

# INFORME DE ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD DEL PROYECTO SMARTKALEA

AÑO 2021



donostiasustapena  
fomentosansebastián

Proyecto ejecutado en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, y financiado por la Unión Europea-Next Generation EU y por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, y por el Departamento de Turismo, Comercio y Consumo del Gobierno Vasco



# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>2. CONSUMOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> .....	<b>5</b>
2.1 CONSUMOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN COMERCIOS .....	5
2.2 CONSUMOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN HOGARES .....	9
<b>3. AFLUENCIA PEATONAL</b> .....	<b>14</b>
3.1 UBICACIÓN DE LOS SENSORES .....	14
3.2 COMPARATIVA DE LA AFLUENCIA TOTAL DEL 2021 RESPECTO A 2020 Y 2019 .....	16
3.3 ANÁLISIS DE AFLUENCIA GLOBAL .....	19
3.4 AFLUENCIA POR CALLE .....	23
3.5 AFLUENCIA EN DÍAS SEÑALADOS .....	24
<b>4. VEHÍCULOS</b> .....	<b>25</b>
<b>5. HABITOS DE PASAJEROS DE TREN</b> .....	<b>27</b>
<b>6. ALUMBRADO</b> .....	<b>28</b>
<b>7. MEDIO AMBIENTE</b> .....	<b>31</b>
7.1 ÍNDICE UV .....	31
7.2 CALIDAD DE AIRE .....	33
<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	<b>36</b>
8.1 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	36
8.2 AFLUENCIA PEATONAL .....	37
8.3 PASAJEROS DE TREN .....	38
8.4 ALUMBRADO .....	38
8.5 INDICADORES MEDIOAMBIENTALES .....	38

# 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este documento es analizar y evaluar las actuaciones llevadas a cabo en el marco de SmartKalea a lo largo de 2021, en los ámbitos geográficos del proyecto.

Más concretamente, se analizan los consumos de energía en viviendas y establecimientos comerciales, así como su evolución. Adicionalmente, se hace un análisis de los consumos correspondientes al alumbrado público inteligente. Por otro lado, se analizan los datos monitorizados correspondientes a la afluencia peatonal, vehicular y pasajeros de tren. Por último, se realiza un análisis de los datos obtenidos a través de la sensorica de calidad del aire.

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 un ámbito geográfico determinado 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. 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.

En 2014, SmartKalea comenzó a implementarse en la calle Mayor, calle peatonal emblemática de la Parte Vieja donostiarra. Los buenos resultados del piloto permitieron seguir avanzando en la iniciativa, ampliando el proyecto a toda la Parte Vieja, así como replicarlo en el barrio de Altza. Durante el año 2020 el proyecto comenzó a expandirse en la avenida Sancho el Sabio del barrio de Amara, y en el año 2021 se ha ampliado al barrio de Txomin, además de seguir con actuaciones tanto en Sancho el Sabio como en la Parte Vieja y en el barrio de Altza.

Se presenta el siguiente análisis:

- En el apartado de energía, se analizan los consumos domésticos y de los comercios y establecimientos de hostelería adheridos a la comunidad SmartKalea haciendo comparativas mensuales con años anteriores y observando las evoluciones a lo largo de una semana tipo.
- En el ámbito de afluencia peatonal, se evalúan entradas y salidas registradas por los sensores de conteo instalados, realizando comparativas mensuales con años anteriores y examinando la existencia de patrones diarios y horarios. Asimismo, se analiza la movilidad vehicular en la calle Sancho el Sabio gracias a la instalación de un nuevo sensor.
- Se estudian los hábitos de los pasajeros de tren de manera mensual comparados con el año anterior en el paseo de Altza.

- En el ámbito de alumbrado se comparan 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.
- En el ámbito de medio ambiente se observan los valores de índice ultravioleta y contaminantes registrados.

Debido a la pandemia provocada por el COVID, los datos del año estuvieron completamente influenciados por el estado de alarma, confinamiento y desescalada.

A continuación, se exponen las fechas del estado de alarma, las fases de la desescalada e implantación de medidas de protección contra el COVID-19 durante el año 2020. Tal y como se puede observar a lo largo del presente documento, dichas medidas modificaron drásticamente la vida de la ciudadanía y los establecimientos comerciales y en consecuencia influyeron claramente en los indicadores que recoge el proyecto Smartkalea. Por tanto, la comparativa de datos con el año 2020 se va a ver influenciada:

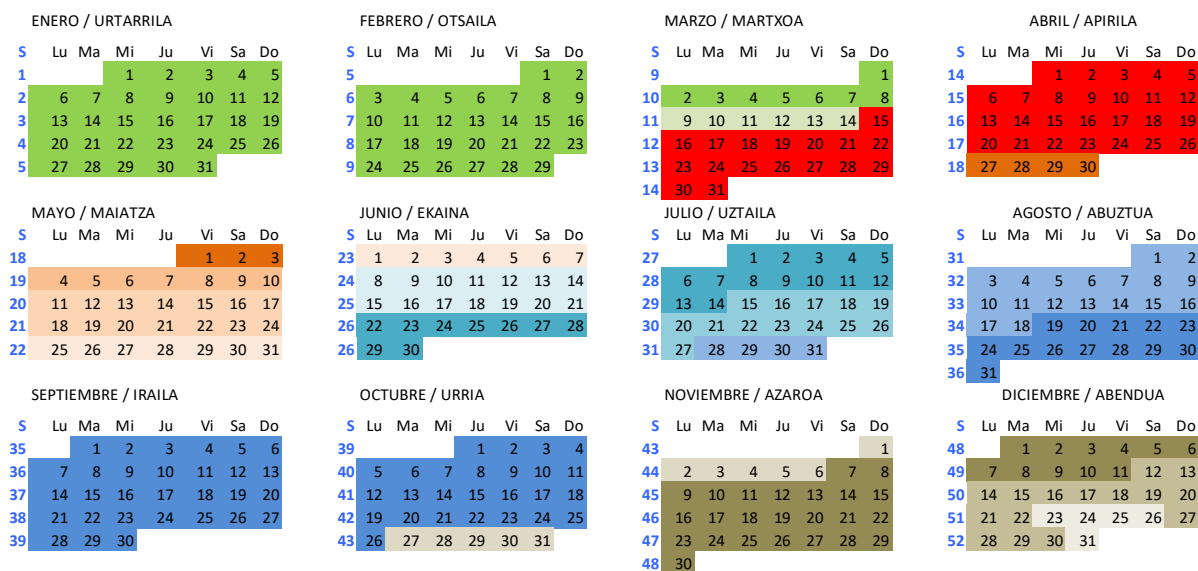
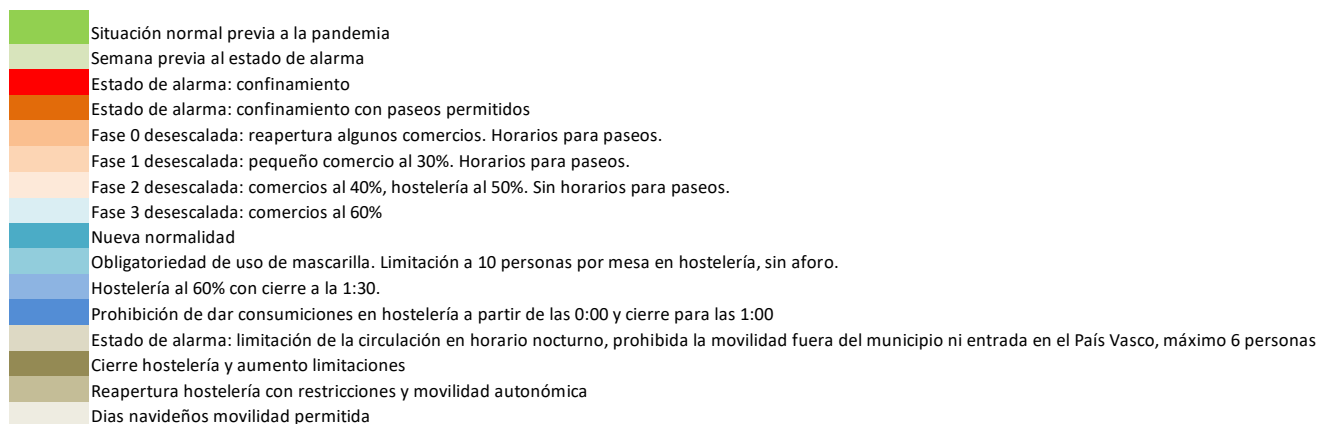


Ilustración 1 Calendario 2020



A principios del año 2021, siguieron las restricciones causando el cierre de la hostelería. Poco a poco se recuperó la normalidad, sin restricciones en horarios ni en movilidad. A continuación, se muestra el calendario del año 2021 con las distintas medidas implantadas:

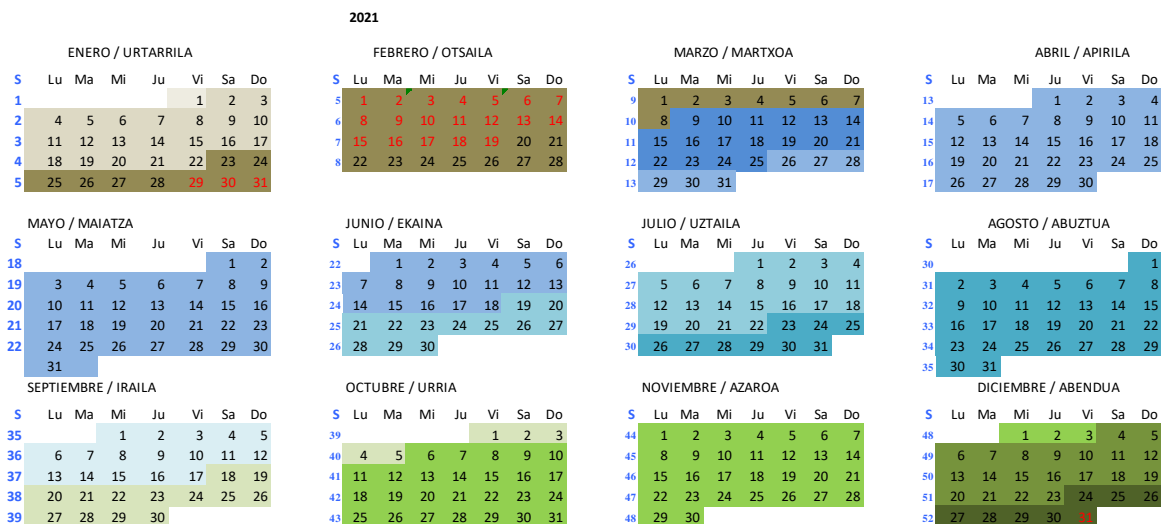
















Ilustración 2 Calendario 2021

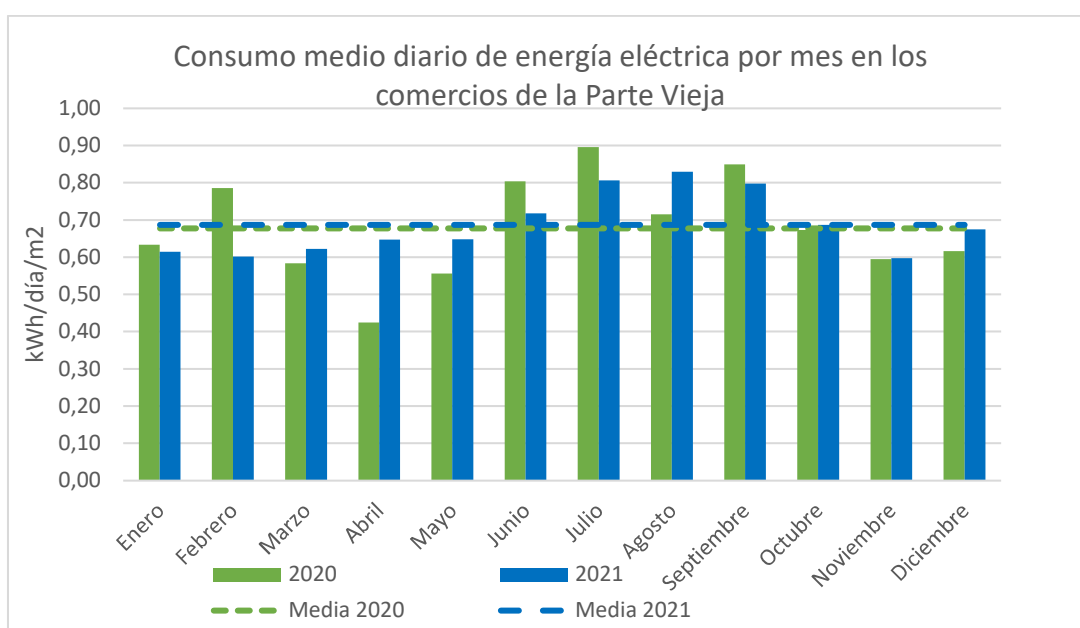
	Días navideños movilidad permitida
	Estado de alarma: limitación de la circulación en horario nocturno, prohibida la movilidad fuera del municipio ni entrada en el País Vasco, máximo 6 personas
	Confinamiento municipal y de País Vasco, cierre de hostelería on tasa incidencia superior a 500/100.000 habitantes, comercios cierran a las 21:00.
	Donostia en zona roja: cierre de hostelería, sólo permitido comida y bebida para llevar
	Movilidad libre dentro de Comunidad Autónoma. Agrupación de 4 personas máximo, se mantiene limitación movilidad nocturna de 22:00 a 6:00.
	Hostelería cierre a las 24:00, sólo con horarios de comidas y cenas con tasa superior a 400 cada 100.000
	Hostelería hasta las 2:00 al 50% de aforo en interiores y prohibición de consumo en barra o pie. Agrupación de 6 personas
	Cierre 1:00 comercios. Limitación movilidad nocturna de 1:00 a 6:00.
	Hostelería hasta la 1:00 al 50% de aforo en interiores y prohibición de consumo en barra o pie. Agrupación de 8 personas
	Comercios pueden abrir hasta las 3:00, hostelería al 75% agrupación de 8 personas en interior 12 en exterior.
	Horarios de cierre habituales
	Obligatoriedad pasaporte covid para entrar en hostelería
	Mascarilla obligatoria en la calle de nuevo
	Restricciones en hostelería

## 2. CONSUMOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Se analizan los consumos de energía eléctrica durante el 2021 tanto en establecimientos comerciales como en hogares, 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 en los años anteriores.

