

ANEJO N°4 ESTUDIO DE TRÁFICO Y FIRMES

ÍNDICE

MEMORIA

1. OBJETO	1
2. ESTIMACIÓN DEL TRÁFICO	1
3. EXPLANADA	5
4. SECCIONES DE LOS FIRMES	7
4.1 SECCIONES DE FIRME DE CALZADAS	7
4.2 SECCIONES DE FIRME DE BANDAS DE APARCAMIENTO	8
4.3 SECCIONES DE FIRME DE ACERAS	8
4.4 SECCIONES DE LA PLAYA DE APARCAMIENTO	9
4.5 SECCIONES DE FIRME DE CARRIL BICI	10

ANEXO 4.1. ESTUDIO DE MOVILIDAD

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es la determinación de la categoría de tráfico y la tipología de la explanada de los futuros viales previstos en la ampliación de “La Milla del Conocimiento – Margarita Salas”. Además de establecer la sección del firme de cada uno de los viales que integran la urbanización.

La determinación de la categoría de tráfico se ha basado en el *Estudio de Movilidad del Plan Especial y Proyecto de Urbanización para la ampliación de “La Milla del Conocimiento de Gijón – Margarita Salas”*, redactado por Tema Ingeniería en mayo de 2021 y que se adjunta como Anexo 4.1.

2. ESTIMACIÓN DEL TRÁFICO

En este apartado se estima el número de vehículos pesados que hará uso de los viales que constituyen la ampliación del Parque Científico Tecnológico de Gijón (PCTG) una vez consolidado y a plena ocupación por las empresas que se instalen en éste.

Para la determinación de la Intensidad Media Diaria de vehículos pesados (IMD_p) se han considerado los datos de las estaciones de aforo primarias próximas al ámbito de actuación, en consonancia con la estimación de hora punta realizada en el Estudio de Movilidad.

Se transcriben, a continuación, los datos del Mapa de Tráfico del año 2018, publicado por la Dirección General de Carreteras y empleado en el Estudio de Movilidad:

DENOMINACIÓN ESTACIÓN DE AFORO	IMD total (veh/día)	IMD ligeros (veh/día)	IMD pesados (veh/día)	% vehículos pesados
0-345-1	22.516	20.991	1.525	6,77
0-366-1	14.715	13.330	1.385	9,41



Elaboración propia a partir del Mapa de Tráfico 2019

Se toma como valor de referencia el porcentaje de vehículos pesados de la estación 0-345-1, por estar más próxima al ámbito de actuación y resultar un valor más acorde para el entorno urbano de la urbanización.

Para determinar la IMD_p (Intensidad Media Diaria de Vehículos Pesados) prevista en el carril de proyecto para cada vial, una vez la ampliación del PCTG esté a plena ocupación, se han adoptado las siguientes hipótesis:

- Porcentaje de vehículos pesados del 6,77%.
- Por el carril de proyecto de cada vial, circulará el 100% del total de vehículos pesados estimados.
- Se considera para cada vial la máxima IMD prevista en el Estudio de Movilidad.

Considerando estas premisas se obtiene que la Intensidad Media Diaria de Vehículos Pesados prevista en el carril de proyecto para cada vial es la que se resume en la siguiente tabla:

VIAL	IMD total (veh/día)	IMD_p (veh/día)
Eje 1. A-A'	1.839	125
Eje 1. B-B'	180	13
Eje 2. A-A'	1.533	104
Eje 2. C-C'	1.447	98
Eje 2. E-E'	1.674	114
Eje 3. B-B'	228	16
Eje 4. A-A' Tramo 1	1.526	104
Eje 4. A-A' Tramo 2	1.713	116
Eje 5. B-B'	245	17
Eje 6 A-A'	46	4
Eje 7. A-A'	2.722	185
Eje 7. B-B' Tramo 1	1.449	99
Eje 7. B-B' Tramo 2	901	61
Eje 7. D-D'	808	55
Eje 7.E-E'	700	48
Eje 7. F-F'	651	45
Eje 8. A-A'	1.330	91

VIAL	IMD total (veh/día)	IMD _P (veh/día)
Eje 9. A-A'	287	20
Eje 11. A-A'	55	4
Eje 12. A-A' Tramo 1	282	20
Eje 12. A-A' Tramo 2	331	23

Para la definición de la explanada de los viales de este proyecto se han empleado los criterios establecidos en la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1 IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras (BOE de 12 de diciembre de 2003). La categoría de tráfico viene definida por el número de vehículos pesados por día en el carril de proyecto. La citada norma distingue ocho niveles de tráfico:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	IMD _P (vehículos pesados/día)
T00	≥ 4.000
T0	2.000-4.000
T1	800-2.000
T2	200-800
T31	100-200
T32	50-100
T41	25-50
T42	< 25

Aplicando las categorías establecidas y en función de la IMD_P en el carril de proyecto, se obtienen las siguientes categorías de tráfico pesado:

VIAL	IMD total	IMD _P	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO
Eje 1. A-A'	1.839	125	T31
Eje 1. B-B'	180	13	T42
Eje 2. A-A'	1.533	104	T31
Eje 2. C-C'	1.447	98	T32
Eje 2. E-E'	1.674	114	T31

VIAL	IMD total	IMD _P	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO
Eje 3. B-B'	228	16	T42
Eje 4. A-A' Tramo 1	1.526	104	T31
Eje 4. A-A' Tramo 2	1.713	116	T31
Eje 5. B-B'	245	17	T42
Eje 6 A-A'	46	4	T42
Eje 7. A-A'	2.722	185	T31
Eje 7. B-B' Tramo 1	1.449	99	T32
Eje 7. B-B' Tramo 2	901	61	T32
Eje 7. D-D'	808	55	T32
Eje 7.E-E'	700	48	T41
Eje 7. F-F'	651	45	T41
Eje 8. A-A'	1.330	91	T32
Eje 9. A-A'	287	20	T42
Eje 11. A-A'	55	4	T42
Eje 12. A-A' Tramo 1	282	20	T42
Eje 12. A-A' Tramo 2	331	23	T42

Para facilitar la ejecución de las obras, se homogenizan las categorías de tráfico pesado obtenidas con los siguientes criterios:

- Cada eje tendrá una única categoría de tráfico, conforme a los distintos tramos estudiados en cada uno.
- La categoría T32 se asimila a la categoría T31.
- La categoría T42 se asimila a la categoría T41.

Los resultados obtenidos son:

VIAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO
Eje 1	T31
Eje 2	T31

VIAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO
Eje 3	T41
Eje 4	T31
Eje 5	T41
Eje 6	T41
Eje 7	T31
Eje 8	T31
Eje 9	T41
Eje 10	T41
Eje 11	T41
Eje 12	T41
Eje 13	T41

Se añade a esta tabla el eje 10, no incluido en el Estudio de Movilidad. Desde la realización de dicho estudio hasta la redacción del presente proyecto de urbanización, la distribución del ámbito se ha modificado, incluyéndose el eje 10 posteriormente a la elaboración del Estudio de Movilidad. Teniendo en cuenta la disposición y categoría de los viales del entorno, se establece una categoría de tráfico pesado T41 para el citado eje.

3. EXPLANADA

En la mencionada Norma 6.1 IC se establecen tres categorías de explanada E1, E2 y E3, con capacidad de soporte creciente en función de su módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev_2). Para cada categoría de tráfico se admite una o varias categorías de explanada. Así, para categorías de tráfico T2 e inferiores, como es el caso, se admite cualquier categoría de explanada E1, E2 o E3.

La categoría de la explanada viene determinada por el terreno subyacente sobre el que se apoye. Es decir, por el material utilizado en la formación de rellenos de tipo terraplén y por el terreno natural en la zona de desmontes. En este caso, los rellenos previstos no alcanzan alturas importantes, siendo inferiores a los espesores de material necesarios que permitan clasificar el terreno como tal a efectos de apoyo sobre su superficie. Por otro lado, según el Estudio Geotécnico, el tipo de suelo de la explanación se clasifica como marginal, no siendo adecuado para la formación de la explanada de apoyo del firme de los viales. Por consiguiente es precisa la formación de una explanada mejorada para todos los viales.

- 100 cm de material seleccionado con $\text{CBR} \geq 10$. En la capa superior empleada para la formación de la explanada, el material seleccionado deberá tener un $\text{CBR} \geq 12$.

[illegible]

SÍMBOLO	DEFINICIÓN DEL MATERIAL	ARTÍCULO DEL PG-3	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
IN	Suelo inadecuado o Marginal	330	- Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2.
0	Suelo tolerable	330	- CBR ≥ 3 (*). - Contenido en materia orgánica < 1%. - Contenido en sulfatos solubles (SO_3) < 1%. - Hinchamiento libre < 1%.
1	Suelo adecuado	330	- CBR ≥ 5 (*) (**).
2	Suelo seleccionado	330	- CBR ≥ 10 (*) (**).
3	Suelo seleccionado	330	- CBR ≥ 20 (*)
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado <i>in situ</i> con cemento o con cal	512	- Espesor mínimo: 25 cm. - Espesor máximo: 30 cm.

(**) En la capa superior de las explanadas para la formación de la explanada, el suelo adecuado definido como tipo 1 deberá tener, en las condiciones de puesta en obra, un CBR ≥ 6 y el suelo seleccionado definido como tipo 2 un CBR ≥ 12 . Asimismo, se exigirán esos valores mínimos de CBR cuando, respectivamente, se forme una explanada de categoría E1 sobre suelos tipo 1. o una explanada de categoría E2 sobre suelos tipo 2.

Instrucción de carreteras. Norma 6.1 IC. Secciones de firmes

Los espesores establecidos serán valores mínimos en cualquier punto de la sección transversal, cuya ejecución se controlará mediante el ensayo de carga con placa, según la norma NLT-357/98. El valor mínimo del módulo de compresibilidad E_{v2} obtenido en el segundo ciclo de ensayo será mayor o igual que 120 MPa.

Durante la etapa constructiva la pendiente transversal de coronación de terraplén o fondo de desmonte será al menos del 4%, y la del plano final de la explanada será la misma que la de la superficie del pavimento en ese punto.

4. SECCIONES DE LOS FIRMES

4.1 SECCIONES DE FIRME DE CALZADAS

Para el establecimiento de los paquetes de firme de calzada de la urbanización, se han seguido las directrices de los técnicos municipales del Ayuntamiento de Gijón | Xixón, empleando los materiales y la sección tipo de este Ayuntamiento, consistente en un firme flexible sobre capa granular de las siguientes características:

En los viales con categoría de tráfico pesado tipo T31 (ejes 1, 2, 4, 7 y 8):

Mezcla bituminosa en caliente para rodadura AC-16 Surf D.....	5 cm
Mezcla bituminosa en caliente para capa intermedia AC-22 Bin S	10 cm
Base de escoria clasificada.....	30 cm
Sub-base de escoria de foso.....	40 cm

En los viales con categoría de tráfico pesado tipo T41 (ejes 3, 6, 9, 11, 12 y 13):

Mezcla bituminosa en caliente para rodadura AC-16 Surf D.....	5 cm
Mezcla bituminosa en caliente para capa intermedia AC-22 Bin S	6 cm
Base de escoria clasificada.....	30 cm
Sub-base de escoria de foso.....	40 cm

El eje 5 corresponde a un vial singular, con una sección de firme y acabados diferenciados del resto de la urbanización. Por otra parte, el eje 10 permite el acceso a una playa de aparcamiento, ejecutándose todo a la misma cota y con un acabado de calzada también diferenciado.

En los ejes 5 y 10:

Losa de hormigón HF-3,5 (armado con fibras de polipropileno)	20 cm
Base de escoria clasificada.....	30 cm
Sub-base de escoria de foso.....	40 cm

En la losa de hormigón se realizarán juntas transversales cada 5 metros. El acabado será fratasado con helicóptero.

La sección de firme a ejecutar en las actuaciones exteriores consistirá en lo siguiente:

En la continuación del eje 6 (camino de Los Claveles) y ejes 4 y 13:

Mezcla bituminosa en caliente para rodadura AC-16 Surf D.....	5 cm
---	------

4.2 SECCIONES DE FIRME DE BANDAS DE APARCAMIENTO

Para las bandas de aparcamiento en línea a los lados de la calzada del sistema viario se proyectan las siguientes secciones que varían en función del vial con el objeto de unificar la rasante superior de la explanada.

En los ejes 1, 2, 4, 7, 8 y 14:

Pieza prefabricada de hormigón.....	12 cm
Arena 0-3 mm o gravillín 2-5 mm ofítico.....	3 cm
Base de escoria clasificada.....	30 cm
Sub-base de escoria de foso.....	40 cm

En los ejes 3, 6, 9, 11, 12 y 13:

Pieza prefabricada de hormigón.....	12 cm
Arena 0-3 mm o gravillín 2-5 mm ofítico.....	3 cm
Base de escoria clasificada.....	26 cm
Sub-base de escoria de foso.....	40 cm

En el eje 5:

Pieza prefabricada de hormigón.....	12 cm
Arena 0-3 mm o gravillín 2-5 mm ofítico.....	3 cm
Base de escoria clasificada.....	35 cm
Sub-base de escoria de foso.....	40 cm

En el caso en el que bajo la acera junto al aparcamiento se prevea un Sistema de Drenaje Urbano Sostenible (SUDS), se sustituirá la escoria clasificada por zahorra artificial drenante ZAD 0/20 con una pendiente del 2% hacia dicho SUDS.

4.3 SECCIONES DE FIRME DE ACERAS

Análogamente se plantea la siguiente sección para las aceras de todos los ejes, excepto para los ejes 5 y 15:

Losa de hormigón HM-20.....	20 cm
Base de zahorra artificial drenante ZAD 0/20.....	20 cm

En la losa de las aceras se realizarán juntas transversales cada 5 m coincidiendo con las juntas de los bordillos y el acabado será pulido o fratasado con helicóptero, a determinar por la Dirección Facultativa de las Obras.

Además, en estas aceras se plantean franjas longitudinales con un pavimento de piezas de hormigón prefabricado con junta abierta, según detalles que se indican en la documentación gráfica del Documento nº2 Planos.

En el caso de que la sección incluya bajo el pavimento un SUDS, la sección estará formada por un pavimento de piezas prefabricadas con junta abierta:

Adoquín prefabricado de hormigón + separador.....	6,5 cm
Arena 0-3 mm o gravillín 2-5 mm, de naturaleza ofítica	4,5 cm
Base de zahorra artificial drenante ZAD 0/20.....	29 cm

Entre la arena o el gravillín y la base de zahorra drenante, se colocará un geocompuesto drenante.

En el caso de que bajo el pavimento de piezas prefabricadas con junta abierta no se incluya un SUDS, la sección estará igualmente formada por la misma sección anterior.

En el eje 5, debido a su singularidad, se plantea la siguiente sección para la acera, en lugar de la losa de hormigón:

Adoquín prefabricado de hormigón (varios tamaños)	8 cm
Arena 0-3 mm o gravillín 2-5 mm, de naturaleza ofítica	3 cm
Base de zahorra artificial drenante ZAD 0/20.....	29 cm

Asimismo, se plantean las mismas franjas longitudinales de piezas prefabricadas con junta abierta con la misma sección descrita.

En la actuación exterior de conexión peatonal con la Laboral (eje 15):

Se plantea la siguiente sección:

Losa de hormigón HM-20	15 cm
Sub-base de zahorra artificial ZA 0/20	15 cm

Se realizarán juntas transversales cada 5 m en la losa de hormigón y el acabado de su superficie será pulido o fratasado con helicóptero, a determinar por la Dirección Facultativa de las Obras.

4.4 SECCIONES DE LA PLAYA DE APARCAMIENTO

Para los viales y plazas reservadas a personas con movilidad reducida:

Losa de hormigón HF-3,5 (armado con fibras de polipropileno)	20 cm
Base de escoria clasificada.....	30 cm
Sub-base de escoria de foso.....	40 cm

Se realizarán juntas transversales cada 5 m. El acabado de la superficie de la losa será fratasado con helicóptero.

Para las zonas de aparcamiento:

Pieza prefabricada de hormigón	12 cm
Arena 0-3 mm o gravillín 2-5 mm, de naturaleza óptica	3 cm
Base de escoria clasificada.....	30 cm
Sub-base de escoria de foso	40 cm

Para las aceras:

Losa de hormigón HM-20	20 cm
Sub-base de zahorra artificial ZA 0/20	20 cm

En las aceras se realizarán juntas transversales cada 5 m coincidiendo con la junta de los bordillos y el acabado será pulido o fratasado con helicóptero, a determinar por la Dirección Facultativa de las Obras.

4.5 SECCIONES DE FIRME DE CARRIL BICI

Se plantea la siguiente sección:

Mezcla bituminosa en caliente para rodadura AC-16 SURF D color rojo.....	4 cm
Base de escoria clasificada.....	25 cm

En el documento de planos nº 2 se presentan detalladamente las secciones tipo de los viales expuestas en este apartado.

ANEXO 4.1: ESTUDIO DE MOVILIDAD

Estudio de movilidad del Plan Especial y Proyecto de Urbanización para la ampliación de “La Milla del Conocimiento de Gijón- Margarita Salas”

Informe

Mayo 2021

ÍNDICE

1.	Introducción.....	1
2.	Caracterización de los nuevos usos	2
3.	Oferta de transporte.....	5
3.1.	Red viaria actual	5
3.2.	Oferta de Transporte público	7
3.3.	Carsharing.....	16
4.	Caracterización de la movilidad actual.....	18
4.1.	Demanda de transporte público	21
4.2.	Resultados encuesta online de movilidad	24
4.3.	Matrices datos móviles	30
5.	Caracterización del tráfico actual.	34
5.1.	Modelo de situación actual	35
5.2.	Modelo de hora punta	43
5.1.	Microsimulación de la situación actual	45
6.	Movilidad asociada a los nuevos usos	47
7.	Caracterización y funcionamiento del tráfico en situación futura	53
7.1.	Análisis del viario completo.....	53
7.2.	Análisis de intersecciones y glorietas	55
8.	Propuestas	59
8.1.	Movilidad peatonal	59
8.2.	Movilidad ciclista	59
8.3.	Movilidad en vehículos de movilidad personal (VMP)	61
8.4.	Movilidad en transporte público.....	61
8.5.	Movilidad en vehículo privado	63
9.	Conclusiones.....	65
	Anejo I. Semaforización.....	66

1. Introducción

El **objetivo** del presente estudio es **analizar la movilidad en el ámbito correspondiente a la ampliación de “La Milla del Conocimiento-Margarita Salas”**, que ha agotado prácticamente las parcelas edificables disponibles para la ejecución de nuevos proyectos empresariales y necesita incorporar nuevos terrenos para incrementar su capacidad y garantizar su crecimiento.

Se deberá resolver además del aumento de tráfico que suponga la edificación total del ámbito y su red viaria interna, la conexión externa con su entorno teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- La Rotonda de La Pecuaria como punto principal de acceso al ámbito.
- Se analizará y resolverá la implantación de una glorieta en el cruce entre la Pecuaria y la N-632.
- Posibles accesos alternativos.
- La circulación interna de la totalidad del ámbito de la Milla del Conocimiento Margarita Salas descrita en el apartado 1.1 del presente pliego de prescripciones técnicas y la conexión y correcta integración con su zona de influencia. Esta será la definida como Malla Verde- anillo verde de la Milla del Conocimiento “Margarita Salas”, estableciendo propuestas de actuación en un anejo al efecto a ser desarrolladas mediante proyectos de obras específicos e independientes del proyecto de urbanización, no formando parte de su programación, pero habilitando urbanísticamente su ejecución.
- El viario deberá conectar el propuesto por el PGO para la AUA-PECUARIA al norte del ámbito con el mencionado en el punto anterior, y la estructura del anillo circulación del que pasará a formar parte, valorando si es necesario la ampliación del mismo, al que deberá dar frente algunas de las parcelas resultantes.

2. Caracterización de los nuevos usos

En el caso de la movilidad asociada a los nuevos usos, se estimarán los viajes generados por los diferentes desarrollos, y su impacto en la red viaria futura.

En las siguientes imágenes se muestra el ámbito de estudio, las áreas con los futuros usos propuestos y la ordenación de viales del Plan Especial APP-PCTG La Pecuaria.

Figura 1. Ámbito de estudio



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Ordenación sobre ortofoto. Plan Especial APP-PCTG La Pecuaria



Fuente: Borrador de Plan Especial APP-PCTG La Pecuaria

En cuanto a las superficies de cada una de las manzanas edificables, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Usos lucrativos pormenorizados. Manzanas

Parcela	Superficie m2 suelo	Coefficiente de ponderación	SVP
M			
M1-A	9.157,93	1,00	9.158
M1-B	3.487,51	1,00	3.488
M-2	3.937,69	1,00	3.938
M-3	1.975,00	1,00	1.975
M-4	1.975,00	1,00	1.975
M-5	2.922,62	1,00	2.923
M-6	3.847,93	1,00	3.848
M-7	2.825,77	1,00	2.826
M-8	5.452,21	1,00	5.452
M-9	3.351,34	1,00	3.351
M-10	10.045,00	1,00	10.045
M-11	5.144,69	1,00	5.145
M-12	2.107,40	1,00	2.107
M-13	6.058,49	1,00	6.058
M-14	3.250,00	1,00	3.250
M-15	3.250,00	1,00	3.250
EQ			
EQ1	3.430,19	1,00	3.430
EQ2	1.495,86	1,00	1.496
EQ3	918,17	1,00	918
EQ4	2.301,99	1,00	2.302
EQ5	1.595,91	1,00	1.596
EQ6	1.263,69	1,00	1.264
Total	79.794,39		79.794

Figura 3. Localización de manzanas



Fuente: ESTUDIO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA AMPLIACIÓN DE LA MILLA DEL CONOCIMIENTO MARGARITA SALAS

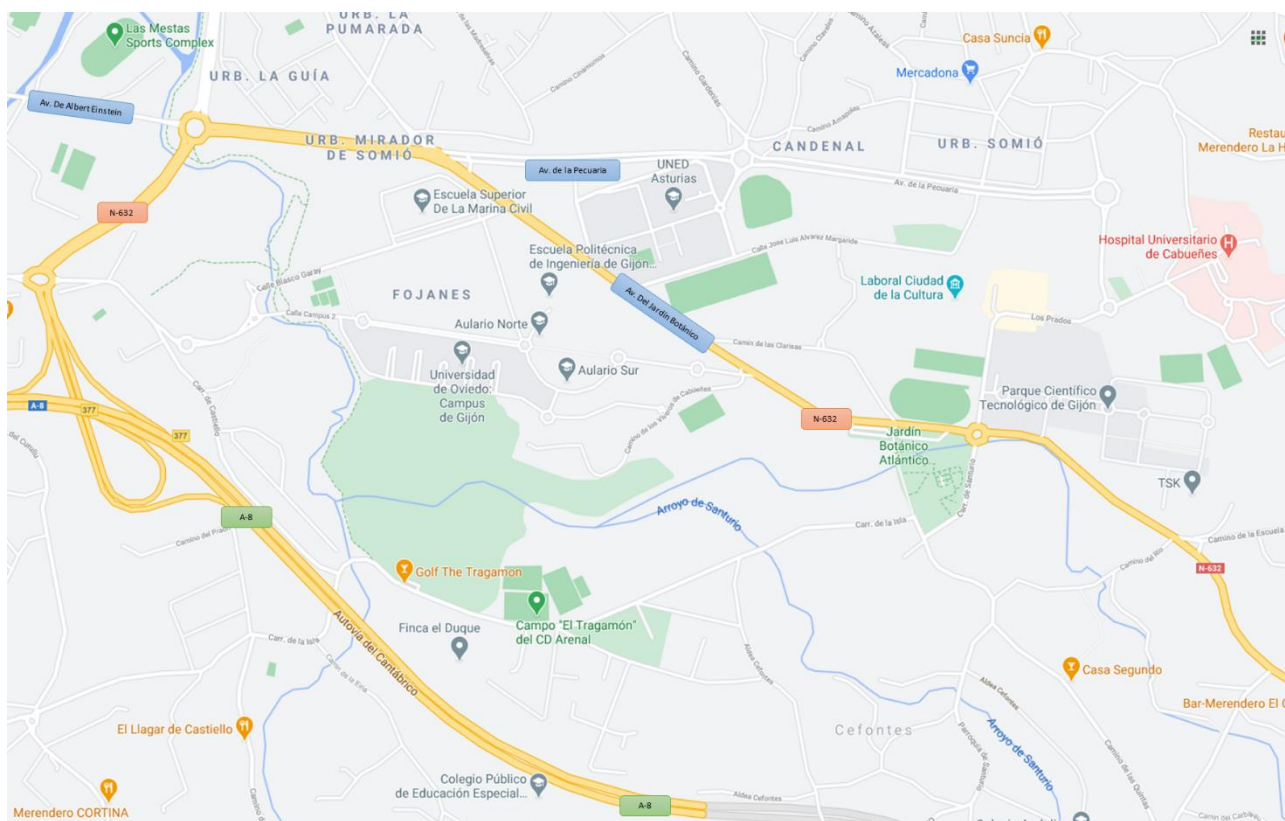
3. Oferta de transporte

En el presente apartado se describe el viario en el ámbito de estudio en la situación actual, la oferta de transporte público y carsharing existentes.

