

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 (E_{v2}). 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 apoya. 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.

Conforme a las indicaciones de los técnicos del Ayuntamiento de Gijón | Xixón y siguiendo la Instrucción de Carreteras 6.1 IC, se considera una única explanada para toda la red de viales, proponiéndose obtener una explanada tipo E2. Entre las diferentes alternativas que expone la mencionada Instrucción, se considera como solución más conveniente su formación con material seleccionado con $CBR \geq 10$ según el artículo 330 del PG3-3. La explanada se formará, de acuerdo al terreno subyacente clasificado como tipo IN (inadecuado o marginal), con:

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

		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
		SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1 $E_{v2} \geq 60\text{MPa}$					
	E2 $E_{v2} \geq 120\text{MPa}$					
	E3 $E_{v2} \geq 300\text{MPa}$					

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	- $CBR \geq 3$ (*). - Contenido en materia orgánica < 1%. - Contenido en sulfatos solubles (SO_3) < 1%. - Hinchamiento libre < 1%.
1	Suelo adecuado	330	- $CBR \geq 5$ (**).
2	Suelo seleccionado	330	- $CBR \geq 10$ (**).
3	Suelo seleccionado	330	- $CBR \geq 20$ (*)
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.

(*) El CBR se determinará de acuerdo con las condiciones especificadas de puesta en obra, y su valor se empleará exclusivamente para la aceptación o rechazo de los materiales utilizables en las diferentes capas, de acuerdo con la figura 1.

(**) En la capa superior de las empleadas para la formación de la explanada, el suelo adecuado definido como tipo 1 deberá tener, en las condiciones de puesta en obra, un $CBR \geq 6$ y el suelo seleccionado definido como tipo 2 un $CBR \geq 12$. 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 desmorte 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 ofítica.....	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 Pecuaría.

Figura 1. Ámbito de estudio



Fuente: Elaboración propia

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



Fuente: Borrador de Plan Especial APP-PCTG La Pecuaría

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	Coficiente 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

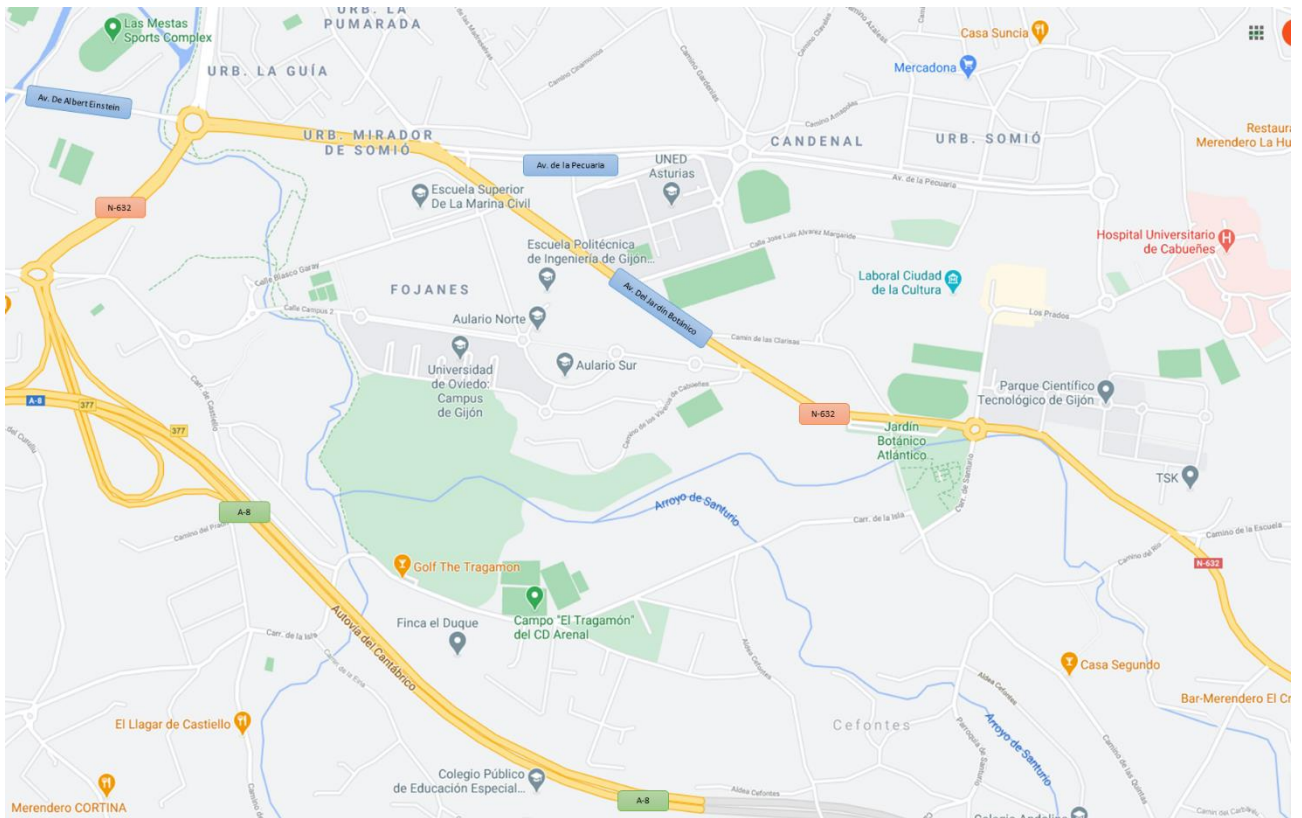
3. Oferta de transporte

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.-Pumarían-Somió/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 – Somió/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)

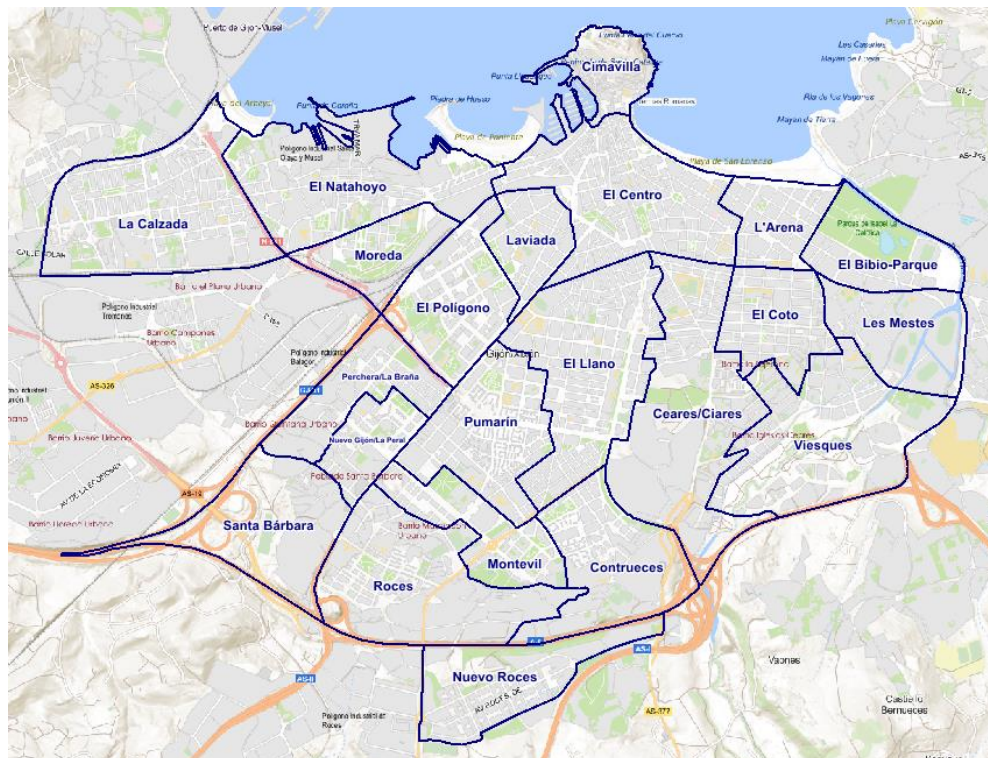
Tabla 2. Horarios y frecuencias de las líneas de autobús urbano - Milla del Conocimiento. Días laborables

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 – Somió/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



