

INFORME DE ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD DEL PROYECTO SMARTKALEA DEL AÑO 2019



Cofinanciado por



Finantzaketarekin



donostiasustapena
fomentosansebastián

DESARROLLO ECONÓMICO DE SAN SEBASTIÁN
DONOSTIAKO GARAPEN EKONOMIKOA
SAN SEBASTIAN ECONOMIC DEVELOPMENT

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CONSUMOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	3
2.1 CONSUMOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	4
2.2 CONSUMOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN HOGARES	13
3. CONSUMOS DE AGUA	18
3.1 CONSUMOS DE AGUA EN ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	18
3.2 CONSUMOS DE AGUA EN HOGARES	22
4. AFLUENCIA PEATONAL	24
4.1 UBICACIÓN DE LOS SENSORES	24
4.2 ANÁLISIS DE AFLUENCIA GLOBAL	25
4.3 COMPARATIVA DE LA AFLUENCIA ANUAL DEL 2019 RESPECTO A 2018 Y 2017	29
4.4 AFLUENCIA POR CALLE	30
4.5 AFLUENCIA EN DÍAS SEÑALADOS	31
4.6 SEGUIMIENTO DE LA AFLUENCIA	37
5. HÁBITOS DE PASAJEROS DE TREN	40
5.1 UTILIZACIÓN DEL SERVICIO DE TREN EN EL BARRIO DE ALTZA EN EL AÑO 2019	40
5.2 UTILIZACIÓN DEL SERVICIO DE TRENES POR HORAS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE DÍA EN EL BARRIO DE ALTZA	41
6. ALUMBRADO INTELIGENTE	42
6.1 CONSUMO Y AHORRO DE ENERGÍA POR EL SISTEMA DE ALUMBRADO INTELIGENTE	42
7. CONCLUSIONES	44
7.1 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	44
7.2 CONSUMO DE AGUA	45
7.3 AFLUENCIA PEATONAL	46
7.4 PASAJEROS DE TREN	47
7.5 ALUMBRADO INTELIGENTE	47

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este documento es analizar los consumos de energía y agua, y los resultados obtenidos en los ámbitos de alumbrado inteligente, afluencia de personas y pasajeros de tren durante el año 2019 y el estudio de su evolución respecto a años anteriores.

SmartKalea es un proyecto innovador liderado por Fomento de San Sebastián con un modelo de colaboración público-privada que integra a los diferentes agentes que conviven en el ámbito de la ciudad desde una perspectiva Smart: ciudadanía, negocios, empresas tecnológicas y departamentos municipales, bajo la coordinación de Fomento de San Sebastián.

Se trata de un proyecto piloto de implementaciones Smart para testear y validar dicho modelo para su expansión a otros ámbitos geográficos y convertir la ciudad de Donostia en un punto de referencia Smart. El proyecto comenzó a implementarse en la Calle Mayor de la Parte Vieja donostiarra, y, posteriormente, se ampliaron las integraciones a toda la Parte Vieja y al barrio de Altza. A lo largo del próximo año está previsto actuar además en la calle Sancho El Sabio del barrio de Amara.

Más concretamente, SmartKalea fomenta la sostenibilidad medioambiental, la eficiencia energética, la participación ciudadana y la transparencia utilizando tecnología puntera de colaboradores tecnológicos locales, integrando los datos en la plataforma Smart del proyecto para su monitorización y obtención de indicadores.

A fin de estudiar el uso de los recursos instalados y la afluencia documentada mediante las monitorizaciones llevadas a cabo durante el año, y su comparación respecto a registros de años anteriores, se presenta el siguiente análisis:

- En los apartados de energía y agua, se analizan los consumos domésticos y de los establecimientos comerciales de la Calle Mayor y el Paseo de Altza, haciendo comparativas anuales, observando las evoluciones a lo largo de una semana y día tipo, y examinando los patrones horarios.
- En el ámbito de afluencia de personas, se evalúan los flujos de entradas y salidas registradas por los sensores de conteo instalados en diferentes calles de la Parte Vieja y en el Paseo de Altza. Estos sensores colocados en las principales entradas a la Parte Vieja y en el Paseo de Altza, cuentan el número de peatones que transitan y la dirección a la que se dirigen. Se realizan comparativas anuales y mensuales, y analiza la existencia de patrones diarios y horarios. También se estudian los tiempos de permanencia y las rutas de los peatones gracias a los sensores de tracking.
- En lo que a los medios de transporte respecta, se analiza la afluencia de los pasajeros de tren en la estación de Altza.
- En el ámbito de alumbrado se analizan los datos disponibles de los sistemas de alumbrado inteligente con luminarias LED y detección de presencia instalados en la Calle Mayor y en el Paseo de Altza.

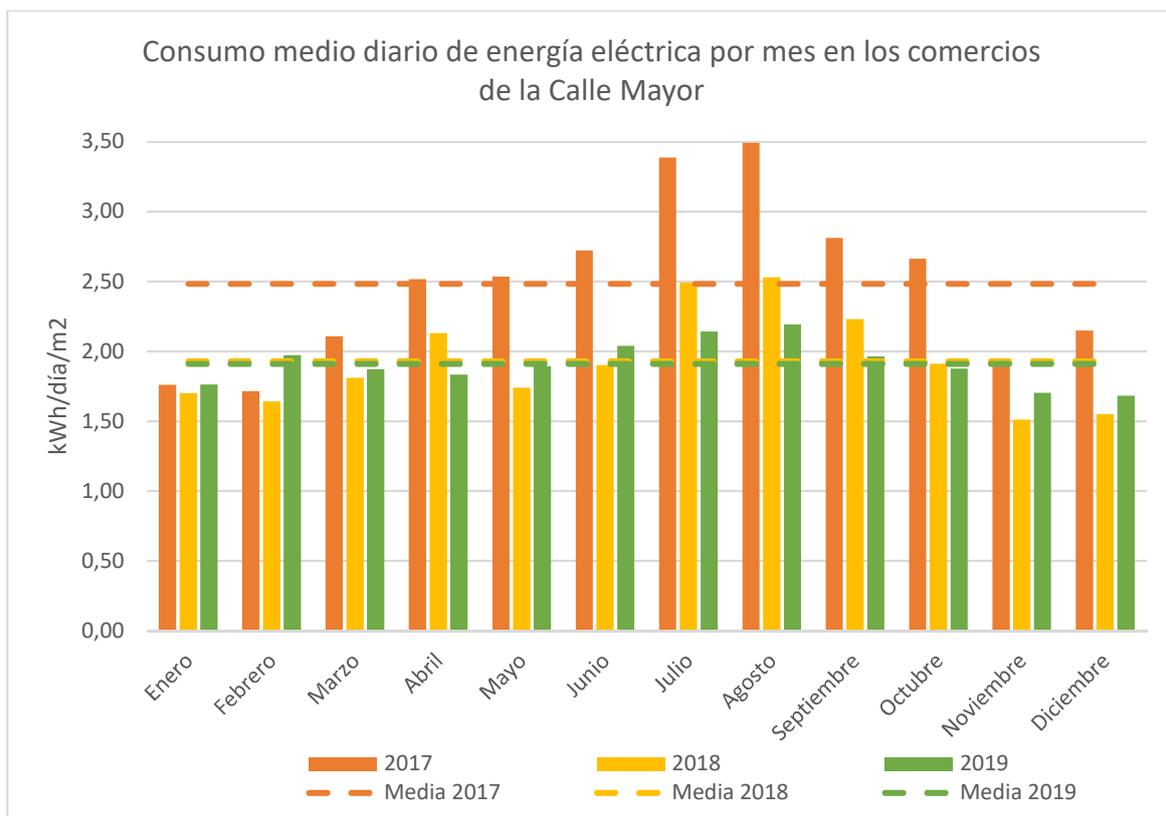
2. CONSUMOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Se analizan los consumos de energía eléctrica realizados durante el año 2019 tanto en establecimientos comerciales como en hogares de la Calle Mayor y el Paseo de Altza, a través de los contadores de consumo eléctrico y plataformas de medición de los comercios, establecimientos hosteleros y viviendas participantes en el proyecto. Estos consumos además se comparan con los valores registrados desde 2017.

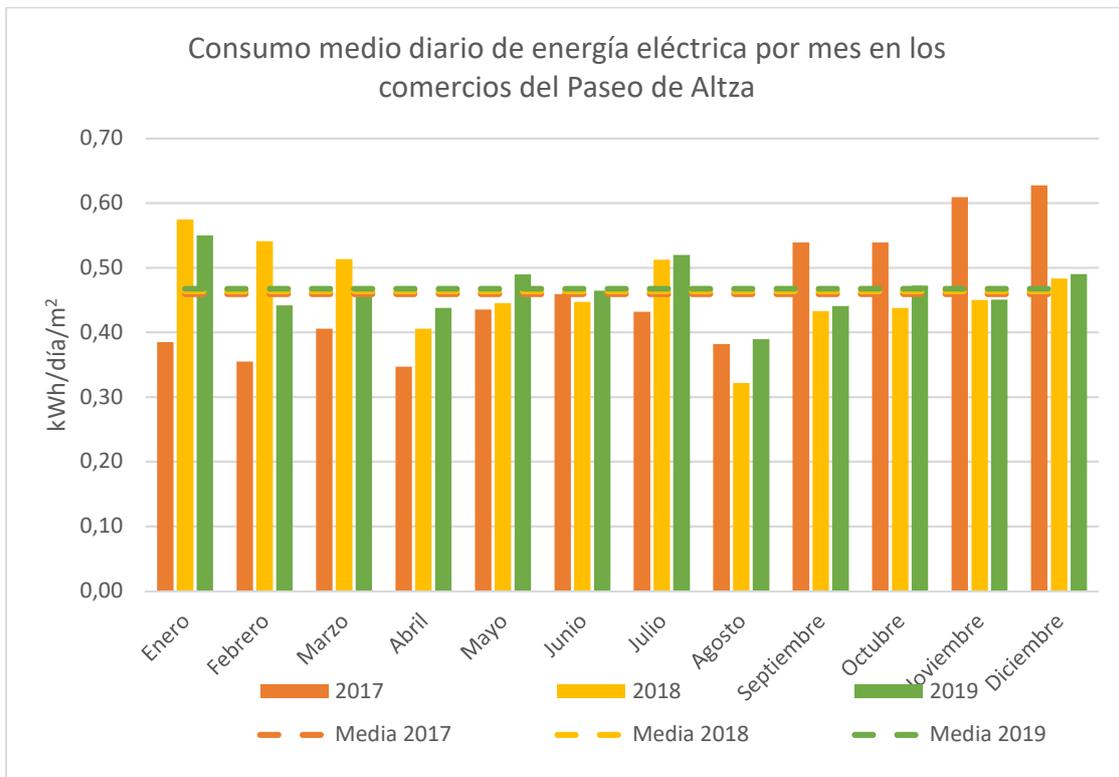
Por otro lado, se lleva a cabo un análisis de la evolución de los consumos a lo largo de una semana y día tipo, así como un estudio más exhaustivo del impacto de algunas fechas señaladas en los consumos de los establecimientos comerciales de la Calle Mayor, que constituye uno de los principales polos comerciales de la ciudad.

2.1 Consumos de energía eléctrica en establecimientos comerciales

2.1.1 Consumos de energía eléctrica en establecimientos comerciales: comparativa 2017, 2018 y 2019

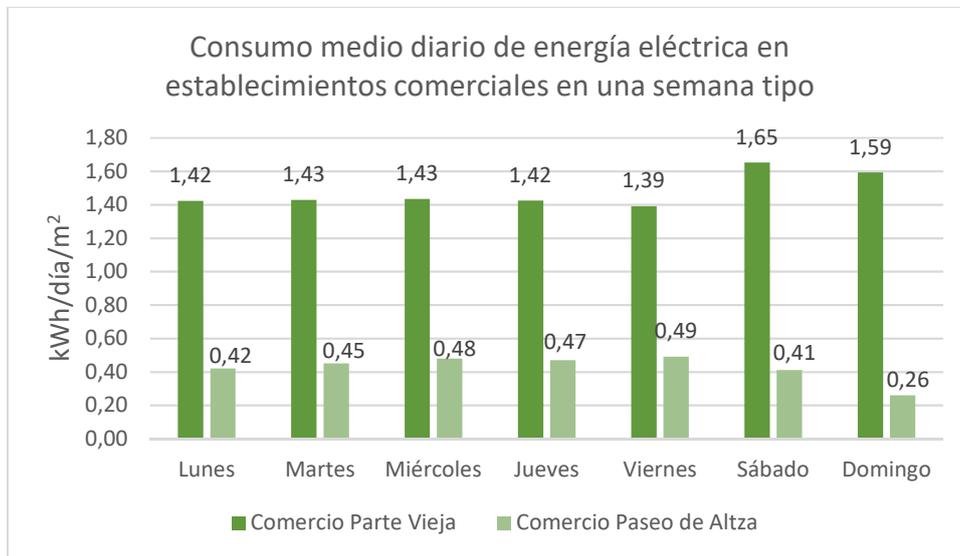


- Consumo medio en 2019: **1,92 kWh/día/m²**.
 - Máximo: agosto 2,19 kWh/día/m².
 - Mínimo: diciembre 1,68 kWh/día/m².
- Mayor consumo durante los **meses de verano** (julio, agosto, y septiembre) debido a la afluencia turística y mayor actividad comercial.
- Mes de diciembre con consumo menor de lo habitual influenciado por una climatología favorable que reduce el consumo de los equipos de calefacción.
- Respecto a años anteriores:
 - ↓ **1%** respecto a 2018 (1,93 kWh/día/m²).
 - ↓ **20%** respecto a 2017 (2,41 kWh/día/m²).
- La climatología de finales del 2019 ha sido suave y favorable a un menor uso de dispositivos de calefacción. Asimismo, desde el 2017 se han implantado mejoras energéticas en los comercios como sustitución de los equipos de refrigeración de varios locales e implantación de sistemas de iluminación LED lo que ha permitido conseguir bajar el consumo medio de los comercios.



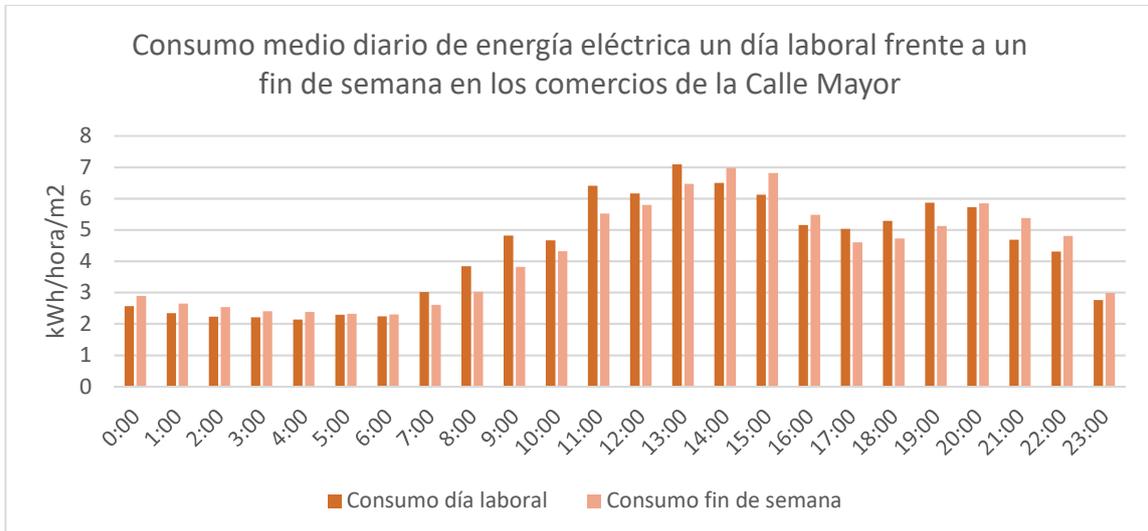
- Consumo medio en 2019: **0,47 kWh/día/m²**.
 - Máximo: enero 0,55 kWh/día/m².
 - Mínimo: agosto 0,39 kWh/día/m².
- Consumo bastante estable todo el año y similar a años anteriores (0,46 kWh/día/m² de media en 2018 y 2017).
- Consumo **muy bajo** en agosto debido al cierre de establecimientos comerciales por **vacaciones**, mes que en el caso de estar abierto tendría un consumo eléctrico importante debido a los equipos de refrigeración.
- **Comportamiento opuesto** al registrado en la **Calle Mayor**, ya que, al no tratarse de una zona comercial o turística, el consumo es debido a la ciudadanía de la zona. Además, en la Calle Mayor, los comercios disponen de horarios de apertura más amplios e incluso abren en festivos.

