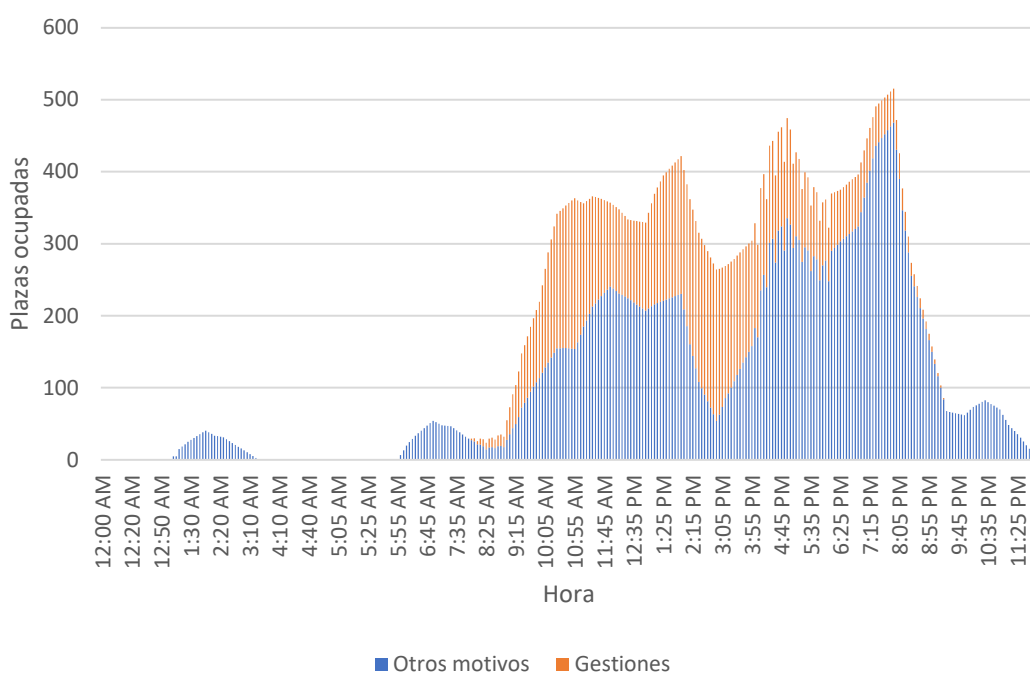


Ilustración 13. Plazas medias ocupadas por horas en el aparcamiento de Plaza de la Marina (2023). Tarifa actual.

Hora	Otros motivos (incluye turistas)	Gestiones	Total
0	0	0	0
1	25	0	25
2	28	0	28
3	4	0	4
4	0	0	0
5	0	0	0
6	34	0	34
7	43	0	43
8	20	11	31
9	73	72	145
10	147	179	326
11	209	153	362

12	223	116	339
13	222	170	392
14	117	205	322
15	113	170	283
16	270	134	404
17	287	103	390
18	301	75	376
19	424	56	480
20	271	21	292
21	87	2	89
22	75	0	75
23	33	0	33
Total plazas	3.006	1.467	4.473
Media/hora	125	61	186

Ilustración 14. Perfil horario de aparcamiento Ciudad de Melilla por tipo de usuario en un día medio laborable del año 2023. Tarifa actual. Distribución de plazas ocupadas por intervalos de 5 minutos

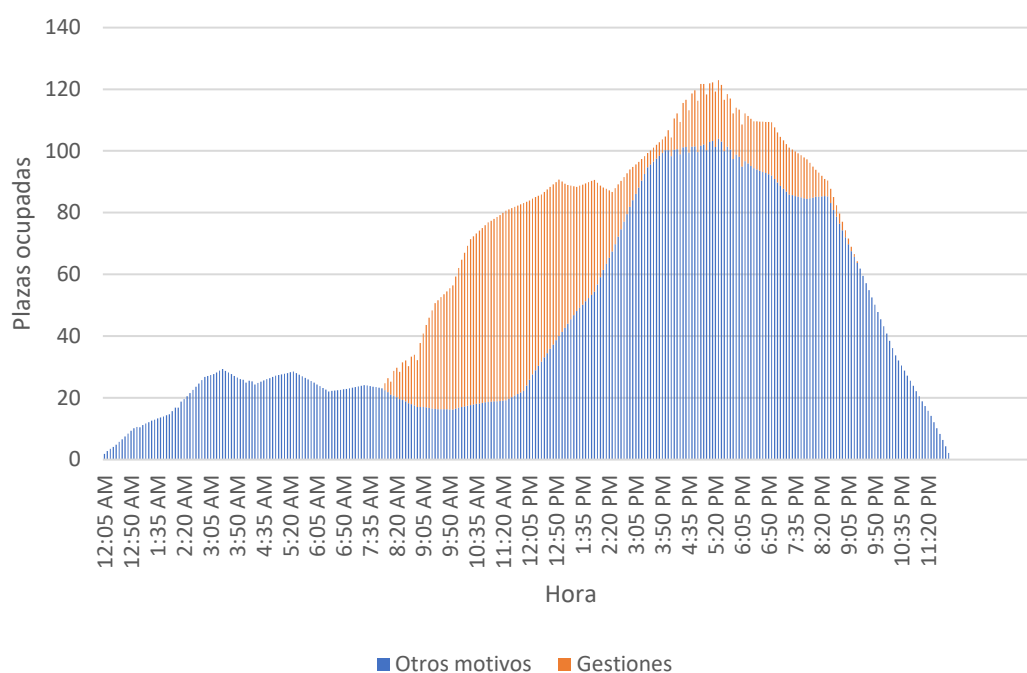


Ilustración 15. Plazas medias ocupadas por horas en el aparcamiento de Paseo Ciudad de Melilla (2023). Tarifa actual. Hipótesis de 100% rotación

Hora	Otros motivos (Incluye turistas)	Gestiones	Total
0	6	0	6
1	13	0	13
2	22	0	22
3	28	0	28
4	26	0	26
5	28	0	28

Hora	Otros motivos (Incluye turistas)	Gestiones	Total
6	23	0	23
7	24	0	24
8	20	11	31
9	17	33	50
10	18	53	71
11	20	61	81
12	33	55	88
13	49	42	91
14	70	21	91
15	94	7	101
16	101	14	115
17	102	18	120
18	95	16	111
19	87	15	102
20	83	7	90
21	61	1	62
22	34	0	34
23	13	0	13
Total plazas	1.067	354	1.421
Media/hora	44	15	59

5.3 Captación

5.3.1 Plaza de la Marina

La siguiente tabla indica la ocupación durante todo el período concesional del aparcamiento. Se dan tres datos: i) Total horas de ocupación del aparcamiento; ii) % de captación respecto de la demanda potencial total en el área y, iii) el ratio horas/usuario para estimar la estancia media.