3.1. Red viaria actual

En la siguiente figura se muestra el viario en el entorno del ámbito objeto de estudio. La red viaria existente se compone de un viario arterial, que tiene una mayor capacidad y velocidad efectiva de circulación que en el centro de la ciudad, lo que permite un rápido y fácil acceso desde diferentes puntos del Principado de Asturias. Desde Villaviciosa se puede acceder por la A-8 o la carretera N-632, y desde Oviedo tomando la A-66 o AS-II hasta su enlace con la A-8.

Figura 4. Viario del entorno



El viario de acceso está conformado por las siguientes vías:

- **Avenida de la Pecuaria**, comienza en la intersección de la N-632 y termina en la glorieta con Travesía de la Laboral y camino Caleyá de Avelino. Presenta dos calzadas separadas con dos carriles por sentido con mediana de separación. Servirá de acceso al ámbito de estudio desde el oeste a través de la intersección con la N-632. Cuenta con carril bici bidireccional en todo su recorrido.
- **Avenida de Albert Einstein**, viario de acceso a la Avenida de la Pecuaria. Presenta dos calzadas separadas con dos carriles por sentido con mediana de separación. Posee zona de aparcamiento

continuo a ambos lados de la calle en el tramo comprendido entre la glorieta con la Avenida de Justo del Castillo y Quintana y la intersección con Avenida de la Pecuaria. Además, cuenta con carril bici bidireccional en uno de los lados.

- **Avenida del Jardín Botánico**, viario de acceso a la Avenida de la Pecuaria. Viario de calzada única con un carril por sentido delimitado a través de una línea continua. Cuenta con carril bici bidireccional en el margen izquierdo en el tramo comprendido entre Avenida de la Pecuaria y la Calle José Luis Álvarez Margaride.
- **Autovía del Cantábrico o A-8**, autovía de doble calzada y sentido que se extiende a lo largo de la costa del Mar Cantábrico, que comienza en Bilbao en la unión de la AP-78 con la AP-68 y acaba en Baamonde (provincia de Lugo), donde se une con la A-6. Tiene una velocidad genérica de 120 km/h, si bien a su paso por Gijón presenta un límite de 90km/h.

3.2. Oferta de Transporte público

La ciudad de Gijón cuenta con **18 líneas diurnas de transporte público** y 4 líneas Búho que son gestionadas por la Empresa Municipal de Transportes Urbanos S.A. (EMTUSA). Según el PIMSS el 10,9% de los viajes se realizaban en transporte público, porcentaje similar al de otras ciudades de similar tamaño. En 2018 la red de autobuses urbanos desplazó a 18,6 millones de viajeros. Las líneas de mayor demanda son: L1.-El Cerillero-Hospital de Cabueñes, L12.-El Cerillero-Contrueces, L10.-Pumarín-Somío/Hospital de Cabueñes, L15.-Nuevo Rocés-Hospital de Cabueñes y L14.-Sotiello-Pl. Somonte-Tremañes-Infazón. También cuenta con la línea C1 de Cercanías, Gijón/Oviedo-Puente de los Fierros y está en proyecto el metrotrén de Gijón que unirá la estación intermodal con Cabueñes en 20 o 25 minutos, reduciendo el tiempo de viaje de la actual línea 18 de autobús que une Sanz Crespo y el Hospital de Cabueñes en 27 minutos y posibilitando la conexión al hospital desde cualquier otro punto de la línea de Renfe.

En la actualidad, la Milla del Conocimiento cuenta con el servicio de 8 líneas de transporte público, las cuales se enumeran a continuación:

- Línea 1.-El Cerillero – Hospital de Cabueñes
- Línea 2.-El Corte Inglés – Hospital de Cabueñes
- Línea 4.-El Lauredal – Campus Universitario (hasta Campus Universitario solo laborables lectivos)
- Línea 10.-Pumarín – Somío/Hospital de Cabueñes
- Línea 15.-Nuevo Rocés – Hospital de Cabueñes
- Línea 18.-Nuevo Gijón – Hospital de Cabueñes
- Línea 26.-Gijón – Deva (solo sábados, domingos y festivos)
- Línea 35.-Nuevo Rocés – Hospital Cabueñes (solo laborables lectivos)

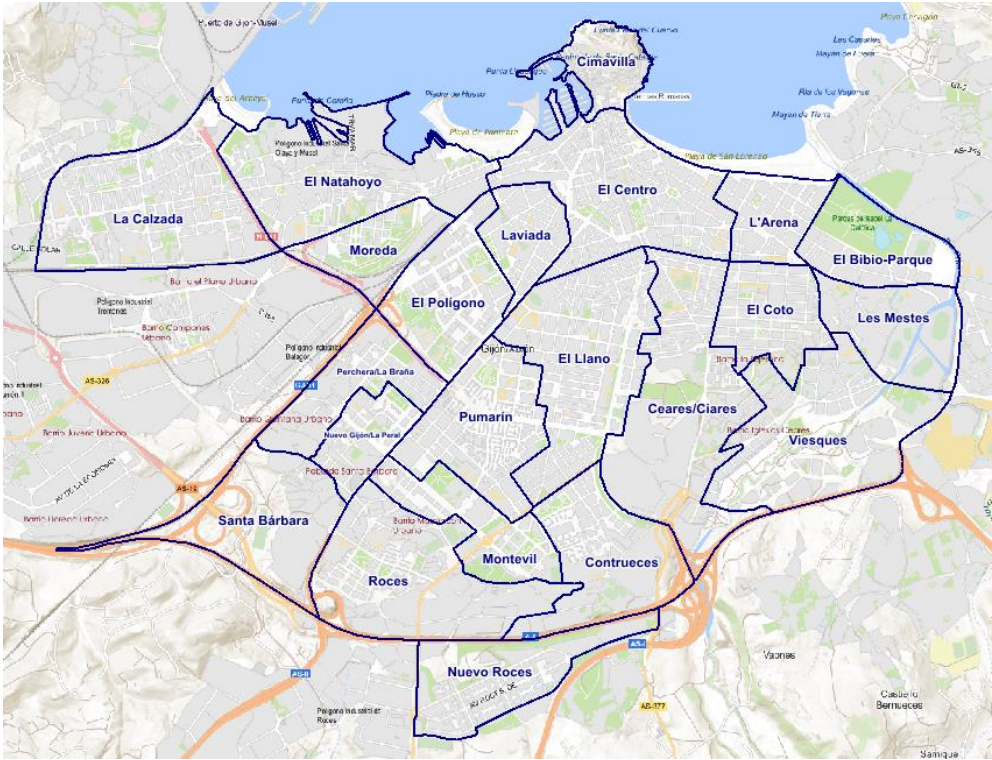
Tabla 2. Horarios y frecuencias de las líneas de autobús urbano - Milla del Conocimiento. Días laborables

Línea	Sentido	Horario	Frecuencia
Línea 1.-El Cerillero – Hospital de Cabueñes	1	6:15 – 6:35 – 6:50 – 7:00 – 7:15 – 7:21 De 7:21 a 9:48 De 10:00 a 22:00	- 8- 9 minutos 15 minutos
	2	6:30 – De 7:00 a 8:00 De 8:00 a 13:00 De 13:00 a 14:00 De 14:50 a 22:30	20 minutos 15 minutos 9-10 minutos 15 minutos
Línea 2.-El Corte Inglés – Hospital de Cabueñes	1	6:20 – De 7:00 a 21:30	30 minutos
	2	7:15 – 7:40 De 8:15 a 20:15 21:00 – 21:30 – 22:10	- 30 minutos -
Línea 4.-El Lauredal – Campus Universitario (hasta Campus Universitario solo laborables lectivos)	1	(6:25 y 6:45 a Viñao)-7:08 - 7:20 De 7:30 a 21:00 21:20 -21:40 (a Viñao)-22:00	- 15 minutos -
	2	De 6:30, 7:10 y 7:30 (desde Viñao) De 7:50 a 8:30 De 8:30 a 21:00 De 21:00 a 22:00	- 20 minutos 15 minutos 20 minutos
Línea 10.-Pumarín – Somío/Hospital de Cabueñes	1	De 6:20 a 7:00 7:00 - 7:12 - 7:24 - 7:36 De 7:36 a 8:48 De 9:00 a 22:00 De 22:00 a 22:40	20 minutos - 10 minutos 15 minutos 20 minutos

Línea	Sentido	Horario	Frecuencia
	2	6:30 (sale de Villamanín) 7:00 - 7:20 - 7:35 - 7:46 De 7:46 a 9:45 De 9:45 a 14:00 De 14:00 a 14:50 De 15:05 a 22:30	- - 12 minutos 15 minutos 7-10 minutos 15 minutos
Línea 15.-Nuevo Rocés – Hospital de Cabueñes	1	5:30 (hasta Plaza El Carmen) 6:00 (hasta CODEMA) 6:15 (hasta Viesques) De 6:30 a 7:30 7:42 - 7:54 De 7:54 a 9:15 De 9:15 a 22:00 - 22:20	- - - 15 minutos 9 minutos 15 minutos
	2	6:00 (desde Plaza Europa) 6:50 (desde Viesques) - 7:10 - 7:30 - 7:50 De 8:06 a 9:30 De 9:30 a 13:30 De 13:30 a 14:42 De 14:53 a 16:06 De 16:20 a 22:30	- - 12 minutos 15 minutos 9 minutos 8-11 minutos 15 minutos
Línea 18.-Nuevo Gijón – Hospital de Cabueñes	1	6:20 - 7:00 - 7:20 - De 7:30 a 10:00 De 10:00 a 15:00 De 15:00 a 15:40 De 15:40 a 16:40 De 16:40 a 17:20 De 17:20 a 22:00	15 minutos 20 minutos 10 minutos 20 minutos 10 minutos 20 minutos
	2	7:00 - De 7:30 a 10:00 10:16 - 10:33 - 10:50 - De 10:50 a 14:10 De 14:10 a 14:50 De 14:50 a 15:50 De 15:50 a 16:30 De 16:30 a 22:30	15 minutos 20 minutos 10 minutos 20 minutos 10 minutos 20 minutos
Línea 26.-Gijón – Deva (solo sábados, domingos y festivos)	1	Sábados 8:05 - 13:00 - 17:00 - 19:30 Domingos y festivos 10:30 - 13:00 - 16:30 - 19:30	
	2	Sábados 8:30 - 13:30 - 17:30 - 20:00 Domingos y festivos 11:00 - 13:30 - 17:00 - 20:00	
Línea 35.-Nuevo Rocés-Hospital de Cabueñes (solo laborables lectivos)	1	7:20 – 8:20	-
	2	13:20 – 14:20	-

Excepto Cimavilla, el resto de barrios urbanos de Gijón cuenta con alguna línea de autobús que conecta con la Milla del Conocimiento.

Figura 5. Barrios urbanos del Concejo de Gijón



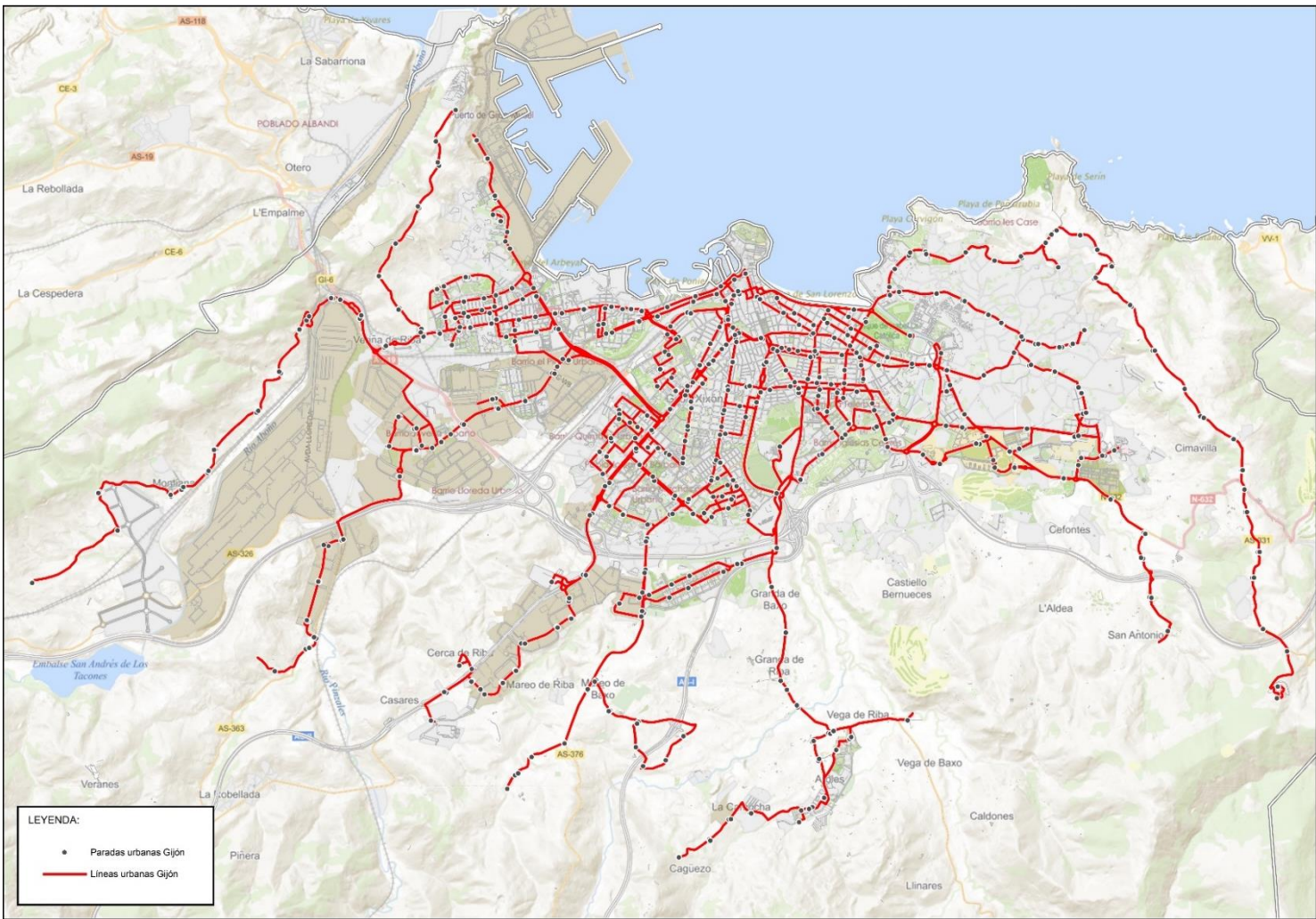
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Barrios conectados por cada línea con la Milla del Conocimiento

Línea	Sentido	BARRIOS														
		Ceaes/Ciares	Cimavilla	Contrueces	El Bibio-Parque	El Centro	El Coto	El Llano	El Natahoyo	El Polígono	La Calzada	L'Arena	Laviada	Les Mestes	Montevil	Moreda
Línea 1.-El Cerillero – Hospital de Cabueñes	1	X				X	X		X		X			X	X	
	2				X	X			X		X	X				
Línea 2.-El Corte Inglés – Hospital de Cabueñes	1	X		X			X	X						X		
	2	X		X			X	X						X		
Línea 4.-El Lauredal – Campus Universitario	1					X	X		X		X				X	
	2					X			X		X	X		X		
Línea 10.-Pumarín – Somoí/Hospital de Cabueñes	1				X	X		X			X	X				
	2				X	X		X			X	X				
Línea 15.-Nuevo Rocés – Hospital de Cabueñes	1	X				X	X	X								
	2	X				X	X			X						
Línea 18.-Nuevo Gijón – Hospital de Cabueñes	1	X				X	X			X				X	X	
	2	X				X			X	X				X	X	
Línea 26.-Gijón-Deva	1	X				X	X							X	X	
	2	X			X	X								X	X	
Línea 35.-Nuevo Rocés-Hospital de Cabueñes (solo laborables lectivos)	1	X														X
	2	X														X

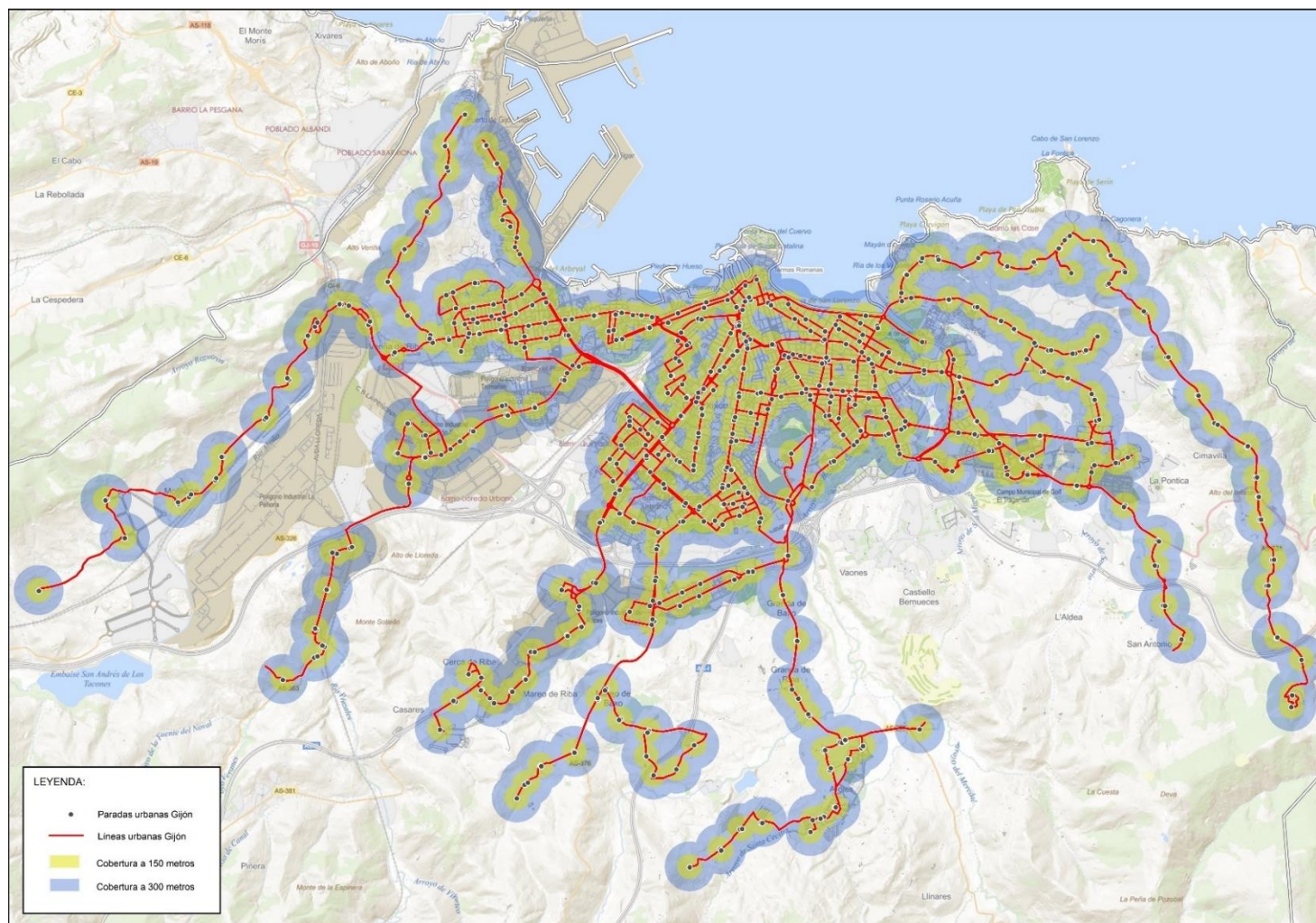
Teniendo en cuenta la población por portales de 2019, se obtiene que la red de autobuses de EMTUSA tiene una cobertura de 79,8% para los 150 metros y del 95,5% para los 300 metros, que son valores elevados respecto a la situación media del transporte público urbano en España.

Figura 6. Red de autobuses urbanos (EMTUSA)



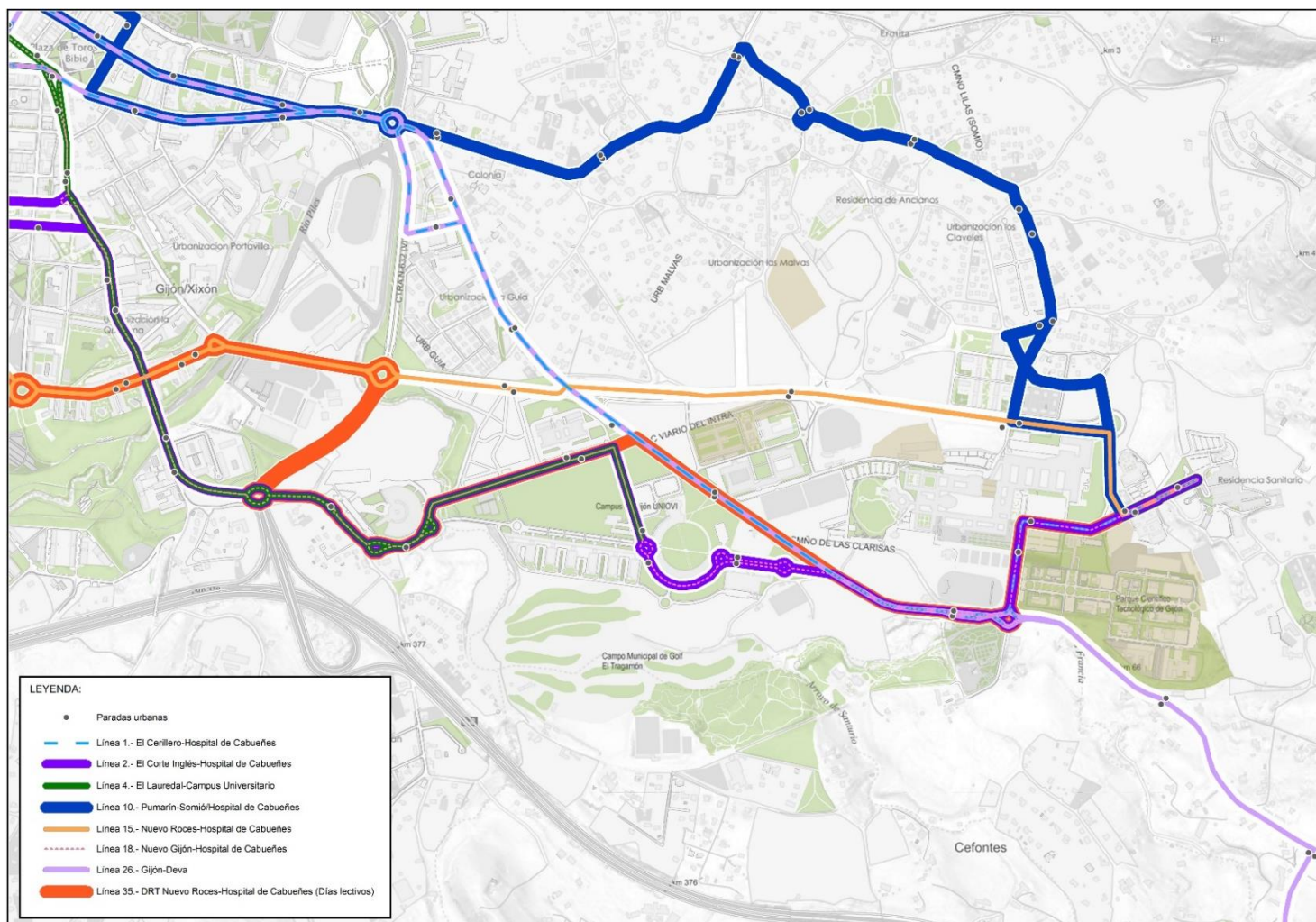
Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Cobertura de la red de autobuses urbanos (EMTUSA)



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Red de autobuses urbanos (EMTUSA) en la Milla del Conocimiento



Fuente: Elaboración propia

Las **tarifas** actuales de las líneas de autobús urbano de EMTUSA se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 4. Tarifas de las líneas de autobús urbano. Año 2021

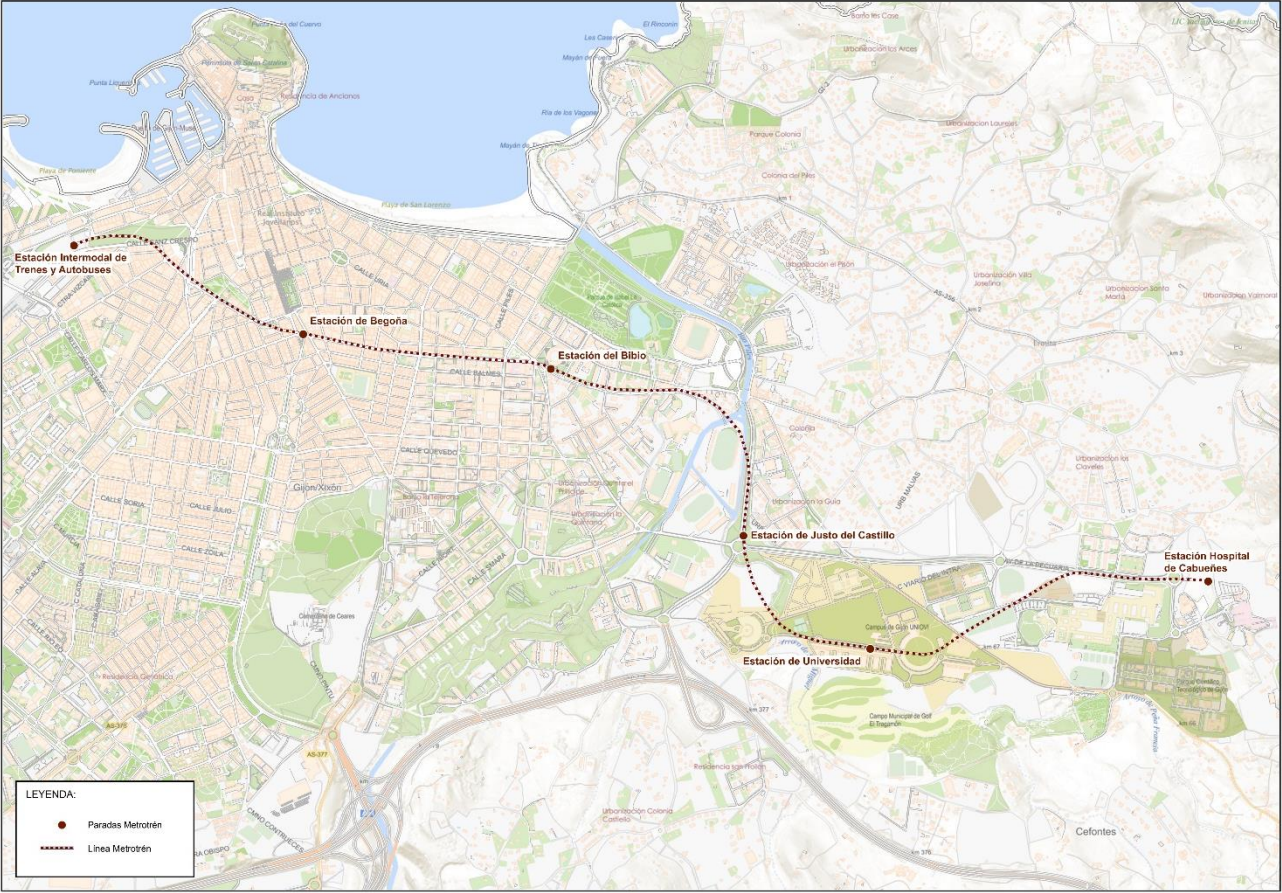
Título de transporte	Tarifa
Billete ordinario	1,25 €
Tarjeta Bus	0,70 €
Tarjeta menor 26	0,70 €
Tarjeta mayor 65	0,70 €
Tarjeta social reducida	0,32 €
Tarjeta social gratuita	0,00 €
Abono mensual	37,00 €
Abono mensual menores 26	30,50 €
Abono mensual mayores 65	30,50 €
Abono semestral	174,00 €
Abono anual	290,00 €
Tarjeta menor 17 (con tarjeta ciudadana)	0,00 €

Actualmente, se encuentra en proyecto la línea de **MetroTren** de Gijón que unirá la estación intermodal con Cabueñes en 20 o 25 minutos, reduciendo el tiempo de viaje de la actual línea 18 de autobús que une Sanz Crespo y el Hospital de Cabueñes en 27 minutos y posibilitando la conexión al hospital desde cualquier otro punto de la línea de Renfe.

