

ANEJO N° 17.
ESTUDIO DE DEMANDA

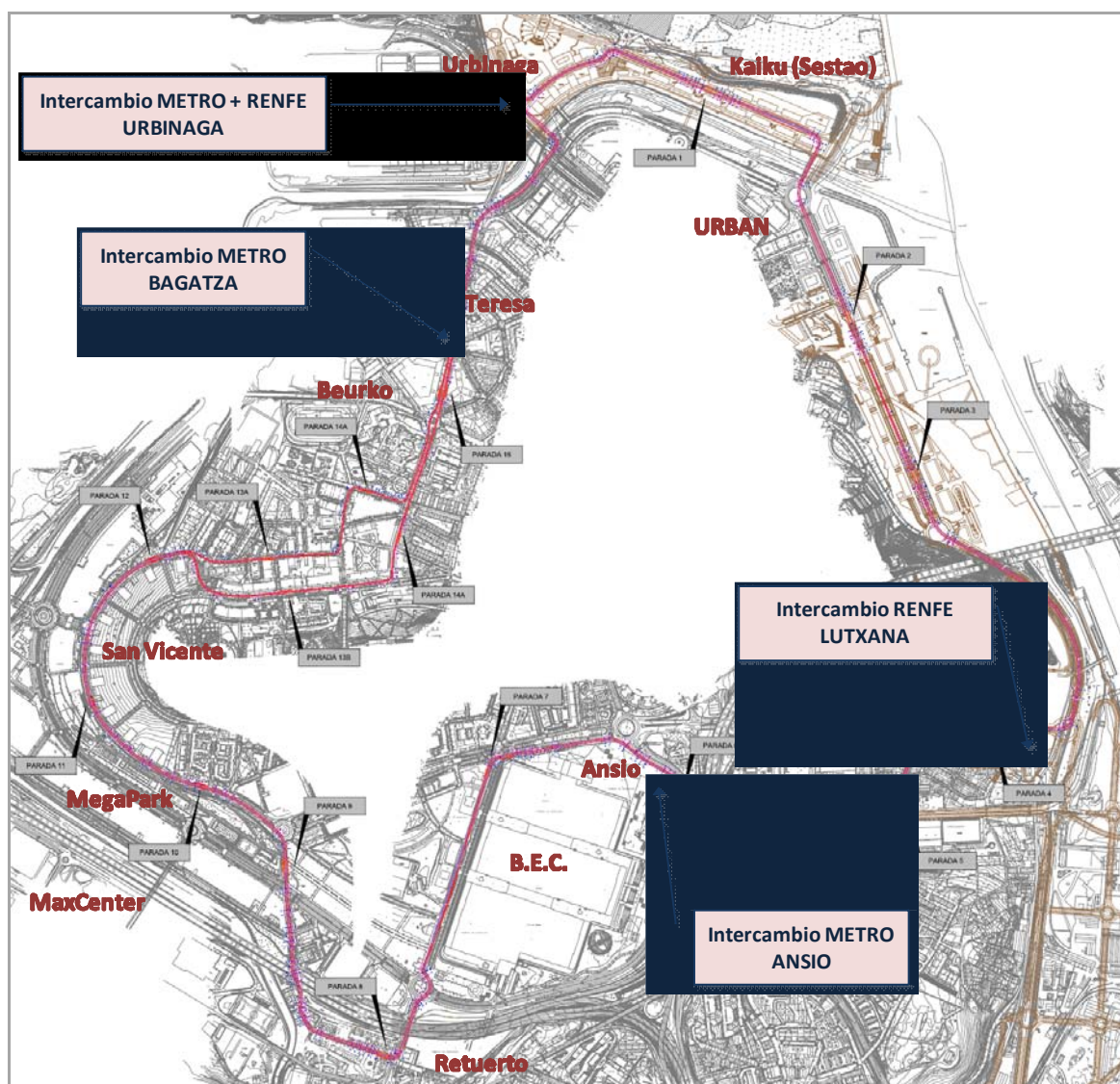
ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO DE DEMANDA..... | 1 |
| 2. COBERTURA ESPACIAL DEL TRANVÍA | 4 |
| 2.1. BASES DE PARTIDA | 4 |
| 2.1.1. Población | 4 |
| 2.1.2. Empleos | 11 |
| 2.2. CÁLCULO DE LAS COBERTURAS | 15 |
| 3. DEMANDA EN DÍA LABORABLE MEDIO. MOVILIDAD “ORDINARIA”. | 21 |
| 3.1. ZONIFICACIÓN..... | 21 |
| 3.2. AJUSTE DE VECTORES DE GENERACIÓN-ATRACCIÓN..... | 22 |
| 3.3. AJUSTE DEL MODELO DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL. | 24 |
| 3.4. ANÁLISIS DE LAS DISTRIBUCIONES MODALES ACTUALES..... | 25 |
| 3.5. ESCENARIOS DE FUTURO. | 26 |
| 3.6. VECTORES DE GENERACIÓN Y ATRACCIÓN FUTUROS..... | 28 |
| 3.7. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS DESPLAZAMIENTOS FUTURA. | 28 |
| 3.8. CAPTACIÓN DE VIAJES EN EL TRANVÍA. MOVILIDAD DE DÍA LABORABLE. | 29 |
| 3.8.1. Captación en los viajes internos | 29 |
| 3.8.2. Captación en los viajes externos..... | 31 |
| 3.8.3. Captación Total del tranvía en día laborable. | 32 |
| 4. CAPTACIÓN EN VIAJES ATRAÍDOS POR LOS CENTROS COMERCIALES..... | 33 |
| 4.1. DESCRIPCIÓN DE LA CAMPAÑA DE TOMA DE DATOS..... | 33 |
| 4.1.1. Aforos en accesos a los aparcamientos..... | 35 |
| 4.1.2. Encuestas en los estacionamientos | 37 |
| 4.1.3. Encuestas en las Áreas Comerciales..... | 38 |
| 4.2. RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE TOMA DE DATOS..... | 38 |
| 4.2.1. Aforos en accesos a los aparcamientos..... | 38 |
| 4.2.2. Encuestas en los estacionamientos | 41 |
| 4.2.3. Encuestas en las Áreas Comerciales..... | 42 |
| 4.3. CÁLCULO DE LA CAPTACIÓN DEL TRANVÍA EN VIAJES A GRANDES SUPERFICIES COMERCIALES | 48 |
| 5. CAPTACIÓN DEL TRANVÍA. ESCENARIOS BAJO, MEDIO Y ALTO... 53 | |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 6. | DETALLE DE LOS VIAJES EN EL TRANVÍA..... | 55 |
| 6.1. | VIAJEROS POR PARADA..... | 55 |
| 6.2. | VIAJEROS POR TRAMO..... | 56 |
| 7. | CONSOLIDACIÓN DEMANDA TRANVÍA BARAKALDO – LEIOA – UPV | 60 |

1. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO DE DEMANDA

La nueva línea de tranvía de Barakaldo se plantea con un trazado circular, que rodea la parte central del casco urbano de Barakaldo recorriendo los sectores de Urban-Barakaldo, Lutxana, Ansio (BEC), Retuerto, MegaPark, San Vicente, Beurko y Santa Teresa. En este recorrido tendría puntos de intermodo con el Metro en Ansio y Bagatza (San Teresa) y con cercanías de RENFE en Lutxana. Además desde Urbinaga se plantea un ramal que permitiría la conexión con La Línea 2 del Metro y RENFE en Urbinaga y, cruzando la Ría, con el tranvía Leioa-Universidad, ofreciendo así un intermodo con la Línea 1 del Metro en Leioa.



Con este esquema, el tranvía presentará nuevas **opciones de oferta de transporte**:

Servir las relaciones directas entre los sectores por los que discurre.

ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA

Dar acceso al Metro, con los intermodos en Ansio y Bagatza, a los sectores de Barakaldo que quedan ahora fuera de su zona de influencia directa como Urban-Barakaldo, Lutxana, Retuerto, las Torres de San Vicente y la margen comercial del Galindo (Max Center y MegaPark). Estas opciones de intermodo se podrían dar también con las cercanías de RENFE en Lutxana.

Dar acceso desde los sectores a los que el Tranvía da servicio hacia la Margen Derecha, directamente con el tranvía Leioa-Universidad o mediante transbordo a la línea 1 del Metro en Leioa.

Estas opciones de oferta de transporte atenderían a su vez diferentes tipos de demanda, que podrían agruparse en dos grandes grupos:

- a) **Demanda habitual de día laborable.** Esta demanda se genera básicamente por la movilidad “obligada” hogar-trabajo y hogar-Estudio, aunque también incluye los desplazamientos basados en el hogar que tiene por propósito las gestiones personales, las compras “ordinarias” o el ocio.
- b) Demanda excepcional generada por las **Grandes Superficies Comerciales.** Esta demanda resulta especialmente relevante en este caso, ya que el trazado del Tranvía discurrirá junto a las Grandes Superficies Comerciales de MaxCenter y MegaPark.

El siguiente cuadro compara las características de estos dos tipos de demanda de transporte.

| | Demanda Habitual de día laborable | Demanda Excepcional de Grandes Superficies |
|--|--|---|
| Principales propósitos | Trabajo y Estudio. En menor medida gestiones personales, compras y ocio | Compras y Ocio. Los desplazamientos de los empleados estarían dentro de la Demanda Habitual |
| Principales factores de atracción de los desplazamientos | Los empleos totales (trabajo), las plazas educativas (estudio) y los empleos de servicios (gestiones personales) | Las superficies comerciales (compras) y las superficies de restauración, cines y actividades recreativas (ocio) |
| Dependencia del Automóvil | Baja o Media | Media o Alta |
| Períodos máxima Demanda | En día laborable: puntas de mañana, medio día y tarde. | En fines de semana: viernes tarde y sábados. |
| Recurrencia de los desplazamientos | Alta, al tratarse en gran medida de movilidad obligada al trabajo o al estudio | Baja, ya que se trata de desplazamientos ocasionales para compras excepcionales. |

ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA

| | Demanda Habitual de día laborable | Demanda Excepcional de Grandes Superficies |
|------------------------|---|--|
| Estacionalidad | Conocida, dependiendo de períodos vacacionales, días laborables y días lectivos. | Depende de múltiples factores: vísperas de fiesta, períodos vacacionales e incluso de la climatología. |
| Información disponible | Relativamente buena: Encuestas Origen-Destino, aforos de carretera y transporte público, etc. | Escasa y heterogénea. La generan los propios establecimientos comerciales. |
| Acceso a información | Relativamente bueno, ya que se genera desde organismos públicos. | Difícil, ya que la generan los gestores de las Superficies Comerciales, normalmente para su uso interno. |

Dadas las grandes diferencias que se dan entre las dos demandas que podrían ser captadas por el Tranvía de Barakaldo se plantean dos metodologías diferentes para su análisis:

- La captación del Tranvía en la movilidad “ordinaria” de día laborable será estudiada mediante un Modelo clásico de 4 etapas: Generación, distribución, reparto modal y asignación.
- La captación del Tranvía en la movilidad “extraordinaria” generada por las Grandes Superficies Comerciales se hará básicamente a partir de las encuestas de Preferencias Declaradas (PD) que se plantea específicamente para este Estudio.

En principio, las puntas de la demanda extraordinaria de las Grandes Superficies coincidirán prácticamente con los valles de la demanda Ordinaria, y por tanto no cabe esperar que en un determinado escenario la posible saturación de la capacidad del tranvía por una de estas demandas llegara a condicionar la captación en la otra demanda. Por tanto resulta razonable considerar que **estas captaciones son independientes** y por tanto que pueden sumarse una vez calculadas por separado.

Como análisis previo al cálculo de estas dos demandas se hace un análisis de cobertura del Tranvía, con el fin de tener una referencia espacial de las poblaciones y actividades económicas que quedarían dentro del área de influencia del Tranvía.

El horizonte de análisis correspondería a un escenario en el que se hubieran materializado todas las previsiones del Planeamiento, y que se correspondería con el año 2020.

2. COBERTURA ESPACIAL DEL TRANVÍA

En este apartado se describe la metodología seguida para el estudio de las poblaciones residentes y empleos que quedan dentro de las áreas de influencia del Tranvía en Barakaldo.

Se ha partido de la población del Padrón de 2008 distribuida por secciones censales. Esta información se ha completado con las previsiones del PGOU respecto a nuevas viviendas.

También se han considerado los empleos facilitados por EUSTAT para el año 2007 distribuidos por secciones censales. Esta información se ha completado con las previsiones del PGOU respecto a superficies para actividades económicas.

El cálculo de las Isocronas se ha hecho a partir de la localización de las Paradas prevista en el trazado del Tranvía.

En los apartados que siguen se detallan los datos de partida, la metodología seguida y los resultados obtenidos.

2.1. BASES DE PARTIDA

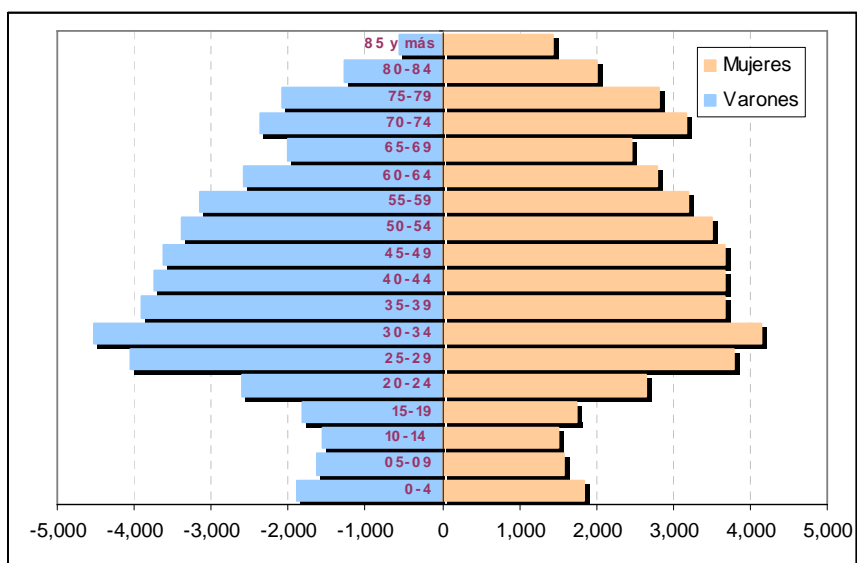
2.1.1. Población

La población de Barakaldo según el Padrón de 2007 es de 96.412 personas, de las cuales un 51.5% son mujeres y un 48,5% varones.

La pirámide de población del Padrón refleja claramente la fuerte caída de la natalidad de los 25 últimos años, aunque se apunta un cierto crecimiento de la población infantil de menos de 5 años, probablemente debida a las familias jóvenes que se han asentado en núcleos residenciales recientes como San Vicente o Retuerto.

La pirámide también refleja la mayor longevidad de la población femenina, sensiblemente más números en los grupos de edad más altos.

Pirámide de población de Barakaldo.



Fuente: INE. Padrón Municipal 2007.

En cuanto a la nacionalidad de los empadronados en Barakaldo, un 96,7% son españoles. De los extranjeros destacan los procedentes de América (1,9%), resto de Europa (0,7%) y África (0,5%)

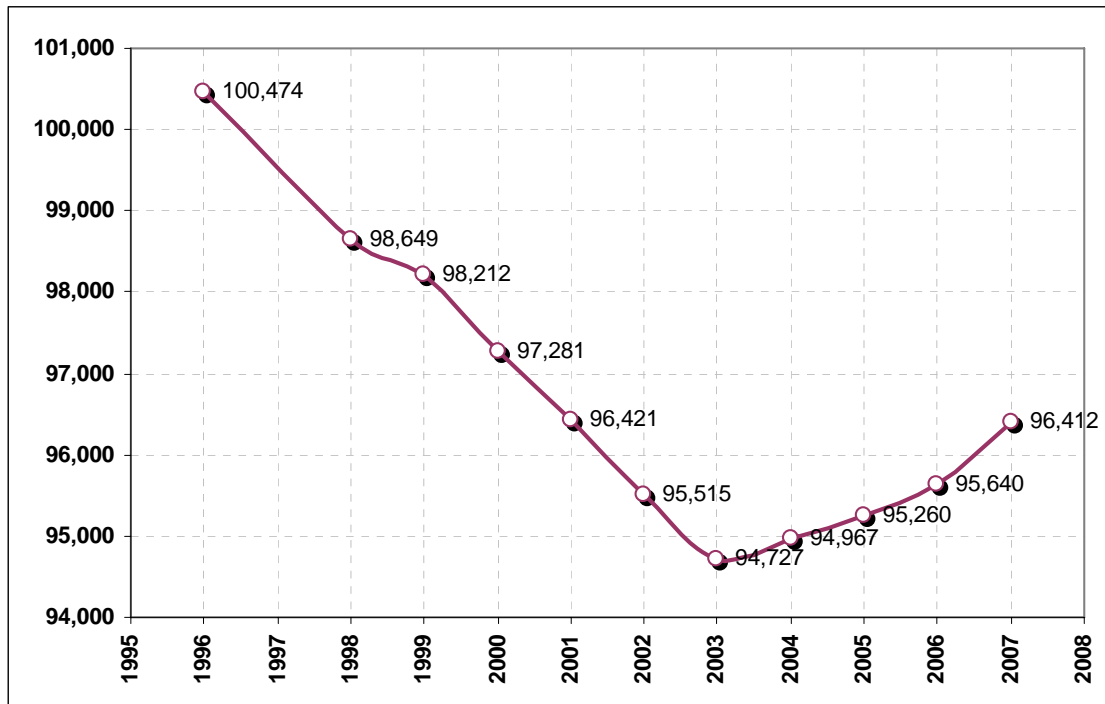
El Mapa adjunto muestra la distribución de la población residente, según los datos disponibles de las secciones censales en el Padrón de 2007.

Considerando los barrios de Barakaldo, sus poblaciones son bastante homogéneas, entre los 10.000 y los 15.000 vecinos, a excepción de la zona Centro-Rontegi que agrupa a casi 30.000 residentes.

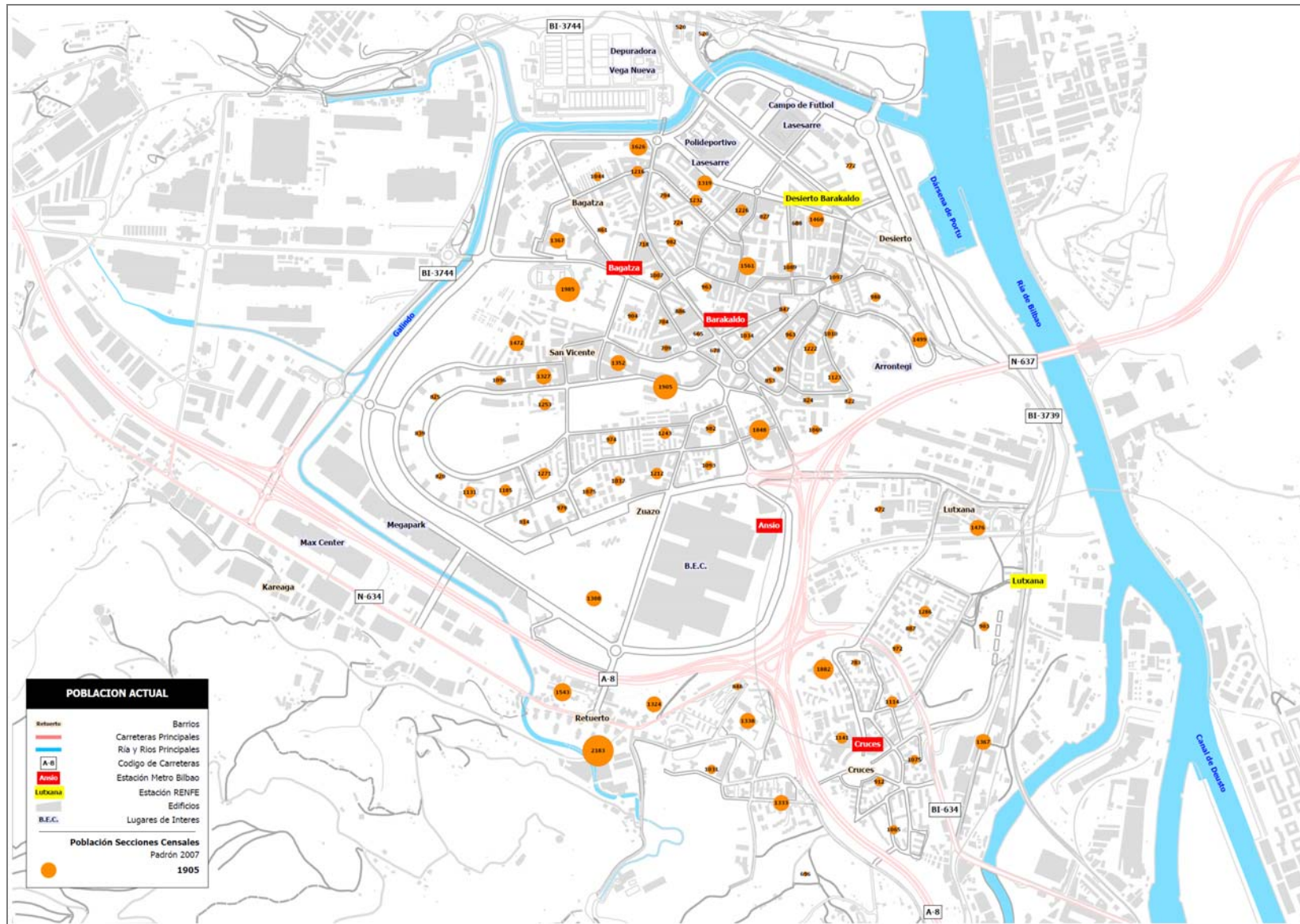
| Barrio | Población |
|-----------------------------|---------------|
| Retuerto – El Regato | 10.296 |
| Cruces - Lutxana | 15.735 |
| Zuazu | 14.844 |
| San Vicente - | 15.102 |
| Bagatza | 12.890 |
| Centro – Desierto - Rontegi | 27.545 |
| TOTAL | 96.412 |

ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA

Observando los datos de población de Barakaldo en la última década se observa una caída de población constante hasta el año 2003 en el que se registra un mínimo de 94.700 residentes. A partir de esta fecha se cambia la tendencia con incrementos de población anuales entorno a los 500 vecinos, hasta alcanzar la población actual de 96.412 residentes.



ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA



ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA

Partiendo de los datos de 2007 e incorporando los desarrollos residenciales previstos en el PGOU de Barakaldo que aun no se han desarrollado, se estima que la población del Municipio en el horizonte de materialización completa del PGOU será de 110.800 personas.

Esta población se ha estimado suponiendo que se mantiene el promedio de 2,44 personas por hogar registrado en el padrón de 2007, en las viviendas previstas en el PGOU que aun no están finalizadas.

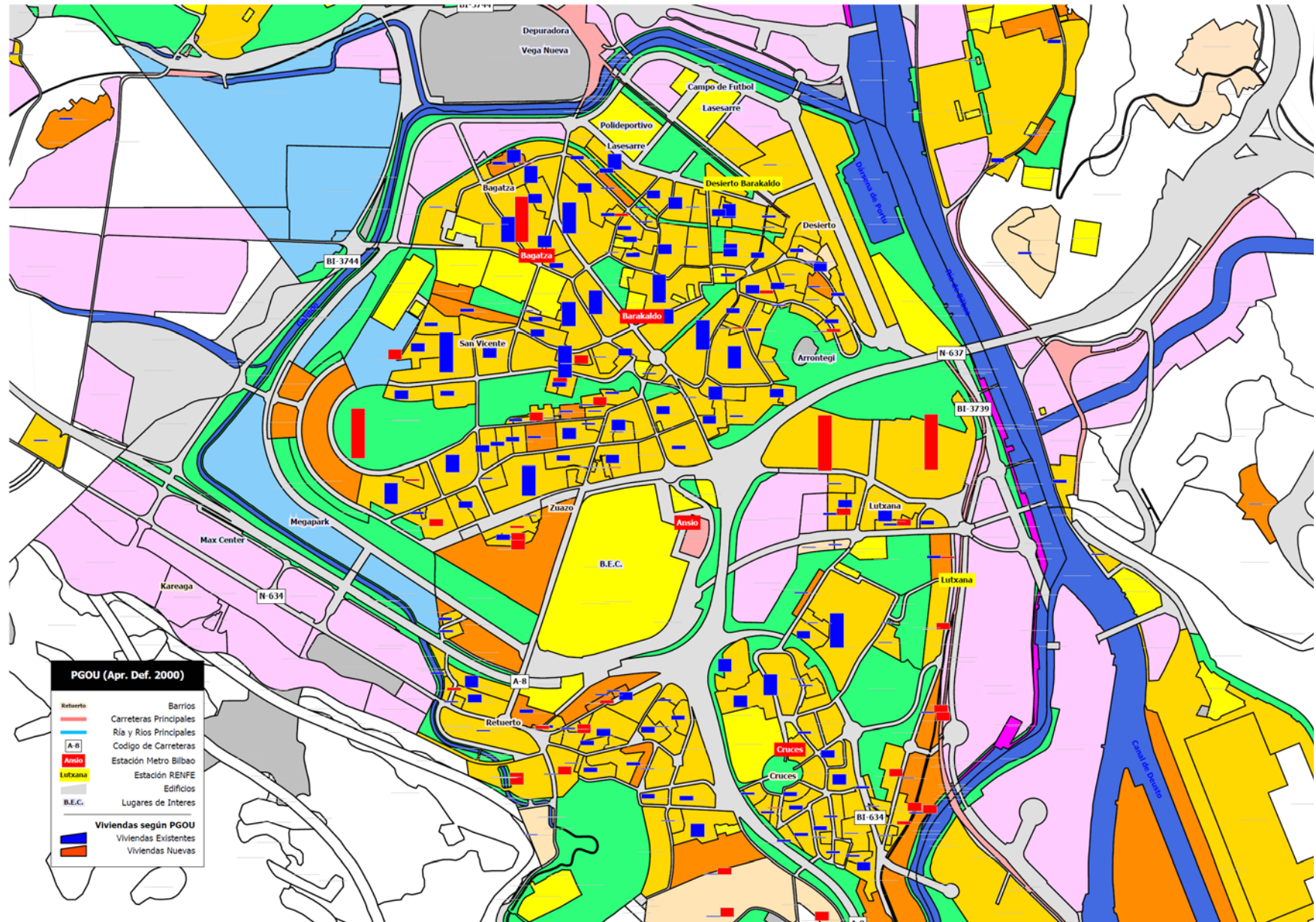
Como emplazamientos principales de las nuevas viviendas previstas en el PGOU de Barakaldo que aun están sin ejecutar pueden señalarse los siguientes:

| Sector | Nuevas viviendas |
|----------------|------------------|
| Sefanitro | 2.000 |
| Burtzeña | 480 |
| Lutxana | 400 |
| Beurko | 1.300 |
| Ansio-Ibarreta | 290 |

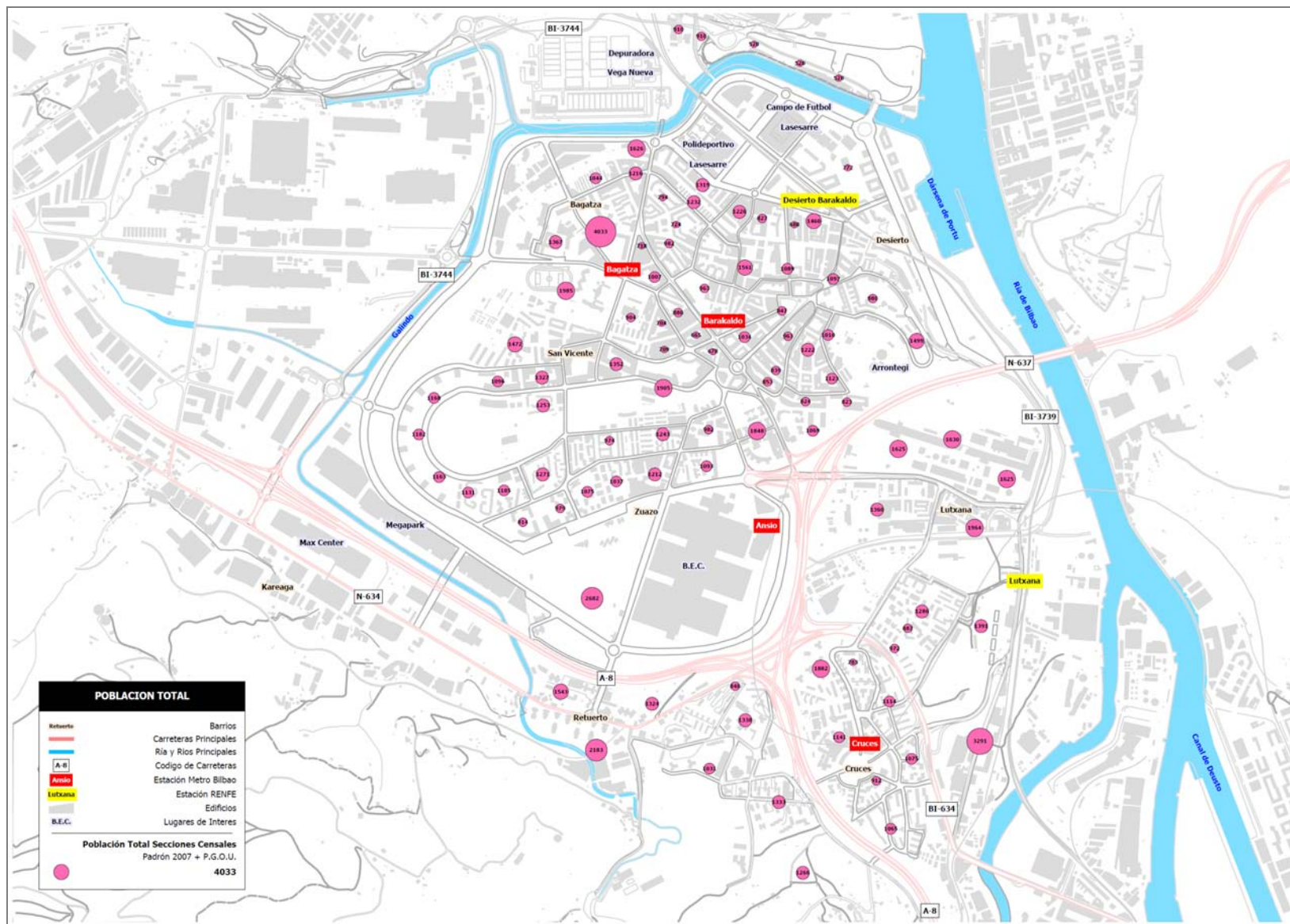
Se han incorporado también las viviendas previstas en el PIRU de Urbinaga, en Sestao.

En los mapas adjuntos se muestran las previsiones de viviendas del PGOU, aprobado definitivamente en el año 2000, y la distribución espacial de la población futura estimada para Barakaldo.

ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA



ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA



2.1.2. Empleos

Tomando como referencia los datos de empleos por secciones censales correspondientes al año 2007 facilitados por EUSTAT, en Barakaldo se localizan un total de 6.228 establecimientos con un total de 25.824 empleos.

Si a estos empleos se les suman los previstos en el PGOU para nuevos suelos de actividades económicas, resulta a medio plazo una previsión de 28.600 empleos para Barakaldo.

De las nuevas previsiones la más relevante es la de Burtzeña, que con 142.000 m² construidos previstos y un ratio de un empleo cada 50 m² daría una cifra de 2.840 nuevos empleos.

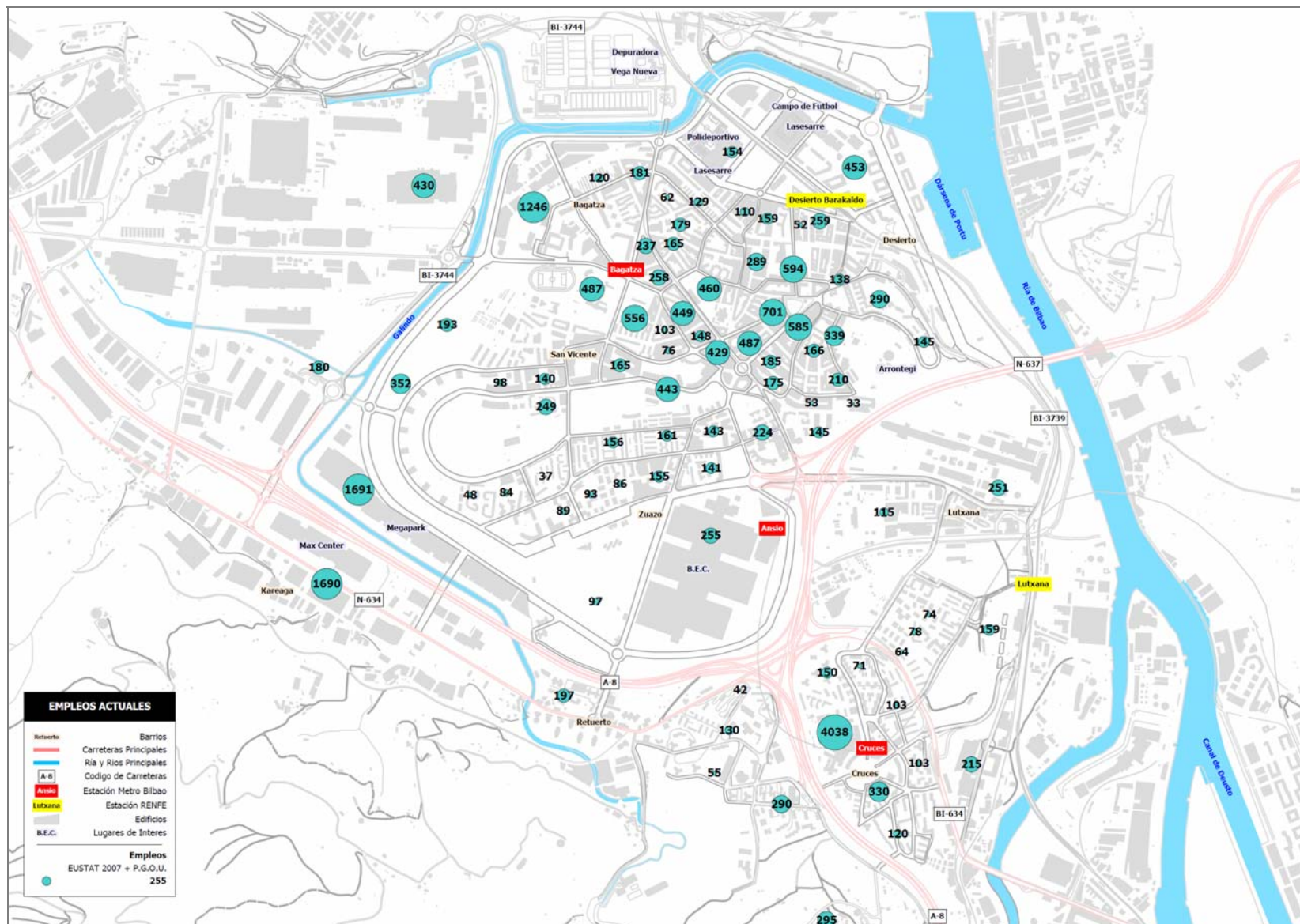
En el mapa adjunto se muestra la distribución de los empleos actuales, las previsiones de suelo para actividades productivas del PGOU, aprobado en el año 2000, y las previsiones de empleos futuras que resultan.

Aparte de los 2.840 empleos que se han previsto en Burtzeña, y que se han dividido en cuatro localizaciones para analizar mejor su cobertura por los sistemas de transporte público, en el mapa destacan los siguientes resultados, que además se corresponden en todos los casos con empleos actuales y no en expectativas basadas en el PGOU:

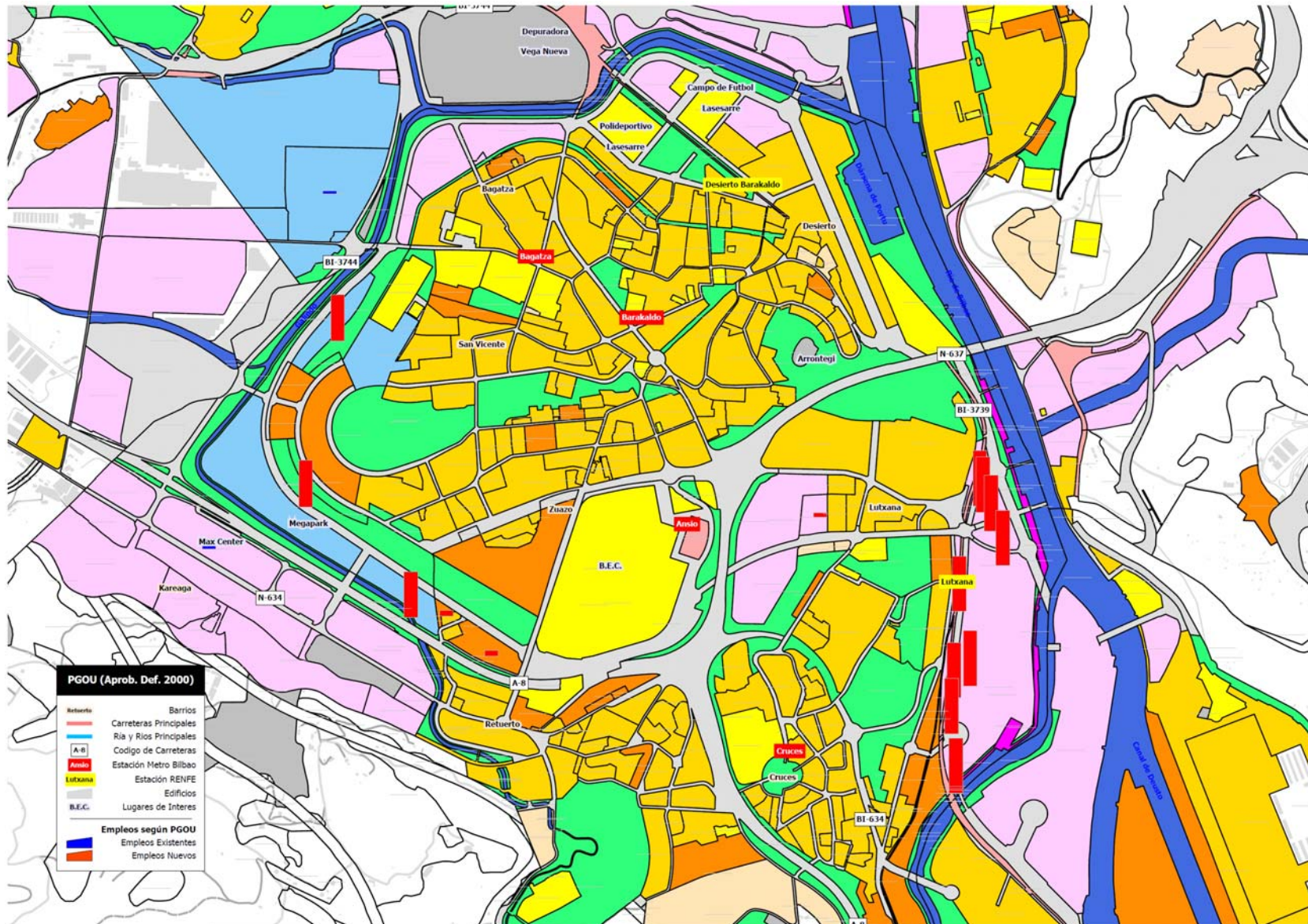
- Hospital de Cruces, con cerca de 4,000 empleos, lo que le constituye en un importante polo de movilidad, tanto por la actividad del hospital como por los propios empleos que localiza.
- Corredor de empleo en la vega del Galindo con centros como Kareaga-Max Center (1.700 empleos), Megapark (2.200 empleos), los polígonos de la parte baja de Beurko y Bagatza (1.600 empleos) o Lasesarre (450 empleos).
- Importante concentración de empleos en el Centro de Barakaldo, ligado al comercio, y a los centros administrativos y de servicios. En esta zona se localizan cerca de 11.300 empleos, lo que supone prácticamente el 40% de los empleos futuros en Barakaldo.

Se han considerado también los empleos estimados para la parte de Trapagaran que estaría dentro del área de influencia de las alternativas del tranvía (Aparcavisa, Carrefour, etc.)

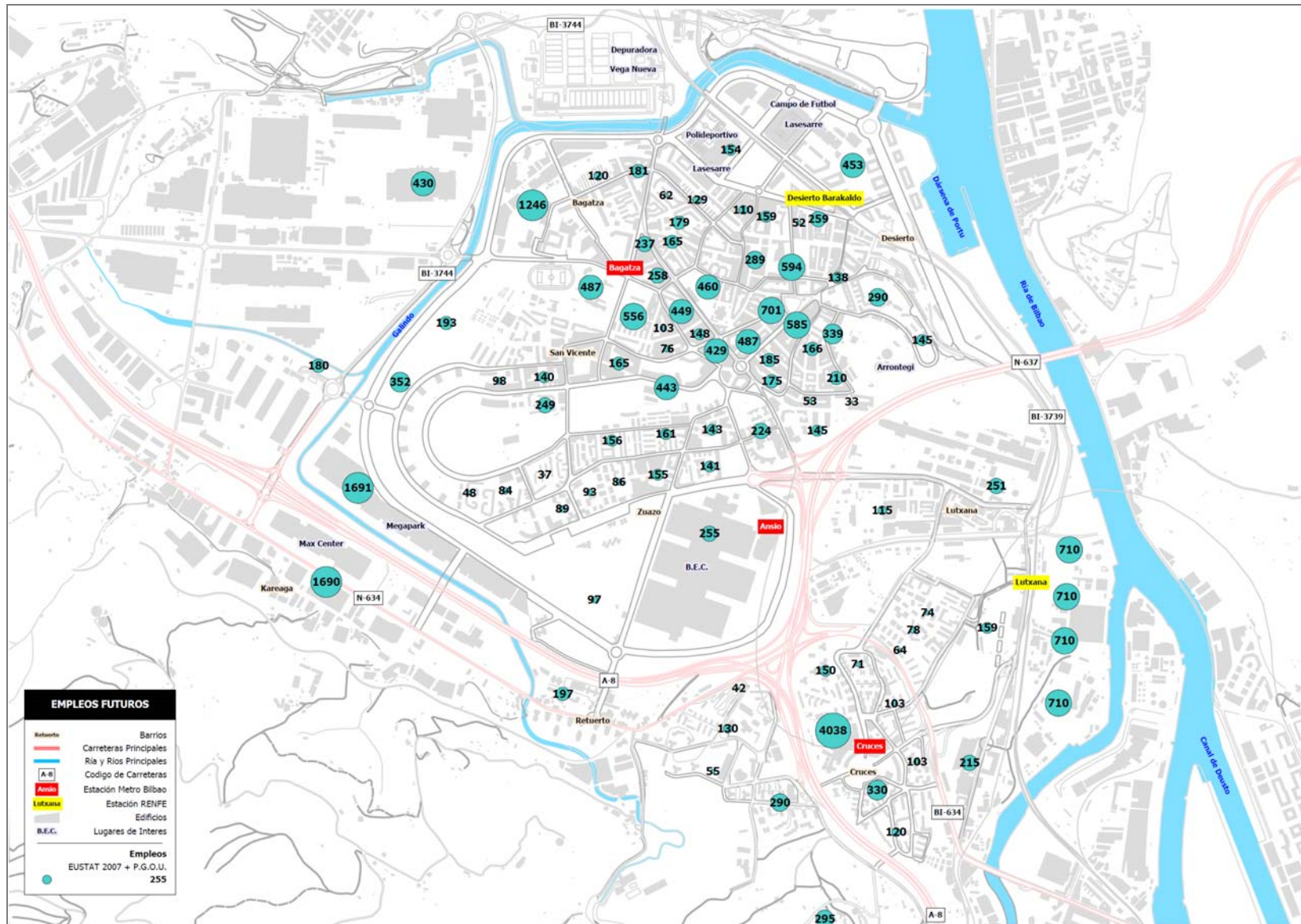
ANEJO Nº 17. ESTUDIO DE DEMANDA



ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA



ANEJO Nº 17. ESTUDIO DE DEMANDA



2.2. CÁLCULO DE LAS COBERTURAS

El cálculo de las zonas de influencia de cada alternativa se ha hecho considerando las Isocronas de 5 y 10 minutos calculadas a partir de las posiciones planteadas para las Paradas del Tranvía.