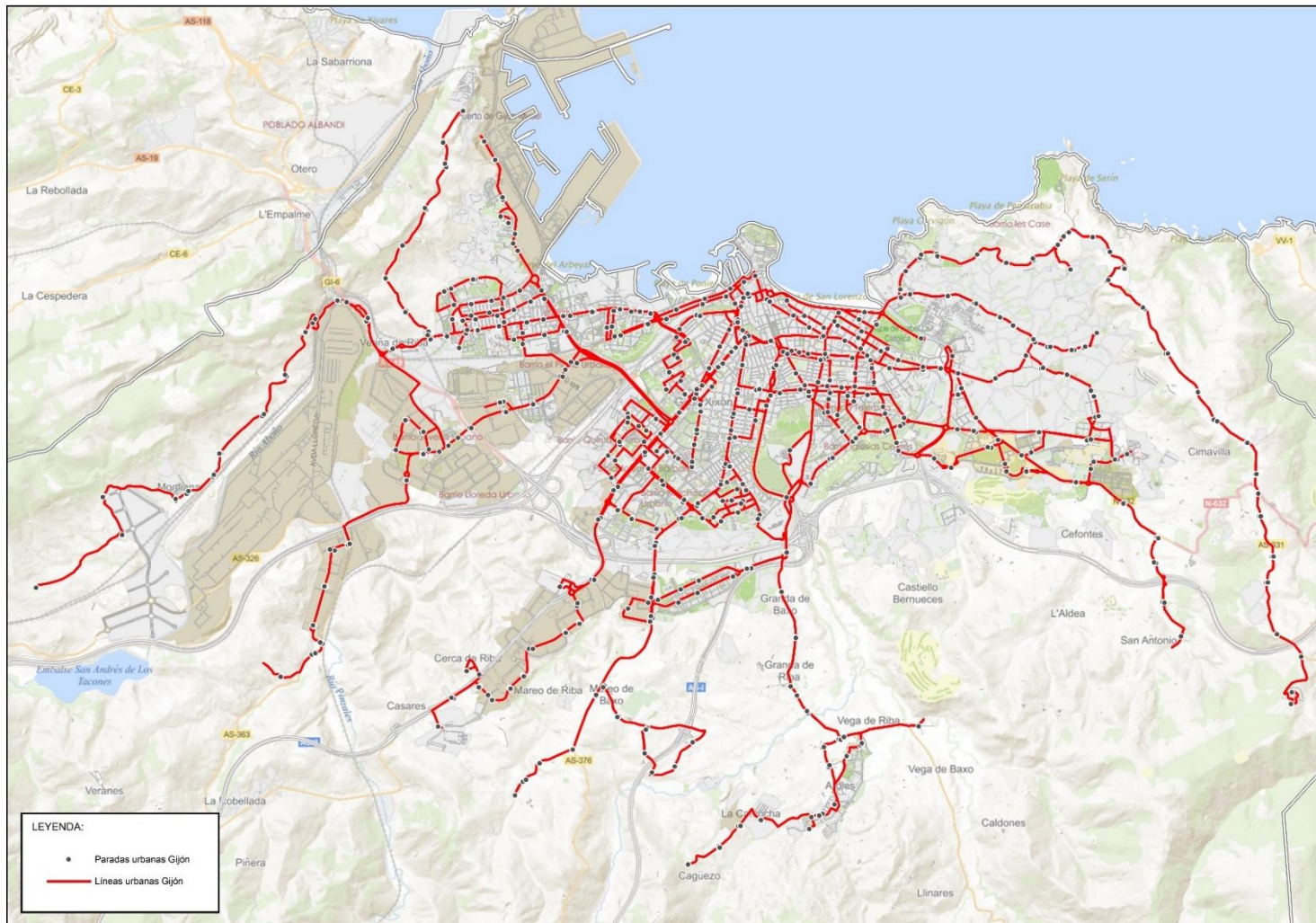
Fuente: Elaboración propia

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

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

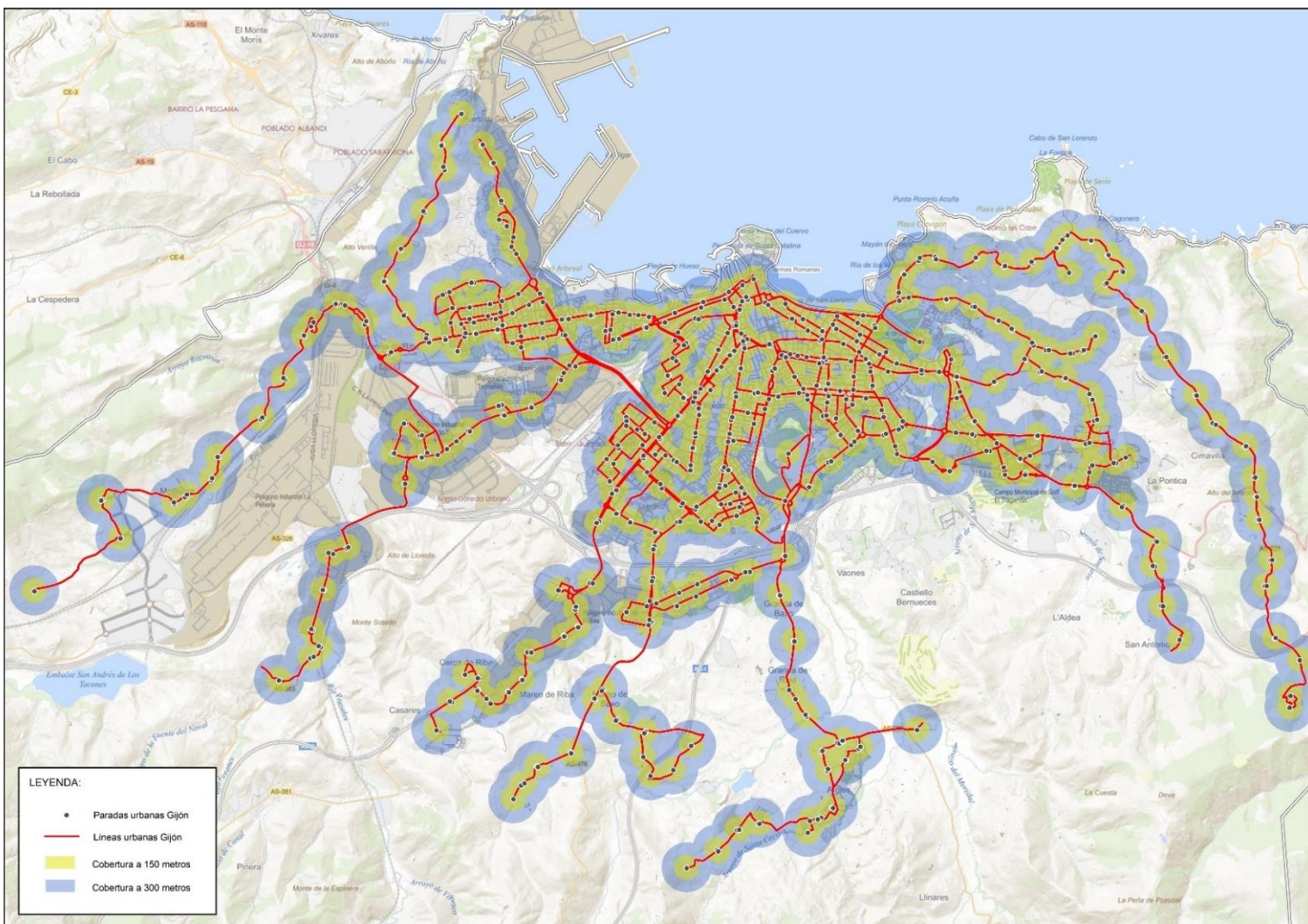
Teniendo en cuenta la población por portales de 2019, se obtiene que la red de autobuses de EMTUSA tiene una cobertura de 79,8% para los 150 metros y del 95,5% para los 300 metros, que son valores elevados respecto a la situación media del transporte público urbano en España.

Figura 6. Red de autobuses urbanos (EMTUSA)



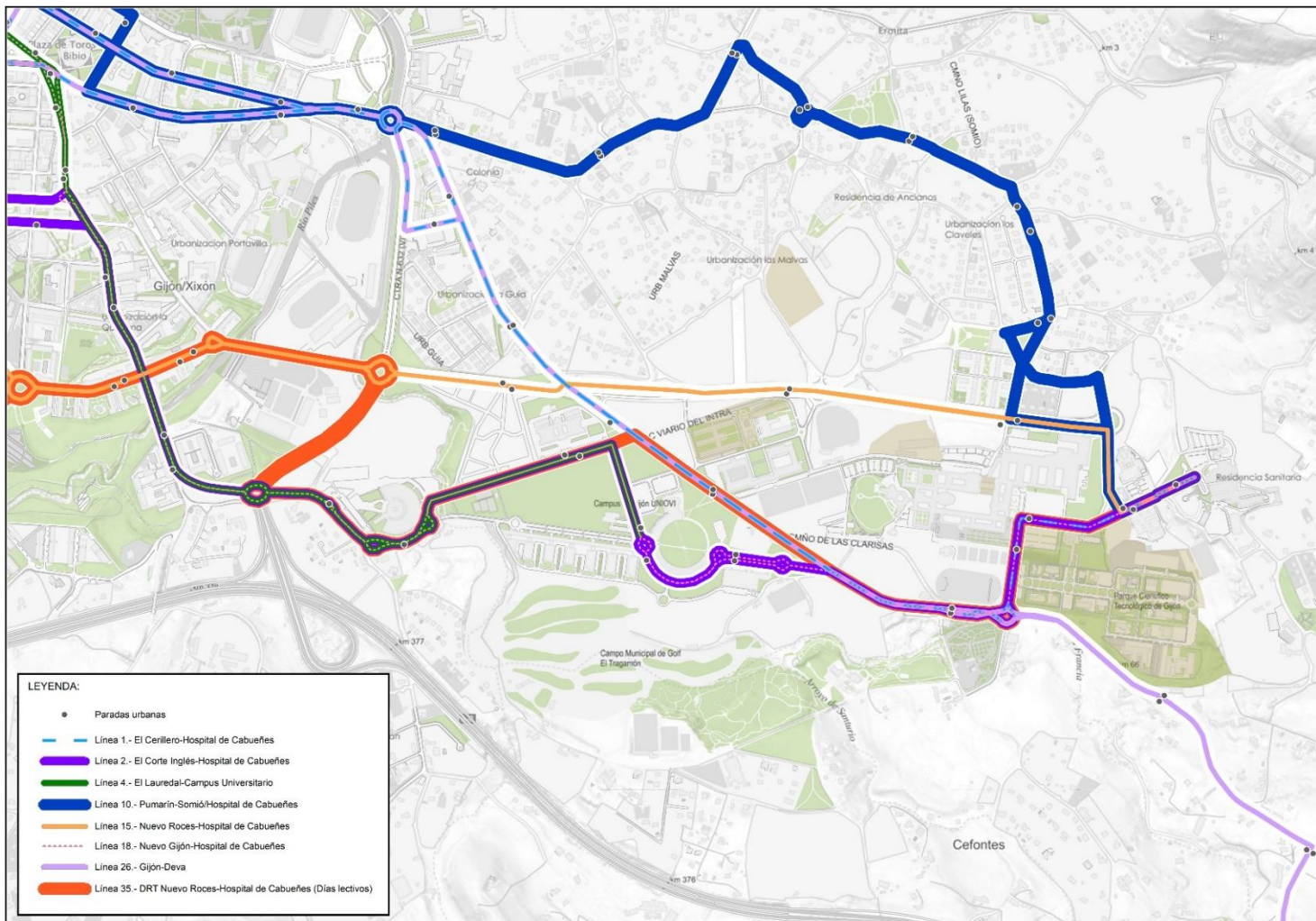
Fuente: Elaboración propia

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

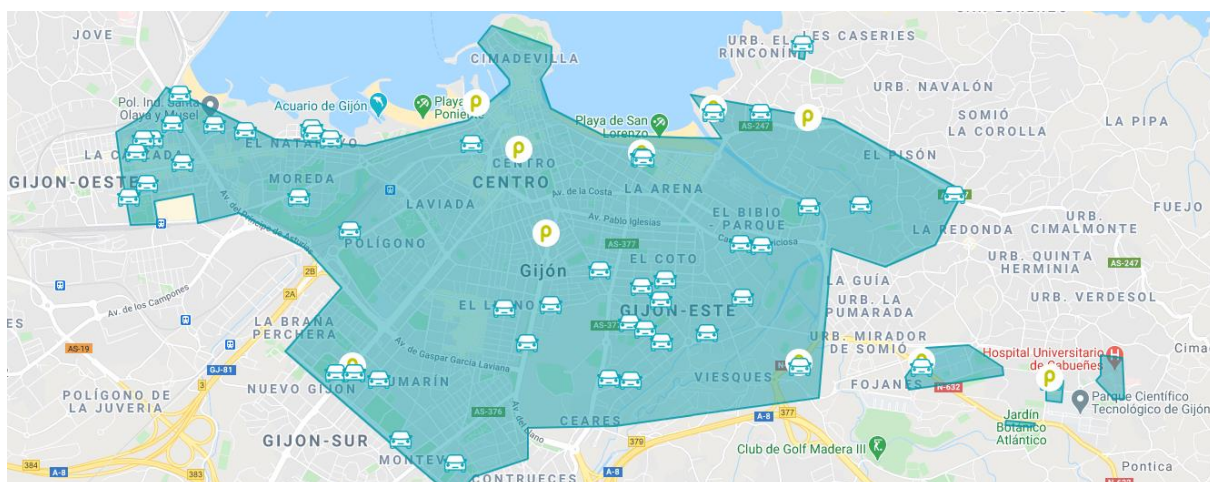
La necesidad de aparcamiento frena el uso de carsharing como alternativa de movilidad en determinados desplazamientos si no se dispone de aparcamiento en destino, de ahí la importancia de que existan reservas de este tipo de plaza.

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

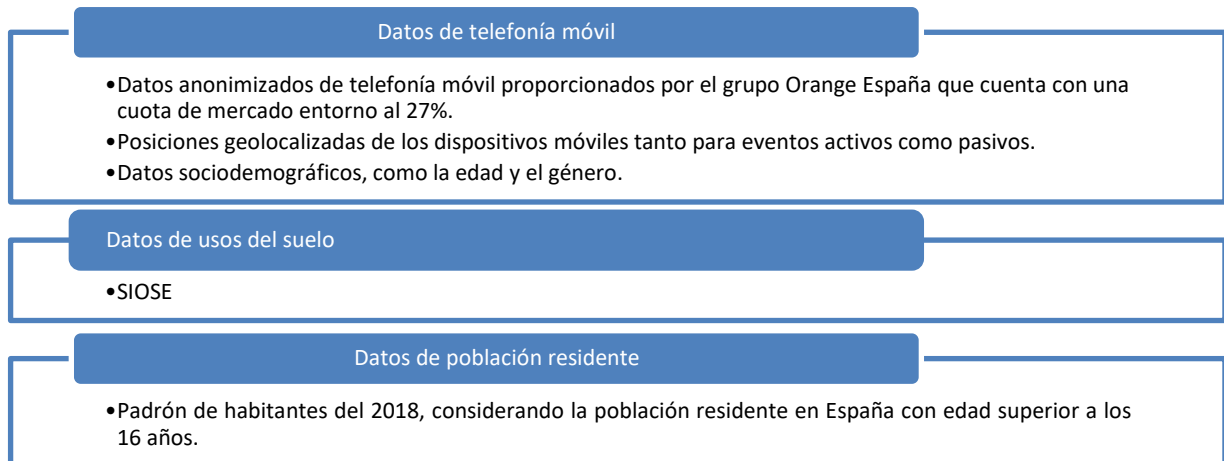


Fuente: Elaboración propia

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.