Actualmente se encuentra ejecutado el primer tramo del túnel del MetroTren que, con una longitud de 3.540 metros, cubre el recorrido comprendido entre el pozo situado junto al Museo del Ferrocarril (donde finalizó la obra anterior de penetración del tren en Gijón) y la futura estación de Viesques (en el sector este de Gijón).

En 2010 se comenzó la redacción del proyecto de construcción de la obra civil de la prolongación hasta el Hospital de Cabueñes, desarrollando la alternativa 2-A (solución de túnel con tuneladora, excavación entre pantallas en las zonas de estación, y una excavación en mina en la zona del inicio para la conexión con el túnel existente hasta Viesques). El Proyecto de Construcción fue aprobado en 2012, si bien no ha sido ejecutado, y han surgido nuevos condicionantes legales y técnicos, que han obligado a revisar la solución inicialmente planteada. En 2019, se decide la redacción del Nuevo *“Proyecto Constructivo de mejora de las cercanías de Gijón. Prolongación del nuevo túnel hasta Cabueñes (Infraestructuras).”*

Figura 9. Trazado de MetroTren



Fuente: Elaboración propia

3.3. Carsharing

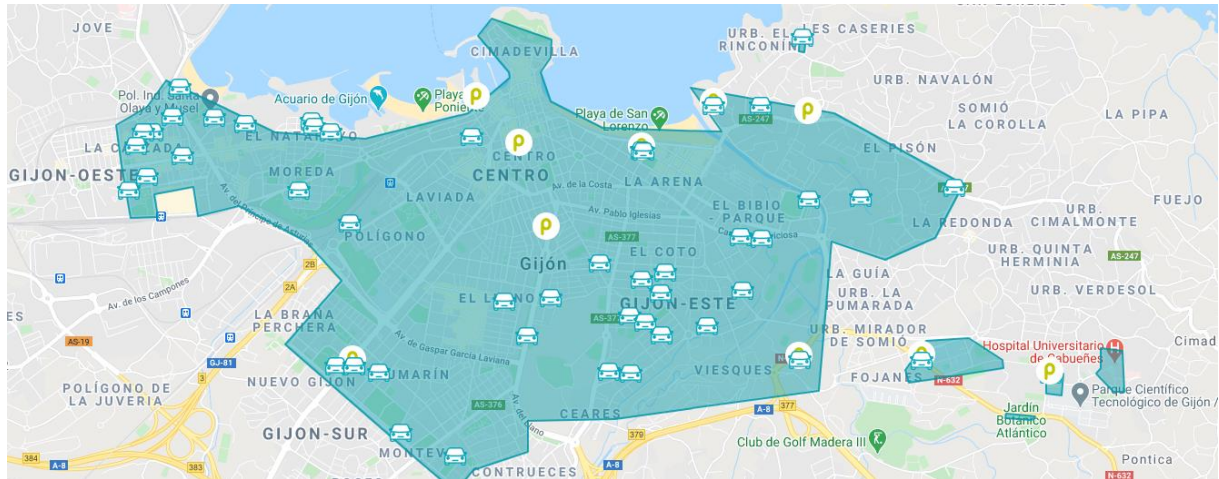
La necesidad de aparcamiento frena el uso de carsharing como alternativa de movilidad en determinados desplazamientos si no se dispone de aparcamiento en destino, de ahí la importancia de que existan reservas de este tipo de plaza.

En el Artículo 133 de la nueva Ordenanza de Movilidad Sostenible del Concejo de Gijón queda recogido las Reservas para flotas de ciclos y vehículos eléctricos de alquiler.

Actualmente existen dos empresas que prestan servicio de carsharing en la ciudad de Gijón:

- ❖ **Guppy.** La zona guppy se define como aquella donde se puede encontrar y dejar un guppy, y se encuentra delimitada en color azul en el siguiente plano. Además, cuenta con más de 20 puntos de estacionamiento exclusivo distribuidos estratégicamente, señalizados en color verde, donde se puede finalizar el alquiler sin coste alguno.

Figura 10. Zona Guppy



Fuente: guppy.es

Tabla 5. Localización de plazas exclusivas Guppy

LOCALIZACIÓN	UBICACIÓN	Nº DE PLAZAS
El Corte Inglés - 1ª Planta - Abierto de 10h a 22h de Lunes a Sábado - Gijón	Interior	3
CC Los Fresnos - 1ª Planta - Abierto de 9h a 22h - Gijón	Interior	6
EPI Ed.Polivalente - Gijón	Exterior	5
Parking Jovellanos (Plaza 6 de Agosto) - 1ª Planta - Abierto 24h - Gijón	Interior	5
Puerto Deportivo - Playa Poniente - Gijón	Exterior	7
EPI Aulario Norte - Gijón	Exterior	5
Bellavista - Gijón	Exterior	5
Cámara de Comercio -Abierto Lunes-Viernes: 7-22 h, Sábado: 7-15 h - Gijón	Exterior	2
Barrio La Arena - Gijón	Exterior	4
Milla del conocimiento - Gijón	Exterior	4

- ❖ **Hi Mobility.** Algo más reciente, también cuenta con una amplia zona de servicio dentro de Gijón.

Figura 11. Hi Mobility



Fuente: *himobility.es*

4. Caracterización de la movilidad actual

Inicialmente, para el análisis de la movilidad actual se planteó la realización de **encuestas pantalla** al inicio de la Avenida de la Pecuaria aprovechando la señalización semafórica con objeto de conocer mejor la movilidad de los usuarios de esta vía (puntos de encuesta 1 y 2). Además, se realizarán **encuestas online** a la población que trabaja y/o estudia en la Milla del Conocimiento con objeto de recopilar los viajes realizados a lo largo de un día medio laborable, conociendo orígenes y destinos del viaje, horario de realización de viajes, frecuencia, motivos, modos, etc. Teniendo en cuenta que la realización del presente estudio coincide en el tiempo con el desarrollo del PMUS de Gijón, se decide utilizar las encuestas online enmarcadas dentro de dicho estudio, filtrando por aquellas encuestas cuyo lugar de trabajo/estudios se encuentra en la Milla del Conocimiento.

Figura 12. Localización puntos encuestas pantalla en Avenida de la Pecuaria

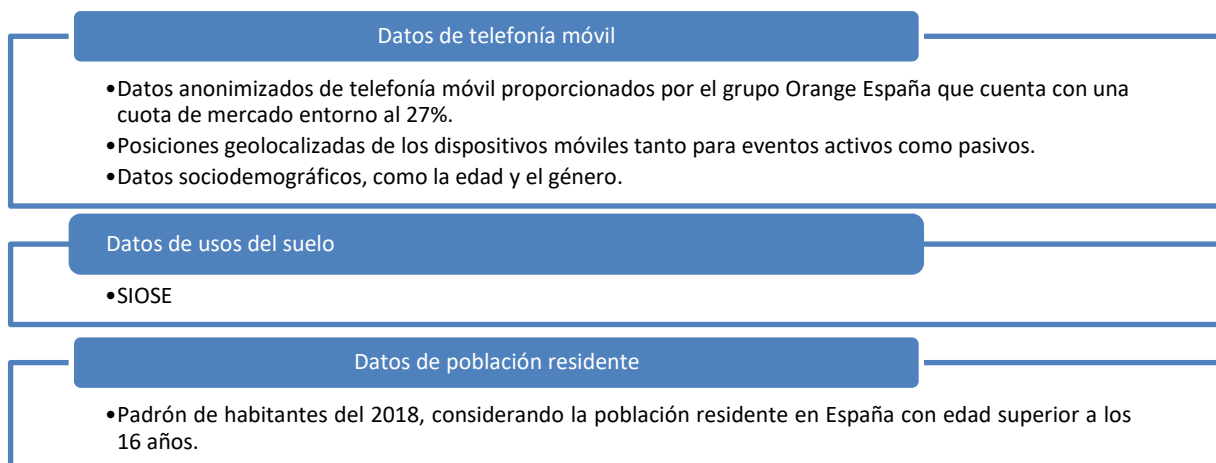


Fuente: Elaboración propia

Así mismo, se obtuvieron los **datos de las estaciones de aforo del Ayuntamiento de Gijón** correspondientes al año 2019 para los puntos de aforo localizados en el ámbito objeto de estudio, por lo que no fue necesario realizar las encuestas pantalla. Estos datos serán a analizados en el apartado de Caracterización del tráfico actual. También se cuenta con **datos de demanda de transporte público** facilitados por la empresa EMTUSA. Así mismo, al mismo tiempo que se desarrollaba el presente estudio se estaba llevando a cabo el **Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Gijón**, por tanto, con objeto de no duplicar encuestas, se acordó utilizar las **encuestas** realizadas en dicho estudio.

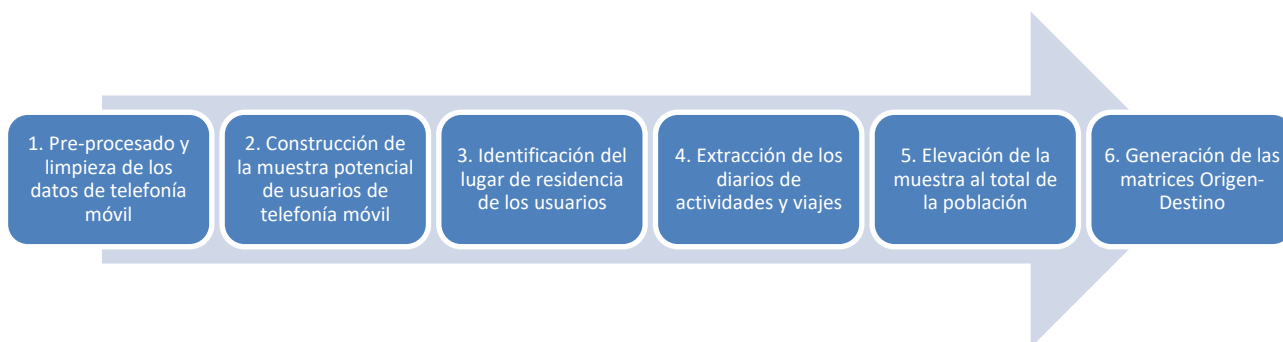
Por otro lado, para el análisis de la movilidad actual se dispone de datos de movilidad generados a partir de datos de telefonía móvil de Gijón. Los datos de telefonía permiten construir matrices de movilidad representativas de la movilidad global de las ciudades a partir de las comunicaciones entre los móviles y las antenas de telefonía que generan una “huella” geolocalizable de los movimientos que realiza cada terminal.

Los datos utilizados se enumeran a continuación:



Para el cálculo de matrices OD a partir de datos de telefonía móvil y su fusión con otros datos para la extracción de información de movilidad utilizando un conjunto de algoritmos se siguen los siguientes pasos:

Figura 13. Pasos para el tratamiento de los datos móviles



Para el análisis de los datos móviles se han seleccionado las siguientes fechas:

- Días laborables de martes a jueves: 15, 16 y 17 de octubre 2019.
- Días de fin de semana: 26 y 27 de octubre de 2019.

Se obtuvieron las matrices de viaje según la zonificación establecida para el presente estudio. Se ha partido de la zonificación utilizada en el Plan Director de Aparcamientos para ir en línea con ello y el Plan de Movilidad Urbana Sostenible que está actualmente en redacción, con la excepción de la Milla del Conocimiento que se ha desagregado en la medida de lo posible por ser el ámbito objeto de estudio.

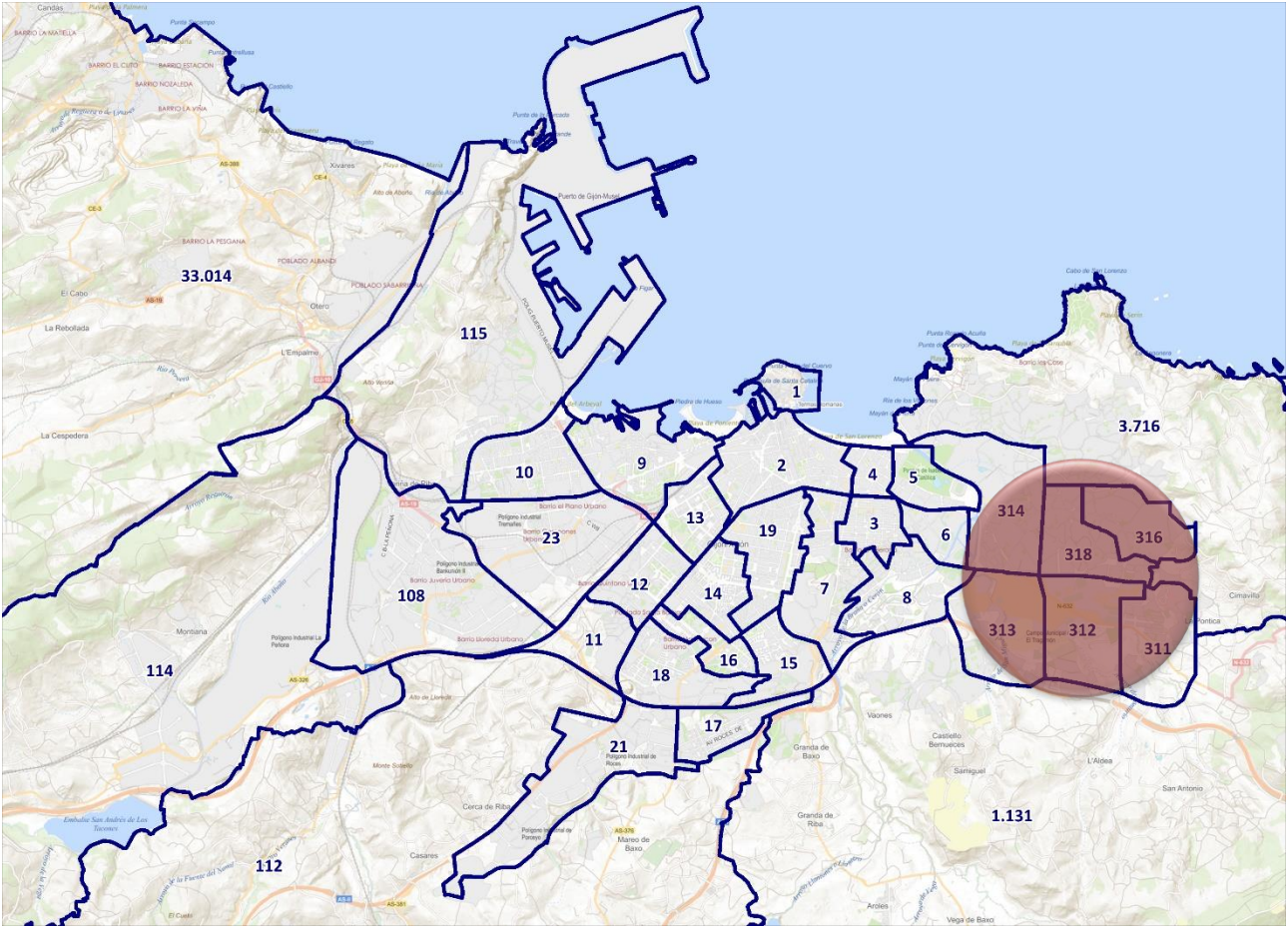
Cabe señalar que debido a las características de los datos de telefonía móvil no siempre se ajusta perfectamente a la zonificación establecida, debiendo hacer determinadas modificaciones como agregación de zonas.

Tabla 6. Zonificación

ZONA	DENOMINACION	AREA_KM2	POBEDIF20
1	Cimavilla	0,34	2.514
2	Centro-Laviada	1,29	44.225
3	El Coto	0,45	10.674
4	L'Arena	0,29	14.034
5	El Bibio-Parque	0,54	6.241
6	Les Mestes	0,42	2.102
7	Ceares/Ciares	1,19	14.362
8	Viesques	1,06	7.702
9	El Natahoyo	1,31	17.490
10	La Calzada	1,11	25.220
11	Santa Bárbara	0,72	400
12	Nuevo Gijón-Perchera	0,73	9.033
13	El Polígono	0,60	9.703
14	Pumarín	0,67	16.840
15	Contrueces	0,70	6.036
16	Montevil	0,44	8.573
17	Nuevo Rocés	0,60	5.276
18	Rocés	1,00	4.907
19	El Llano	1,01	38.838
21	Polígono Industrial Rocés	2,06	123
23	Tremañes	2,16	1.894
108	Veriña de Baxo	4,13	660
112	La Pedrera-Porceyo-Rocés	46,56	3.657
114	Serín-Fresno-Puao-Tacones	28,40	1.126
115	El Musel	9,36	3.589
311	Milla del Conocimiento	1,34	252
312	Cefontes	1,33	158
313	Campus Gijón	1,30	236
314	La Guía y El Pistón	1,53	2.077
316	Quinta Herminia	0,80	731
318	La Redonda	0,86	923
1131	Caldones-Fano-Santurio-Vega	60,41	7.950
3716	Cabueñes-Deva-Somío	9,49	4.104
33001	Allande	341,66	-
33002	Aller	375,19	-
33003	Amieva	113,72	-
33004	Avilés	26,78	-
33005	Belmonte de Miranda	207,62	-
33006	Bimenes	32,65	-
33007	Boal	120,03	-
33008	Cabrales	237,80	-
33009	Cabranes	38,24	-
33010	Candamo	71,84	-
33011	Cangas del Narcea	822,13	-
33012	Cangas de Onís	212,31	-
33013	Caravia	13,33	-
33014	Carreño	66,48	-
33015	Caso	307,37	-
33016	Castrillón	55,26	-
33017	Castropol	125,22	-
33018	Coaña	65,61	-
33019	Colunga	96,47	-
33020	Corvera de Asturias	45,90	-
33021	Cudillero	101,09	-
33022	Degaña	87,07	-
33023	El Franco	77,96	-

ZONA	DENOMINACION	AREA_KM2	POBEDIF20
33025	Gozón	82,06	-
33026	Grado	216,31	-
33027	Grandas de Salime	112,37	-
33028	Ibias	332,65	-
33029	Illano	102,52	-
33030	Illas	25,48	-
33031	Langreo	82,31	-
33032	Laviana	130,72	-
33033	Lena	314,97	-
33034	Valdés	353,12	-
33035	Llanera	106,36	-
33036	Llanes	262,32	-
33037	Mieres	145,76	-
33038	Morcín	49,97	-
33039	Muros de Nalón	8,24	-
33040	Nava	95,65	-
33041	Navia	63,07	-
33042	Noreña	5,61	-
33043	Onís	75,32	-
33044	Oviedo	186,25	-
33045	Parres	125,88	-
33046	Peñamellera Alta	92,04	-
33047	Peñamellera Baja	83,86	-
33048	Pesoz	38,89	-
33049	Piloña	283,37	-
33050	Ponga	205,62	-
33051	Pravia	102,74	-
33052	Proaza	76,61	-
33053	Quirós	208,44	-
33054	Las Regueras	65,74	-
33055	Ribadedeva	35,40	-
33056	Ribadesella	83,98	-
33057	Ribera de Arriba	21,99	-
33058	Riosa	46,42	-
33059	Salas	226,72	-
33060	San Martín del Rey Aurelio	56,05	-
33061	San Martín de Oscos	66,43	-
33062	Santa Eulalia de Oscos	47,04	-
33063	San Tirso de Abres	31,31	-
33064	Santo Adriano	22,58	-
33065	Sariego	25,66	-
33066	Siero	210,53	-
33067	Sobrescobio	69,33	-
33068	Somiedo	289,57	-
33069	Soto del Barco	35,40	-
33070	Tapia de Casariego	65,71	-
33071	Taramundi	82,00	-
33072	Teverga	173,51	-
33073	Tineo	539,87	-
33074	Vegadeo	82,88	-
33075	Villanueva de Oscos	72,86	-
33076	Villaviciosa	273,37	-
33077	Villayón	132,25	-
33078	Yernes y Tameza	31,58	-

Figura 14. Zonificación



Fuente: Elaboración propia

4.1. Demanda de transporte público

En este apartado se recoge la demanda de las líneas de transporte público que sirven el ámbito objeto de estudio. Para ello se dispone de los datos de demanda del mes de octubre de 2019.

En su conjunto, estas líneas transportan en torno a **44.000 viajeros en un día medio laborable y 17.000 viajeros en un día medio festivo**.

En un **día medio laborable** se registra tres periodos de hora punta a lo largo del día:

- Hora punta de mañana de 8 a 9 horas,
- Hora punta de mediodía de 14 a 15 horas,
- Hora punta de tarde de 17 a 18 horas para las L4 y L18 y de 18 a 19 horas para las L1 y L10.

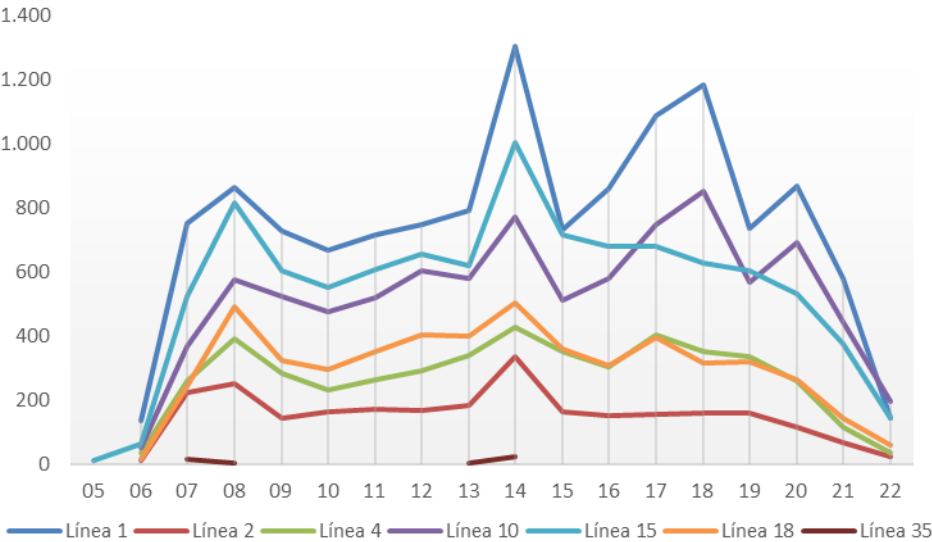
Tabla 7. Distribución horaria de la demanda de las líneas de autobús urbanas en día medio laborable (03/10/2019)

HORAS	Línea 1	Línea 2	Línea 4	Línea 10	Línea 15	Línea 18	Línea 35
05					13		
06	135	10	37	50	65	15	
07	751	222	261	366	522	242	14
08	863	252	390	574	817	493	4

HORAS	Línea 1	Línea 2	Línea 4	Línea 10	Línea 15	Línea 18	Línea 35
09	726	143	282	522	604	324	
10	666	162	231	477	552	295	
11	715	170	263	518	608	350	
12	748	169	292	604	655	403	
13	791	184	339	580	621	401	4
14	1.305	337	426	771	1.004	502	22
15	730	165	352	511	717	358	
16	859	150	302	578	680	308	
17	1.087	154	402	748	678	395	
18	1.186	158	350	853	626	316	
19	737	159	335	567	602	321	
20	870	114	258	690	530	264	
21	580	69	114	443	374	144	
22	142	22	35	195	143	60	
Total	12.891	2.640	4.669	9.047	9.811	5.191	44

Fuente: EMTUSA. Elaboración propia

Figura 15. Distribución horaria de la demanda de las líneas de autobús urbanas en día medio laborable (03/10/2019)



Fuente: EMTUSA. Elaboración propia

En un **día medio festivo** se registra dos periodos de hora punta a lo largo del día:

- Hora punta del mediodía varía según línea: de 13 a 14 horas L2, L15, L18 y L26, de 14 a 15 horas para la L1 y de 15 a 16 horas para la L10.
- Hora punta de tarde varía según línea: de 16 a 17 horas para la L1, de 17 a 18 horas para las L2 y L10 y de 18 a 19 horas para las L15 y L18.