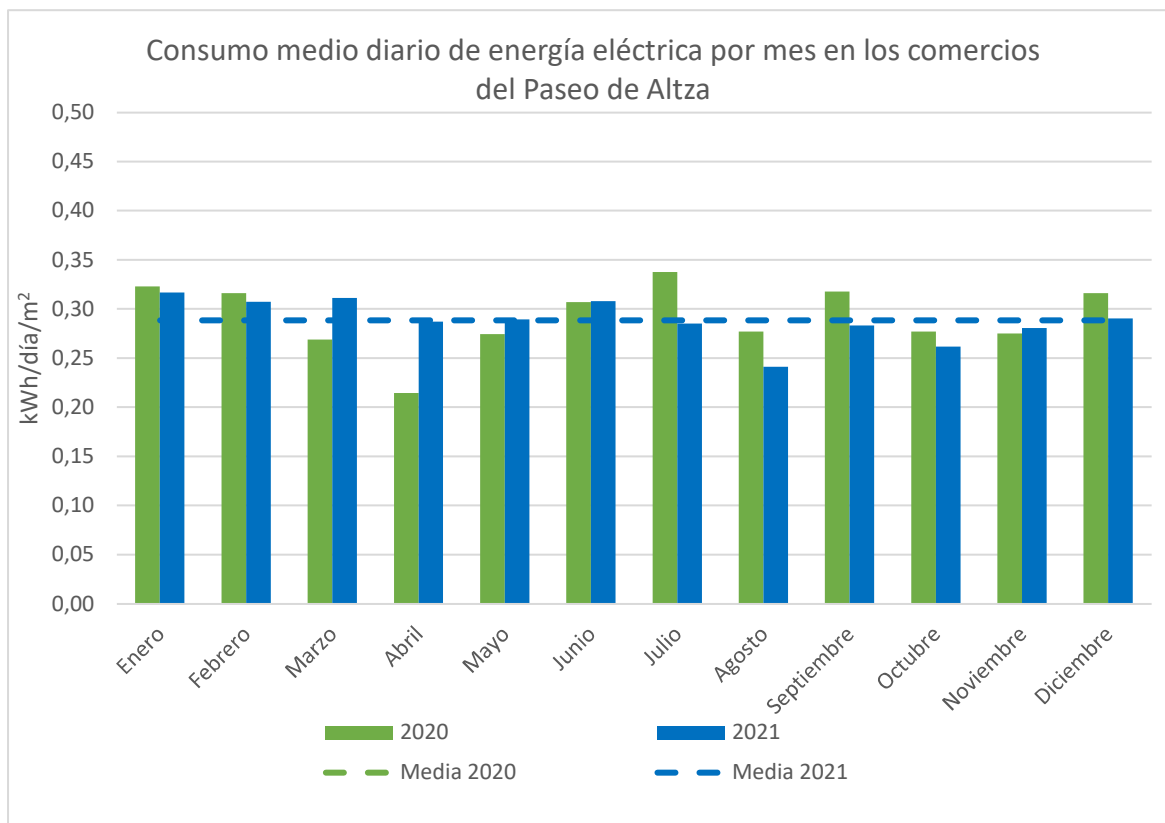
### 2.1 Consumos de energía eléctrica en comercios

#### 2.1.1 Consumos de energía eléctrica en comercios: comparativa 2020 y 2021



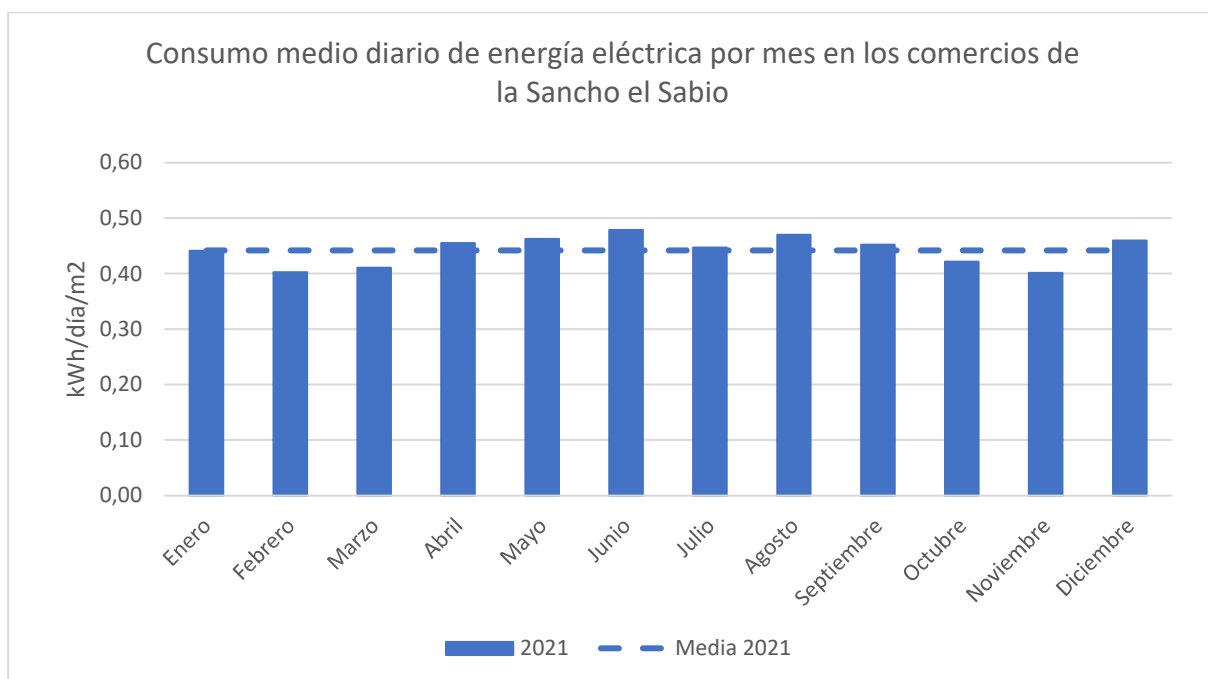
### Consumo medio diario de energía eléctrica por mes en establecimientos comerciales de la Parte Vieja

- Consumo medio en el año 2021: **0,69 kWh/día/m<sup>2</sup>**.
  - Máximo: agosto con 0,83 kWh/día/m<sup>2</sup>.
  - Mínimo: febrero y noviembre con 0,60 kWh/día/m<sup>2</sup>.
- El consumo aumenta hacia la época estival coincidiendo con la mejor meteorología y aumento del turismo y desciende de nuevo hacia el invierno.
- Aumento del consumo medio respecto del año 2020 **↑1%** (0,68 kWh/día/m<sup>2</sup>). Se observa claramente el confinamiento en abril 2020.
- Los dos primeros meses del año se ve un consumo bajo relacionado con las medidas antipandemia. Se cerró la hostelería, permitiendo sólo comida para llevar.
- En noviembre, aunque la hostelería estaba abierta se relaciona el bajo consumo con un empeoramiento de la climatología.
- En los meses de verano repunta el consumo debido al aumento del turismo y a la climatología favorable.
- En diciembre el consumo sube un 13% respecto de noviembre, por el aumento del empleo de equipos calefactores y a un mayor tránsito de personas por las compras navideñas.



### Consumo medio diario de energía eléctrica por mes en establecimientos comerciales y hosteleros de Paseo de Altza

- Consumo medio en 2021: **0,29 kWh/día/m<sup>2</sup>**.
  - Máximo: enero 0,32 kWh/día/m<sup>2</sup> relacionado con un aumento de consumo por equipos calefactores.
  - Mínimo: agosto 0,24 kWh/día/m<sup>2</sup> correspondiente al cierre de establecimientos por periodo vacacional.
- Consumo similar al año anterior 2020 también con 0,29 kWh/día/m<sup>2</sup>.
- Al igual que en la Parte Vieja en el año 2020 se aprecia el confinamiento de abril. Los valores son bastante constantes en el tiempo.

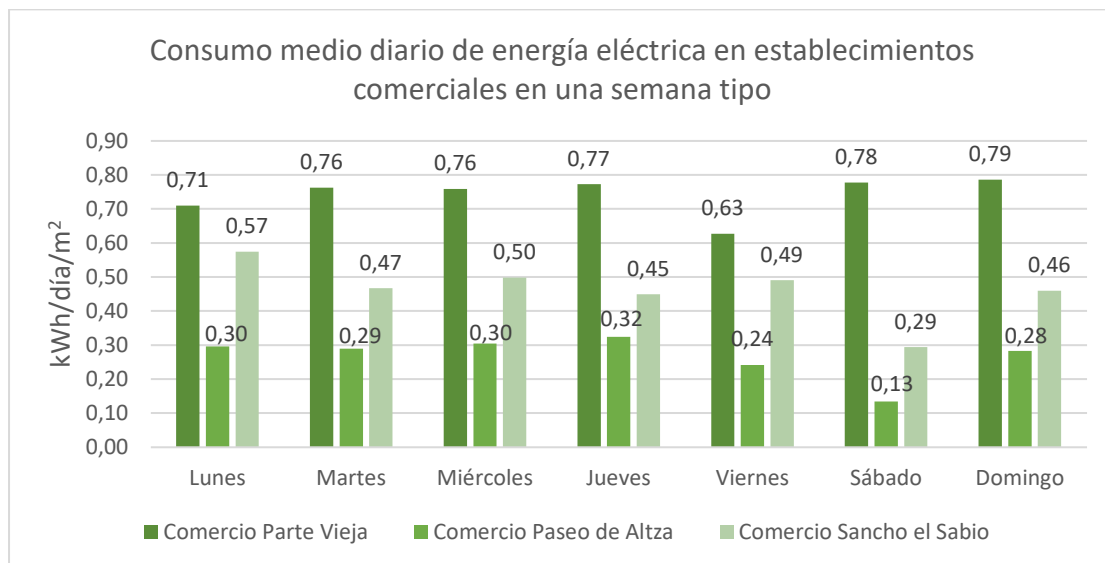




### Consumo medio diario de energía eléctrica por mes en comercios y hostelería de Sancho el Sabio

- Consumo medio en 2021: **0,44 kWh/día/m<sup>2</sup>**
  - Máximo: junio 0,48 kWh/día/m<sup>2</sup>.
  - Mínimo: noviembre 0,40 kWh/día/m<sup>2</sup>.
- No se puede comparar con otros años ya que la recogida de datos de esta zona se ha introducido este último año.
- Se puede observar que los comercios consumen más electricidad en las fechas festivas como navidades y verano.
- Al igual que en los casos anteriores, en febrero hay un descenso considerable por el cierre de la hostelería.

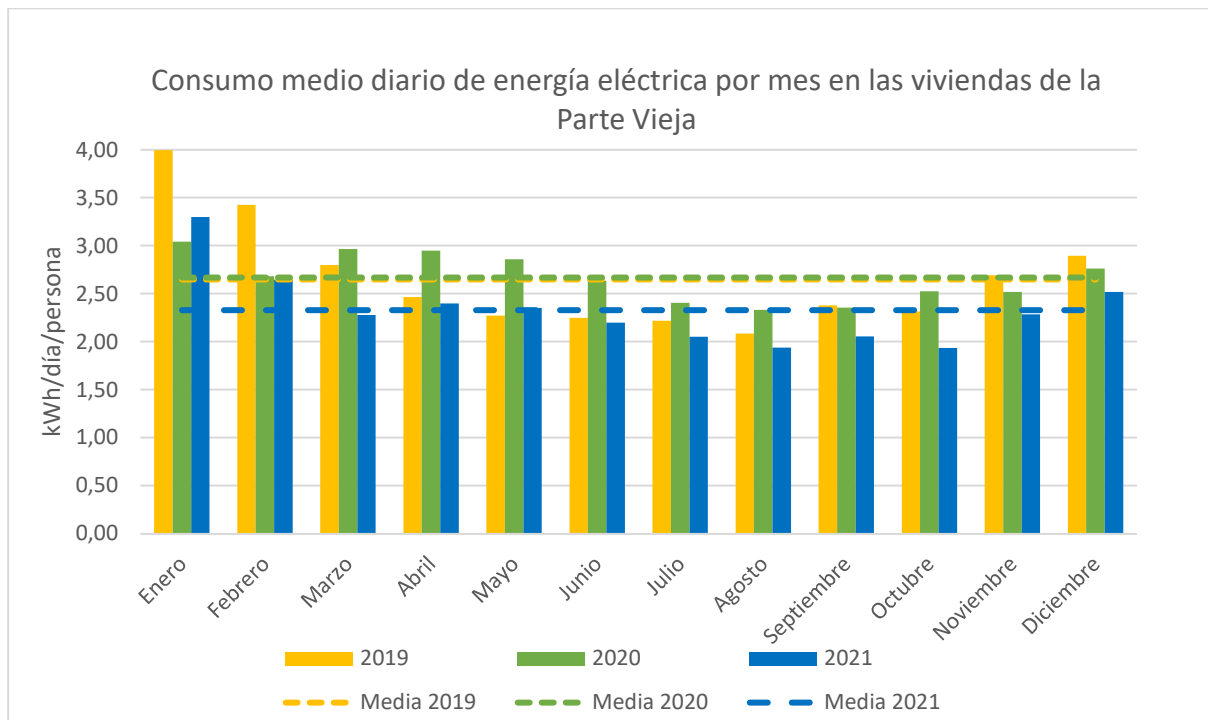
#### 2.1.2 Análisis del consumo de energía eléctrica en una semana tipo en pequeño comercio



- Semana analizada del 24 al 30 de mayo.
- **Parte Vieja:**
  - Consumo mayor los sábados y domingos.
  - Consumo más elevado que en el barrio de Altza y Sancho el Sabio, probablemente debido a la tipología de establecimientos analizada.
- **Paseo de Altza:**
  - Valores constantes en los días laborables, lunes mayor consumo.
  - Disminución significativa durante el fin de semana especialmente el sábado.
  - Consumo generado principalmente por los residentes, al haber menos turismo que en la parte Vieja.
- **Sancho el Sabio**
  - Consumo menor los sábados
  - Consumo menor que la Parte Vieja pero mayor que Altza.
  - Consumo bastante constante.