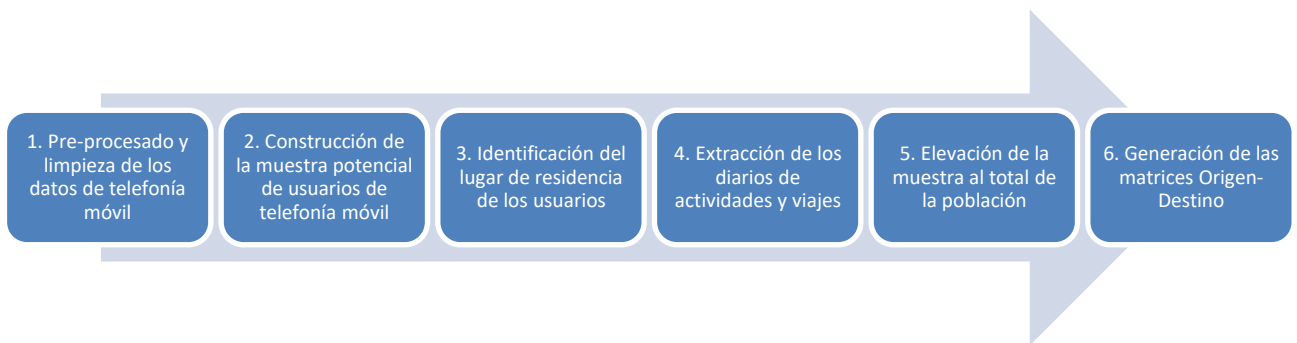
Por otro lado, para el análisis de la movilidad actual se dispone de datos de movilidad generados a partir de datos de telefonía móvil de Gijón. Los datos de telefonía permiten construir matrices de movilidad representativas de la movilidad global de las ciudades a partir de las comunicaciones entre 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.

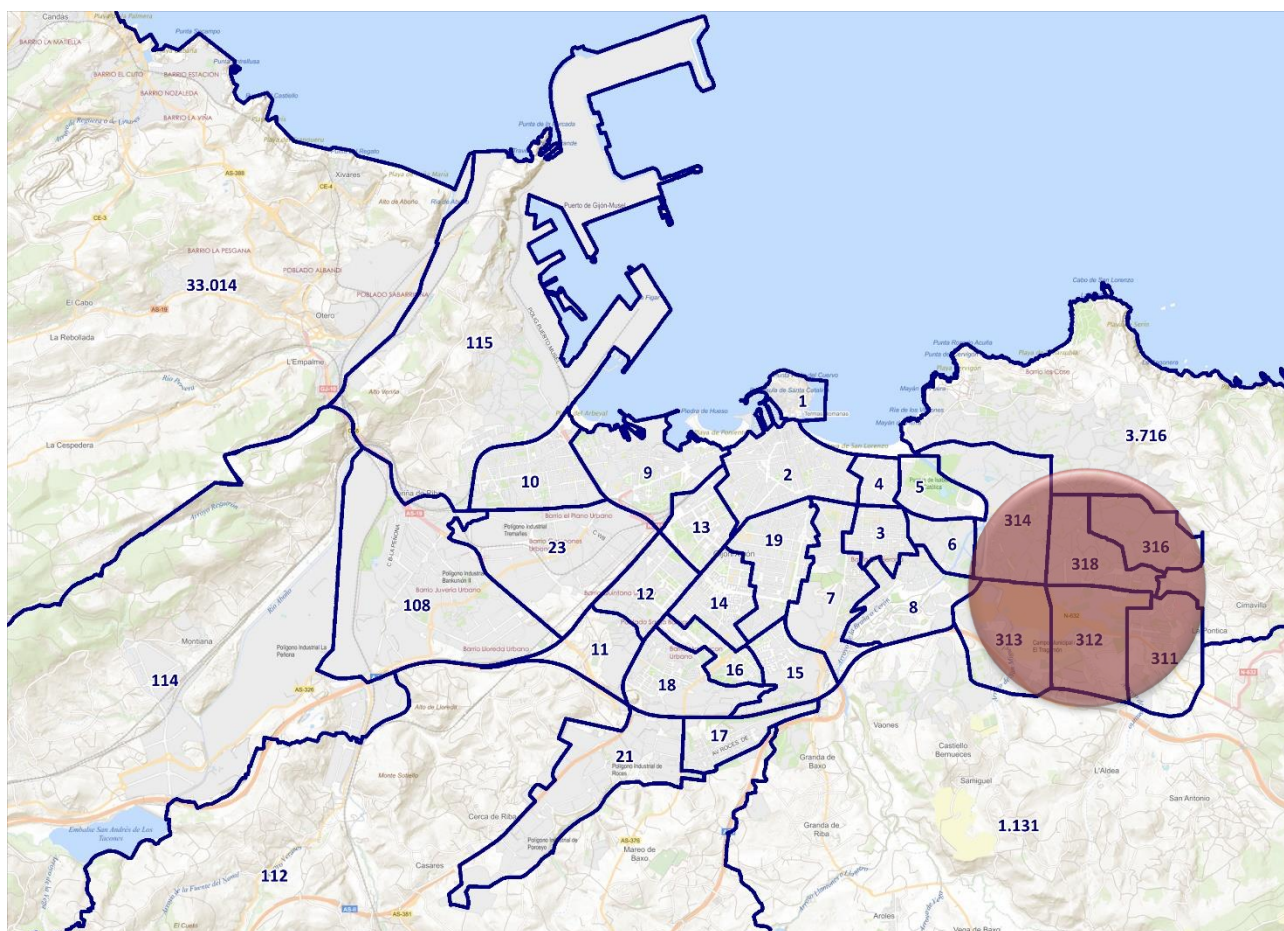
Cabe señalar que debido a las características de los datos de telefonía móvil no siempre se ajusta perfectamente a la zonificación establecida, debiendo hacer determinadas modificaciones como agregación de zonas.

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 Piston	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.

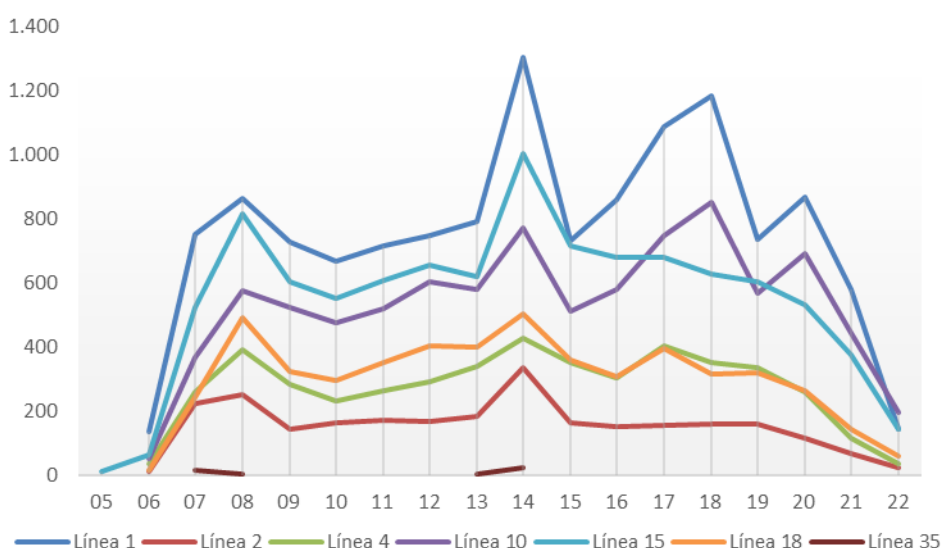
Tabla 7. Distribución horaria de la demanda de las líneas de autobús urbanas en día medio laborable (03/10/2019)

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.

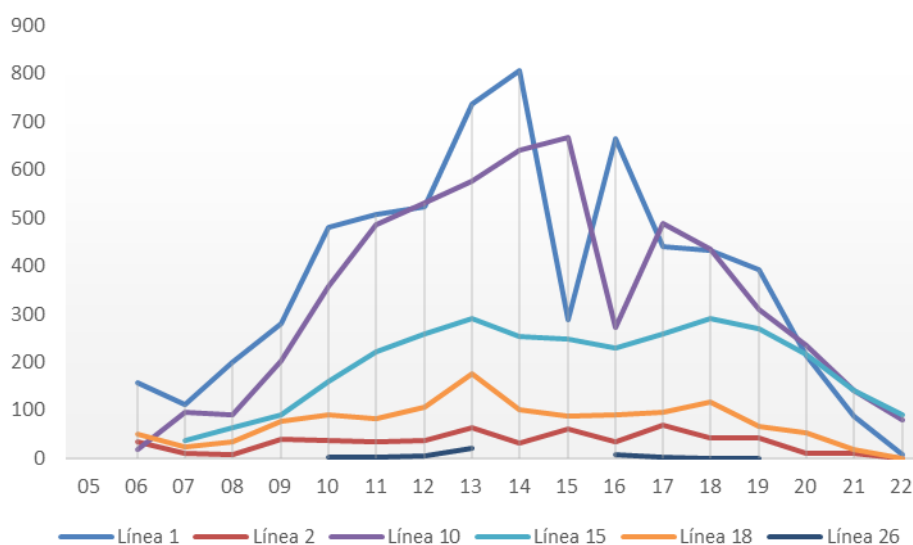
Tabla 8. Distribución horaria de la demanda de las líneas de autobús urbanas en día medio festivo (27/10/2019)

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%, respectivamente, 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 Roces con el Hospital de Cabueñes.

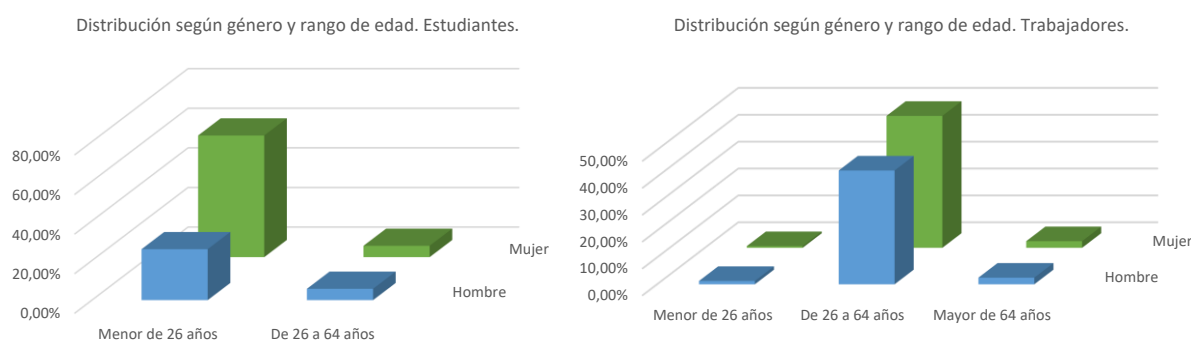
4.2. Resultados encuesta online de movilidad

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.

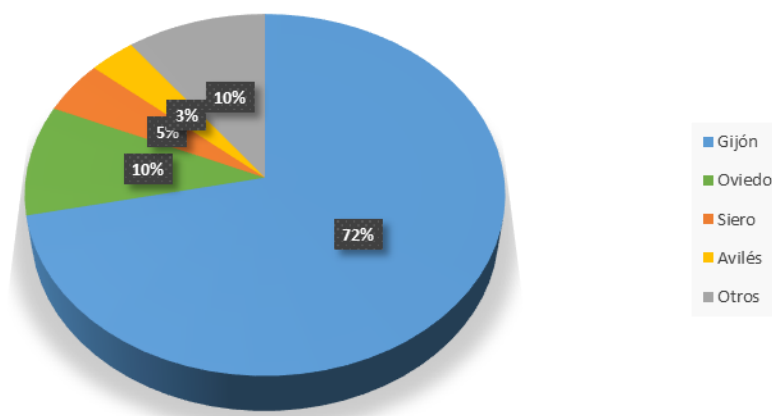
Figura 17. Distribución según género y rango de edad.



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

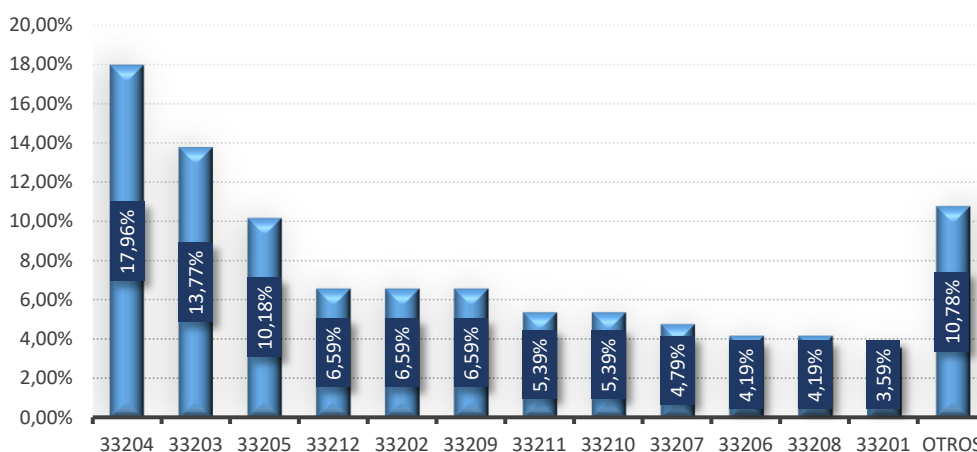
Se ha recogido también el código postal del lugar de residencia. En el caso de los residentes en Gijón, se observa que el 18% residen en El Coto-Viesques, casi un 14% en La Guía-Somío-La Providencia y un 10% en El Llano de Arriba.