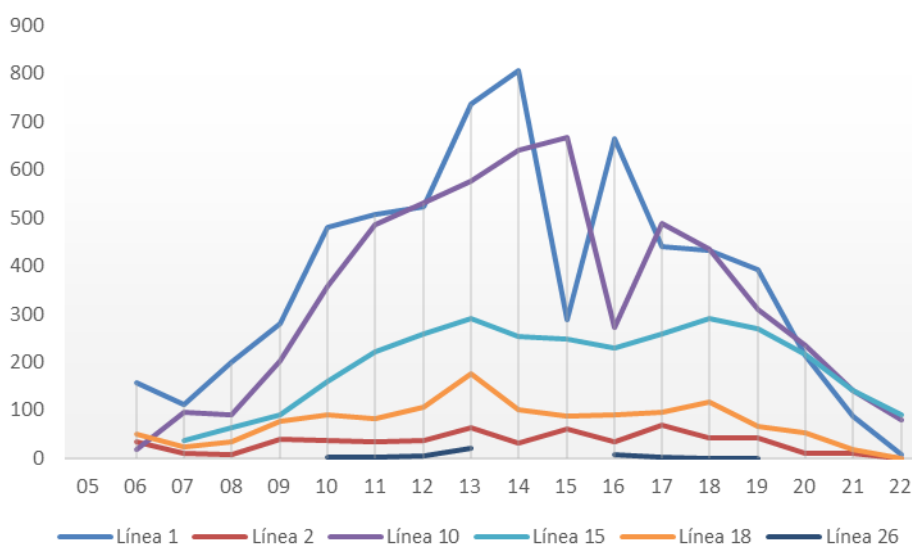
Tabla 8. Distribución horaria de la demanda de las líneas de autobús urbanas en día medio festivo (27/10/2019)

HORAS	Línea 1	Línea 2	Línea 10	Línea 15	Línea 18	Línea 26
05						
06	157	35	18		52	
07	111	11	97	38	25	

HORAS	Línea 1	Línea 2	Línea 10	Línea 15	Línea 18	Línea 26
08	201	8	91	63	35	
09	281	41	204	90	77	
10	479	37	357	160	91	4
11	506	36	486	222	82	3
12	523	38	530	258	106	6
13	736	64	575	291	177	21
14	806	32	640	254	102	
15	287	62	666	247	87	
16	664	34	273	230	90	9
17	439	70	488	259	96	4
18	432	42	435	291	117	1
19	391	42	309	270	67	1
20	214	11	235	215	53	
21	89	12	142	142	18	
22	9	0	80	91	0	
Total	6.325	575	5.626	3.121	1.275	49

Fuente: EMTUSA. Elaboración propia

Figura 16. Distribución horaria de la demanda de las líneas de autobús urbanas en día medio laborable (03/10/2019)



Fuente: EMTUSA. Elaboración propia

En términos generales, el principal **título de transporte** utilizado en estas líneas es el **abono normal**, que representa el **28% del total**. Le siguen el pago ordinario y la tarjeta de mayores de 65 años, con una participación del 15% y 14%, respetivamente, si bien varía según línea de autobús.

Cabe destacar que en la línea 35 predomina el uso de la tarjeta menor 26. Esta línea conecta Nuevo Rocas con el Hospital de Cabueñes.

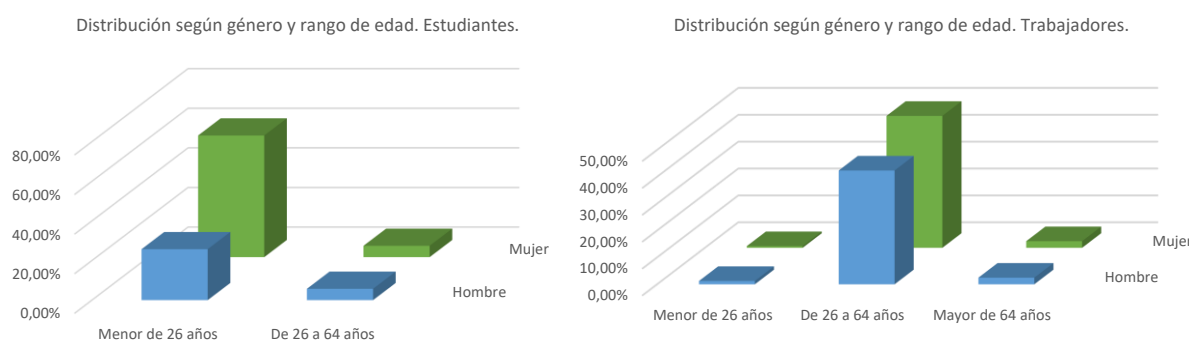
4.2. Resultados encuesta online de movilidad

Las encuestas se llevaron a cabo entre el 15 de marzo y el 30 de abril de 2021. Se obtuvo un total de 916 encuestas, de las cuales 233 eran trabajadores y/o estudiantes de la Milla del Conocimiento, en concreto, 30% estudiantes y 70% trabajadores. De los estudiantes encuestados, el 84% realiza estudios universitarios.

Se obtiene que el 75,5% de los trabajadores encuestados de la Milla del Conocimiento son trabajadores fijos, 11% eventuales, y 7% autónomos, mientras que en el caso de los estudiantes se obtiene que un 45% son trabajadores eventuales

Se ha encuestado un mayor número de mujeres que hombres. Los estudiantes suelen ser menores de 26 años, mientras que los trabajadores tienen entre 26 a 64 años mayoritariamente.

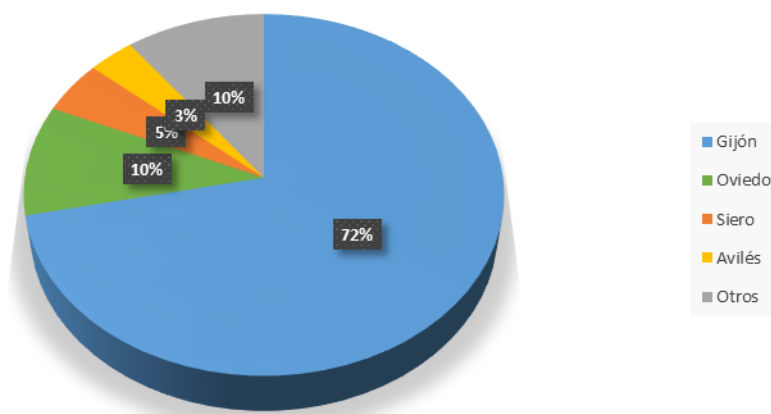
Figura 17. Distribución según género y rango de edad.



Fuente: Encuesta de movilidad a trabajadores y/o estudiantes. Elaboración propia

La mayoría de los encuestados residen en Gijón (72%), un 10% en Oviedo, un 5% en Siero y un 3% en Avilés.

Figura 18. Distribución encuestas según lugar de residencia.



Fuente: Encuesta de movilidad a trabajadores y/o estudiantes. Elaboración propia

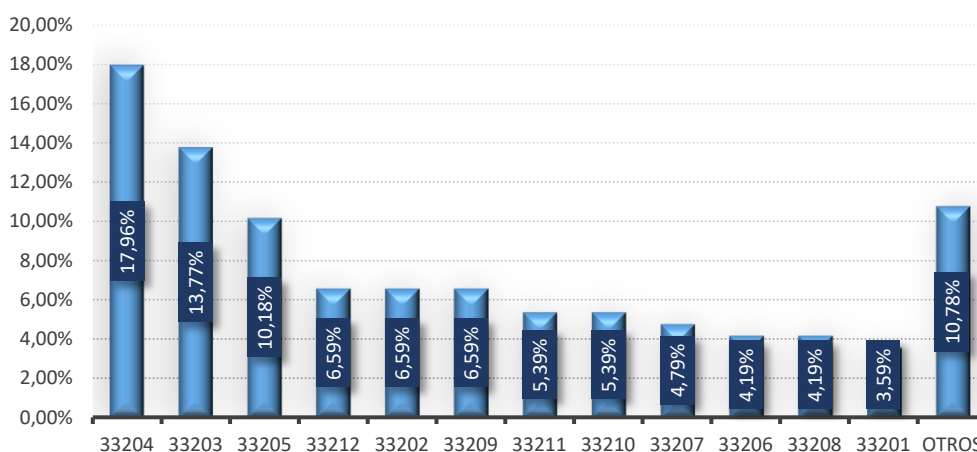
Se ha recogido también el código postal del lugar de residencia. En el caso de los residentes en Gijón, se observa que el 18% residen en El Coto-Viesques, casi un 14% en La Guía-Somío-La Providencia y un 10% en El Llano de Arriba.

Tabla 9. Distribución de encuestas según código postal del lugar de residencia de los residentes en Gijón.

Código postal	%	Denominación
33204	17,96%	El Coto-Viesques
33203	13,77%	La Guía-Somío-La Providencia
33205	10,18%	El Llano de Arriba
33212	6,59%	Natahoyo-Musel-Jove
33202	6,59%	L'Arena
33209	6,59%	Ceares-Nuevo Rocés-Castiello-Granda-Contrueces
33211	5,39%	Gijón Sur (Tremañes-Rocés-Nuevo Gijón-Montevil)
33210	5,39%	Pumarín
33207	4,79%	El Polígono
33206	4,19%	Laviada-Fomento-Poniente
33208	4,19%	El Llano de Abajo
33201	3,59%	Centro-Cimadevilla
Otros	10,78%	Otros
Total	100,00%	

Fuente: Encuesta de movilidad a trabajadores y/o estudiantes. Elaboración propia

Figura 19. Distribución de encuestas según código postal del lugar de residencia de los residentes en Gijón.



Fuente: Encuesta de movilidad a trabajadores y/o estudiantes. Elaboración propia

Se ha preguntado por la **hora de entrada habitual** al trabajo o clases. En general, los trabajadores entran antes de las 9 de la mañana y, en cambio, los estudiantes entran de 9 a 9:30 horas. En cuanto a la **hora de salida**, esta suele ser más escalonada. Una parte de los trabajadores señala salir del trabajo de 14 a 15:30 horas y otra parte de 17:30 a 19 horas. La mitad de los estudiantes sale de 14 a 15 horas y un 25% de 19:30 a 20 horas.

Por lo general, tanto trabajadores como estudiantes indican que **trabajo o estudian todos los días de lunes a viernes**. El **75% de los estudiantes tiene clases online 4 o 5 días a la semana**, solo un 5% indica que no tiene clases online. El **60% de los trabajadores teletrabaja**, de ellos un tercio teletrabaja dos días a la semana y otro tercio indica que teletrabaja todos los días.

En cuanto al **reparto modal, varía según se trate de trabajadores o estudiantes**. Los trabajadores utilizan principalmente el vehículo privado (75%), seguido del autobús (10%) y la bicicleta (6%). En cambio, la mitad de los estudiantes usan el autobús y algo más del 35% utiliza el vehículo privado.

En términos generales, un **15,8% de los encuestados ha cambiado de modo de transporte** con respecto a cómo se desplazaba antes de la pandemia. La mitad de estas personas se ha pasado del autobús al vehículo privado, un 13,5% antes compartía vehículo, pero ahora no y, en cambio, un 16,2% antes utilizaba el vehículo privado y ahora va en autobús.

Solo un tercio de los encuestados indica que el elevado tránsito de vehículos le condiciona a la hora de elegir su medio de transporte para desplazarse al centro de trabajo/estudios.

Tabla 10. Modo de transporte habitual en los desplazamientos de IDA/VUELTA al trabajo/lugar de estudio

Modo de transporte habitual	Desplazamiento de IDA			Desplazamiento de VUELTA		
	Estudiante	Trabajador/a	Total	Estudiante	Trabajador/a	Total
Íntegramente a pie	0,00%	4,91%	3,43%	0,00%	4,29%	3,00%
Vehículo privado (como conductor/a)	30,00%	70,55%	58,37%	28,57%	71,17%	58,37%
Compartiendo vehículo privado (acompañante)	5,71%	3,07%	3,86%	2,86%	1,23%	1,72%
Compartiendo vehículo privado (conductor/a)	2,86%	1,84%	2,15%	2,86%	1,84%	2,15%
Moto	4,29%	2,45%	3,00%	4,29%	2,45%	3,00%
Autobús	48,57%	9,20%	21,03%	50,00%	10,43%	22,32%
Bicicleta	1,43%	6,13%	4,72%	1,43%	6,13%	4,72%
Patinete	0,00%	0,61%	0,43%	0,00%	0,61%	0,43%
Tren y autobús	5,71%	0,61%	2,15%	8,57%	0,00%	2,58%
Otros	1,43%	0,61%	0,86%	1,43%	1,84%	1,72%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Encuesta de movilidad a trabajadores y/o estudiantes. Elaboración propia

Un 27% de los trabajadores indica que debe realizar desplazamientos dentro de su jornada laboral, normalmente 2 viajes, y suelen utilizar el vehículo privado.

Se ha preguntado por el tiempo de desplazamientos al lugar de trabajo y/o estudios. **Se tarda una media de 29 minutos** en los desplazamientos a la Milla del Conocimiento. Los trabajadores tardan menos porque suelen utilizar en mayor medida el vehículo privado, siendo su tiempo medio de viaje de 22 minutos, mientras que los estudiantes tardan una media de 45 minutos, siendo su principal medio de transporte el autobús.

Tabla 11. Tiempo en el desplazamiento de IDA/VUELTA al trabajo/lugar de estudio, puerta a puerta (minutos)

Tiempo de puerta a puerta (en minutos)	Desplazamiento de IDA			Desplazamiento de VUELTA		
	Estudiante	Trabajador/a	Total	Estudiante	Trabajador/a	Total
Menos de 15 minutos	5,71%	21,47%	16,74%	4,29%	18,40%	14,16%
De 15 a 20 minutos	15,71%	21,47%	19,74%	15,71%	23,31%	21,03%
De 20 a 30 minutos	25,71%	29,45%	28,33%	24,29%	29,45%	27,90%
30 minutos	7,14%	15,95%	13,30%	7,14%	15,95%	13,30%
Más de 30 minutos	45,71%	11,66%	21,89%	55,71%	28,83%	36,91%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Encuesta de movilidad a trabajadores y/o estudiantes. Elaboración propia

A continuación, se realiza un análisis según modo de transporte utilizado en los desplazamientos hacia/desde la Milla del Conocimiento.

Vehículo privado o Moto

A los usuarios del vehículo privado se les ha preguntado cuántos años tiene su vehículo y qué combustible utiliza, obteniendo que un 60% tiene menos de 11 años y la mayoría son diésel. El 70% aparca en el

aparcamiento de la empresa/centro de estudios. No obstante, un 35% de los trabajadores considera que hay problemas de estacionamiento.

En cuanto a por qué no utilizan otros modos responden lo siguiente (se indica el porcentaje de respuestas y se debe tener en cuenta que es una pregunta de respuestas múltiples):

- No utilizan el transporte público porque tardan más tiempo (69%), porque hay mala frecuencia (46%) y/o porque es incómodo (23%).
- No realizan los desplazamientos a pie porque viven lejos de la empresa/centro de estudios (78%), porque tardan más (36%) y/o porque es incómodo (9%).
- No usan la bicicleta porque viven lejos de la empresa/centro de estudios (40%), porque no tienen bicicleta (30%), porque es una ruta insegura (23%), porque es incómodo (21%) y/o porque tardarían más (21%).

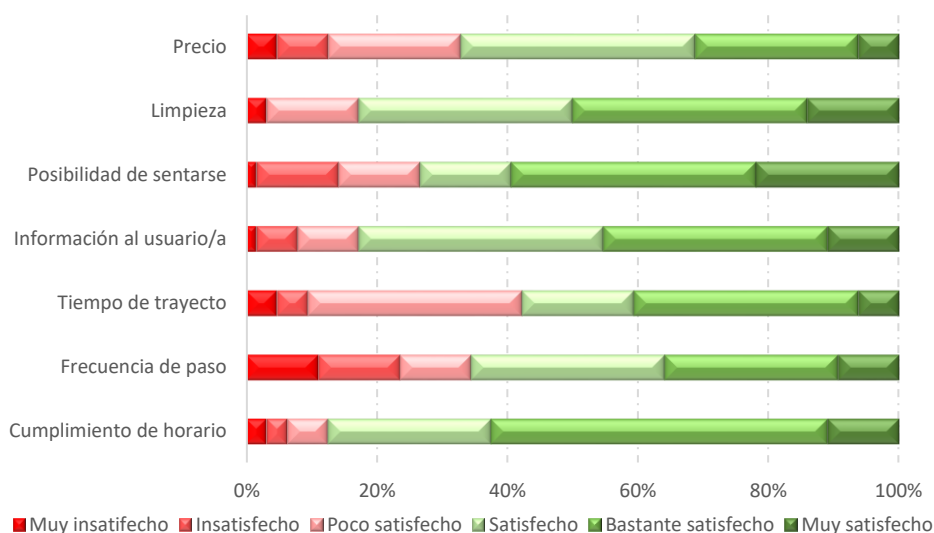
En general, solo un 20% comparte el vehículo privado, ya sea como conductor o como acompañante.

Transporte público

Cuando se pregunta a los usuarios del transporte público por qué lo utilizan en vez del vehículo privado suelen indicar que no tienen vehículo privado (41%), no tienen permiso de conducir (33%) o bien porque es más caro el vehículo privado (22%). Cabe recordar que lo utilizan en mayor medida los estudiantes.

También se ha pedido a estas personas que valoren una serie de aspectos del transporte público para conocer su grado de satisfacción. En general, los usuarios del transporte público están satisfechos con el servicio, siendo los aspectos más valorados: el cumplimiento de horario, la limpieza y la posibilidad de sentarse. No obstante, el aspecto peor valorado es el tiempo de trayecto.

Figura 20. Valoración de Aspectos del transporte público.



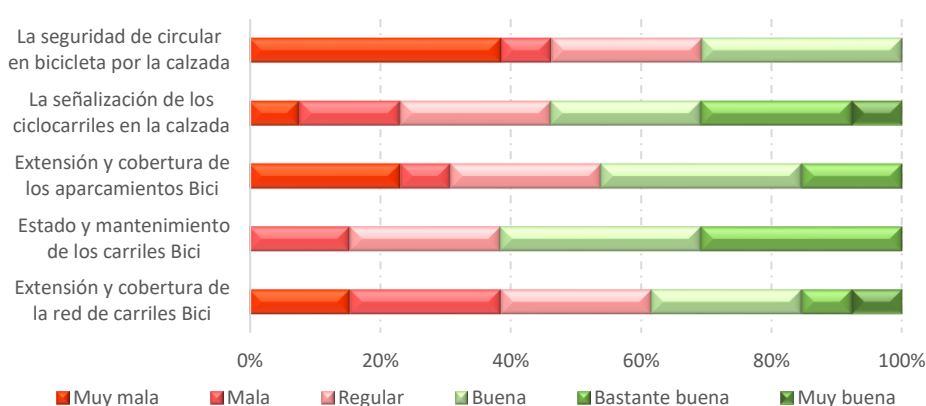
Fuente: Encuesta de movilidad a trabajadores y/o estudiantes. Elaboración propia

Bicicleta

Solo un 5,58% de los encuestados utiliza la bicicleta en alguno de sus desplazamientos hacia/desde el lugar de trabajo/estudios en la Milla del Conocimiento. Cuando se les pregunta por el motivo de su elección señalan porque contamina menos (79%), porque es más cómoda (47%), más rápida (44%) o bien porque es más caro el vehículo privado (21%). En general utilizan un itinerario mixto, es decir, carril bici y calzada.

En cuanto a la valoración de diferentes aspectos de la bicicleta, los usuarios se muestran poco satisfechos, principalmente con la seguridad de circular en bicicleta por la calzada, la extensión y cobertura de la red de carriles Bici.

Figura 21. Valoración de Aspectos de la bicicleta.



Fuente: Encuesta de movilidad a trabajadores y/o estudiantes. Elaboración propia

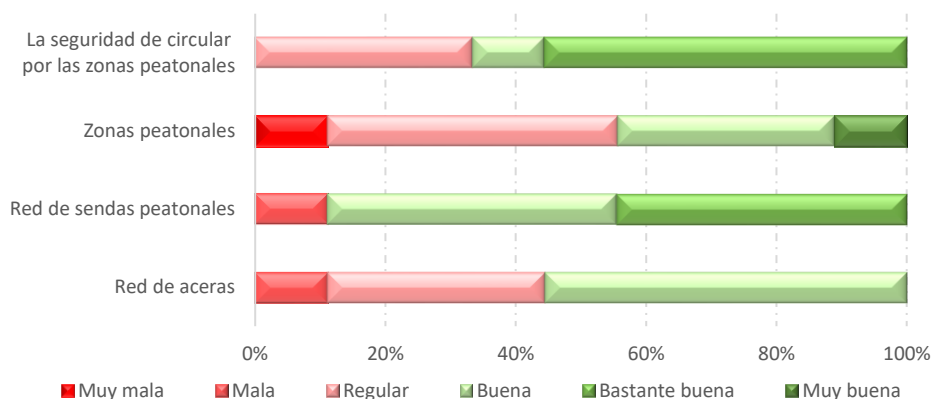
Estas personas consideran que se deberían construir carriles bici más directos (79%), así como medidas efectivas para el calmado de tráfico (71%) y trabajar en el mantenimiento y buen estado de conservación de los carriles bici (41%).

A pie

Solo el 3,86% de los encuestados se desplaza a pie en alguno de sus viajes hacia/desde el lugar de trabajo/estudios en la Milla del Conocimiento. Realizan esta elección porque contamina menos y, además, consideran que es más cómodo.

En cuanto a la valoración de aspectos peatonales están satisfechos con la red de sendas peatonales, no así con la red de aceras o zonas peatonales.

Figura 22. Valoración de Aspectos peatonales.



Fuente: Encuesta de movilidad a trabajadores y/o estudiantes. Elaboración propia

Propuestas de mejora de la movilidad

En general, los encuestados estarían dispuestos a compartir su desplazamiento al trabajo/estudios en vehículo privado con otras personas que tengan como destino la misma zona. El compartir el viaje en coche sería una opción más atractiva si se obtuviera un bono descuento en gasolina o si la vuelta a casa estuviera garantizada en caso de fallo del conductor.

En cuanto al transporte público, sería más atractivo si tuviera mejor frecuencia y tiempo de viaje, principalmente.

Como ya se ha comentado anteriormente, las personas no están dispuestas a ir andando al centro de trabajo/estudios porque está lejos de su domicilio.

Entre las propuestas más destacadas para mejorar la movilidad hacia/desde este ámbito están:

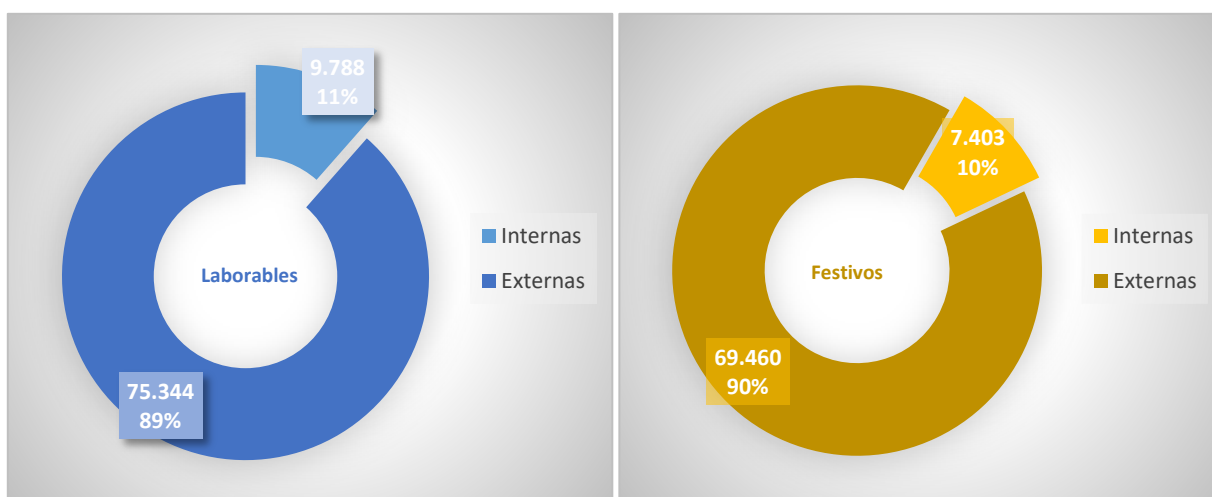
- Autobuses lanzadera.
- Mejorar horarios y frecuencia de los autobuses.
- Aparcamientos disuasorios.
- Carril bici continuo y seguro.