Ilustración 16. Plaza de la Marina. Tarifa actual. Ocupación, captación y estancia media

Año	Ocupación (Horas)	% Captacion	Horas/usuario
2023	4.515	48,4%	0,80
2024	4.593	48,6%	0,80
2025	4.672	48,8%	0,80
2026	4.752	49,0%	0,80
2027	4.833	49,2%	0,80
2028	4.916	49,4%	0,80
2029	4.999	49,5%	0,80
2030	5.084	49,7%	0,80
2031	5.170	49,9%	0,80
2032	5.257	50,1%	0,80
2033	5.345	50,2%	0,80
2034	5.418	50,4%	0,80
2035	5.491	50,5%	0,80
2036	5.566	50,6%	0,80

Año	Ocupación (Horas)	% Captacion	Horas/usuario
2037	5.641	50,8%	0,80
2038	5.717	50,9%	0,79
2039	5.795	51,0%	0,79
2040	5.873	51,1%	0,79
2041	5.952	51,3%	0,79
2042	6.033	51,4%	0,79
2043	6.115	51,5%	0,79
2044	6.179	51,6%	0,79
2045	6.244	51,7%	0,79
2046	6.309	51,8%	0,79
2047	6.375	51,9%	0,79
2048	6.441	52,0%	0,79
2049	6.508	52,1%	0,79
2050	6.576	52,2%	0,79
2051	6.644	52,3%	0,79
2052	6.713	52,4%	0,79
2053	6.783	52,5%	0,79
2054	6.818	52,6%	0,79
2055	6.854	52,6%	0,79
2056	6.890	52,7%	0,79
2057	6.926	52,7%	0,79
2058	6.962	52,8%	0,79
2059	6.998	52,8%	0,79
2060	7.034	52,9%	0,79
2061	7.071	53,0%	0,79
2062	7.108	53,0%	0,79
2063	7.145	53,1%	0,79
Total	246.314	51,4%	0,79

5.3.2 Paseo Ciudad de Melilla

Como en el caso del aparcamiento de Plaza de la Marina, en el Ciudad de Melilla se dan los tres datos (horas totales, % captación y estancia media).

Puede observarse que la ocupación es la mitad que en Plaza de la Marina y la estancia media unas dos veces y media mayor.

Ilustración 17. Ciudad de Melilla. Tarifa actual. Ocupación, captación y estancia media

Año	Ocupación (Horas)	% Captacion	Horas/usuario
2023	1.547	24,7%	2,03
2024	1.568	24,7%	2,04
2025	1.590	24,7%	2,04
2026	1.612	24,7%	2,04
2027	1.634	24,7%	2,04
2028	1.657	24,7%	2,05
2029	1.680	24,7%	2,05

Año	Ocupación (Horas)	% Captacion	Horas/usuario
2030	1.704	24,7%	2,05
2031	1.727	24,7%	2,06
2032	1.751	24,7%	2,06
2033	1.776	24,7%	2,06
2034	1.796	24,7%	2,07
2035	1.816	24,7%	2,07
2036	1.837	24,7%	2,07
2037	1.858	24,7%	2,07
2038	1.879	24,7%	2,08
2039	1.901	24,7%	2,08
2040	1.923	24,7%	2,08
2041	1.945	24,7%	2,09
2042	1.967	24,7%	2,09
2043	1.989	24,7%	2,09
2044	2.007	24,7%	2,10
2045	2.025	24,7%	2,10
2046	2.043	24,7%	2,10
2047	2.062	24,7%	2,10
2048	2.080	24,7%	2,11
2049	2.099	24,7%	2,11
2050	2.118	24,6%	2,11
2051	2.137	24,6%	2,12
2052	2.156	24,6%	2,12
2053	2.175	24,6%	2,12
2054	2.185	24,6%	2,12
2055	2.195	24,6%	2,13
2056	2.205	24,6%	2,13
2057	2.215	24,6%	2,13
2058	2.225	24,6%	2,13
2059	2.235	24,6%	2,13
2060	2.245	24,6%	2,13
2061	2.255	24,6%	2,14
2062	2.265	24,6%	2,14
2063	2.275	24,6%	2,14
Total	80.363	24,7%	2,09

Ilustración 18. Resultados obtenidos en el caso base, con tarifa actual (Marina = Central, y ciudad de Melilla = Cervantes)

		VAN (3%)	Suma Corr.	Año 0	1	2	3	4	5	6	7	8
LA MARINA	Periodo	2025-54	2025-54	2.023	2.024	2.025	2.026	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
Escen Diseño	Usuarios		72.367.183	1.900.242	1.931.181	1.962.540	1.994.327	2.026.546	2.059.206	2.092.311	2.125.869	2.159.886
	Horas		57.461.079	1.527.731	1.551.106	1.574.807	1.598.836	1.623.198	1.647.900	1.672.944	1.698.336	1.724.081
	Recaudación	63.356.764	99.538.877	2.646.463	2.686.956	2.728.011	2.769.637	2.811.840	2.854.629	2.898.013	2.941.999	2.986.598
Tarifa media/h	1,732											
		VAN	Suma Corr.									
MELILLA	Periodo	2025-54	2025-54	2.023	2.024	2.025	2.026	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
Escen Diseño	Usuarios		8.223.557	228.356	231.180	234.041	236.939	239.874	242.847	245.858	248.908	251.997
	Horas		17.139.682	464.042	470.480	477.010	483.632	490.348	497.160	504.068	511.074	518.180
	Recaudación	18.668.552	29.275.759	792.616	803.612	814.765	826.076	837.548	849.183	860.983	872.950	885.088
Tarifa media/h	1,708											
		VAN	Suma Corr.									
TOTAL	Periodo	2025-54	2025-54	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Escen Alto		82.025.317	128.814.636	3.439.078	3.490.568	3.542.777	3.595.713	3.649.388	3.703.812	3.758.996	3.814.950	3.871.685

		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
LA MARINA	Periodo	2.032	2.033	2.034	2.035	2.036	2.037	2.038	2.039	2.040	2.041	2.042
Escen Diseño	Usuarios	2.194.368	2.229.323	2.258.120	2.287.244	2.316.699	2.346.488	2.376.633	2.407.250	2.438.215	2.469.533	2.501.430
	Horas	1.750.184	1.776.651	1.798.485	1.820.570	1.842.910	1.865.506	1.888.374	1.911.584	1.935.063	1.958.811	1.982.973
	Recaudación	3.031.816	3.077.662	3.115.485	3.153.743	3.192.442	3.231.586	3.271.198	3.311.406	3.352.077	3.393.217	3.435.071
Tarifa media/h	1,732											
MELILLA	Periodo	2.032	2.033	2.034	2.035	2.036	2.037	2.038	2.039	2.040	2.041	2.042
Escen Diseño	Usuarios	255.126	258.296	260.861	263.453	266.072	268.720	271.395	274.098	276.830	279.591	282.381
	Horas	525.387	532.697	538.778	544.932	551.157	557.457	563.830	570.279	576.804	583.406	590.086
	Recaudación	897.398	909.883	920.270	930.781	941.415	952.174	963.061	974.076	985.221	996.498	1.007.907
Tarifa media/h	1,708											
TOTAL	Periodo	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
Escen Diseño		3.929.213	3.987.545	4.035.756	4.084.524	4.133.857	4.183.760	4.234.259	4.285.482	4.337.298	4.389.714	4.442.978

		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
LA MARINA	Periodo	2.043	2.044	2.045	2.046	2.047	2.048	2.049	2.050	2.051	2.052	2.053
Escen Diseño	Usuarios	2.533.974	2.559.359	2.584.975	2.610.824	2.636.908	2.663.229	2.689.790	2.716.593	2.743.640	2.770.934	2.798.478
	Horas	2.007.589	2.026.824	2.046.236	2.065.827	2.085.598	2.105.551	2.125.688	2.146.010	2.166.519	2.187.217	2.208.106
	Recaudación	3.477.712	3.511.034	3.544.661	3.578.598	3.612.847	3.647.411	3.682.293	3.717.497	3.753.025	3.788.880	3.825.066
Tarifa media/h	1,732											
MELILLA	Periodo	2.043	2.044	2.045	2.046	2.047	2.048	2.049	2.050	2.051	2.052	2.053
Escen Diseño	Usuarios	285.201	287.338	289.492	291.665	293.855	296.064	298.292	300.538	302.802	305.086	307.389
	Horas	596.845	602.191	607.588	613.036	618.535	624.086	629.689	635.345	641.055	646.818	652.636
	Recaudación	1.019.452	1.028.584	1.037.803	1.047.108	1.056.501	1.065.982	1.075.553	1.085.214	1.094.966	1.104.810	1.114.747
Tarifa media/h	1,708											
TOTAL	Periodo	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053
Escen Diseño		4.497.164	4.539.618	4.582.464	4.625.706	4.669.348	4.713.393	4.757.846	4.802.711	4.847.991	4.893.690	4.939.813