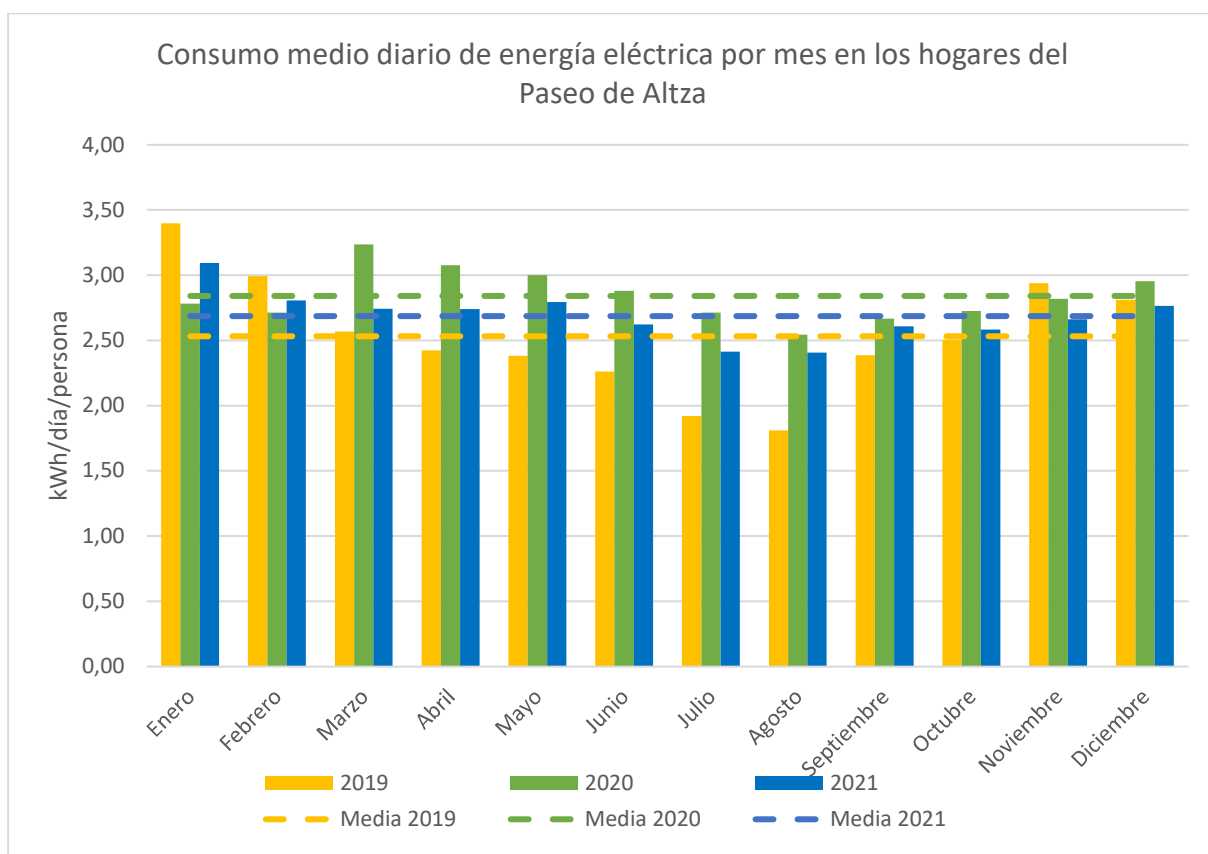
## 2.2 Consumos de energía eléctrica en hogares

### 2.2.1 Consumos de energía eléctrica en hogares: comparativa 2019, 2020 y 2021



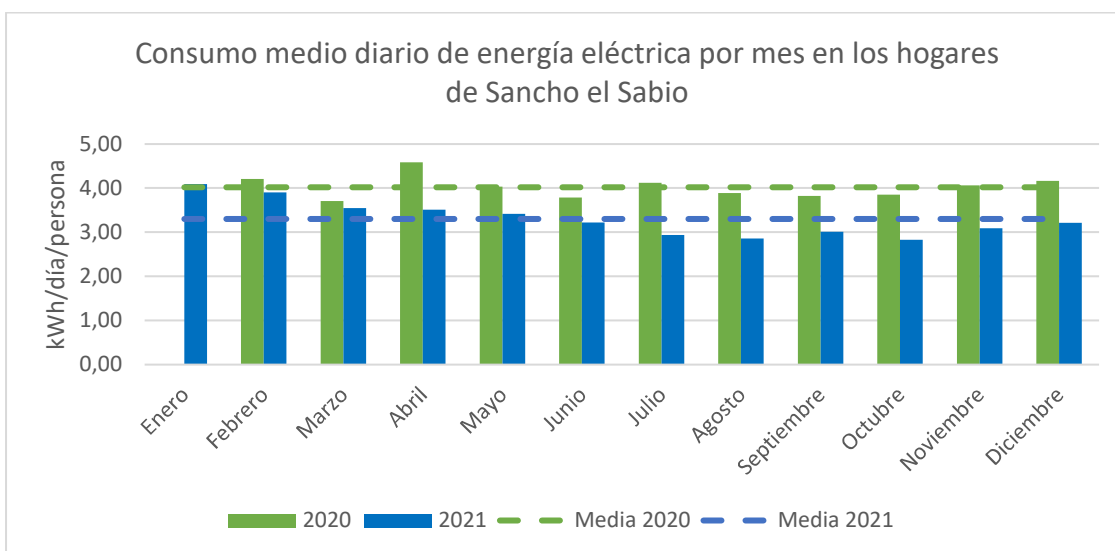
### Consumo medio diario de energía eléctrica viviendas en Calle Mayor

- Consumo medio 2021: **2,33 kWh/día/persona**
  - Máximo: enero 3,3 kWh/día/persona. Mes caracterizado por mayor tiempo de estancia en la vivienda por climatología y restricciones debidas a la pandemia.
  - Mínimo: octubre 1,94 kWh/día/persona.
- **El consumo medio del 2021** es un **12% menor** respecto al 2020 con un consumo de 2,67 kWh/día/persona. En el año 2019 hubo un consumo excepcional en enero y febrero debido a una climatología muy adversa con intensas lluvias.
- Hay un mayor consumo en los meses de invierno debido a un menor número de horas de luz y mayor uso de calefacciones eléctricas.
- La tendencia del año 2021 se asemeja de nuevo a la de 2019 y se aprecia como en el 2020 aumentó el consumo durante el confinamiento y desescalada.



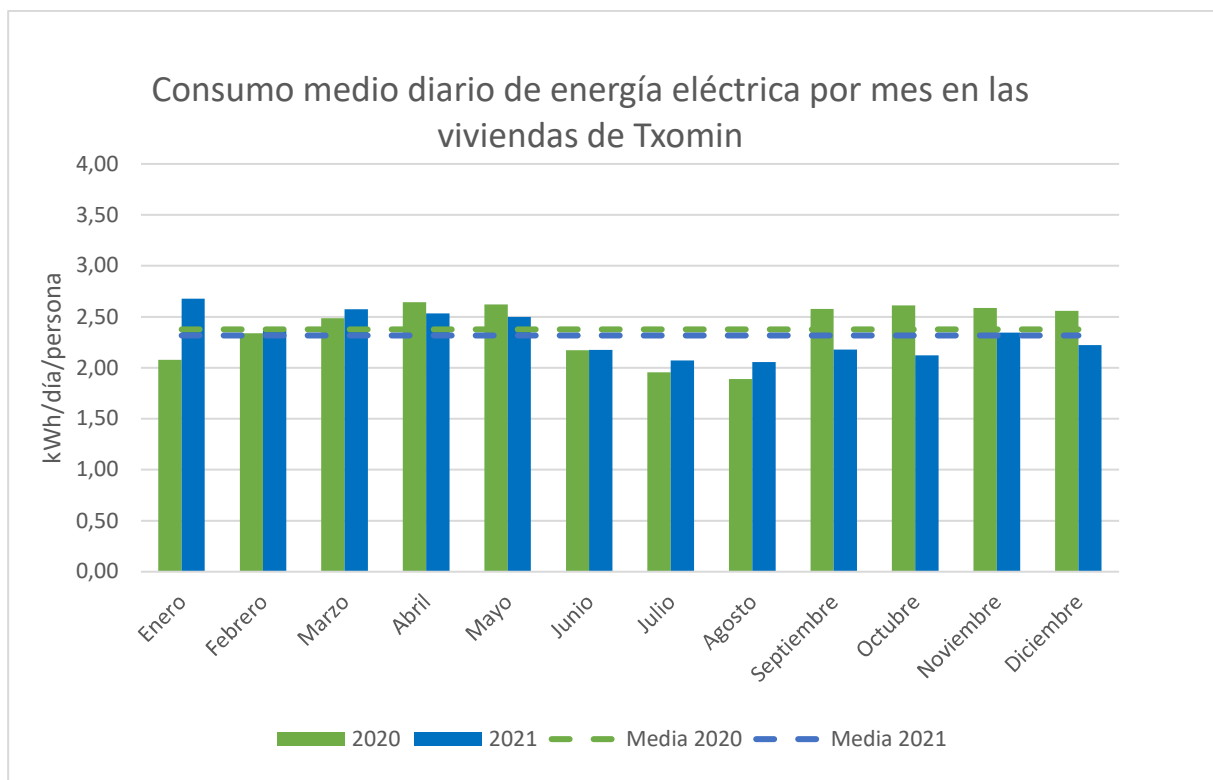
### Consumo medio diario de energía eléctrica en viviendas de Paseo de Altza

- Consumo medio 2021: **2,69 kWh/día/persona**
  - Máximo: **enero 3,09 kWh/día/persona.**
  - Mínimo: julio 2,39 kWh/día/persona.
- El consumo medio del 2021** es un **6% menor** respecto al 2020 con un consumo de 2,84 kWh/día/persona y un 6% mayor respecto a 2019, con 2,53 kWh/ día/persona.
- En Altza el consumo de los dos primeros meses del 2019 también es superior a la media, aunque no influye tanto en la media como en la PV.
- La tendencia del año 2021 recupera la normalidad y se aprecia también el confinamiento del año 2020.



### Consumo medio diario de energía eléctrica en viviendas de la calle Sancho el Sabio:

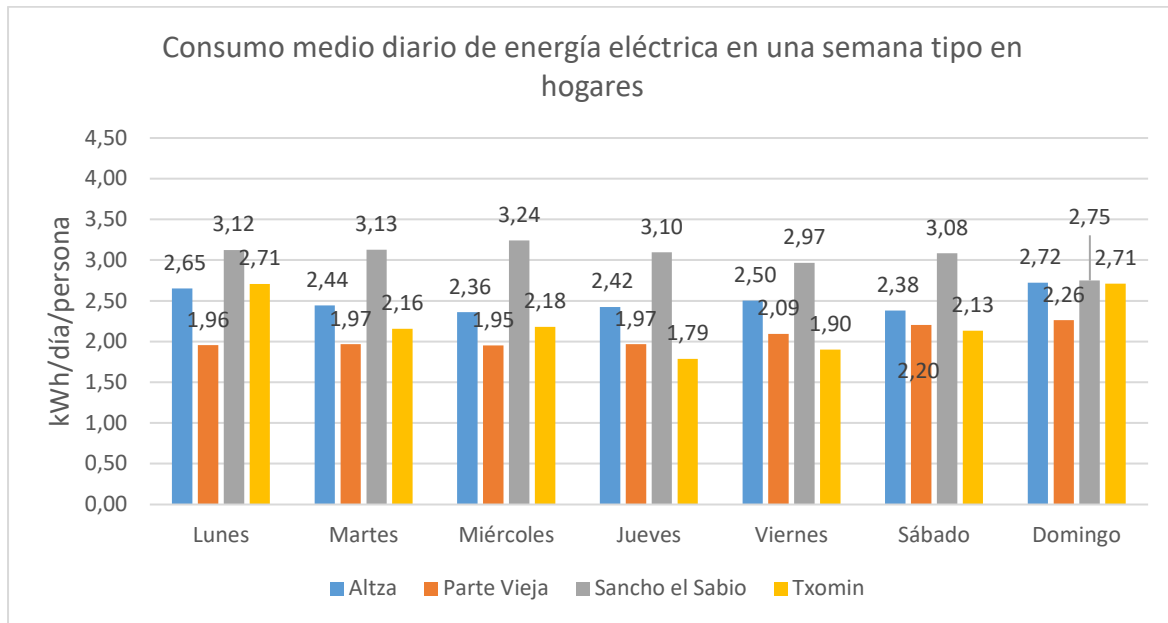
- Consumo medio 2021: **3,30 kWh/día/persona**
  - Máximo: **enero 4,09 kWh/día/persona.**
  - Mínimo: agosto 2,85 kWh/día/persona.
- El consumo medio del 2021** es un **18% menor** respecto al 2020 con un consumo de 4,02 kWh/día/persona. No se dispone de los datos de enero 2020, pero a partir de entonces el consumo es mucho mayor a lo largo de todos los meses del año del 2020 respecto al de 2021, destacando el mes de abril en pleno confinamiento.
- Durante el 2021, los meses de mayor consumo son los dos primeros del año, coincidiendo con mayores restricciones y mayor tiempo de estancia en el hogar.



#### Consumo medio diario de energía eléctrica en viviendas del barrio de Txomin:

- Consumo medio 2021: **2,32 kWh/día/persona**
  - Máximo: **enero 2,68 kWh/día/persona.**
  - Mínimo: agosto 2,06 kWh/día/persona.
- El consumo medio del 2021 es un 3% menor** respecto al 2020 con un consumo de 2,38 kWh/día/persona.
- Durante el 2021, los meses de mayor consumo abarcan de enero a mayo y durante el 2020 también destaca tanto el mes de abril como los meses de octubre y noviembre.

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



- Semana analizada del 13 al 19 de septiembre, semana sin restricciones.
- La zona de mayor consumo es Sancho el Sabio.
- La zona de menor consumo es Txomin, probablemente debido a que se trata de nueva construcción.
- Consumo mayor en Altza y Txomin los lunes y los domingos.
- Consumo mayor en la Parte Vieja los fines de semana.
- Consumo menor en Sancho el Sabio los domingos.

## 3. 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 y Sancho el Sabio a través de los sensores de conteo instalados en el marco del proyecto SmartKalea. Las entradas a la Parte Vieja indican el número de personas que se dirigen hacia dentro de la Parte Vieja desde otras zonas de Donostia, y las salidas indican las personas que se dirigen desde la Parte Vieja hacia fuera. En el caso de Sancho el Sabio las entradas se consideran las personas o vehículos que se dirigen desde otras zonas de la ciudad hacia la calle Sancho el Sabio y las salidas se considera el sentido desde la calle Sancho el Sabio hacia otras zonas de la ciudad.

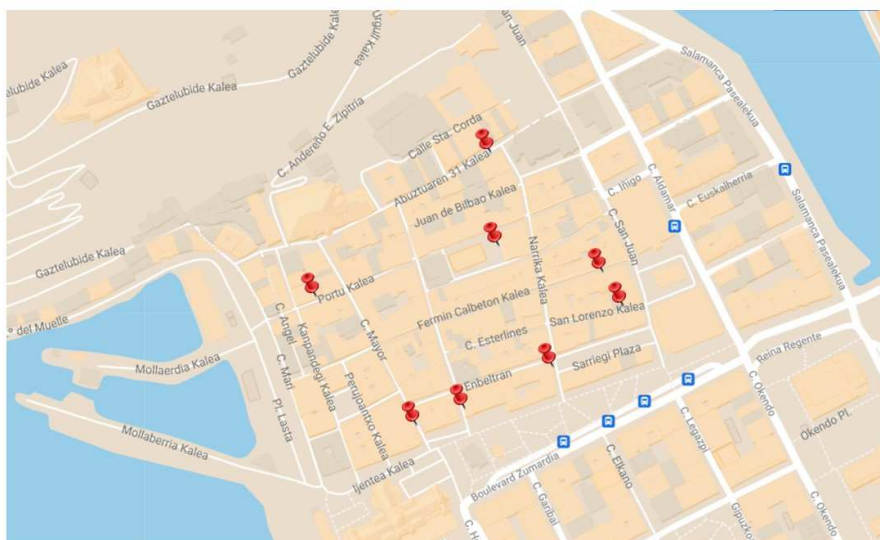
Los sensores instalados en años anteriores estaban situados en las calles Puerto, Mayor, San Jerónimo, Narrika, 31 de Agosto, Fermín Calbetón y San Lorenzo, así como en Paseo de Altza. En el 2021 se ha instalado un nuevo sensor en la plaza de la Constitución y dos nuevos sensores en la calle Sancho el Sabio del barrio de Amara.