2.1.2 Análisis del consumo de energía eléctrica en una semana tipo en establecimientos comerciales

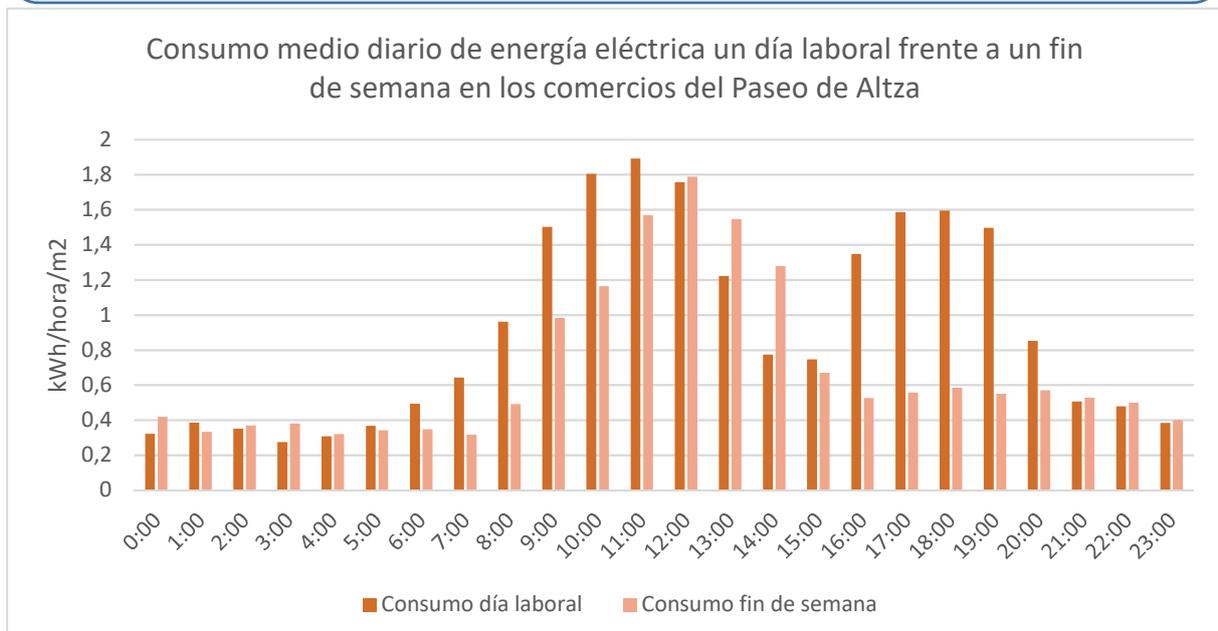


- **Calle Mayor:**
 - Consumo bastante similar durante toda la semana.
 - Tendencia de mayor consumo de durante el fin semana.
- **Paseo de Altza:**
 - Valores constantes en los días laborables y sábados.
 - **Disminución significativa durante el fin de semana, especialmente el domingo coincidiendo con el cierre de comercios. En Altza los comercios adheridos a SmartKalea son principalmente del sector alimentación.**
 - **Consumo generado por los ciudadanos del barrio, Altza no es un polo comercial.**
- **En días laborables** consumo medio en la Calle Mayor **1,42 kWh/día/m²** y en el Paseo de Altza **0,33 kWh/día/m²**.

2.1.3 Análisis del consumo de energía eléctrica un día laboral frente a un fin de semana en establecimientos comerciales



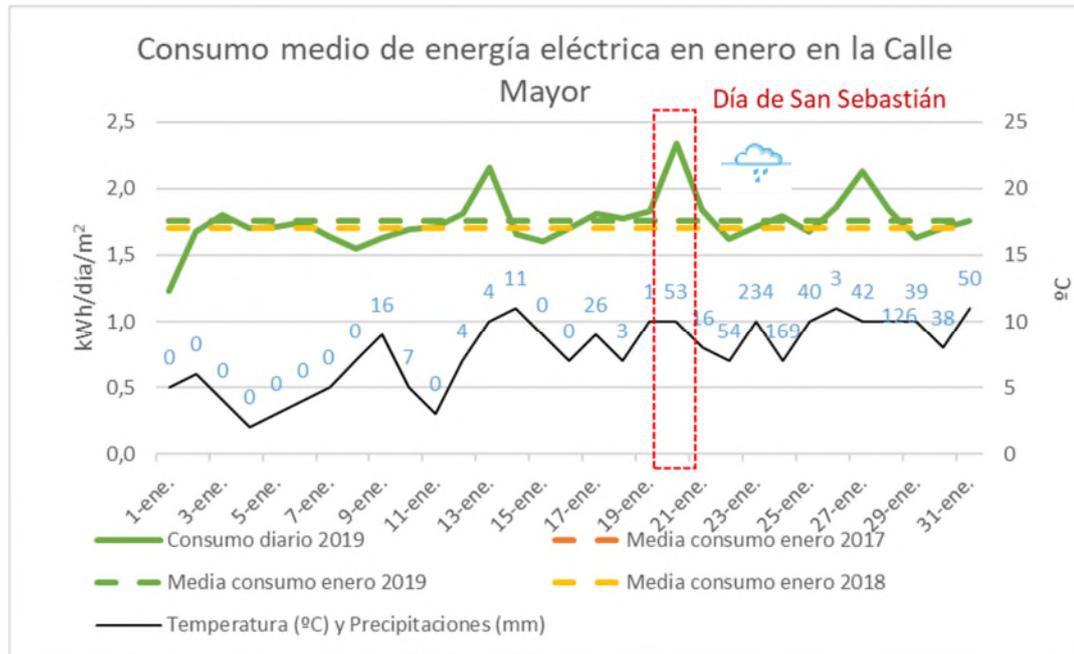
- **Tendencias** de consumo **similares** en días laborables y fin de semana:
 - Consumos **máximos**: entre las 12:00 y las 15:00.
 - Consumos **mínimos**: entre las 00:00 y las 09:00 (coincidiendo con el cierre de comercios y establecimientos).



- Consumos notablemente superiores los días laborables:
 - Consumos **máximos**: entre 11:00 y 13:00, y entre 18:00 y 20:00.
 - Los incrementos en consumo coinciden con el horario de apertura de comercios. Se ve claramente como cierran a partir del sábado a la tarde.

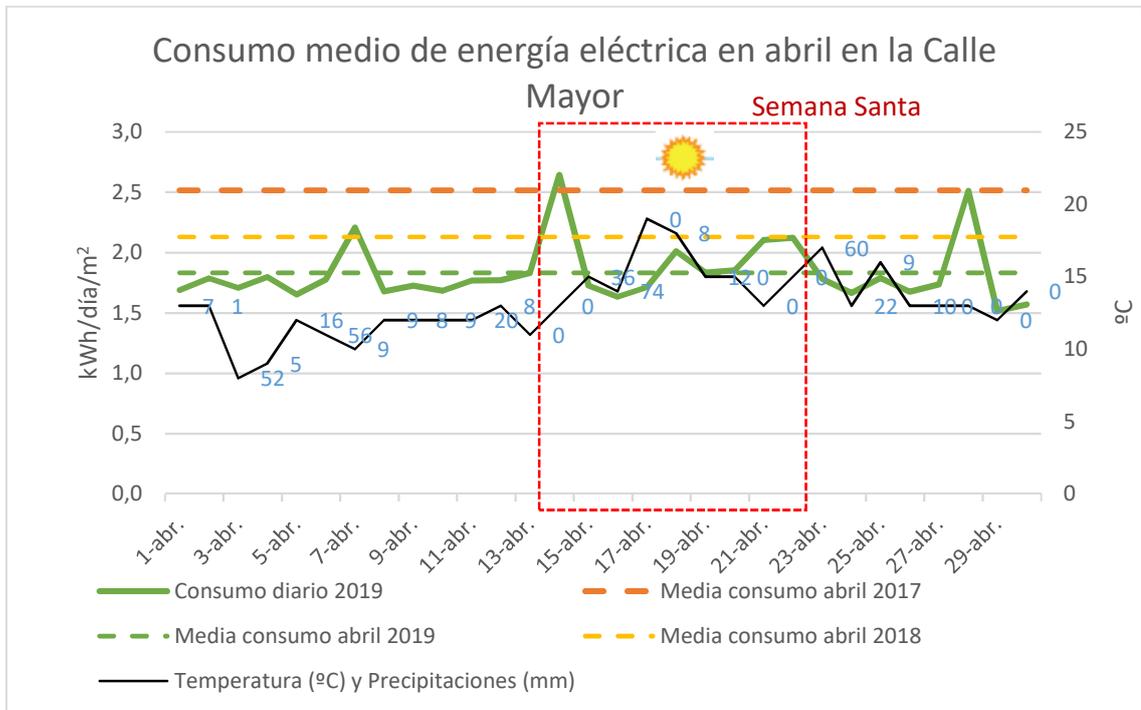
2.1.4 Consumos de energía eléctrica en fechas señaladas en establecimientos comerciales de la Calle Mayor

Análisis del consumo de energía eléctrica en establecimientos comerciales en el mes de enero e influencia de la festividad del día de San Sebastián



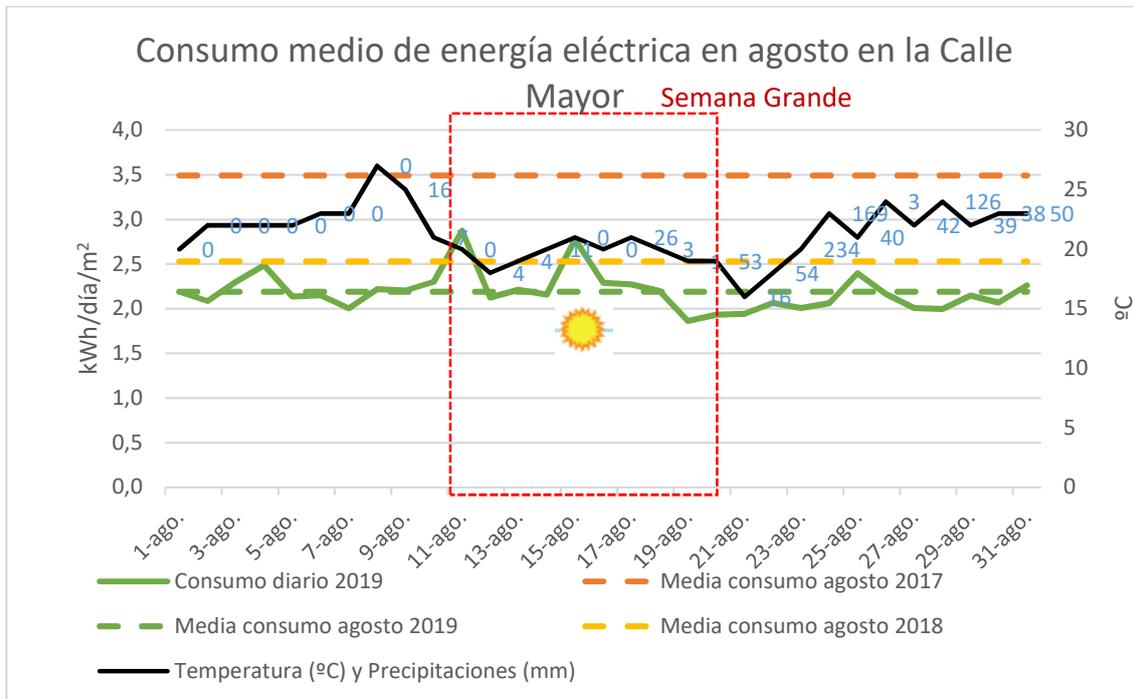
- Consumo máximo día de San Sebastián: 2,33 kWh/día/m².
- Consumo día 19, víspera de San Sebastián: 1,83 kWh/día/m².
- Picos de consumo los sábados: 2,16 kWh/día/m².
- Mínimo mensual 1 de enero por cierre de comercios: 1,23 kWh/día/m².
- Climatología mensual caracterizada por lluvias intensas.
- El día de San Sebastián fue domingo, caracterizado con lluvias frecuentes lo que influyó en la afluencia de personas a la Parte Vieja y el consumo en los establecimientos comerciales.

Análisis del consumo de energía eléctrica en el mes de abril en los establecimientos comerciales de la Calle Mayor e influencia de la Semana Santa en los mismos.



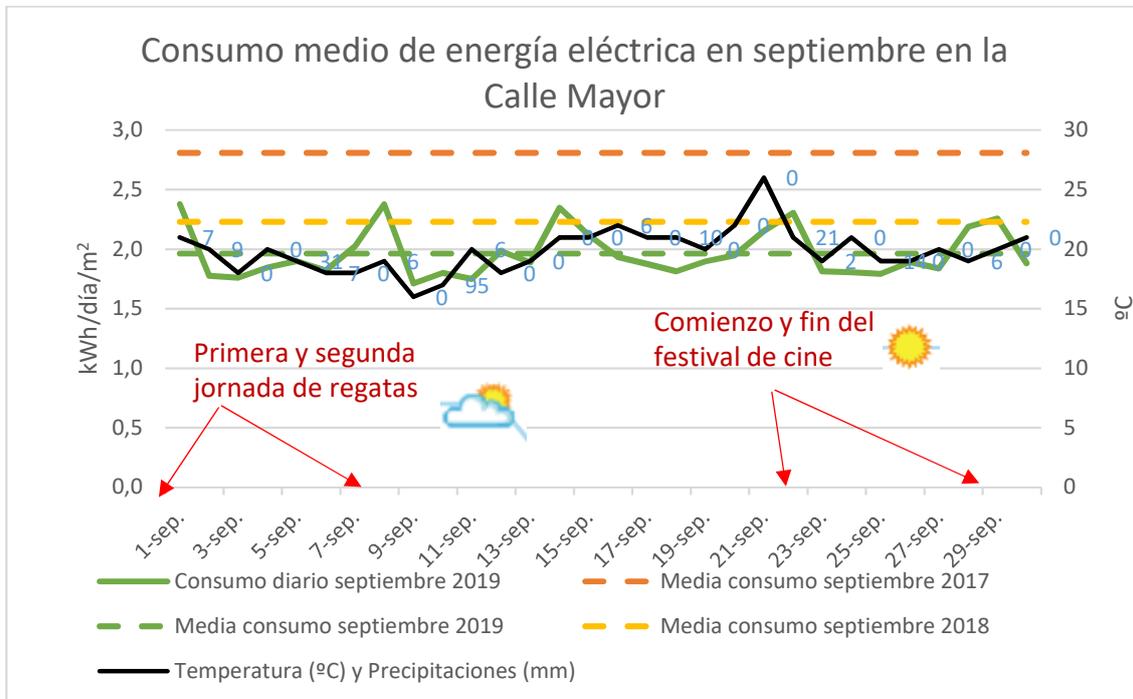
- Consumo máximo domingo de Ramos 14 de abril: 2,64 kWh/día/m².
- Consumo elevado último domingo del mes 28 de abril: 2,51 kWh/día/m².
- Buena climatología en días de Semana Santa de 2019, en contraposición con los años anteriores con lluvias abundantes esa semana.

Análisis del consumo de energía eléctrica en el mes de agosto en los establecimientos comerciales de la Calle Mayor e influencia de la Semana Grande en los mismos.



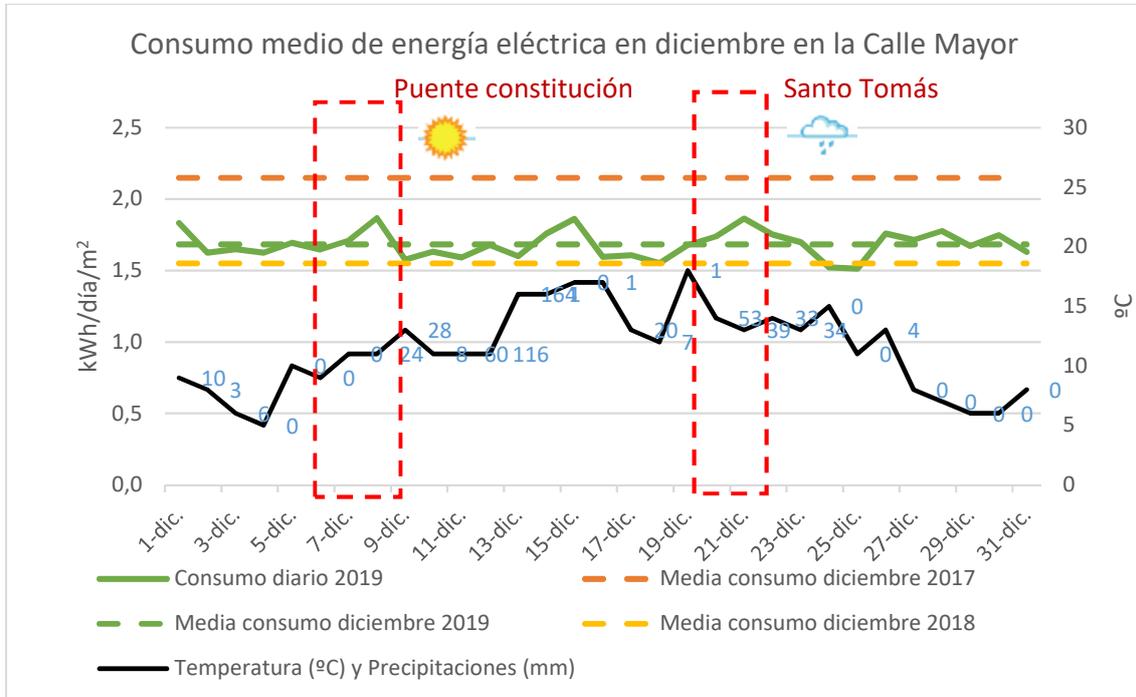
- Julio y agosto son los meses de mayor consumo medio del año. En Semana Grande ligero incremento respecto al resto de valores del mes.
 - Consumos medio durante la *Semana Grande* de 2019: **2,36 kWh/día/m²**
 - Consumo medio del mes de agosto: **2,19 kWh/día/m²**.
- Días de máximo consumo:
 - Primer sábado de *Semana Grande*: **11 de agosto de 2019: 2,87 kWh/día/m²**.
 - Día 15 de agosto: **2,78 kWh/día/m²**.
- Descenso claro del consumo a partir de la segunda quincena del mes.
- La meteorología del 2019 fue favorable, exceptuando lluvias abundantes durante la mañana del sábado 11, con mejora de la climatología a partir del día 13.