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-Somió-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-Castello-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%).

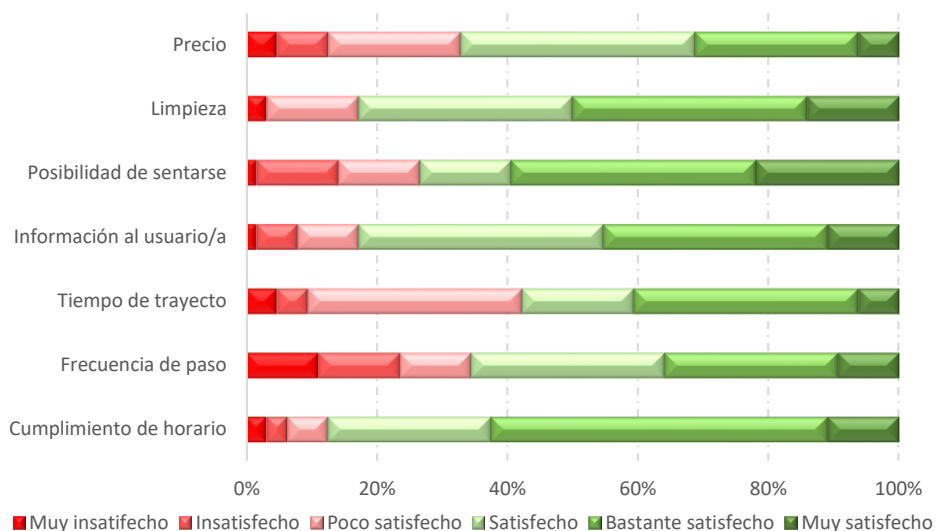
En general, solo un 20% comparte el vehículo privado, ya sea como conductor o como acompañante.

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.



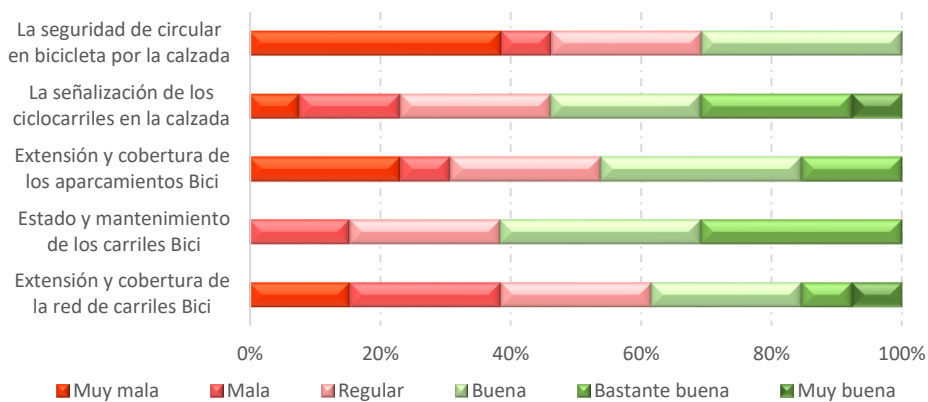
Fuente: Encuesta de movilidad a trabajadores y/o estudiantes. Elaboración propia

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

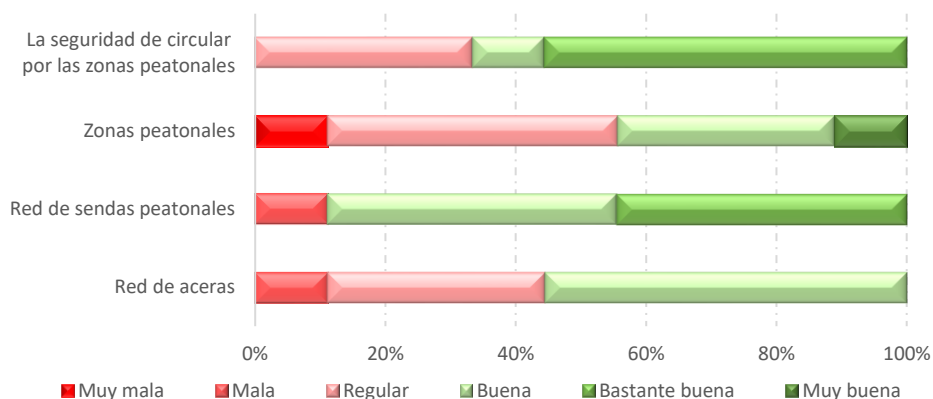
Estas personas consideran que se deberían construir carriles bici más directos (79%), así como medidas efectivas para el calmado de tráfico (71%) y trabajar en el mantenimiento y buen estado de conservación de los carriles bici (41%).

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:

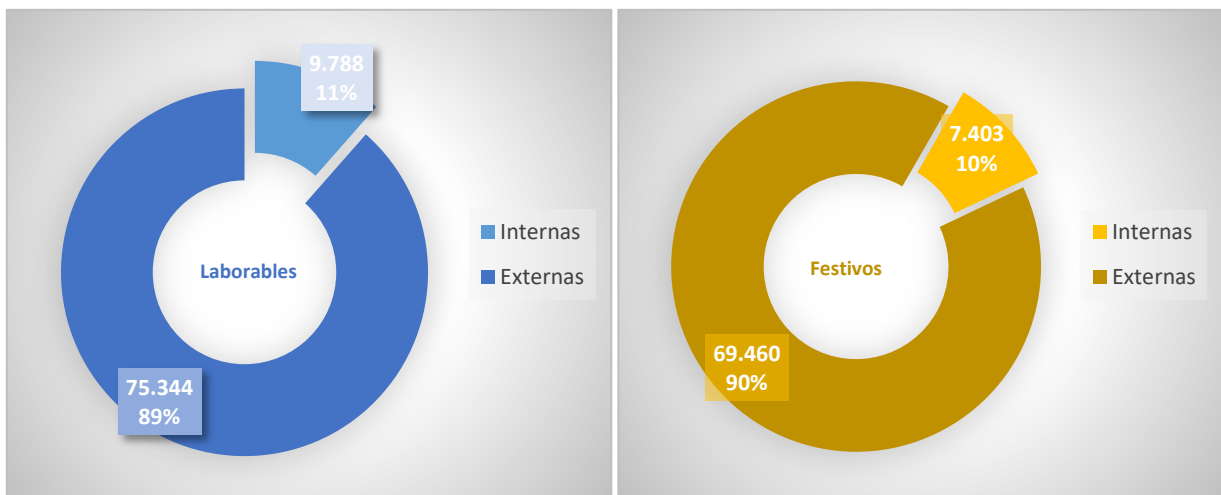
- Autobuses lanzadera.
- Mejorar horarios y frecuencia de los autobuses.
- Aparcamientos disuasorios.
- Carril bici continuo y seguro.

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.

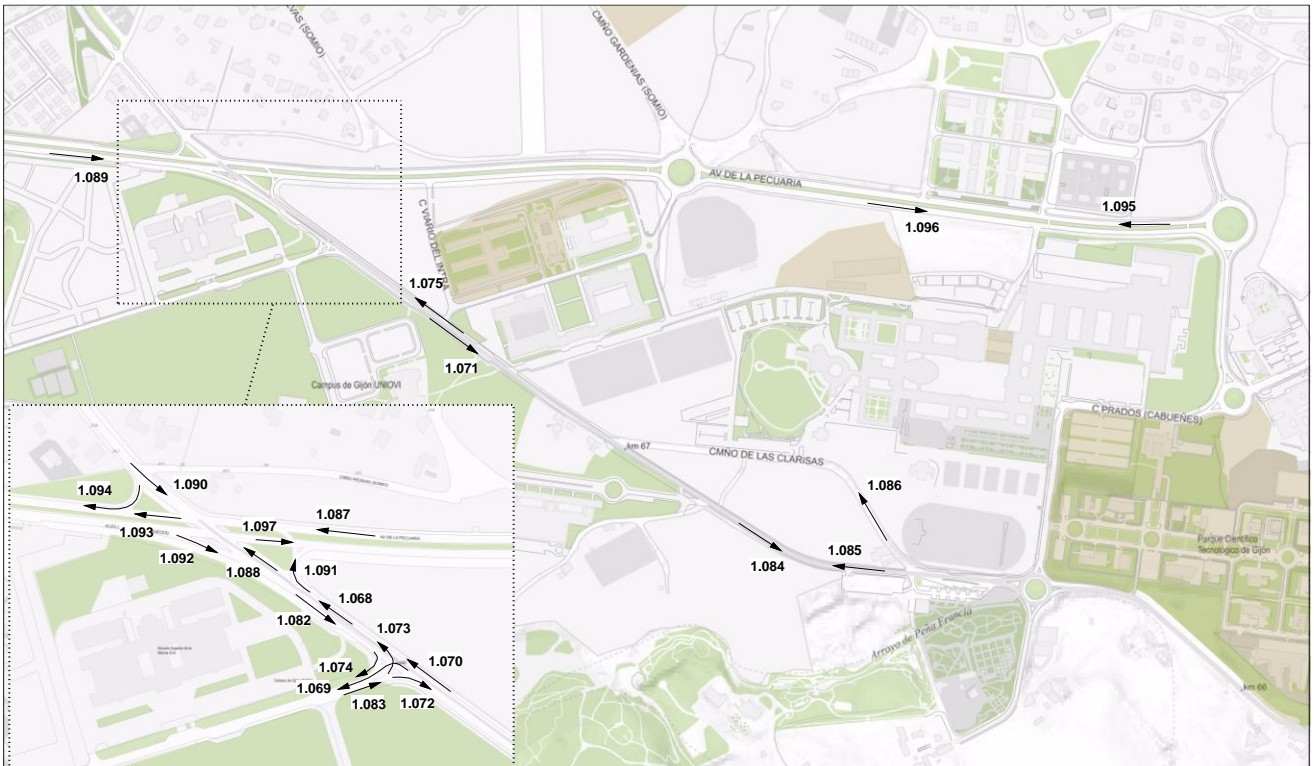
A continuación, se recogen las matrices de viajes OD para un día medio laborable y un día medio festivo del mes de octubre de 2019.

5. Caracterización del tráfico actual.

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.