4.3. Matrices datos móviles

Los viajes con origen y/o destino las zonas dentro del ámbito de estudio, esto es, la Milla del Conocimiento ascienden a 85.132 viajes diarios en un día medio laborable, de los cuales un 11,5% corresponden a viajes internos a dicho ámbito, y un 88,5% relaciones con otros distritos o parroquias de Gijón u otros municipios de Asturias.

Como cabría esperar teniendo en cuenta las características del ámbito objeto de estudio, el número de viajes es mayor en días laborable que en fines de semana. En festivo se obtiene una media de 76.863 viajes, es decir, los desplazamientos en fin de semana se reducen un 9,7% con respecto a un día medio laborable. El reparto de viajes internos y externos es similar al obtenido para un día medio laborable, un 9,6% son internos al ámbito y un 90,4% relaciones con el exterior.

Figura 23. Distribución de viajes internos y/o externos del ámbito de estudio



El análisis de las matrices de datos móviles se obtiene que las principales relaciones con el ámbito objeto de estudio se producen con las zonas correspondiente a Centro-Laviada, así como los barrios El Bibio-Parque y Viesques. Con más de 2.000 viajes con origen y más de 2.000 viajes con destino el ámbito objeto de estudio. Respecto a los municipios que tienen mayor relación con este ámbito se encuentran Oviedo, Villaviciosa y Siero.

Para tener un análisis más exhaustivo pues en algunas de las zonas de la Milla del Conocimiento debido a las características de la información no es posible ajustarse con precisión al ámbito objeto de estudio, a continuación, se consideran solo las zonas que comprenden la Milla del Conocimiento al sur de la Avenida de la Pecuaria. De este modo, se obtiene que las principales relaciones se producen con el barrio urbano de Viesques (3.000 viajes, 1.500 por sentido), Centro-Laviada (2.400 viajes, 1.200 por sentido) y El Bibio-Parque (1.900 viajes, 1.000 como origen y 900 como destino).

En este análisis no se tienen en cuenta los viajes intrazonales, es decir, internos a una zona.

A continuación, se recogen las matrices de viajes OD para un día medio laborable y un día medio festivo del mes de octubre de 2019.

Tabla 12. Matrices de viajes OD. Octubre 2019. Laborables

Origen-Destino	Cimavilla	Centro-Laviada	El Coto	L'Arena	El Bibio-Parque	Los Mestes	Cearesh/Clares	Viesques	El Natahoyo	La Calzada	Santa Bárbara	Nuevo Gijón-Perchera	El Polígono	Pumarín	Contruences	Montevil	Nuevo Rocés	Rocés	El Llano	Polígono Industrial Rocés	Tremañes	Veriña de Baxo	La Pedrera-Porceyo-Rocés	Serín-Fresno-Puao-Tacones	El Musel	Milla del Conocimiento	Milla del Conocimiento	Milla del Conocimiento	La Guía y El Pistón	Quinta Herminia	La Redonda	Caldones-Fano-Santurio-Vega	Cabueñes-Deva-Somló	Oviedo	Siero	Villaviciosa	Resto de Asturias	Total general
Cimavilla	0	5.782	209	452	454	71	588	253	857	530	23	108	373	225	99	39	43	60	834	46	291	71	160	107	506	26	37	93	147	14	46	401	404	363	167	86	598	14.563
Centro-Laviada	5.630	0	2.562	4.668	3.794	794	8.645	2.248	5.120	2.633	350	1.187	5.784	3.036	1.176	432	444	616	14.941	531	2.170	678	2.015	733	1.917	252	274	706	821	149	342	3.539	2.198	4.945	1.577	782	6.223	93.912
El Coto	193	2.549	0	1.302	1.686	596	2.059	1.363	168	157	37	84	149	203	153	30	43	52	1.009	45	134	50	191	56	79	37	51	252	170	33	87	806	477	313	137	123	444	15.318
L'Arena	419	4.545	1.283	0	3.317	518	1.562	941	280	234	34	116	226	266	149	48	62	77	990	61	198	65	225	87	130	62	90	274	308	46	126	988	1.003	588	232	177	714	20.441
El Bibio-Parque	439	3.654	1.664	3.442	0	1.363	1.329	1.911	379	267	50	159	304	346	219	70	82	110	1.054	83	246	89	299	94	150	121	187	590	970	101	348	1.897	2.535	782	318	345	948	26.945
Los Mestes	71	776	587	514	1.343	0	404	748	88	65	13	43	76	99	82	16	19	33	312	20	62	30	109	22	47	31	46	174	242	16	75	716	546	249	112	96	267	8.149
Cearesh/Clares	553	8.715	2.070	1.593	1.381	404	0	1.785	866	708	237	585	1.182	2.311	2.134	398	442	604	10.860	269	651	216	872	200	362	97	118	388	278	76	135	2.601	692	1.244	696	374	1.896	47.993
Viesques	256	2.229	1.355	975	1.978	745	1.758	0	294	260	71	179	245	427	587	143	241	325	1.398	195	248	148	612	112	151	153	236	1.125	687	137	363	3.842	1.649	1.016	709	478	1.840	27.167
El Natahoyo	798	5.250	188	270	350	93	931	313	0	6.115	100	684	2.782	919	300	111	120	168	1.906	190	3.548	534	845	385	2.483	67	70	115	106	42	60	785	328	1.629	622	204	2.168	35.579
La Calzada	534	2.695	168	231	267	77	758	271	6.009	0	138	456	813	632	260	122	131	180	1.361	224	5.851	1.240	1.131	670	6.541	54	62	100	94	20	52	730	240	1.161	541	215	2.537	36.566
Santa Bárbara	25	354	34	43	62	22	230	68	105	127	0	709	138	420	220	274	246	465	433	179	437	176	587	73	88	14	23	20	13	10	0	506	57	224	149	52	370	6.953
Nuevo Gijón-Perchera	112	1.174	75	113	154	47	577	164	684	460	734	0	1.075	1.920	421	407	312	614	1.517	197	1.586	314	663	156	210	29	27	47	38	18	22	764	107	526	278	85	644	16.271
El Polígono	338	5.820	149	218	315	84	1.184	249	2.663	810	159	1.067	0	1.922	340	115	127	240	4.205	165	1.454	247	612	186	477	51	50	75	79	29	46	699	253	1.188	477	124	1.340	27.557
Pumarín	237	3.043	184	244	318	97	2.291	416	889	571	490	1.914	1.917	0	1.337	549	470	840	6.900	250	1.058	321	876	199	311	47	45	111	78	36	42	1.555	239	871	483	177	1.081	30.487
Contruences	97	1.105	142	138	208	79	2.035	583	286	243	199	395	335	1.238	0	402	494	703	3.183	247	271	111	650	90	145	38	53	178	96	43	62	1.890	319	562	494	215	1.164	18.493
Montevil	41	443	37	43	65	17	378	114	121	123	246	367	108	508	402	0	377	532	796	227	199	83	490	48	80	0	10	42	11	0	12	973	95	307	341	84	656	8.376
Nuevo Rocés	52	453	53	62	73	22	423	207	129	134	191	265	115	402	484	377	0	740	724	506	191	92	963	75	97	13	20	67	23	14	14	1.283	104	417	456	120	954	10.315
Rocés	71	658	68	76	111	35	598	286	186	188	392	486	212	658	684	512	743	0	1.012	563	274	124	1.121	98	129	14	20	93	58	24	25	1.747	146	540	616	152	1.266	13.986
El Llano	819	15.215	994	987	1.066	314	10.831	1.462	1.821	1.256	447	1.508	4.268	6.889	3.395	850	797	1.105	0	505	1.450	450	1.660	375	672	137	154	397	287	109	149	3.970	856	2.126	1.187	551	3.339	72.398
Polígono Industrial Rocés	61	459	37	63	97	31	239	167	186	204	155	178	122	228	226	225	508	555	461	0	274	151	2.679	181	172	0	18	66	37	10	20	1.245	106	641	468	201	1.103	11.574
Tremañes	289	2.220	148	199	272	75	660	255	3.363	5.729	463	1.559	1.512	1.086	275	214	214	307	1.498	300	0	2.206	1.652	867	2.795	47	52	94	85	22	46	885	219	1.872	712	320	3.741	36.253
Veriña de Baxo	61	658	48	55	92	24	227	130	517	1.262	207	328	234	316	115	79	95	133	441	172	2.369	0	2.314	1.268	1.460	14	20	47	39	0	18	469	97	970	477	296	3.527	18.579
La Pedrera-Porceyo-Rocés	226	2.025	210	246	349	111	907	589	894	1.182	544	634	566	862	641	486	991	1.115	1.602	2.732	1.796	2.485	0	3.171	1.423	63	77	224	147	33	71	3.532	391	4.425	2.953	560	7.784	46.047
Serín-Fresno-Puao-Tacones	100	619	51	60	80	25	193	109	340	627	74	147	157	184	79	52	75	88	323	185	964	1.354	3.162	0	1.164	17	20	45	20	0	15	384	87	1.739	764	130	4.790	18.223
El Musel	534	2.149	103	133	176	55	446	196	2.347	6.142	93	240	485	366	167	82	92	126	762	207	2.718	1.353	1.303	1.158	0	25	42	80	62	18	28	569	165	862	508	288	5.386	29.466
Milla del Conocimiento_Este	33	218	44	69	141	24	93	162	49	42	0	22	38	42	36	0	10	0	116	12	32	15	47	12	21	0	548	124	59	246	297	1.540	926	177	64	262	204	5.725
Milla del Conocimiento_Centro	33	239	65	99	226	40	114	242	52	46	0	22	43	44	46	14	11	21	135	18	41	18	60	17	25	548	0	242	99	213	322	2.050	1.045	212	78	389	313	7.182
Milla del Conocimiento_Oeste	92	694	246	290	627	165	378	1.117	112	96	19	49	74	120	175	58	90	122	379	76	97	55	231	46	56	121	248	0	201	80	196	2.059	847	446	314	277	751	11.004
La Guía y El Pistón	171	777	158	324	1.007	221	244	622	100	91	17	38	64	75	84	14	26	52	257	38	79	38	136	21	61	69	105	177	0	44	412	988	2.496	368	151	160	425	10.110
Quinta Herminia	26	148	33	60	120	23	86	141	35	28	0	12	25	36	46	0	10	14	107	0	25	0	35	0	20	228	191	81	50	0	176	673	979	102	52	69	66	3.697
La Redonda	59	317	77	136	340	63	120	296	47	52	16	24	34	48	55	0	17	22	132	27	39	19	59	15	31	287	314	165	394	181	0	1.046	1.687	207	70	124	210	6.730
Caldones-Fano-Santurio-Vega	461	3.841	847	1.104	2.130	718	2.593	3.543	827	865	419	761	706	1.516	1.776	934	1.249	1.680	3.706	1.207	897	472	3.338	381	578	1.421	1.890	1.878	1.050	724	1.112	0	4.633	3.058	3.429	3.173	7.174	66.091
Cabueñes-Deva-Somló	439	2.093	436	1.045	2.546	479	676	1.424	302	271	47	130	234	268	304	76	90	120	801	112	232	110	361	85	184	868	952	721	2.412	984	1.690	4.137	0	952	399	837	1.278	28.095
Oviedo	428	4.770	320	500	833	251	1.276	882	1.573	1.358	340	778	1.130	1.116	529	324	417	521	2.084	729	2.110	1.161	4.355	1.488	736	220	265	403	358	95	200	2.690	893	0	66.140	1.644	97.738	200.655
Siero	218	2.069	210	274	385	129	853	513	741	681	161	326	532	537	472	287	407	514	1.304	495	949	635	3.014	805	394	75	107	215	152	42	80	3.285	422	64.410	0	2.086	62.476	150.255
Villaviciosa	152	1.158	140	252	458	92	417	362	307	260	24	91	173	205	171	71	106	137	633	192	279	163	538	130	235	171	167	154	148	66	121	2.347	819	1.818	1.854	0	7.685	22.096
Resto de Asturias	798	6.968	539	720	1.202	305	2.179	1.391	2.489	2.676	299	773	1.439	1.279	996	519	761	991	3.413	1.110	3.465	2.640	7.929	4.282	5.280	282	331	557	386	97	2							

Tabla 13. Matrices de viajes OD. Octubre 2019. Festivos

Origen-Destino	Cimavilla	Centro-Laviada	El Coto	L'Arena	El Bibio-Parque	Les Mestres	Cearesh/Clares	Viesques	El Natahoyo	La Calzada	Santa Bárbara	Nuevo Gijón-Perchera	El Polígono	Pumarín	Contruences	Montevíl	Nuevo Rocés	Rocés	El Llano	Polígono Industrial	Rocés	Tremañes	Veriña de Baxo	La Pedrera-Porceyo-Rocés	Serín-Fresno-Puao-Tacones	El Musel	Milla del Conocimiento_Este	Milla del Conocimiento_Centro	Milla del Conocimiento_Oeste	La Guía y El Pistón	Quinta Herminia	La Redonda	Caldones-Fano-Santurio-Vega	Cabueñes-Deva-Somío	Oviedo	Siero	Villaviciosa	Resto de Asturias	Total general
Cimavilla	0	7.013	238	553	649	113	677	282	856	541	33	115	404	289	155	47	46	66	1.029	36	269	44	140	84	493	23	32	95	178	17	46	477	533	361	180	157	738	17.009	
Centro-Laviada	6.647	0	1.952	3.822	3.114	714	6.829	1.535	3.568	1.756	222	800	4.331	2.256	910	324	337	500	12.004	342	1.311	334	1.299	502	1.388	182	222	489	887	131	310	2.885	2.235	2.856	1.359	1.034	5.435	74.822	
El Coto	213	1.962	0	1.082	1.406	501	1.624	1.090	98	103	23	45	93	125	120	27	41	50	717	33	79	30	115	38	60	33	38	196	185	28	68	654	454	208	166	112	344	12.161	
L'Arena	511	3.694	1.086	0	3.091	505	1.233	754	193	161	19	76	127	170	107	44	53	72	676	42	119	40	142	43	97	38	62	212	353	43	121	796	1.037	356	249	270	686	17.278	
El Bibio-Parque	599	3.195	1.360	3.200	0	1.405	1.045	1.657	311	232	54	121	239	287	178	71	88	112	858	65	175	54	251	66	164	108	144	547	1.237	98	382	1.747	2.817	568	378	531	1.142	25.486	
Les Mestres	117	774	487	514	1.459	0	341	757	119	88	18	57	101	113	94	18	29	36	330	15	59	20	97	14	47	35	42	219	468	24	144	785	833	198	143	115	345	9.055	
Cearesh/Clares	597	6.818	1.630	1.245	1.047	321	0	1.331	478	453	173	439	845	1.983	1.775	328	359	510	9.125	171	405	127	556	128	285	73	87	281	314	50	115	2.170	656	633	689	439	2.011	38.647	
Viesques	246	1.597	1.084	789	1.654	646	1.325	0	192	180	67	150	153	365	458	117	202	275	1.107	141	162	88	485	82	137	99	164	949	699	92	309	3.268	1.508	719	801	531	2.215	23.056	
El Natahoyo	865	3.784	97	192	330	112	527	199	0	4.894	81	483	1.957	608	170	89	81	116	1.155	93	2.716	310	477	254	1.950	44	55	91	169	22	76	630	373	903	475	279	1.970	26.627	
La Calzada	553	1.859	86	155	249	82	458	182	4.811	0	116	349	515	478	173	81	89	119	881	133	4.372	824	701	455	5.267	38	43	75	145	22	66	596	332	741	437	265	2.131	27.879	
Santa Bárbara	26	218	24	34	50	18	187	50	65	100	0	552	89	324	186	202	176	364	292	131	351	146	443	59	46	0	0	0	23	0	0	428	57	139	77	57	259	5.173	
Nuevo Gijón-Perchera	97	798	41	80	132	51	442	139	473	360	572	0	885	1.589	353	335	251	504	1.243	138	1.261	229	470	107	156	28	25	42	64	0	22	683	118	321	202	109	608	12.928	
El Polígono	346	4.208	76	132	261	88	867	158	1.843	538	104	821	0	1.497	285	82	90	179	3.269	86	1.002	140	359	123	321	38	28	47	99	17	33	560	216	642	333	160	1.375	20.423	
Pumarín	249	2.241	125	186	301	113	1.971	351	616	474	370	1.571	1.496	0	1.231	474	395	728	6.149	165	853	203	625	154	274	37	49	109	127	22	56	1.474	272	533	412	221	1.280	25.907	
Contruences	131	850	114	106	171	80	1.777	425	173	181	180	340	266	1.185	0	362	438	624	2.960	211	204	80	508	63	108	48	50	122	116	42	58	1.706	312	348	527	286	1.422	16.574	
Montevíl	45	329	25	33	74	23	326	94	80	89	200	308	79	444	353	0	322	455	689	209	158	58	429	42	57	13	0	38	33	0	14	870	100	187	321	107	748	7.352	
Nuevo Rocés	53	332	32	47	93	21	348	162	83	89	154	231	79	361	424	325	0	635	593	416	130	57	779	51	58	0	18	62	41	0	18	1.130	114	264	412	134	977	8.723	
Rocés	84	492	56	67	122	34	491	221	124	131	330	420	171	580	596	450	647	0	823	491	196	91	934	68	76	0	17	82	73	16	33	1.540	169	328	553	176	1.376	12.058	
El Llano	916	11.841	722	694	855	304	9.090	1.122	1.141	808	314	1.213	3.269	6.151	3.041	708	614	857	0	312	939	264	1.165	297	522	94	133	304	382	53	168	3.464	844	1.180	1.076	682	3.249	58.788	
Polígono Industrial Rocés	29	286	35	44	68	18	149	119	106	135	115	129	87	157	178	192	401	464	285	0	164	85	1.850	133	120	0	17	49	48	0	10	1.044	98	427	341	159	849	8.391	
Tremañes	266	1.435	81	120	198	71	416	166	2.507	4.282	358	1.252	1.180	870	180	146	125	185	976	175	0	1.307	939	464	1.999	24	41	60	104	11	37	634	223	920	460	268	2.484	24.964	
Veriña de Baxo	46	347	23	26	55	15	108	65	321	860	173	250	152	207	72	52	55	86	256	93	1.433	0	1.008	542	954	0	18	27	45	0	14	301	96	435	217	230	1.975	10.557	
La Pedrera-Porceyo-Rocés	137	1.412	129	183	297	92	554	400	498	763	411	473	397	636	462	421	777	918	1.111	1.898	1.030	1.052	0	1.857	882	52	55	165	152	25	64	3.069	365	2.487	2.156	478	5.515	31.373	
Serín-Fresno-Puao-Tacones	66	392	35	42	78	23	116	54	223	444	58	117	98	150	50	46	48	76	252	148	531	560	1.800	0	825	11	12	29	33	0	12	264	97	904	469	117	3.376	11.556	
El Musel	429	1.435	50	105	191	53	302	134	1.849	5.134	60	170	309	290	123	64	70	91	572	139	2.054	893	829	809	0	22	32	54	115	10	40	472	242	511	337	312	4.352	22.654	
Milla del Conocimiento_Este	23	157	26	49	103	23	63	103	31	35	0	16	19	39	25	11	10	13	93	10	21	13	31	0	25	0	318	67	42	122	161	1.131	488	68	61	313	231	3.941	
Milla del Conocimiento_Centro	29	162	26	68	151	24	75	153	43	34	0	26	26	44	46	11	0	17	117	13	28	15	44	13	25	315	0	166	68	108	181	1.594	582	91	76	462	348	5.181	
Milla del Conocimiento_Oeste	82	505	195	239	543	169	271	953	79	67	19	51	42	114	143	47	72	93	308	63	70	26	184	27	51	67	164	0	227	50	162	1.757	752	315	350	324	958	9.539	
La Guía y El Pistón	194	924	189	400	1.256	383	332	740	149	122	15	56	102	140	116	25	37	70	418	33	96	36	155	38	87	61	82	240	0	39	442	1.121	2.722	352	280	268	838	12.508	
Quinta Herminia	18	117	19	43	113	27	64	93	37	31	0	14	14	21	28	0	0	15	87	16	13	0	22	0	15	121	105	49	42	0	122	446	739	47	45	69	43	2.635	
La Redonda	51	298	56	129	366	110	127	279	65	62	0	15	38	61	57	0	16	21	158	18	38	12	53	17	45	170	189	131	381	120	0	843	1.364	144	110	200	314	6.058	
Caldones-Fano-Santurio-Vega	488	3.359	666	964	1.981	658	2.180	2.983	710	679	382	694	564	1.460	1.574	879	1.161	1.551	3.375	1.033	684	329	3.035	281	467	940	1.356	1.570	1.099	467	829	0	3.805	2.069	3.932	3.821	8.684	60.709	
Cabueñes-Deva-Somío	490	2.153	424	1.087	2.766	638	705	1.305	372	312	49	130	226	285	286	86	101	138	913	95	214	94	347	113	242	494	563	637	2.489	706	1.437	3.468	0	774	623	1.127	1.869	27.758	
Oviedo	395	2.684	227	322	633	240	719	597	856	728	185	416	515	589	366	223	283	369	1.186	347	1.091	562	2.263	854	412	99	125	272	522	47	187	1.831	1.046	0	52.505	1.917	82.357	157.970	
Siero	243	1.788	163	260	493	186	780	495	565	546	111	261	367	465	497	292	383	499	1.149	393	568	271	2.235	483	334	68	91	218	337	37	129	3.390	686	51.001	0	2.290	54.971	127.045	
Villaviciosa	173	1.391	167	357	654	115	557	474	334	293	61	167	186	343	241	103	120	153	868	170	291	180	527	147	343	191	210	218	282	77	170	3.161	1.183	2.081	2.277	0	10.006	28.271	
Resto de Asturias	913	6.091	494	787	1.688	649	2.251	1.648	2.002	2.440	255	781	1.340	1.444	1.267	627	851	1.160	3.717	887	2.595	1.510	5.577	3.067	4.399	144	189	629	1.127	22	335	7.169	2.245	332	58	0	60.690		
Total general	16.367	76.941	12.240	18.156	26.692	8.625	39																																

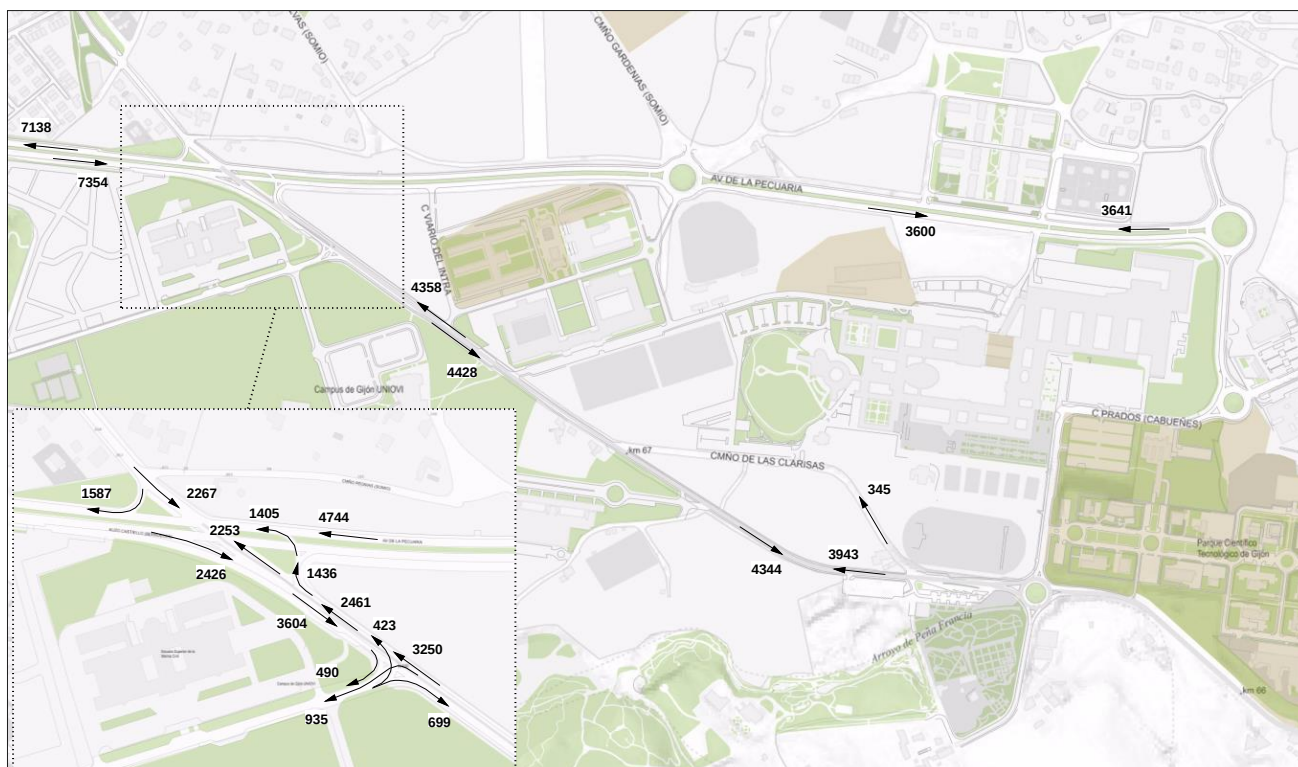
Para la caracterización del tráfico actual se ha partido de los datos de las estaciones de aforo del Ayuntamiento de Gijón localizados en el entorno del ámbito objeto de estudio correspondiente al año 2019.