Análisis del consumo de energía eléctrica en el mes de septiembre en los establecimientos comerciales de la Calle Mayor e influencia de la Bandera de la Concha y el festival de Cine.



- Máximos de consumo en las jornadas de la Bandera de la Concha, el primer y segundo día de regatas, domingos 1 y 8 de septiembre, con 2,38 kWh/día/m².
- Consumos importantes el sábado 14 de septiembre: 2,35 kWh/día/m² y los domingos 22 y 29, durante la semana del festival de cine, con 2,30 kWh/día/m² y 2,26 kWh/día/m².
- Mes caracterizado por el buen tiempo con días soleados y pocas lluvias.

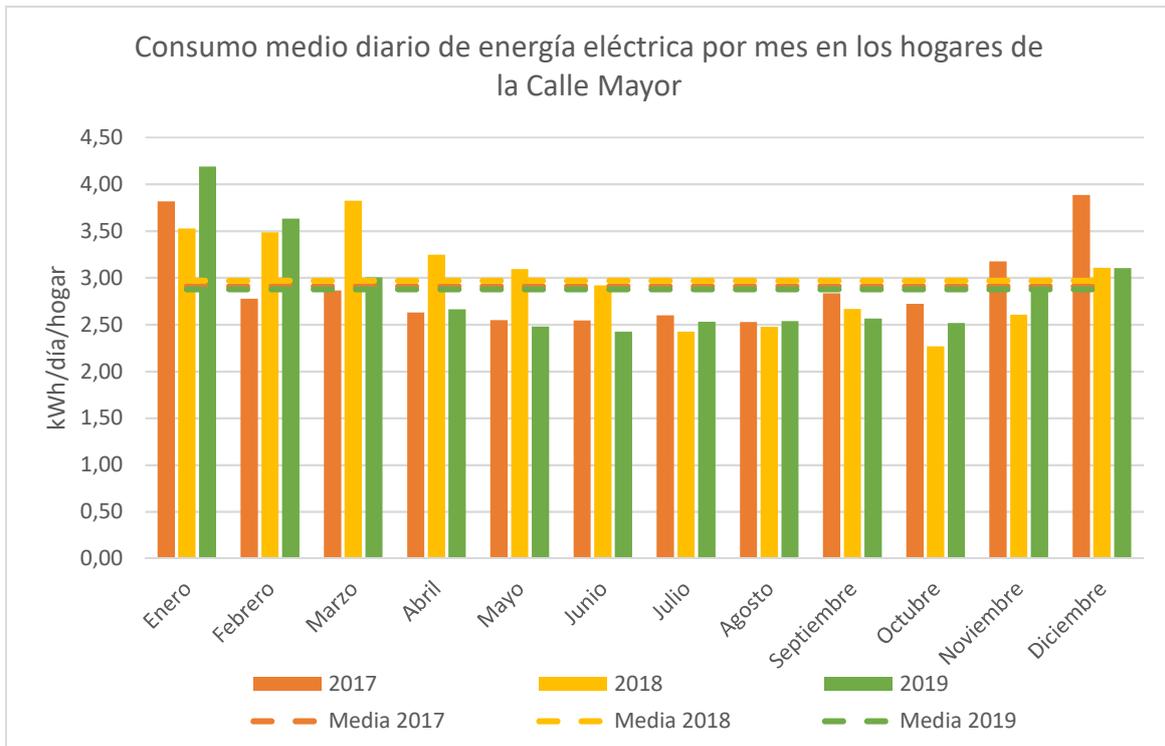
Análisis del consumo de energía eléctrica en el mes de diciembre en los establecimientos comerciales de la Calle Mayor e influencia de la celebración del Puente de la Constitución y Santo Tomás en los mismos.



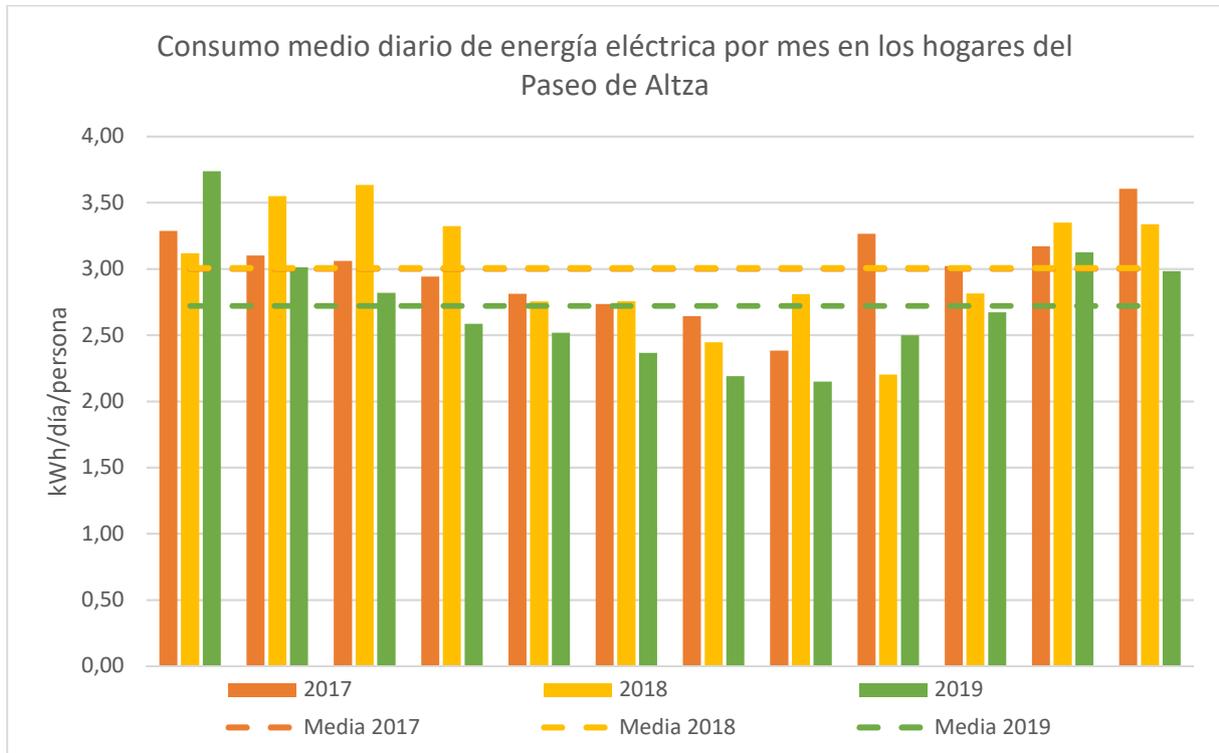
- Consumo energético bastante estable a lo largo del mes de diciembre.
 - Consumo medio mensual: **1,68 kWh/día/m²**.
 - Consumo máximo: día de Santo Tomás con 1,87 kWh/día/m² y festividad de la Inmaculada 8 de diciembre con 1,87 kWh/día/m².
- **Consumo significativamente más bajo** el mes de diciembre, influenciado por una climatología suave con bajos consumos de calefacción.

2.2 Consumos de energía eléctrica en hogares

2.2.1 Consumos de energía eléctrica en hogares: comparativa 2017, 2018 y 2019

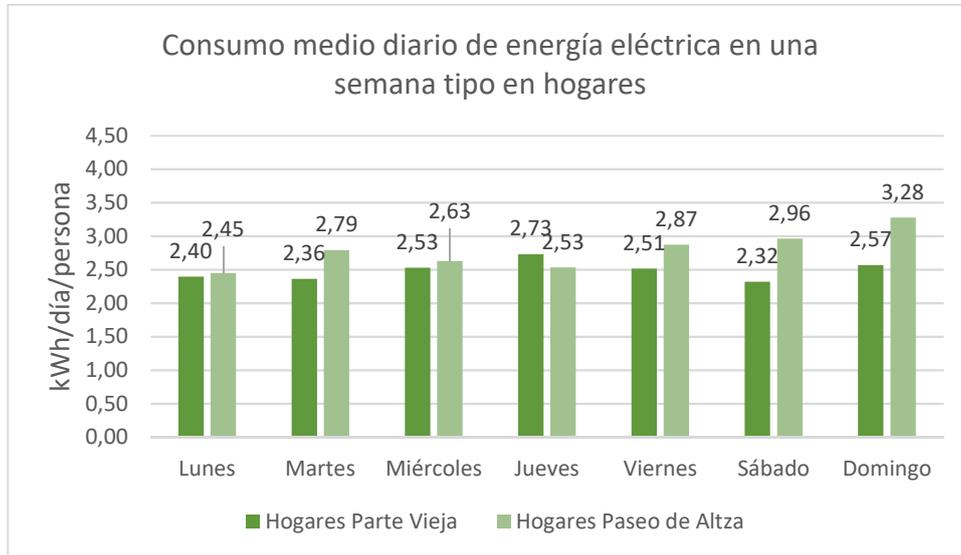


- Consumo medio en 2019: **2,88 kWh/día/persona**.
 - Máximo: enero 4,19 kWh/día/persona.
 - Mínimo: junio 2,42 kWh/día/persona.
- Mayor consumo en el **primer trimestre** → menor número de horas de luz y mayor uso de calefacciones eléctricas. Especialmente en enero mes con muchas precipitaciones.
- Consumo similar de abril a octubre.
- Respecto a años anteriores:
 - ↓3% respecto a 2018 (2,97 kWh/día/persona).
 - ↓1% respecto a 2017 (2,91 kWh/día/persona).



- Consumo medio en 2019: **2,72 kWh/día/persona**.
 - Máximo: enero 3,74 kWh/día/persona.
 - Mínimo: agosto 2,15 kWh/día/persona.
- Comportamiento similar a la Parte Vieja:
 - Consumos importantes en los meses de invierno, durante el primer trimestre, destacando enero y noviembre, meses de peor climatología.
 - Menor consumo coincidiendo con verano y periodos vacacionales (julio y agosto).
 - El consumo vuelve a aumentar a partir de octubre con la llegada del otoño y la progresiva bajada de temperaturas.
- Respecto a años anteriores:
 - ↓ 9% respecto a 2018 y 2017 (3 kWh/día/persona), influenciado por una climatología más favorable durante el 2019 especialmente en los meses de febrero y diciembre.

2.2.2 Análisis del consumo de energía eléctrica en una semana tipo en hogares



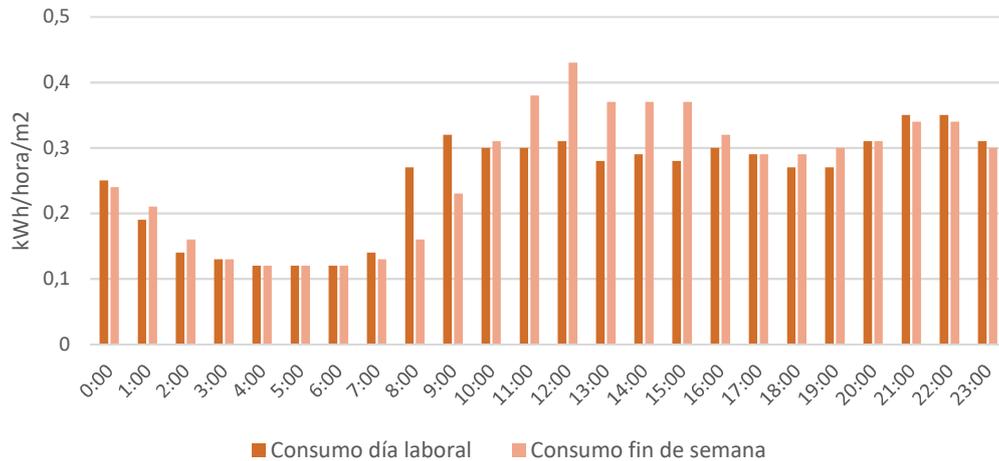
- **Calle Mayor y Paseo de Altza:**

- Durante el fin de semana se registran valores ligeramente superiores a los de los días laborables.
- Entre semana los consumos son bastante constantes.
- Consumos similares en Parte Vieja y Altza. En Altza se consume más los fines de semana en comparación con la Parte Vieja.

Se registra mayor consumo los domingos que los sábados tanto en Altza como en la Parte Vieja, probablemente debido a ser el día festivo de la semana.

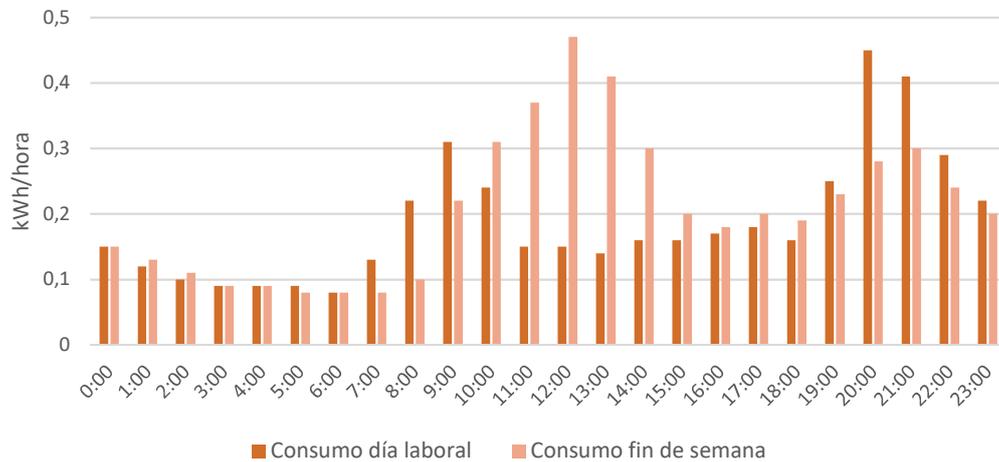
2.2.3 Análisis del consumo de energía eléctrica un día laboral frente a un fin de semana en hogares

Consumo medio diario de energía eléctrica un día laboral frente a un fin de semana en los hogares de la Calle Mayor



- Patrón de consumo similar para los días laborales y fin de semana, con valores más elevados durante el fin de semana:
 - Durante la semana consumo bastante constante con distinción entre el día y la noche, **aumentando el consumo a partir de las 08:00** y con picos entre las 21:00 y las 22:00.
 - El fin de semana consumo **significativamente mayor** de 11:00 a 15:00 respecto al consumo del día laboral, probablemente debido a que entre semana las personas no comen en casa. El resto del día consumos similares.

Consumo medio diario de energía eléctrica un día laboral frente a un fin de semana en los hogares del Paseo de Altza



- Distinto patrón de consumo entre los hogares de la Calle Mayor y el Paseo de Altza:
 - Durante la semana consumo **más elevado** de 07:00 a 10:00 y de 20:00 a 22:00.
 - El fin de semana consumo **significativamente superior** de 10:00 a 15:00 y de 19:00 a 22:00.
 - En días laborales los máximos coinciden con horarios de desayuno y cena, mientras que durante el fin de semana coincide con horarios de comida, debido probablemente a que entre semana no comen en casa.

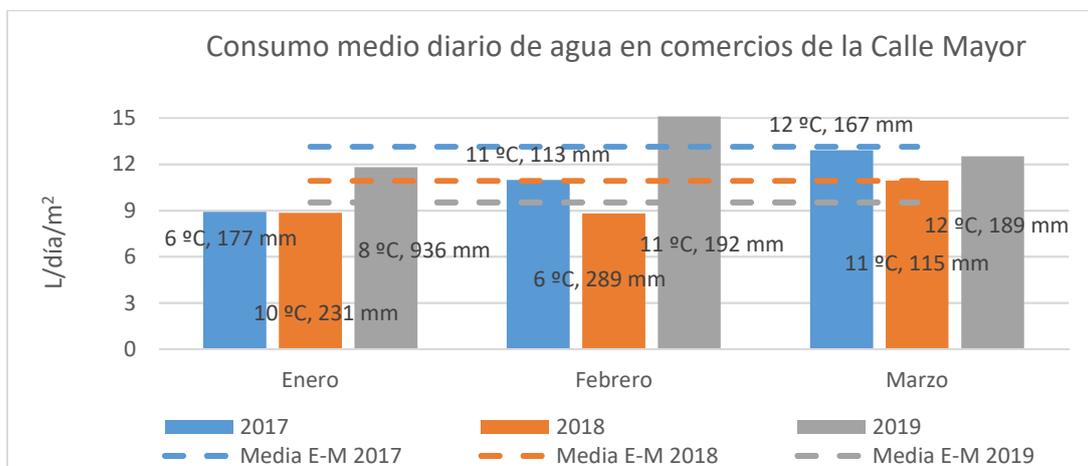
3. CONSUMOS DE AGUA

En este apartado se lleva a cabo un análisis de los consumos de agua realizados en el primer trimestre de 2019, por los establecimientos comerciales y hogares de la Calle Mayor en el marco del proyecto SmartKalea. Los consumos se miden a través de sensores inteligentes de agua instalados en los comercios, establecimientos hosteleros y viviendas que participan en el proyecto.