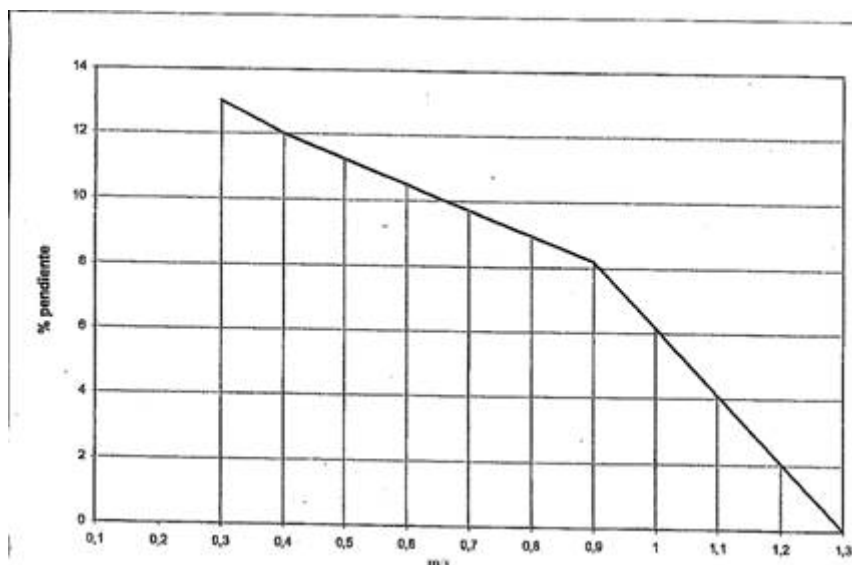
El radio inicial considerado para estas isocronas de 10 minutos ha sido de 600 metros.

Si se considerase una velocidad peatonal de 1,3 m/s, en 10' se recorrerían 780 metros. Sin embargo en la realidad los recorridos urbanos no alcanzan estas distancias por varias razones:

- La necesidad de adaptarse a la traza, más o menos ortogonal, del viario urbano no permite hacer los recorridos en línea recta.
- En los recorridos urbanos peatonales existen perturbaciones que reducen la distancia realmente recorrida respecto a la teórica como son los pasos de peatones, o los semáforos.

Así, en el cálculo de las isocronas se han tenido en cuenta de forma singular las citadas barreras urbanas más importantes, como son los puntos de pasos peatonales en los ríos o en las autopistas. Si bien existe una homogeneidad bastante grande entre las distintas bibliografías consultadas en cuanto a la velocidad de desplazamiento horizontal no es así en cuanto a la influencia de la pendiente en esa velocidad. Según algunas fuentes (La Calle Diseño para peatones y ciclistas – MOPU 1984) su influencia es escasa o prácticamente nula hasta valores del 10% de pendiente, frente a otras (normas inglesas, p.e.) que aplican una penalización progresiva desde el principio.

Los dos criterios pueden ser adecuados dependiendo de la longitud de las rampas consideradas en cada caso; así en el caso de rampas cortas puede ser razonable que el peatón vea poco afectada su velocidad media por la pendiente de la calle, y por otra parte si la rampa es larga su influencia será más acusada.



En la tabla y los planos que siguen se muestran las coberturas y las isocronas obtenidas para el Tranvía, visualizadas sobre los planos de Población y empleos futuros.

Coberturas del Tranvía obtenidas a partir de las Isocronas de 10'.

Población

Isócrona 10 'Metro y RENFE

| <i>Isócrona 10 'Tranvía</i> | Fuera | Dentro | Total |
|-----------------------------|--------------|---------------|--------------|
| Fuera | 4.953 | 26.906 | 31.859 |
| Dentro | 28.547 | 60.794 | 89.341 |
| Total | 33.500 | 87.700 | 121.200 |

Empleos

Isócrona 10 'Metro y RENFE

| <i>Isócrona 10 'Tranvía</i> | Fuera | Dentro | Total |
|-----------------------------|--------------|---------------|--------------|
| Fuera | 3.763 | 11.226 | 14.989 |
| Dentro | 3.537 | 10.774 | 14.311 |
| Total | 7.300 | 22.000 | 29.300 |

En la población residente, de los 121.200 habitantes en el ámbito de estudio, 87.700 están dentro de la cobertura del ferrocarril (Metro+RENFE) y 89.300 dentro de la cobertura del Tranvía.

ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA

Combinando ambas coberturas, hay 60.800 en el área de influencia del tranvía y de los ferrocarriles, 26.900 que están sólo en el área de influencia de los ferrocarriles, 28.500 sólo dentro del área de los tranvías y hay 5.000 que quedan fuera de ambas áreas.

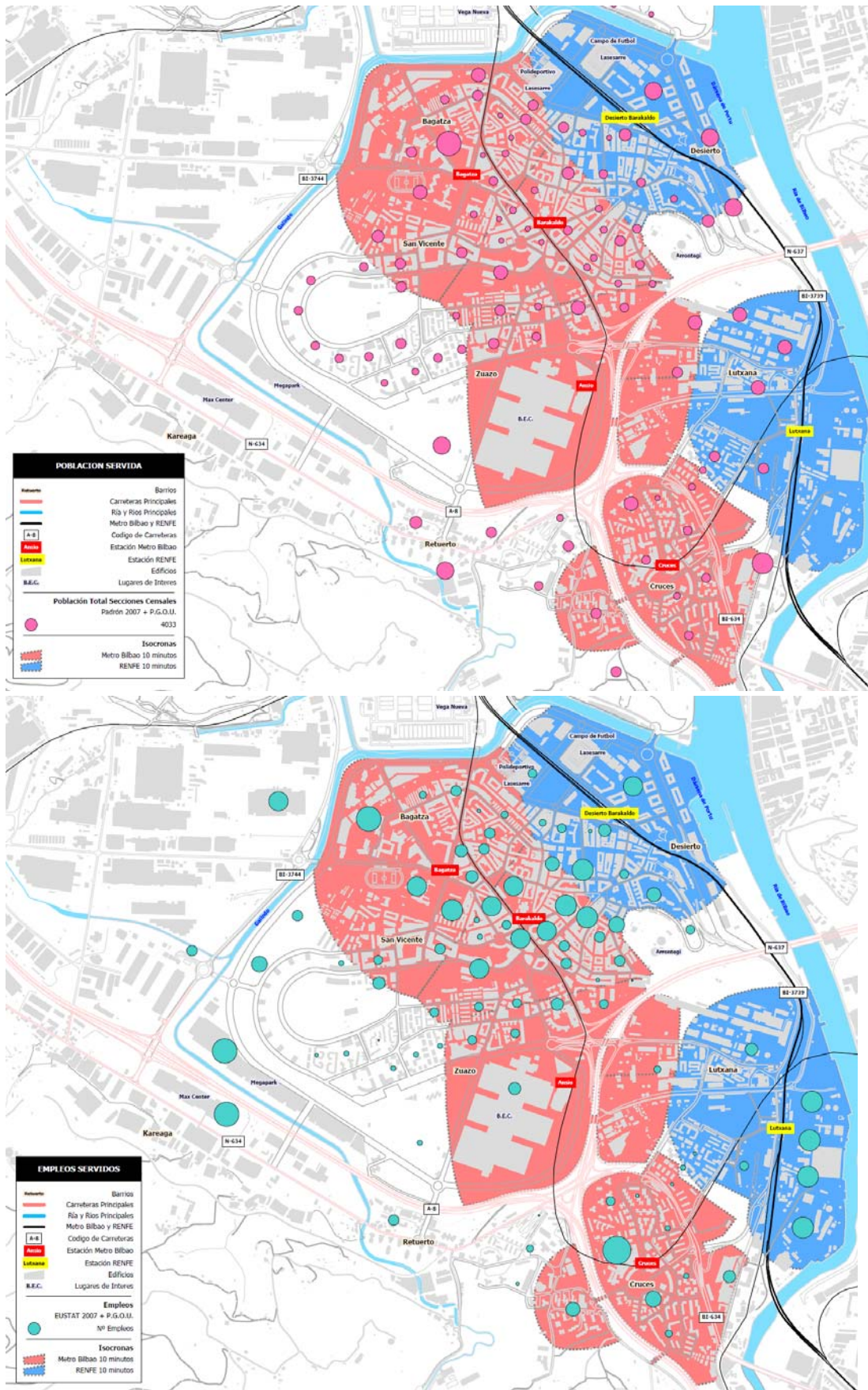
Por tanto entre los ferrocarriles (Metro+RENFE) y el tranvía la cobertura de la población en Barakaldo será de casi un 96%.

En los empleos, de los 29.300 existentes en el ámbito de estudio, 22.000 están dentro de la cobertura del ferrocarril y 14.300 dentro de la cobertura del tranvía.

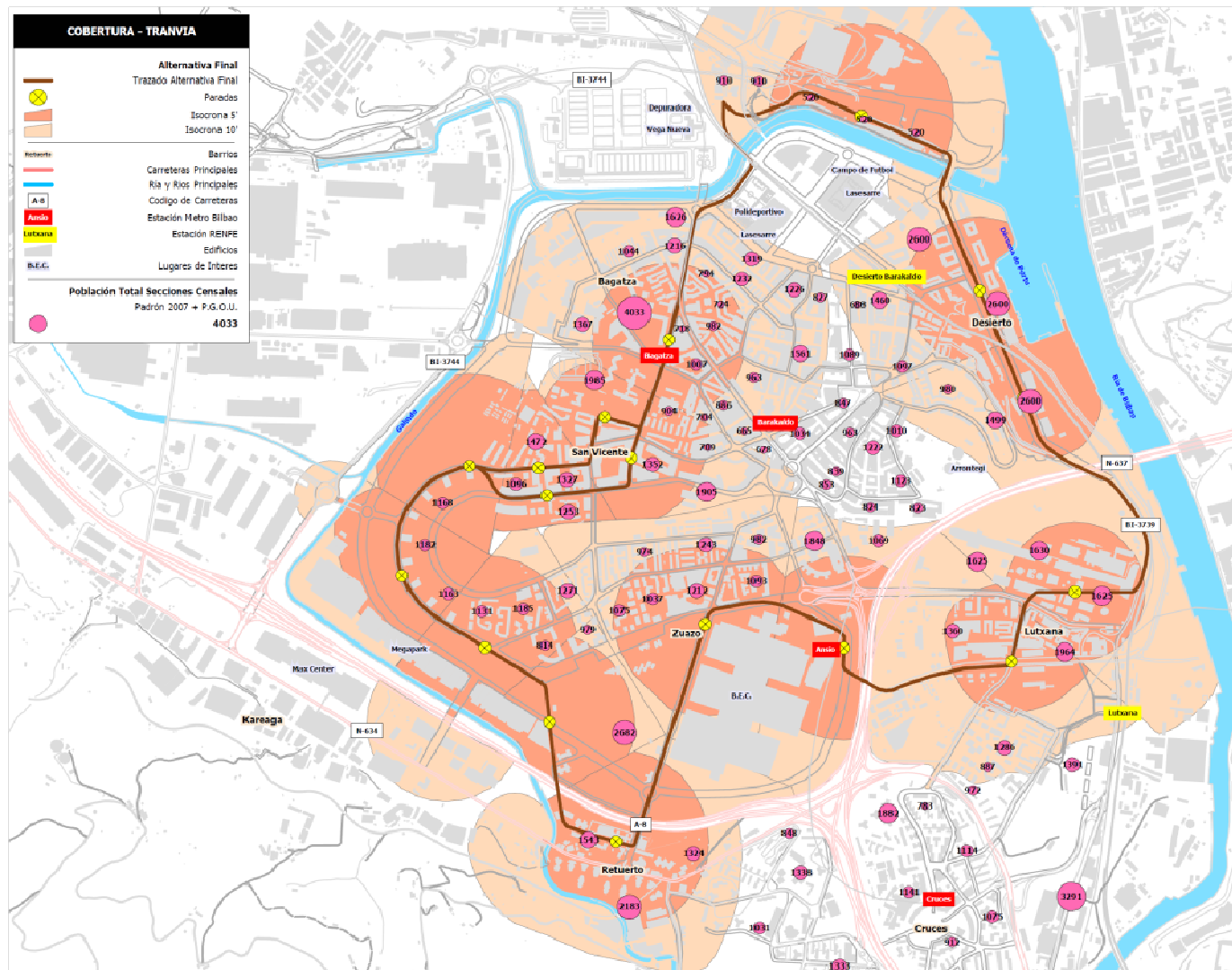
Combinando ambas coberturas, hay 10.800 en el área de influencia del tranvía y de los ferrocarriles, 11.200 que están sólo en el área de influencia de los ferrocarriles, 3.500 sólo dentro del área de los tranvías y 3.800 que quedan fuera de ambas áreas.

Por tanto entre los Ferrocarriles (Metro+RENFE) y el tranvía la cobertura del empleo en Barakaldo será del 87%.

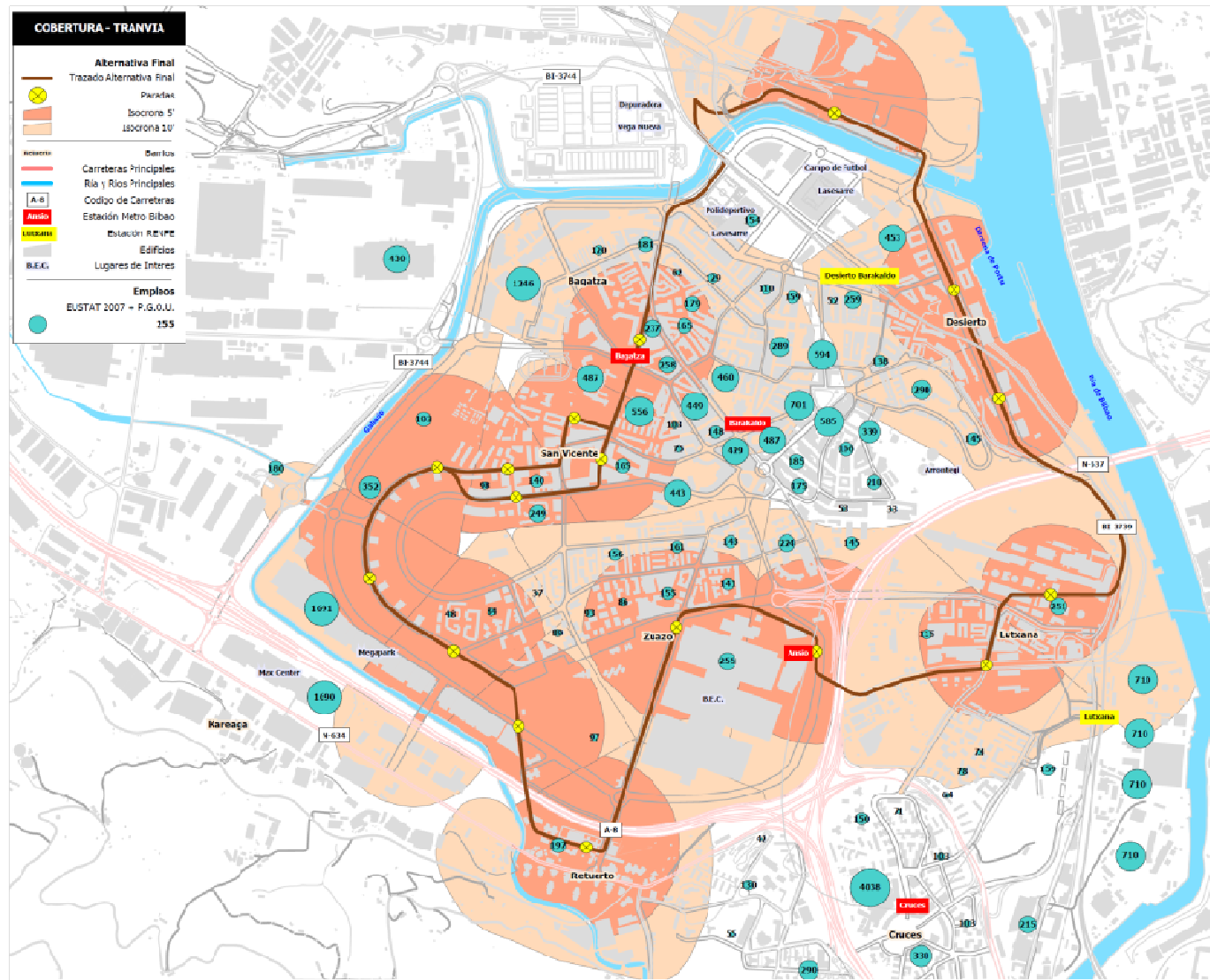
Isocronas 10' METRO + RENFE. Coberturas de Población y Empleos



ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA



ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA



3. DEMANDA EN DÍA LABORABLE MEDIO. MOVILIDAD “ORDINARIA”.

Para llevar a cabo la estimación de viajeros que tendrá el Tranvía de Barakaldo en un día laborable promedio se ha seguido una metodología estructurada en las siguientes etapas:

- a) Zonificación. En el ámbito de estudio se ha hecho una zonificación basada en las secciones censales, e incluso algunas de estas secciones se ha subdividido cuando se ha considerado necesario. También se han considerado zonas externas al ámbito.
- b) Cálculo de los vectores de generación-atracción. Se han ajustado modelos lineales que explican, en base a las actividades actuales (residenciales y de empleos), el volumen de viajes generado y atraído por cada una de las zonas del Modelo.
- c) Cálculo de un modelo gravitacional que reproduzca la distribución espacial de los desplazamientos en el ámbito de estudio.
- d) Análisis de las distribuciones modales actuales en los desplazamientos internos y externos de Barakaldo.
- e) Formulación de escenarios de futuro en base a las previsiones de actividades residenciales y productivas contenidas en el PGOU de Barakaldo.
- f) Cálculo de los vectores de generación y atracción futuros.
- g) Cálculo de la distribución espacial de los desplazamientos futura.
- h) Estimación de repartos modales y captación de viajes en el Tranvía.

En los apartados que siguen se detallan los procesos seguidos y los resultados obtenidos en cada una de las etapas del Estudio de Demanda.

3.1. ZONIFICACIÓN.

La zonificación del ámbito de estudio se ha hecho a partir de las secciones censales de Barakaldo y de las áreas de influencia del Tranvía en Trápaga y Sestao. También se han considerado, de forma más agregada, el resto de municipios del Bilbao Metropolitano.

