



II Liburukia  
1 ZKDUN. AGIRIA. MEMORIA ETA ERASKINAK  
3, 4 eta 5 Eraskinak

## A-15 eta N-I Errepideen arteko lotura hobetzeko (Bazkardon-Andoain, Tolosa Noranzkoan) Alternatiben Azterketa

2021ko Ekaina

Tomo II  
DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS  
Anejos 3, 4 y 5

## Estudio de Alternativas para la mejora de la conexión de la A-15 con la N-I en Bazkardo (Andoain) Sentido Tolosa

Junio 2021



## I LIBURUKIA

### 1 ZKDUN. AGIRIA. MEMORIA ETA ERASKINAK

#### 1.1 MEMORIA

#### 1.2 ERASKINAK:

- 1.- Azterketa eremuaren mugaketa
- 2.- Oinarrizko Datuak

## II LIBURUKIA

### 1 ZKDUN. AGIRIA. MEMORIA ETA ERASKINAK

#### 1.2 ERASKINAK (I JARRAIPENA):

- 3.- Traficko Azterketa
- 4.- Alternatiben deskribapena
- 5.- Alderdi Teknikoen Analisia

## III LIBURUKIA

### 1 ZKDUN. AGIRIA. MEMORIA ETA ERASKINAK

#### 1.2 ERASKINAK (II JARRAIPENA):

- 6.- Alderdi Socioekonomikoen Analisia
- 7.- Ingurumen Alderdien Analisia
- 8.- Alderdi Ekonomikoen Analisia
- 9.- Irizpide-Anitzeko Analisia

## IV LIBURUKIA

### 2 ZKDUN. AGIRIA. PLANUAK

- 1.- Orokorrak
- 2.- Multzoa
- 3.- Bizikidetza Korridoreak
- 4.- Saihesbide Korridoreak

## TOMO I

### DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

#### 1.1 MEMORIA

#### 1.2 ANEJOS:

- 1.- Delimitación del Área de Estudio
- 2.- Datos Básicos

## TOMO II

### DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

#### 1.2 ANEJOS (CONTINUACION I):

- 3.- Estudio de Trafico
- 4.- Descripción de las Alternativas
- 5.- Análisis de los Aspectos Técnicos

## TOMO III

### DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

#### 1.2 ANEJOS (CONTINUACION II):

- 6.- Análisis de los Aspectos Socioeconómicos
- 7.- Análisis de los Aspectos Medioambientales
- 8.- Análisis de los Aspectos Económicos
- 9.- Análisis Multicriterio

## TOMO IV

### DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

- 1.- Generales
- 2.- Conjunto
- 3.- Corredores Convivencia
- 4.- Corredores Variante



**ANEJO N°3:**  
**ESTUDIO DE TRÁFICO**





## 1. INTRODUCCIÓN

A la hora de realizar un diagnóstico de la situación actual de la red viaria analizada, uno de los aspectos más relevantes es la identificación del tráfico circulante y su pronóstico a futuro en el entorno del ámbito del proyecto.

El presente anejo describe el análisis realizado de los datos de tráfico (recogidos a través de diferentes fuentes), para conseguir una representación y caracterización de la situación actual, identificando limitaciones de capacidad y cuellos de botella existentes. Estos datos han sido utilizados como base para construir un modelo de microsimulación que represente la situación actual, y a partir de este modelo realizar un ejercicio de pronóstico para comprender el estado de esta misma red viaria en el año horizonte.