Los consumos del primer trimestre del año 2019 se comparan con los registrados en el primer trimestre de 2018 y 2017. Asimismo, se incluyen análisis más concretos de los consumos registrados a lo largo de una semana, un día laboral tipo frente a un fin de semana, y por último, el estudio de algunas fechas señaladas y festividades que han tenido lugar en la ciudad durante el último año y su impacto en el consumo de agua de los establecimientos comerciales de la Calle Mayor.

3.1 Consumos de agua en establecimientos comerciales

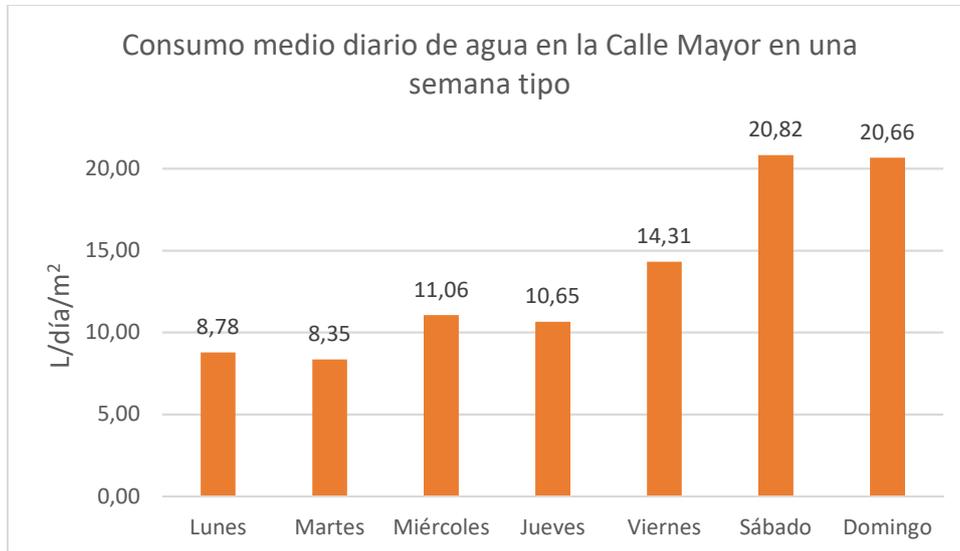
3.1.1 Consumos de agua en establecimientos comerciales: comparativa 2017, 2018 y 2019



*Se incluye en la gráfica la temperatura media mensual y las precipitaciones acumuladas ese mes

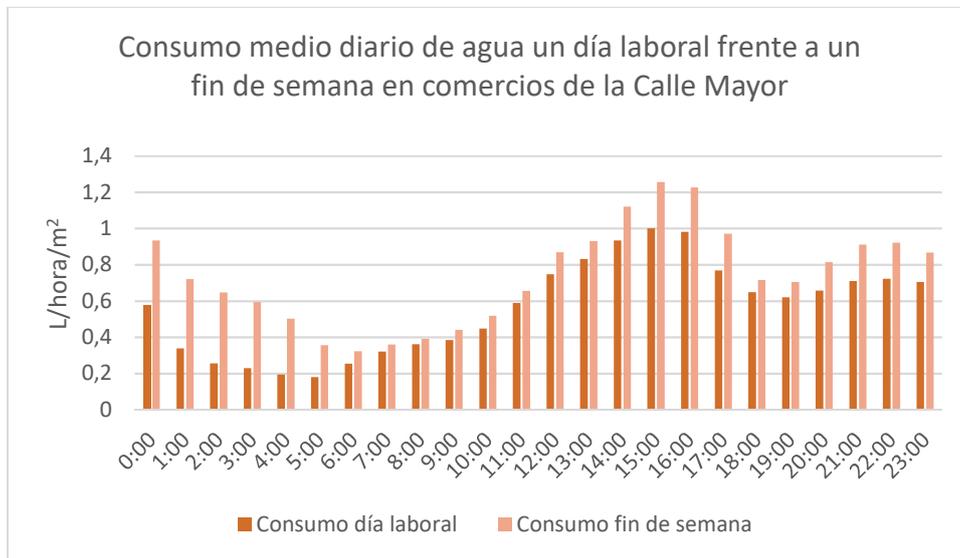
- Consumo medio enero-marzo 2019: 13,14 L/día/m².
 - Máximo: febrero 15,10 L/día/m².
 - Mínimo: marzo 11,81 L/día/m².
- Respecto a años anteriores:
 - ↑37,85% respecto a 2018 (9,53 L/día/m²) y ↑20,25% respecto a 2017 (10,93 L/día/m²). Se aprecia significativamente en el mes de febrero probablemente influenciado por una climatología más favorable y en enero picos muy elevados de consumo el día de San Sebastián y la Víspera día 19 de enero, que fue sábado, así como los primeros días del mes y sábados de rebajas.

3.1.2 Análisis del consumo de agua en una semana tipo en establecimientos comerciales



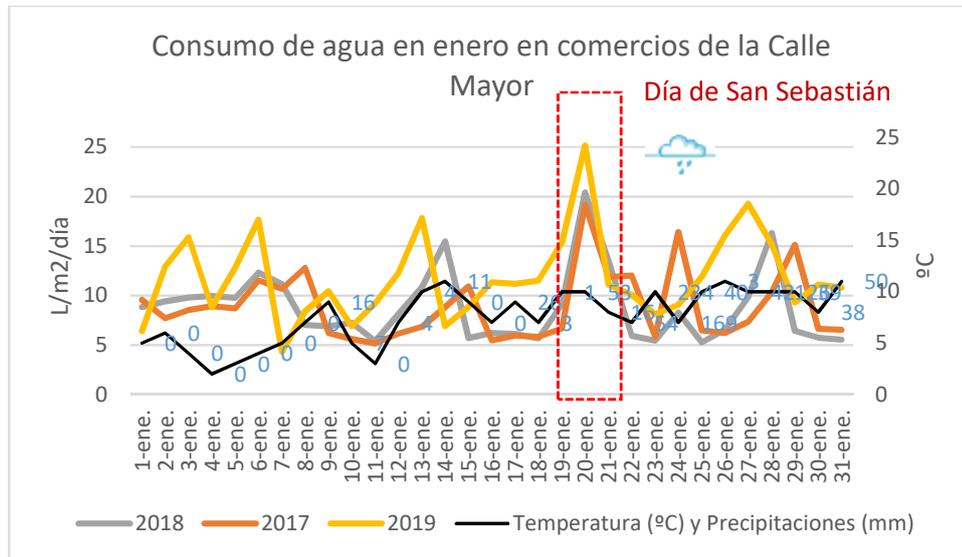
- Semana tipo analizada: 4-10 febrero:
- Los **fines de semana** constituyen los días de **mayor consumo**:
 - A partir del viernes se incrementa el consumo.
 - Los sábados se duplica el consumo del lunes.
 - Los domingos pese a ser festivo aumenta el consumo debido al incremento de actividad en los comercios del sector de hostelería y restauración, ya que estos son los establecimientos donde mayor consumo de agua se registra junto con establecimientos de peluquería.

3.1.3 Análisis del consumo de agua un día laboral frente a un fin de semana en establecimientos comerciales



- **Patrón de consumo similar** en cuanto a la evolución horaria:
 - Consumos **máximos**: entre 14:00 y 16:00 en ambos casos.
 - Consumos **mínimos**: de 01:00 a 07:00 entre semana, y entre 05:00 y 09:00 el fin de semana.
- Valores del **fin de semana superiores** a los correspondientes a un día laboral.
 - De **madrugada**, entre las 00:00 y las 06:00, el consumo **↑110%** el fin de semana debido a la actividad nocturna de los establecimientos hosteleros.
 - Durante el **resto del día**, el consumo es de media **↑20%** el fin de semana respecto a un día laboral.

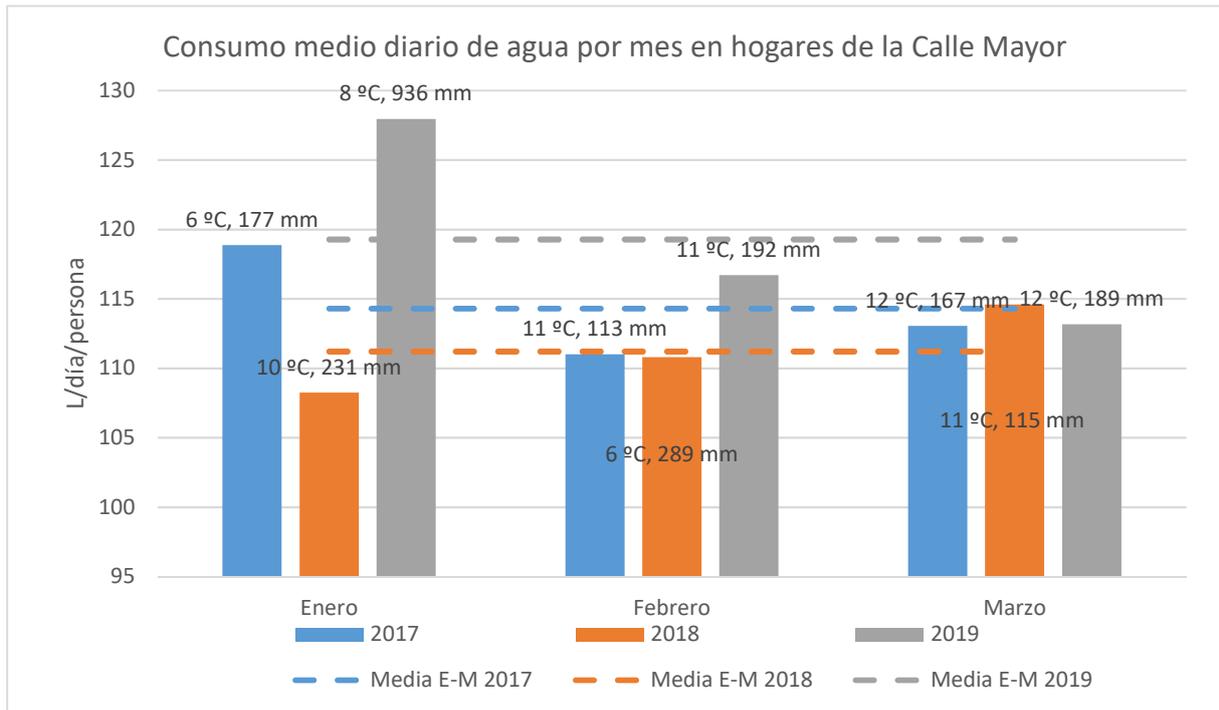
3.1.4 Análisis del consumo de agua en el mes de enero en los establecimientos comerciales de la Calle Mayor e influencia del día de San Sebastián en los mismos.



- Consumo medio mensual: **11,81 L/día/m²**, superior a años anteriores, con 8,86 L/día/m² en 2018 y 8,91 L/día/m² en 2017.
- El **día de San Sebastián** presenta un **pico de consumo** respecto al resto del mes en todos los casos: 25,16 L/día/m².
 - **↑23%** respecto a 2018 (20,43 L/día/m²).
 - **↑31%** respecto a 2017 (19,18 L/día/m²).
- En 2019 además del día de San Sebastián, es significativo los picos de consumo los domingos 6, 13 y 27, con consumos de hasta 19,27 L/día/m².
- La **meteorología** y el día de la **semana** en el que caiga el *Día de San Sebastián* son **factores determinantes** en el consumo de agua en establecimientos comerciales.
 - 2019: sábado y domingo, aunque con lluvias intensas el domingo.
 - 2018: sábado y buena meteorología.
 - 2017: viernes, pero bajas temperaturas → menor afluencia y menor consumo.

3.2 Consumos de agua en hogares

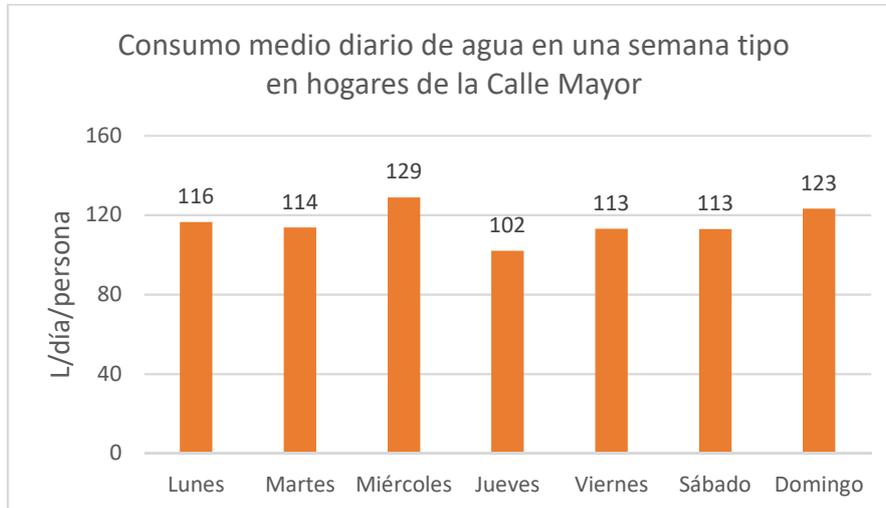
3.2.1 Consumo de agua en hogares: comparativa 2017, 2018 y 2019



*Se incluye en la gráfica la temperatura media mensual y las precipitaciones acumuladas ese mes

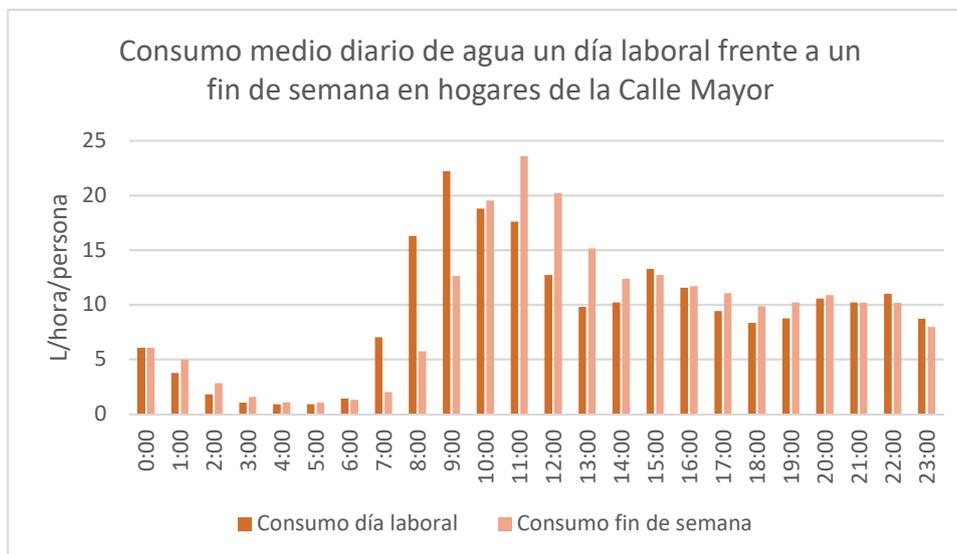
- Consumo medio enero-marzo 2019: 119 L/día/persona.
 - Máximo: enero 128 L/día/persona.
 - Mínimo: marzo 113 L/día/persona.
- Consumos similares a los años precedentes.
- Respecto a años anteriores:
 - ↑7% respecto a 2018 (111 L/día/persona).
 - ↑4% respecto a 2017 (114 L/día/persona).
- Se aprecia un incremento considerable en el consumo de agua en enero, probablemente influenciado por la mala climatología y mayor tiempo de estancia en el hogar.

3.2.2 Análisis del consumo de agua en una semana tipo en hogares



- Valores estables durante toda la semana.
- Desviaciones máximas del 12% respecto de la media.

3.2.3 Análisis del consumo de agua un día laboral frente a un fin de semana en hogares



- **Patrón de consumo similar** en cuanto a la evolución horaria:
 - Entre semana: el consumo empieza a aumentar a las 07:00.
 - Fin de semana: el consumo aumenta significativamente a partir de las 08:00.
- En ambos casos el **consumo mínimo** se da entre las 02:00 y las 07:00.
- El consumo aumenta considerablemente en fin de semana durante las horas de la mañana de 11:00 a 14:00.