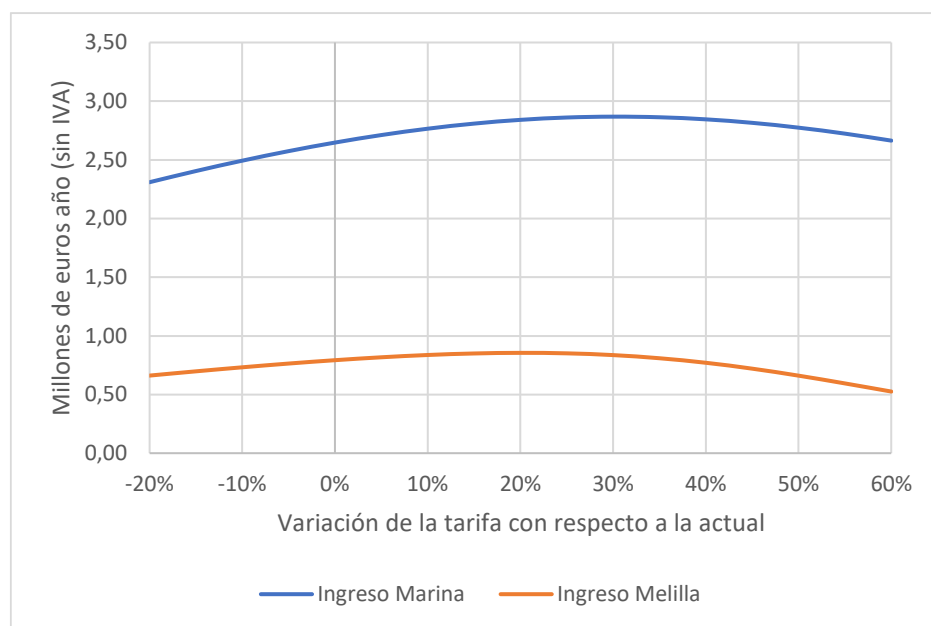
31		
LA MARINA	Periodo	2.054
Escen Diseño	Usuarios	2.812.491
	Horas	2.218.703
	Recaudación	3.843.423
Tarifa media/h	1,732	
MELILLA	Periodo	2.054
Escen Diseño	Usuarios	308.550
	Horas	655.572
	Recaudación	1.119.763
Tarifa media/h	1,708	
TOTAL	Periodo	2054
Escen Diseño		4.963.186

6 Obtención de la curva de ingresos-tarifa

Con la finalidad de poder incluir este análisis en la modelización financiera, se ha realizado la construcción de una curva de tarifa ingresos para cada periodo horario; Es decir, una vez conocida la demanda para la tarifa base, actual, se estima la sensibilidad de la demanda e ingresos a los cambios de tarifa.

Para ello, se ha ejecutado el modelo calibrado y cuyos resultados se exponen en el capítulo anterior para diferentes tarifas (desde 80% de la tarifa actual hasta el 160%) obteniéndose la figura siguiente para el primer año (2023).

Ilustración 19. Curva ingreso-tarifa para el año 2023 (periodo 1)



Puede observarse que la tarifa de ingresos máximos corresponde a:

- En el aparcamiento de Plaza de la Marina, los ingresos máximos se obtienen con una tarifa un 30% superior a la actual del parking Central. En consecuencia, se ha seleccionado en La Marina un incremento de tarifa del 30% como base de ingresos en el modelo económico - financiero.
- En el aparcamiento de Paseo Ciudad de Melilla, la tarifa tiene una sensibilidad menor y se estima que podría crecer hasta un 20% sobre la tarifa actual del parking de Cervantes, utilizado como referencia para el de Ciudad de Melilla. A su vez, este crecimiento sería muy plano.

Viendo la poca sensibilidad de la variación de ingresos en Ciudad de Melilla, su baja ocupación, y teniendo en cuenta que la modificación de la tarifa actual representa un riesgo por la incertidumbre en el comportamiento de los usuarios potenciales, dada la competencia del aparcamiento de Cervantes, se recomienda como tarifa óptima de modelización financiera la tarifa actual.

En ambos casos, las tarifas se aplican desde el primer año de servicio y se mantienen sin variación (en Euros constantes) durante todo el período de concesión; es decir, se incrementan anualmente según el IPC.

A efectos de modificar las hipótesis tarifarias para futuras sensibilidades, se ha elaborado una hoja de Excel adicional en la que, seleccionando la tarifa deseada se obtenga el ingreso de aparcamientos esperado.

7 Demanda e ingresos en el escenario tarifario adoptado

7.1 Tarifas que maximizan ingresos

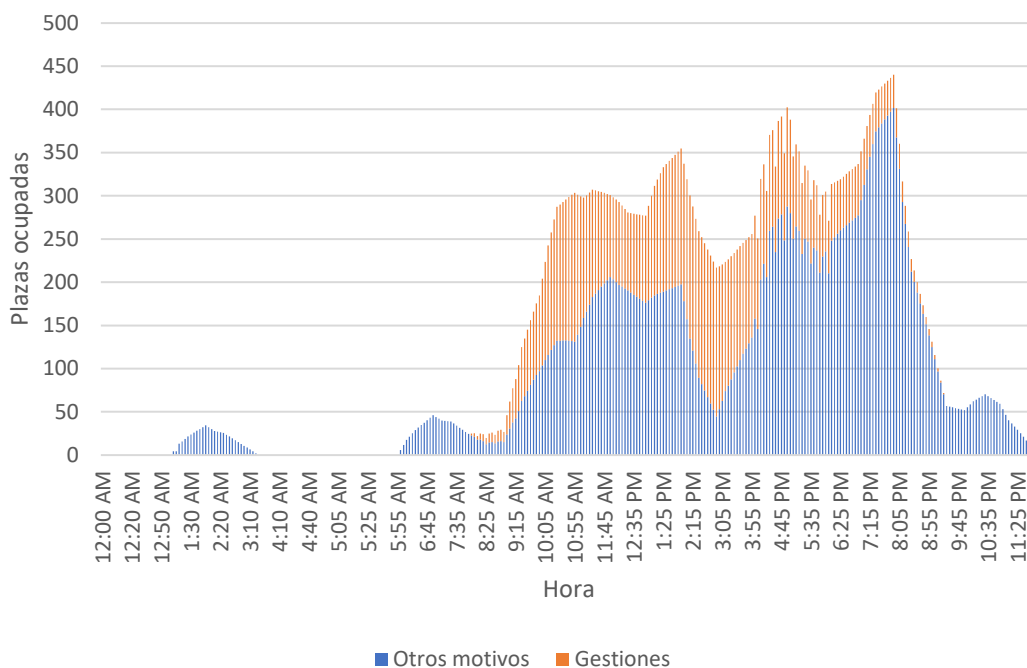
En este capítulo se agrupan los resultados finalmente generados después del proceso de optimización de trifiás. Esto es, se han aplicado las tarifas siguientes:

- En el aparcamiento de Plaza de la Marina, la tarifa que se estima genere los ingresos máximos y que se obtienen con una tarifa un 30% superior a la actual, En consecuencia, se ha seleccionado en La Marina un incremento de tarifa del 30% como base de ingresos en el modelo económico – financiero.
- En el aparcamiento de Paseo Ciudad de Melilla, la tarifa se mantiene igual a la actual en el aparcamiento de Cervantes.