## 2. DATOS INICIALES

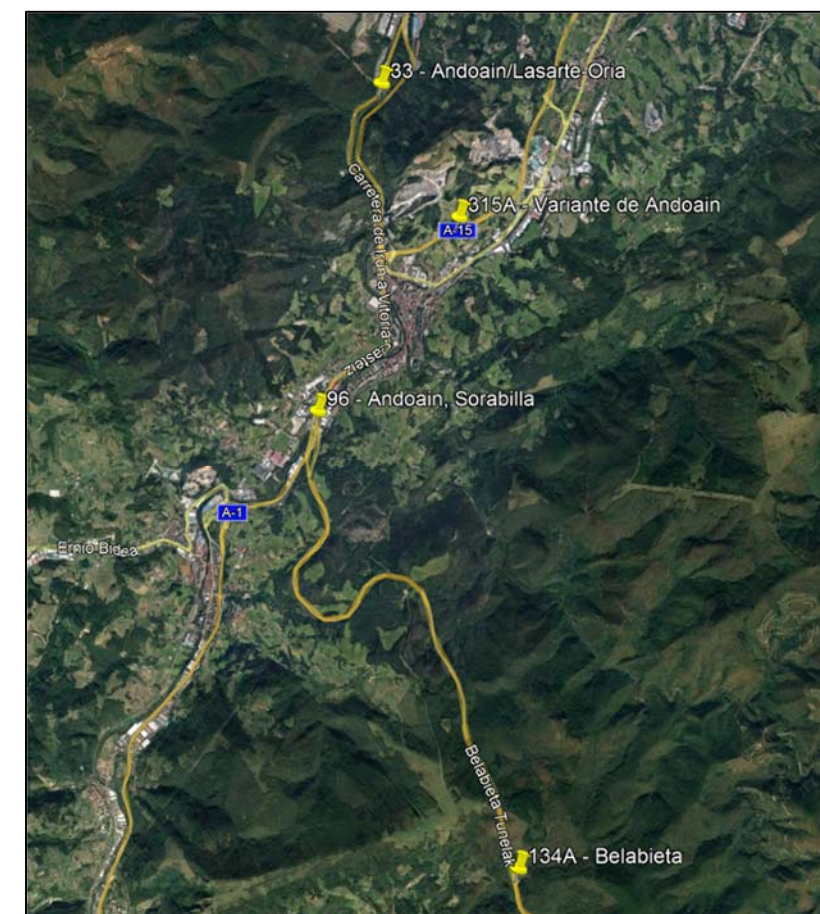
### 2.1. ESTACIONES DE AFORO

En primer lugar, tal y como se describe en el apartado de Datos de Tráfico del Anejo 2 – Datos Básicos, como primer paso para la determinación de la situación actual de tráfico en el ámbito de actuación, se han analizado los datos de tráfico de las estaciones de aforo ubicadas en la zona de estudio proporcionadas por la Diputación Foral de Gipuzkoa (DFG).

El análisis completo de estos datos de tráfico obtenidos de las estaciones de aforo se muestra en el **Apéndice 3.1 – Estudio de Tráfico – Informe Inicial**.

El listado de las estaciones de aforo descritas (resaltando en gris el sentido de interés para este estudio) y su correspondiente ubicación se muestran a continuación:

NO. ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	CARRETERA	SENTIDO 1	SENTIDO 2	TIPO
33	Andoain / Lasarte-Oria	N-1	Vitoria-Gasteiz	San Sebastián	S
96	Andoain, Sorabilla	N-1	Madrid	Lasarte-Oria	P
134A	Belabieta, C.Control	A-15	Navarra	Andoain	P
315A	Variante de Andoain	A-15	San Sebastián	N-1, Bazkardo	S



## 2.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS DISPONIBLES

Debido a las medidas adoptadas por la COVID-19 (confinamientos, restricciones de movimiento, teletrabajo, etc.) y su correspondiente impacto en la circulación de vehículos, para estar del lado de la seguridad, los datos de tráfico analizados en las estaciones de aforo han sido las obtenidas en el año 2019.

La tabla mostrada a continuación presenta la intensidad media diaria (IMD) de las estaciones de aforo del ámbito de estudio, así como la intensidad media de días laborables, de sábados y domingos y los porcentajes correspondientes a los vehículos pesados.