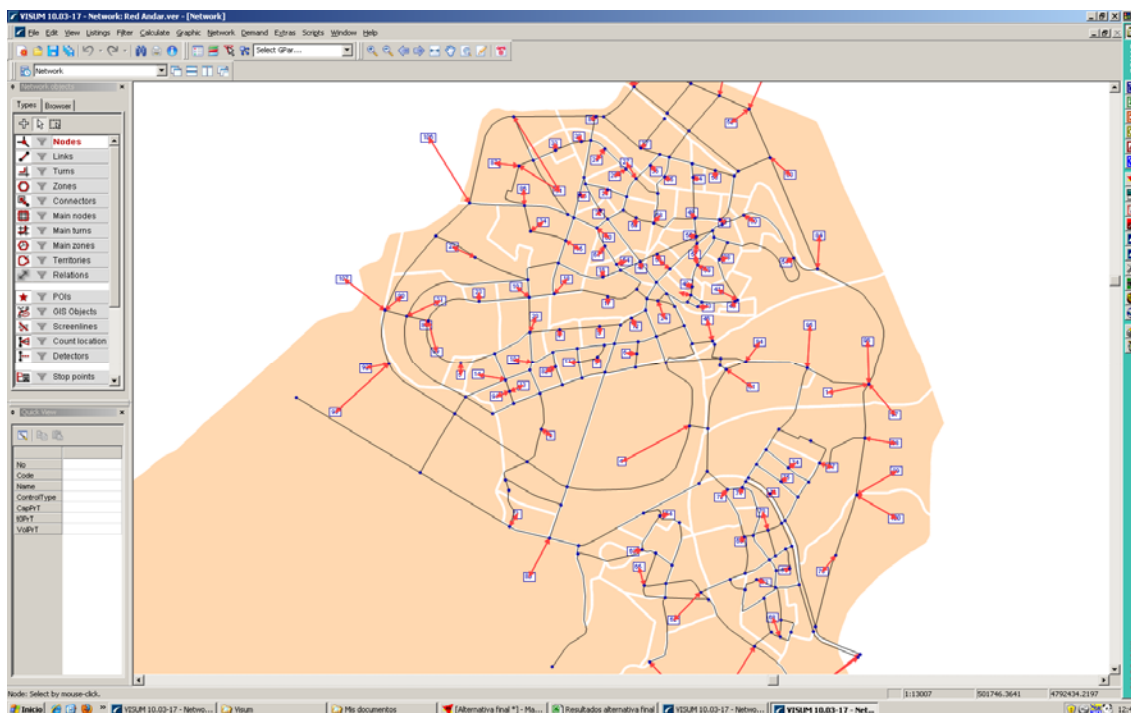
Algunas de las secciones censales se han dividido a su vez en varias zonas, cuando se ha considerado adecuado por tener altos valores de viviendas y/o empleos o por tener gran extensión territorial y por tanto diversas condiciones de accesibilidad al tranvía.

Entre las secciones subdivididas están, por ejemplo, la del área comercial de Max Center y Mega Park, la de las Torres de San Vicente o la de los nuevos suelos para actividades económica de Burtzeña.

En total han resultado 114 zonas internas al ámbito de Estudio.

En el mapa adjunto se visualizan los centroides zonales en el Modelo de Transportes desarrollado para el Estudio del Tranvía de Barakaldo.

Gráfico 1 Centroides y Redes de Barakaldo.



Los valores de población y empleos de cada una de estas zonas pueden localizarse en los respectivos Mapas que muestran la cobertura del Tranvía (Ver apartado de Coberturas). Como puede apreciarse la mayor parte de las zonas tienen población residente y empleos, aunque algunas son exclusivas de residencia (Torres de San Vicente) o de empleos (MaxCenter, MegaPark y Burtzeña).

Respecto al ámbito externo se han hecho dos grandes agrupaciones de municipios en función de que estos municipios tengan o no servicios directos ferroviarios (Metro o RENFE) con Barakaldo. Como se verá más adelante las pautas de reparto modal de los desplazamientos externos a Barakaldo están básicamente condicionadas por esta circunstancia.

3.2. AJUSTE DE VECTORES DE GENERACIÓN-ATRACCIÓN.

Para obtener modelos explicativos de los desplazamientos atraídos y generados por cada zona se ha ajustado un Modelo lineal del tipo:

$$V_k = \alpha P_k + \beta \delta_k E_k$$

Donde:

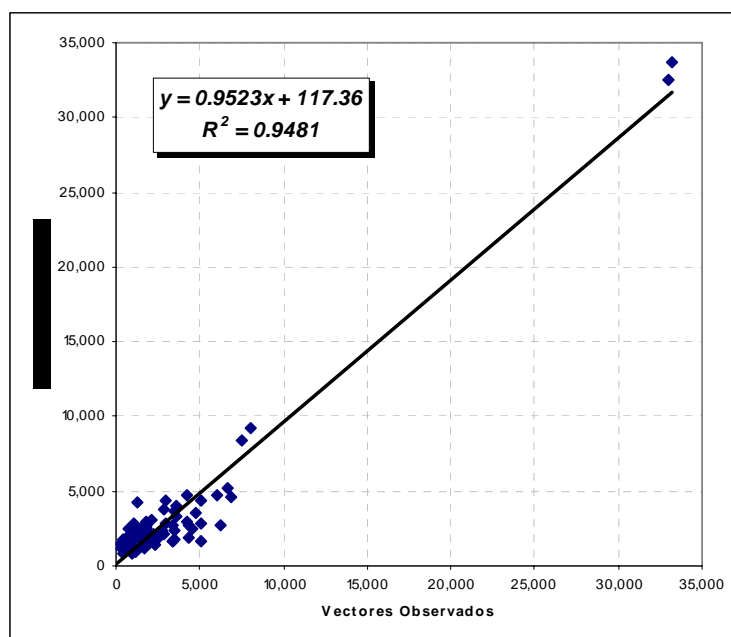
- V_k Viajes generados y atraídos por la zona “k” (EOD PV 2006)
- P_k, E_k Población y Empleos en la zona “k” (EUSTAT)
- α, β Coeficientes de ajuste del Modelo Lineal
- δ_k Factor corrector de zonas singulares

En el ajuste del Modelo el coeficiente δ_k adopta en todas las zonas el valor “1”, excepto en la zona en las que se localiza el Hospital de Cruces y las Grandes Superficies Comerciales (Max Center y Mega Park). En estas zonas, que registran una altísima atracción de desplazamientos, los volúmenes de viajes atraídos por cada empleo exceden a los que atraen otras zonas, dadas sus singularidades de dotaciones asistenciales y comerciales.

Los coeficientes obtenidos en el ajuste han sido $\alpha=0,767$ y $\beta=6,526$. Además los coeficientes de ajuste zonal han sido de 1,4 en las Grandes Superficies y de 1,2 en el Hospital de Cruces.

Como puede observarse en el gráfico adjunto el Modelo lineal ajustado reproduce satisfactoriamente los vectores de desplazamientos observados, con un coeficiente de correlación muy alto, de 0,9481.

Gráfico 2 Ajuste de vectores de generación y atracción de viajes.



3.3. AJUSTE DEL MODELO DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL.

Se ha ajustado un Modelo de distribución del tipo gravitacional, con la siguiente formulación:

$$V_{ij} = K G_i A_j R_{ij}^{\alpha}$$

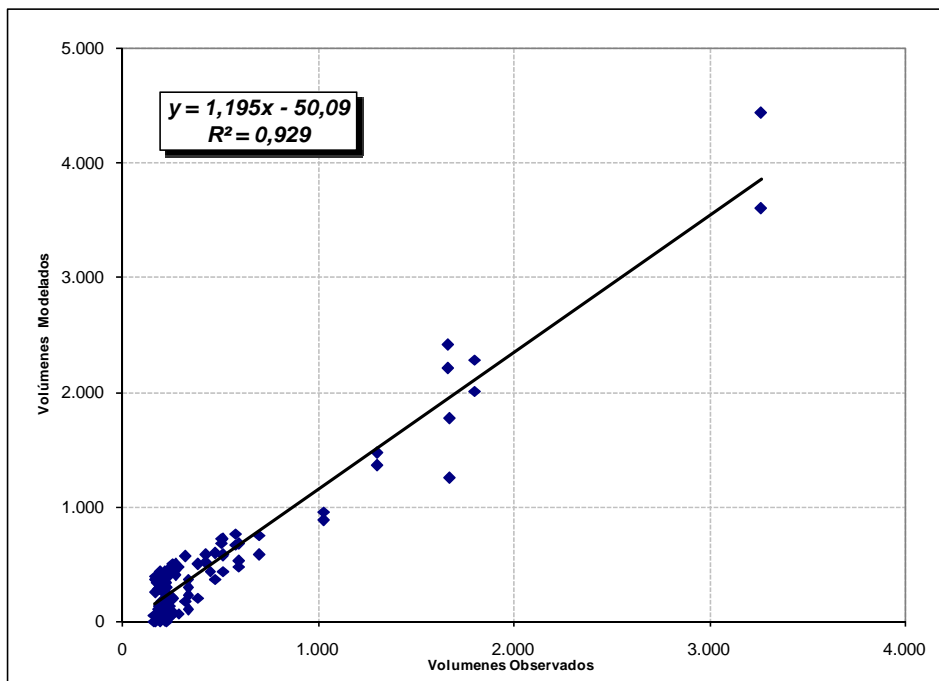
Donde:

- V_{ij} Viajes de la zona “i” a la zona “j”
- G_i Viajes Generados en la zona “i”
- A_j Viajes atraídos por la zona “j”
- R_{ij} Rozamiento entre zona “i” y “j”.
- K, α Parámetros de calibración

En este caso como rozamiento se ha adoptado el tiempo en coche entre dos zonas. Para calcular estos tiempos entre todos los pares Origen-Destino se ha construido una red viaria en VISUM en el ámbito de estudio.

Los valores de los parámetros en el ajuste han sido $K=0,00041$ y $a= -1,87$

Gráfico 1 Ajuste de vectores de generación y atracción de viajes.



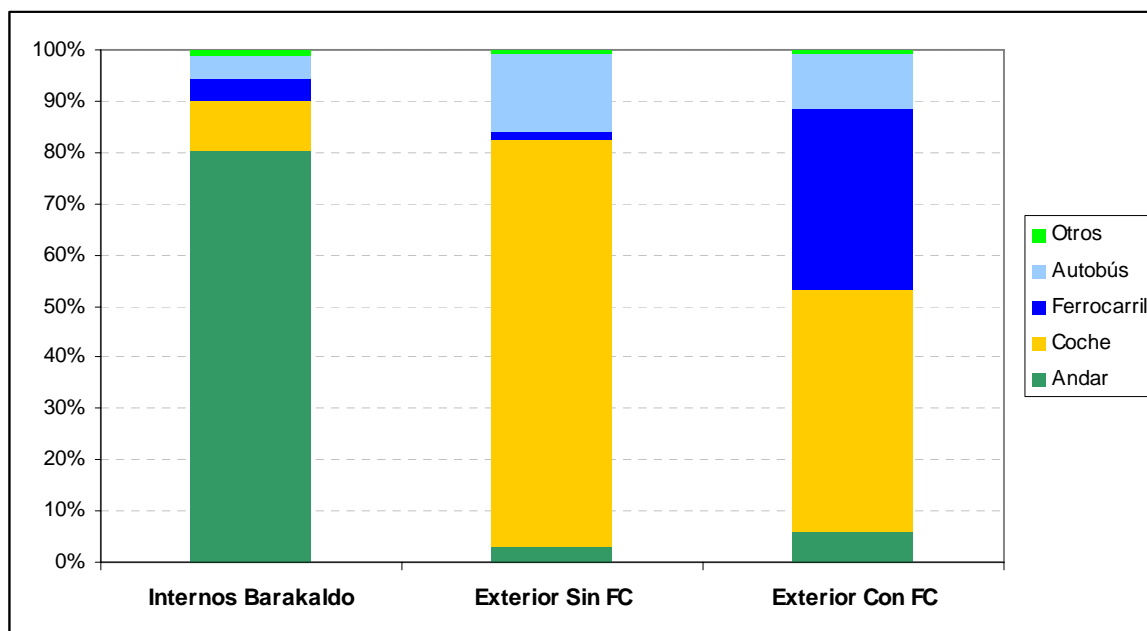
3.4. ANÁLISIS DE LAS DISTRIBUCIONES MODALES ACTUALES.

En la tabla y gráficos adjuntos se resumen las pautas de reparto modal registradas según las encuestas de movilidad del Gobierno Vasco del 2007 en los desplazamientos internos a Barakaldo y en los desplazamientos externos.

Gráfico 2 Distribución Modal de desplazamientos generados en Barakaldo.

| | Andar | Coche | Ferrocarril | Autobús | Otros | Total |
|--------------------|---------|--------|-------------|---------|-------|---------|
| Internos Barakaldo | 108,299 | 13,299 | 6,137 | 5,841 | 1,584 | 135,161 |
| Exterior Sin FC | 1,077 | 30,725 | 639 | 5,782 | 354 | 38,577 |
| Exterior CON FC | 5,523 | 42,399 | 31,734 | 9,932 | 624 | 90,212 |
| Total | 114,899 | 86,423 | 38,510 | 21,556 | 2,562 | 263,950 |

| | Andar | Coche | Ferrocarril | Autobús | Otros | Total |
|--------------------|-------|-------|-------------|---------|-------|--------|
| Internos Barakaldo | 80.1% | 9.8% | 4.5% | 4.3% | 1.2% | 100.0% |
| Exterior Sin FC | 2.8% | 79.6% | 1.7% | 15.0% | 0.9% | 100.0% |
| Exterior CON FC | 6.1% | 47.0% | 35.2% | 11.0% | 0.7% | 100.0% |
| Total | 43.5% | 32.7% | 14.6% | 8.2% | 1.0% | 100.0% |



En los desplazamientos externos se han diferenciado los que se hacen con municipios conectados directamente con Barakaldo mediante ferrocarriles metropolitanos (Metro y Cercanías de RENFE) y los que se hacen con el resto de los municipios.

Se consideran municipios conectados con ferrocarriles a Barakaldo: Bilbao, Margen Derecha (Erandio, Leioa y Getxo), Uribe-Kosta (Berango, Sopelana, Urduliz y Plentzia), Margen Izquierda (Sestao, Portugalete y Santurtzi), Valle de Trápaga (Trápagarán, Muskiz y Ortuella) y Valle del Nervión (Etxebarri, Basauri, Arrigorriaga, Ugao, Llodio, Amurrio y Orduña).

De los cerca de 264.000 desplazamientos generados diariamente en Barakaldo (Hay otros tantos “atraídos”) cerca de la mitad (51%) se dirigen a un punto situado dentro del propio Municipio, prácticamente un tercio (34%) se hacen a Municipios con los que hay conexión ferroviaria y el restante 15% se hace con el resto de municipios.

De los desplazamientos internos un 80% se hacen caminando, un 10% en coche y el 10% restante se reparte entre el resto de modos. Este dato apunta a que la captación del tranvía en viajes internos se hará fundamentalmente entre los viajes que ahora se hacen andando.

En los viajes externos de Barakaldo, hay que destacar el efecto que tiene la existencia o no de servicios ferroviarios. En los desplazamientos con zonas conectadas por ferrocarril, éste capta un 35% de los viajes, y el transporte público en conjunto alcanza un 46%. Sin embargo con las zonas sin conexión ferroviaria directa el transporte público tan sólo capta un 17%. Esta diferencia de captación del transporte público se compensa con viajes en coche, que en las zonas conectadas ferroviariamente suponen un 47% y en las que no lo están alcanza un 80%.

3.5. ESCENARIOS DE FUTURO.

Para estimar la situación futura de localización de actividades se ha considerado un escenario en el que estarían ejecutadas todas las previsiones del PGOU de Barakaldo, tanto de localización de viviendas como de actividades económicas, y que se correspondería con el año 2020.

También se han considerado en estos escenarios las previsiones para la Punta de Kaiku, que pertenece a Sestao.

En los planos recogidos en el apartado de Captaciones se muestran los resultados finales de población y empleos previstos en estos Escenarios.

Partiendo de los datos de 2007 e incorporando los desarrollos residenciales previstos en el PGOU de Barakaldo que aun no se han desarrollado, se estima que la población del Municipio en el horizonte de materialización completa del PGOU será de 110.800 personas.

Esta población se ha estimado suponiendo que se mantiene el promedio de 2,44 personas por hogar registrado en el padrón de 2007, en las viviendas previstas en el PGOU que aun no están finalizadas.

Se han incorporado también las viviendas previstas en el PIRU de Urbinaga, en la punta de Kaiku, en Sestao.

Tomando como referencia los datos de empleos por secciones censales correspondientes al año 2007 facilitados por EUSTAT, en Barakaldo se localizan un total de 6.228 establecimientos con un total de 25.824 empleos.

Si a estos empleos se les suman los previstos en el PGOU para nuevos suelos de actividades económicas, resulta a medio plazo una previsión de 28.600 empleos para Barakaldo.

De las nuevas previsiones la más relevante es la de Burtzeña, que con 142.000 m² construidos previstos y un ratio de un empleo cada 50 m² daría una cifra de 2.840 nuevos empleos.

Aparte de los 2.840 empleos que se han previsto en Burtzeña, y que se han dividido en cuatro localizaciones para analizar mejor su cobertura por los sistemas de transporte público, hay que destacar algunos puntos de concentración de empleos, que se corresponden en todos los casos con empleos actuales y no en expectativas basadas en el PGOU:

- Hospital de Cruces, con cerca de 4.000 empleos, lo que le constituye en un importante polo de movilidad, tanto por la actividad del hospital como por los propios empleos que localiza.
- Corredor de empleo en la vega del Galindo con centros como Kareaga-Max Center (1.700 empleos), Megapark (2.200 empleos), los polígonos de la parte baja de Beurko y Bagatza (1.600 empleos) o Lasesarre (450 empleos).
- Importante concentración de empleos en el Centro de Barakaldo, ligado al comercio, y a los centros administrativos y de servicios. En esta zona se localizan cerca de 11.300 empleos, lo que supone prácticamente el 40% de los empleos futuros en Barakaldo.

Se han considerado también los empleos estimados para la parte de Trapagarán que estaría dentro del área de influencia de las alternativas del tranvía (Aparcavisa, Carrefour, etc.)

3.6. VECTORES DE GENERACIÓN Y ATRACCIÓN FUTUROS.

Dado que en esta apartado se quiere calcular la captación del tranvía en la movilidad “ordinaria”, a la hora de aplicar los vectores de generación y atracción a la localización de actividades futuras, se ha eliminado el “factor corrector” ($\delta_k = 1,45$) aplicado a la zona de Grandes Superficies Comerciales que resultaba necesario para ajustar los viajes observados a esas zonas en la EOD-2007 a partir de los empleos.

Este factor era necesario ya que los empleos de estas zonas, ligados todos al Comercio, atraen un mayor volumen de viajes que los empleos promedio de Barakaldo, que son un mix de diferentes actividades (comercio, industria, servicios, etc.).

La eliminación del factor corrector, equivale a incorporar al cálculo de la movilidad “ordinaria” de las zonas comerciales únicamente los desplazamientos de las personas que trabajan en estos sectores.

Sobre estas bases, la aplicación de los vectores de generación y atracción a las nuevas actividades previstas supone un sensible incremento de la movilidad general de Barakaldo.

De hecho se pasaría de los 260.000 viajes generados en Barakaldo actuales a cerca de 278.000 desplazamientos, lo que supone un incremento del 9%

3.7. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS DESPLAZAMIENTOS FUTURA.

La aplicación del Modelo gravitacional ajustado a los vectores futuro de generación y atracción de viajes se traduce en un mayor volumen de viajes internos a Barakaldo y también en un mayor volumen de viajes de Barakaldo con el exterior.

En las tablas que siguen se resumen las matrices de desplazamientos actuales (2007) y las previstas a futuro.

Desplazamientos 2007

| | Barakaldo | Exterior Sin FC | Exterior CON FC | Total |
|------------------------|------------------|------------------------|------------------------|--------------|
| Barakaldo | 135.161 | 38.577 | 90.212 | 263.950 |
| Exterior Sin FC | 31.265 | | | |
| Exterior CON FC | 95.334 | | | |
| Total general | 261.760 | | | 390.549 |

Desplazamientos Escenario de Futuro (2020)

| | Barakaldo | Exterior Sin FC | Exterior CON FC | Total |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------------|---------|
| Barakaldo | 149.574 | 43.206 | 101.038 | 293.818 |
| Exterior Sin FC | 35.017 | | | |
| Exterior CON FC | 106.775 | | | |
| Total general | 291.366 | | | 435.609 |

El incremento global del 11,5% en los desplazamientos se traduce en un crecimiento del 10,6% en los viajes internos de Barakaldo y de un 12,0% en los viajes externos.

3.8. CAPTACIÓN DE VIAJES EN EL TRANVÍA. MOVILIDAD DE DÍA LABORABLE.

Para estimar la captación de los viajes por el Tranvía de Barakaldo se hará un análisis distinto en los viajes internos al Municipio y en los viajes Externos.

3.8.1. Captación en los viajes internos

En los viajes internos el tranvía competirá fundamentalmente con el modo “andar” ya que en este modo se hacen un 80% de los desplazamientos internos.

Por ello la captación de viajes internos en tranvía se hará teniendo en cuenta los costes generalizados de uno y otro modo que dependen a su vez fundamentalmente de los tiempos de viaje andando y en tranvía que se ofrecerán para cada par de zonas.

Los tiempos andando se han calculado en VISUM, a partir de la red peatonal que se ha descrito anteriormente.

Para calcular los tiempos de viaje en tranvía se ha construido, también en VISUM, una red de tranvía, en la que se han incorporado los tiempos de acceso a las estaciones desde cada zona, así como las velocidades comerciales previstas en el tranvía de 27 km/h. En el tiempo de viaje se suma un tiempo de espera de 5 minutos, que sería la mitad del intervalo entre servicios previsto en hora punta.