Figura 24. Mapa de aforos del Ayuntamiento de Gijón. Códigos aforos



Informe

Figura 25. Datos de estaciones de aforo. Año 2019. IMD



Fuente: Ayuntamiento de Gijón. Elaboración propia

5.1. Modelo de situación actual

Una vez conocidos los tráficos aforados en el año 2019, se ha modelizado la red y simulado el tráfico mediante la aplicación de planificación de transporte VISUM de PTV en su versión 20. Esta modelización consiste en obtener un modelo matemático que recoja las relaciones de movilidad existentes en el ámbito de estudio y que simule adecuadamente el comportamiento de los usuarios de la red viaria, reflejando un tráfico sobre el mismo que se asemeje suficientemente al tráfico observado en las carreteras.

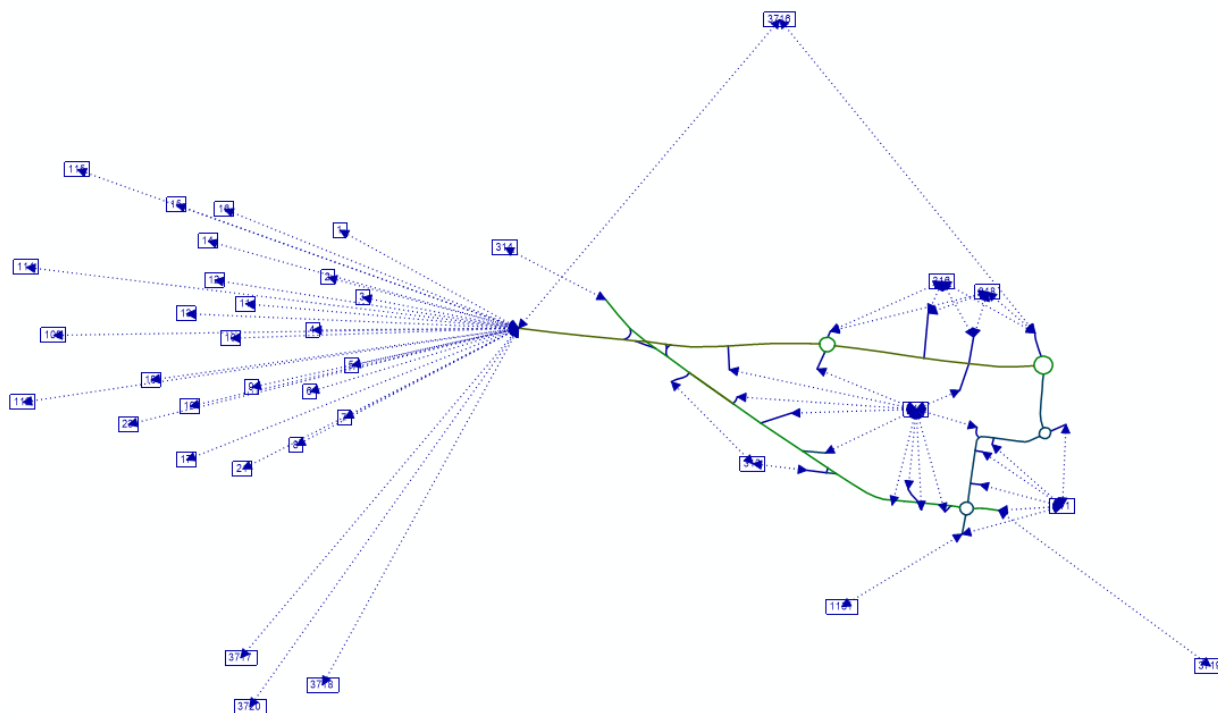
El modelo tiene tres componentes principales:

- La oferta de transporte. La oferta de transporte se corresponde con el viario existente en el ámbito de estudio, con sus características, y que constituye el denominado modelo de la red viaria.
- La demanda de transporte. La demanda de transporte se refleja en las matrices de viajes que recogen todos los desplazamientos que se producen en vehículos ligeros y pesados, entre todas las zonas del conjunto de la red.
- El procedimiento de asignación. Establece como se integran los datos de demanda y de oferta, simulando el comportamiento de los conductores para obtener el tráfico en la red viaria.

Se ha modelizado toda la red de carreteras en el ámbito de estudio existente en el año de referencia, 2019, caracterizando las distintas vías por sus principales características (número de carriles, velocidad y capacidad). La red base correspondiente a la situación actual, año 2019, se compone de 69 nodos, 156 arcos y 37 zonas.

En la siguiente figura se muestra la red modelizada, tanto a nivel de viario como de zonas.

Figura 26. Red viaria. Visum



Fuente: VISUM. Elaboración propia

Una vez representada la oferta viaria, es necesario asignar la demanda a nivel diario. Visum cuenta con algoritmos que permiten, a partir de una matriz de partida, ajustar los tráfico en el conjunto de la red, reduciendo la diferencia entre los datos aforados y los datos estimados por el modelo.

Para ello, se ha partido de la zonificación y de las matrices OD de telefonía obtenidas.

El procedimiento de asignación elegido ha sido el denominado “Equilibrium-Lohse” con los parámetros por defecto que asigna la aplicación VISUM. Se ha utilizado la “Regla heurística” para la estimación de impedancias a partir de los resultados de cada iteración con un máximo de 100 iteraciones para completar la asignación.

El procedimiento “Equilibrium-Lohse” fue desarrollado por el profesor Lohse en el año 1997. Este procedimiento modeliza el proceso de aprendizaje de los conductores utilizando la red. Está basado en una asignación “Todo – Nada” en la que los conductores hacen uso de la información obtenida durante su viaje previo para la selección de la nueva ruta. Mediante un proceso iterativo son buscadas las rutas más cortas.

En este proceso, para la búsqueda de rutas, la impedancia es deducida de la impedancia derivada del actual volumen y de la impedancia previamente estimada en una iteración anterior.

La finalidad de la simulación a nivel macro es obtener las matrices origen-destino que permitirán el estudio de arcos e intersecciones en la simulación a nivel micro, como se verá en el apartado siguiente.

En la siguiente tabla se muestra la matriz origen/destino diaria, obtenida tras la asignación realizada y su ajuste empleando el método de mínimos cuadrados.

En ella, se observa que el total de vehículos es mucho menor al expuesto en las matrices OD de telefonía, esto es debido a que aquellos viajes para los que no se emplea el viario del ámbito de estudio han sido eliminados o reducidos aleatoriamente por el programa en el proceso de asignación.

Tabla 14. Matrices de viajes IMD 2019

Origen-Destino	Cimavilla	Centro-Laviada	El Coto	L'Arena	El Bibio-Parque	Les Mestes	Cearesh/Clares	Viesques	El Natahoyo	La Calzada	Santa Bárbara	Nuevo Gijón-Perchera	El Polígono	Pumarín	Contruences	Montevil	Nuevo Rocés	Rocés	El Llano	Polígono Industrial Rocés	Tremañes	Veriña de Baxo	La Pedrera-Porceyo-Rocés	Serín-Fresno-Puao-Tacones	El Musel	Milla del Conocimiento_Este	Milla del Conocimiento_Centro	Milla del Conocimiento_Oeste	La Guía y El Pistón	Quinta Herminia	La Redonda	Caldones-Fano-Santurio-Vega	Cabueñes-Deva-Somío	Oviedo	Siero	Villaviciosa	Resto de Asturias	Total general
Cimavilla	0	2	73	158	159	25	205	88	300	185	8	38	130	79	35	14	15	21	291	16	102	25	56	37	177	2	19	7	8	8	14	33	389	127	58	6	209	3.119
Centro-Laviada	2	0	1	2	1	277	3	1	2	1	122	0	2	1	0	151	155	215	5	186	1	237	1	256	1	21	162	67	63	92	101	0	2	2	1	77	2	2.214
El Coto	67	1	0	0	1	208	1	0	59	55	13	29	52	71	53	10	15	18	0	16	47	17	67	20	28	3	29	19	10	20	23	80	474	109	48	9	155	1.828
L'Arena	146	2	0	0	1	181	1	329	98	82	12	41	79	93	52	17	22	27	346	21	69	23	79	30	45	5	52	21	18	28	34	107	1	205	81	13	250	2.611
El Bibio-Parque	153	1	1	1	0	0	0	1	132	93	17	56	106	121	77	24	29	38	0	29	86	31	104	33	52	10	97	53	80	61	102	0	2	273	111	28	331	2.338
Les Mestes	25	271	205	180	0	0	141	261	31	23	5	15	27	35	29	6	7	12	109	7	22	10	38	8	16	2	17	13	14	10	20	68	544	87	39	7	93	2.396
Cearesh/Clares	193	3	1	1	0	141	0	1	303	247	83	204	0	1	1	139	154	211	4	94	228	75	305	70	127	8	40	32	16	46	42	0	694	0	243	31	1	3.738
Viesques	89	1	0	341	1	260	1	0	103	91	25	63	86	149	205	50	84	114	0	68	87	52	214	39	53	12	79	0	50	84	122	0	2	0	248	41	1	2.814
El Natahoyo	279	2	66	94	122	33	325	109	0	2	35	239	1	321	105	39	42	59	1	66	1	187	295	135	1	5	22	8	6	25	18	77	300	1	217	15	1	3.255
La Calzada	187	1	59	81	93	27	265	95	2	0	48	159	284	221	91	43	46	63	0	78	2	0	0	234	2	4	19	7	5	12	16	70	179	0	189	16	1	2.601
Santa Bárbara	9	124	12	15	22	8	80	24	37	44	0	248	48	147	77	96	86	163	151	63	153	62	205	26	31	1	7	1	1	6	0	44	42	78	52	4	129	2.293
Nuevo Gijón-Perchera	39	0	26	39	54	16	202	57	239	161	257	0	0	1	147	142	109	215	1	69	1	110	232	55	73	2	8	3	2	11	7	75	79	184	97	6	225	2.943
El Polígono	118	2	52	76	110	29	0	87	1	283	56	0	0	1	119	40	44	84	1	58	1	86	214	65	167	4	16	5	4	17	14	66	189	0	167	9	0	2.187
Pumarín	83	1	64	85	111	34	1	145	311	200	171	1	1	0	0	192	164	294	2	87	0	112	306	70	109	4	14	8	4	22	13	0	178	304	169	13	0	3.274
Contruences	34	0	50	48	73	28	1	204	100	85	70	138	117	0	0	140	173	246	1	86	95	39	227	31	51	3	25	13	5	26	19	0	240	196	173	16	0	2.752
Montevil	14	155	13	15	23	6	132	40	42	43	86	128	38	178	140	0	132	186	278	79	70	29	171	17	28	0	5	3	1	0	4	104	70	107	119	6	229	2.690
Nuevo Rocés	18	158	19	22	26	8	148	72	45	47	67	93	40	140	169	132	0	259	253	177	67	32	337	26	34	1	9	5	1	8	4	0	77	146	159	9	333	3.140
Rocés	25	230	24	27	39	12	209	100	65	66	137	170	74	230	239	179	260	0	0	197	96	43	0	34	45	1	9	7	3	14	7	0	108	189	215	11	0	3.066
El Llano	286	5	347	345	0	110	4	1	1	0	156	1	1	2	1	297	279	0	0	176	1	157	1	131	235	11	86	33	17	66	47	0	672	1	0	49	1	3.521
Polígono Industrial Rocés	21	160	13	22	34	11	84	58	65	71	54	62	43	80	79	79	178	194	161	0	96	53	1	63	60	0	10	5	2	6	6	0	78	224	164	15	0	2.251
Tremañes	101	1	52	70	95	26	231	89	1	2	162	1	1	0	96	75	75	107	1	105	0	1	1	303	1	4	28	7	5	13	14	91	163	1	249	26	1	2.195
Veriña de Baxo	21	230	17	19	32	8	79	45	181	0	72	115	82	110	40	28	33	46	154	60	1	0	1	0	1	1	11	3	2	0	5	40	71	339	167	23	1	2.042
La Pedrera-Porceyo-Rocés	79	1	73	86	122	39	317	206	312	0	190	222	198	301	224	170	346	0	1	1	1	1	0	1	0	5	45	17	8	20	22	0	296	2	1	50	3	3.358
Serín-Fresno-Puao-Tacones	35	216	18	21	28	9	67	38	119	219	26	51	55	64	28	18	26	31	113	65	337	0	1	0	0	1	11	3	1	0	4	32	64	1	267	10	2	1.981
El Musel	187	1	36	46	62	19	156	68	1	2	33	84	170	128	58	29	32	44	266	72	1	0	0	0	0	2	24	6	3	11	8	51	122	301	178	23	2	2.226
Milla del Conocimiento_Este	17	116	22	35	73	12	48	85	25	21	0	13	74	158	140	0	39	0	441	39	82	38	80	20	36	0	64	91	672	110	166	1	324	93	32	92	173	3.431
Milla del Conocimiento_Centro	87	119	15	6	10	2	7	6	3	2	0	1	2	2	2	0	0	1	18	2	4	1	4	4	6	345	0	0	0	107	201	1	1	37	1	232	4	1.233
Milla del Conocimiento_Oeste	1	11	3	4	9	2	5	0	1	1	0	1	1	1	2	1	1	1	5	1	1	1	3	1	1	287	369	0	0	0	0	1	0	6	4	448	12	1.183
La Guía y El Pistón	54	301	50	108	0	71	79	229	31	28	5	12	20	23	26	4	8	16	84	12	24	12	43	6	19	65	476	197	0	18	292	916	2	125	48	151	147	3.702
Quinta Herminia	12	72	16	29	58	11	41	69	17	13	0	6	12	17	22	0	5	7	52	0	12	0	17	0	9	152	113	43	5	0	62	485	960	49	25	45	32	2.465
La Redonda	28	163	37	66	176	30	58	151	22	25	8	11	16	23	26	0	8	10	64	13	18	9	28	7	15	100	190	121	49	63	0	0	1	103	33	43	105	1.822
Caldones-Fano-Santurio-Vega	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	16	356	1	0	2	0	0	1	0	391
Cabueñes-Deva-Somío	354	2	352	1	2	388	534	1	214	192	32	91	165	190	216	53	62	83	596	78	163	76	258	59	129	303	621	518	0	923	2	0	0	717	286	0	1	7.661
Oviedo	150	2	112	175	291	88	0	308	1	0	119	272	0	0	185	113	146	182	1	255	1	0	2	1	257	18	138	33	22	58	64	0	714	0	23	0	34	3.764
Siero	76	1	73	96	135	45	298	179	259	238	56	114	186	188	165	100	142	180	0	173	332	222	1	281	138	6	53	16	8	25	24	0	320	23	0	0	22	4.176
Villaviciosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	17	363	1221	29	83	1	286	0	0	0	0	2.059
Resto de Asturias	279	2	188	252	0	107	1	0	1	1	104	270	1	0	348	181	266	346	1	0	1	1	3	1	2	24	173	49	24	59	66	0	1	59	12	0	0	2.827
Total general	3.271	2.356	2.089	2.565	1.964	2.271	3.724	3.150	3.121	2.525	2.229	2.946	2.110	3.076	3.197	2.561	3.182	3.472	3.404	2.449	2.198	1.744	3.293	2.065	1.947	1.474	3.059	1.792	2.348	2.355	1.624	2.346	7.644	4.090	3.876	1.525	2.502	101.546

Para la validación de modelos de asignación realizados en estudios de tráfico se han de cumplir una serie de requisitos descritos en la Nota de Servicio 5/2014 del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

La validación consiste en la demostración de la bondad de la asignación realizada mediante la utilización de las técnicas descritas a continuación:

- a) Análisis de regresión
- b) Cálculo del indicador %RMSE

$$\%RMSE = 100 \sqrt{\frac{\frac{\sum(Ei-Oi)^2}{N-1}}{\frac{\sum Oi^2}{N}}}$$

Donde:

Ei: Valor estimado por el modelo

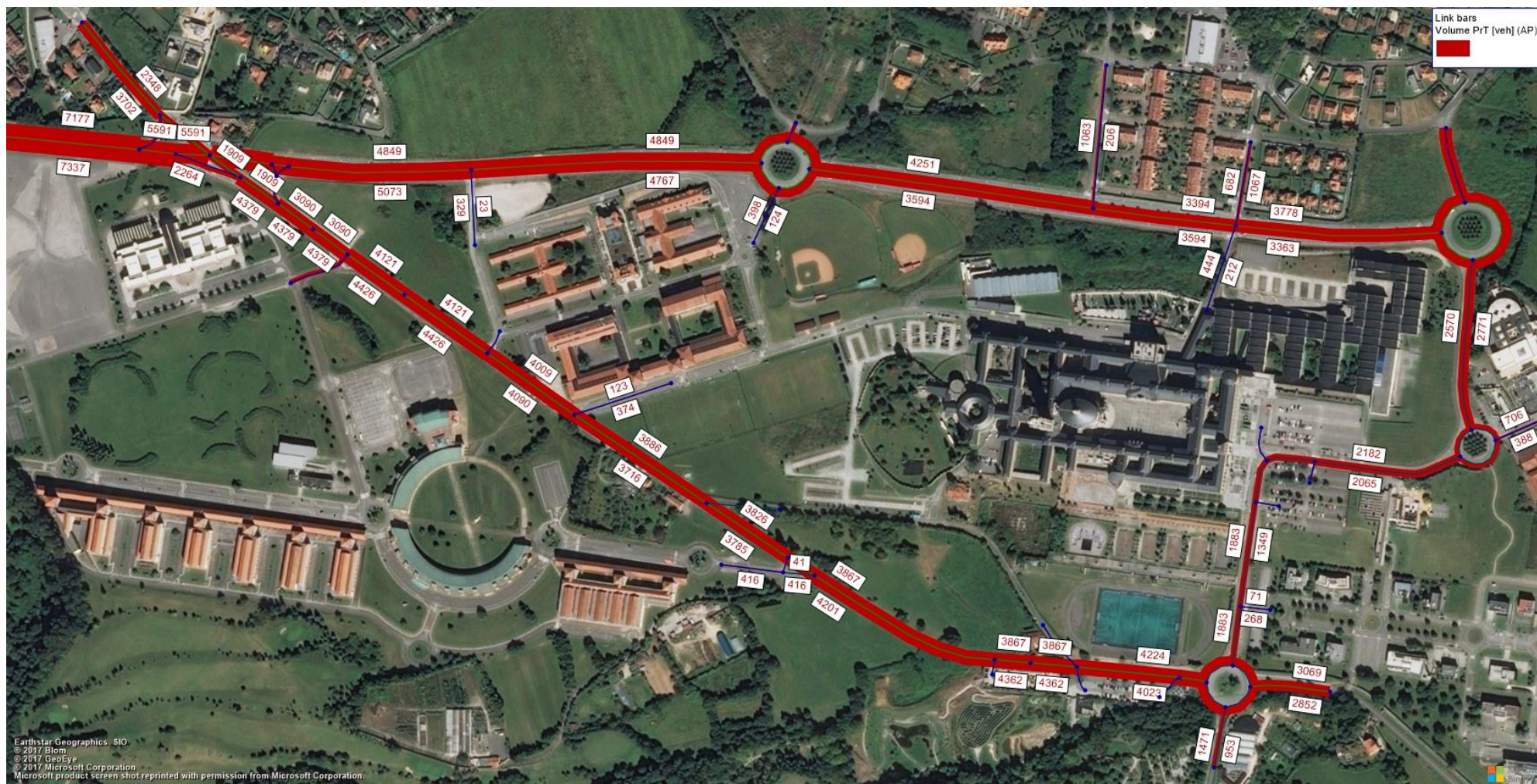
Oi: Valor estimado por los aforos

Ei: Número de observaciones

El valor de %RMSE debe ser inferior al 30%.

Siguiendo los criterios anteriores, los tráficos asignados por el programa Visum en el presente estudio son los siguientes que se marcan en color rojo

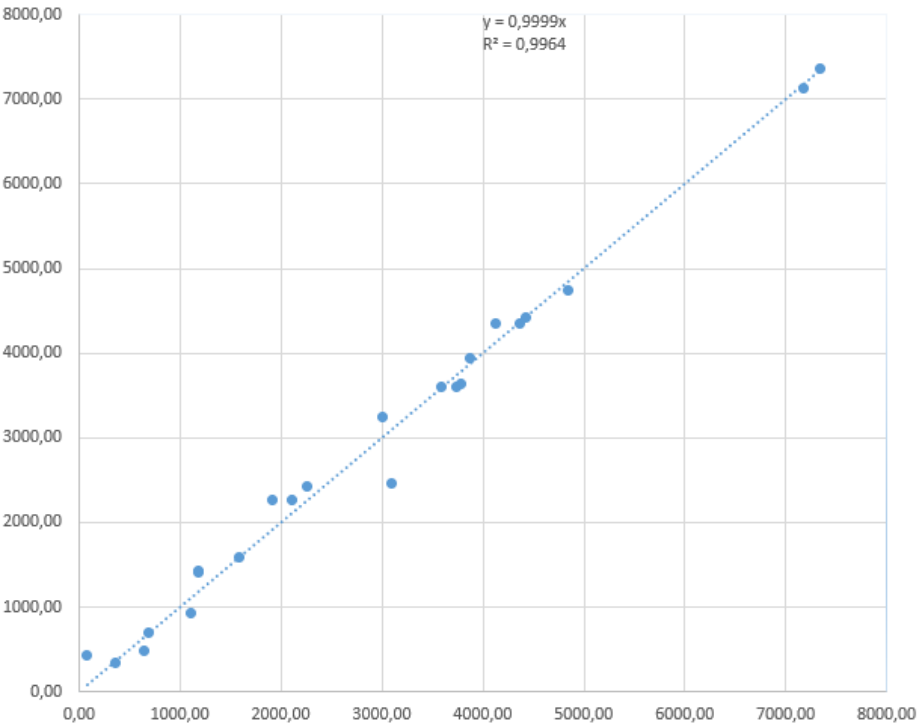
Figura 27. Situación actual. Asignación de tráfico IMD



Fuente: VISUM. Elaboración propia

A continuación, se ha realizado el diagrama de correlación con los resultados anteriores de la asignación y los valores aforados. Este tipo de gráfico representa con qué precisión es capaz de ajustar el modelo los datos de tráfico obtenidos iterando la matriz, a los datos de tráfico introducidos en el modelo. Cuanto más cerca estén los puntos de la recta de 45º, más se acercará la pendiente de la recta de regresión al valor 1 y más preciso será el modelo. Los gráficos y sus rectas de regresión se representan en las siguientes figuras.

Figura 28. Correlación IMD



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se recogen los resultados de la calibración del modelo:

Tabla 15. Resultados de la validación

	IMD
Valor de la pendiente	0,9999
Valor de interceptación del eje y	0
Coefficiente de correlación R^2	0,9964
%RMSE	6,17%

Por tanto, se puede afirmar que la validación de la asignación es correcta, habiéndose demostrado la bondad de la asignación realizada mediante las técnicas descritas en la Nota de Servicio 5/2014.

Dadas las características del proyecto y del ámbito de estudio del mismo, se ha estimado previamente que, tanto para la situación actual como para la situación futura, se analizará una hora punta media.