4. AFLUENCIA PEATONAL

En este apartado se miden las entradas y salidas peatonales realizadas por las principales calles de la Parte Vieja, así como por el Paseo de Altza a través de los sensores de conteo instalados en el marco del proyecto SmartKalea. Las entradas a la parte vieja son el número de personas que se dirigen hacia dentro de la Parte Vieja desde otras zonas de Donosti, y las salidas las personas que se dirigen desde la Parte Vieja en sentido hacia fuera.

Los datos correspondientes al año 2019 se comparan con los registrados en los años 2018 y 2017. Se analizan los datos en función de los meses, la afluencia a lo largo de una semana, un día laboral frente a un sábado, el comportamiento de las distintas calles sensorizadas, y por último, la influencia de eventos culturales y festivos acontecidos en la ciudad en la afluencia de personas en la Parte Vieja.

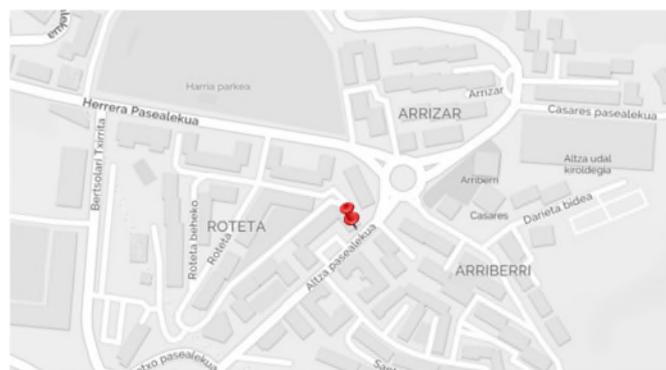
También se estudian los datos recogidos por el sistema de tracking, que detecta presencia de dispositivos con wifi o Bluetooth conectado, y la duración de su estancia.

4.1 Ubicación de los sensores

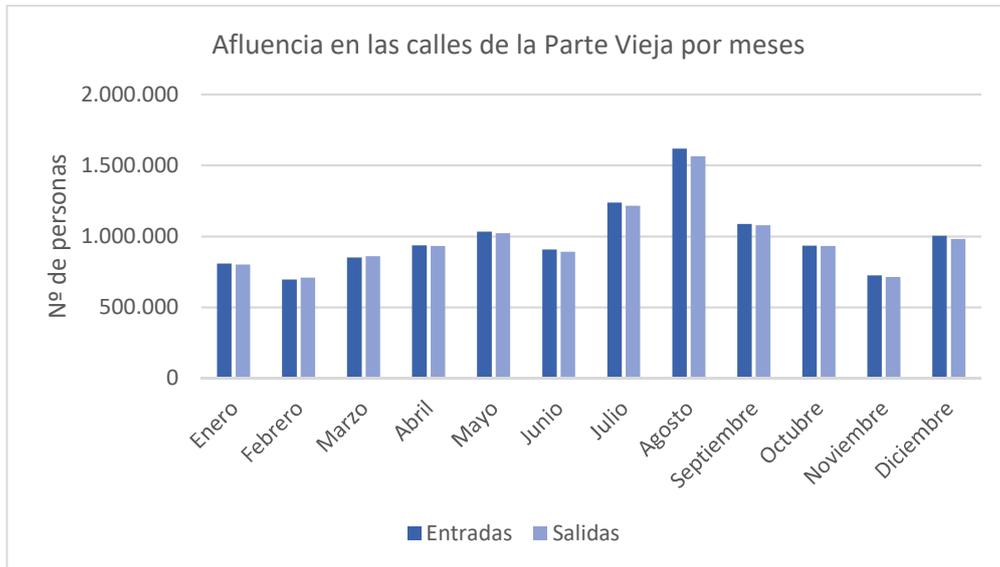
Ubicación de los sensores de conteo y tracking en la Parte Vieja:



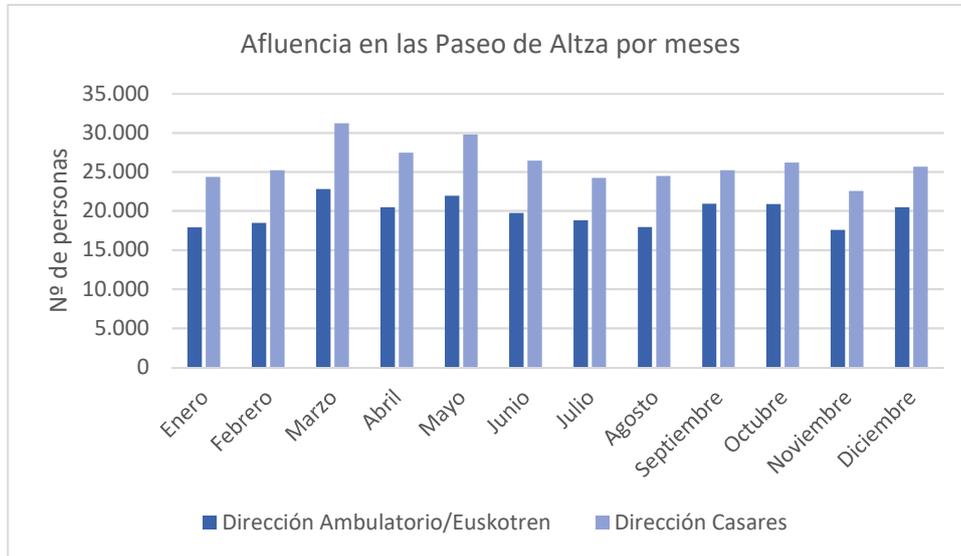
Ubicación de los sensores de conteo en el Paseo de Altza:



4.2 Análisis de afluencia global

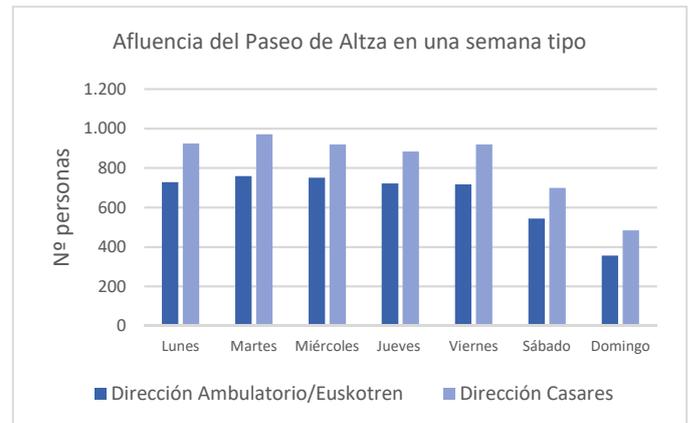
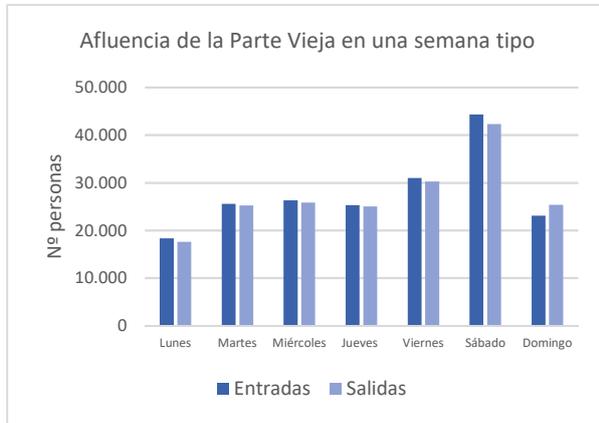


- Afluencia en las calles NARRIKA, Mayor, 31 de Agosto, San Lorenzo y Fermín Calbetón.
 - Nº entradas totales: **11.835.542**.
 - Nº salidas totales: **11.695.882**.
- Cifras significativas:
 - Registro **máximo**: 1.618.641 entradas en agosto. Diferencia significativa respecto del resto de meses del año debido a la Semana Grande, el buen tiempo y las vacaciones.
 - Registro **mínimo**: 695.119 entradas en febrero. Mes sin eventos especiales.



- **Afluencia global** en el Paseo de Altza:
 - Dirección ambulatorio/Euskotren (entradas): **237.800 registros.**
 - Dirección Casares (salidas): **312.779 registros.**
- Registros **máximos**:
 - Dirección ambulatorio/Euskotren (entradas): 21.919 (mayo).
 - Dirección Casares (salidas): 31.199 (marzo).
- Registros **mínimos**:
 - Dirección ambulatorio/Euskotren (entradas): 17.555 (noviembre).
 - Dirección Casares (salidas): 22.569 (noviembre).
- Las detecciones en dirección Casares son de media un 32% superiores a las de dirección ambulatorio/Euskotren.

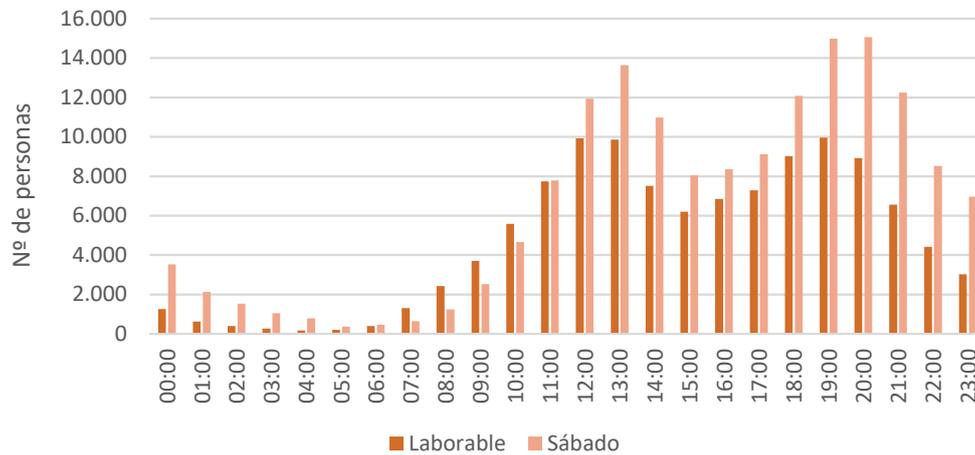
4.2.1 Análisis de la afluencia en una semana tipo



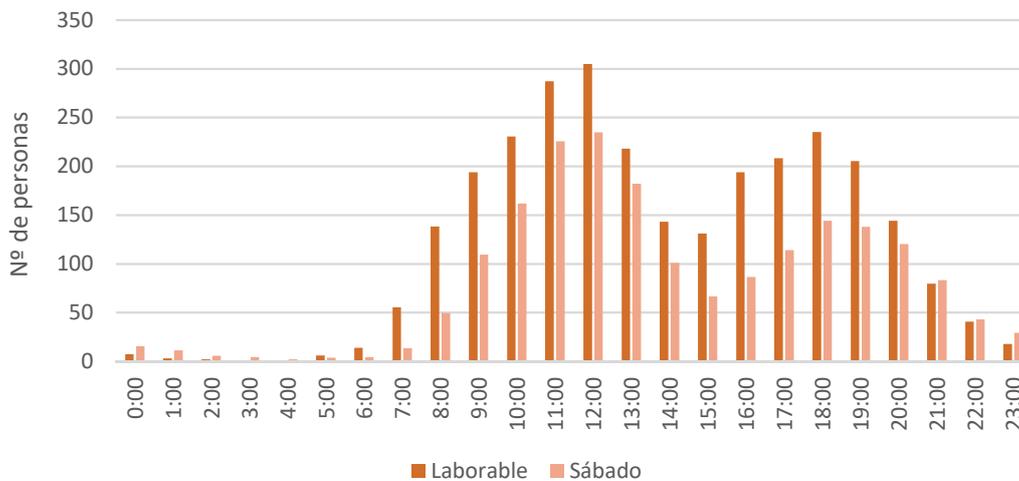
- Periodo analizado: semana del **14 al 20 de octubre**.
- **Parte Vieja:**
 - Datos registrados para los días laborables estables, con igual número de entradas y salidas.
 - Cifras **de afluencia máximas el sábado seguido del viernes**.
- **Paseo de Altxa:**
 - Afluencia en los **días laborables superior** a la del fin de semana, siendo el número de conteos detectados en Dirección Casares siempre superior a los conteos detectados en Dirección Ambulatorio/Euskotren.
 - Comportamiento opuesto al de la Parte Vieja.

4.2.2 Análisis de la afluencia registrada un día laboral frente a un sábado

Afluencia media en la Parte Vieja un día laboral y un sábado

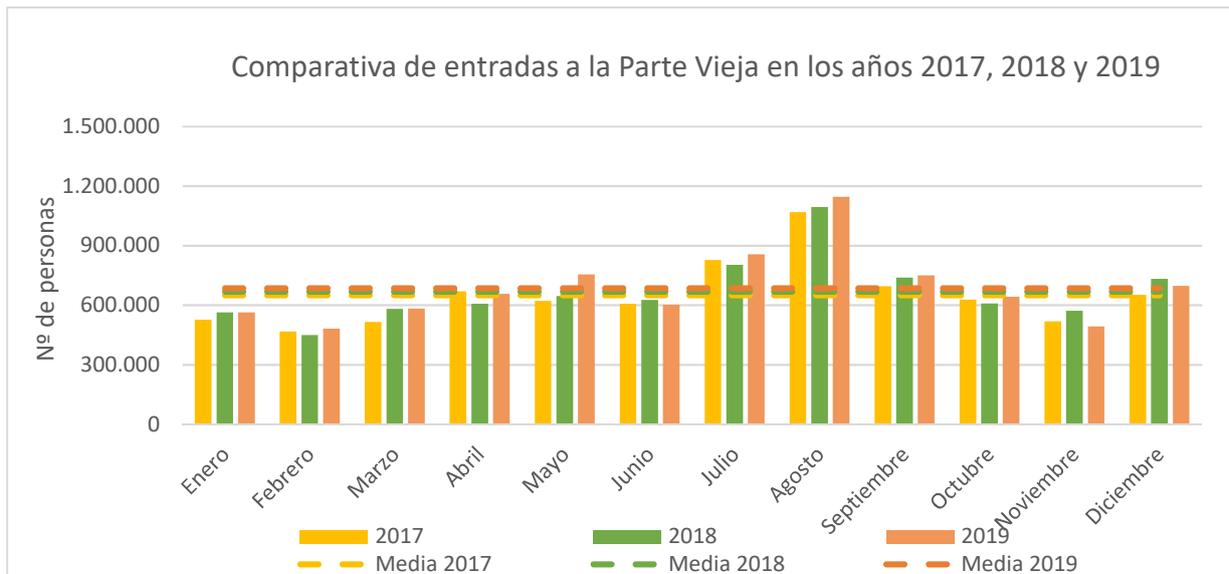


Afluencia media en el Paseo de Altza un día laboral y un sábado



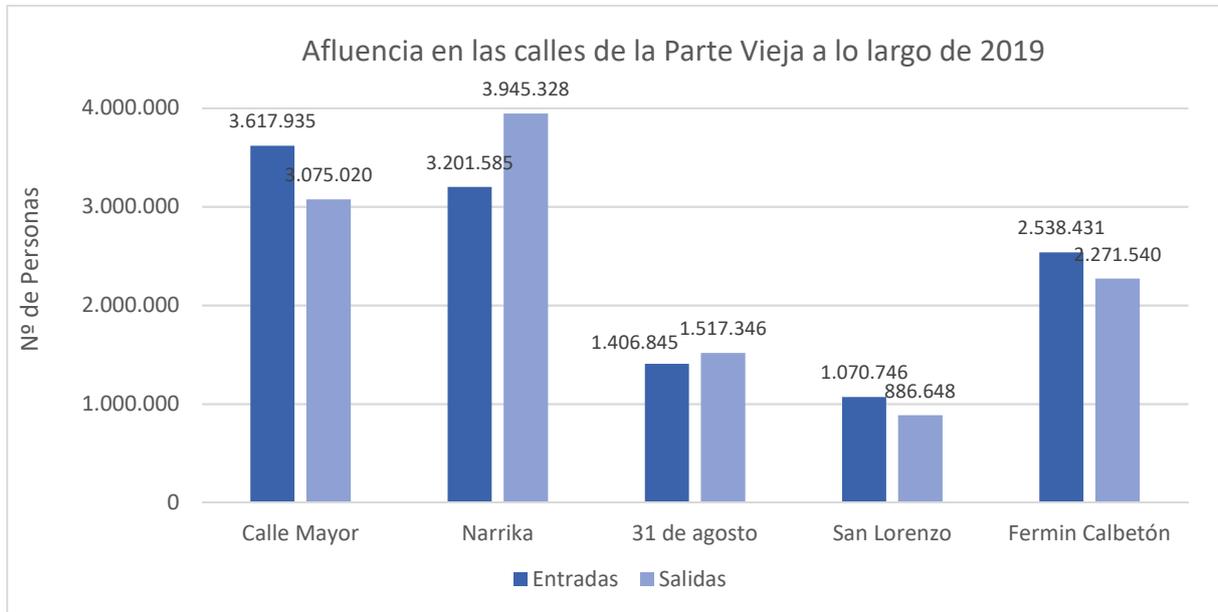
- **Parte Vieja:**
 - Mayor afluencia durante **el sábado**.
 - Los **valores máximos se dan a media mañana y media tarde**, coincidiendo con el momento previo a comidas y cenas, con picos más pronunciados el sábado.
 - La afluencia aumenta significativamente más tarde los sábados que los días laborables tanto por las mañanas como por las tardes.
- **Paseo de Altza:**
 - Mayor afluencia los días laborables.
 - Mayor afluencia por las mañanas y menor por las tardes tanto días laborables como fin de semana.
 - **Valores máximos** entre las 11:00 y las 12:00 entre semana y los sábados.