Los costes generalizados utilizados tendrán la expresión:

$$CG_{ij}^k = VoT * T_{ij}^k + Tar^k$$

Donde:

| | |
|-------------|---|
| CG_{ij}^k | Coste generalizado del viaje en el modo “k” entre las zonas “i” y “j” |
| VoT | Valor del tiempo. |
| T_{ij}^k | Tiempo de viaje en el modo “k” entre las zonas “i” y “j” |
| Tar^k | Tarifa del modo “k” |

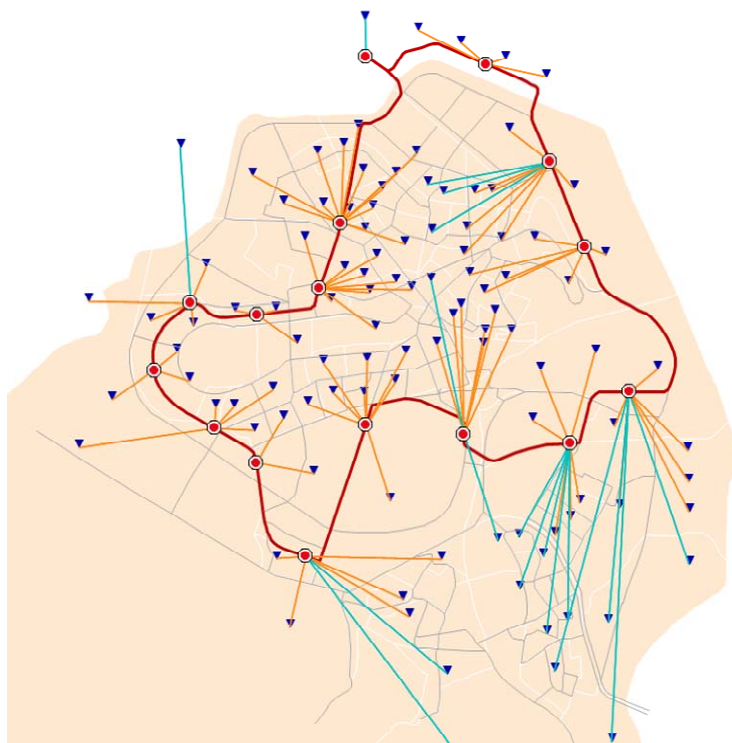
Como valor del tiempo se ha tomado el valor de 8 €/hora, que es un valor promedio ponderado para los diferentes propósitos de viaje

La Tarifa del tranvía se ha estimado en 0,67 €/viaje, que es un valor promedio de los diferentes títulos de viaje registrado en el tranvía de Bilbao.

Los tiempos en tranvía se han calculado en VISUM considerando las condiciones de acceso de cada zona al tranvía, el tiempo medio de espera en la parada (5 minutos) y el tiempo de viaje en el tranvía obtenido a partir de su velocidad comercial (27 km/h).

En el mapa adjunto se muestra la red de accesos y trazado del tranvía incorporado a VISUM para obtener los tiempos de desplazamiento totales en tranvía.

Gráfico 3 Red de tranvía y accesos zonales.



En los conectores de zonas con más de 10 minutos de acceso al tranvía se ha incorporado un valor muy alto de tiempo de acceso para eliminarlos posteriormente como opción real. De esta forma se incorpora el hecho conocido en el Bilbao Metropolitano de que el área de influencia de las estaciones ferroviarias raramente excede de los 10 minutos.

Con estas bases, y para cada par Origen-Destino entre las zonas consideradas en Barakaldo se aplica un modelo de tipo logit que reparte los desplazamientos que ahora se harían caminando entre el modo andar y el modo tranvía. Con esta hipótesis se asume que la captación del tranvía, en los desplazamientos internos a Barakaldo, se hará básicamente en los viajes andando.

El resultado de este proceso es una captación diaria de 4.794 viajeros por el tranvía en desplazamientos internos a Barakaldo, lo que supone un total de 1,44 millones anuales.

3.8.2. Captación en los viajes externos

En el apartado de Captaciones se analizan las poblaciones y empleos abarcados por las isócronas de 10 minutos de los ferrocarriles actuales (Metro y RENFE) y por las isócronas de 10 minutos del tranvía.

De todas formas y de cara a estimar la captación del tranvía en relaciones externas de Barakaldo se han considerado únicamente las isócronas de 5 minutos del tranvía para incorporar en sus tiempos de acceso a la red ferroviaria metropolitana el intermodo con el Metro, que se ha estimado de 5 minutos. Este criterio resulta conservador, y tiende a minorar la captación que finalmente tendrá el tranvía en viajes que hagan intermodo con los ferrocarriles metropolitanos.

A partir de este análisis de cobertura se asume que los viajes generados por las poblaciones y los empleos que quedan dentro de las isócronas de 10' de los ferrocarriles actuales (Metro + RENFE) accederán a estos servicios directamente, sin utilizar en ningún caso el intermodo Tranvía + Ferrocarril. De la misma forma las poblaciones que quedan fuera de las isócronas de 5' del tranvía tampoco lo utilizarán.

Por tanto la opción de utilización del intermodo será real únicamente para las poblaciones y los empleos que quedan dentro de las isócronas de 5' del tranvía y fuera de las isócronas de 10' del ferrocarril.

A estas poblaciones y empleos se les han aplicado los vectores de generación y atracción de viajes expuestos anteriormente.

ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA

Al volumen total de viajes obtenidos se les aplica la proporción de viajes internos y externos a Barakaldo observada a partir de la movilidad actual. Entre los externos se consideran únicamente los que se hacen con municipios con servicios ferroviarios.

Con estos cálculos resulta un volumen de viajes que potencialmente podrían hacer el intermodo entre el tranvía y los ferrocarriles metropolitanos de cerca de 14.500 viajes diarios.

Teniendo en cuenta que estos viajes son de “movilidad ordinaria” se les puede aplicar un reparto modal similar al observado actualmente en los viajes externos de Barakaldo, en los que Metro y RENFE captan un 35% de los desplazamientos.

Estos cálculos se resumen en la siguiente tabla:

| | Factor | Resultados |
|---|--------|------------|
| Población servida (1) | | 23.843 |
| Empleos servidos (1) | | 2.931 |
| Desplazamientos Totales en área de influencia | | 59.396 |
| Desplazamientos Externos a zonas con FC | 25,60% | 15.204 |
| Captación “ordinaria” Tranvía en día laborable | 35% | 5.321 |
| Captación “ordinaria” Tranvía Anual | 300 | 1.596.412 |

(1) Incluida en la isocrona de 5' del tranvía y fuera de las isocronas de 10' de Metro y RENFE

Con estas bases de cálculo la captación en el tranvía en intermodos con Metro y RENFE sería de 5.300 viajeros diarios, lo que supone cerca de 1,60 millones de viajeros anuales.

3.8.3. Captación Total del tranvía en día laborable.

Sumando la captación de viajes internos y externos a Barakaldo se espera que el tranvía capte en el día laborable promedio cerca de 10.115 viajeros, lo que supondría una captación anual que supera los 3,0 millones de viajeros.

Captación Total del tranvía en día laborable (2020)

| | Diarios | Anuales |
|-----------------|---------|-----------|
| Internos | 4,794 | 1,438,221 |
| Externos | 5,321 | 1,596,412 |
| Total | 10,115 | 3,034,633 |

4. CAPTACIÓN EN VIAJES ATRAÍDOS POR LOS CENTROS COMERCIALES.

La captación que tendría el Tranvía dentro de la movilidad generada por los Centros Comerciales situados en la Vega del Galindo se ha estudiado a partir de trabajos de toma de datos específicos para caracterizar esta movilidad y la predisposición de los visitantes de estos Centros a utilizar el Tranvía.

En los apartados que siguen se detalla la campaña de toma de datos efectuada y los resultados obtenidos, tanto en cuanto a la movilidad generada por los Centros como sobre la captación esperada para el tranvía.

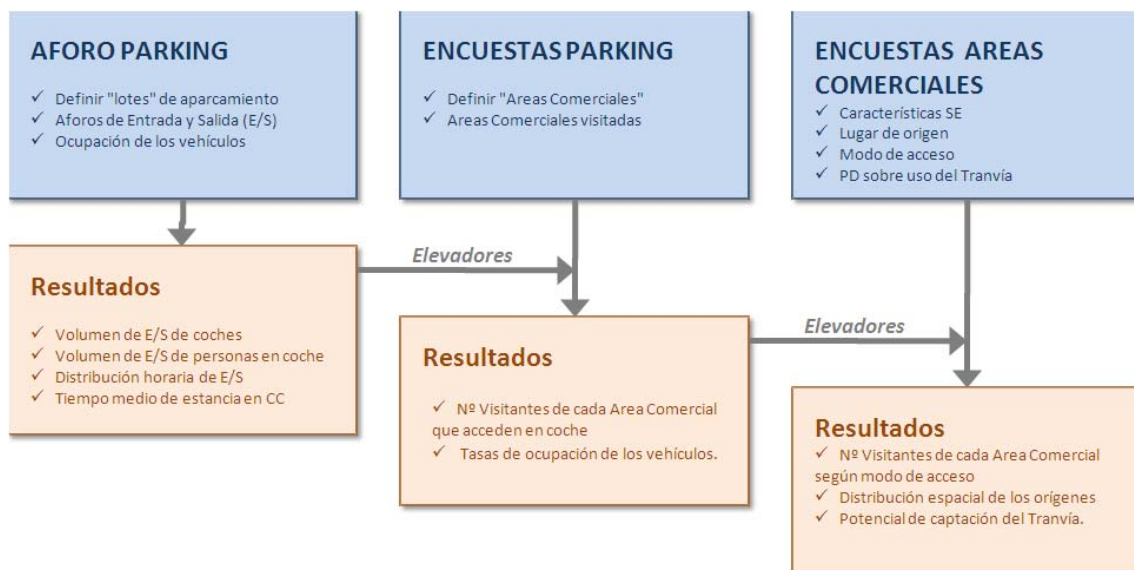
La toma de datos completa se ha hecho únicamente para un sábado representativo, aunque también se han hecho tomas de datos parciales en un día laborable (jueves) y en un viernes por la tarde, con el fin de poder traducir los resultados del sábado a resultados para una semana completa.

Aunque el análisis de haya basado en la movilidad actual puede aceptarse que ésta se mantendrá en los próximos años. Además parte de las hipótesis adoptadas están apoyadas en la existencia de proyectos futuros, especialmente en la extensión de la Red de Metro. Por tanto puede aceptarse que los resultados obtenidos son válidos para el Horizonte de análisis, que se corresponde con el año 2020.

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA CAMPAÑA DE TOMA DE DATOS

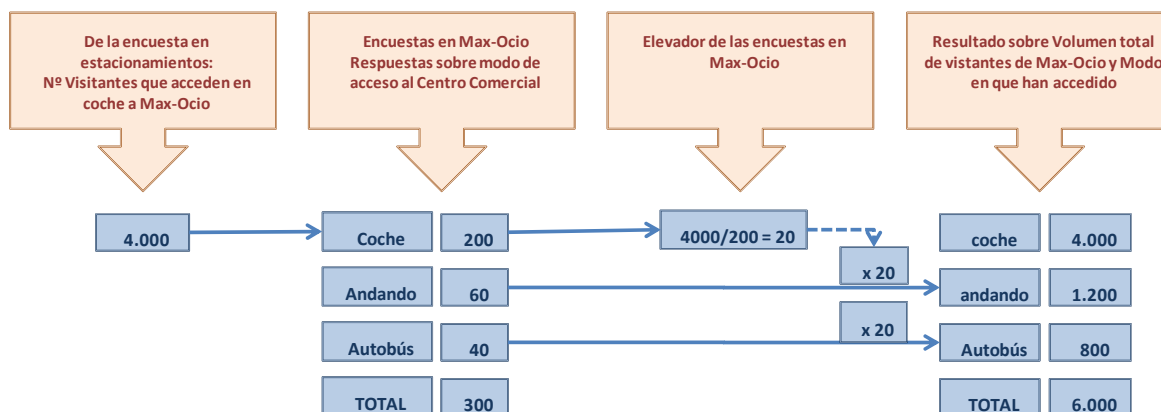
En el siguiente esquema se resume el diseño conceptual de la campaña de toma de datos que se ha llevado a cabo.

Diseño conceptual de la campaña de toma de datos



Esta campaña se organiza en tres procesos interconectados:

1. **Aforos en los accesos** a cada estacionamiento, que proporcionan el volumen total de coches que acceden a los diferentes lotes de aparcamiento.
2. **Encuestas en los estacionamientos** en los que básicamente se pregunta a las personas que entran o salen del parking:
 - Ocupación del vehículo, para traducir los vehículos a personas, que es la magnitud relevante para la captación del tranvía.
 - Espacios del Centro Comercial que han visitado. Estas respuestas expandidas con el volumen de coches aforados permitirá obtener el número de visitantes de cada Espacio del centro Comercial que acceden en coche.
 - Tiempo de estancia en el Centro Comercial.
3. **Encuestas en los diferentes espacios del centro Comercial** que cubren los siguientes aspectos:
 - Modo de acceso al Centro Comercial. Las respuestas que corresponden al coche, expandidas con los resultados de las encuestas en estacionamientos permiten obtener coeficientes de expansión, que aplicados a las respuestas de otros modos (andar o autobús) permiten estimar el volumen total de personas que acceden al centro Comercial en cada modo de transporte. En el gráfico que sigue se ejemplifica este proceso de elevación.



- Origen del desplazamiento: Municipio, calle y número.
- Descripción de etapas en los que acceden en Transporte público: línea(s) utilizada(s), intermodos, tiempos de acceso y egreso, etc.
- **Preferencias Declaradas.** En la entrevista se les muestra un plano de fácil comprensión con el trazado previsto para el tranvía, destacando además el intermodo con el Metro. Sobre este trazado se hacen dos preguntas:
 - I. En primer lugar si para ellos hubiera sido posible acceder en Tranvía al Centro Comercial, clasificando las causas en las respuestas negativas (mal acceso al Metro, transporte de bultos, etc.).

- II. A los que responden afirmativamente se les pregunta sobre si hubieran usado el tranvía para el desplazamiento, matizando las respuestas: seguro que sí, probablemente sí, probablemente no, seguro que no.

Plano del Tranvía mostrado en la encuesta de Preferencias Declaradas



4.1.1. *Aforos en accesos a los aparcamientos.*

En los esquemas adjuntos se detallan la totalidad de los puntos de acceso al Centro Comercial que han sido los aforados en día sábado.

En el día laborable y el viernes por la tarde sólo se han aforado los accesos a los Aparcamientos P1, P5 y parcialmente el P7.

Aparcamientos y Accesos en Max Center



Aparcamientos y Accesos en MegaPark (1/2)



Aparcamientos y Accesos en MegaPark (2/2)

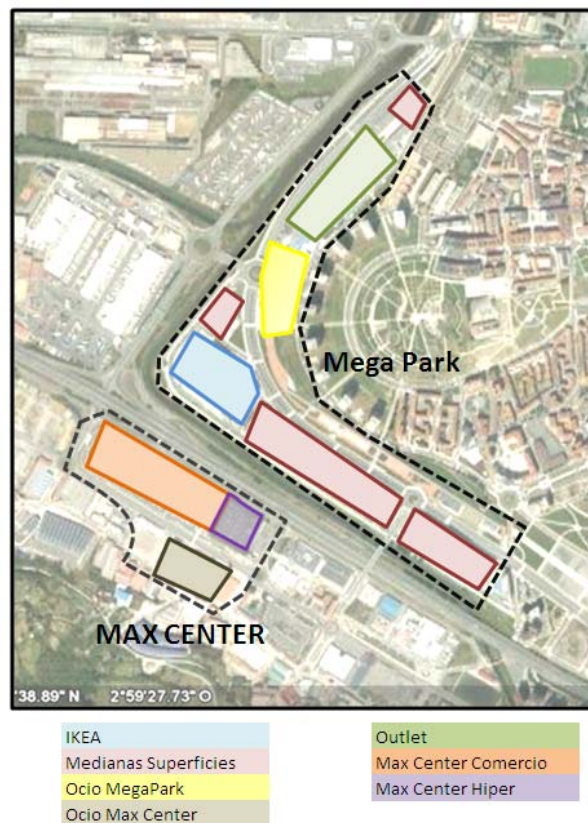


En total se han diferenciado 8 Estacionamientos, con 13 accesos para vehículos, cuyos aforos permitirán cuantificar el volumen de vehículos que acceden al Centro Comercial.

4.1.2. Encuestas en los estacionamientos

En las encuestas de los estacionamientos se pregunta sobre qué “espacios” del centro Comercial han visitado o tienen previsto visitar. En el esquema adjunto se resumen los 7 “espacios” que se considerarán para el Centro Comercial.

Espacios considerados en el Centro Comercial



La mayor parte de los Estacionamientos tienen un número reducido de accesos peatonales del parking al Centro Comercial, lo que unido a la brevedad del cuestionario, ha permitido obtener altos rendimientos en estas encuestas.

La expansión de las encuestas hechas en cada estacionamiento se ha hecho con el ratio entre vehículos aforados y encuestas realizadas. Estos elevadores aplicados a cada encuesta han permitido obtener el número de personas que, accediendo en coche, visitan cada uno de los Espacios del centro Comercial.

Hay que tener en cuenta que las personas que, por ejemplo aparquen en IKEA, pueden visitar, además de IKEA, otros Espacios del Centro Comercial (Medianas Superficies, Mega Park Ocio, etc.). Por ello el volumen total de visitantes de cada Espacio se obtendrá sumando los visitantes de cada Espacio detectados en cada uno de los aparcamientos.

Como se ha explicado anteriormente con un ejemplo, estos volúmenes totales de visitantes de cada Espacio, que acceden en coche, permitirá disponer de una base para hacer la elevación de las encuestas que se hagan en cada uno de los Espacios del centro Comercial.

4.1.3. Encuestas en las Áreas Comerciales

En las encuestas hechas en los diferentes Espacios del Centro Comercial, por su mayor complejidad, se han obtenido rendimientos menores (10 entrevistas/encuestador-hora). Estas encuestas se han hecho de forma completa en todo el Centro Comercial en un sábado que se ha considerado representativo.

Además se ha hecho una toma de datos parcial en un día laborable completo y en una tarde de viernes, de forma que se puedan estimar los visitantes de estos otros dos períodos a partir de la toma completa de datos hecha en un día sábado.

Alcance Material de la Toma de Datos

| | | Aforos | Encuestas Parking | Encuestas en Áreas Comerciales |
|----------------------------------|---------------------|---------------|--------------------------|---------------------------------------|
| Jueves (11 nov 2010) | Puntos | 5 | 2 | 3 |
| | Nº Encuestas | | 777 | 569 |
| Viernes (tarde) (12 nov 2010) | Puntos | 5 | 2 | 3 |
| | Nº Encuestas | | 449 | 312 |
| Sábado (13 nov 2010) | Puntos | 14 | 7 | 5 |
| | Nº Encuestas | | 2.332 | 790 |
| Total | Nº Encuestas | | 3.558 | 1.671 |

Por tanto se han hecho 3.558 encuestas en los aparcamientos y 1.671 en los diferentes Espacios de los Centros Comerciales.

4.2. RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE TOMA DE DATOS

4.2.1. Aforos en accesos a los aparcamientos.

En las tablas que siguen se detallan los resultados obtenidos en la campaña de aforos. Se muestran los resultados totales obtenidos el sábado y los parciales de jueves y viernes.

Con los datos del sábado se pueden obtener los volúmenes totales de vehículos que acceden a las zonas Comerciales.

Con los datos parciales de jueves y viernes se han estimado los ratios de estos días en relación a los sábados.

ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA

Resultado de la Campaña de Aforos.