7.2 Demanda e ingresos

De esta forma, los resultados obtenidos **con la tarifa aplicada en el modelo financiero para el año 2023** en cada uno de los aparcamientos se resumen a continuación. En primer lugar, se muestra el perfil horario de cada uno de los dos aparcamientos y, en segundo lugar, se muestra la tabla de ingresos.

Ilustración 20. Perfil horario de aparcamiento Plaza de la Marina por tipo de usuario en un día medio laborable del año 2023. Tarifa Base actual (parking Central) + 30%. Distribución de plazas ocupadas por intervalos de 5 minutos en el escenario de Tarifa Base + 30%



La tabla adjunta indica el número de plazas ocupadas medias por hora en el nuevo apartamiento de la Plaza de la Marina con la tarifa base + 30%.

Ilustración 21. Plazas medias ocupadas en el parking de Plaza de la Marina con escenario tarifario Base + 30%.

Hora	Otros motivos (incluye turistas)	Gestiones	Total
0	0	0	0
1	22	0	22
2	24	0	24
3	3	0	3
4	0	0	0
5	0	0	0
6	29	0	29
7	36	0	36
8	17	9	26
9	63	60	123
10	126	148	274
11	180	124	304
12	190	96	286
13	190	140	330
14	98	169	267
15	98	139	237
16	232	110	342
17	244	84	328
18	257	62	319
19	364	46	410
20	228	17	245
21	73	2	75
22	64	0	64
23	28	0	28
Total plazas	2.566	1.206	3.772
Media/hora	107	50	157

En el caso del aparcamiento de Ciudad de Melilla, se incluye el mismo gráfico y tabla del apartado 5.2 ya que la tarifa que se propone en la misma que actualmente tiene el aparcamiento de Cervantes, que ha sido utilizada como Caso Base de ingresos del aparcamiento.

La tabla de captación cambia ligeramente respecto del Caso Base con tarifa actual. Está reflejada en el cuadro siguiente y representa una captación inferior aunque los ingresos sean superiores por la tarifa +30%.

Ilustración 22. Plaza de La Marina. Tarifa actual + 30%. Ocupación, captación y estancia media

Row Labels	Ocupación (Horas)	% Captacion	Horas/usuario
2023	3.801	40,8%	0,77
2024	3.867	40,9%	0,77
2025	3.934	41,1%	0,77
2026	4.002	41,3%	0,77
2027	4.071	41,4%	0,77
2028	4.141	41,6%	0,77
2029	4.211	41,7%	0,77
2030	4.283	41,9%	0,77
2031	4.356	42,0%	0,77
2032	4.430	42,2%	0,77
2033	4.505	42,3%	0,77
2034	4.567	42,4%	0,77
2035	4.629	42,6%	0,77
2036	4.692	42,7%	0,77
2037	4.756	42,8%	0,77
2038	4.821	42,9%	0,77
2039	4.887	43,0%	0,76
2040	4.953	43,1%	0,76
2041	5.021	43,2%	0,76
2042	5.089	43,4%	0,76
2043	5.159	43,5%	0,76
2044	5.213	43,6%	0,76
2045	5.268	43,7%	0,76
2046	5.324	43,7%	0,76
2047	5.380	43,8%	0,76
2048	5.437	43,9%	0,76
2049	5.494	44,0%	0,76
2050	5.551	44,1%	0,76
2051	5.610	44,2%	0,76
2052	5.668	44,2%	0,76
2053	5.728	44,3%	0,76
2054	5.758	44,4%	0,76
2055	5.788	44,4%	0,76
2056	5.818	44,5%	0,76
2057	5.849	44,5%	0,76
2058	5.880	44,6%	0,76
2059	5.911	44,6%	0,76
2060	5.942	44,7%	0,76
2061	5.973	44,7%	0,76
2062	6.004	44,8%	0,76
2063	6.036	44,8%	0,76
Total	207.805	43,4%	0,76

Ilustración 23. Perfil horario de aparcamiento Ciudad de Melilla por tipo de usuario en un día medio laborable del año 2023. Tarifa base actual (equivalente a parking Cervantes) Distribución de plazas ocupadas por intervalos de 5 minutos

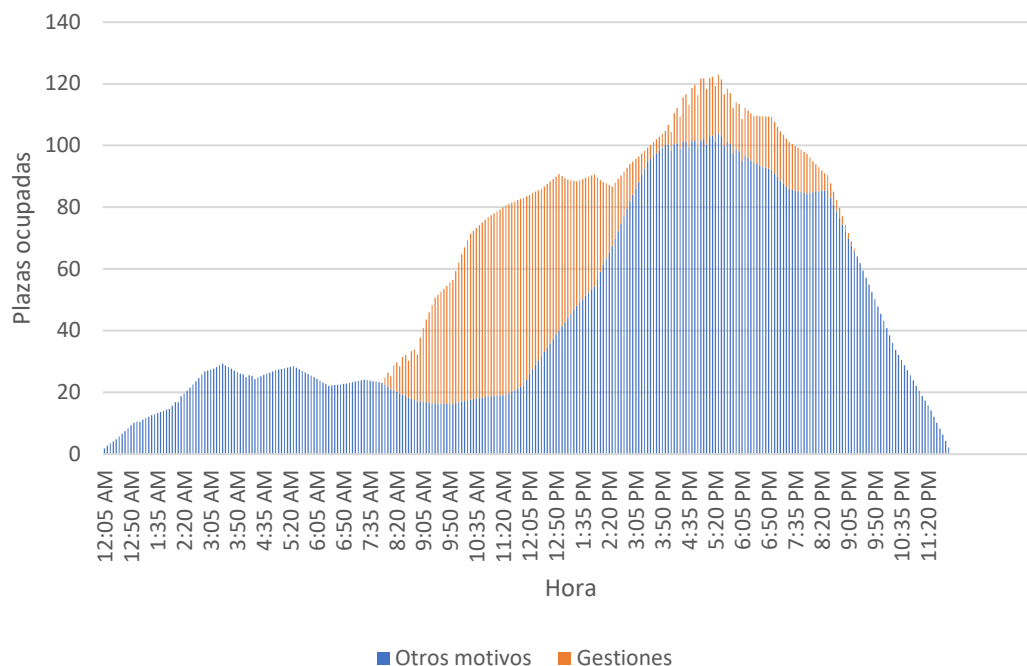


Ilustración 24. Plazas medias ocupadas por horas en el aparcamiento de Paseo Ciudad de Melilla (2023). Tarifa actual. Hipótesis de 100% rotación

Hora	Otros motivos (Incluye turistas)	Gestiones	Total
0	6	0	6
1	13	0	13
2	22	0	22
3	28	0	28
4	26	0	26
5	28	0	28
6	23	0	23
7	24	0	24
8	20	11	31
9	17	33	50
10	18	53	71
11	20	61	81
12	33	55	88
13	49	42	91
14	70	21	91
15	94	7	101
16	101	14	115
17	102	18	120
18	95	16	111
19	87	15	102
20	83	7	90
21	61	1	62

Hora	Otros motivos (Incluye turistas)	Gestiones	Total
22	34	0	34
23	13	0	13
Total plazas	1.067	354	1.421
Media/hora	44	15	59

La tabla de captación es la misma que en el Caso Base, expuesto en el apartado 5.3.