4.3 Comparativa de la afluencia anual del 2019 respecto a 2018 y 2017



- Comparativa de afluencia considerando las calles desde el inicio del proyecto (calles 31 de agosto, calle Mayor y calle Narrika):
 - **8.226.365 entradas** en 2019: **↑ 2,6%** respecto a 2018 (8.021.047 entradas) y **↑ 5,5%** respecto a 2017 (7.794.959 entradas).
- Comportamiento similar:
 - **Diferencia más significativa: ↑ 17%** en el mes de mayo de 2019 (755.411 accesos) respecto a 2018.
- Cifras **máximas** registradas en agosto y mínimas en febrero, aunque este año se observa un incremento en el número de entradas en ese mes debido a la buena climatología de este año.

4.4 Afluencia por calle

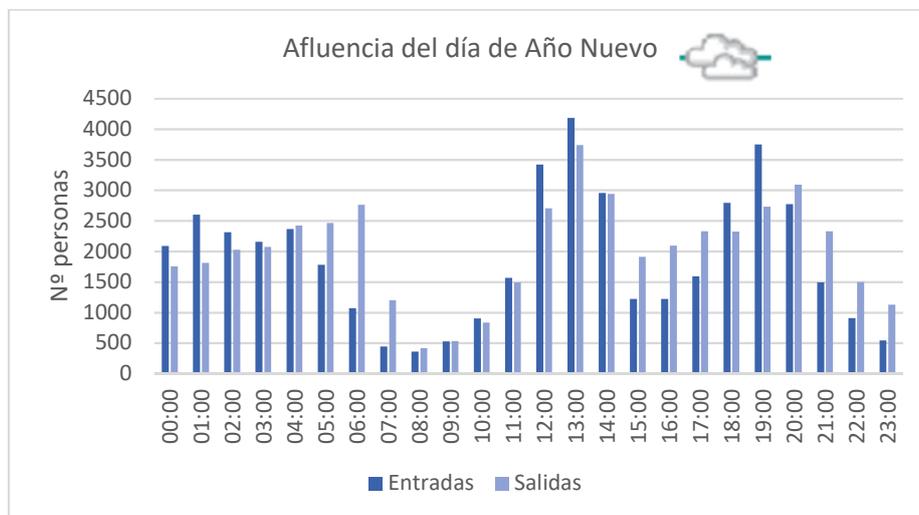


- Afluencia **máxima** registrada durante el año 2019 en la **Calle Narrika**: 3.945.328 salidas.
- Calles de **entrada**:
 - Mayor: 542.915 entradas más que salidas.
 - Fermín Calbetón: 266.891 entradas más que salidas.
 - San Lorenzo: 184.098 entradas más que salidas.
- Calles de **salida**:
 - Narrika: 743.743 salidas más que entradas.
 - 31 Agosto: 110.501 salidas más que entradas.

4.5 Afluencia en días señalados

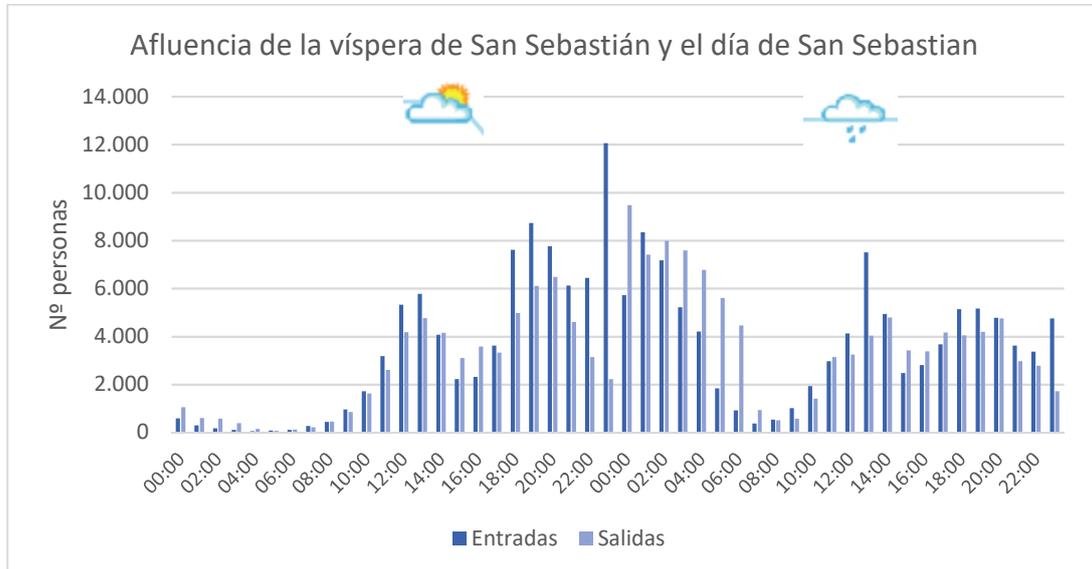
En el presente apartado se analizará la influencia de las festividades como el día de San Sebastián o la Semana Santa, entre otras, sobre la afluencia peatonal en la Parte Vieja. En el análisis no se incluye Altza, ya que los incrementos en la afluencia no se ven reflejados en este barrio de la ciudad, por no tratarse de una zona comercial o con actividad especial en los días estudiados.

4.5.1 Año Nuevo



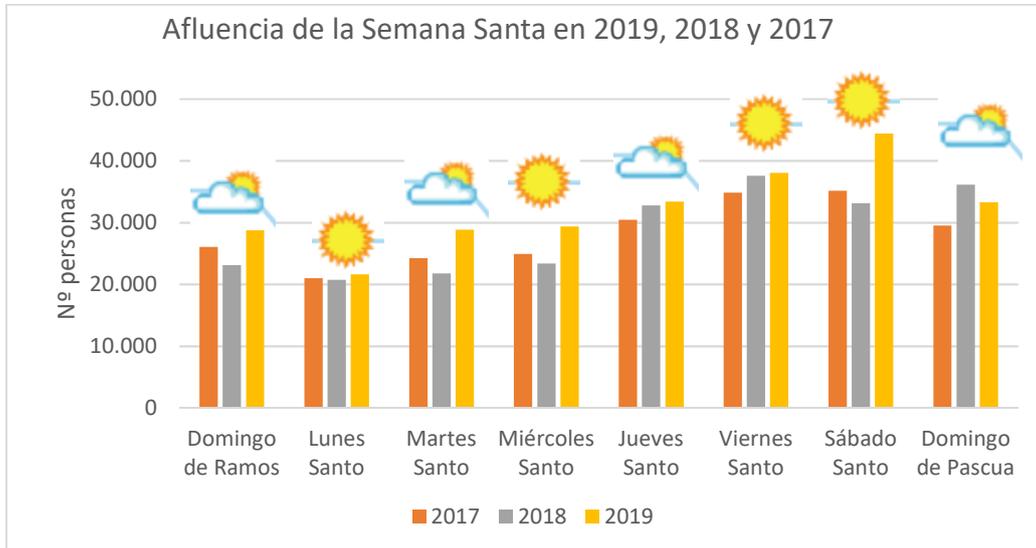
- **45.047 accesos** a la Parte Vieja en el día de Año Nuevo, contando los accesos calles Narrika, Mayor, 31 de Agosto, San Lorenzo, Fermín Calbetón y San Jerónimo. (32.303 personas sin contar el acceso de San Jerónimo).
 - ↓**6%** a la cifra de 2018 (48.060 accesos).
- Se observa **gran actividad nocturna** debido a los festejos de Año Nuevo.
 - **Pico de entradas y salidas** durante la madrugada entre las 00:00 y las 06:00.
 - **Pico de entradas** durante el día, a la 13:00 (4.184 personas).

4.5.2 Tamborrada



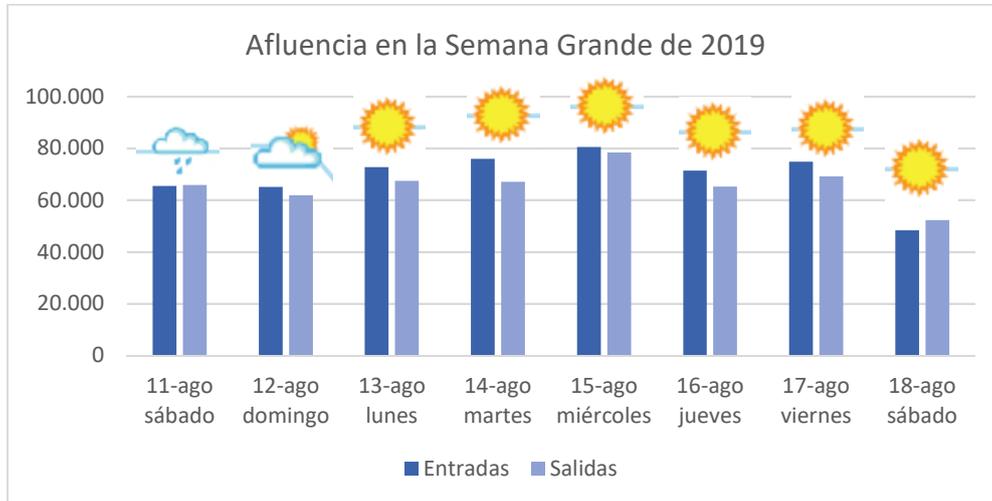
- **92.630 entradas** a la Parte Vieja en el *Día de San Sebastián*, y **80.052 entradas** el día 19, contando los accesos calles Narrika, Mayor, 31 de Agosto, San Lorenzo, Fermín Calbetón y San Jerónimo.
 - **↓6%** durante el día respecto cifra de 2018 (80.943 accesos y **↑30%** durante la víspera (61.419 entradas en 2018). En 2018 el día de San Sebastián fue sábado.
- Gran actividad todo el fin de semana, ya que el día 20 fue domingo:
 - **12.063 entradas a las 23:00 del día 19.**
 - Picos de 8.000 personas, desde las 18:00 del día 19.
 - Afluencia muy superior a la que se registra un sábado y un domingo común de enero con un total de 172.682 personas, frente a 68.193 del finde semana siguiente.
 - Afluencia diurna superior la víspera de San Sebastián que el propio día, registrándose 76.964 entradas entre las 10:00 y las 00:00 del sábado 19.

4.5.3 Semana Santa



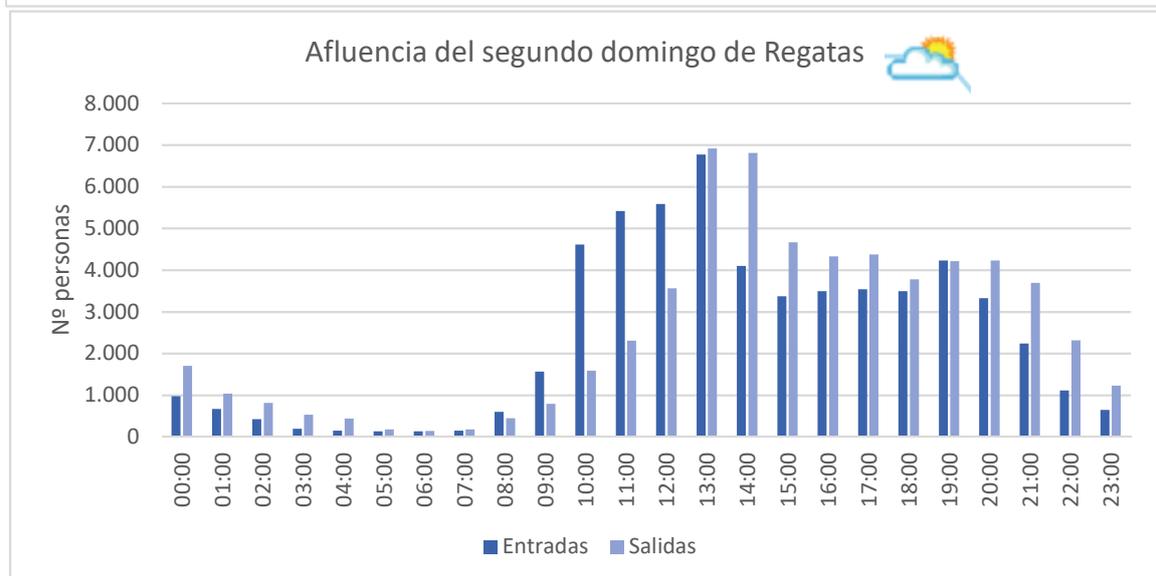
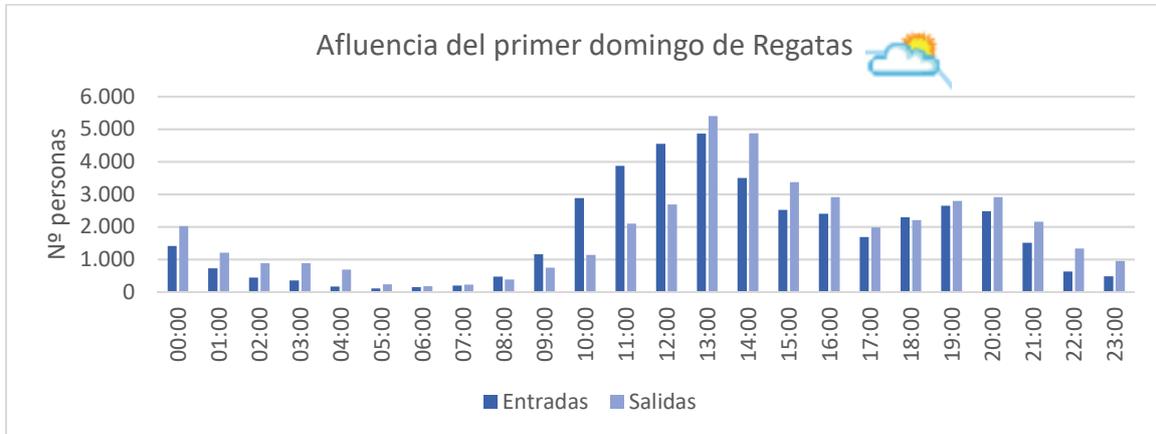
- Analizando las principales vías de acceso: San Jerónimo, NARRIKA y Calle Mayor
 - 259.708 accesos.
 - **↑13%** a la cifra de 2018.
- Número máximo de entradas registrado el *Sábado Santo*: 44.527 accesos.
 - **↑34%** a la cifra de 2018.
- En 2019 la Semana Santa se caracterizó por el buen tiempo con clima soleado, en contraposición con el año 2018, en el que la Semana Santa fue a finales de marzo, casi 15 días antes, lo que influye en la predisposición al turismo, coincidiendo con condiciones meteorológicas menos favorables con precipitaciones.

4.5.4 Semana Grande



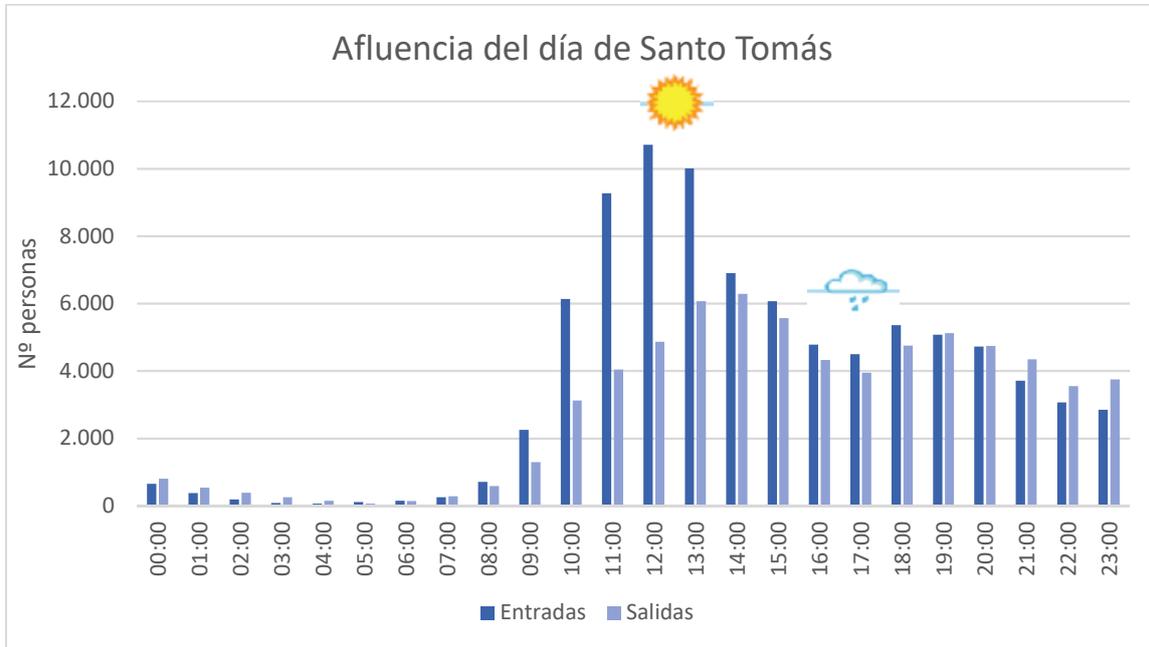
- Afluencia total durante la *Semana Grande*:
 - 554.526 entradas.
 - 527.350 salidas.
- En las calles Narrika, Mayor, 31 de Agosto, San Lorenzo y Fermín Calbetón:
 - **Media diaria:** 69.316 entradas/día.
 - **Similar a años anteriores:** ↓2% respecto a 2018 con 70.501 entradas/día y ↑3% respecto a 2017 con 67.363 entradas/día.
- Día de **máxima afluencia** el miércoles 15 de agosto (Festividad de la Virgen): 80.568 entradas.
- La meteorología del 2019 fue favorable, exceptuando lluvias abundantes durante la mañana del sábado 11, con mejora de la climatología a partir del día 13.