Sábado

| | Max Center | | Max Ocio | | Medianas Superficies + IKEA | | | | | | | Outlet + Mega Park Ocio | | |
|--------------|------------|-------|----------|-------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------|-------|--|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5_1 | P5_2 | P6_1 | P7_1 | P7_2 | P7_3 | P8_1 | P8_2 | P8_3 | |
| 10 | 754 | 1 | 31 | 412 | 181 | 99 | 228 | 156 | 191 | 160 | 87 | 67 | 64 | |
| 11 | 871 | 34 | 50 | 467 | 282 | 127 | 296 | 200 | 231 | 186 | 161 | 83 | 88 | |
| 12 | 707 | 72 | 49 | 399 | 257 | 176 | 248 | 214 | 279 | 190 | 198 | 120 | 82 | |
| 13 | 697 | 127 | 48 | 274 | 165 | 126 | 165 | 117 | 173 | 72 | 192 | 76 | 89 | |
| 14 | 458 | 190 | 14 | 212 | 75 | 59 | 133 | 84 | 110 | 94 | 193 | 51 | 67 | |
| 15 | 601 | 135 | 22 | 210 | 113 | 76 | 135 | 124 | 155 | 107 | 205 | 62 | 79 | |
| 16 | 785 | 103 | 44 | 360 | 230 | 126 | 225 | 214 | 252 | 167 | 241 | 124 | 116 | |
| 17 | 1.082 | 222 | 60 | 430 | 213 | 137 | 263 | 219 | 297 | 232 | 374 | 164 | 178 | |
| 18 | 1.323 | 285 | 44 | 384 | 178 | 171 | 261 | 154 | 291 | 214 | 417 | 187 | 135 | |
| 19 | 991 | 272 | 57 | 272 | 116 | 149 | 239 | 102 | 229 | 114 | 439 | 187 | 101 | |
| 20 | 575 | 310 | 27 | 119 | 97 | 78 | 166 | 62 | 171 | 85 | 370 | 120 | 98 | |
| 21 | 187 | 371 | 6 | 46 | 22 | 35 | 52 | 45 | 45 | 21 | 321 | 56 | 90 | |
| Total Diario | 9.030 | 2.122 | 452 | 3.585 | 1.929 | 1.359 | 2.411 | 1.691 | 2.424 | 1.642 | 3.198 | 1.297 | 1.187 | |
| Total Tarde | 4.943 | 1.563 | 238 | 1.611 | 856 | 696 | 1.206 | 796 | 1.285 | 833 | 2.162 | 838 | 718 | |

| Max Center | Mega Park |
|------------|-----------|
| 755 | 1.676 |
| 905 | 2.171 |
| 779 | 2.212 |
| 824 | 1.497 |
| 648 | 1.092 |
| 736 | 1.288 |
| 888 | 2.099 |
| 1.304 | 2.567 |
| 1.608 | 2.436 |
| 1.263 | 2.005 |
| 885 | 1.393 |
| 558 | 739 |
| 11.152 | 21.175 |
| 6.506 | 11.239 |

Jueves

| | Max Center | | Max Ocio | | Medianas Superficies + IKEA | | | | | | | Outlet + Mega Park Ocio | | |
|--------------|------------|----|----------|----|-----------------------------|------|------|-------|-------|------|------|-------------------------|------|--|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5_1 | P5_2 | P6_1 | P7_1 | P7_2 | P7_3 | P8_1 | P8_2 | P8_3 | |
| 10 | 499 | | | | 189 | 69 | | 148 | 185 | | | | | |
| 11 | 426 | | | | 166 | 80 | | 137 | 192 | | | | | |
| 12 | 338 | | | | 138 | 104 | | 95 | 157 | | | | | |
| 13 | 484 | | | | 131 | 68 | | 89 | 139 | | | | | |
| 14 | 328 | | | | 104 | 69 | | 85 | 120 | | | | | |
| 15 | 385 | | | | 107 | 60 | | 72 | 132 | | | | | |
| 16 | 364 | | | | 154 | 88 | | 94 | 109 | | | | | |
| 17 | 562 | | | | 186 | 93 | | 162 | 228 | | | | | |
| 18 | 551 | | | | 188 | 131 | | 139 | 205 | | | | | |
| 19 | 382 | | | | 139 | 112 | | 105 | 127 | | | | | |
| 20 | 296 | | | | 90 | 61 | | 81 | 84 | | | | | |
| 21 | 81 | | | | 25 | 20 | | 10 | 15 | | | | | |
| Total Diario | 4.696 | | | | 1.617 | 955 | | 1.217 | 1.693 | | | | | |
| Total Tarde | 2.236 | | | | 782 | 505 | | 591 | 768 | | | | | |

Jueves/Sabado Dia completo 0,52

0,84 0,70

0,72 0,70

Todos los Puntos 0,67

Viernes (Tarde)

| | Max Center | | Max Ocio | | Medianas Superficies + IKEA | | | | | | | Outlet + Mega Park Ocio | | |
|-------------|------------|----|----------|----|-----------------------------|------|------|------|-------|------|------|-------------------------|------|--|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5_1 | P5_2 | P6_1 | P7_1 | P7_2 | P7_3 | P8_1 | P8_2 | P8_3 | |
| 16 | 512 | | | | 166 | 92 | | 128 | 181 | | | | | |
| 17 | 686 | | | | 201 | 129 | | 134 | 253 | | | | | |
| 18 | 848 | | | | 275 | 143 | | 201 | 248 | | | | | |
| 19 | 598 | | | | 187 | 118 | | 145 | 171 | | | | | |
| 20 | 408 | | | | 121 | 92 | | 93 | 117 | | | | | |
| 21 | 133 | | | | 45 | 21 | | 42 | 34 | | | | | |
| Total Tarde | 3.185 | | | | 995 | 595 | | 743 | 1.004 | | | | | |

Viernes/Sabado Dia completo 0,63

0,95 0,77

0,81 0,80

Todos los Puntos 0,77

Estos resultados se han contrastado con los publicados en el libro de Aforos de la Diputación Foral de Bizkaia.

Vehículos que acceden a Centros Comerciales. Diputación Foral

| | Lunes-Jueves | Viernes | Sábado | Jueves/Sábado | Viernes/Sábado |
|------------|--------------|---------|--------|---------------|----------------|
| Max Center | 8.436 | 10.343 | 12.454 | 0,68 | 0,83 |
| Mega Park | 9.946 | 12.947 | 16.184 | 0,61 | 0,80 |
| Total | 18.382 | 23.290 | 28.638 | 0,64 | 0,81 |

Fuente: Publicación "Evolución del Tráfico en las Carreteras de Bizkaia. 2009"

Comparando los volúmenes totales en sábado nuestros aforos están ligeramente por debajo de los de la DFB en MaxCenter (11.152 frente a 12.454) y son algo superiores en Mega Park (21.175 frente a 16.184). En cualquier caso los rangos están en consonancia, y para analizar las diferencias habría que conocer en detalle la metodología que sigue la Diputación para obtener sus aforos.

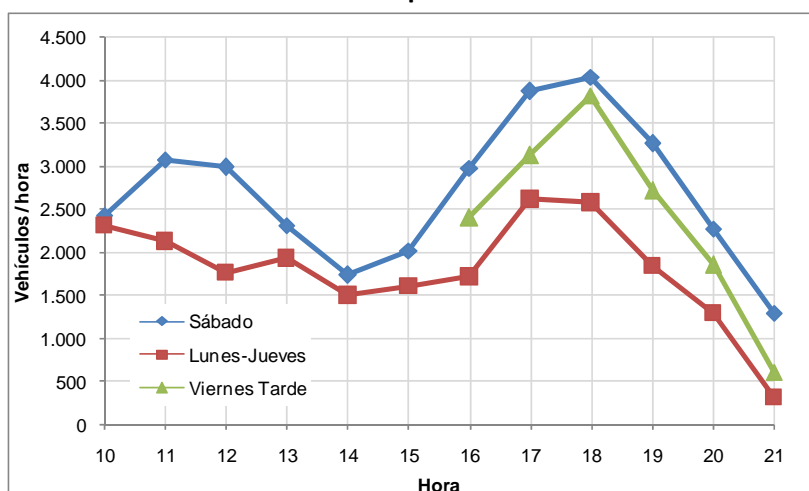
Respecto a las relaciones entre los tráficos de los días laborables y los tráficos de los sábados nuestros resultados son muy consistentes con los de la Diputación. La relación del volumen de tráficos en día laborable normal (lunes-jueves) frente a la de un sábado obtenida en nuestros aforos es de 0,67, frente al 0,64 de la DFB. El ratio de viernes frente a sábado en nuestros aforos es de 0,77, frente al 0,81 de la DFB.

Con esta validación, para el cálculo de las demandas utilizaremos nuestros aforos.

En cuanto a las intensidades horarias de los vehículos que acceden a los Centros Comerciales, los sábados se registra una punta de mañana de dos horas (11:00 a 13:00) y otra más acusada, también de dos horas, por la tarde (de 17:00 a 19:00). En días laborables no se da la punta de la mañana, y la de la tarde es de menor intensidad. Los viernes por la tarde el patrón es similar a los sábados por la tarde, aunque la punta se concentra en una sola hora (18:00 a 19:00).

La intensidad a las 10:00 es similar en sábados y días laborables, lo que apunta a que estos tráficos están generados principalmente por los empleados de los Centros Comerciales.

Intensidades horarias. Vehículos que acceden a Centros Comerciales



4.2.2. Encuestas en los estacionamientos

Se han hecho un total de 3.558 encuestas en los aparcamientos, sumando las hechas a los que suben y bajan de los vehículos. En sábado, encuestando en todos los aparcamientos, se han obtenido 2.332 entrevistas. En jueves y viernes a la tarde, se han hecho encuestas únicamente en los Aparcamientos P1 (Max Center) y P5 (Medianas Superficies de MegaPark), obteniéndose, respectivamente 777 y 449 entrevistas.

La tasa media de ocupación de los vehículos (personas/vehículo) ha sido de 1,8 en jueves, de 2,0 en viernes a la tarde y de 2,4 en sábado. Estas tasas son lógicas, pensando el volumen de desplazamientos “familiares” es mayor en sábado que en días laborables. Estas tasas de ocupación son también consistentes con las recogidas en la publicación de Aforos de la DFB (2,5 personas/coche).

Elevando las encuestas en los estacionamientos con los aforos se obtiene que en el sábado medido llegaron a los Centros Comerciales en coche un total de 72.132 personas.

En la tabla que sigue se detalla el número de visitantes de las 4 grandes Espacios de los Centros Comerciales.

**Visitantes que acceden en coche a los Espacios de los Centros Comerciales.
Sábado de toma de datos.**

| Espacio | Personas |
|--------------------------------|----------|
| Max Center | 22.969 |
| Max Center Ocio | 9.271 |
| Mega Park Medianas Superficies | 39.432 |
| Mega Park Outlet+Ocio | 16.295 |

En esta tabla la suma es mayor que el número de visitantes, ya que algunos visitan varios de los espacios. Más en concreto hay un 18% que visitan dos espacios, un 1,8% que visita 3 espacios y un 0,1% que visita los 4 espacios. La mayor parte, un 80,1%, visita un solo espacio, como se resume en la siguiente tabla.

Visitantes que acceden en coche. Sábado de toma de datos.

| Nº Espacios Visitados | Personas | |
|-----------------------|----------|--------|
| 1 | 57.785 | 80,1% |
| 2 | 12.965 | 18,0% |
| 3 | 1.275 | 1,8% |
| 4 | 106 | 0,1% |
| Total | 72.132 | 100,0% |



4.2.3. Encuestas en las Áreas Comerciales

Se han hecho un total de 1.671 encuestas en las diferentes zonas de los Centros Comerciales. En sábado, encuestando en todas las zonas, se han obtenido 790 entrevistas. En jueves y viernes a la tarde, se han hecho encuestas únicamente en Max Center y en las zonas de Medianas Superficies y Outlet de MegaPark, obteniéndose, respectivamente 569 y 312 entrevistas.

Para elevar los resultados de estas muestras se han comparado los resultados de personas que acceden en coche a cada sector, con los totales obtenidos a partir de los aforos y las encuestas en los estacionamientos.

En las tablas que siguen se resumen los resultados finalmente obtenidos de la explotación y elevaciones de estas encuestas.

En el día de toma de datos accedieron a los Centros Comerciales un total de 110.000 personas. Un 65,0% lo hicieron en coche, un 20,6% andando y el 14,3% restante en Transporte Público (Bus, Metro y RENFE).

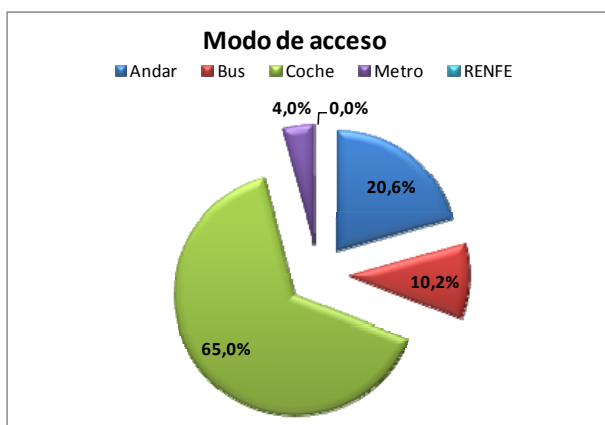
Este ratio de acceso en coche es inferior al estimado en la publicación de aforos de la DFB, sin embargo está justificado, por la localización de las superficies comerciales, junto al casco urbano de Barakaldo, como se justificará más adelante.

En cuanto al transporte público el Autobús es el modo más utilizado, con un 10,2%, frente al 4,0% del Metro. La participación de RENFE en este reparto es prácticamente despreciable.

Visitantes que acceden según modo. Sábado de toma de datos.

| Modo de Acceso | de | Visitantes |
|----------------|----|------------|
| Andar | | 22.900 |
| Bus | | 11.351 |
| Coche | | 72.132 |
| Metro | | 4.486 |
| RENFE | | 53 |
| Total | | 110.923 |

| |
|--------|
| 20,6% |
| 10,2% |
| 65,0% |
| 4,0% |
| 0,0% |
| 100,0% |

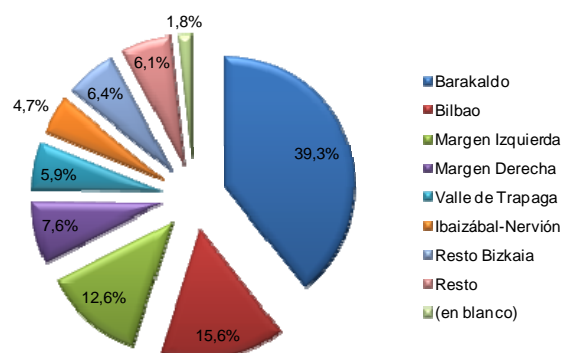


En cuanto a la procedencia de los visitantes a los Centros Comerciales, resulta que casi un 40% proceden de Barakaldo, y el resto de orígenes se distribuyen de forma relativamente homogénea (entre el 5% y el 15%) entre Bilbao, Margen Izquierda, Margen Derecha, Trápaga, Bajo Nervión, resto de Bizkaia y las zonas externas.

Visitantes que acceden según Origen. Sábado de toma de datos.

| Zona de Origen | Total |
|-------------------|---------|
| Barakaldo | 43.632 |
| Bilbao | 17.283 |
| Margen Izquierda | 14.024 |
| Margen Derecha | 8.411 |
| Valle de Trápaga | 6.551 |
| Ibaizabal-Nervión | 5.202 |
| Resto Bizkaia | 7.086 |
| Exterior Bizkaia | 6.774 |
| ns/nc | 1.960 |
| Total general | 110.923 |

| |
|--------|
| 39,3% |
| 15,6% |
| 12,6% |
| 7,6% |
| 5,9% |
| 4,7% |
| 6,4% |
| 6,1% |
| 1,8% |
| 100,0% |



Para comprobar la consistencia de estos resultados se ha hecho un cruce entre el lugar de procedencia y el modo de acceso.

Se comprueba que un 50% de los desplazamientos entre Barakaldo y las Superficies Comerciales se hacen andando. Además los desplazamientos caminando desde otras zonas (Trapaga, Bilbao, Margen Izquierda, etc.) son prácticamente residuales.

Desde Bilbao el coche capta un 77%, repartiéndose el resto de forma equilibrada entre Autobús y Metro.

Desde Margen Izquierda el coche capta un 74%, y en el resto el autobús capta aproximadamente el doble de viajes que el Metro.

ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA

En Margen Derecha, el coche capta un 90%, y el Metro capta el doble que el autobús.

Desde Trápaga el 84% acceden en coche y el resto en autobús.

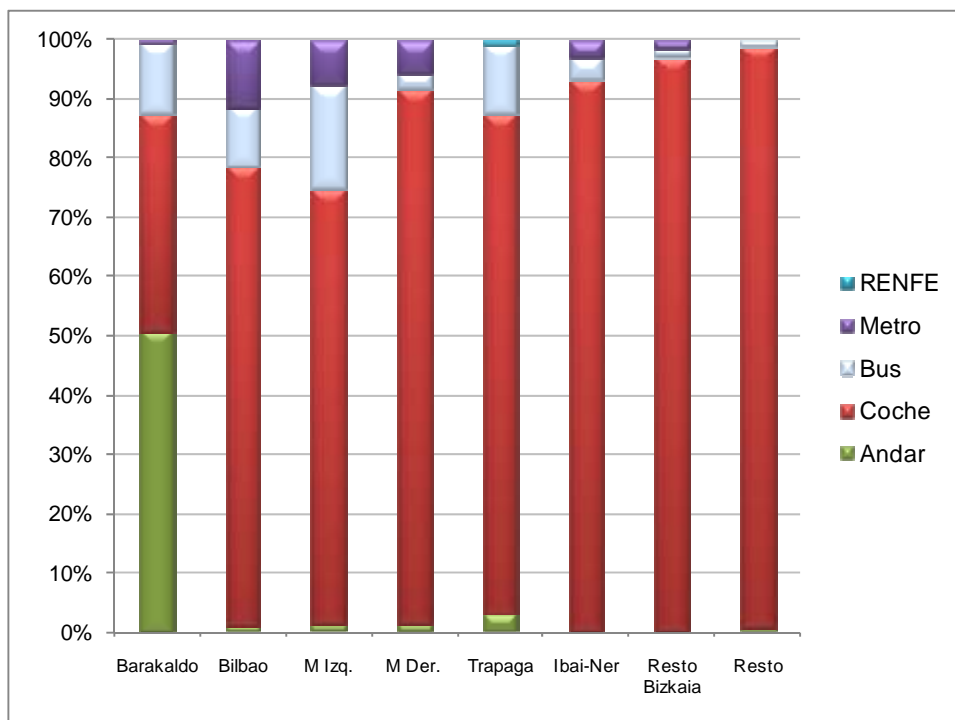
En el resto de zonas el coche tiene captaciones muy altas (93%-98%) ya que están peor conectadas en transporte público.

Visitantes que acceden según modo y origen. Sábado de toma de datos.

| <i>Origen</i> | <i>Modo</i> | | | | | Total |
|--------------------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| | Andar | Coche | Bus | Metro | RENFE | |
| Barakaldo | 22.123 | 15.937 | 5.320 | 252 | | 43.632 |
| Bilbao | 172 | 13.377 | 1.779 | 1.955 | | 17.283 |
| Margen Izquierda | 179 | 10.337 | 2.457 | 1.050 | | 14.024 |
| Margen Derecha | 126 | 7.579 | 222 | 484 | | 8.411 |
| Valle de Trápaga | 193 | 5.531 | 773 | | 53 | 6.551 |
| Ibaizabal-Nervi3n | | 4.849 | 193 | 160 | | 5.202 |
| Resto Bizkaia | | 6.873 | 107 | 107 | | 7.086 |
| Exterior | 53 | 6.648 | 72 | | | 6.774 |
| ns/nc | 53 | 1.001 | 426 | 480 | | 1.960 |
| Total | 22.900 | 72.132 | 11.351 | 4.486 | 53 | 110.923 |

| <i>Origen</i> | <i>Modo</i> | | | | | Total |
|--------------------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| | Andar | Coche | Bus | Metro | RENFE | |
| Barakaldo | 50,7% | 36,5% | 12,2% | 0,6% | | 100,0% |
| Bilbao | 1,0% | 77,4% | 10,3% | 11,3% | | 100,0% |
| Margen Izquierda | 1,3% | 73,7% | 17,5% | 7,5% | | 100,0% |
| Margen Derecha | 1,5% | 90,1% | 2,6% | 5,8% | | 100,0% |
| Valle de Trápaga | 3,0% | 84,4% | 11,8% | | 0,8% | 100,0% |
| Ibaizabal-Nervi3n | | 93,2% | 3,7% | 3,1% | | 100,0% |
| Resto Bizkaia | | 97,0% | 1,5% | 1,5% | | 100,0% |
| Exterior | 0,8% | 98,1% | 1,1% | | | 100,0% |
| ns/nc | 2,7% | 51,1% | 21,8% | 24,5% | | 100,0% |
| Total | 20,6% | 65,0% | 10,2% | 4,0% | 0,0% | 100,0% |

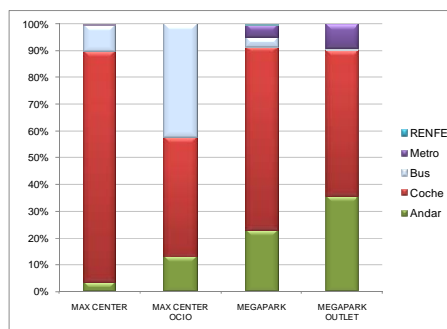
ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA



En la siguiente tabla de muestra el reparto modal en los accesos a los diferentes espacios de los Centros Comerciales. Se han analizado por un lado el total de viajes y por otro únicamente los que proceden de Barakaldo.

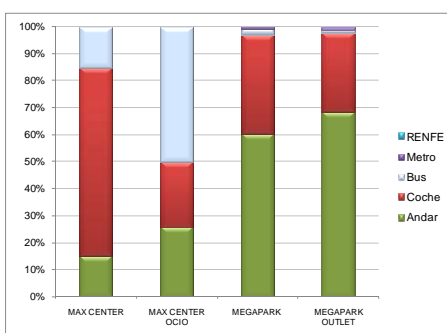
Total de viajes que acceden a Centros Comerciales.

| | Andar | Coche | Bus | Metro | RENFE | Total |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MAX CENTER | 4,0% | 85,6% | 10,1% | 0,3% | | 100% |
| MAX CENTER OCIO | 13,3% | 44,8% | 42,0% | | | 100% |
| MEGAPARK M.S. | 23,1% | 68,4% | 3,7% | 4,7% | 0,1% | 100% |
| MEGAPARK OUTLET | 35,7% | 54,6% | 0,9% | 8,8% | 0,0% | 100% |
| Total | 20,6% | 65,1% | 10,2% | 4,0% | 0,0% | 100% |



Viajes procedentes de Barakaldo.

| | Andar | Coche | Bus | Metro | RENFE | Total |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MAX CENTER | 15,1% | 69,9% | 15,1% | | | 100% |
| MAX CENTER OCIO | 25,8% | 24,2% | 50,0% | | | 100% |
| MEGAPARK M.S. | 60,1% | 36,9% | 2,4% | 0,6% | | 100% |
| MEGAPARK OUTLET | 68,4% | 29,3% | 1,1% | 1,1% | | 100% |
| Total | 50,7% | 36,5% | 12,2% | 0,6% | | 100% |



En el total de viajes se comprueba que el acceso a Max Center se hace fundamentalmente en coche, mientras que en Max Center Ocio el acceso en autobús tiene un peso importante, ya que es el modo que utilizan la gente joven que acude a cines y lugares de entretenimiento. Para MegaPark Medianas Superficies y Outlet, el autobús casi no tiene participación, ya que las líneas actuales circulan por la N-634 y no cubren estos sectores. Sin embargo en estas dos áreas hay un importante porcentaje de gente que accede andando desde Barakaldo y también hay una parte relevante que accede en Metro, desde la estación de Bagatza (Santa Teresa).