Ilustración 25. Resultados obtenidos en el caso financiero, con tarifa propuesta (Marina = 1.3 * Central, y Ciudad de Melilla = Cervantes)

		VAN (3%)	Suma Corr.	Año 0	1	2	3	4	5	6	7	8
LA MARINA	Periodo	2025-54	2025-54	2.023	2.024	2.025	2.026	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
Escen Diseño	Usuarios		62.871.760	1.645.195	1.672.395	1.699.968	1.727.917	1.756.249	1.784.970	1.814.084	1.843.598	1.873.517
	Horas		48.077.922	1.273.465	1.293.295	1.313.401	1.333.787	1.354.457	1.375.416	1.396.666	1.418.213	1.440.060
	Recaudación	68.885.922	108.269.960	2.867.803	2.912.460	2.957.738	3.003.647	3.050.195	3.097.393	3.145.248	3.193.771	3.242.970
Tarifa media/h	2,25											
		VAN	Suma Corr.									
MELILLA	Periodo	2025-54	2025-54	2.023	2.024	2.025	2.026	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
Escen Diseño	Usuarios		8.223.557	228.356	231.180	234.041	236.939	239.874	242.847	245.858	248.908	251.997
	Horas		17.139.682	464.042	470.480	477.010	483.632	490.348	497.160	504.068	511.074	518.180
	Recaudación	18.668.552	29.275.759	792.616	803.612	814.765	826.076	837.548	849.183	860.983	872.950	885.088
Tarifa media/h	1,708											
		VAN	Suma Corr.									
TOTAL	Periodo	2025-54	2025-54	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Escen Alto		87.554.474	137.545.719	3.660.419	3.716.072	3.772.503	3.829.723	3.887.743	3.946.576	4.006.231	4.066.721	4.128.058

		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
LA MARINA	Periodo	2.032	2.033	2.034	2.035	2.036	2.037	2.038	2.039	2.040	2.041	2.042
Escen Diseño	Usuarios	1.903.847	1.934.595	1.959.940	1.985.574	2.011.500	2.037.722	2.064.259	2.091.212	2.118.474	2.146.047	2.174.135
	Horas	1.462.213	1.484.674	1.503.216	1.521.973	1.540.946	1.560.139	1.579.562	1.599.279	1.619.224	1.639.399	1.659.929
	Recaudación	3.292.856	3.343.438	3.385.195	3.427.434	3.470.162	3.513.383	3.557.124	3.601.525	3.646.440	3.691.875	3.738.108
Tarifa media/h	2,25											
MELILLA	Periodo	2.032	2.033	2.034	2.035	2.036	2.037	2.038	2.039	2.040	2.041	2.042
Escen Diseño	Usuarios	255.126	258.296	260.861	263.453	266.072	268.720	271.395	274.098	276.830	279.591	282.381
	Horas	525.387	532.697	538.778	544.932	551.157	557.457	563.830	570.279	576.804	583.406	590.086
	Recaudación	897.398	909.883	920.270	930.781	941.415	952.174	963.061	974.076	985.221	996.498	1.007.907
Tarifa media/h	1,708											
TOTAL	Periodo	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
Escen Diseño		4.190.254	4.253.321	4.305.465	4.358.215	4.411.577	4.465.557	4.520.185	4.575.601	4.631.661	4.688.373	4.746.015

		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
LA MARINA	Periodo	2.043	2.044	2.045	2.046	2.047	2.048	2.049	2.050	2.051	2.052	2.053
Escen Diseño	Usuarios	2.202.797	2.225.173	2.247.753	2.270.540	2.293.534	2.316.739	2.340.156	2.363.788	2.387.635	2.411.702	2.435.988
	Horas	1.680.851	1.697.216	1.713.733	1.730.402	1.747.225	1.764.203	1.781.338	1.798.632	1.816.086	1.833.701	1.851.480
	Recaudación	3.785.223	3.822.077	3.859.272	3.896.810	3.934.694	3.972.929	4.011.518	4.050.463	4.089.768	4.129.437	4.169.474
Tarifa media/h	2,25											
MELILLA	Periodo	2.043	2.044	2.045	2.046	2.047	2.048	2.049	2.050	2.051	2.052	2.053
Escen Diseño	Usuarios	285.201	287.338	289.492	291.665	293.855	296.064	298.292	300.538	302.802	305.086	307.389
	Horas	596.845	602.191	607.588	613.036	618.535	624.086	629.689	635.345	641.055	646.818	652.636
	Recaudación	1.019.452	1.028.584	1.037.803	1.047.108	1.056.501	1.065.982	1.075.553	1.085.214	1.094.966	1.104.810	1.114.747
Tarifa media/h	1,708											
TOTAL	Periodo	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053
Escen Diseño		4.804.675	4.850.661	4.897.075	4.943.918	4.991.195	5.038.911	5.087.071	5.135.677	5.184.734	5.234.247	5.284.221

31		
LA MARINA	Periodo	2.054
Escen Diseño	Usuarios	2.448.348
	Horas	1.860.502
	Recaudación	4.189.791
Tarifa media/h	2,25	
MELILLA	Periodo	2.054
Escen Diseño	Usuarios	308.550
	Horas	655.572
	Recaudación	1.119.763
Tarifa media/h	1,708	
TOTAL	Periodo	2054
Escen Diseño		5.309.554

8 Conclusiones

1. Aparcamiento de Plaza de la Marina

Este aparcamiento sustituye al actual con un tamaño similar (450 plazas frente a 434 del aparcamiento Central). Se trata de un aparcamiento de gran centralidad que actualmente reporta un balance de ingresos / costes muy positivo. Es de esperar que este aparcamiento siga teniendo un alto grado de ocupación, que siga aumentando a lo largo del tiempo de concesión por las previsibles restricciones para el acceso de automóviles al centro.

Se ha estimado que el aparcamiento admite, para llegar a los ingresos máximos, un aumento de tarifa del 30% sobre la actual. Asimismo, en la estimación realizada, se considera un progresivo aumento de demanda y mayor ocupación sin modificar la tarifa, que crecería a IPC. Esto dará lugar a un aumento de ingresos por encima de la tasa de actualización de la tarifa en euros corrientes.

2. Aparcamiento del Paseo de Ciudad de Melilla

El análisis contempla su uso como aparcamiento de rotación. En este caso, las estimaciones de ocupación son muy bajas, principalmente derivadas de la competencia del aparcamiento de Cervantes y el del Muelle 1.

Aplicando los ratios de coste de Operación y mantenimiento (OPEX) que tiene SMASSA en sus aparcamientos¹, se observa que el OPEX del aparcamiento de Paseo Ciudad de Melilla superaría ampliamente los ingresos por rotación. Es decir, el aparcamiento es deficitario si se especializa en rotación.

La competencia de los dos aparcamientos cercanos y el alto OPEX de la rotación descartan esta opción y plantean escenarios de uso mixto. También aquí, el Paseo Ciudad de Melilla debe competir con Cervantes.

En este estudio no se ha realizado un análisis del posible uso del aparcamiento para residentes, por lo que no se conoce la curva de demanda en base a previo de compra, usufructo o alquiler de larga duración. A efectos de integrar este aparcamiento en el proyecto, se ha supuesto una distribución 30% residentes – 70% rotación, lo que daría un equilibrio entre ingresos y OPEX, con un pequeño margen.