Los datos correspondientes al año 2021 se comparan con los registrados en los años 2020 y 2019. Se analizan los datos a lo largo de los meses, se compara la afluencia un día laboral frente a un sábado, se analiza el comportamiento de las distintas calles sensorizadas, y, por último, la influencia de eventos culturales y festivos acontecidos en la ciudad.

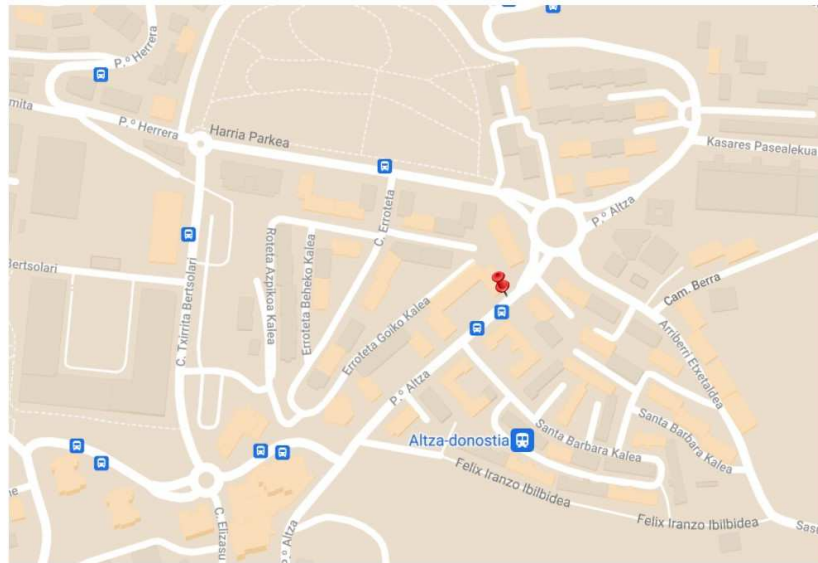
Durante este año 2021 se ha implementado una nueva funcionalidad en los sensores lo que permite distinguir si el peatón es una persona adulta o un niño/niña.

### 3.1 Ubicación de los sensores

#### **Ubicación de los sensores de conteo en la Parte Vieja:**



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

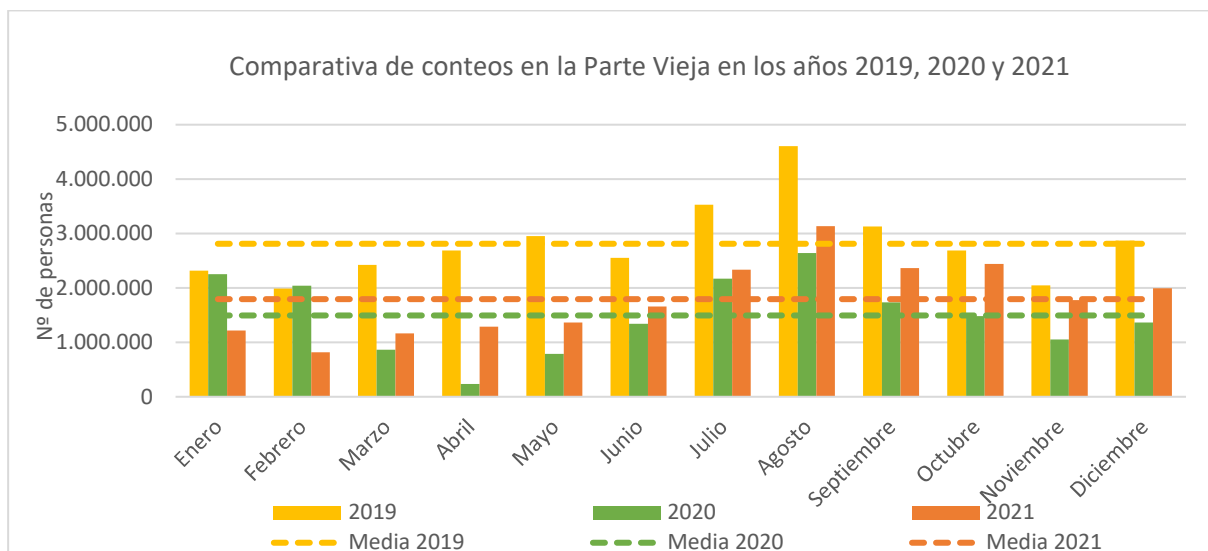


**Ubicación de los sensores de conteo en la Calle Sancho el Sabio:**



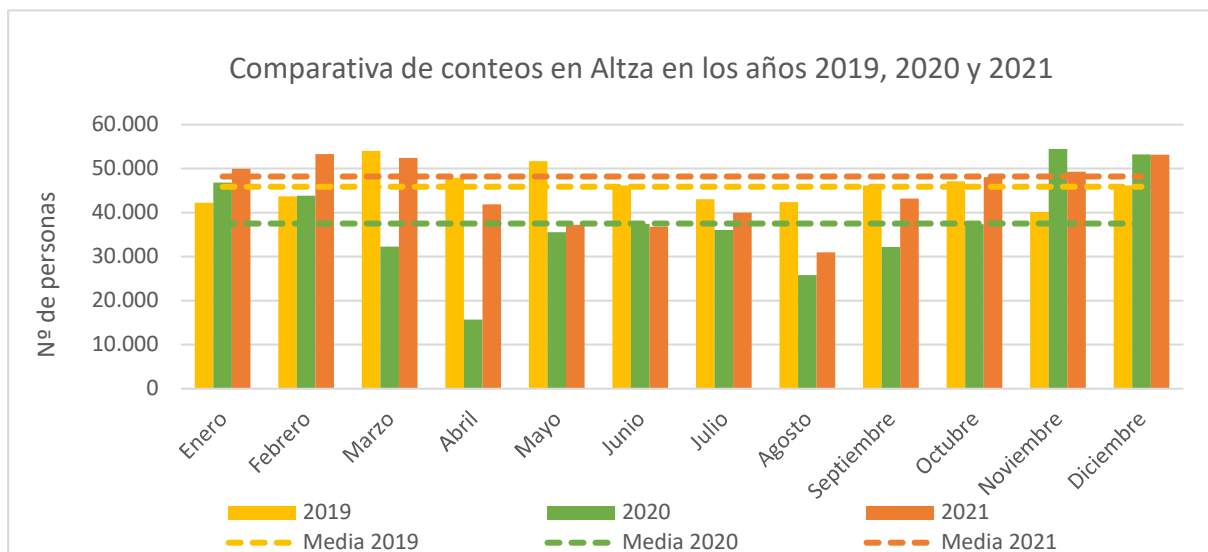


## 3.2 Comparativa de la afluencia total del 2021 respecto a 2020 y 2019



### Afluencia total de la Parte Vieja

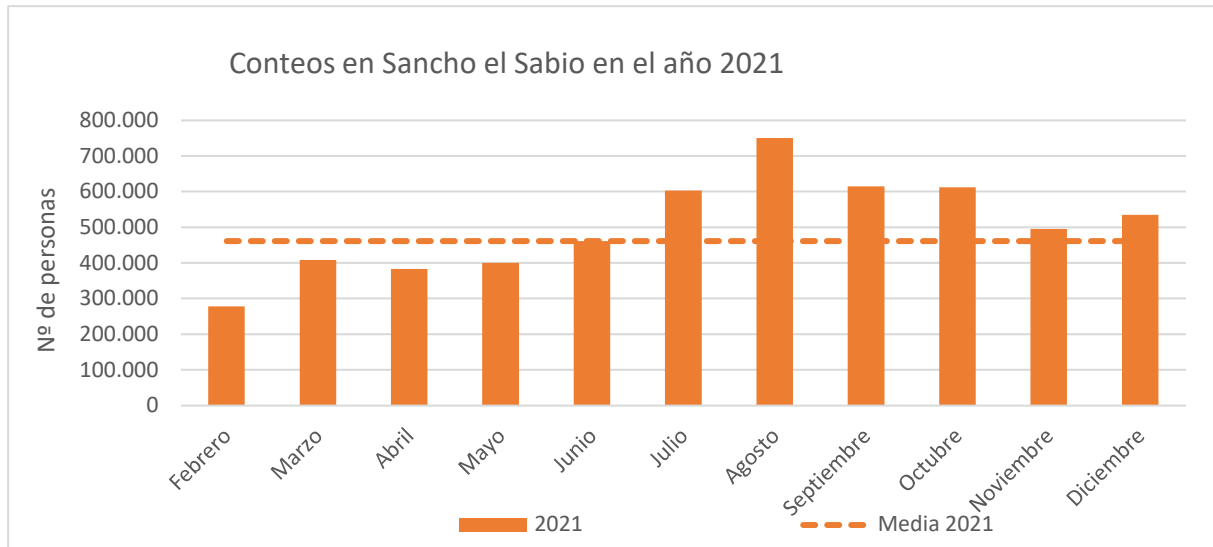
- Se observa claramente la influencia de la pandemia en el número de conteos, siendo muy superiores los números registrados durante el 2019 a los registrados en el 2020 y en el 2021. Durante el 2021 las cifras han subido respecto al 2020.
  - **↑20% conteos totales respecto a 2020**, 21.528.544 personas en 2021 frente a 17.949.144 personas registradas en 2020.
  - **↓36% respecto a 2019**, con 33.761.353 personas de afluencia registradas.
  - **↓47% los conteos del 2020 respecto al 2019**, debido al confinamiento y las restricciones de movilidad. Se puede apreciar en los meses de marzo y abril principalmente.
- Comparativa de la afluencia con los años anteriores sin considerar el nuevo sensor instalado en la Plaza de la Constitución para que la comparación sea equitativa.
- De los conteos de personas registrados, únicamente, el 5% corresponde a niños y niñas.
- Observando los datos del año 2021:
  - Números más bajos durante la primera mitad del año.
  - La afluencia va aumentando durante los meses de verano y desciende de nuevo en noviembre y diciembre.
  - Mes de **máxima afluencia: Agosto** con 3.131.556 personas de afluencia suponiendo un 75% más de conteos respecto de la media anual.
  - Mes de **mínima afluencia: Febrero** con 816.296 conteos, suponiendo un 54% menos de la media anual de conteos.



#### Afluencia total del Paseo de Altza

- Al igual que en la Parte Vieja se observa el **comportamiento excepcional del 2020 y la influencia del confinamiento**.
- Sin embargo, en Altza los conteos registrados se han recuperado respecto al año pasado y han alcanzado el orden de magnitud de los conteos registrados durante el 2019:
  - **↑28% conteos totales respecto a 2020**, 578.367 personas frente a las 450.632 personas registradas en 2020.
  - **↑5% respecto a 2019**, con 550.579 personas de afluencia registradas.
  - **↓18% los conteos del 2020 respecto al 2019**. Se puede observar también el confinamiento en marzo y abril del 2020.
- Los conteos de personas en Altza son bastante constantes durante todo el año ya que no se ven influenciados tanto por el turismo y la meteorología.
- De los conteos registrados, únicamente, el 8% corresponde a niñas y niños.

A continuación, se presentan los datos totales de conteo registrados en Sancho el Sabio, que al haberse instalado este año no se pueden comparar con los de años anteriores.

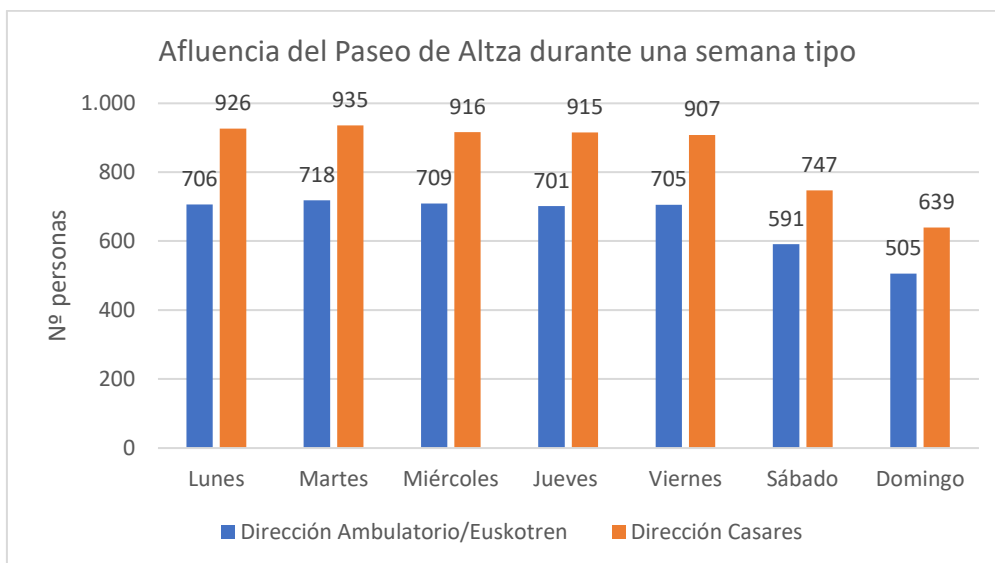
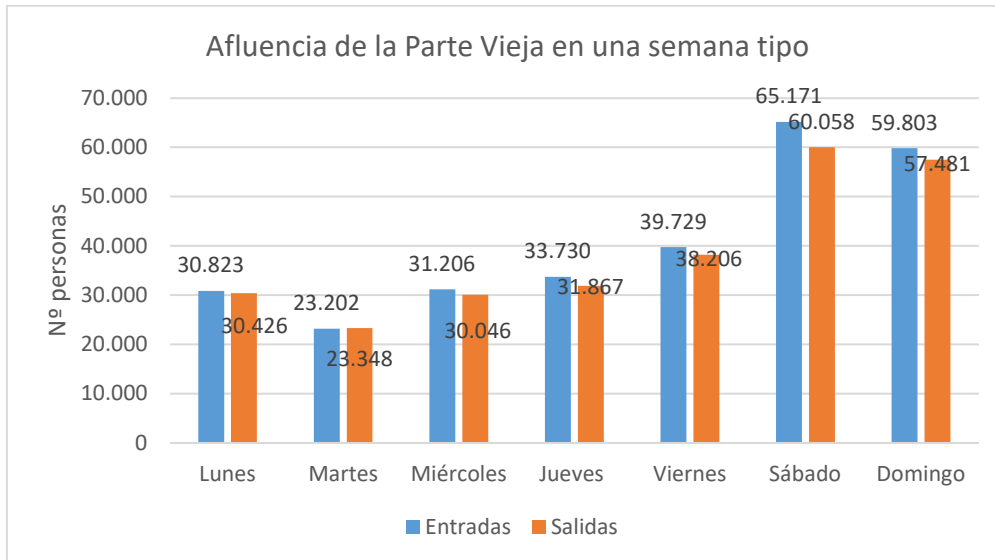