No. Est.	Vehículos/día				% Pesados	
	Laborables	Sábado	Domingo	Media Anual (IMD)	Día Laborable	Día Medio
33	23.251	16.831	13.203	20.898	15,93	12,74
96	28.712	20.365	15.470	25.638	17,75	14,95
134A	7.072	7.171	6.562	7.014	21,17	17,17
315A	19.274	14.338	10.993	17.386	24,33	20,62

Puede observarse el carácter laboral que posee el tráfico en tres de las estaciones aforadas (estaciones 33, 96 y 315A), ya que el tráfico de fin de semana (sábados y domingos) desciende sensiblemente en relación con el de días laborables.

De los datos obtenidos de las estaciones de aforo, se ha identificado una punta de tráfico semanal los jueves y viernes, con puntas más significativas de tráfico, sobre todo entre las 7 y 9 horas, y de 18 a 19 horas. De esta manera, para los siguientes ejercicios de aforamientos, se ha decidido enfocar la recogida de datos durante estos periodos, para construir un modelo que represente una situación típica desfavorable en la red considerada.

## 3. INVESTIGACIÓN

Dando continuación al ejercicio de recopilación de datos de tráfico, y después de analizar la información disponible en las estaciones de aforo, el siguiente paso ha sido realizar visitas de campo y aforos in-situ (manuales y realizados mediante dron), para conocer más en detalle los movimientos internos en la propia red, comprender los comportamientos de los vehículos en circulación y completar la imagen inicial conseguida a través de las estaciones de aforo.

Los resultados de todos estos aforos se han contrastado y complementado con datos Geotrafic, facilitados por el Gobierno Vasco, que son registrados por navegadores de vehículos a su paso por la red analizada.

Finalmente, con todos los datos obtenidos, analizados y contrastados entre ellos, se ha construido una Matriz Origen-Destino (Matriz OD), que visibiliza los viajes internos de la red, y que será la base para el ejercicio de pronóstico de viajes en el año horizonte.

Todo el ejercicio de recogida de datos y su correspondiente análisis, descrito este capítulo, está explicado en detalle en el **Apéndice 3.2 – Estudio de Tráfico – Informe Aforos**.

A continuación, se muestra la Matriz OD que será completada con los datos obtenidos mediante este ejercicio de recopilación de datos, mostrando los orígenes y destinos definidos para la red analizada, y su correspondiente ubicación en el mapa.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		BURUNTZA ESTE	BURUNTZA SUR	N-1 NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-1	POLIGONO BAZKARDO	POLIGONO TXISTOKI	SORABILLA	N-1 SUR	A-15 SUR
A1	A-15 NORTE										
A2	ENLACE LEIZOTZ										
B	N-1 NORTE										
C	BAZKARDO N-1										
D	BURUNTZA NORTE										
E	BURUNTZA SUR										
F	SORABILLA										





### 3.1. DATOS GEOTRAFFIC

Como se menciona previamente, el Gobierno Vasco proporcionó para este estudio datos de la aplicación Geotrafic, los cuales son captados por dispositivos TomTom en su paso por la red analizada.

Estos datos proceden de la fusión y validación de una gran multitud de posiciones GPS de navegadores portátiles, dispositivos embarcados en vehículos comerciales y otras fuentes de datos, que son anonimizados y agregados por TomTom para generar información de tráfico en tiempo real, así como poder analizar el comportamiento diario del tráfico y el flujo a partir de datos históricos.

Aunque estas posiciones GPS no captan el volumen total de tráfico en la red, por lo que no serviría como herramienta de aforo, sí que arrojan una imagen del comportamiento del tráfico dentro de una red, por lo que las relaciones porcentuales de origen y destino de la red han sido utilizadas como referencia para completar los datos recopilados a través de estaciones de aforo, aforos manuales y mediciones de tráfico mediante el uso de drones.

### 3.2. MEDICIÓN DE TRÁFICO MEDIANTE EL USO DE DRONES

Alternativamente a otro tipo de aforos como estaciones permanentes, aforos manuales o grabación de vídeo desde un puesto fijo, para este estudio se ha llevado a cabo un aforo mediante el uso de vehículos aéreos no tripulados (UAV), comúnmente conocidos como drones.