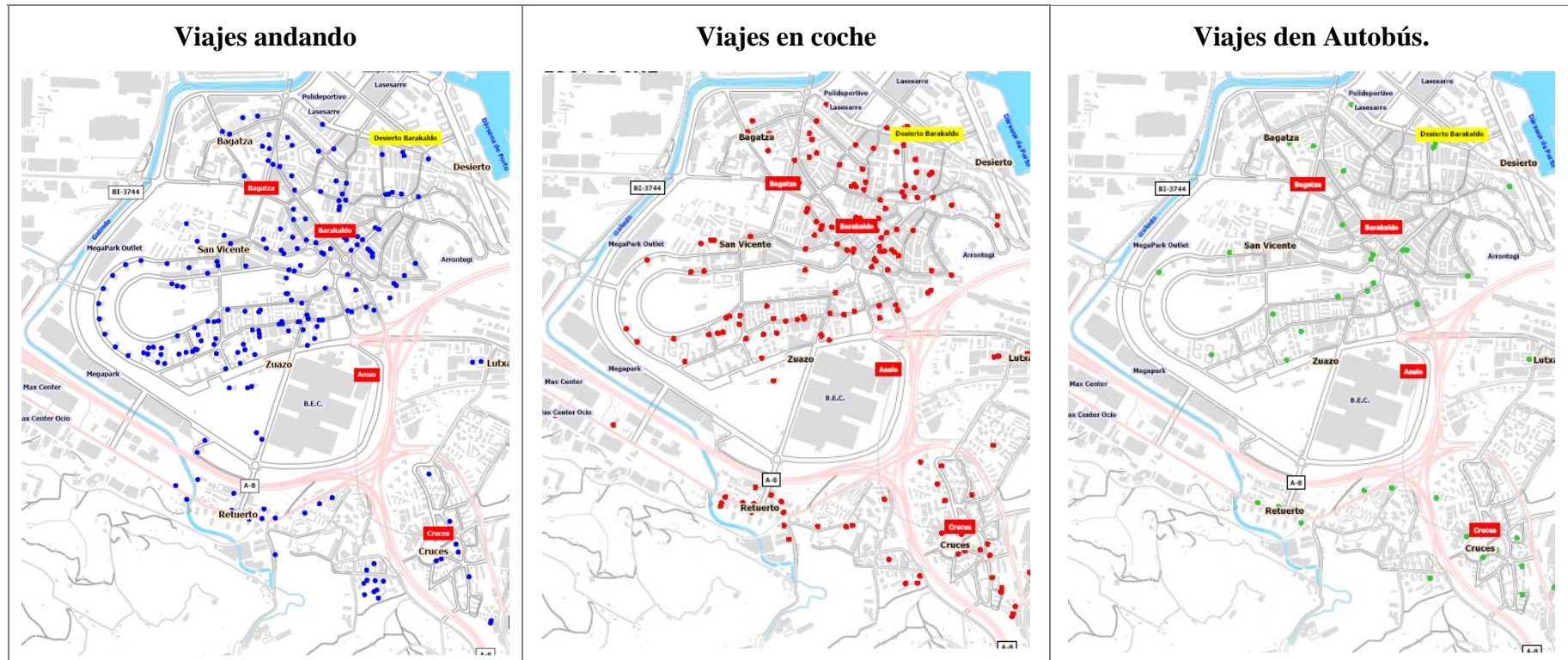
Considerando sólo los viajes procedentes de Barakaldo, hay una importante proporción de viajes andando, especialmente en MegaPark Medianas Superficies y Outlet, en los que por su proximidad a las zonas residenciales, este modo capta más del 60% de los desplazamientos.

En los mapas que siguen se muestran los puntos de origen en los desplazamientos desde Barakaldo a los Centros Comerciales, para cada modo de transporte.

Se comprueba una notable dispersión de los viajes andando, que se distribuyen por prácticamente todas las zonas residenciales de Barakaldo, incluidas las más alejadas como es el caso de Cruces. El coche también tiene una notable dispersión, aunque es algo más denso en las zonas más alejadas (Cruces, Urban-Galindo, etc.)

Los viajes en autobús proceden fundamentalmente del Centro de Barakaldo y de Cruces.

Lugar de origen de los viajes entre Barakaldo y los Centros Comerciales



ANEJO Nº 17. ESTUDIO DE DEMANDA

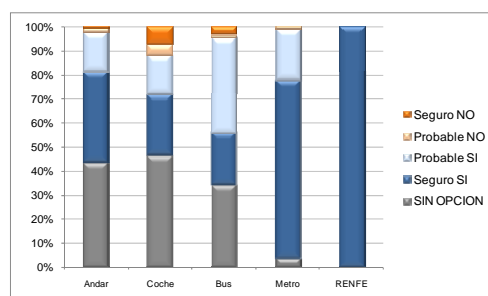
Como ya se ha comentado para la encuesta de Preferencias Declaradas se mostraba a los encuestados un plano con el trazado del Tranvía, en el que se destacaban los intermodos con Metro y RENFE y se les hacía a continuación dos preguntas:

- a. ¿Podría haber utilizado el tranvía para acceder a las zonas comerciales? Si la respuesta es Afirmativa se pasa a la segunda pregunta
- b. ¿Hubiera utilizado el Tranvía?. En esta pregunta se daban varias opciones : Seguro que SI / Probablemente SI / Probablemente NO / Seguro que NO.

En la siguiente tabla se resume la respuesta dada a estas preguntas, aplicando a las respuestas los elevadores obtenidos a partir de aforos de tráfico y encuestas en Estacionamientos.

Disposición al uso del Tranvía. Respuestas directas de las Encuestas de PD's.

| | Andar | Coche | Bus | Metro | RENFE | Total |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| SIN OPCION | 43,7% | 46,7% | 34,3% | 4,0% | 0,0% | 43,1% |
| Seguro SI | 37,4% | 25,3% | 21,8% | 73,7% | 100,0% | 29,4% |
| Probable SI | 16,3% | 16,1% | 39,3% | 21,1% | 0,0% | 18,7% |
| Probable NO | 1,7% | 4,9% | 1,3% | 1,2% | 0,0% | 3,7% |
| Seguro NO | 0,8% | 7,1% | 3,3% | 0,0% | 0,0% | 5,1% |
| TOTAL | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |



A partir de las respuestas directas a las dos preguntas, resulta que un 43% considera que no tiene opción al uso del tranvía. Lo usarían un 29% con toda probabilidad y un 19% con bastante probabilidad. Los que no lo usarían muy probablemente o con seguridad serían respectivamente un 4% y un 5%.

Si se analizan las respuestas, en función del modo de acceso, se comprueba un alto porcentaje de usuarios que Si usarían el tranvía entre los que acceden en Metro, lo que resulta totalmente lógico. Entre los que acceden andando o en autobús el porcentaje de usuarios potenciales sería mayor que entre los que acceden en coche, lo que también resulta coherente. Las respuestas de los que acceden en RENFE no son representativas, dada la escasez de la muestra.

4.3. CÁLCULO DE LA CAPTACIÓN DEL TRANVÍA EN VIAJES A GRANDES SUPERFICIES COMERCIALES

Para el cálculo de la demanda en el tranvía no pueden utilizarse directamente las respuestas de las PD's, ya que éstas de forma habitual presentan sesgos, que es preciso corregir aplicando una serie de filtros. Estos sesgos suelen ser normalmente "a favor" del proyecto sobre el que se les pregunta. Normalmente la gente percibe que su respuesta afirmativa puede suponer un cierto impulso al proyecto, que en principio a todos les parece bueno, vayan a usarlo o no en la realidad.

Se comentan a continuación los filtros que se han aplicado a las respuestas de las PD's.

1. Filtro de zona de origen para los externos a Barakaldo. Sólo se han considerado las respuestas afirmativas sobre la disposición al uso del tranvía de las personas que proceden de Barakaldo, Bilbao, Margen Derecha, Margen Izquierda, Trápaga e Ibaizabal-Nervión, ya que estas son las zonas con buena accesibilidad a la red ferroviaria de Metro y Cercanías de RENFE. Se entiende que una persona, que procede, por ejemplo de Balmaseda o Durango, difícilmente utilizará las opciones reales que tiene para acceder a las zonas en ferrocarril, dado el alto número de trasbordos que necesitaría. Con mayor motivo se eliminan como usuarios potenciales los viajes de las zonas sin acceso a la red Ferroviaria Metropolitana, como podrían ser los de Markina, los de Bermeo o los que se hacen desde fuera de Bizkaia.
Aplicando este filtro 1 se elimina el 16% de los usuarios potenciales que residen fuera de Barakaldo.
2. Filtro de proximidad para los viajes desde Barakaldo. Se considera que las personas que tienen la opción de acceder caminando en menos de 15' a las zonas comerciales difícilmente usaran el Tranvía. Por ejemplo, se han registrado respuestas afirmativas sobre el uso del tranvía de personas que proceden de las Torres de San Vicente, lo que carece de sentido.
3. Filtro de accesibilidad al Tranvía. Se eliminan los usuarios potenciales que tendrían que caminar más de 10' para acceder al tranvía, como sucede, por ejemplo, con los residentes en el barrio de Cruces.
Aplicando los filtros 2 y 3 se eliminan el 67% de los usuarios potenciales de Barakaldo.
4. En las zonas externas a Barakaldo no se ha hecho un análisis de las condiciones reales de acceso a los ferrocarriles metropolitanos, pero cabe esperar que como sucede en Barakaldo, una parte de las respuestas afirmativas sobre el uso del Tranvía corresponda a personas que residen fuera del área de influencia de los ferrocarriles Metropolitanos.
Aplicando este filtro 4 se eliminará el 34% de los usuarios potenciales que residen en el Bilbao Metropolitano (sin contar Barakaldo).

Además de estos filtros se hace una valoración ponderada de las respuestas dadas a la intención de uso del Tranvía. Teniendo en cuenta que las respuestas de Preferencias Declaradas tienden a ser "optimistas" en cuanto al uso de un nuevo modo de transporte, se ponderan como 0,60 las respuestas "Seguro que SI", como 0,3 las "Probablemente SI" y como 0,1 las "PROBABLEMENTE NO".

En la tabla adjunta se resume el cálculo de la captación del Tranvía.

ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA

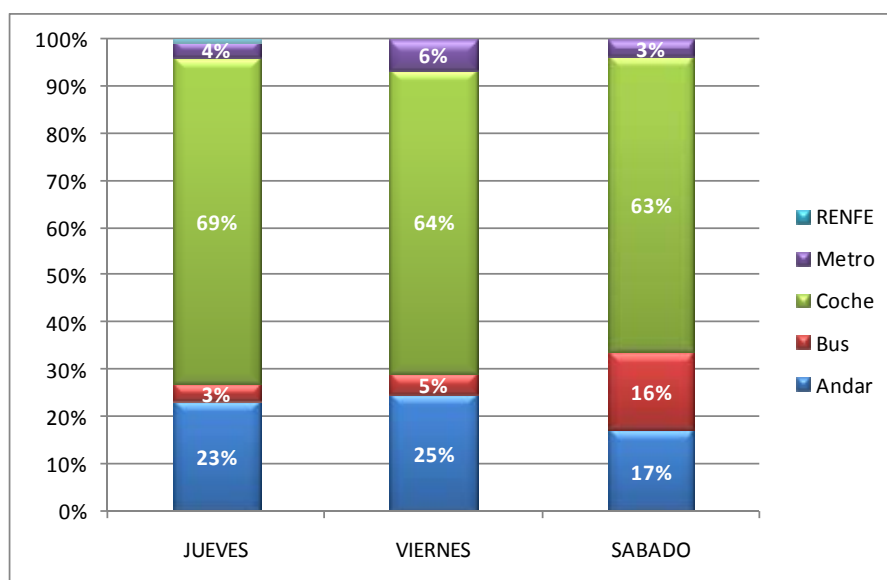
Volumen de personas que acceden en Tranvía a Grandes Superficies Comerciales (1)

| Zona de Origen | Opciones de Uso | Modo | | | | | | Coeficiente Accesibilidad | Coeficiente Pref. Dec. | Usuarios Tranvía | Diario | | | Semanal | Anual |
|----------------|-----------------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|---------------------------|------------------------|------------------|--------|---------|--------------|---------|-----------|
| | | Andar | Bus | Coche | Metro | RENFE | Total | | | | Sábado | Viernes | Lunes-Jueves | | |
| Barakaldo | SIN OPCION | 9.717 | 1.068 | 3.219 | | | 14.004 | 0,327 | | | 4.310 | 1.323 | 1.155 | 10.253 | 493.625 |
| | Seguro SI | 8.295 | 1.111 | 7.060 | 126 | | 16.591 | | 0,60 | 3.252 | | | | | |
| | Probable SI | 3.604 | 2.845 | 3.808 | 126 | | 10.383 | | 0,30 | 1.018 | | | | | |
| | Probable NO | 326 | 148 | 751 | | | 1.225 | | 0,10 | 40 | | | | | |
| | Seguro NO | 181 | 148 | 1.099 | | | 1.428 | | | | | | | | |
| Bilbao | SIN OPCION | 119 | 814 | 5.243 | 53 | | 6.229 | 0,700 | | | 3.066 | 941 | 822 | 7.294 | 351.147 |
| | Seguro SI | 53 | 234 | 3.577 | 1.330 | | 5.195 | | 0,60 | 2.182 | | | | | |
| | Probable SI | | 583 | 2.755 | 571 | | 3.909 | | 0,30 | 821 | | | | | |
| | Probable NO | | | 903 | | | 903 | | 0,10 | 63 | | | | | |
| | Seguro NO | | 148 | 899 | | | 1.048 | | | | | | | | |
| Margen Der. | SIN OPCION | 53 | | 2.788 | | | 2.842 | 0,700 | | | 1.133 | 348 | 304 | 2.694 | 129.719 |
| | Seguro SI | | 74 | 1.452 | 431 | | 1.957 | | 0,60 | 822 | | | | | |
| | Probable SI | 72 | 74 | 1.062 | | | 1.208 | | 0,30 | 254 | | | | | |
| | Probable NO | | | 761 | 53 | | 814 | | 0,10 | 57 | | | | | |
| | Seguro NO | | 74 | 1.516 | | | 1.590 | | | | | | | | |
| Margen Izq. | SIN OPCION | 53 | 1.113 | 3.941 | 72 | | 5.180 | 0,700 | | | 2.641 | 811 | 708 | 6.284 | 302.529 |
| | Seguro SI | 53 | 612 | 3.348 | 780 | | 4.793 | | 0,60 | 2.013 | | | | | |
| | Probable SI | | 732 | 1.862 | 198 | | 2.791 | | 0,30 | 586 | | | | | |
| | Probable NO | 72 | | 529 | | | 601 | | 0,10 | 42 | | | | | |
| | Seguro NO | | | 658 | | | 658 | | | | | | | | |
| Trápaga | SIN OPCION | 74 | 654 | 4.043 | | | 4.771 | 0,400 | | | 276 | 85 | 74 | 656 | 31.592 |
| | Seguro SI | 119 | | 618 | | 53 | 790 | | 0,60 | 190 | | | | | |
| | Probable SI | | 119 | 574 | | | 693 | | 0,30 | 83 | | | | | |
| | Probable NO | | | 74 | | | 74 | | 0,10 | 3 | | | | | |
| | Seguro NO | | | 222 | | | 222 | | | | | | | | |
| Ibai-Ner | SIN OPCION | | 119 | 3.479 | | | 3.598 | 0,600 | | | 335 | 103 | 90 | 797 | 38.378 |
| | Seguro SI | | 74 | 419 | 160 | | 653 | | 0,60 | 235 | | | | | |
| | Probable SI | | | 506 | | | 506 | | 0,30 | 91 | | | | | |
| | Probable NO | | | 148 | | | 148 | | 0,10 | 9 | | | | | |
| | Seguro NO | | | 296 | | | 296 | | | | | | | | |
| TOTAL | SIN OPCION | 10.017 | 3.769 | 22.713 | 126 | | 36.625 | | | | 11.761 | 3.609 | 3.152 | 27.979 | 1.346.991 |
| | Seguro SI | 8.521 | 2.105 | 16.474 | 2.826 | 53 | 29.979 | | | 8.694 | | | | | |
| | Probable SI | 3.677 | 4.353 | 10.566 | 895 | | 19.491 | | | 2.853 | | | | | |
| | Probable NO | 398 | 148 | 3.166 | 53 | | 3.766 | | | 214 | | | | | |
| | Seguro NO | 181 | 371 | 4.690 | | | 5.242 | | | | | | | | |

(1) El Volumen de viajes para el tranvía será el doble de estas captaciones, suponiendo que cada persona que usa el tranvía lo hace en el viaje de ida y en el de vuelta

Este cálculo se hace inicialmente para un sábado, y a partir de la captación esperada en sábado se estima la que se daría en viernes y en día laborable ordinario (lunes a jueves). Para calcular la captación en viernes y en día laborable se aplican dos factores a la captación esperada en sábado:

1. Se aplica la relación de visitantes de los Centros Comerciales respecto al sábado. Este factor es del 77% en viernes y del 67% de lunes a jueves.
2. Se considera que la captación del tranvía, y en general del transporte público será menor de lunes a viernes que en sábado. Según los trabajos de campo realizados, los sábados un 16% de las personas que acceden a las Superficies Comerciales lo hacen en Autobús, mientras que de lunes a viernes este porcentaje está entre un 3% y un 5%



Esta circunstancia se explica en parte por una mayor proporción en sábado de gente joven que acude a los espacios de ocio en transporte público. Otro factor que influye es la alta congestión que se da los sábados en el tráfico rodado, que disuade del uso del coche a favor de modos alternativos.

En concreto se ha estimado que entre semana la captación del Tranvía sobre el volumen total de visitantes será un 40% de la registrada en sábados.

Una vez calculada la captación en cada día laborable se obtiene la semanal sumando la de sábados, viernes y cuatro veces la del día laborable normal.

La demanda anual se calcula expandiendo por 52,14 ($=365/7$) la demanda de la semana media.

ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA

Con estos cálculos resulta un total anual de 1,46 millones de personas que usarían anualmente el tranvía para acceder a las Grandes Superficies Comerciales. Teniendo en cuenta que el tranvía se usará en el viaje de ida y en el de vuelta a los Centros Comerciales, resulta un total de 2,92 millones de viajeros en el Tranvía.

De estos usuarios, 1,07 millones proceden de Barakaldo, y los 1,85 restantes de otros Municipios. De estos viajes externos destacan los de Bilbao (0,76 Millones) y los de Margen Izquierda (0,66 millones).

5. **CAPTACIÓN DEL TRANVÍA. ESCENARIOS BAJO, MEDIO Y ALTO.**

Los cálculos que se han explicado en los apartados anteriores se han hecho en base a un Escenario que puede representar una situación “media” o “más probable” en cuanto a la demanda del Tranvía.

Con el fin de establecer una horquilla para la demanda del Tranvía se han estimado las demandas en dos escenarios. El Escenario BAJO o “conservador” representaría una situación límite inferior. El Escenario ALTO u “optimista” por el contrario presenta un límite superior, que por ejemplo deberá ser tenido en cuenta a la hora de dimensionar la capacidad de las infraestructuras con un cierto margen de seguridad, de forma que esta capacidad no limite en el futuro la funcionalidad del Tranvía.

Se comentan a continuación las variaciones respecto al Escenario MEDIO consideradas para estimar estos dos escenarios:

- Escenario BAJO.
 - En la movilidad Ordinaria se reduce al 20% la captación del tranvía en la movilidad Externa. Esta nueva hipótesis es claramente conservadora ya que la captación del Metro actualmente en viajes externos de Barakaldo es del 35%.
 - En la movilidad ordinaria, para los viajes internos se aumenta a 7,5', lo que supone un intervalo entre servicios de 15'.
 - En la movilidad de Centros Comerciales se reducen ligeramente los factores de Cobertura del Ferrocarril Metropolitano en Bilbao (de 0,7 a 0,6) y en Ibaizabal-Nervión (de 0,6 a 0,4), considerando que se retrasara la extensión prevista para la red de Metro (Línea 3, Galdakao, etc.).
 - Reducir el factor de “credibilidad” para las respuestas SEGURO SI / PROBABLEMENTE SI / PROBABLEMENTE NO de 0,6 / 0,3 / 0,1 a 0,50 / 0,25 / 0,0.
- Escenario ALTO.
 - En el Escenario MEDIO se ha calculado la captación del Tranvía en la movilidad actual. Sin embargo es más que probable que la construcción del Tranvía genere desplazamientos que ahora no se están haciendo. Esta inducción será más alta en los viajes a los Centros Comerciales, ya que son de movilidad no-obligada, y por tanto más sensibles a los cambios en la oferta de transporte. Por ello se ha supuesto una inducción del 10% en los desplazamientos de movilidad ordinaria, y de un 20% en los desplazamientos a los Centros Comerciales.

En la siguiente tabla se resume la captación total esperada para el Tranvía en los tres Escenarios considerados.

ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA

Como ya se explicó al inicio del Informe esta demanda es la suma de la captada en la movilidad “ordinaria” de día laborable y de la captación en la movilidad “extraordinaria” generada por las Grandes Superficies Comerciales situadas en la Vega del Galindo.