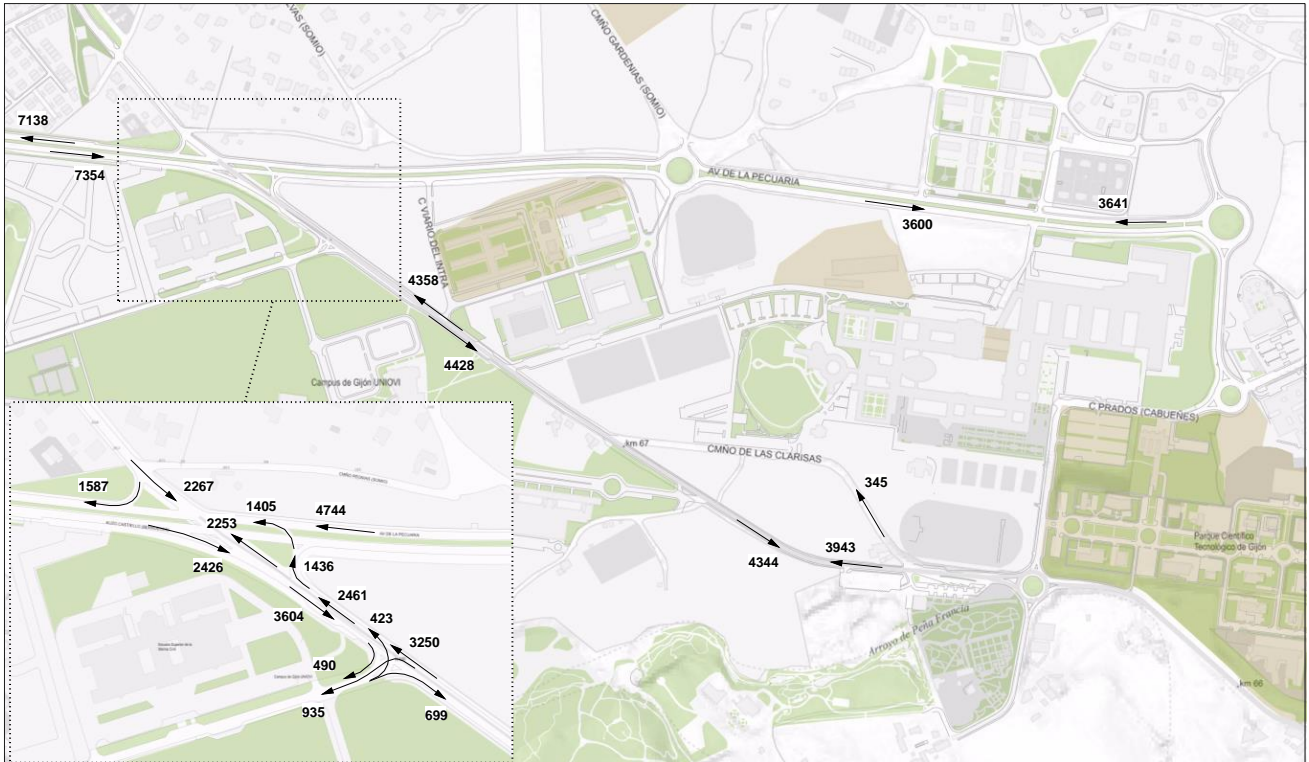
En los momentos en que nos encontramos de afección de la movilidad debido a la pandemia del COVID-19, la toma de datos de campo está sujeta a unos condicionantes muy fuertes de reducción de la movilidad lo que conllevaría a la obtención de resultados no representativos de una realidad habitual. Por esta razón, se consideran viables y representativos de la movilidad en la zona, los datos introducidos en el modelo para su correcta calibración y representación de la situación actual.

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



Fuente: Ayuntamiento de Gijón. Elaboración propia

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.

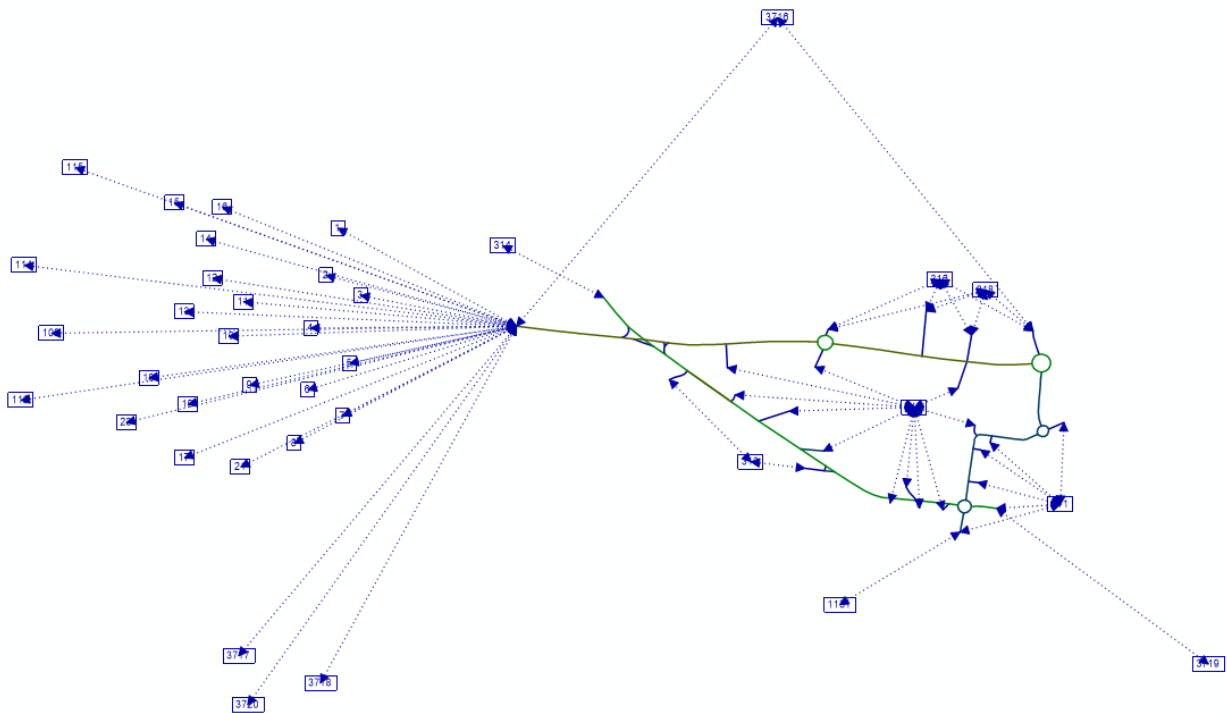
El modelo tiene tres componentes principales:

- 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 tráficos 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.

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

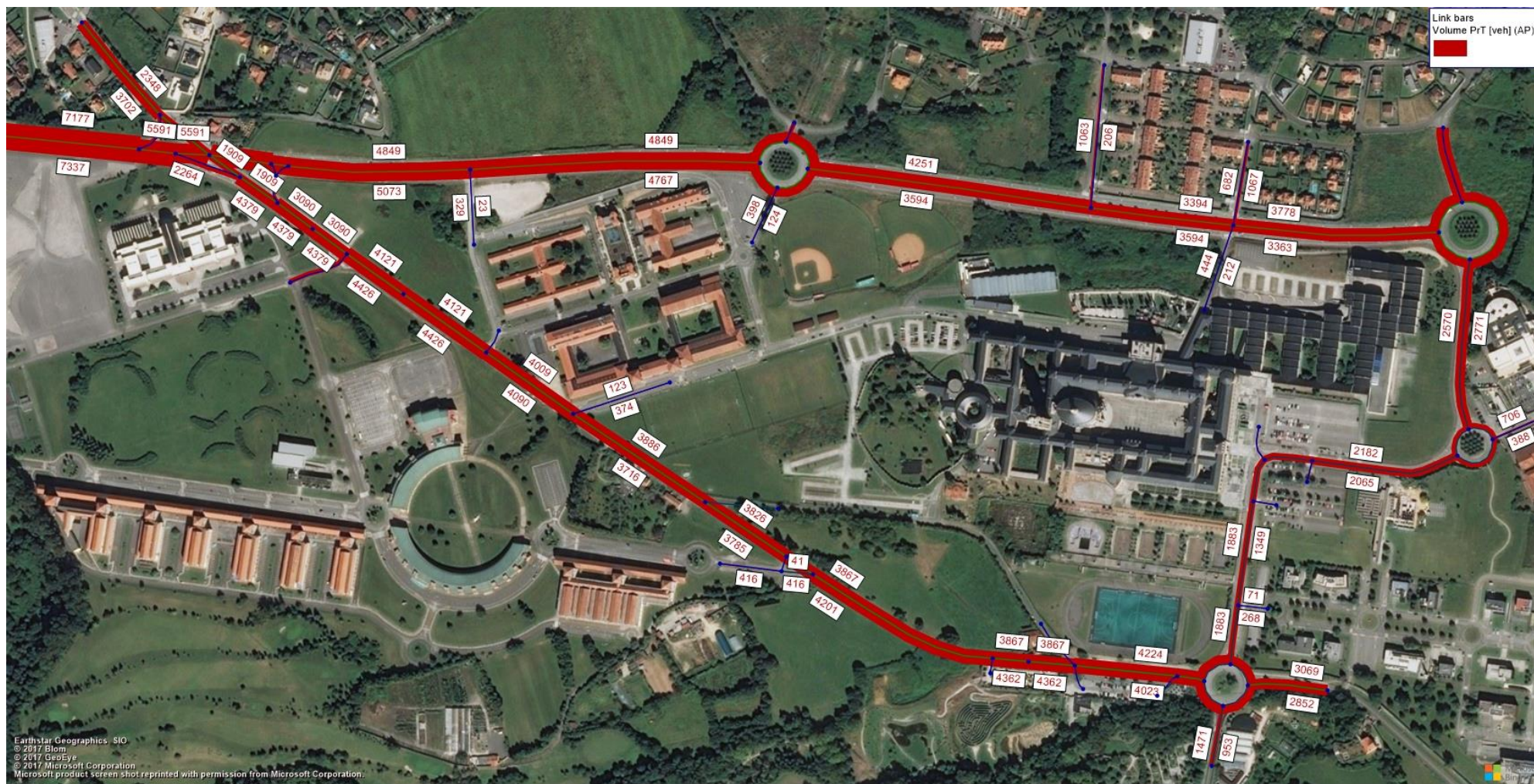
Oi: Valor estimado por los aforos

Ei: Número de observaciones

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

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

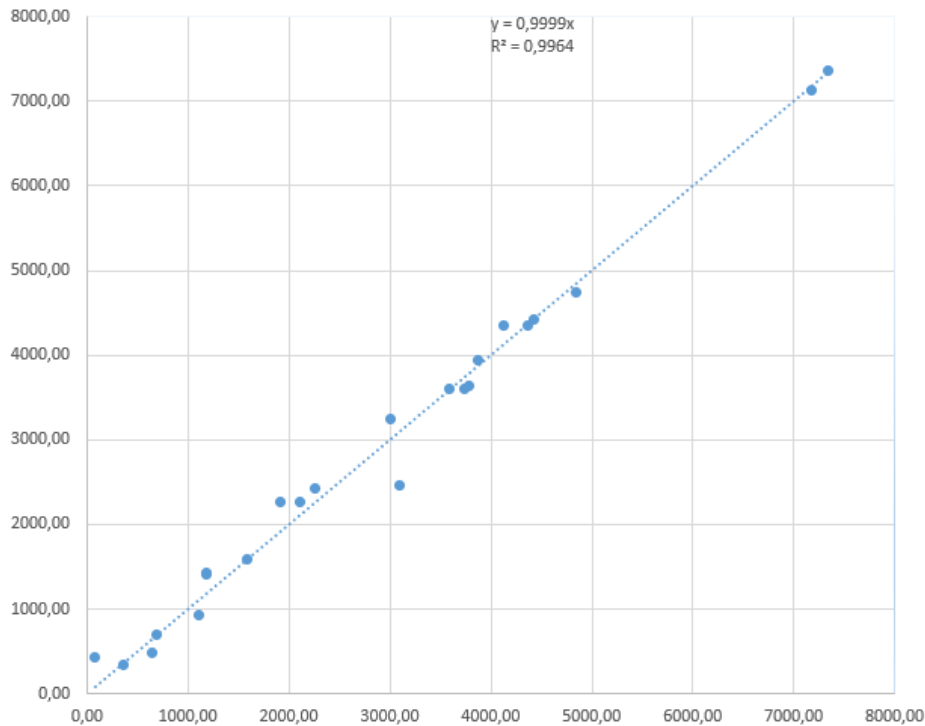
Figura 27. Situación actual. Asignación de tráfico.IMD



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.

5.2. Modelo de hora punta

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.

Esta hora punta ha sido estimada a partir del % de IH100 de la estación de tráfico primaria O-366-1.

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%

Figura 29. Localización estación de tráfico O-366-1.