Debido a la gran extensión de la red analizada, al ser imposible abarcar todo el ámbito de estudio desde un solo dron, se ha decidido enfocar solamente el enlace entre la A-1 y la A-15, al norte del municipio de Andoain, entre el río Oria y el barrio de Buruntza. Los datos obtenidos de esta área localizada han servido para comprender los viajes entre orígenes y destinos identificables por el dron, y completar parte de las matrices OD. La imagen mostrada a continuación representa la toma grabada por el dron, mostrando el proceso de identificación de vehículos:



### 3.3. AFOROS MANUALES

Con el objetivo de completar la fotografía de toda la red, complementar y contrastar los datos recogidos en estaciones de aforo, datos Geotrafic y aforos mediante drones, se han realizado aforos manuales en varios puntos de la red, para de esta manera no dejar vacíos entre diferentes tramos viarios de la Matriz OD.

Estos conteos, situados en ubicaciones estratégicas donde ni drones ni estaciones de aforo facilitaban volúmenes de tráfico, fueron realizados por personal de DAIR, y llevados a cabo en los siguientes emplazamientos:

- El enlace de la A-15 en Leizotz.
- Accesos y salidas al barrio Sorabilla.
- Salidas desde el barrio Sorabilla a la N-1 y A-15, sentido sur.
- Salida 447A de la N-1, al polígono Txistoki, enlace de Caravanas.

Los datos obtenidos mediante estos aforos han sido comparados con el resto de fuentes disponibles, para continuar completando las matrices OD.

### 3.4. CONSTRUCCIÓN DE MATRICES OD

Una vez completada la visión global de los viajes internos de la mediante los datos recopilados, y tras realizar el ejercicio de comparación y contraste entre las diferentes fuentes de datos, el siguiente paso es el de terminar de construir la Matriz OD que represente la situación actual de la red que se está analizando.

Para realizar esta matriz, se han tenido en cuenta las diferentes fuentes de datos descritas en secciones anteriores, para conocer los valores en orígenes y destinos. Esta matriz inicial representa el año actual, 2021, pues se ha alimentado 1) en su mayor parte con los aforos manuales y mediciones de tráfico mediante dron; 2) respetando las proporcionalidades Origen-Destino comparadas entre los datos Geotrafic y las mediciones con dron; y finalmente, 3) utilizando como referencias los valores de las estaciones de aforo.

Estas matrices, mostradas a continuación, contemplan todos los viajes realizados entre los orígenes y destinos descritos en hora punta, desglosados en vehículos ligeros y pesados.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vehículos Ligeros		BURUNTZA ESTE	BURUNTZA SUR	N-1 NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-1	POLIGONO BAZKARDO	POLIGONO TXISTOKI	SORABILLA	N-1 SUR	A-15 SUR
A1	A-15 NORTE	6	137	51	6	0	3	5	109	581	205
A2	ENLACE LEIZOTZ	0	7	3	0	0	0	1	18	19	9
B	N-1 NORTE	87	150	9	2	26	2	38	146	1134	449
C	BAZKARDO N-1	2	5	1	0	0	0	1	0	6	0
D	BURUNTZA NORTE	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
E	BURUNTZA SUR	127	4	166	1	0	7	9	29	44	11
F	SORABILLA	0	0	0	0	0	0	0	0	246	81

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vehículos Pesados		BURUNTZA ESTE	BURUNTZA SUR	N-1 NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-1	POLIGONO BAZKARDO	POLIGONO TXISTOKI	SORABILLA	N-1 SUR	A-15 SUR
A1	A-15 NORTE	1	3	9	0	0	1	3	12	120	45
A2	ENLACE LEIZOTZ	0	1	2	0	0	0	1	2	23	9
B	N-1 NORTE	14	2	4	0	0	0	5	17	108	41
C	BAZKARDO N-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
D	BURUNTZA NORTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	BURUNTZA SUR	7	0	2	1	0	1	1	0	2	0
F	SORABILLA	0	0	0	0	0	0	0	0	36	8



## 4. MICROSIMULACIÓN

### 4.1. ESTADO ACTUAL

El enfoque metodológico aplicado para este estudio de tráfico se ha realizado siguiendo los pasos de un proceso clásico de Planificación del Transporte, en el que se lleva a cabo una primera fase dedicada a la recopilación de la información (recogidos desde los diferentes aforos ya mencionados), seguida por una fase de diagnóstico y modelización de la demanda actual, para conocer las bondades, defectos, cuellos de botella y otros aspectos de la red viaria en las condiciones actuales.