Tabla 16. Estaciones primarias ámbito de estudio

Titularidad	Estación	Población	Carretera	P.K.	IMD	IH100
RCE	O-366-1	GIJON	A-8	367,1	14.715	10,1%
RCE	O-345-1	RONDA DE GIJON	A-8	382,5	22.516	8,7%

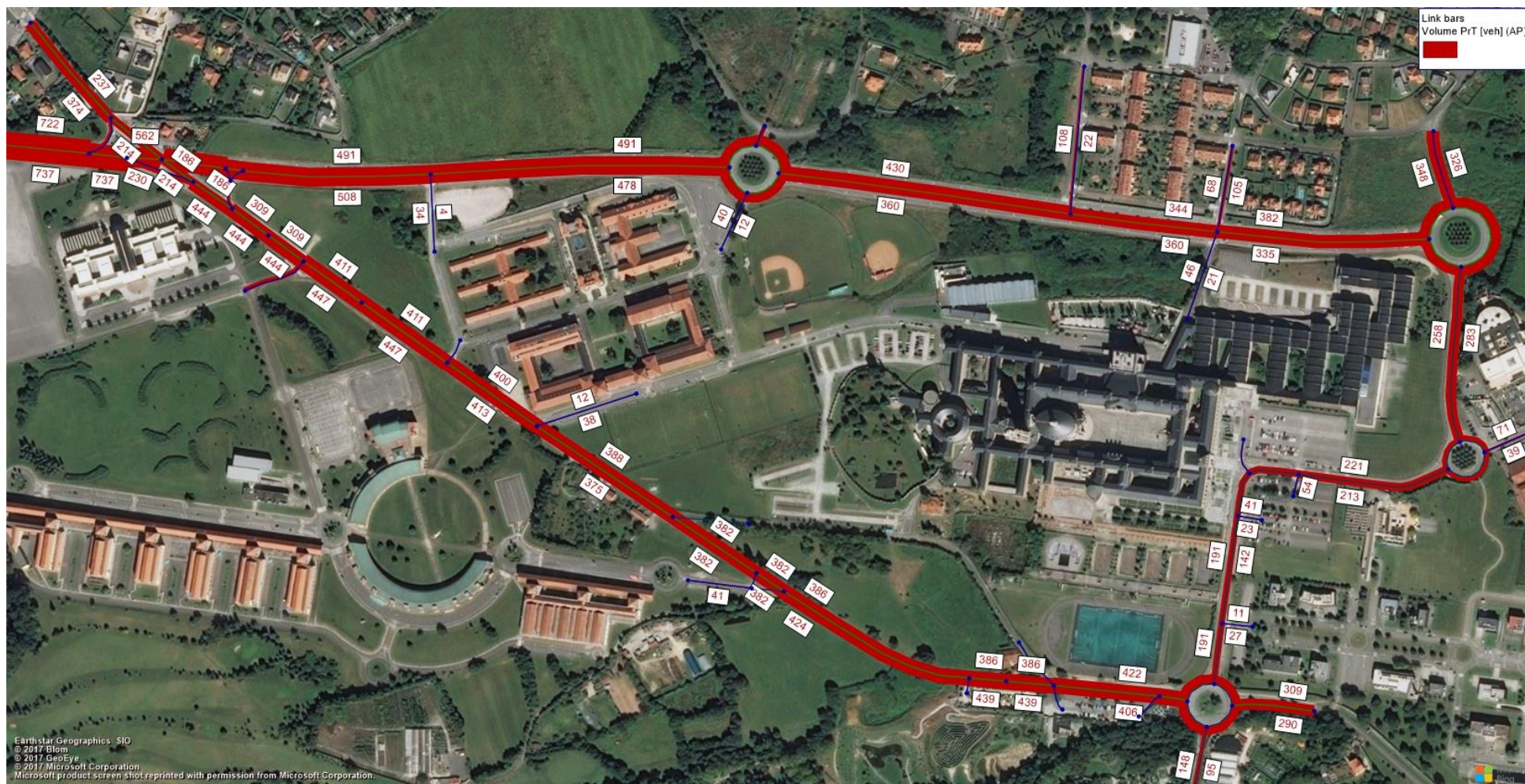
[illegible]

Fuente: Mapa de Tráfico

Como se puede observar en la imagen anterior, existe otra estación primaria, la O-345-1, más cercana al ámbito de estudio. Sin embargo, su IH100 es menor a la O-366-1, por ello, se ha decidido escoger como referencia la O-366-1 para estar del lado de la seguridad.

Para dicho escenario, los tráficos asignados en la modelización son:

Figura 30. Situación actual. Asignación de tráfico. HP



Fuente: VISUM. Elaboración propia

5.1. Microsimulación de la situación actual

El nivel de congestión de una vía se define como la relación entre la intensidad del tráfico y la capacidad del viario.

Existen tres niveles de congestión según el ratio I/C que presente la vía en estudio:

- Nivel 1, cuando la relación Intensidad/Capacidad sea igual o inferior a 0,6.
- Nivel 2, cuando la relación Intensidad/Capacidad sea superior a 0,6 e inferior a 0,7.
- Nivel 3, cuando la relación Intensidad/Capacidad sea superior a 0,7.

La relación establecida entre el ratio Intensidad/Capacidad y el nivel de servicio es la siguiente:

Tabla 17. Relación entre ratio Intensidad/Capacidad y Nivel de servicio

Relación I/C	Nivel de servicio
0,0 – 0,2	A
0,2 – 0,4	B
0,4 – 0,6	C
0,6 – 0,8	D
0,8 – 1,0	E
> 1,0	F

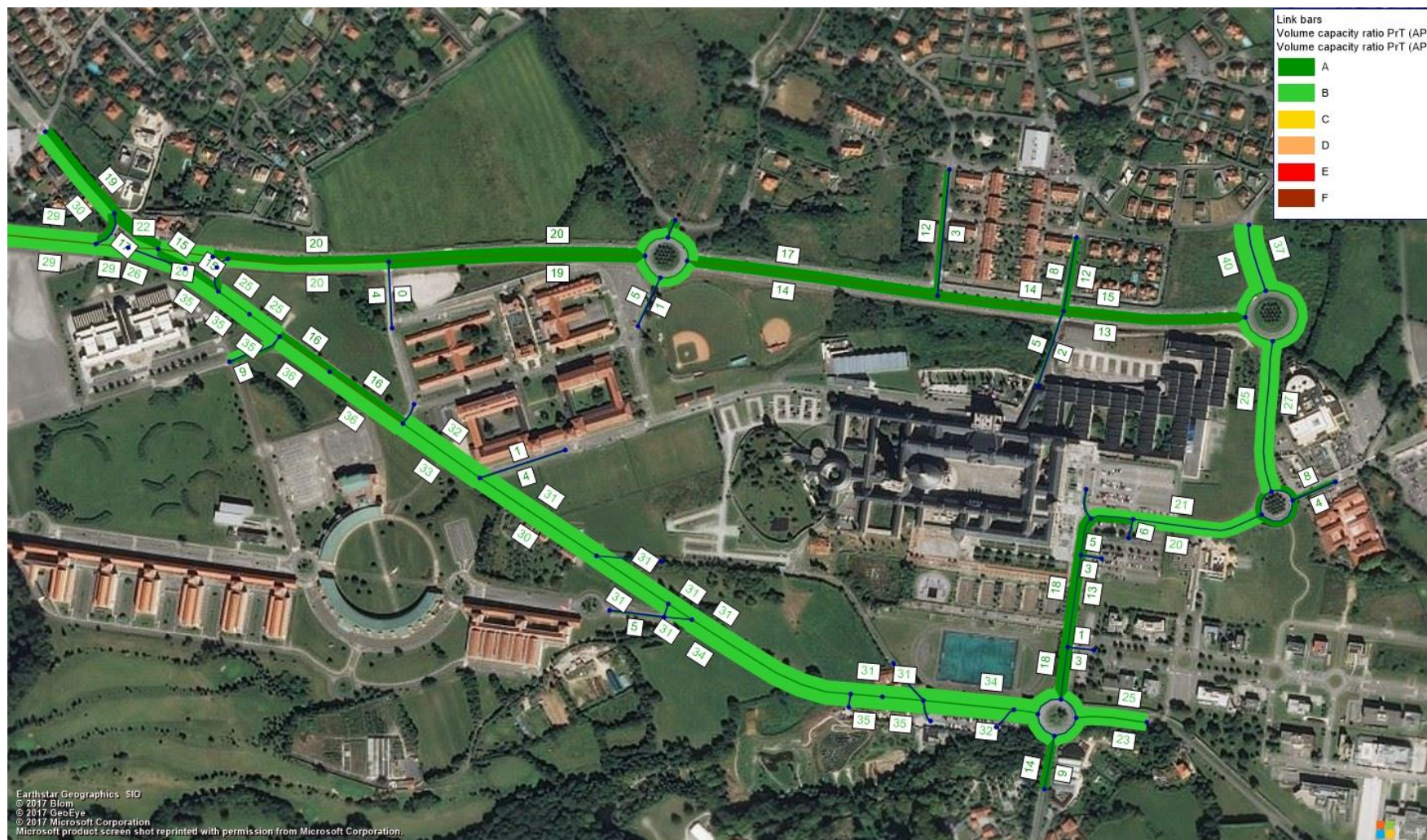
Las capacidades de la vía se han definido en función de la velocidad como las siguientes:

Tabla 18. Capacidades según velocidad

velocidad (km/h)	capacidad por carril (veh/h)
10	400
15	550
20	650
25	750
30	875
40	1.050
45	1.150
50	1.250
60	1.450
70	1.625
80	1.750
90	1.850
100	1.950
110	2.050
120	2.150

La figura a continuación muestra un esquema resumen de los niveles obtenidos en cada uno de los arcos del modelo en hora punta en situación actual.

Figura 31. Situación actual. Ratios capacidad/intensidad. HP



Fuente: VISUM. Elaboración propia

6. Movilidad asociada a los nuevos usos

Para poder evaluar la afección de la implantación del nuevo uso en el viario del entorno es necesario determinar el volumen de tráfico generado y atraído. A continuación, se presentan las estimaciones de vehículos totales que atraerá el nuevo desarrollo según superficies.

Según el ITE (Institute of Transportation Engineers), el tráfico atraído por un centro de investigación y desarrollo (Research and Development Center) viene dado por el siguiente ratio por cada 1.000 pies² construidos.

- Laborable:
 - Ratio viajes: 8,11 (8,73 vehículos/100 m²)
 - 50% de entradas y 50% de salidas.

No obstante, del análisis de los aforos de 2019, se deduce que el ratio existente en la zona de estudio es bastante inferior. Esto se debe a que el Institute of Transportation Engineers toma como referencia estudios realizados en EE.UU donde el transporte público tiene una menor relevancia.

En el caso del presente estudio se tomará como generación el ratio obtenido directamente de los aforos de 3,63 vehículos/100m². Este valor se ha extraído de analizar el conjunto de los aforos del ayuntamiento en el área de estudio, los cuales aparecen definidos en el apartado 5. del presente documento, y las superficies construidas de cada una de las parcelas del ámbito según la sede electrónica del Catastro.

Aplicando este ratio a las distintas superficies futuras, se obtiene un total de 3.024 vehículos diarios.

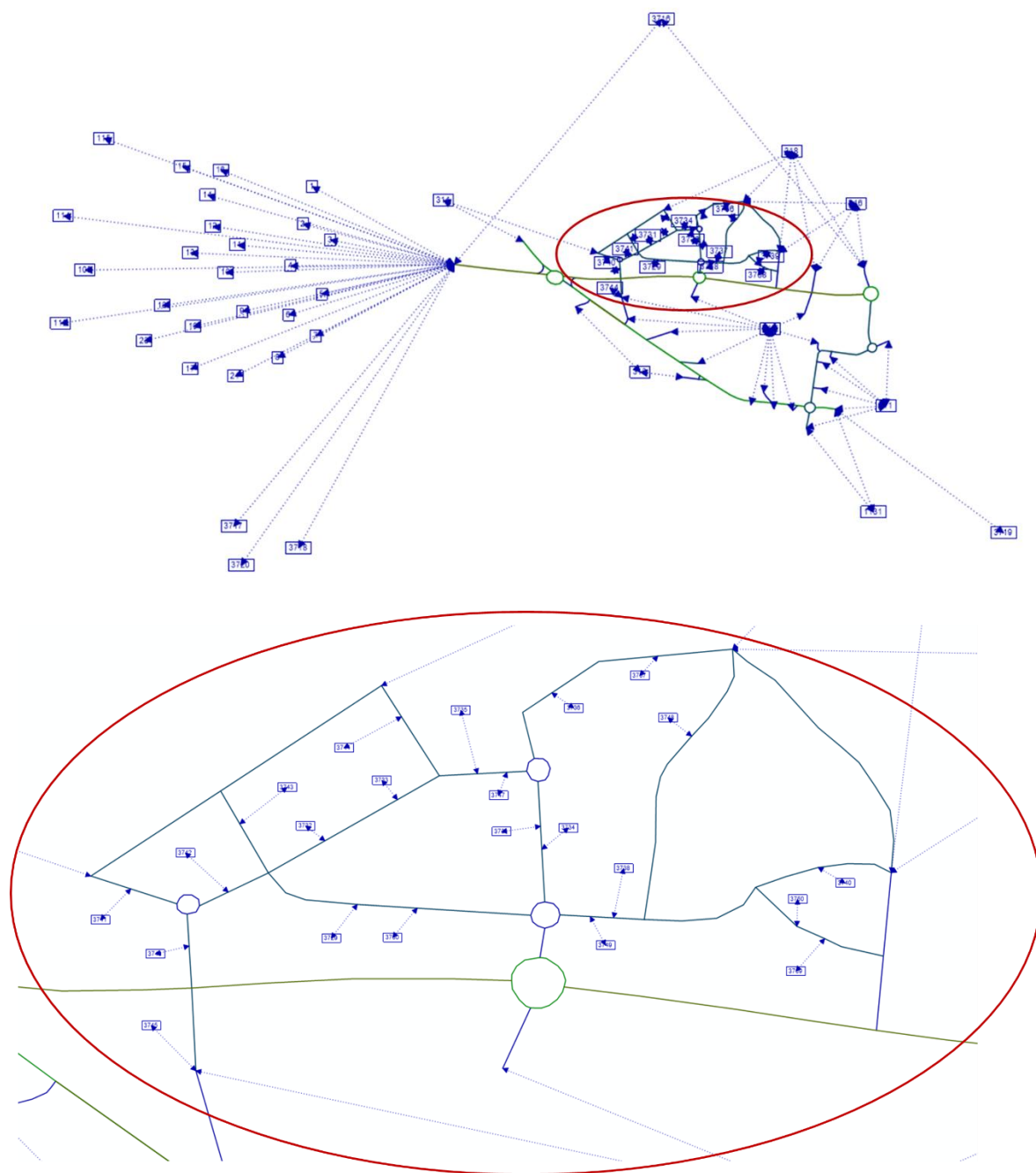
Tabla 19. Vehículos diarios atraídos

Manzana	entradas+salidas
M1-A	333
M1-B	127
M-2	143
M-3	72
M-4	72
M-5	106
M-6	140
M-7	103
M-8	198
M-9	122
M-10	365
M-11	187
M-12	77
M-13	220
M-14	118
M-15	118
EQ1	125
EQ2	54
EQ3	33
EQ4	84
EQ5	58
EQ6	46

Con estos nuevos tráficos obtenidos, se dibujan en Visum las nuevas zonas M1-A, M1-B, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10, M11, M12, M13, M14, M-15, EQ-1, EQ2, EQ3, EQ4, EQ5 y EQ6, y se asignan los futuros tráficos al modelo.

En cuanto a la distribución de vehículos por zonas, se han decidido aplicar los mismos repartos existentes en las matrices de situación actual.

Figura 32. Red viaria futura. Visum



Fuente: VISUM. Elaboración propia

Los tráficos asignados en IMD en situación futura son los siguientes:

Figura 33. Situación futura. Asignación de tráficos. IMD. Total modelo



Fuente: VISUM. Elaboración propia

Figura 34. Situación futura. Asignación de tráfico. IMD. Zona de actuación

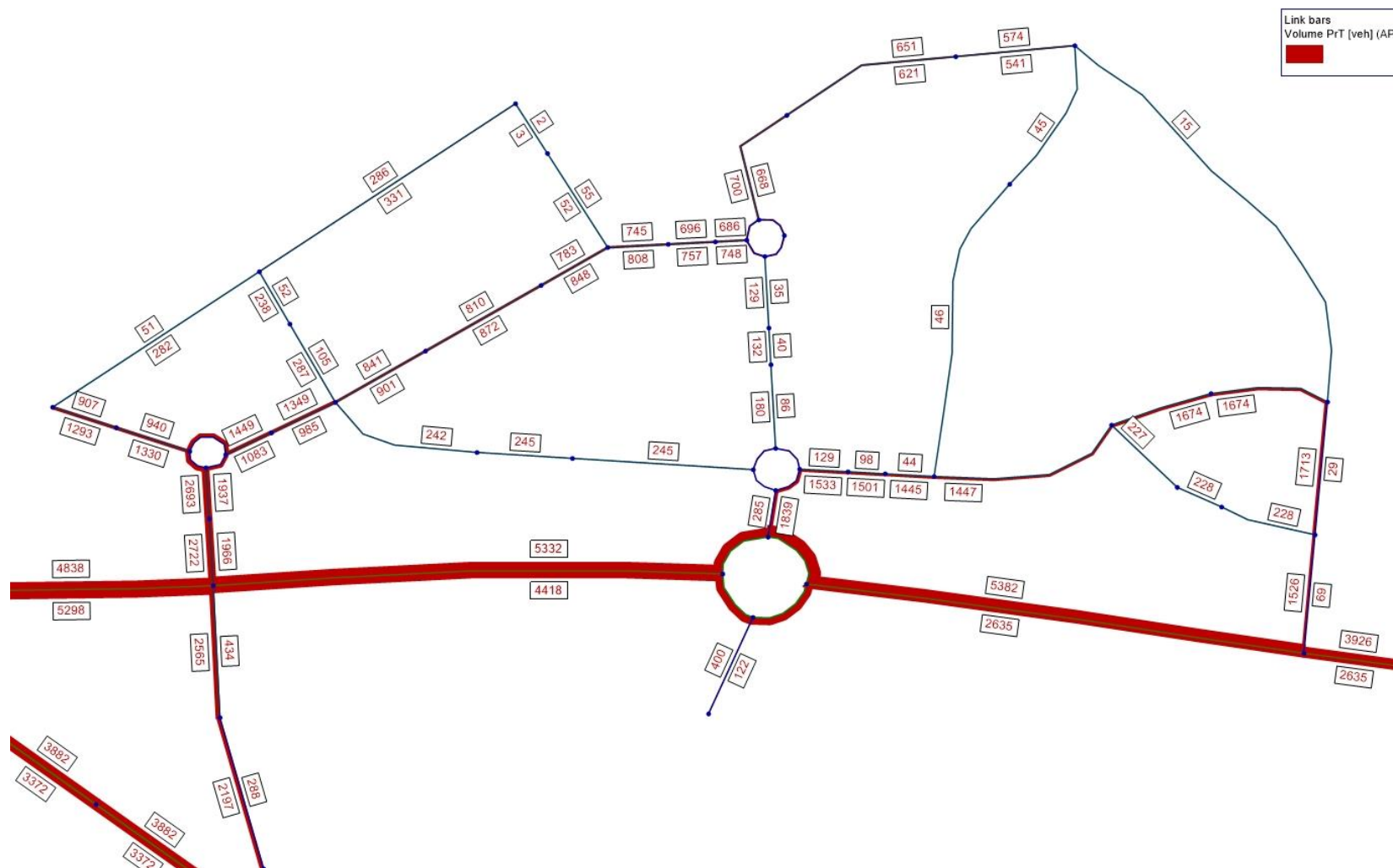
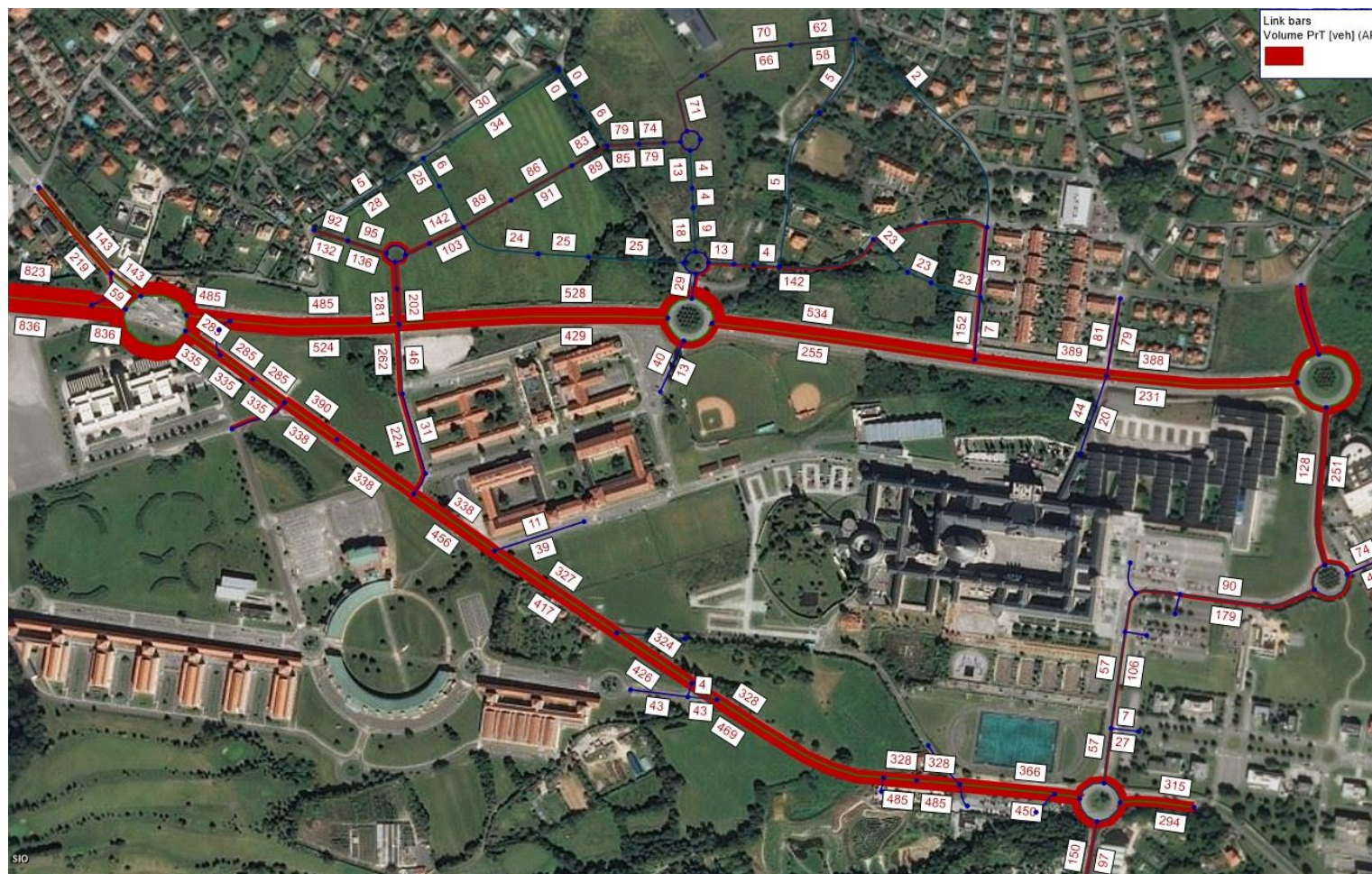


Figura 35. Fuente: VISUM. Elaboración propia

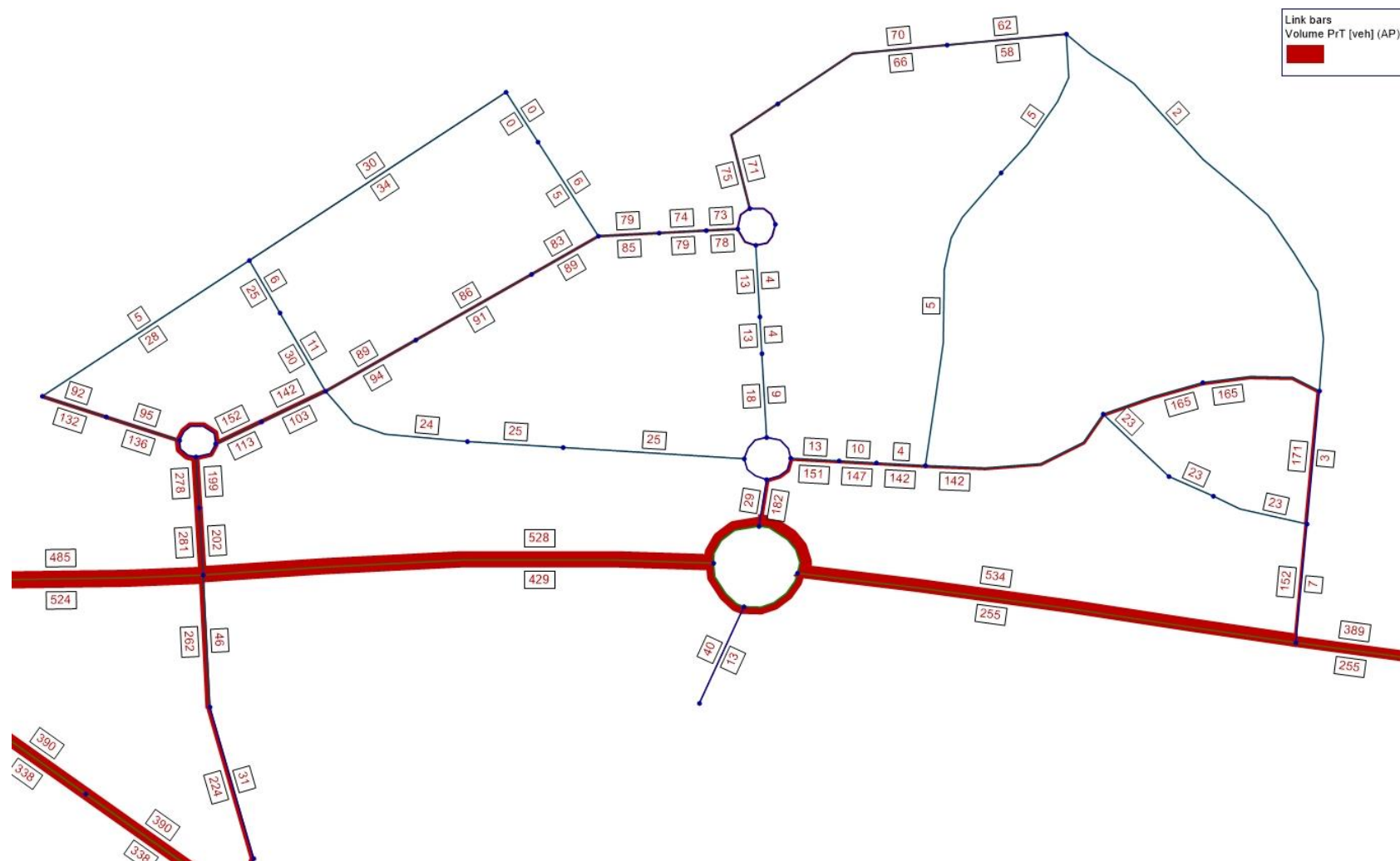
En hora punta, estos tráficos son:

Figura 36. Situación futura. Asignación de tráficos. HP. Total modelo



Fuente: VISUM. Elaboración propia

Figura 37. Situación futura. Asignación de tráfico. HP. Zona de actuación



Fuente: VISUM. Elaboración propia

7. Caracterización y funcionamiento del tráfico en situación futura

Una vez calculados los tráficos futuros, se ha analizado el impacto de los tráficos actuales y los nuevos desarrollos sobre el viario.