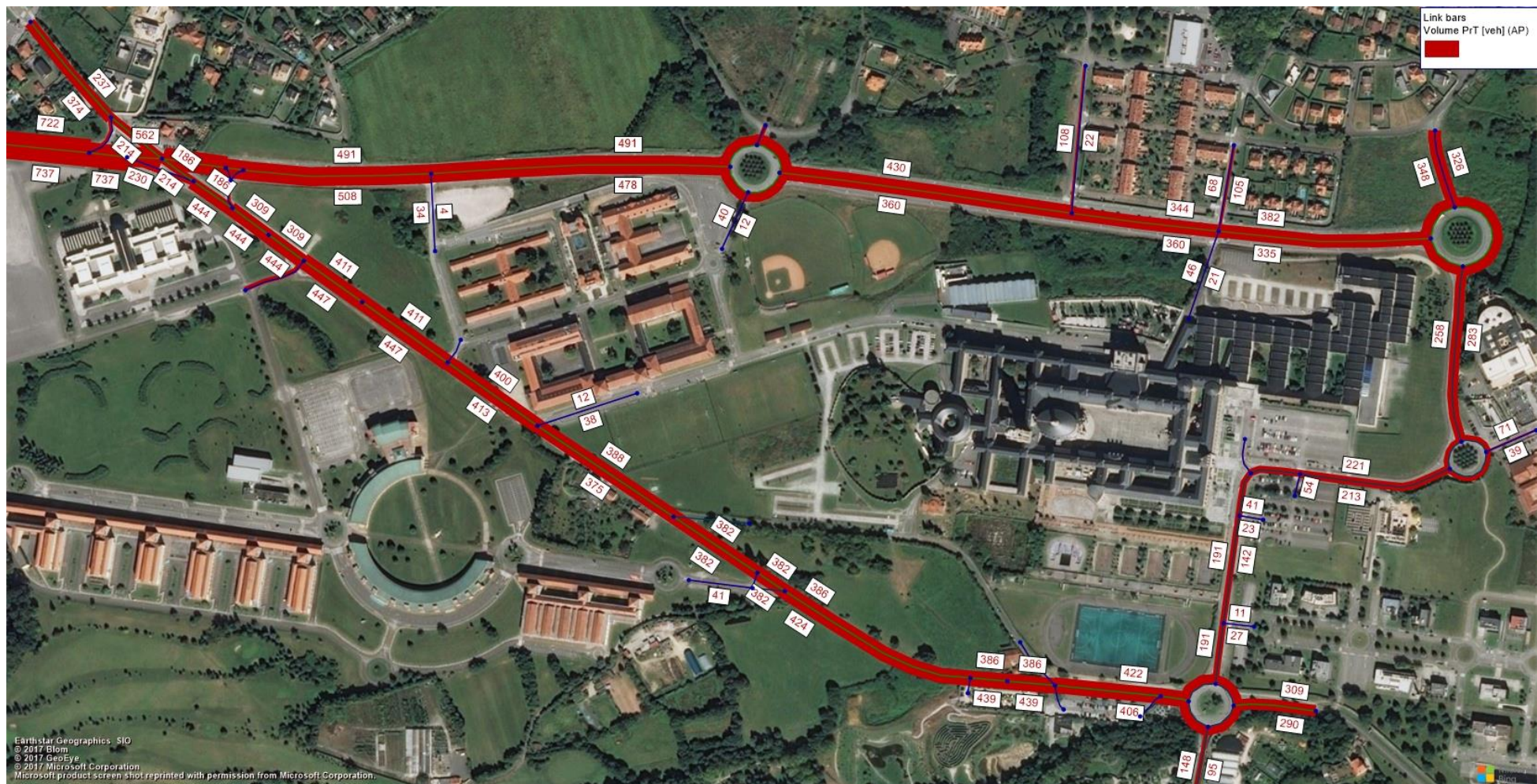


Fuente: Mapa de Tráfico

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

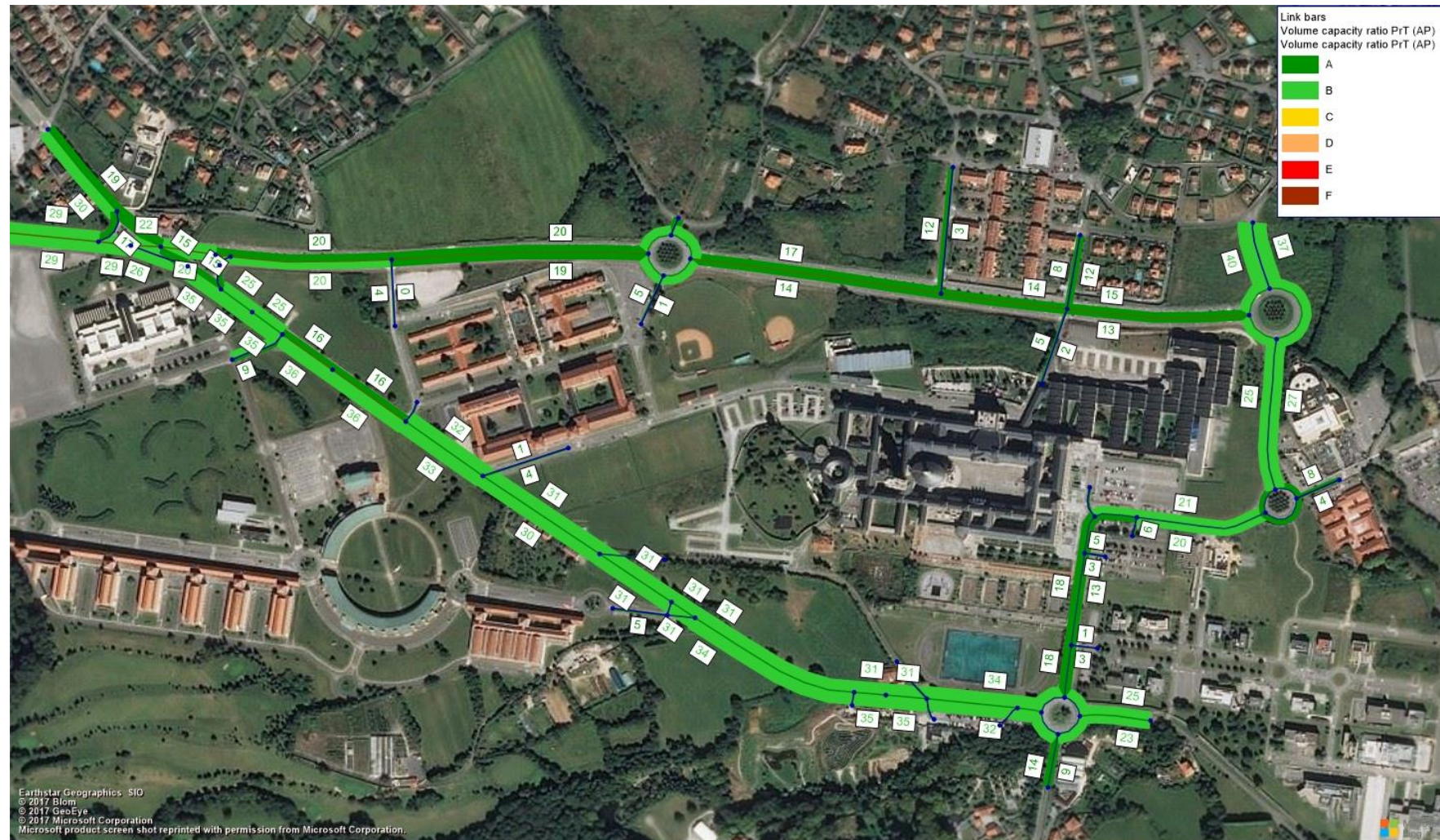
Las capacidades de la vía se han definido en función de la velocidad como las siguientes:

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.