La modelización digital se puede utilizar para construir un gemelo digital (digital twin) de una ciudad, autovía o autopista, y es una forma segura, rápida y rentable de experimentar con diferentes diseños, planes de operaciones, cortes de carretera y escenarios “que pasaría si...” para una variedad de condiciones de tráfico.

En este caso, para poder representar la red actual en un modelo, además de los datos obtenidos desde las estaciones de aforo, mediciones de tráfico mediante dron y aforos manuales, además de las conversaciones con las autoridades competentes, se ha hecho un análisis in-situ en las visitas de campo, para comprender la problemática del tráfico actualmente. De todas estas observaciones se han identificado principalmente dos áreas deficientes en cuanto a tráfico se refiere.

#### La llegada de la carretera A-15 desde el noreste a Andoain, en el nudo de Buruntza.

En este tramo, debido al volumen de tráfico en horas punta, la reducción de velocidad que se origina en la incorporación de la A-15 a la N-I hacia el sur, los radios de giro, los cambios de cota, y sus pendientes correspondientes, en el paso inferior de la glorieta, se llegan a formar colas de más de 500m de distancia hacia el noreste de esta carretera, reduciendo considerablemente los tiempos de viaje de todos los usuarios que llegan a Andoain desde la A-15. La siguiente imagen, obtenida del vídeo realizado mediante dron, muestra las colas que se forman, tanto en el paso inferior como en el acceso a la glorieta desde la llegada de la A-15 por el noreste, en la parte inferior izquierda de la imagen.



#### La incorporación a la N-I y A-15 desde el barrio de Sorabilla.

Esta incorporación y el trenzado contiguo de aproximadamente 120m, antes de la bifurcación entre la N-I y la A-15 en sentido sur también representan una zona de conflicto entre vehículos. La corta longitud de este trenzado, y las trayectorias y velocidades de los vehículos en este tramo, representan una sección complicada para los usuarios de esta red. La siguiente imagen, tomada en una visita de campo por el personal de DAIR, muestra como un vehículo pesado se incorpora a la N-I desde el acceso de Sorabilla, entre dos vehículos ligeros.