7.1. Análisis del viario completo

En la siguiente imagen se muestran los niveles de servicio obtenidos en cada uno de los arcos del modelo en hora punta en situación futura, siguiendo los mismos criterios descritos en el apartado 5.1.

En esta imagen se observa que el funcionamiento del viario en situación futura será adecuado, muy similar a la situación actual, sin que se vean incrementados los niveles de servicio en la zona de actuación.

Figura 38. Situación futura. Ratios capacidad/intensidad.



Fuente: VISUM. Elaboración propia

7.2. Análisis de intersecciones y glorietas

Además del análisis anterior, también se ha decidido estudiar el funcionamiento de una futura intersección semaforizada en uno de los accesos a los nuevos desarrollos y una semaforización para un paso peatonal en avenida de la Pecuaria.

Para ello, se ha utilizado el programa de microsimulación Aimsun Next en su versión 20.0.3, con el cual se han podido ajustar los ciclos semafóricos al flujo de vehículos estimado. A diferencia de los modelos de tráfico “macro”, los modelos “micro” simulan el comportamiento de cada uno de los vehículos que circulan por una determinada red.

Este programa asigna los niveles de servicio siguiendo los criterios del Highway Capacity Manual (HCM), que se resumen en la siguiente tabla para el caso de intersecciones sin semaforizar (glorietas y cruces sin semáforos) e intersecciones semaforizadas.

Tabla 20. Niveles de servicio en función del tiempo de demora (s)

Demora Media (s/veh) (sin semaforización)	Demora Media (s/veh) (con semaforización)	Nivel de servicio
0-10	0-10	A
>10-15	>10-20	B
>15-25	>20-35	C
>25-35	>35-55	D
>35-50	>55-80	E
>50	>80	F

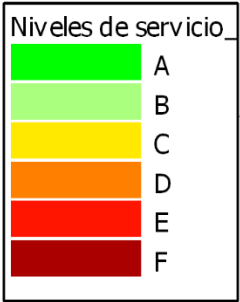
En las siguientes imágenes se muestran un instante de la microsimulación en hora punta del modelo elaborado y los tiempos de demora y niveles de servicio obtenidos.

Figura 39. Situación futura. Instante de microsimulación.



Figura 40. Fuente: AIMSUN. Elaboración propia

Figura 41. Situación futura. Niveles de servicio y tiempos de demora (s).



Fuente: AIMSUN. Elaboración propia

De las imágenes anteriores, se observa que el funcionamiento de todas las intersecciones y glorietas será adecuado, no habiéndose obtenido niveles de servicio superiores a C en las vías principales del modelo.

Por todo ello, se deduce que la futura intersección para acceder a los nuevos desarrollos podrá realizarse siempre que se emplee una correcta semaforización.

Las semaforizaciones estimadas e incluidas en el programa de microsimulación se adjuntan en el Anejo I, al final del documento. Para el caso de la intersección *Avenida del Jardín Botánico - Camino del Campus - Escuela Marina Civil*, se ha incluido la misma semaforización existente en situación actual, la cual ha sido facilitada por el Ayuntamiento de Gijón.

8. Propuestas

En el presente apartado se recogen una serie de propuestas para mejorar la movilidad en el ámbito objeto de estudio según el análisis de la información disponible.

8.1. Movilidad peatonal

En términos generales, son pocas las personas que se desplazan a pie hasta la Milla del Conocimiento por su localización alejada del centro de la ciudad. En concreto, el 78,8% de los encuestados respondió porque reside lejos de la empresa/centro de estudio y el 36,4% porque tardo más.

En aras a fomentar los desplazamientos a pie, se procurará diseñar los espacios peatonales con ancho suficiente para permitir el paso de manera cómodo, incluidas personas con movilidad reducida, evitando obstáculos en las aceras, tratando de desplazarlos a la zona de aparcamiento: alumbrado, mobiliario urbano, etc. Asimismo, las entradas y salidas para vehículos motorizadas, se diseñarán de manera que se dé prioridad al peatón.

8.2. Movilidad ciclista

En la actualidad estos son los carriles, ciclo carriles, sendas ciclables, aparcamientos y puntos de recarga disponibles en el municipio de Gijón. Como se puede ver, el acceso a la Milla del Conocimiento se puede realizar a través de sendas ciclables o ciclo carriles, no existen carriles bici que conecten con la ciudad.

Según los resultados de la [encuesta de movilidad](#), los usuarios de la bicicleta se muestran poco satisfechos con la **seguridad** de circular en bicicleta por la calzada, la **extensión y cobertura de la red de carriles Bici**. Estas personas consideran que se deberían construir carriles bici más directos, así como medidas efectivas para el calmado de tráfico y trabajar en el mantenimiento y buen estado de conservación de los carriles bici.

Figura 42. Carriles bici, sendas ciclables, aparcamientos y puntos de recarga. Septiembre 2020



Por otro lado, cabe señalar que, desde el Plan de movilidad propone un carril bici que conecte Poniente con La Calzada, a través de Mariano Pola y las avenidas de Galicia y Argentina, y continúe del Muro hacia el río Piles y Somió. También se ha sacado a licitación la construcción del carril bici de El Coto, para dar continuidad al ya existente en la esquina de General Suárez Valdés con Pablo Iglesias hasta alcanzar el de la calle de Daniel Palacio Fernández.

La falta de aparcamiento - o la percepción de su inseguridad - es una de las principales razones para no utilizar la bicicleta¹. El robo y el miedo al robo desincentivan los hábitos de movilidad ciclista. Esta falta de aparcamientos se puede dar tanto en origen como en destino, y da lugar a una serie de circunstancias:

Falta de espacio en casa o en el edificio de vivienda	➡	Obstáculo a la posibilidad de tener una bicicleta disponible
Falta de ascensor en la vivienda	➡	Obstáculo a la posibilidad de tener una bicicleta disponible o de usarla más a menudo
Falta de aparcamiento en el trabajo/centro educativo	➡	Desincentivo para ir al trabajo/centro educativo en bici
Falta de aparcamiento en los nodos intermodales	➡	Desincentivo al uso de la bici en combinación con el transporte público
Falta de aparcamiento en los demás destinos	➡	Desincentivo para el hábito de movilidad

¹ Revisión y Actualización del Plan Director de Movilidad Ciclista de Madrid. Ayuntamiento de Madrid

Por lo tanto, el **aparcamiento para bicicletas** es una componente clave para crear una red ciclista atractiva y funcional, y es un aspecto esencial en las políticas de promoción de la movilidad ciclista. Sería necesario introducir aparcamientos ciclistas en los nuevos desarrollos.

La oferta de aparcamientos de bicicletas se puede desarrollar en la ciudad de Gijón de tres maneras: como iniciativa del Ayuntamiento, a través de los requisitos de las normativas de edificación y por medio de la iniciativa privada espontánea. Es necesaria una normativa, principalmente, para aquellos espacios cerrados o de acceso restringido y en viviendas u otros edificios.

Si bien Gijón cuenta con una buena dotación de aparcamientos ciclistas, como mejora se propone habilitar un espacio para aparcamiento de bicicletas y VMP en las bandas de aparcamiento de la calzada, preferiblemente en las plazas de aparcamiento configuradas en línea y cercanas a pasos de peatones cuando en la acera no exista suficiente espacio libre de paso. Ello permite aumentar la visibilidad en el entorno de los pasos de peatones, lo que conlleva aparejado una mejora de la seguridad vial.

8.3. Movilidad en vehículos de movilidad personal (VMP)

La movilidad en vehículos de movilidad personal puede estar muy ligada a la ciclista, al poder compartir infraestructuras ambos modos: carriles, aparcamientos, etc.

Sin embargo, los vehículos de movilidad personal pueden requerir como instalaciones adicionales estaciones de carga. Por ello, se evaluará la posibilidad de establecer puntos específicos para este tipo de vehículos, ya sea en las zonas de aparcamiento de bicicletas, y/o asociados a los puntos de carga de vehículos eléctricos, de cara a facilitar la implantación de este tipo de infraestructuras.

8.4. Movilidad en transporte público

Como se ha comentado en el apartado [3.2 Oferta de Transporte público](#), la Milla del Conocimiento cuenta con una buena oferta de transporte público. Hay 8 líneas que conectan con los diferentes barrios de Gijón, excepto Cimavilla. De las 8 líneas, se obtiene que en días laborables funcionan 7 líneas y en fines de semana y festivo 6 líneas.

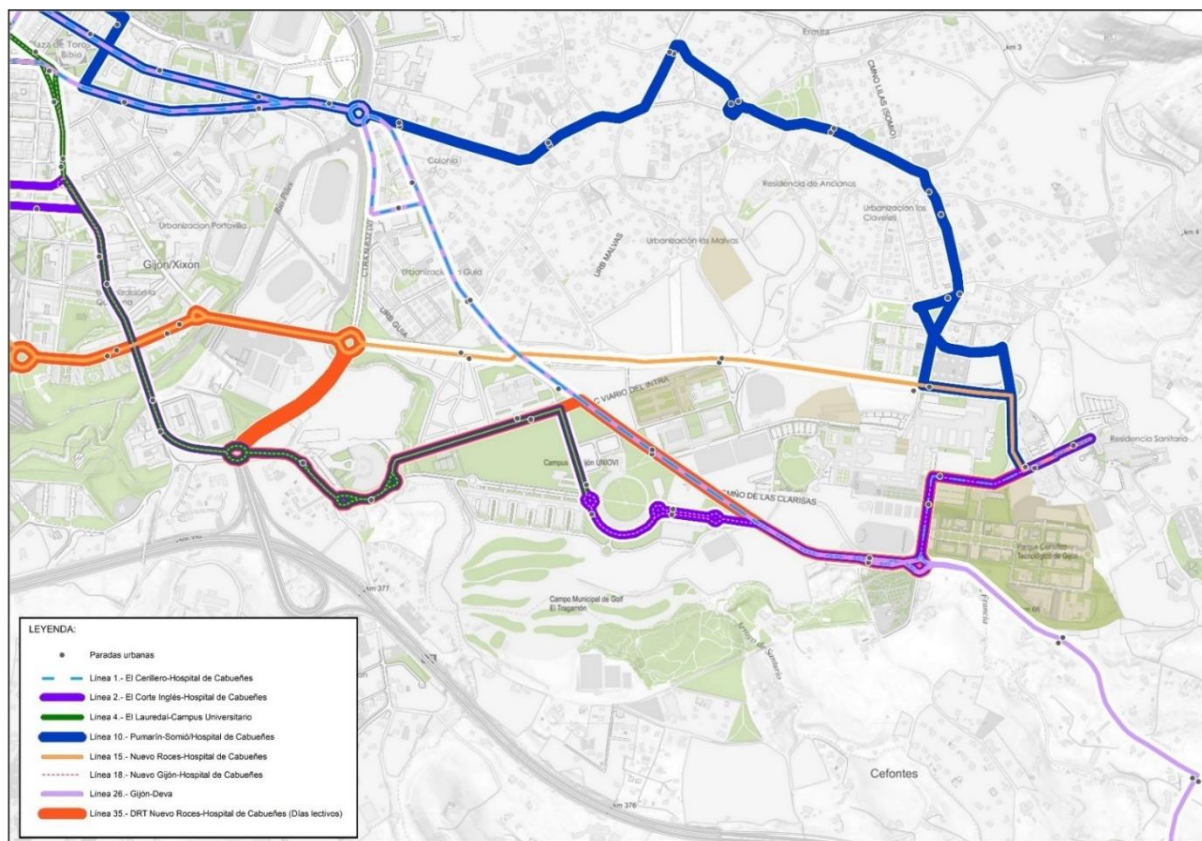
La mayoría de las líneas tienen cabecera en el Hospital de Cabueñes. Algunos usuarios utilizan el aparcamiento del Hospital de Cabueñes como aparcamiento disuasorio, de modo que estas líneas tienen una alta demanda en la parada inicial, lo que podría suponer un problema a los usuarios que acceden en paradas intermedias. No obstante, se considera que los horarios de los trabajadores de los nuevos desarrollos no entrarían en conflicto con esta demanda por realizar los viajes en sentidos opuestos. Es decir, los usuarios que acceden desde el Hospital de Cabueñes lo harán en hora punta de mañana sentido centro de ciudad, mientras que los trabajadores de los nuevos desarrollos lo harán en sentido contrario, desde el centro de la ciudad, a menos que también utilizaran el Hospital de Cabueñes como aparcamiento disuasorio en lugar de realizar todo el viaje en autobús que sería lo ideal.

Solo la línea 15.- Nuevo Rocés-Hospital Cabueñes circula por la Avenida de la Pecuaria, por tanto, habría que **reordenar las líneas de transporte público** para que den servicio a los nuevos desarrollos. Por ejemplo, se plantea **modificar el recorrido de la línea 1.-El Cerillero-Hospital de Cabueñes** de modo que gire por la calle Jose Luis Alvarez Margaride, continúe por calle Viario de Intra y salga a la Avenida de la Pecuaria continuando

por esta vía hasta el Hospital de Cabueñes, pudiendo prolongar la línea hasta el Parque Tecnológico y así no perder las paradas que realiza actualmente en La Laboral y el Parque Tecnológico.

También se considera la posibilidad de crear una **línea lanzadera** como, por ejemplo, desde El Molinón, si bien se evaluará según demanda. Así mismo, se considera establecer una parada intermedia en el aparcamiento de la Feria de Muestras (en la intersección de la N-632 con Albert Einstein) para que lo puedan utilizar como aparcamiento disuasorio (al menos los días que no hay feria).

Figura 43. Red de autobuses urbanos (EMTUSA) en la Milla del Conocimiento



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se considera necesario **mejorar la frecuencia de los autobuses** no solo por el aumento de la demanda que supondrían los nuevos desarrollos sino también como incentivo para su uso. La percepción de los usuarios de un buen servicio con buenas frecuencias y horarios que se ajustan a las entradas/salidas de la jornada laboral es clave para su elección como modo de transporte. También es importante la velocidad comercial, pues como se ha recogido en las encuestas, los usuarios del transporte público tardan el doble de tiempo que los usuarios del vehículo privado. En este sentido, sería necesario establecer una estrategia integral en el municipio de Gijón, para poner en marcha medidas que permitan mejorar la velocidad comercial: implantación de carriles bus, implantación de prioridad semafórica para el transporte público, mejoras en paradas para facilitar subidas y bajadas, y para facilitar la incorporación de los autobuses al tráfico, evitar pago en metálico, etc.

Así mismo, se considera interesante la creación de una **línea circular** que preste servicio dentro de la Milla del Conocimiento conectando los diferentes centros atractores. Ello mejoraría las relaciones internas a la Milla pero, además, permitiría conectar con aquellas líneas de transporte público que si bien llegan a la Milla del Conocimiento, no tienen parada próxima al lugar de trabajo/estudios. Se podría plantear un autobús autónomo como el implantado en la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), con capacidad para 12 personas. La implantación de un servicio de este tipo se evaluaría una vez que los distintos desarrollos estuvieran en marcha, y que se conocieran las pautas de movilidad reales en el ámbito de estudio. Su posible puesta en servicio debería estar integrada en una política de movilidad de mayor escala, puesto que se desconoce si existen otros ámbitos en Gijón que puedan requerir soluciones similares.

Los usos que se implantarán en el ámbito tendrán un uso prioritario en días laborables, siendo muy inferior la movilidad en fin de semana. Aun así, dado que es posible que haya una cierta demanda de transporte público en sábado y domingo, se podrían plantear soluciones de transporte a la demanda en todo el eje de la avenida de la Pecuaria, con subida o parada en puntos concretos a solicitud de los usuarios, para facilitar el acceso en periodos de baja demanda.

8.5. Movilidad en vehículo privado

A continuación, se recogen dos **aparcamientos disuasorios** propuestos en el PIMSS de Gijón que se encuentran próximos al ámbito y podrían ser utilizados por las personas que accedan a los nuevos desarrollos teniendo en cuenta una serie de medidas:

- **PD1 – ESTE:** No cuenta con línea de autobús urbana próxima, se debería plantear. Cuenta con carril bici al otro lado del río y aparcamiento para bicicletas en el Palacio de Deportes de Gijón, pero también sería interesante implantar un punto de préstamo de bicicletas.
- **PD2 – SURESTE:** Próximo a la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón, cuenta con dos líneas de autobús que permiten acceder a la Milla del Conocimiento, como es la línea L18 en la Carretera de Castiello y la L15 en la N-632, esta última podría introducir una parada adicional junto a la glorieta, donde se suele colocar la parada de la línea lanzadera que se pone en marcha para la feria de muestras de Gijón. Además, próxima a esta localización se halla una senda ciclable que permite el acceso al centro pasando por debajo de la N-632 y a los nuevos desarrollos tomando el carril bici de la Avenida de Albert Einstein. Sería interesante implantar un punto de préstamo de bicicletas.

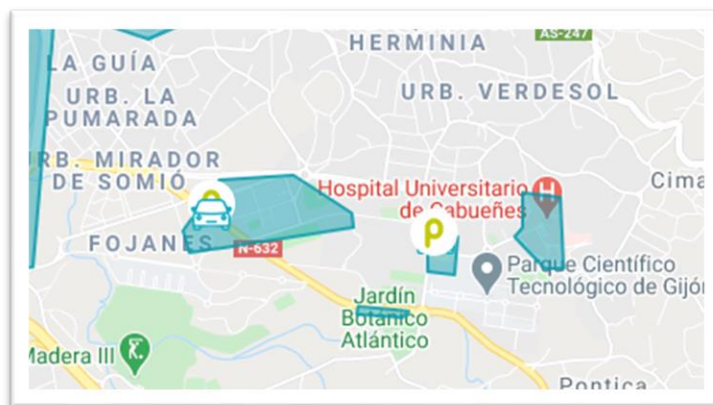
Figura 44. Aparcamientos disuasorios propuestos en el PIMSS de Gijón, próximos al ámbito



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, tal y como se ha introducido en el apartado [3.3. Carsharing](#), en la actualidad la Milla del Conocimiento cuenta con 4 plazas de carsharing de la empresa Guppy, pudiendo incorporar alguna plaza en el ámbito objeto de estudio.

Figura 45. Zona Guppy



Fuente: guppy.es

La implantación del vehículo eléctrico está condicionada en gran parte al despliegue de la infraestructura de recarga. Realmente la movilidad con vehículos eléctricos está resuelta con la recarga vinculada, aquella que el usuario puede hacer en la infraestructura en la que guarda su vehículo y éste pasa la mayor parte del tiempo, ya sea en su domicilio o en su lugar de trabajo. No obstante, aún existe la creencia generalizada de que la inexistencia de puntos de recarga públicos es un importante freno para la penetración de la movilidad eléctrica. Es por ello, que se considera necesaria la implantación de algún **punto de recarga** en los nuevos desarrollos tal y como existe en otros centros atractores de la Milla del Conocimiento.

Figura 46. Localización de puntos de recarga



Fuente: Elaboración propia

9. Conclusiones

El objetivo del presente estudio es analizar la movilidad en el ámbito correspondiente a la ampliación de “La Milla del Conocimiento-Margarita Salas”, que ha agotado prácticamente las parcelas edificables disponibles para la ejecución de nuevos proyectos empresariales y necesita incorporar nuevos terrenos para incrementar su capacidad y garantizar su crecimiento.

Para ello, se ha caracterizado la movilidad existente mediante el estudio de la demanda de transporte público con datos facilitados por la empresa EMTUSA; y resultados de encuestas online de movilidad realizadas para el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Gijón.

Para la caracterización del tráfico, se ha consultado la información de las estaciones de aforo del Ayuntamiento de Gijón correspondientes al año 2019, y se han construido matrices origen-destino mediante datos de telefonía móvil.

Una vez analizada toda la información, se ha modelizado la red y simulado el tráfico existente en situación actual, y se ha obtenido una matriz de movilidad ajustada a los datos de aforo y telefonía móvil.

Para analizar el impacto del nuevo uso, se han calculado los tráficos generados por cada una de las futuras parcelas a partir de un ratio de generación por metro cuadrado obtenido directamente de los aforos. Posteriormente, se han sumado esos tráficos a los existentes, lo que ha permitido obtener una matriz de movimientos que caracteriza la situación futura.

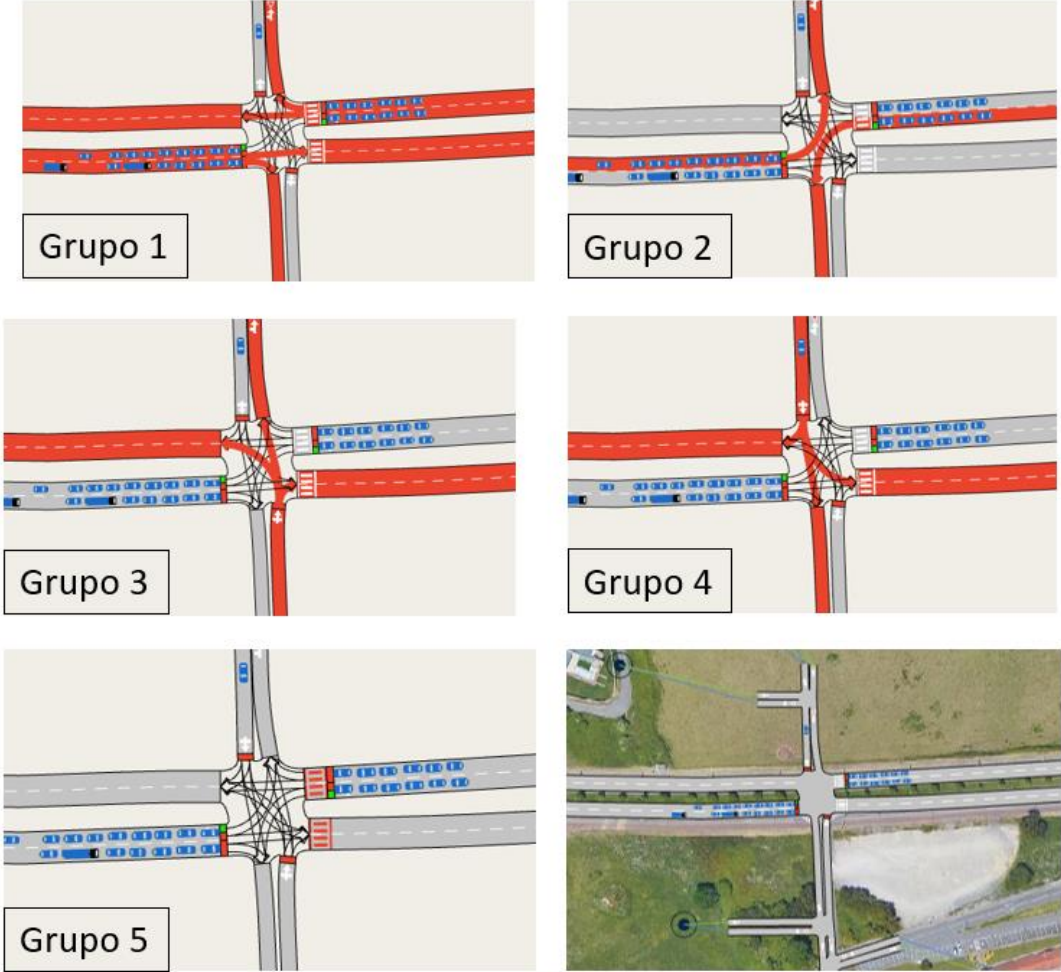
De este análisis se obtiene que los niveles de servicio en el viario en la situación futura serán adecuados, habiéndose obtenido niveles de servicio inferiores a C en las intersecciones y glorietas analizadas.

Por todo ello, se concluye que el funcionamiento del viario, la Rotonda de La Pecuaria y la glorieta formada en el cruce entre la Pecuaria y la N-632 es adecuado; por lo que el desarrollo de las nuevas parcelas no tendrá un impacto relevante sobre el tráfico del entorno y no serán necesarias nuevas propuestas de actuación sobre el viario.

Para terminar, del análisis de la movilidad existente y de las encuestas realizadas, se plantean algunas propuestas relacionadas con la movilidad ciclista, el transporte público y el vehículo eléctrico, para mejorar el acceso a Milla del Conocimiento en medios más sostenibles y con menor impacto ambiental.

Anejo I. Semaforización

Figura 47. Futura intersección semaforizada, acceso a los nuevos desarrollos en avenida de la Pecuaria



Fuente: Elaboración propia

Figura 48. Paso de peatones semaforizado en avenida de la Pecuaria.