De todos modos, y a falta de un análisis detallado de la demanda de residentes, recomendamos considerar la conveniencia de incluir este modelo de negocio en el proyecto ya que el capital invertido y retorno de la inversión puede hacerlo poco atractivo para el concesionario promotor.

¹ Por ejemplo, un aparcamiento puro de rotación, como es el Central, tiene un OPEX 2019 por plaza de 2.245 Eur mientras que un aparcamiento mixto al 50% con residentes, este OPEX llega a reducirse hasta 700 Eur/plaza.

9 Referencias

Se ha utilizado el programa R y R Studio.

17. R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
18. RStudio Team (2020). RStudio: Integrated Development Environment for R. RStudio, PBC, Boston, MA. URL <http://www.rstudio.com/>

Además, se han utilizado los paquetes siguientes:

- [1] J. Allaire, Y. Xie, J. McPherson, et al. *rmarkdown: Dynamic Documents for R*. R package version 2.8. 2021. <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=rmarkdown>>.
- [2] J. Barnier, F. Briatte, and J. Larmarange. *questionr: Functions to Make Surveys Processing Easier*. R package version 0.7.4. 2020. <URL: <https://juba.github.io/questionr/>>.
- [3] C. Boettiger. *knitcitations: Citations for Knitr Markdown Files*. R package version 1.0.12. 2021. <URL: <https://github.com/cboettig/knitcitations>>.
- [4] M. Charrad, N. Ghazzali, V. Boiteau, et al. "NbClust: An R Package for Determining the Relevant Number of Clusters in a Data Set". In: *Journal of Statistical Software* 61.6 (2014), pp. 1-36. <URL: <http://www.jstatsoft.org/v61/i06/>>.
- [5] M. Charrad, N. Ghazzali, V. Boiteau, et al. *NbClust: Determining the Best Number of Clusters in a Data Set*. R package version 3.0. 2015. <URL: <https://sites.google.com/site/malikacharrad/research/nbclust-package>>.
- [6] M. Friendly. *vcdExtra: vcd Extensions and Additions*. R package version 0.7-5. 2021. <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=vcdExtra>>.
- [7] G. Grolemund and H. Wickham. "Dates and Times Made Easy with lubridate". In: *Journal of Statistical Software* 40.3 (2011), pp. 1-25. <URL: <https://www.jstatsoft.org/v40/i03/>>.
- [8] L. Henry and H. Wickham. *purrr: Functional Programming Tools*. R package version 0.3.4. 2020. <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=purrr>>.
- [9] K. MÅller and H. Wickham. *tibble: Simple Data Frames*. R package version 3.1.2. 2021. <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=tibble>>.
- [10] D. Meyer, A. Zeileis, and K. Hornik. "The Strucplot Framework: Visualizing Multi-Way Contingency Tables with vcd". In: *Journal of Statistical Software* 17.3 (2006), pp. 1-48. <URL: <https://www.jstatsoft.org/v17/i03/>>.
- [11] D. Meyer, A. Zeileis, and K. Hornik. *vcd: Visualizing Categorical Data*. R package version 1.4-8. 2020. <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=vcd>>.
- [12] R Core Team. *foreign: Read Data Stored by Minitab, S, SAS, SPSS, Stata, Systat, Weka, dBase, ...* R package version 0.8-81. 2020. <URL: <https://svn.r-project.org/R-packages/trunk/foreign/>>.
- [13] R Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2021. <URL: <https://www.R-project.org/>>.
- [14] X. Robin, N. Turck, A. Hainard, et al. "pROC: an open-source package for R and S+ to analyze and compare ROC curves". In: *BMC Bioinformatics* 12 (2011), p. 77.
- [15] X. Robin, N. Turck, A. Hainard, et al. *pROC: Display and Analyze ROC Curves*. R package version 1.17.0.1. 2021. <URL: <http://expasy.org/tools/pROC/>>.
- [16] A. Signorell. *DescTools: Tools for Descriptive Statistics*. R package version 0.99.42. 2021. <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=DescTools>>.
- [17] V. Spinu, G. Grolemund, and H. Wickham. *lubridate: Make Dealing with Dates a Little Easier*. R package version 1.7.10. 2021. <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=lubridate>>.

- [18] H. Turner and D. Firth. *gnm: Generalized Nonlinear Models*. R package version 1.1-1. 2020. <URL: <https://github.com/hturner/gnm>>.
- [19] G. R. Warnes, B. Bolker, and T. Lumley. *gtools: Various R Programming Tools*. R package version 3.9.2. 2021. <URL: <https://github.com/r-gregmisc/gtools>>.
- [20] H. Wickham. *forcats: Tools for Working with Categorical Variables (Factors)*. R package version 0.5.1. 2021. <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=forcats>>.
- [21] H. Wickham. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York, 2016. ISBN: 978-3-319-24277-4. <URL: <https://ggplot2.tidyverse.org>>.
- [22] H. Wickham. *stringr: Simple, Consistent Wrappers for Common String Operations*. R package version 1.4.0. 2019. <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=stringr>>.
- [23] H. Wickham. *tidyr: Tidy Messy Data*. R package version 1.1.3. 2021. <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=tidyr>>.
- [24] H. Wickham. *tidyverse: Easily Install and Load the Tidyverse*. R package version 1.3.1. 2021. <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=tidyverse>>.
- [25] H. Wickham, M. Averick, J. Bryan, et al. "Welcome to the tidyverse". In: *Journal of Open Source Software* 4.43 (2019), p. 1686. DOI: 10.21105/joss.01686.
- [26] H. Wickham and J. Bryan. *readxl: Read Excel Files*. R package version 1.3.1. 2019. <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=readxl>>.
- [27] H. Wickham, W. Chang, L. Henry, et al. *ggplot2: Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics*. R package version 3.3.5. 2021. <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=ggplot2>>.
- [28] H. Wickham, R. François, L. Henry, et al. *dplyr: A Grammar of Data Manipulation*. R package version 1.0.6. 2021. <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>>.
- [29] H. Wickham and J. Hester. *readr: Read Rectangular Text Data*. R package version 1.4.0. 2020. <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=readr>>.
- [30] Y. Xie. *bookdown: Authoring Books and Technical Documents with R Markdown*. ISBN 978-1138700109. Boca Raton, Florida: Chapman and Hall/CRC, 2016. <URL: <https://bookdown.org/yihui/bookdown>>.
- [31] Y. Xie. *bookdown: Authoring Books and Technical Documents with R Markdown*. R package version 0.22. 2021. <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=bookdown>>.
- [32] Y. Xie. *Dynamic Documents with R and knitr*. 2nd. ISBN 978-1498716963. Boca Raton, Florida: Chapman and Hall/CRC, 2015. <URL: <https://yihui.org/knitr/>>.
- [33] Y. Xie. "knitr: A Comprehensive Tool for Reproducible Research in R". In: *Implementing Reproducible Computational Research*. Ed. by V. Stodden, F. Leisch and R. D. Peng. ISBN 978-1466561595. Chapman and Hall/CRC, 2014. <URL: <http://www.crcpress.com/product/isbn/9781466561595>>.
- [34] Y. Xie. *knitr: A General-Purpose Package for Dynamic Report Generation in R*. R package version 1.33. 2021. <URL: <https://yihui.org/knitr/>>.
- [35] Y. Xie, J. Allaire, and G. Golemund. *R Markdown: The Definitive Guide*. ISBN 9781138359338. Boca Raton, Florida: Chapman and Hall/CRC, 2018. <URL: <https://bookdown.org/yihui/rmarkdown>>.
- [36] Y. Xie, C. Dervieux, and E. Riederer. *R Markdown Cookbook*. ISBN 9780367563837. Boca Raton, Florida: Chapman and Hall/CRC, 2020. <URL: <https://bookdown.org/yihui/rmarkdown-cookbook>>.
- [37] A. Zeileis and Y. Croissant. "Extended Model Formulas in R: Multiple Parts and Multiple Responses". In: *Journal of Statistical Software* 34.1 (2010), pp. 1-13. DOI: 10.18637/jss.v034.i01.
- [38] A. Zeileis and Y. Croissant. *Formula: Extended Model Formulas*. R package version 1.2-4. 2020. <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=Formula>>.
- [39] A. Zeileis, D. Meyer, and K. Hornik. "Residual-based Shadings for Visualizing (Conditional) Independence". In: *Journal of Computational and Graphical Statistics* 16.3 (2007), pp. 507-525.