4.5.5 Celebración de la Bandera de la Concha



- **Primer domingo de Regatas (1 de septiembre):**
 - 41.396 entradas.
 - 44.191 salidas.
- **Segundo domingo de Regatas (8 de septiembre):**
 - 56.931 entradas.
 - 60.258 salidas.
- En ambos casos, las entradas comienzan a incrementar a partir de las 10:00 dándose la máxima afluencia hasta las 13:00, y descendiendo por la tarde a partir de las 21:00.
- En **comparación** con el **año 2018**, la afluencia fue un **12% inferior** el primer domingo (47.238 entradas) y un **9% superior** el segundo domingo (52.089 entradas), y comparando con el 2017, la afluencia fue un **20% inferior** el primer domingo (51.531 entradas) y un **33% superior** el segundo domingo (42.792 entradas).
- El **incremento más significativo** registrado en la afluencia del **segundo domingo** de 2019 respecto a 2017, pudo deberse a que **en 2017** se registraron **precipitaciones** durante este día lo que provocó un descenso en los registros de personas que accedieron a la Parte Vieja.

4.5.1 Santo Tomás

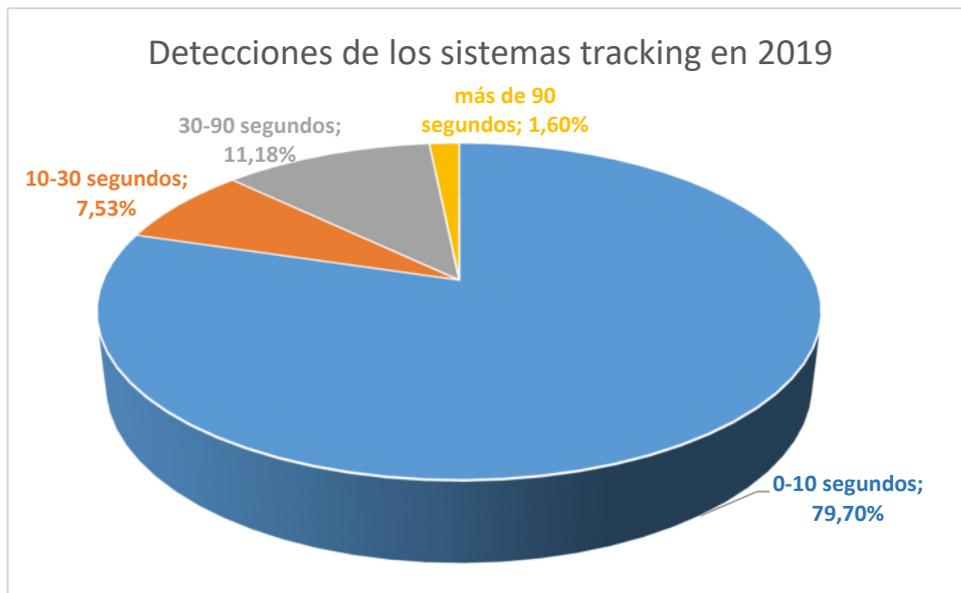


- Afluencia peatonal total: **88.014 entradas**.
- Principal vía de acceso: calle NARRIKA, próxima al Boulevard, donde se ubican algunos de los puestos de la Feria.
- Entre las 11:00 y las 13:00 se registran el mayor número de entradas. Las salidas empiezan a ser mayores que las entradas a partir de las 19:00.
- ↑ **6%** respecto a la afluencia de 2018 (82.834 accesos) y ↑ **14%** respecto a la afluencia de 2017 (77.480 accesos).
- Este año Santo Tomás fue **sábado** y la **meteorología** fue **favorable**, hasta las 16:00 que cambió el tiempo con lluvias intensas, se puede apreciar el descenso claro en la afluencia en la gráfica a esa hora.

4.6 Seguimiento de la afluencia

En el presente apartado se estudian los datos recogidos por los sensores de tracking situados en la Parte Vieja, analizando el tiempo de paradas de los peatones para obtener los patrones de tránsito de los mismo.

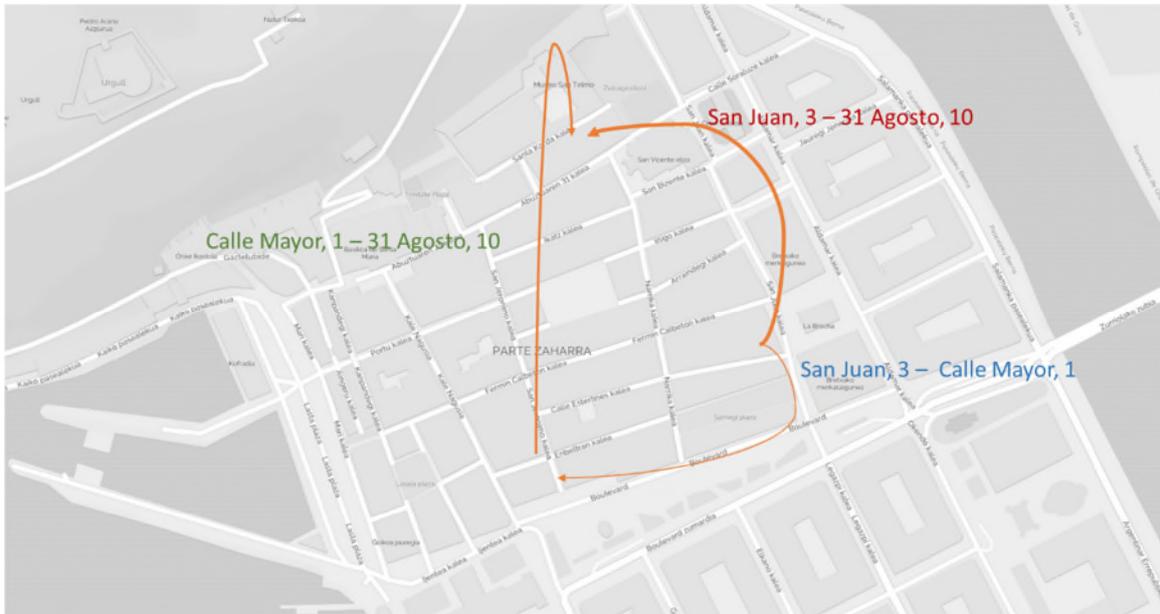
4.6.1 Detecciones



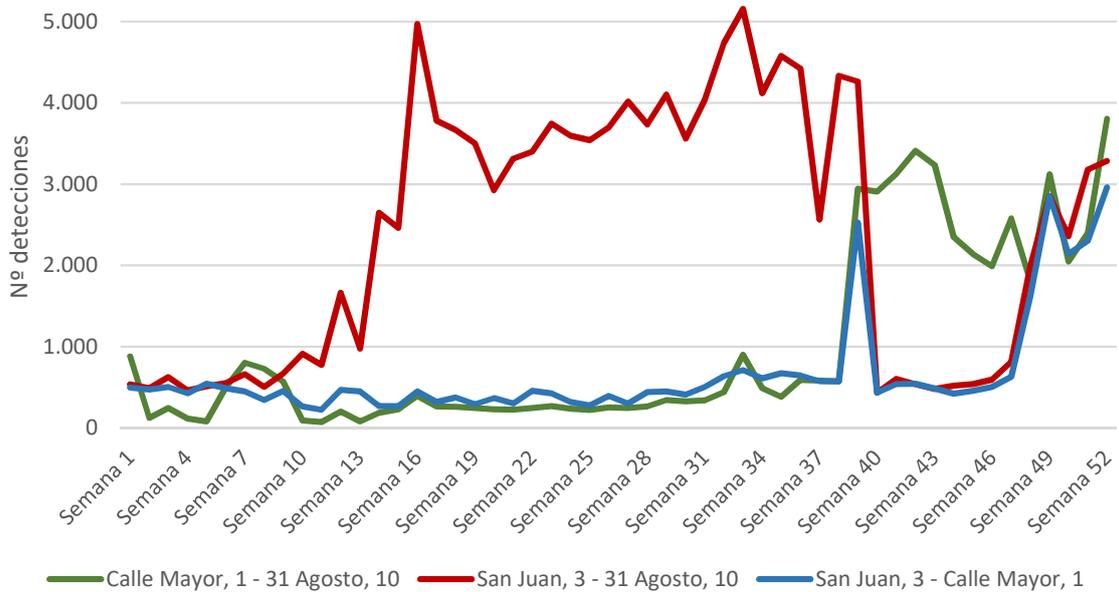
- Resultados de los **5 puntos de detección**:
 - Calle Mayor, 1
 - Calle Mayor, 12
 - Calle Mayor, 16
 - Calle 31 de Agosto, 10
 - Calle San Juan, 3
- **14.041.678 detecciones** en 2019.
- Patrón más frecuente: estancias cortas 0-10 segundos → correspondiente al tránsito peatones.
- Seguimiento de paradas entre 30 y 90 segundos → debidas a paradas en escaparates de comercios o encuentros casuales entre amigos que pueden dar lugar paradas cortas durante el tránsito.

4.6.2 Rutas en la Parte Vieja

Se analizan las rutas representadas en la siguiente figura:



Detecciones en las rutas más frecuentes de la Parte Vieja

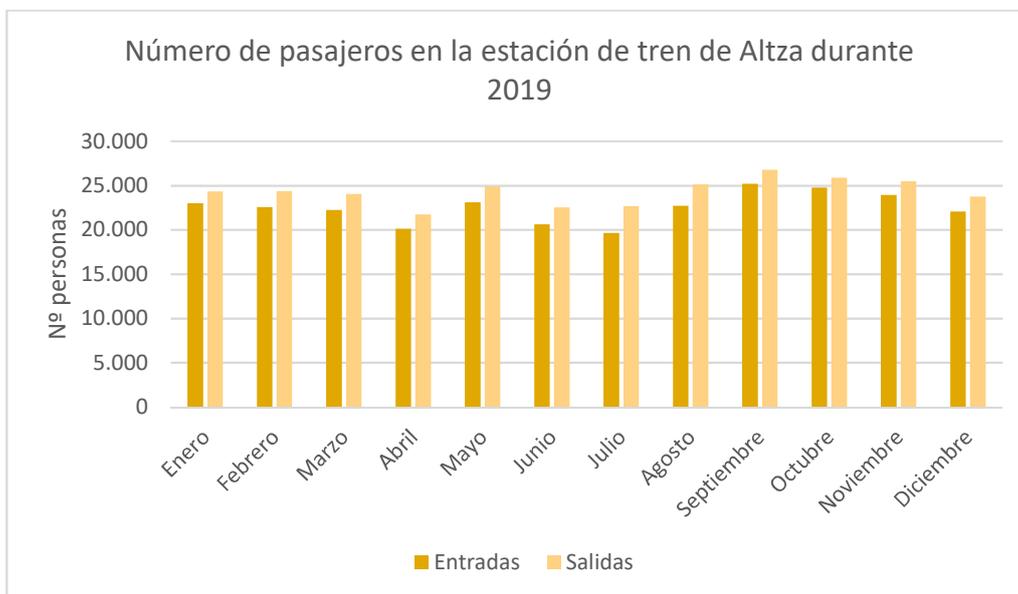


- Rutas más frecuentadas por los peatones en 2019:
 - Calle Mayor, 1 → 31 de Agosto, 10 (51.040 detecciones).
 - Calle San Juan, 3 → 31 Agosto, 10 (126.360 detecciones).
 - Calle San Juan, 3 → Calle Mayor, 1 (34.971 detecciones).
- **Ruta más repetida** → de Calle San Juan 3 a 31 de Agosto 10.
- Días con mayor número de detecciones:
 - 12 de octubre, día del Pilar con 1.690 detecciones.
 - 19 de abril, viernes santo con 1.360 detecciones.
 - 30 de agosto, último viernes de agosto, con 1.037 detecciones.
 - 21 de diciembre, Santo Tomás, con 939 detecciones.
 - Sábados a partir de marzo, picos coincidiendo con la mejora del tiempo.

5. HÁBITOS DE PASAJEROS DE TREN

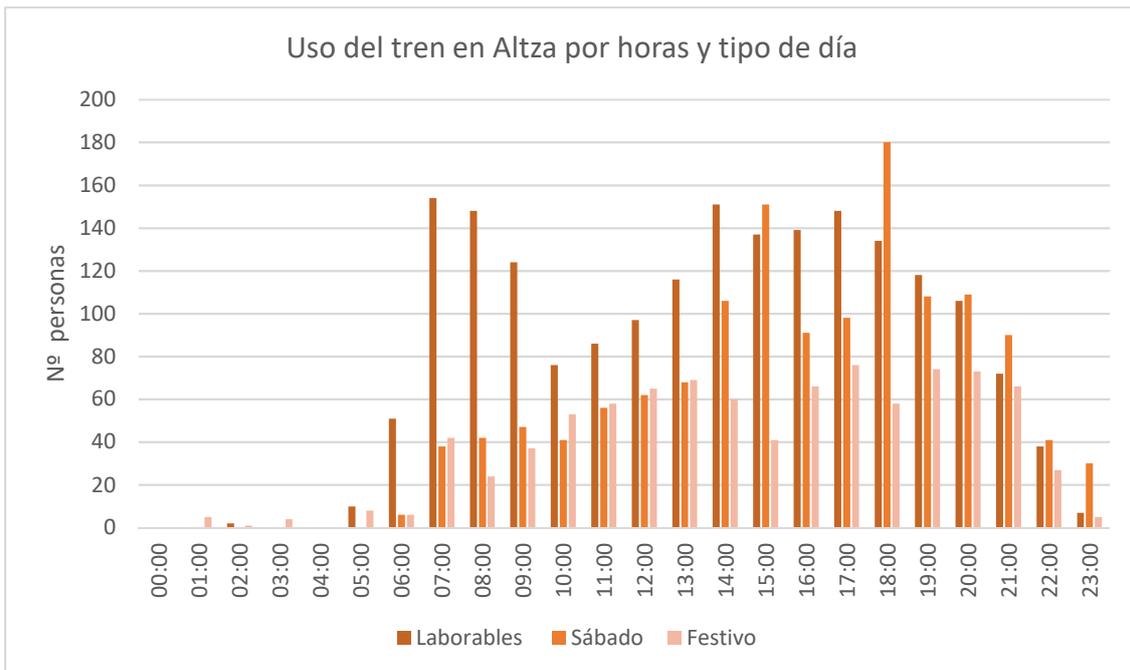
En el marco del proyecto SmartKalea, se analizan las entradas y salidas de pasajeros en la estación de Metro de Donostialdea en el barrio de Altza. Se contabiliza el número total de usuarios de este servicio lo largo del año 2019, así como la influencia del tipo de día y la hora en su uso.

5.1 Utilización del servicio de tren en el barrio de Altza en el año 2019



- Número de pasajeros totales: **561.707 personas.**
 - Entradas: 270.021 personas.
 - Salidas: 291.686 personas.
- **Medias diarias:**
 - Entradas: **772 personas/día.**
 - Salidas: **801 personas/día.**
- Utilización de este transporte muy regular, las **cifras** se mantienen **estables** a lo largo de **todo el año** (independientemente de la meteorología o época del año).
- **↑ 8,7%** Aumento de pasajeros respecto al 2018.