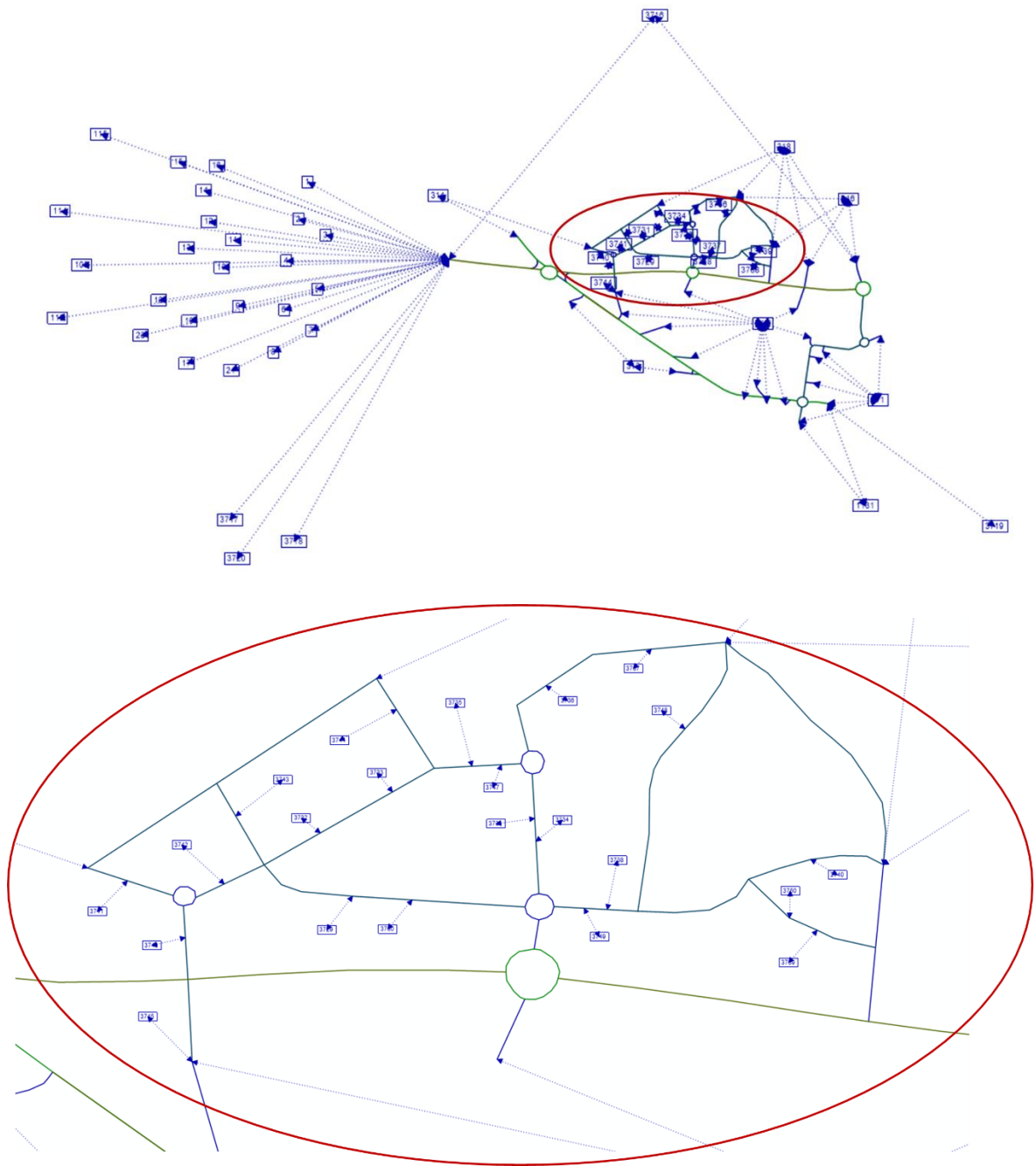
Tabla 19. Vehículos diarios atraídos

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

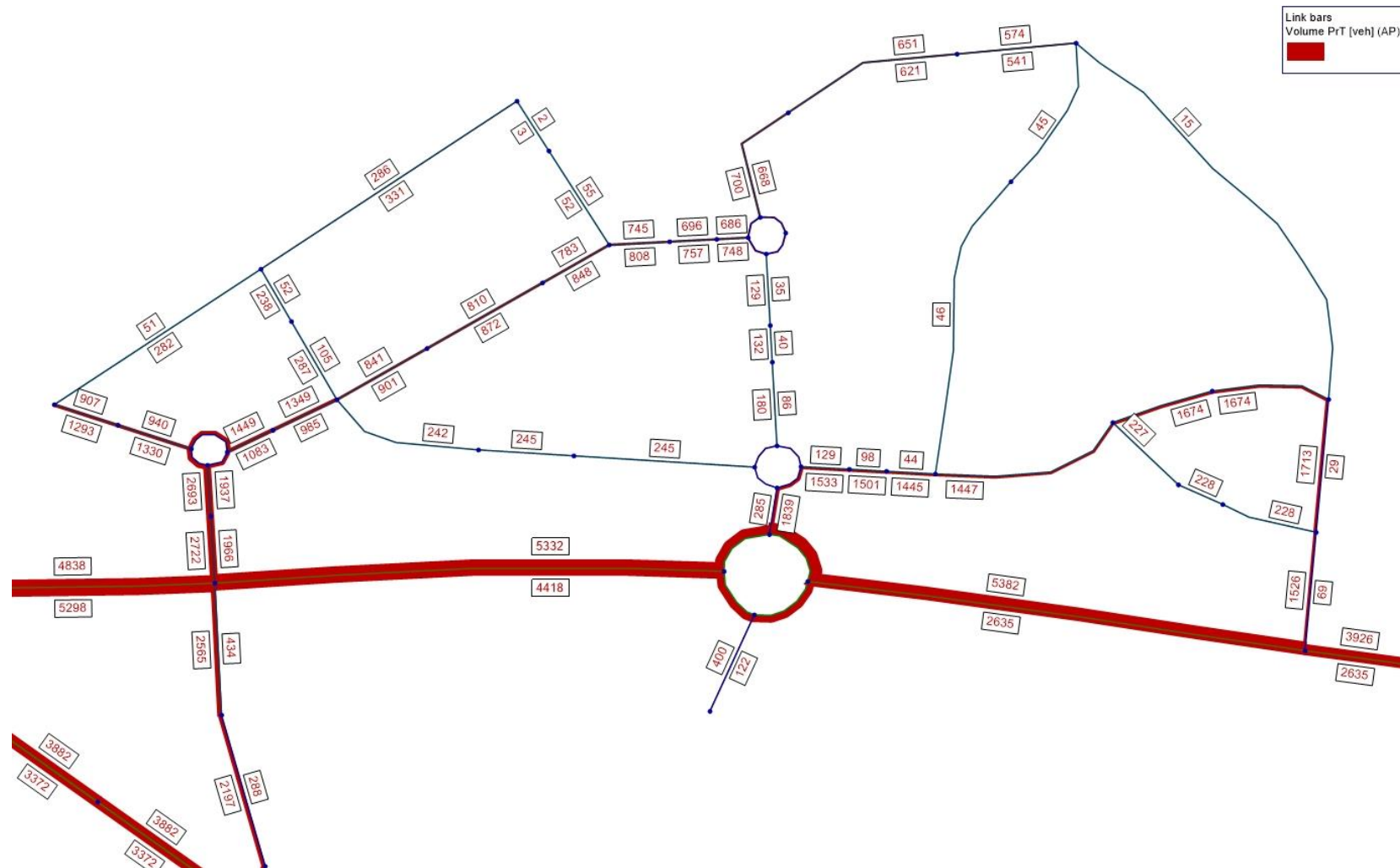
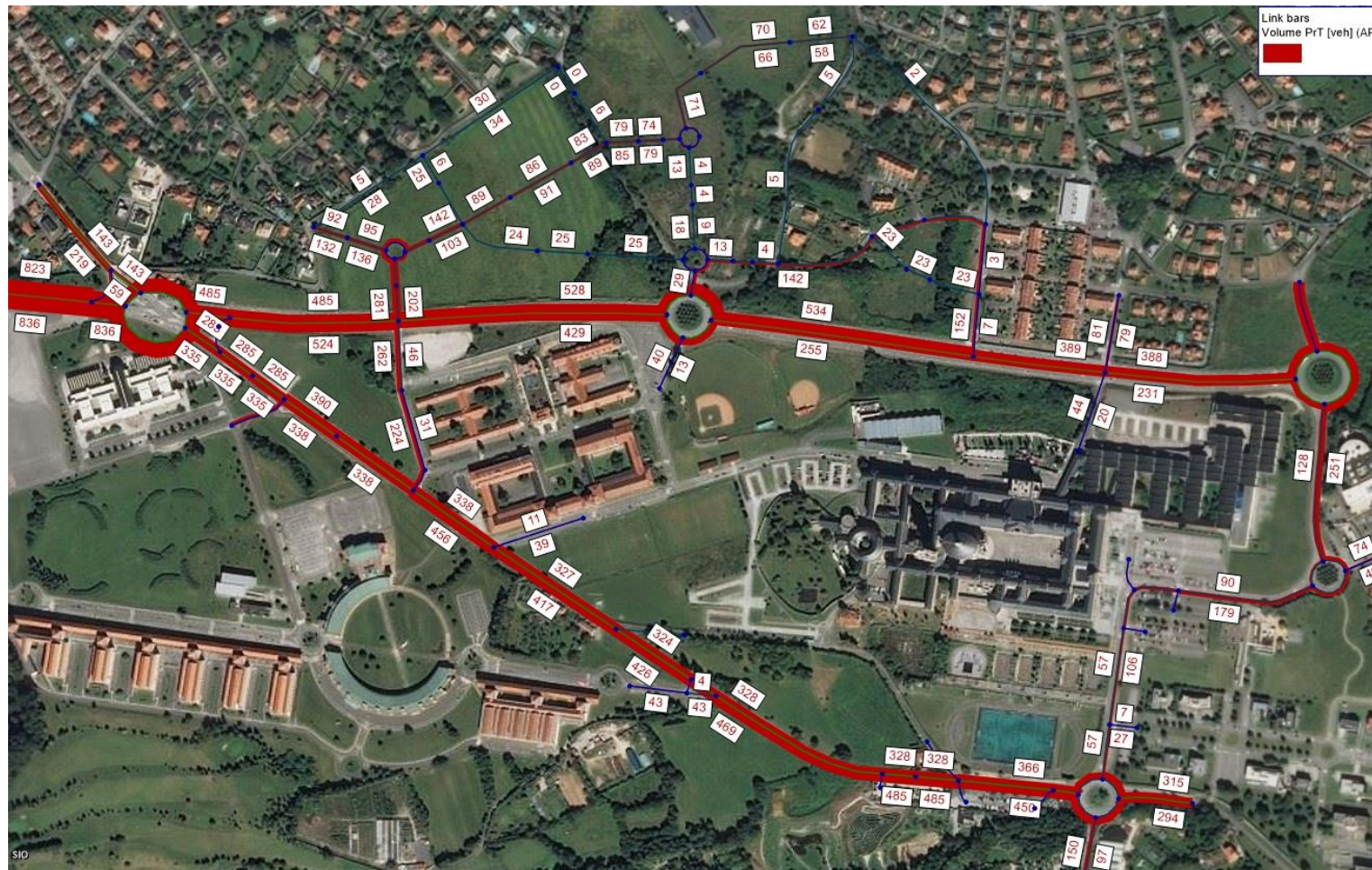


Figura 35. Fuente: VISUM. Elaboración propia

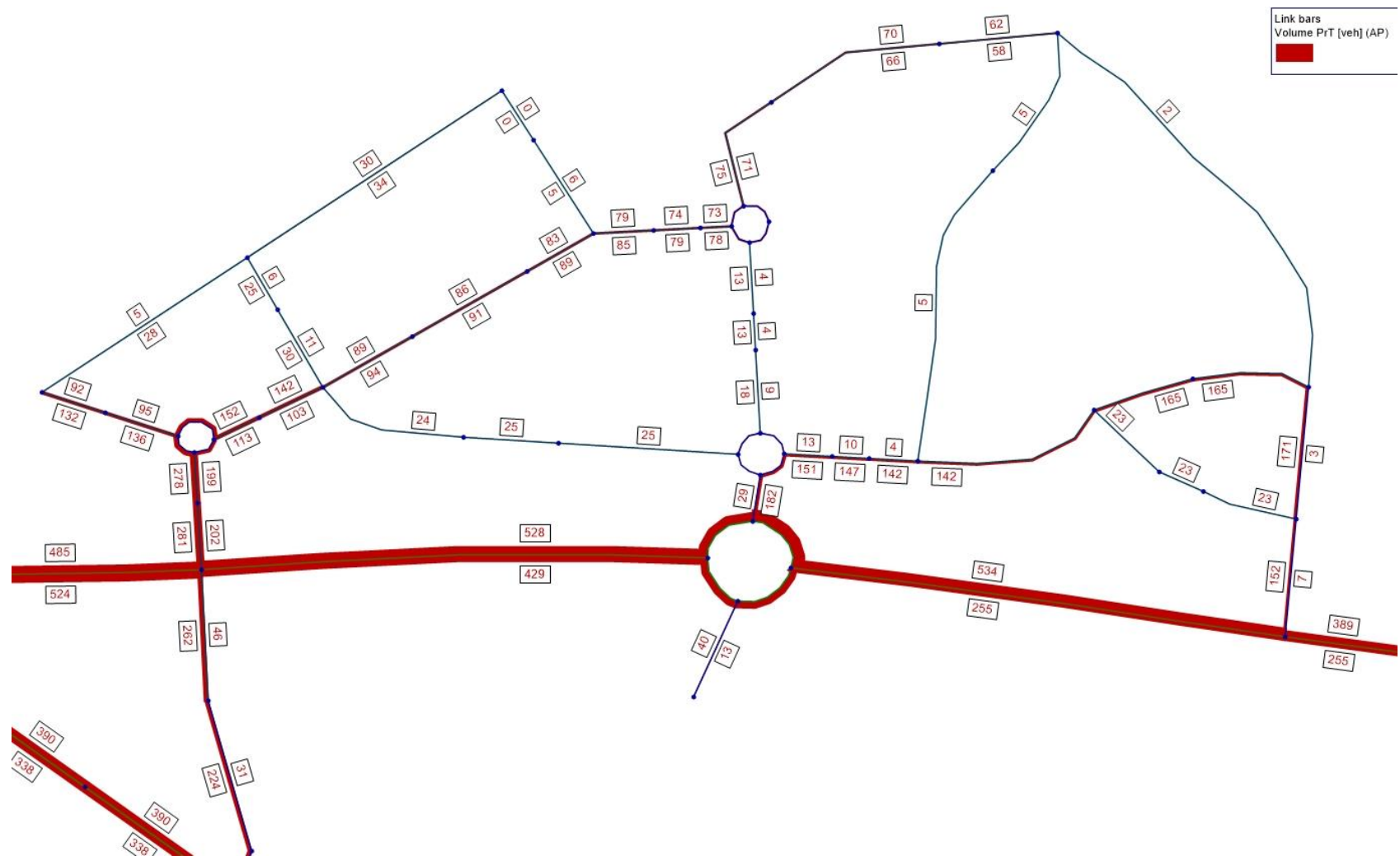
En hora punta, estos tráficos son:

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

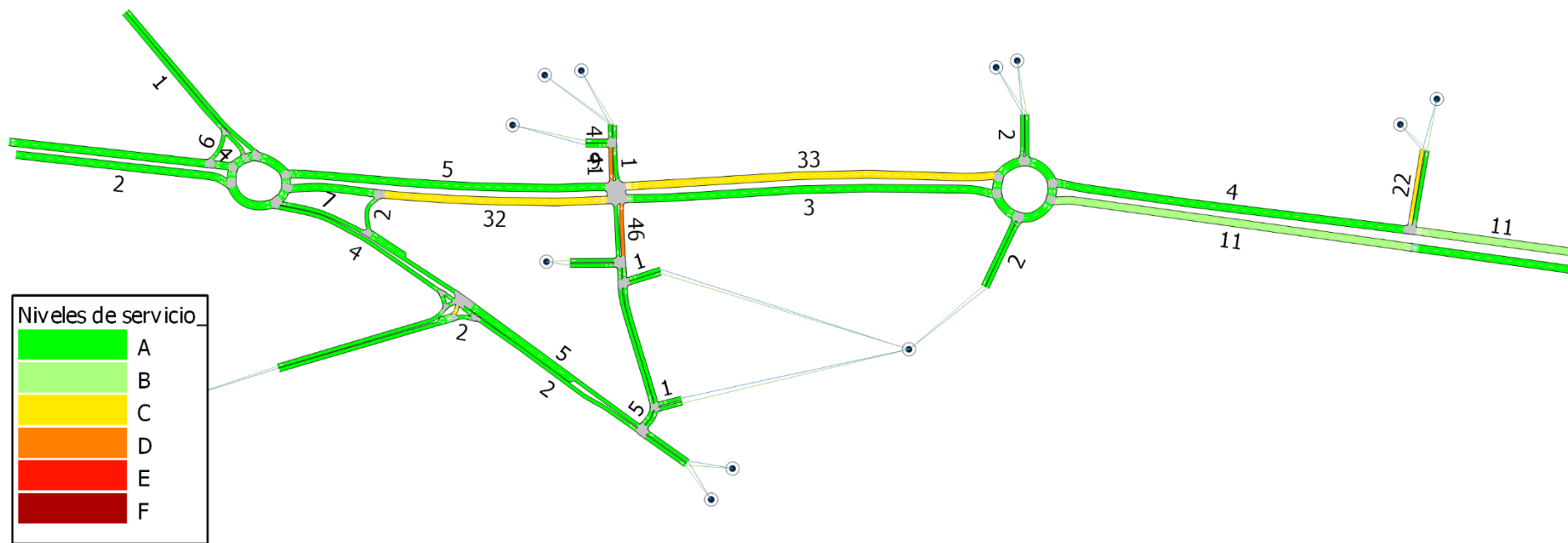
En las siguientes imágenes se muestran un instante de la microsimulación en hora punta del modelo elaborado y los tiempos de demora y niveles de servicio obtenidos.