10 Anexo A: Explotación de la encuesta de Preferencias declaradas. Estimadores estadísticos obtenidos.

Para el segmento de gestiones (trabajo/administrativas) se han obtenidos los siguientes valores de la estimación:

Coefficientes de los usuarios de gestiones

Coefficientes

```
Call:
glm(formula = reformulate(la_lista_arg$Var_X, la_lista_arg$Var_Y),
     family = binomial, data = eldf)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.3444  -0.5865  -0.2154   0.4851   4.1972

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  -0.013360   0.225327  -0.059   0.953
tiempo_acceso_mas -0.225350   0.030598  -7.365 1.77e-13 ***
coste        -0.994271   0.075589 -13.154 < 2e-16 ***
Tiempo_Aparc   0.016068   0.001699   9.458 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 1167.73 on 980 degrees of freedom
Residual deviance: 740.36 on 977 degrees of freedom
AIC: 748.36

Number of Fisher Scoring iterations: 6
```

Para el segmento de otros usuarios se han obtenidos los siguientes valores de la estimación:

Coefficientes Otros Motivos (no trabajo habitual ni gestiones)

Coefficientes

```
Call:
glm(formula = reformulate(la_lista_arg$Var_X, la_lista_arg$Var_Y),
     family = binomial, data = eldf)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.5594  -0.6008  -0.2631  -0.0066   4.2749

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  -0.273343   0.244197  -1.119   0.263
tiempo_acceso_mas -0.199475   0.037503  -5.319 1.04e-07 ***
coste        -1.551916   0.158464  -9.793 < 2e-16 ***
Tiempo_Aparc   0.025705   0.003036   8.468 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 738.36 on 656 degrees of freedom
Residual deviance: 483.11 on 653 degrees of freedom
AIC: 491.11

Number of Fisher Scoring iterations: 6
```

En el caso de las regresiones logísticas binomiales, no se puede aplicar el indicador R2 de las regresiones lineales. En su lugar, diversos autores han tratado de proporcionar indicadores similares, pero no hay un consenso generalizado sobre qué valores son adecuados para los mismos. En cualquier caso, para comparar modelos pueden ser indicadores adecuados.

Indicadores de ajuste. Usuario tipo Gestión

McFadden	McFaddenAdj	CoxSnell	Nagelkerke	AldrichNelson	VeallZimmermann
0.3659808	0.3591299	0.3531519	0.5074868	0.3034484	0.5583729
Efron	McKelveyZavoina	Tjur	AIC	BIC	logLik
0.4393456	0.6710041	0.4169921	748.3629474	767.9172372	-370.1814737
logLik0	G2				
-583.8647709	427.3665944				

Indicadores de ajuste. Usuario tipo Otros Motivos

McFadden	McFaddenAdj	CoxSnell	Nagelkerke	AldrichNelson	VeallZimmermann
0.3456959	0.3348610	0.3219299	0.4769553	0.2798007	0.5287706
Efron	McKelveyZavoina	Tjur	AIC	BIC	logLik
0.4032489	0.6825575	0.3838622	491.1110720	509.0618081	-241.5555360
logLik0	G2				
-369.1792832	255.2474943				

Sin embargo, una mejor medida para observar la calidad del ajuste obtenido se puede realizar con la denominada matriz de confusión. Dicha matriz es una tabla cruzada en la que clasifica los resultados estimados (valores mayores que 50% asignan el valor a dicha categoría) en función de los valores observados. Se deben distinguir los siguientes tipos:

1. Sensibilidad: % de positivos que son clasificados como positivos.
2. Especificidad: % de negativos que son clasificados como negativos.
3. Falsos positivos: % de negativos que son clasificados como positivos.
4. Falsos negativos: % de positivos que son clasificados como negativos.

Matriz de confusión. Usuario tipo Gestión

```

Confusion Matrix and Statistics

      Reference
Prediction  1  0
      1 186  63
      0  91 641

      Total n : 981
      Accuracy : 0.8430
      95% CI : (0.8189, 0.8644)
      No Information Rate : 0.7176
      P-Value [Acc > NIR] : < 2.2e-16

      Kappa : 0.6004
      McNemar's Test P-Value : 0.0296

      Sensitivity : 0.6715
      Specificity : 0.9105
      Pos Pred Value : 0.7470
      Neg Pred Value : 0.8757
      Prevalence : 0.2824
      Detection Rate : 0.2538
      Detection Prevalence : 0.1896
      Balanced Accuracy : 0.7910
      F-val Accuracy : 0.7072
      Matthews Cor.-Coef : 0.6020

      'Positive' Class : 1
    
```

Matriz de confusión. Usuario tipo Otros Motivos

```

Confusion Matrix and Statistics

      Reference
Prediction 1  0
      1  89 28
      0  75 465

      Total n : 657
      Accuracy : 0.8432
      95% CI : (0.8134, 0.8690)
      No Information Rate : 0.7504
      P-Value [Acc > NIR] : 5.22e-09

      Kappa : 0.5373
      Mcnemar's Test P-Value : 5.83e-06

      Sensitivity : 0.5427
      Specificity : 0.9432
      Pos Pred Value : 0.7607
      Neg Pred Value : 0.8611
      Prevalence : 0.2496
      Detection Rate : 0.1781
      Detection Prevalence : 0.1355
      Balanced Accuracy : 0.7429
      F-val Accuracy : 0.6335
      Matthews Cor.-Coef : 0.5497

      'Positive' Class : 1
    
```

La significatividad del modelo se mide a partir del estadístico razón de verosimilitud, que se distribuye como una Chi-cuadrado y se calcula como la diferencia entre menos dos veces el logaritmo de máxima verosimilitud del modelo solo con constante y menos dos veces el logaritmo de máxima verosimilitud del modelo completo. Si el valor p es significativo (mayor que 5% normalmente), entonces se acepta que ambos modelos son similares. En caso contrario, se rechaza esa hipótesis, incorporando el modelo explicación significativa en el conjunto de variables utilizado

Ratio Máxima Verosimilitud. Usuario tipo Gestión

	Modelo	Log_max_V_modelo	Log_max_V_cte	Valor_chi	grados_libertad	valor_p
1	miBinomial-insertar_reg1	740.362947378976	1167.72954176893	427.366594389957	3	0

Ratio Máxima Verosimilitud. Usuario tipo Otros Motivos

	Modelo	Log_max_V_modelo	Log_max_V_cte	Valor_chi	grados_libertad	valor_p
1	miBinomial-insertar_reg2	483.111072045267	738.358566356349	255.247494311082	3	0