5.2 Utilización del servicio de trenes por horas en función del tipo de día en el barrio de Altza



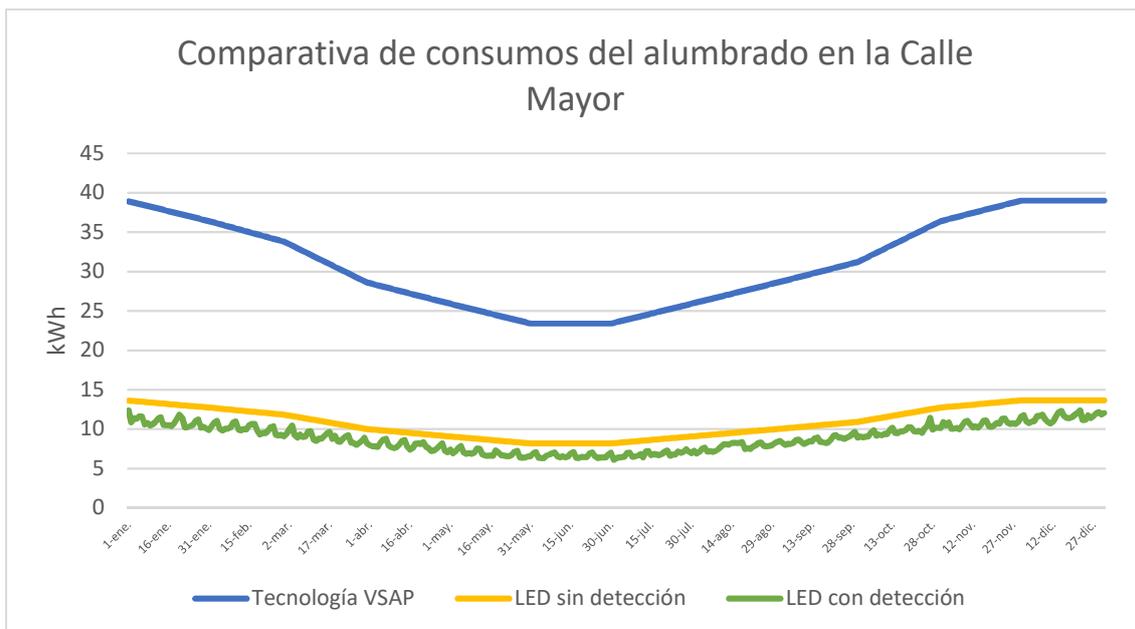
- **Uso del servicio más frecuente en días laborables.**
 - Medio de transporte para desplazarse al lugar de desarrollo de la actividad diaria.
 - En días laborales el uso del servicio es más frecuente a primera hora de la mañana (entre las 07:00 y las 9:00) y a partir de la hora de comer (entre las 14:00 y las 18:00).
- Durante el **fin de semana menor afluencia de pasajeros:**
 - Afluencia máxima en sábados a partir de las 14:00 con picos a las 15:00 y 18:00.
 - Picos de entradas menos significativos en días festivos, con afluencia menor que los sábados.

6. ALUMBRADO INTELIGENTE

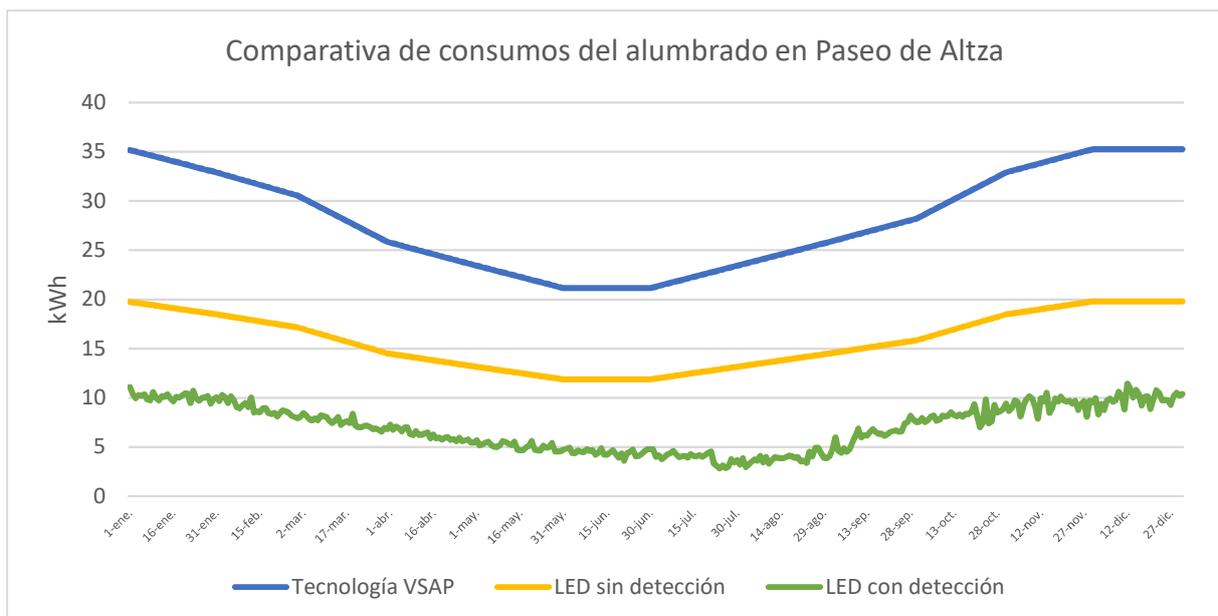
Se analiza el impacto de la instalación del sistema de alumbrado inteligente con tecnología LED y sistema de detección de presencia de personas incorporado, que se ha implementado en la calle Mayor y en el Paseo de Altza en el marco del proyecto SmartKalea.

El nuevo sistema de alumbrado permite que el nivel de iluminación varíe en función de la presencia o ausencia de personas, favoreciendo el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado urbano.

6.1 Consumo y ahorro de energía por el sistema de alumbrado inteligente



- **Tendencia descendente** hasta el solsticio de verano (21 de junio) → por el incremento de horas de luz.
 - La tendencia se invierte a partir de este día, las horas de luz disminuyen → aumenta el consumo de energía.
 - La variación es menos significativa desde que se emplea alumbrado LED debido a su bajo consumo.
- Fluctuaciones debidas a la variabilidad de la afluencia → relacionada con el día de la semana y meteorología principalmente.
- **Consumo** total de energía durante en el 2019: **3.237 kWh**.
- **Ahorro** anual en el consumo de energía eléctrica:
 - **8.065 kWh** respecto al sistema de alumbrado convencional con lámparas de vapor de sodio (↓ **83%** en el consumo).
 - **610 kWh** respeto al sistema de alumbrado LED sin detección (↓ **18%** en el consumo).



- La **tendencia descendente/ascendente** es análoga a la de la Calle Mayor.
- Fluctuaciones por menor afluencia de peatones → disminuye el consumo energético.
- **Consumo** total de energía durante en el 2019: **2.547 kWh**
- **Ahorro** anual en el consumo de energía eléctrica:
 - **7.668 kWh** respecto al sistema de alumbrado convencional con lámparas de vapor de sodio (↓ **75%** en el consumo).
 - **3.191 kWh** respeto al sistema de alumbrado LED sin detección (↓ **55%** en el consumo).
 - El ahorro por tener detección es mayor en Altza respecto de la Calle Mayor, ya que en la calle Mayor la activación de la iluminación debido al paso de personas es mayor.

7. CONCLUSIONES

Durante el año 2019 se ha continuado avanzando en la coordinación previa existente entre los diferentes agentes público-privados locales participantes en el proyecto SmartKalea y su metodología de trabajo, permitiendo dar pasos firmes en la materialización de la estrategia *smart* de la ciudad.

La experiencia de coordinación e integración de soluciones implementadas a pequeña escala ha demostrado ser analizable y de utilidad para los diferentes agentes involucrados que colaboran en el proyecto, consolidando las bases para una extrapolación paulatina a otras zonas de la ciudad.

Este año se ha trabajado especialmente la calidad del dato en cada uno de los ámbitos de estudio del proyecto SmartKalea, desde el origen incluyendo la transmisión de información y los cálculos realizados

7.1 Consumo de energía eléctrica

- La media de consumo eléctrico diario en establecimientos comerciales de la Calle Mayor en el año 2019 ha sido de 1,92 kWh/día/m², siendo el mes de agosto el de mayor consumo con 2,19 kWh/día/m², con un incremento del 15% sobre la media. Por el contrario, diciembre presentó el consumo mínimo con 1,68 kWh/día/m², un 11,9% por debajo de la media anual. El mayor consumo se registra en los meses de verano debido a una mayor afluencia de personas y al uso de instalaciones de aire acondicionado.
- La media de consumo eléctrico diario en los establecimientos comerciales de Altza en el año 2019 ha sido de 0,47 kWh/día/m², siendo el mes de enero el de mayor consumo con 0,55 kWh/día/m², con un incremento de 17% sobre la media, seguido del mes de julio con 0,52 kWh/día/m² debido al uso de los equipos de climatización. Por el contrario, agosto presentó el consumo mínimo con 0,39 kWh/día/m², un 17% debajo de la media anual. Los comercios de Altza presentan un menor consumo eléctrico que los de la Calle Mayor, con consumos mínimos en agosto debido a que permanecen cerrados en periodo vacacional.
- En la Calle Mayor, no se aprecian grandes diferencias entre los días laborales y el fin de semana, ya que la mayoría de los establecimientos hosteleros abren todos los días, y además los establecimientos comerciales tienen horarios de apertura más amplios que en el resto de la ciudad, incluso abriendo en festivos. En el Paseo de Altza en cambio, la diferencia es más pronunciada. Se registra mayor consumo los días laborales, sobre todo en las franjas horarias que coinciden con el horario de apertura de los establecimientos comerciales.
- El *día de San Sebastián* fue el día de mayor consumo de energía eléctrica durante el mes de enero en los establecimientos comerciales de la Parte Vieja con 2,33 kWh/m²/día. Este año al coincidir en sábado también hubo un consumo importante la víspera.
- En Semana Grande se produce el mayor consumo de todo el año con una media diaria de 2,36 kWh/m²/día. En agosto, una vez finalizada la Semana Grande, el consumo descendió claramente.
- Todos los sábados del año suele haber picos de consumo en la Calle Mayor.

- La media de consumo eléctrico diario en los hogares de la Calle Mayor en el año 2019 ha sido de 2,88 kWh/día/persona, siendo el mes de enero el de mayor consumo con 4,19 kWh/día/persona, frente a junio, que presentó el consumo mínimo con 2,42 kWh/día/persona.
- La media de consumo eléctrico diario en los hogares del Paseo de Altza en el año 2019 ha sido de 2,72 kWh/día/persona, siendo el mes de enero, el de mayor consumo con 3,74 kWh/día/persona, frente a agosto, que presentó el consumo mínimo con 2,15 kWh/día/persona.
- Del análisis del consumo de energía eléctrica en hogares a lo largo de una semana se deduce que los fines de semana registran, por norma general, valores ligeramente superiores a los de los días laborables, tanto en la Parte Vieja como en Altza.
- Este año el consumo de enero y noviembre en hogares ha sido algo más elevado respecto del resto de meses debido a la mala climatología con muchas lluvias durante todo el mes, implicando un mayor tiempo de ocupación de la vivienda aumentando así el consumo de iluminación y equipamiento eléctrico. Asimismo, la meteorología de esos meses puede que provocara un descenso en el consumo de los comercios debido a la menor afluencia de personas. Esto se comprueba viendo los datos de afluencia en los que si al mes de enero se restan las festividades especiales (San Sebastián, la víspera y los días previos al día de Reyes) son fechas poco concurridas.

7.2 Consumo de agua

- El consumo de agua analizado durante el primer trimestre del año concluye que en los establecimientos comerciales de la Calle Mayor en el año 2019 el consumo medio ha sido de 1.307 L/día, registrándose el consumo máximo del trimestre durante el mes de febrero con 1.540 L/día, coincidiendo con un mes de climatología favorable después del mes de enero de intensas lluvias.
- Se observa que el consumo de agua en los establecimientos comerciales está directamente relacionado con la afluencia de personas. Los días de mayor consumo de agua en los establecimientos comerciales de la Parte Vieja coinciden con los sábados, con un aumento significativo del consumo medio con respecto al resto de días de la semana. Coincidiendo a su vez con el aumento del consumo eléctrico de los comercios.
- La celebración de eventos o festividades particulares en los que la afluencia es significativamente superior a la habitual tiene principalmente impacto en el aumento de los consumos de agua de los comercios de la Calle Mayor. Por ejemplo, los días de mayor consumo fueron el *día de San Sebastián* con un consumo de 2.072 L/día y *la víspera de San Sebastián* con 1.952 L/día.
- La media de consumo de agua en los hogares de la Calle Mayor durante el primer trimestre del año 2019 ha sido de 119 L/día/persona, con una media de consumo más elevada en enero de 128 L/día/persona, debido probablemente a una peor climatología.
- Los consumos de agua en hogares se mantienen estables a lo largo del periodo analizado, y además no presentan apenas cambios respecto a los años 2018 y 2017.

- Las diferencias entre los días laborables y el fin de semana en el consumo de agua de los hogares de la Calle Mayor son poco pronunciadas. Sin embargo, se observa que por las mañanas en consumo empieza a aumentar más temprano en los días laborables que los fines de semana, coincidiendo con el hábito de madrugar para desarrollar la actividad diaria correspondiente.

7.3 Afluencia peatonal

- La afluencia global de la Parte Vieja en el año 2019 ha sido de 11.835.542 entradas, y en el caso de Altza la afluencia global en dirección Casares (salidas) ha sido de 312.779 registros.
- En el caso de la Parte Vieja, los meses de verano son los que han registrado las cifras de afluencia más elevadas en la Parte Vieja, llegando a su máximo en agosto con 1.618.641 entradas registradas. Por el contrario, los valores mínimos de afluencia corresponden a los meses de invierno, en concreto en el mes de febrero con 695.119 entradas registradas. No obstante, en el mes de enero, a pesar de una climatología adversa no se observa un descenso del número de personas ya que el día de San Sebastián aporta un gran peso en el número global.
- El día de mayor registro de entradas de personas en la Parte Vieja durante el año 2019 Fue el día de Santo Tomás, coincidiendo en sábado con buena climatología con 88.014 entradas seguidos de la Semana Grande: el 15 de agosto, *día de la Virgen*, con 80.568 entradas registradas, víspera de la Virgen 14 de agosto con 75.973 entradas y el último día de semana grande sábado 17 con 74.821 entradas. A continuación, los días de máxima afluencia son el día de San Sebastián con 73.373 entradas y la víspera de San Sebastián con 62.978 entradas.
- Durante la Semana Grande de 2019, la afluencia media diaria (72.305) fue un 38% superior a la media diaria del mes de agosto (52.214), similar a la diferencia del año 2018 que era de un 40%.
- La tendencia clara de la Calle Mayor es registrar máximos de afluencia todos los sábados del año, destacando también, el sábado 31 de agosto con 58.154 entradas, el sábado de Semana Santa 20 de abril con 54.631, y el sábado 7 de diciembre con 53.068 entradas. Coincide directamente con el consumo máximo de consumo eléctrico de los comercios de esa calle.
- En el Paseo de Altza, los valores registrados a lo largo del año son muy estables. Se observa que las detecciones en dirección Casares son a lo largo de todo el año, superiores al número que se registra en dirección al ambulatorio/Euskotren.
- Del análisis de una semana tipo, se observa que la afluencia peatonal tiene un comportamiento opuesto en las dos zonas analizadas. Mientras que en la Parte Vieja el número de peatones aumenta considerablemente durante el fin de semana, sobre todo el sábado, en el Paseo de Altza las detecciones son estables en los días laborables y disminuyen el fin de semana.
- Con los sistemas de tracking se comprueba que las rutas más frecuentadas por los peatones a lo largo de 2019 son aquellas que unen los puntos de detección más periféricos de la Parte Vieja. Esto es, las que transcurren por los puntos: Calle Mayor 1, San Juan 3 y 31 de Agosto 10.

7.4 Pasajeros de tren

- El uso del tren en el barrio de Altza es muy regular. Se mantiene muy estable a lo largo del año con una media de 772 pasajeros/día, con un ligero aumento respecto al 2018.
- El transporte se emplea principalmente en días laborables, sobre todo a primer hora de la mañana y al mediodía.
- Los sábados se registra un mayor uso a partir de las 14:00 con picos por la tarde. En sábados y festivos la afluencia es similar, pero está por debajo de la que se registra en días laborables.

7.5 Alumbrado inteligente

- Durante el primer semestre del año, el consumo muestra una tendencia descendente tanto en la Parte Vieja como en Altza, debido al incremento de horas de luz. Esta tendencia se detiene e invierte a partir del solsticio de verano ya que a partir de este día se reducen las horas de luz, por lo que el consumo aumenta.
- La instalación del sistema de alumbrado LED con detección en la Calle Mayor y en el Paseo de Altza supuso un ahorro del 83% y del 75% respectivamente respecto al sistema de alumbrado convencional con lámparas de vapor de sodio, lo que se traduce a un ahorro total aproximado de unos 15.740 kWh anuales.
- El sistema de alumbrado con detección supone un mayor ahorro respecto al de sin detección en zonas poco transitadas en el horario nocturno, ya que permite mantener el alumbrado a un nivel bajo y que se aumente la intensidad cuando transiten peatones.
- En zonas con mayor afluencia nocturna, la regulación a bajo nivel no se mantiene, ya que aumenta la intensidad de las luminarias cada vez que se detecta un peatón. Por lo tanto, en la Calle Mayor al haber un mayor número de afluencia nocturna el ahorro en el consumo por el sistema de detección (19%) es menor que en el Paseo de Altza (55%).