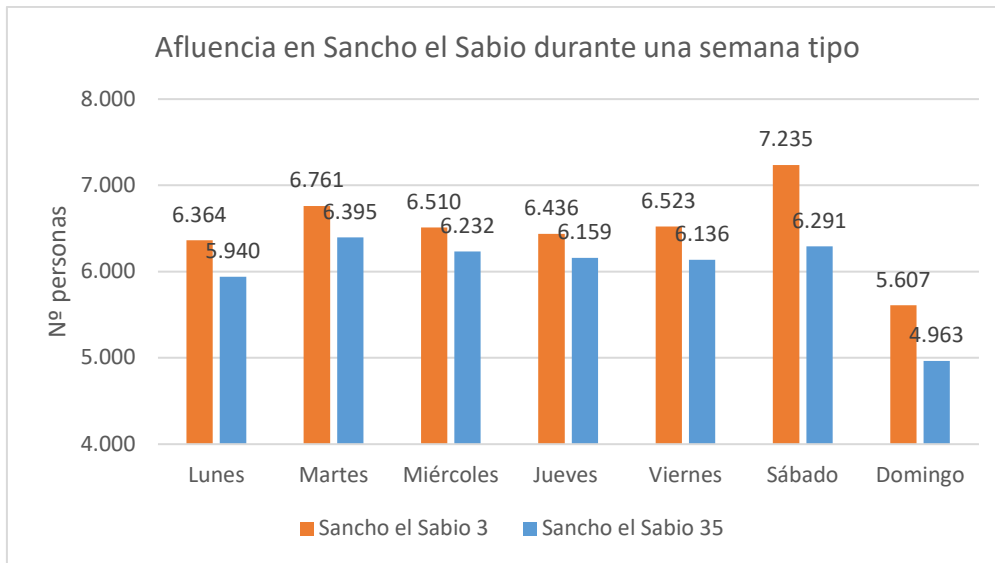
#### Afluencia total en la Calle Sancho el Sabio:

- Total de conteos: 5.188.102 personas, 3.931.964 personas al principio de la calle y 1.256.138 personas en el segundo sensor situado en la mitad de la calle.
- En la calle Sancho el Sabio los registros aumentan hacia la época estival con su máximo en agosto con 702.897 personas registradas.
- La media de conteos de personas es de 461.473 personas al mes.
- De los números registrados, únicamente, el 6% corresponde a niñas y niños.

### 3.3 Análisis de afluencia global

#### 3.3.1 Análisis de la afluencia en una semana tipo

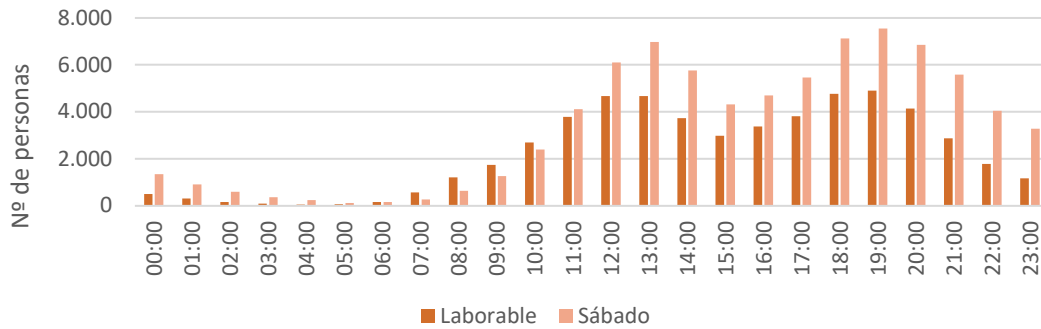




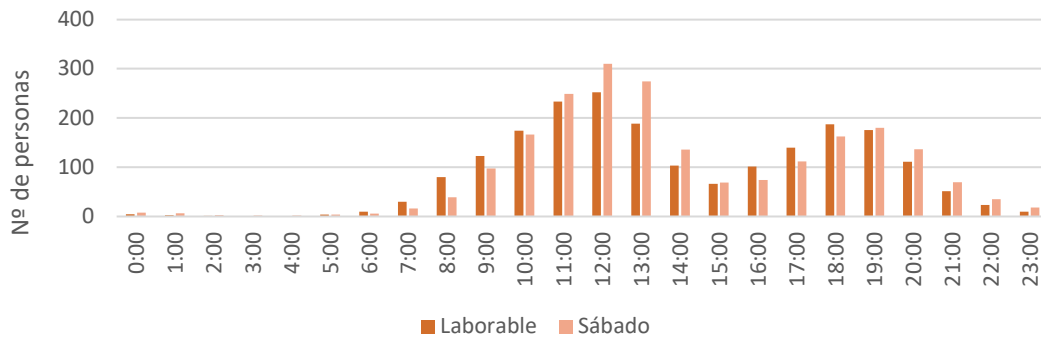
- **Parte Vieja:**
  - Datos registrados similares para los días laborables.
  - Cifras de **afluencia máximas** durante el fin de semana a partir del viernes, con afluencia destacable el sábado.
- **Paseo de Altza:**
  - Afluencia en los **días laborables superior** a la del fin de semana.
  - Comportamiento opuesto al de la Parte Vieja.
- **Sancho el Sabio:**
  - Afluencia constante en los **días laborables**.
  - Tendencia al alza los sábados en el sensor del principio de la calle y claro descenso los domingos.

### 3.3.2 Análisis de la afluencia registrada un día laboral frente a un fin de semana

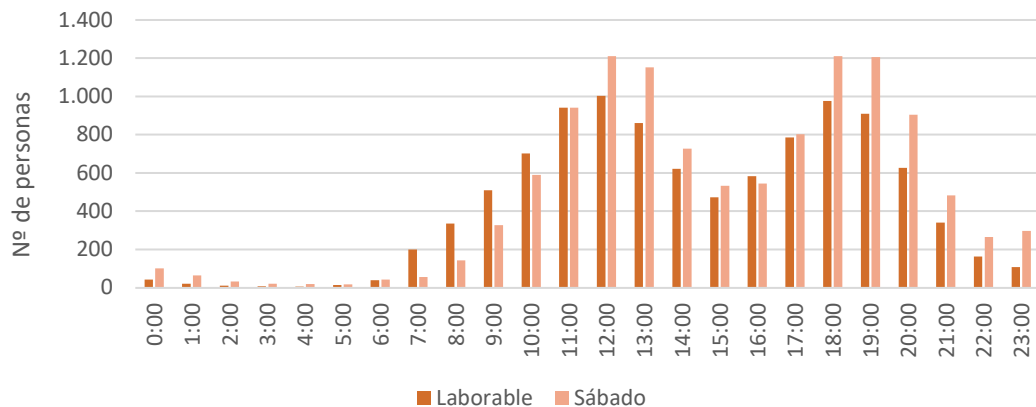
Afluencia en la Parte Vieja un día laboral y un sábado



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

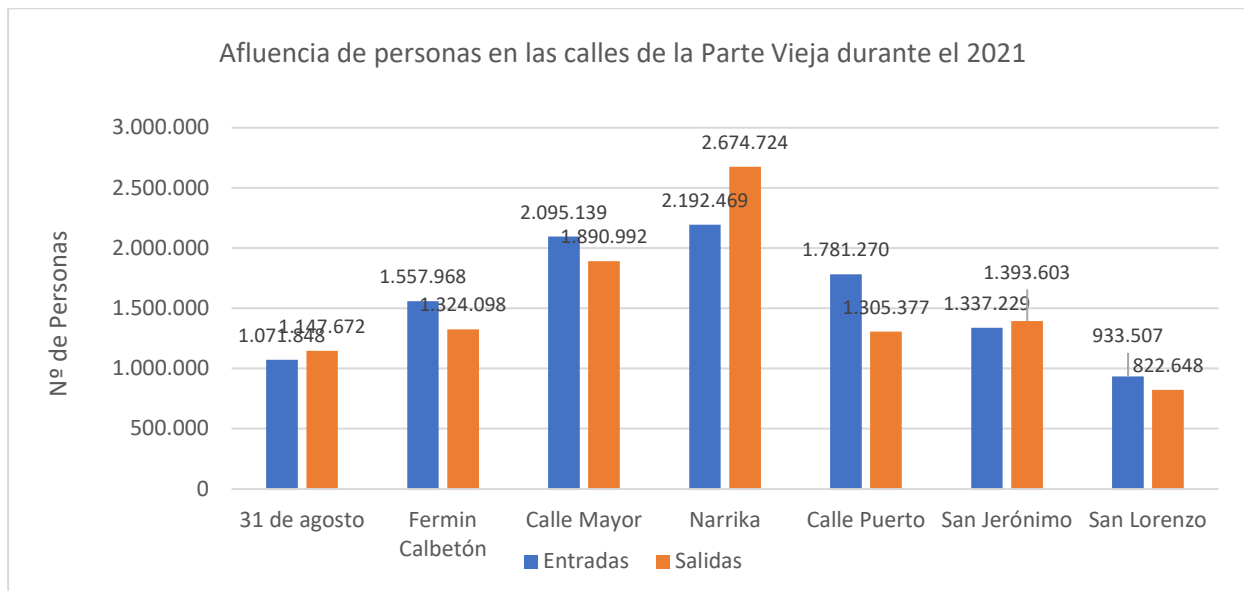


Afluencia media en el Sancho el Sabio un día laboral y un sábado



- **Parte Vieja:**
  - Mayor afluencia durante **el sábado**.
  - Los **valores máximos** coinciden con el horario de comidas y cenas.
  - La afluencia aumenta significativamente más tarde los sábados que los días laborables.
- **Paseo de Altza:**
  - Mayor afluencia por las mañanas que por las tardes entre semana y durante el fin de semana.
  - **Valores máximos** entre las 11:00 y las 13:00 los **sábados**.
  - **Valores máximos** entre las 11:00 y las 12:00 y entre las 18:00 y las 19:00 los **días laborables**.
- **Sancho el Sabio:**
  - Mayor afluencia a horas centrales de la mañana y tarde con afluencia similar.
  - Al igual que los **días laborables**, los valores máximos de los **sábados** son a las 12:00 del mediodía y entre las 18:00 y las 19:00 de la tarde.
  - Mayor afluencia los sábados.

### 3.4 Afluencia por calle



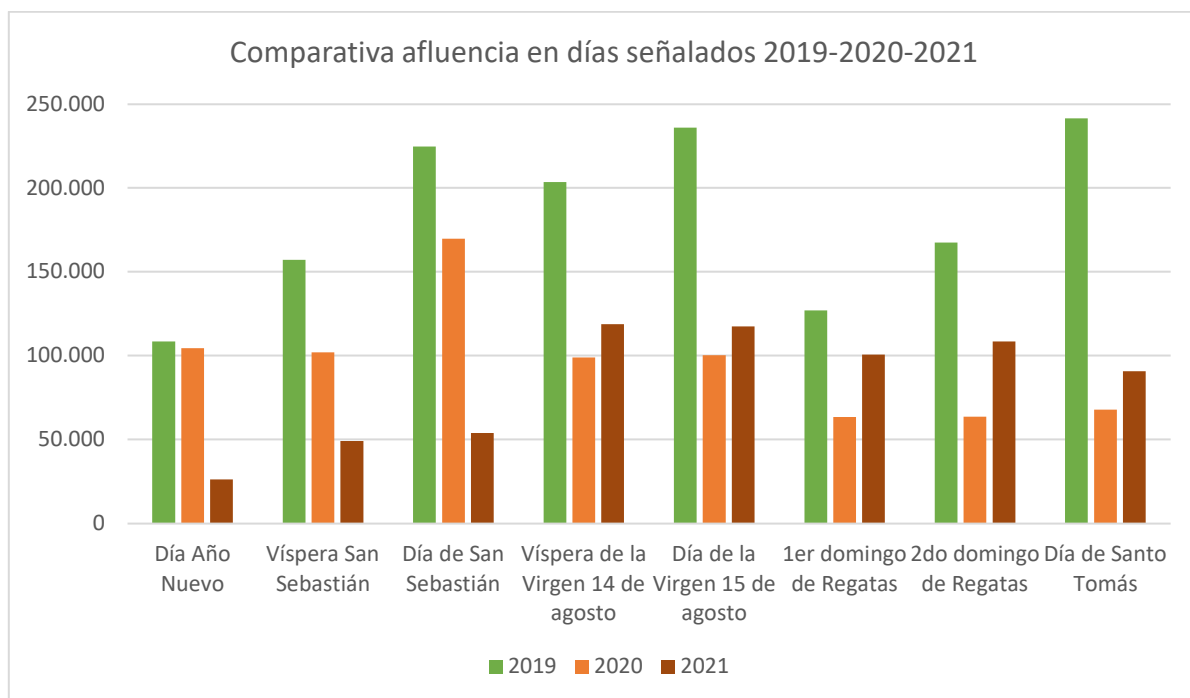
#### Afluencia total de la Parte Vieja por calles

- Afluencia **máxima** durante el año registrada en la **calle Narrika**: 2.674.724 salidas.
- Calles de **entrada**:
  - Puerto: 475.893 entradas más que salidas
  - Fermín Calbetón: 233.870 entradas más que salidas.
  - Mayor: 204.147 entradas más que salidas.
  - San Lorenzo: 110.859 entradas más que salidas.
- Calles de **salida**:
  - Narrika: 482.255 salidas más que entradas.
  - 31 Agosto: 75.824 salidas más que entradas.
  - San Jerónimo: 56.374 salidas más que entradas.



### 3.5 Afluencia en días señalados

En el presente apartado se analiza la influencia de las festividades como el día de Año Nuevo y el día de San Sebastián, sobre la movilidad peatonal en el Parte Vieja. En el análisis no se incluye Altza y Sancho el Sabio, ya que están más alejados de los puntos donde en los días señalados la actividad en las calles es significativamente superior.