Volumen anual de viajeros en el Tranvía de Barakaldo. (Horizonte 2020)

| Movilidad | Desplazamientos | Escenario BAJO | Escenario MEDIO | Escenario ALTO |
|------------------------|--------------------|----------------|-----------------|----------------|
| Ordinaria | Internos Barakaldo | 1.002.215 | 1.438.221 | 1.582.043 |
| | Externos Barakaldo | 912.235 | 1.596.412 | 1.756.053 |
| Centros Comerciales | Internos Barakaldo | 882.789 | 1.069.277 | 1.283.132 |
| | Externos Barakaldo | 1.284.735 | 1.848.536 | 2.218.244 |
| TOTAL Viajeros Anuales | | 4.081.974 | 5.952.446 | 6.839.472 |

6. DETALLE DE LOS VIAJES EN EL TRANVÍA

En este apartado se desagrega la captación de viajeros por parte del Tranvía, a través de los volúmenes de viajeros por Parada y por Tramo.

6.1. VIAJEROS POR PARADA.

En el esquema adjunto se muestra el volumen de usuarios (viajeros subidos) en cada parada del tranvía

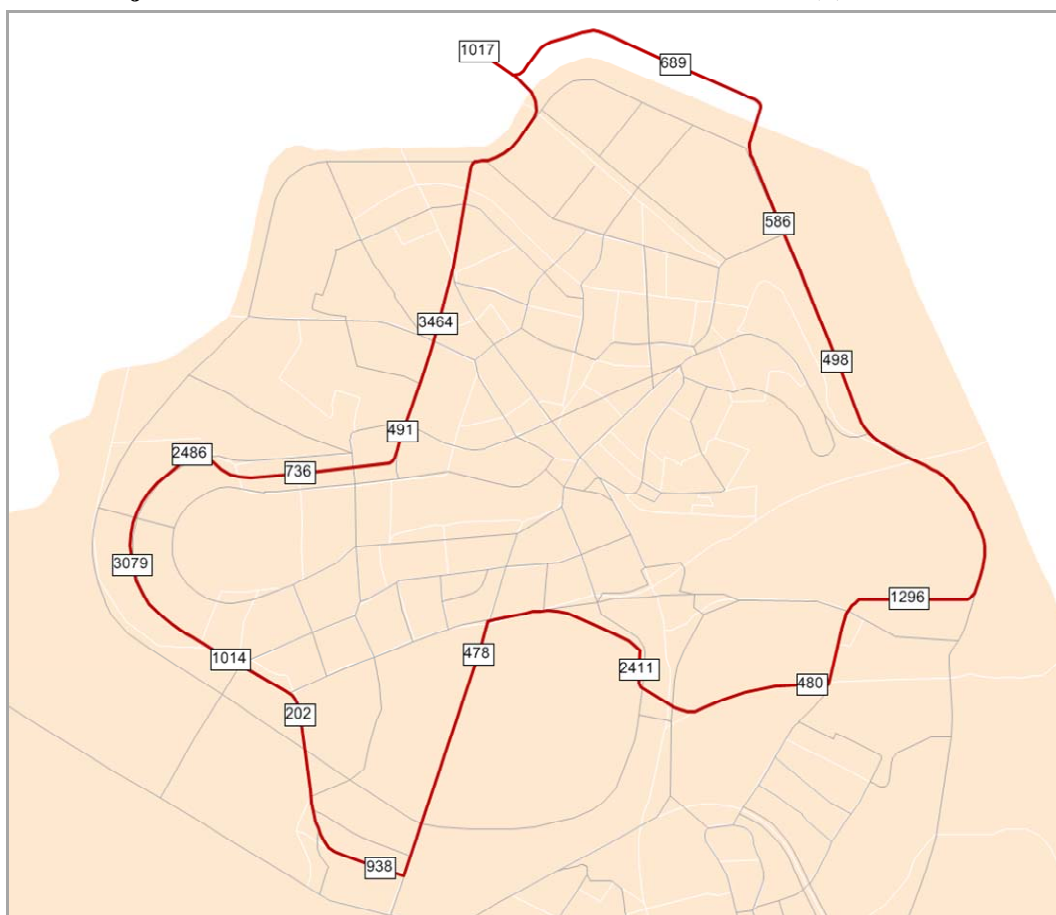
Este volumen se ha calculado para un día anual medio, de forma que los volúmenes anuales se obtendrían multiplicando por 300 los valores mostrados en este esquema

Las cifras que se muestran corresponden al Escenario MEDIO.

De estos resultados cabe hacer algunos comentarios:

- Se ha representado una “falsa parada” terminal en el ramal hacia Urbinaga. Este volumen corresponde a los viajeros que continúan el recorrido en el Tranvía hacia Margen Derecha.
- Los mayores volúmenes de viajeros se dan en las paradas de intermodo con el Metro, en Urbinaga y Santa Teresa, y en las paradas que sirven a los Centros Comerciales (MegaPark y Outlet). La parada situada frente a la pasarela que cruza sobre la A-8, tiene una menor captación ya que está más alejada de la zona Comercial a la que da servicio (MaxCenter).
- También hay que destacar la parada de Lutzana más próxima a Burtzeña, en la que se suman los intermodos con RENFE a la captación en las nuevas viviendas y centros de trabajo previstos en su área de influencia.
- Otra parada con captación alta es la de Retuerto, ya que para este sector el Tranvía prestará muy buen servicio en relaciones internas y externas a Barakaldo.

Viajeros subidos en cada Parada. Escenario MEDIO (1). Año 2020



(1) Captación de día promedio. Los valores anuales se obtienen multiplicando por 300.

6.2. VIAJEROS POR TRAMO.

El Volumen de viajeros por tramo es un dato fundamental para dimensionar la oferta de transporte. Por tanto el análisis debe hacerse por intensidades horarias y para el Escenario ALTO, que es el que sirve de referencia para el Dimensionamiento de servicios y material móvil.

Para estimar las intensidades horarias se ha seguido el siguiente proceso:

1. Estimar las variaciones horarias para las captaciones de movilidad ordinaria y de movilidad de Centros Comerciales en día laborable (lunes a jueves) en viernes y en sábado. La referencia utilizada para estas variaciones son los aforos de la DFB. Para la movilidad ordinaria se han considerado estaciones permanentes próximas a la zona del Proyecto (A-8 y N-634). Para la movilidad de Centros Comerciales se han considerado los aforos hechos por la DFB en una serie de Centros Comerciales de Bizkaia.

Patrones de movilidad utilizados de referencia para captación del Tranvía.

| Hora | Lunes-Jueves Ordinaria | Lunes-Jueves C. C. | Viernes Ordinaria | Viernes C. C. | Sábado Ordinaria | Sábado C. C. |
|-------|------------------------|--------------------|-------------------|---------------|------------------|--------------|
| 6 | 2,8% | 0,9% | 2,8% | 0,9% | 2,2% | 0,5% |
| 7 | 7,0% | 1,2% | 7,2% | 1,1% | 3,2% | 0,5% |
| 8 | 6,8% | 1,5% | 7,0% | 1,5% | 4,0% | 0,7% |
| 9 | 6,4% | 3,8% | 6,5% | 3,6% | 4,8% | 2,7% |
| 10 | 6,4% | 7,6% | 6,6% | 7,2% | 6,3% | 7,3% |
| 11 | 6,6% | 7,3% | 6,8% | 6,9% | 7,4% | 8,3% |
| 12 | 6,8% | 7,0% | 7,0% | 6,6% | 8,2% | 8,3% |
| 13 | 7,0% | 6,7% | 8,3% | 6,3% | 8,0% | 7,8% |
| 14 | 6,9% | 6,3% | 8,2% | 6,0% | 7,4% | 6,2% |
| 15 | 6,5% | 6,6% | 6,7% | 6,6% | 5,2% | 6,2% |
| 16 | 6,0% | 7,1% | 6,1% | 8,9% | 5,5% | 6,6% |
| 17 | 6,7% | 9,7% | 6,1% | 9,9% | 6,4% | 9,4% |
| 18 | 7,5% | 11,0% | 6,0% | 10,7% | 7,2% | 9,7% |
| 19 | 6,7% | 10,5% | 5,3% | 10,7% | 7,3% | 9,0% |
| 20 | 5,4% | 8,1% | 4,8% | 8,3% | 7,2% | 8,1% |
| 21 | 4,5% | 4,6% | 4,6% | 4,9% | 5,8% | 5,0% |
| 22 | | | | | 2,9% | 3,0% |
| 23 | | | | | 1,0% | 1,0% |
| TOTAL | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

2. Aplicar estos patrones a los volúmenes diarios esperados para la movilidad ordinaria y la de Centros Comerciales.

En la siguiente tabla y gráfico se muestran los resultados de este análisis.

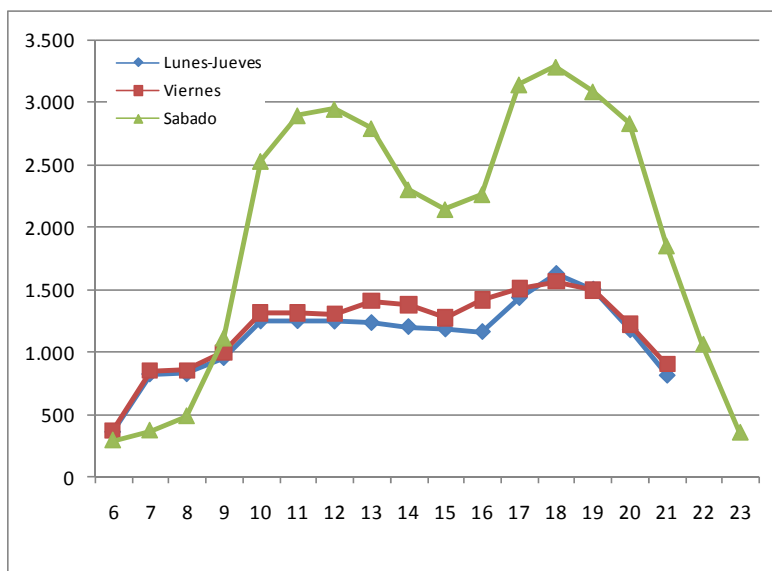
Se comprueba que de forma muy acusada la hora punta del Tranvía se dará los sábados por la tarde, fundamentalmente por la atracción de desplazamientos a los Centros Comerciales. En esta hora punta el tranvía tendrá casi 3.300 viajeros.

También se dará una punta acusada, aunque de menor intensidad los sábados a la mañana.

Entre semana la punta se da por las tardes con intensidades algo más altas de lunes a jueves, en los que una menor movilidad a los Centros Comerciales se compensa por una mayor movilidad ordinaria. Estas puntas de días laborables estarán en el rango de los 1.600 viajeros.

Cargas horarias por tramo. Escenario ALTO. Año 2020

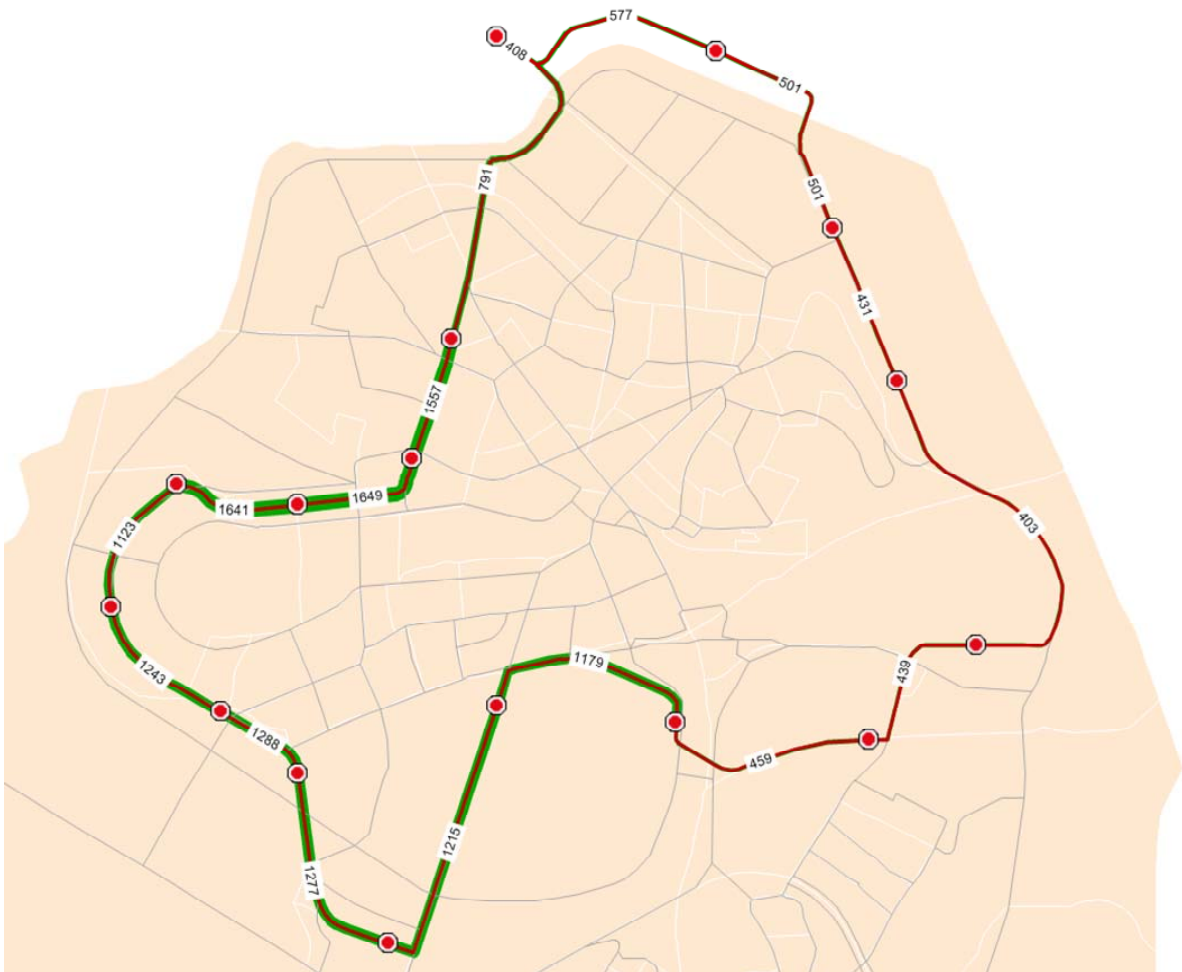
| Hora | Lunes-Jueves | Viernes | Sábado |
|------|--------------|---------|--------|
| 6 | 361 | 374 | 291 |
| 7 | 823 | 849 | 370 |
| 8 | 825 | 852 | 485 |
| 9 | 954 | 994 | 1.108 |
| 10 | 1.247 | 1.310 | 2.526 |
| 11 | 1.249 | 1.311 | 2.892 |
| 12 | 1.246 | 1.306 | 2.943 |
| 13 | 1.234 | 1.409 | 2.789 |
| 14 | 1.202 | 1.376 | 2.298 |
| 15 | 1.183 | 1.271 | 2.139 |
| 16 | 1.162 | 1.413 | 2.259 |
| 17 | 1.434 | 1.504 | 3.140 |
| 18 | 1.627 | 1.561 | 3.282 |
| 19 | 1.501 | 1.490 | 3.084 |
| 20 | 1.177 | 1.220 | 2.829 |
| 21 | 813 | 900 | 1.848 |
| 22 | | | 1.060 |
| 23 | | | 353 |



En el siguiente gráfico se muestra el resultado de asignar a la red la matriz de hora punta del sábado a la tarde.

Hay que destacar que se han obtenido matrices horarias simétricas y que las cargas que se han obtenido corresponden a la suma de ambos sentidos de circulación. Por ello para dimensionar la oferta de plazas en el material móvil habría que aplicar un coeficiente de asimetría a la carga total de cada tramo para obtener la carga en cada sentido. Un valor razonable para esta asimetría sería 60/40.

Viajeros por Tramo. Escenario ALTO. Hora Punta de Sábado a la tarde. (2020)



(1) Cargas suma de ambos sentidos. Para estimar cada sentido puede aplicarse un factor de asimetría 60/40

7. CONSOLIDACIÓN DEMANDA TRANVÍA BARAKALDO – LEIOA – UPV

Se ha hecho un ejercicio de consolidación de los resultados obtenidos en los Estudios de Demanda realizados para los siguientes tramos del Tranvía Barakaldo-Galindo-Leioa-UPV:

- Estudio del Tranvía de Barakaldo (SyT 2011)
- Estudio del Tranvía Sestao-UPV. Tramo Metro Leioa - UPV
- Estudio del Tranvía Sestao-UPV. Tramo Urbinaga – Metro Leioa.(Cruce de la Ría)

Para este ejercicio se adoptan los resultados de los otros dos Estudios, sin más cambios que una actualización de algunos de los datos socioeconómicos que se utilizaron en estos trabajos:

- Población Leioa. Ha pasado de 28.046 (2001) a 30.262 (2010). Cumpliéndose las previsiones del PGOU, están aún pendientes de ejecución 1000 nuevas viviendas, que comparadas con las 10.900 actuales, supondrían un crecimiento adicional de prácticamente un 10% en la población. Por tanto se considera una población a futuro en Leioa de 33.300 habitantes.
- Población Total Margen Derecha y Margen Izquierda (Getxo, Leioa, Barakaldo y Sestao). Ha pasado de 240.995 (2001) a 239.084 (2010). A futuro se asume una población constante.
- Alumnado Campus UPV en Leioa. Ha pasado de 14.047 (2001) a 8.642 (2009)
- Personal Docente e Investigador. Ha pasado de 1.167 (2001) a 1.487 (2010)
- Campus Tecnológico. Se incorporan a futuro los 1.600 empleos previstos para el nuevo Campus Científico de la UPV en Leioa.
- Traslado de Magisterio (1.500 alumnos y 300 no-discentes) al Campus de Leioa.
- Intercambios del Metro en San Inazio. Se consideran los 2.893.187 trasbordos registrados en 2009.

Además de aplicar estas variaciones en las variables socioeconómicas a las distintas captaciones del tranvía en los dos estudios previos, se ha hecho un análisis de los flujos de transporte que aparecerían en varios de los 3 Estudios de Demanda que se han consolidado, para evitar dobles contabilidades.

Con estas bases se obtiene que en el escenario MEDIO el tranvía completo tendrá 15,0 millones de viajeros anuales, en el horizonte del año 2020. De estos viajeros:

ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA

- 4,9 millones utilizarán únicamente el anillo de Barakaldo, bien en viajes internos de Barakaldo o bien en viajes externos, intercambiando, dentro de Barakaldo, con Metro y RENFE.
- 3,9 millones utilizarán únicamente el cruce de la Ría, desde Urbinaga hasta la Estación del Metro de Leioa, en relaciones de conexión entre los sistemas ferroviarios de ambas márgenes.
- 3,9 millones utilizarán sólo el tramo de Leioa, bien en relaciones internas al municipio o bien para conexiones con la Línea 1 en la Estación de Leioa.
- 0,7 millones utilizarán el anillo de Barakaldo y el cruce sobre la Ría. En relaciones desde Barakaldo a conectarse con la Línea 1 del Metro en Leioa.
- 1,2 millones utilizarán el cruce de la ría y el tramo de Leioa, en relaciones de conexión desde el sistema ferroviario (Metro y RENFE) de Margen Izquierda hasta el núcleo de Leioa o hasta el Campus de la UPV.
- 0,4 millones utilizarán los tres tramos en desplazamientos desde Barakaldo hasta el núcleo de Leioa o hasta el Campus de la UPV.

En los cuadros se han sombreado los valores que se han obtenido del Estudio del Tranvía de Barakaldo (SyT 2011).

Viajeros Anuales (2020) en el Tranvía Barakaldo – UPV. Escenario BAJO.

| Subtramo | Viajeros Anuales | | | | Totales Subtramo |
|---|------------------|---------|---------|---------|------------------|
| Barakaldo (Anillo Barakaldo) | 3.422.883 | 439.394 | 994.352 | 219.697 | 4.081.974 |
| Puente (Urbinaga – Metro Leioa) | 3.488.568 | | | | 5.142.011 |
| Leioa (Metro Leioa – UPV) | 3.268.227 | | | | 4.482.276 |
| Usuarios Tranvía Barakaldo - UPV | | | | | 11.833.122 |

Viajeros Anuales (2020) en el Tranvía Barakaldo – UPV. Escenario MEDIO.

| Subtramo | Viajeros Anuales | | | | Totales Subtramo |
|---|------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| Barakaldo (Anillo Barakaldo) | 4.918.962 | 688.990 | 1.237.876 | 344.495 | 5.952.446 |
| Puente (Urbinaga – Metro Leioa) | 3.913.600 | | | | 6.184.960 |
| Leioa (Metro Leioa – UPV) | 3.889.967 | | | | 5.472.338 |
| Usuarios Tranvía Barakaldo - UPV | | | | | 14.993.889 |

Viajeros Anuales (2020) en el Tranvía Barakaldo – UPV. Escenario ALTO.

| Subtramo | Viajeros Anuales | | | | Totales Subtramo |
|---|------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| Barakaldo (Anillo Barakaldo) | 5.647.183 | 794.859 | 1.398.727 | 397.430 | 6.839.472 |
| Puente (Urbinaga – Metro Leioa) | 4.359.643 | | | | 6.950.659 |
| Leioa (Metro Leioa – UPV) | 4.472.182 | | | | 6.268.339 |
| Usuarios Tranvía Barakaldo - UPV | | | | | 17.070.024 |

ANEJO N° 17. ESTUDIO DE DEMANDA

En el croquis que sigue se visualizan las relaciones que han sido consideradas en este desglose de la captación prevista en el Tranvía Barakaldo-Urbinaga-Leioa-UPV