La ventaja (odd ratio) es la división entre la probabilidad de ocurrencia de un suceso entre la probabilidad de no ocurrencia de dicho suceso. Se calcula, para las regresiones logísticas binomiales, como el exponencial del coeficiente y es útil para determinar el peso de cada variable (valores mayores que 1 tienen efecto positivo y valores menores que 1 tienen signo negativo y, a medida que se aleja del valor 1 más alto es el efecto de la variable sobre el conjunto de la elección)

Ventaja (odd ratio). Usuario tipo Gestión

```

OR    2.5 % 97.5 %    p
(Intercept)    0.98673 0.63468 1.5370    0.9527
tiempo_acceso_mas 0.79824 0.75080 0.8466 1.775e-13 ***
coste          0.36999 0.31686 0.4263 < 2.2e-16 ***
Tiempo_Aparc   1.01620 1.01290 1.0197 < 2.2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
    
```

Ventaja (odd ratio). Usuario tipo Otros Motivos

```

OR    2.5 % 97.5 %    p
(Intercept)    0.76083 0.47047 1.2277    0.263
tiempo_acceso_mas 0.81916 0.75978 0.8804 1.044e-07 ***
coste          0.21184 0.15234 0.2838 < 2.2e-16 ***
Tiempo_Aparc   1.02604 1.02018 1.0324 < 2.2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
    
```

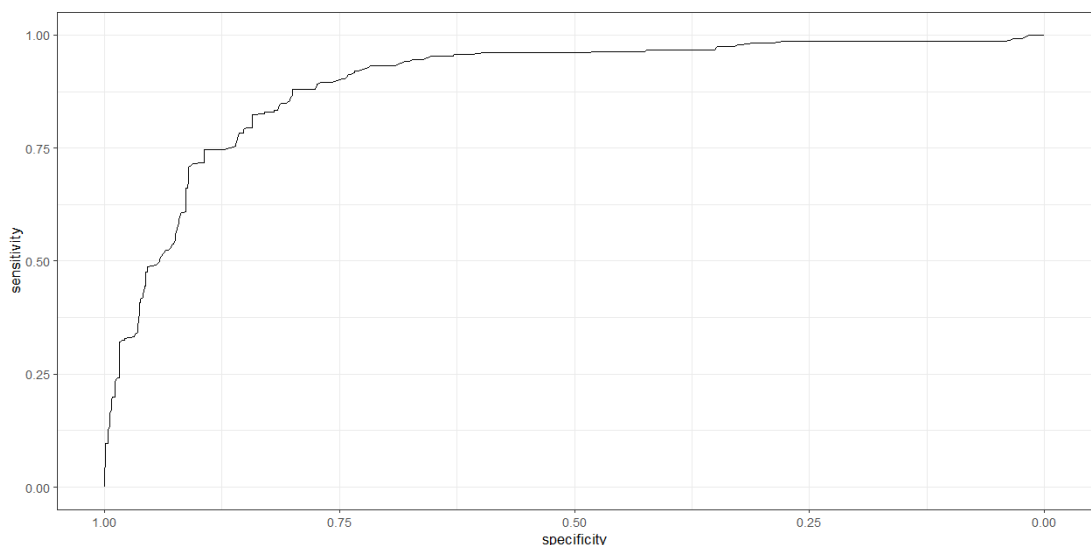
La capacidad discriminante del modelo significa la capacidad del modelo para distinguir entre los dos grupos de casos en función de la probabilidad predicha. Se analiza mediante un indicador gráfico (curva ROC -Receiver Operating Characteristic) que cuanto más se separe hacia arriba de la recta de 45° más capacidad de discriminar entre esos grupos tiene el modelo.

El indicador numérico AUC -Area Under the Curve- (o estadístico c) es el área bajo la curva ROC y varía entre 0,5 y 1. El valor de 0,5 indica que el valor del modelo es similar a lanzar una moneda al aire y valores próximos a 1 indican que el modelo siempre asigna mayores probabilidades de ocurrencia a los casos donde el suceso ocurre realmente que cuando no es así.

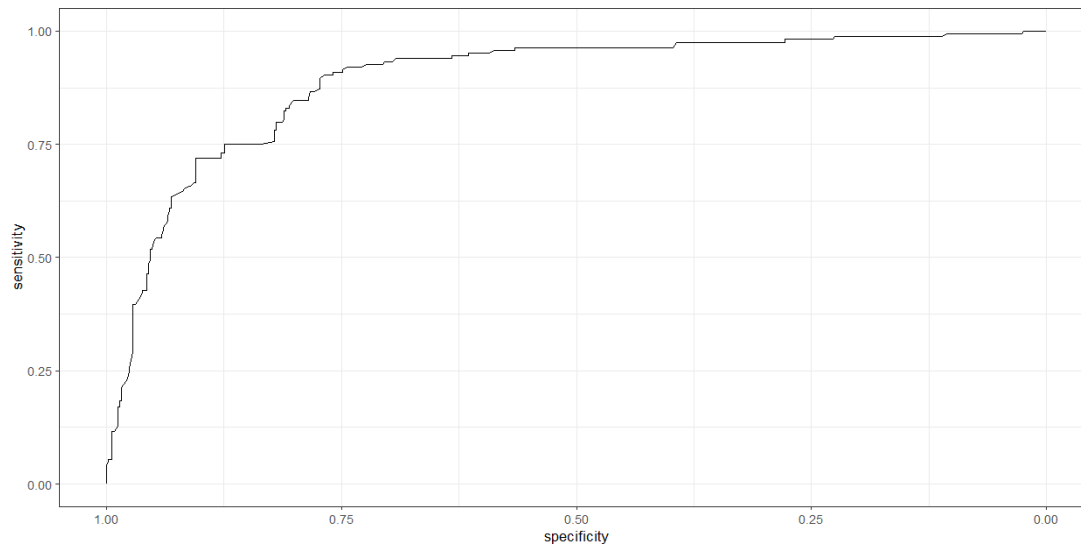
La capacidad discriminante del modelo puede ser, en muchos casos, más importante que el ajuste que puedan proporcionar unos estadísticos R2 sobre los que, además, no hay acuerdo en cuanto a su interpretación ni niveles de referencia. (Joaquín Aldas, Ezequiel Uriel).

El valor para el modelo de gestiones del valor AUC es de 0,8948659, mientras que para el modelo de otros motivos es de 0,8918889. Las gráficas ROC de cada modelo se muestran en las figuras siguientes.

Ventaja (odd ratio). Usuario tipo Gestión



Ventaja (odd ratio). Usuario tipo Otros Motivos





Deloitte hace referencia, individual o conjuntamente, a Deloitte Touche Tohmatsu Limited ("DTTL") (private company limited by guarantee, de acuerdo con la legislación del Reino Unido), y a su red de firmas miembro y sus entidades asociadas. DTTL y cada una de sus firmas miembro son entidades con personalidad jurídica propia e independiente. DTTL (también denominada "Deloitte Global") no presta servicios a clientes. Consulte la página <http://www.deloitte.com/about> si desea obtener una descripción detallada de DTTL y sus firmas miembro.

Deloitte presta servicios de auditoría, consultoría, asesoramiento financiero, gestión del riesgo, tributación y otros servicios relacionados, a clientes públicos y privados en un amplio número de sectores. Con una red de firmas miembro interconectadas a escala global que se extiende por más de 150 países y territorios, Deloitte aporta las mejores capacidades y un servicio de máxima calidad a sus clientes, ofreciéndoles la ayuda que necesitan para abordar los complejos desafíos a los que se enfrentan. Los más de 225.000 profesionales de Deloitte han asumido el compromiso de crear un verdadero impacto.

© 2021 Deloitte Consulting, S.L.U.