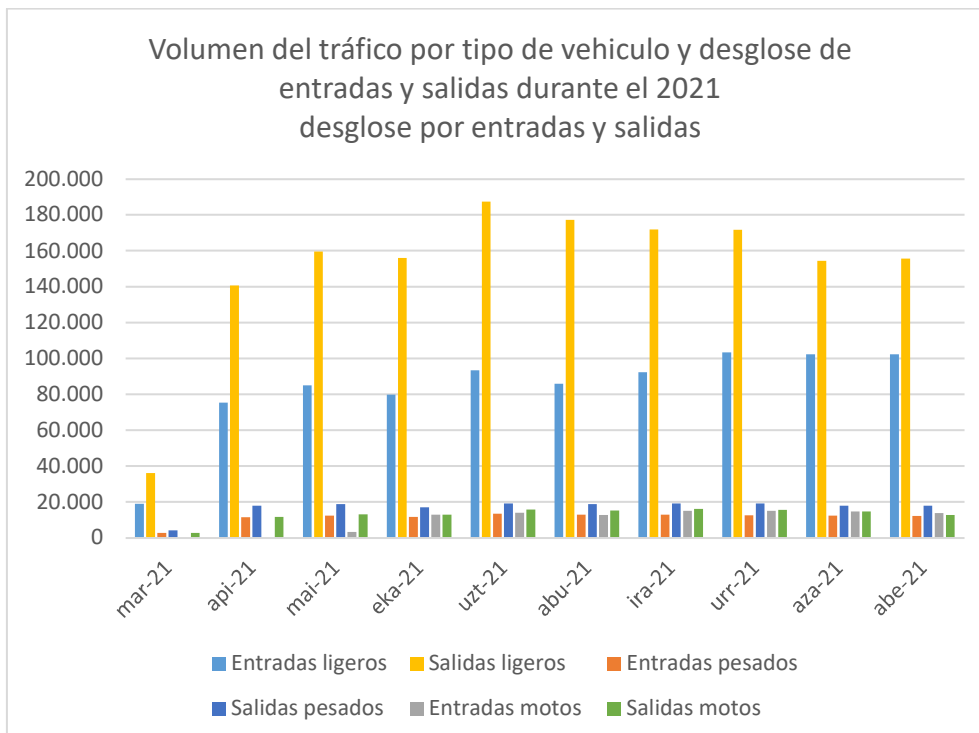
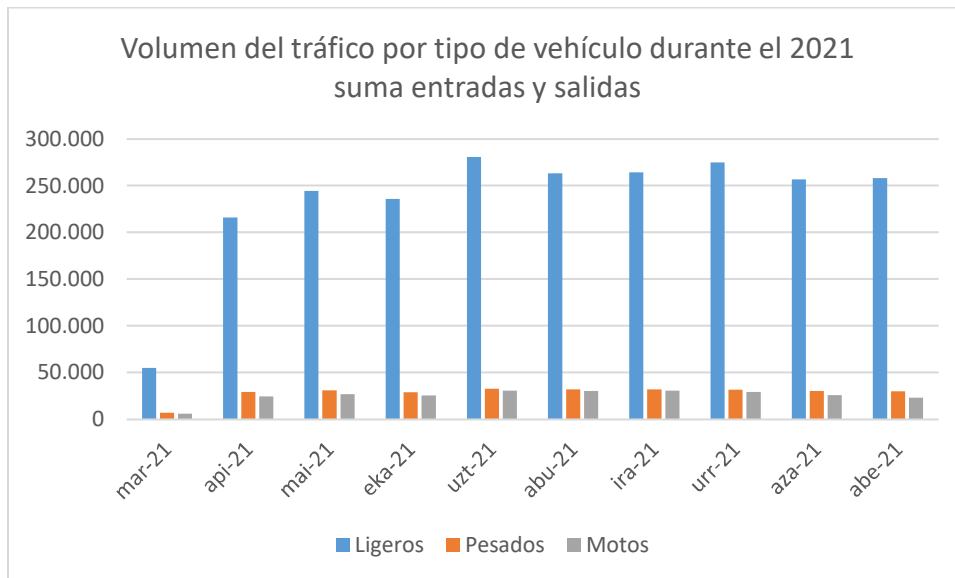
#### Afluencia en días señalados en la Parte Vieja

En comparación con el año anterior 2019, se observa claramente un descenso significativo en las cifras. En 2021 los números aumentan considerablemente respecto de 2020 a pesar de la no celebración de eventos:

- **Día año nuevo:** ↓75% (26.287 conteos en 2021 frente a 104.455 conteos en 2020).
- **Víspera de San Sebastián:** ↓52% (49.140 personas registradas en 2021 frente a 102.002 personas contabilizadas en 2020). El año 2019 la víspera de San Sebastián fue sábado lo que favorece una mayor afluencia.
- **Día de San Sebastián:** ↓68% (53.589 personas registradas en 2021 frente a 169.743 personas contabilizadas en 2020).
- **Víspera de la Virgen, 14 de agosto:** ↑20% respecto a 2020 (118.700 conteos frente a 98.855).
- **Día de la Virgen 15 de agosto:** ↑17% respecto a 2020 (117.432 conteos frente a 100.251).
- **Primer domingo de regatas:** ↑59% respecto a 2020 (100.674 conteos frente a 63.477).
- **Segundo domingo de regatas:** ↑71% respecto a 2020 (108.525 conteos frente a 63.577).
- **Día de Santo Tomás:** ↑34% respecto a 2020 (90.621 conteos frente a 67.864).

## 4. VEHÍCULOS

En el marco del proyecto SmartKalea, en el mes de marzo de este año 2021 se ha instalado un nuevo sensor de conteo de vehículos, situado en la rotonda de Pío XII en el barrio de Amara. Este sensor permite diferenciar el tipo de vehículo entre vehículo ligero, moto o vehículo pesado. Se consideran las entradas los vehículos que circulan desde fuera de la ciudad hacia dentro y salidas los vehículos que se dirigen hacia fuera de San Sebastián.

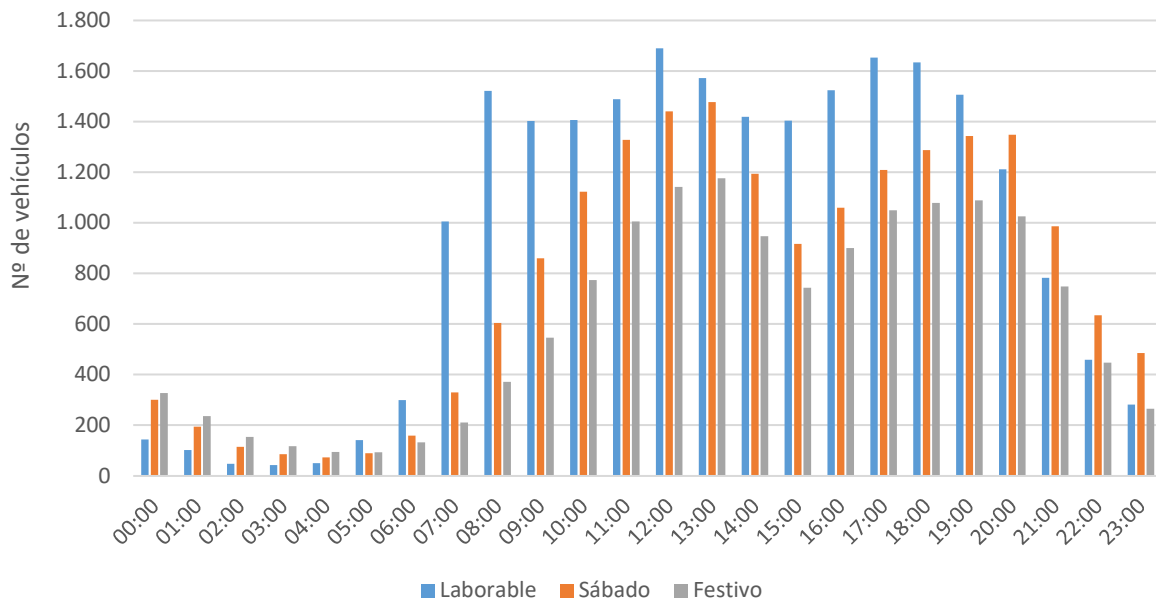


### Vehículos en Sancho el Sabio

- Número de vehículos totales contabilizados en 2021: **3.422.339**, de los cuales:
  - 81% son vehículos ligeros: **2.885.251** (1.075.633 entradas y 1.809.618 salidas).
  - 9% son motocicletas: 284.264 (114.683 entradas y 169.581 salidas).
  - 10% corresponde a vehículos pesados: 252.824 (122.766 entradas y 130.058 salidas).
- Al ser un sensor nuevo que se ha instalado el marzo del 2021, no se puede comparar con los años anteriores.
- Se aprecia que los meses centrales del año (julio-octubre) hay un ligero aumento en el número de vehículos respecto el resto de los meses.
- El promedio de vehículos diarios es de 10.304 con el doble de vehículos en dirección salida de la ciudad que vehículos en dirección hacia el centro.

En la siguiente gráfica, se muestra el volumen de tráfico en los días laborables, sábados y festivos.

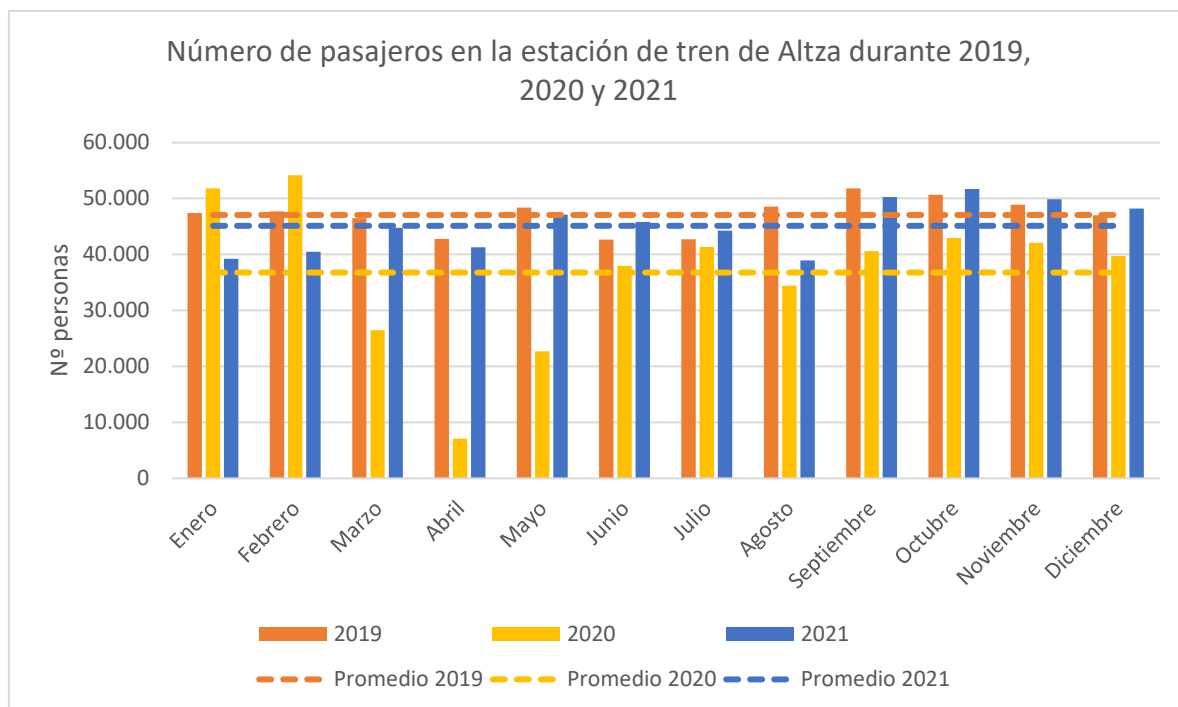
Volumen de vehículos en la rotonda de Pío XII un día laboral, un sábado y un festivo



- Aumento claro del tráfico a partir de las 7:00 de la mañana los días laborables.
- Menor afluencia los sábados y especialmente los festivos, exceptuando las últimas horas del día para los sábados.
- Afluencia mayor en horas centrales de mañana y tarde en los sábados, y números altos y constantes para horas centrales del día en días laborables.

## 5. HABITOS 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. El análisis muestra los datos del año 2021 y los compara con los datos con el año 2020 y 2019 para visualizar el posible impacto de la pandemia en este medio de transporte.



### Pasajeros de tren en Altza

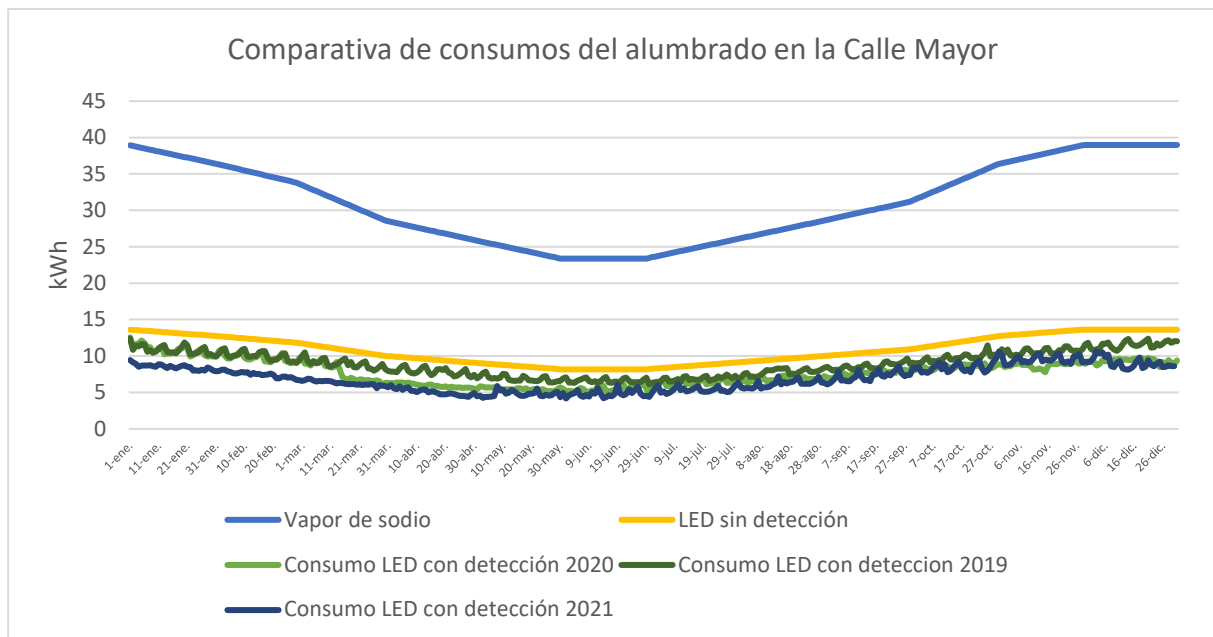
- Número de pasajeros totales en 2021: **541.536 personas**.
  - ↓ **4%** el número de pasajeros registrados respecto a 2019 (564.672 personas)
  - ↑ **23%** el número de pasajeros registrados respecto a 2020 (440.932 personas)
- Se observa claramente el descenso de pasajeros a partir del estado de alarma del 2020 y el repunte en la desescalada, hasta marzo de este año 2021 no se recuperan los valores habituales de tránsito.
- Medias diarias: Entradas: 701 personas/día y salidas: 779 personas/día.
- Máximos desde septiembre a noviembre con una media superior a 1.600 pasajeros diarios.