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 calzado 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 Somiό. 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.

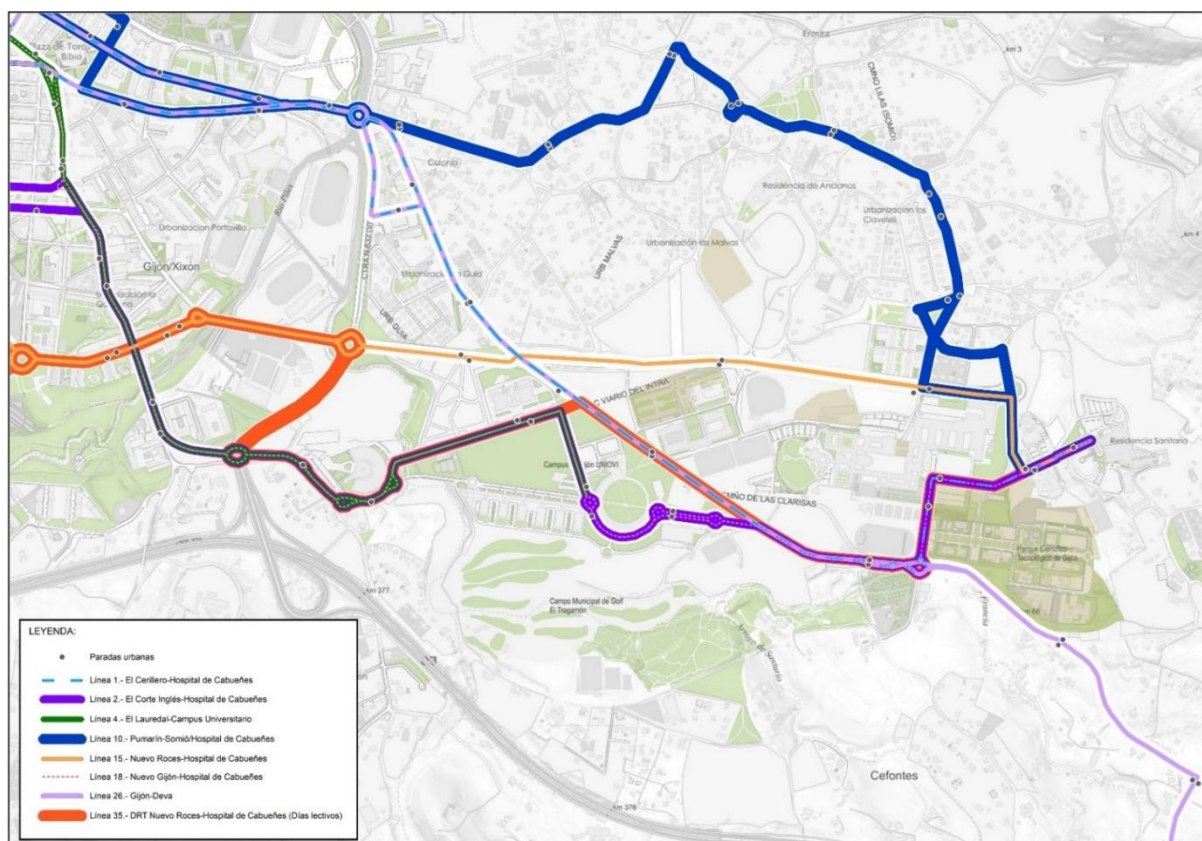
La mayoría de las líneas tienen cabecera en el Hospital de Cabueñes. Algunos usuarios utilizan el aparcamiento del Hospital de Cabueñes como aparcamiento disuasorio, de modo que estas líneas tienen una alta demanda en la parada inicial, lo que podría suponer un problema a los usuarios que acceden en 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 Roces-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 paro 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.

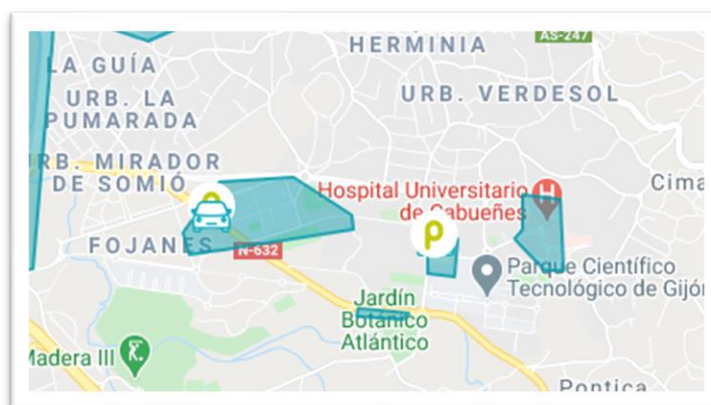
Figura 44. Aparcamientos disuasorios propuestos en el PIMSS de Gijón, próximos al ámbito



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.

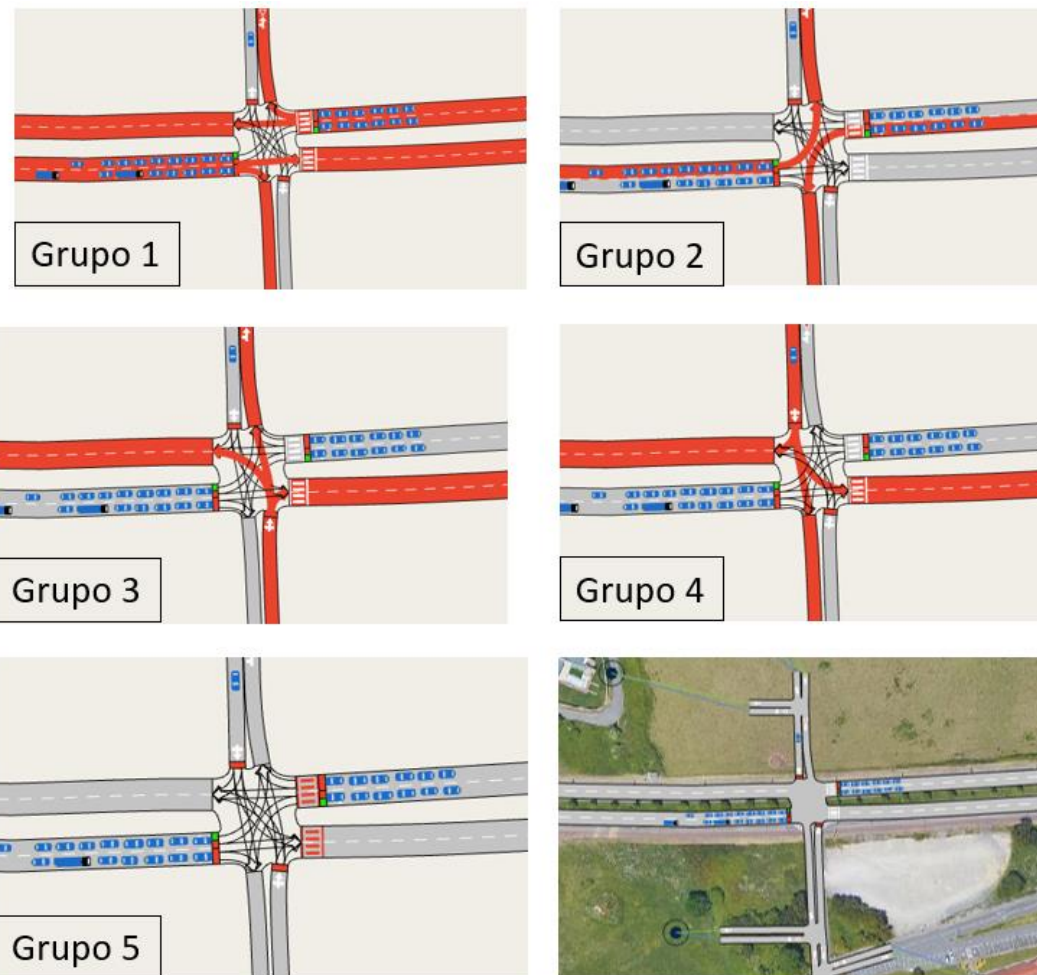
De este análisis se obtiene que los niveles de servicio en el viario en la situación futura serán adecuados, habiéndose obtenido niveles de servicio inferiores a C en las intersecciones y glorietas analizadas.

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.

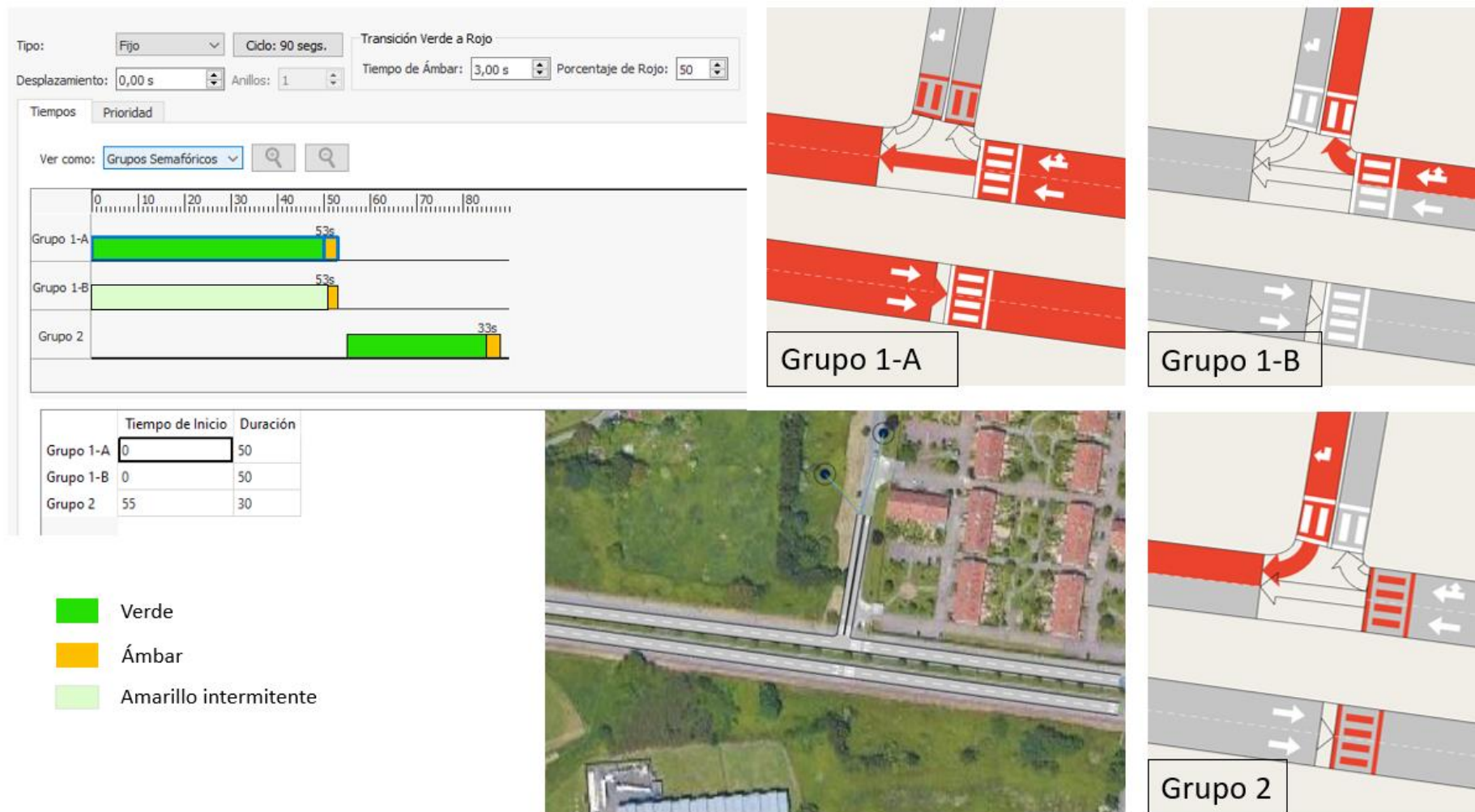
Anejo I. Semaforización

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.



Fuente: Elaboración propia