## 6. ALUMBRADO

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

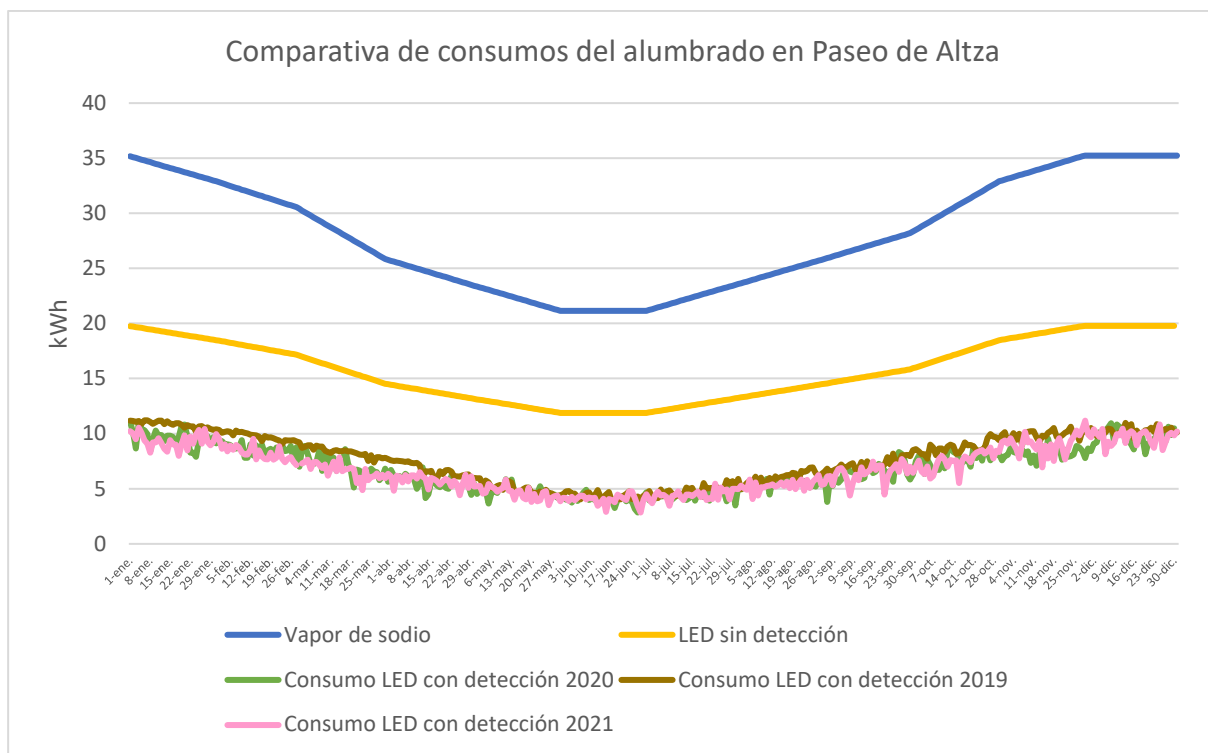
El nuevo sistema de alumbrado permite que el nivel de iluminación varíe en función de la presencia o ausencia de personas, favoreciendo el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado urbano. Por lo tanto, si circula un menor número de peatones en horario nocturno el consumo eléctrico del alumbrado desciende. Así pues, se realiza la comparativa del consumo respecto al año anterior lo cual permite cuantificar el impacto del toque de queda y el confinamiento en el número de transeúntes y su repercusión en el nivel de iluminación nocturno.

En la siguiente gráfica se muestra el consumo eléctrico con el sistema actual de alumbrado inteligente y se realiza una comparación con los consumos estimados que se obtendrían en caso de utilizar otros sistemas de iluminación menos eficientes.



### Alumbrado en la Calle Mayor

- **Tendencia descendiente** a medida que avanza el año → por el incremento de horas de luz.
  - La tendencia se detiene tras el solsticio de verano (21 de junio).
- Fluctuaciones debidas a la variabilidad de la afluencia → relacionada con el día de la semana y meteorología principalmente. Se observan **picos los fines de semana**.
- Se observa **claramente cuándo entró en vigor el estado de alarma en marzo del 2020, con una bajada en el consumo. La curva se asemeja bastante a la del año 2021 ya que en ambos casos la situación es similar con poco tránsito nocturno**. Debido a la ausencia de afluencia los sensores hacen que las luminarias mantengan una potencia mínima lo cual permite minimizar el consumo.
- En 2021 se puede observar que desde que empezó el año hasta mediados de mayo, el consumo del alumbrado fue menor comparando con los dos años anteriores. A partir de mayo, la situación se va recuperando.
- **Consumo total de energía 2021: 2.515,84 kWh.**
  - **↓23% respecto a 2019**
  - **↓11% respecto a 2020 debido principalmente a las restricciones de movilidad nocturnas, ya que durante el 2020 las restricciones comenzaron a mediados de marzo.**
- **Ahorro** en el consumo de energía eléctrica en comparación con otros sistemas de alumbrado público:
  - **8.825 kWh** respecto al sistema de alumbrado convencional con lámparas de vapor de sodio (**↓78%** en el consumo). Este ahorro en el consumo eléctrico evita la emisión a la atmósfera de 2,92 TCO<sub>2</sub> al año.
  - **1.453 kWh** respecto al sistema de alumbrado LED sin detección (**↓37%** en el consumo). Este ahorro en el consumo eléctrico evita la emisión a la atmósfera de 0,48 TCO<sub>2</sub>.



### Alumbrado en el Paseo de Altza

- **Tendencia descendiente** a medida que avanza el año de manera análoga a la Calle Mayor.
- Fluctuaciones por menor afluencia de peatones → disminuye el consumo energético.
- **Consumo total de energía: 2.465,68 kWh.**
  - ↓12% respecto a 2019 debido principalmente al confinamiento y las restricciones de movilidad nocturnas
  - ↓1% respecto a 2020 debido a una menor movilidad peatonal en horario nocturno.
- No se aprecia tanto como en la Calle Mayor la influencia del toque de queda en los primeros meses del año.
- **Ahorro** en el consumo de energía eléctrica en comparación con otros sistemas de alumbrado público:
  - **7.785 kWh** respecto al sistema de alumbrado convencional con lámparas de vapor de sodio (↓76% en el consumo). Este ahorro en el consumo eléctrico evita la emisión a la atmósfera de 2,58 TCO2 al año.
  - **3.292 kWh** respecto al sistema de alumbrado LED sin detección (↓57% en el consumo). Este ahorro en el consumo eléctrico evita la emisión a la atmósfera de 1,09 TCO2 al año.

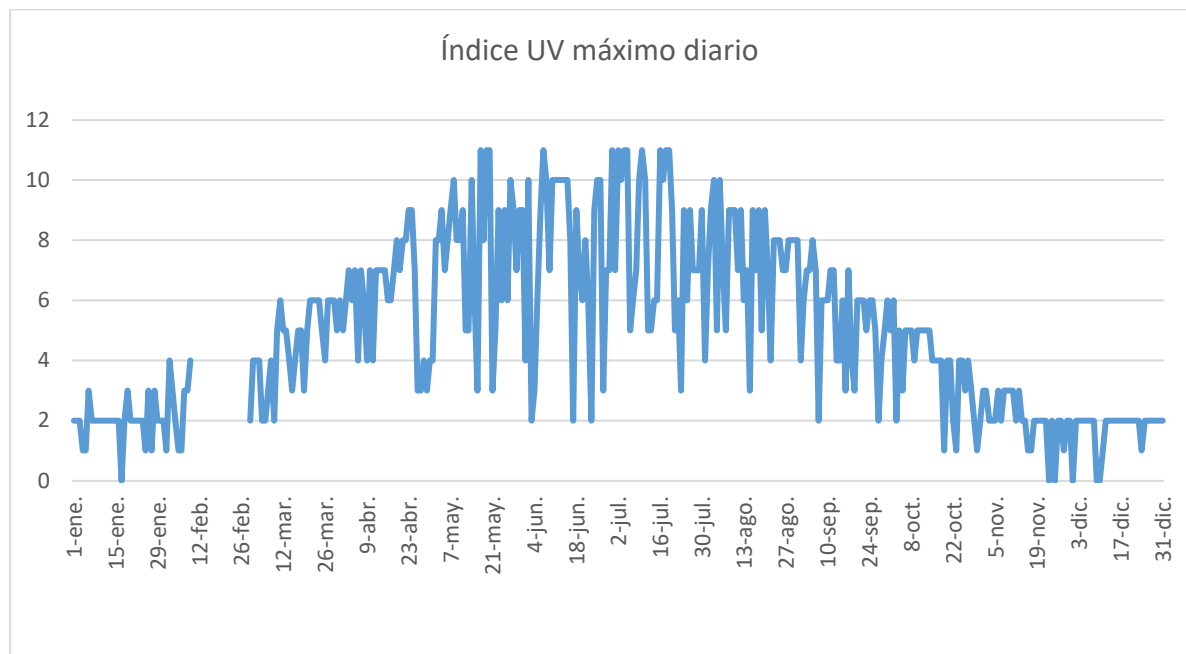
## 7. MEDIO AMBIENTE

### 7.1 Índice UV

En el proyecto SmartKalea se monitoriza la radiación solar a través de un sensor instalado en la Plaza Cervantes. Se mide el índice UV, que es un indicador de la intensidad de la radiación UV proveniente del sol en la superficie terrestre. Los valores recibidos tienen una escala del 0 al 13, cuanto más alto esté el sol en el cielo más intensa es la radiación UV, por eso en invierno se registran valores bajos y en verano valores altos. De noche y en días muy cubiertos se registra un cero y un día de verano con el cielo completamente despejado al mediodía se puede llegar a registrar un valor de 13.

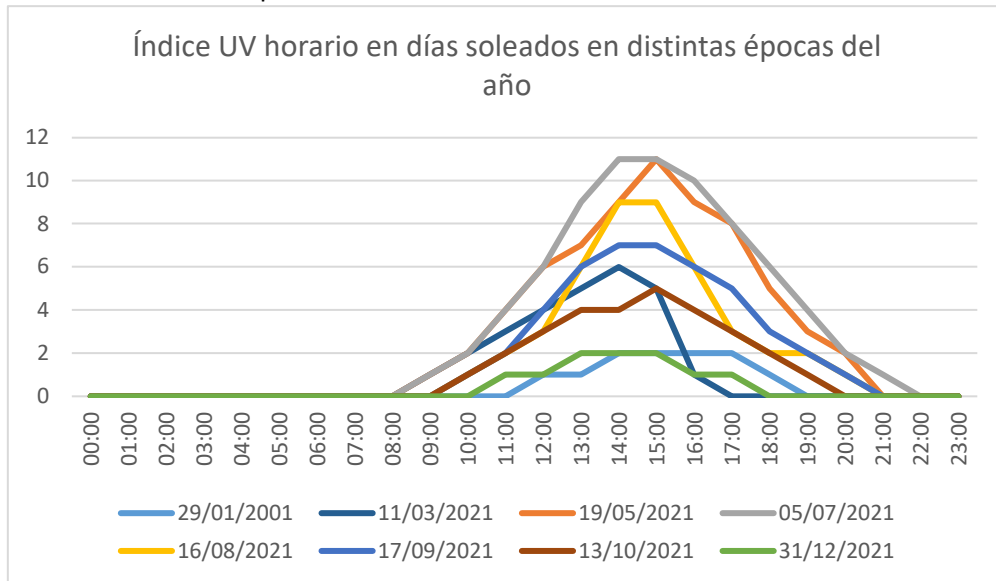
CATEGORÍA DE EXPOSICIÓN	INTERVALO DE VALORES DEL IUUV
<b>BAJA</b>	<b>&lt; 2</b>
<b>MODERADA</b>	<b>3 A 5</b>
<b>ALTA</b>	<b>6 A 7</b>
<b>MUY ALTA</b>	<b>8 A 10</b>
<b>EXTREMADAMENTE ALTA</b>	<b>11+</b>

A continuación se presenta una gráfica con los valores de radiación máxima diaria registrados:





La siguiente gráfica representa la radiación a lo largo de todas las horas de un día seleccionando días soleados en distintas épocas del año.



### Radiación UV

- La radiación máxima recibida entre los meses de noviembre a principios de febrero registrada en la ciudad de San Sebastián es baja, habiendo fluctuaciones alrededor de 2 teniendo como máximas de 4. A partir de marzo se comienza a elevar la radiación llegando a nivel 6 y en abril se experimenta un gran cambio pudiendo alcanzar el nivel 9 puntualmente.
- Este año 2021 los días de mayor radiación registrada se dan entre mayo y julio, siendo extremadamente alta la exposición a la radiación UV, llegando a 11 en las horas centrales del día. En agosto el índice máximo es de 10. En septiembre no supera el umbral de 8.
- Desde primera hora del día en verano se puede registrar valores de índice 2 y un día nublado de mal tiempo en verano la radiación alcanza valores de 4.
- Se puede observar que la radiación diaria global es mucho mayor en el mes de julio que en el mes de agosto. También se puede ver en la gráfica cómo la radiación es mayor por la mañana en el mes de marzo comparándola con el mes de octubre.
- Entre la 13 h del mediodía y las 16 h de la tarde se recibe el 60% de la radiación UV diaria.

## 7.2 Calidad de aire

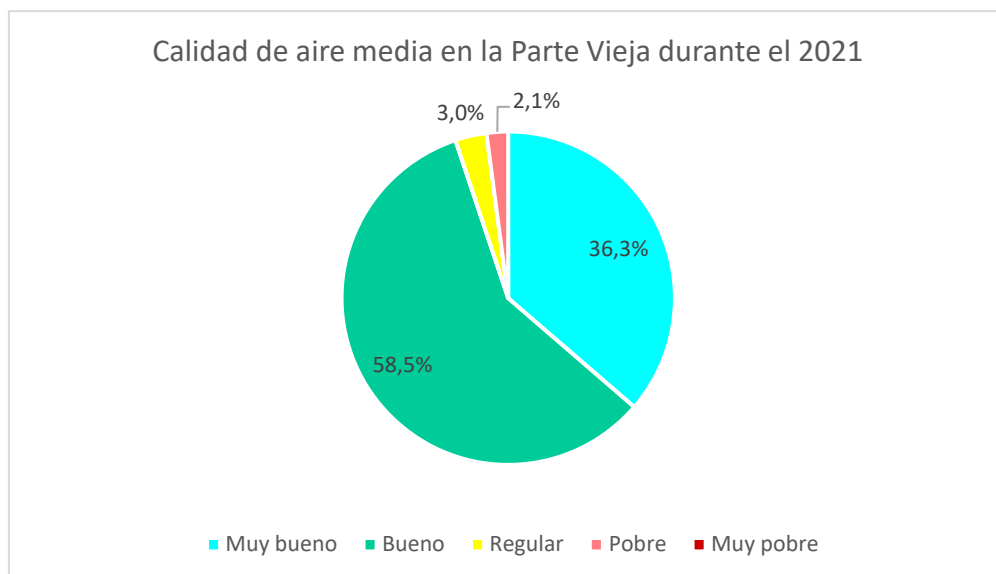
En el año 2020 se instalaron dos sensores de calidad de aire situados en la Plaza Cervantes y en el barrio de Altza.

El sensor de la plaza Cervantes mide los gases NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, CO, O<sub>3</sub>, además del nivel de partículas PM<sub>1</sub>, PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>10</sub>, así como la temperatura, presión y Humedad Relativa. El sensor situado en Altza mide los gases NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, además del nivel de partículas PM<sub>1</sub>, PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>10</sub>, así como la temperatura, presión y Humedad Relativa.

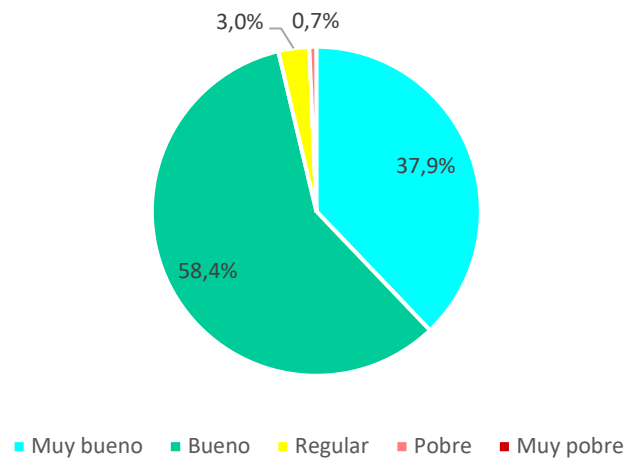
Durante el año 2021 se ha seguido ampliando el número de sensores de calidad de aire en la ciudad de San Sebastián. Estos sensores son complementarios a los instrumentos de referencia (estaciones de medición) y, aunque no se utilizan para evaluar el cumplimiento de los límites, aportan información complementaria sobre tendencias.

Se han instalado dos sensores, uno situado en Sancho el Sabio y otro en el Boulevard, que miden los gases NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, CO, O<sub>3</sub>, además del nivel de partículas PM<sub>1</sub>, PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>10</sub>, la temperatura, la presión y la Humedad Relativa.

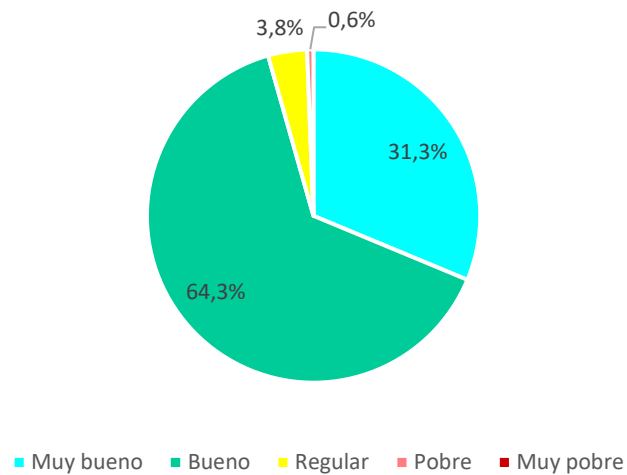
A continuación, se presentan los datos medios registrados de calidad del aire en cada una de las ubicaciones:



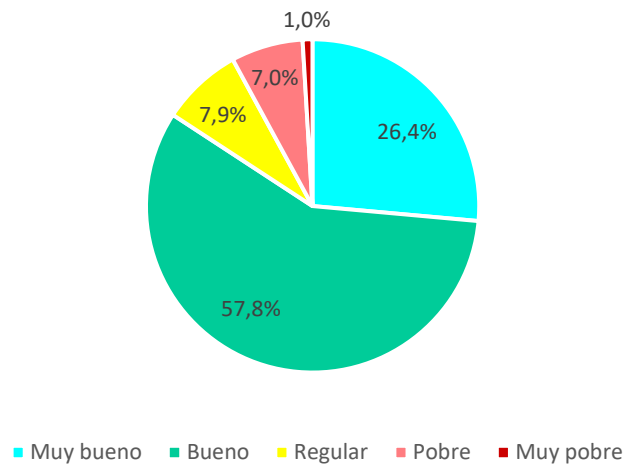
### Calidad de aire en Altza media durante el 2021



### Calidad de aire media en Sancho el Sabio durante el 2021



Calidad de aire media en el Centro durante el 2021



### Calidad de aire

- El índice de calidad del aire diario calificado como muy bueno o bueno a partir de las mediciones de los sensores es de un 84,2% en el Centro y del 95% o superior en el resto de las ubicaciones.
- El sensor del Centro, debido a su cercanía con la playa de la Concha, detecta algunos picos de partículas PM10, lo cual sucede porque los aerosoles marinos de origen natural se llegan a medir por el sensor. En cualquier caso, la media diaria de PM10 no llega a sobrepasar los límites reglamentarios.
- La concentración de NO<sub>2</sub> y CO disminuye los fines de semana y presenta picos de concentración a primera hora del día y a última hora del día entre semana coincidiendo con el aumento del tráfico y disminuyendo durante el fin de semana.
- Los valores de H<sub>2</sub>S registrados son muy bajos.
- En general, en los meses de invierno se detectan niveles más altos de concentración debido a que las condiciones atmosféricas dificultan la dispersión de los contaminantes procedentes del tráfico y de los sistemas de calefacción.
- Los registros de concentración de Ozono (O<sub>3</sub>) sufre un efecto inverso aumentando en las horas centrales del día y disminuyendo en invierno debido a la disminución de las condiciones de radiación.

## 8. CONCLUSIONES

Debido al estado de alarma, el confinamiento de las personas y el cierre de los establecimientos comerciales los datos del pasado año 2020 fueron completamente atípicos a los valores habituales de otros años. Durante el año 2021 han continuado las restricciones debidas a la pandemia y, por lo tanto, los datos registrados han seguido sufriendo variaciones respecto a los estándares de años anteriores. A lo largo del informe se han analizado y comparado los datos y su evolución durante 2019, 2020 y 2021.

En el marco del proyecto SmartKalea a lo largo de 2021 se ha continuado ampliando el parque de sensores y en consecuencia en los próximos años se podrán realizar más comparativas y análisis.

A continuación, se exponen las principales conclusiones:

### 8.1 Consumo de Energía Eléctrica

- La media de consumo eléctrico diario en **establecimientos de la Parte Vieja del año 2021** ha sido de 0,69 kWh/día/m<sup>2</sup>, siendo el **mes de agosto el de mayor consumo** con 0,839 kWh/día/m<sup>2</sup>, frente a febrero y **noviembre, que presentan el consumo mínimo** con 0,60 kWh/día/m<sup>2</sup>.
- En los **establecimientos** de Altza, la media de consumo eléctrico diario del año 2021 ha sido de 0,29 kWh/día/m<sup>2</sup>, siendo el mes de enero el de mayor consumo con 0,32 kWh/día/m<sup>2</sup>, frente a agosto, que presentó el consumo mínimo con 0,24 kWh/día/m<sup>2</sup>.
- Este año ha habido restricciones importantes con cierre de hostelería los dos primeros meses del año, y con restricciones de horario gran parte del año.
- Respecto al año anterior 2020, el consumo total en 2021 ha aumentado un 1% en los comercios y establecimientos hosteleros de la Parte Vieja y ha sido similar en el barrio de Altza.
- En la Parte Vieja el consumo eléctrico ha experimentado mayor variación influenciado por las restricciones que en el barrio de Altza, ya que este último es un barrio más residencial y no tan turístico.
- Este año se han adherido al proyecto SmartKalea establecimientos comerciales de la calle Sancho el Sabio. El consumo de dichos comercios es bastante estable a lo largo de los meses, con un consumo medio de 0,44 kWh/día/m<sup>2</sup>, siguiendo la tendencia de barrios más residenciales.
- **El análisis de los consumos en una semana tipo presenta una tendencia de mayor consumo eléctrico durante el fin de semana en los comercios de la Parte Vieja.** En el caso de Altza y Sancho el Sabio, los mayores consumos se dan en los días laborables, con visualización clara del cierre de establecimientos los domingos en Altza.
- **El domingo 5 de septiembre, coincidiendo con el primer día de regatas, es uno de los de mayor consumo del año con 1,03 kWh/día/m<sup>2</sup>, seguido de los días de enero con mayor consumo por el empleo de equipos eléctricos de calefacción.**
- Se dan **picos de consumo todos los sábados en la Parte Vieja.**

- El consumo en hogares de la Parte Vieja en el 2021 ha descendido un 12% y un 18% en el caso de la calle Sancho el Sabio respecto del año 2020, caracterizado por un mayor consumo por los meses del confinamiento y desescalada. En el barrio de Altza el descenso ha sido de un 6%, y en el caso de Txomin de un 3%, siendo menos notoria que en los otros barrios analizados.
- El consumo de energía eléctrica en hogares habitualmente disminuye hacia los meses de verano debido probablemente al menor uso de iluminación y tiempo de ocupación de la vivienda.

## 8.2 Afluencia peatonal

- La afluencia ha sido atípica durante 2021 debido a las restricciones de la pandemia. Respecto al 2020 los conteos totales de la Parte Vieja han aumentado un 20%, pero sin llegar a los valores habituales de 2019, con un descenso del 36% respecto de ese año.
- Se puede apreciar especialmente en los dos primeros meses del año, por ejemplo, en el mes de febrero los conteos fueron un 60% inferiores a los registrados en el 2020.
- Los valores registrados van aumentando hacia los meses de verano sin llegar a las cifras de años anteriores. En agosto los conteos aumentan un 75% respecto de la media anual de 2021.
- En el barrio de Altza, los conteos registrados han aumentado un 28% respecto a los del año anterior, recuperando los valores habituales del 2019, incluso superándolos en un 5%. Se puede acusar a un menor uso del transporte público y cierre de establecimientos hosteleros durante algunas épocas de este año que provocaron un mayor tránsito peatonal en el barrio.
- En la calle Sancho el Sabio la afluencia de peatones aumentan claramente durante los meses de verano, especialmente en agosto, con un 62% más de conteos con respecto a otros meses.
- En la Parte Vieja la máxima afluencia semanal siempre tiene lugar los sábados seguido de los domingos, en cambio en Altza la tendencia es opuesta.
- En Sancho el Sabio aumenta la afluencia los sábados y desciende los domingos respecto de los días laborables.
- En la Parte Vieja la calle más transitada es la calle NARRIKA, siendo el principal punto de salida de la Parte Vieja, seguida de la calle Mayor, que es el principal punto de entrada hacia la Parte Vieja. En Sancho el Sabio hay muchos más conteos en el principio de la calle que en la mitad.
- Los días de mayor afluencia registrados durante el año corresponde con el fin de semana del 9 y 10 de octubre con 125.229 personas el sábado y 117.284 personas el domingo, época de buena meteorología y primer fin de semana desde el estado de alarma en eliminar las restricciones de cierre de establecimientos.
- Las siguientes fechas de mayor afluencia corresponden con el 15 de agosto día de la Virgen y la víspera con 117.432 y 118.700 personas contabilizadas respectivamente.
- El día de menor afluencia del año fue el viernes 22 de enero con 17.262 personas coincidiendo con el comienzo del confinamiento municipal y el cierre de hostelería de la ciudad.

## 8.3 Pasajeros de tren

- Se observa claramente la paulatina recuperación de este modo de transporte desde la pandemia en el barrio de Altza.
- El número de pasajeros totales ha aumentado en 2021 un 23% respecto al año anterior.

## 8.4 Alumbrado

- Durante el primer semestre del año 2021, 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 a partir del solsticio de verano.
- La afluencia de personas produce fluctuaciones en el consumo, de manera que aquellas noches en las que hay menos afluencia, el consumo disminuye en comparación con los días en los que la afluencia es mayor. Por lo tanto, **gracias al sistema de iluminación inteligente instalado, durante el 2021 debido a las restricciones de movilidad nocturnas, el consumo de alumbrado ha disminuido un 23% respecto al año 2019 y un 11% respecto al 2020.**
- **En el barrio de Altza, el consumo ha disminuido un 12% respecto al 2019 y un 1% respecto al año 2020.**
- En la calle Mayor se aprecia claramente un descenso del consumo en los dos primeros meses del año, ahorrando un 23% de electricidad respecto del consumo del año pasado.
- La instalación **del sistema de alumbrado LED con detección en la Calle Mayor y en el Paseo de Altza supone aproximadamente un ahorro del 78% y 76%** respectivamente respecto al sistema de alumbrado convencional con lámparas de vapor de sodio. Este sistema supone un ahorro en el consumo eléctrico anual estimado de 8.825,36 KWh en la Parte Vieja y 7.785,1 Kwh en Altza, lo que evita la emisión anual de 2,92 tCO2 en la Parte Vieja y 2,58 tCO2 en Altza

## 8.5 Indicadores medioambientales

- La radiación ultravioleta UV máxima diaria entre los meses de noviembre a principios de febrero registrada en la ciudad de San Sebastián es muy baja, con una media inferior a 2 y únicamente picos que lleguen a índice 4.
- A partir de mayo se registran valores altos con índice nivel 8 llegando a 11 en las horas centrales del día. Estos valores máximos se registran hasta julio, y en agosto el índice máximo es de 10. En septiembre no supera el umbral de 8.
- Los meses de mayo a julio son los más peligrosos para la piel en lo que respecta a radiación UV.
- La calidad del aire registrada en la ciudad es buena o muy buena en un 95% de los datos registrados en varios puntos de la ciudad y en un 84% de los datos registrados en la Plaza Cervantes.
- El sensor del Centro detecta concentraciones más altas que el resto de los sensores, debido a la concentración de partículas PM<sub>10</sub>, sin embargo, esto puede ser por la cercanía del sensor al mar, ya que los aerosoles marinos de origen natural se llegan a medir por el sensor instalado.

**El año 2021, en especial los primeros meses del año, sigue caracterizado por la situación derivada por la pandemia, pudiendo comprobarse en los indicadores medidos en el marco del proyecto SmartKalea.**

**Los valores registrados gracias al sistema de monitorización de SmartKalea permiten analizar la evolución e impacto de la pandemia en la vida cotidiana de la ciudadanía, con datos precisos como la afluencia peatonal asociada a las restricciones de horarios, el consumo energético o la variación del consumo eléctrico en iluminación inteligente por una menor afluencia nocturna.**