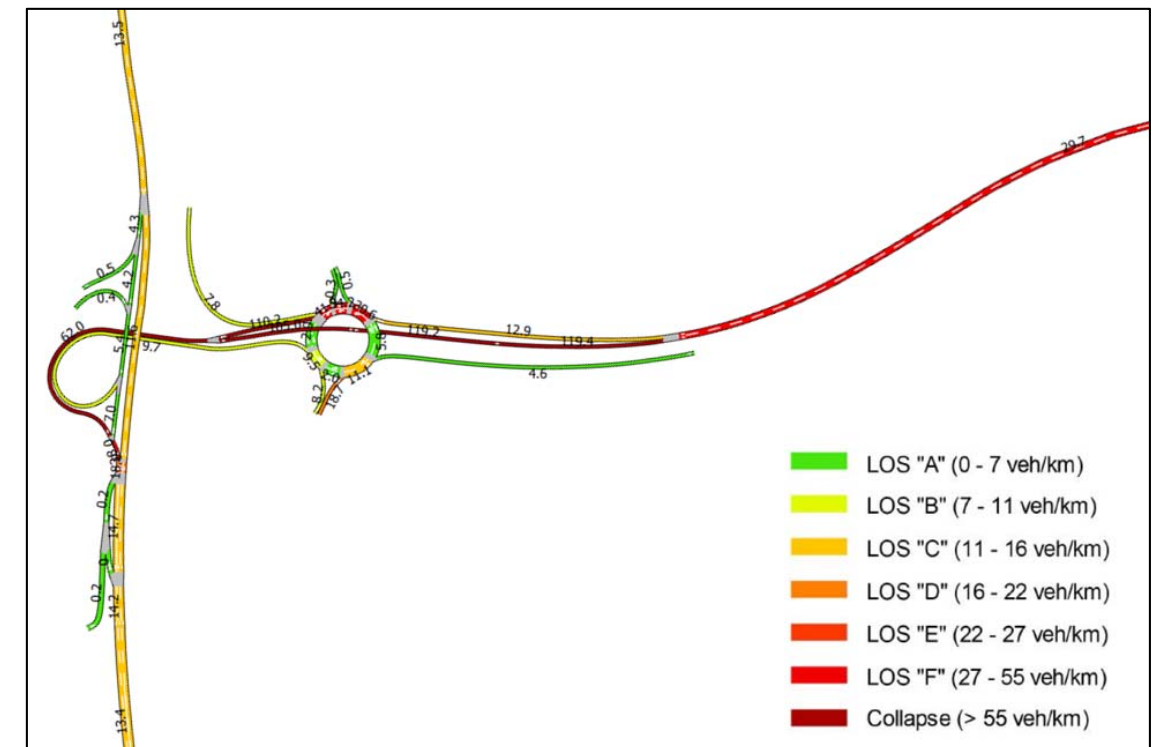




Ambas secciones han sido recreadas en los modelos de simulación, calibradas mediante las observaciones en visitas de campo y basadas en los datos recopilados descritos en la sección anterior.

Para este ejercicio de representación de tráfico y simulación de la red actual en un modelo, la herramienta usada ha sido el software de microsimulación, Aimsun. Este software de simulación de tráfico se utiliza para planificar y evaluar sistemas de transporte, y simula y predice las interacciones entre vehículos, peatones, bicicletas, autobuses y tranvías para que los usuarios (modelizadores) puedan realizar evaluaciones de operaciones de tráfico de diferente escala y complejidad.

Las siguientes imágenes muestran como ejemplo de la representación de la red en los modelos, en primer lugar, las largas colas y reducidas velocidades observadas en las visitas de campo, en la sección del modelo en su paso por el nudo de Buruntza, al norte de Andoain; mientras que en la segunda imagen, se pueden apreciar, también en este mismo tramo de carretera, las altas densidades existentes (en vehículos por kilómetro), resultando estas densidades en Niveles de Servicio F y valores de colapso.



#### 4.2. PROGNOSIS

Una vez el modelo alimentado con la matriz OD mostrada en la sección anterior, represente la situación actual de una manera correcta, se procederá a aplicar un factor de crecimiento, hasta el año horizonte, para testar la capacidad de la carretera a la hora de soportar ese tráfico en el futuro. Por tanto, se ha obtenido el año horizonte hasta el que se aplicará la tasa de crecimiento anual, y el valor de esta tasa de crecimiento.

Según la nota de servicio 5/2014, "Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras", "Se recomienda que el horizonte de modelización no sea superior a 20 años, ya que las hipótesis sobre los condicionantes de la demanda potencial a más plazo tendrán una alta incertidumbre." Por ello, el año horizonte para este proyecto se ha considerado provisionalmente para el año 2045, es decir, asumiendo el año de construcción como 2025, 20 años después de materializarse esta nueva modificación.

Asimismo, el cálculo del crecimiento de tráfico a aplicar se define de la siguiente manera: "...para calcular la demanda en los años que transcurren entre el horizonte de modelización y el periodo de análisis del Estudio informativo o el periodo de proyecto deberán utilizarse las prognosis de tráfico a largo plazo establecidas por el Ministerio de Fomento, que en el momento de redacción de este documento son las establecidas por la Orden FOM/3317/2010."



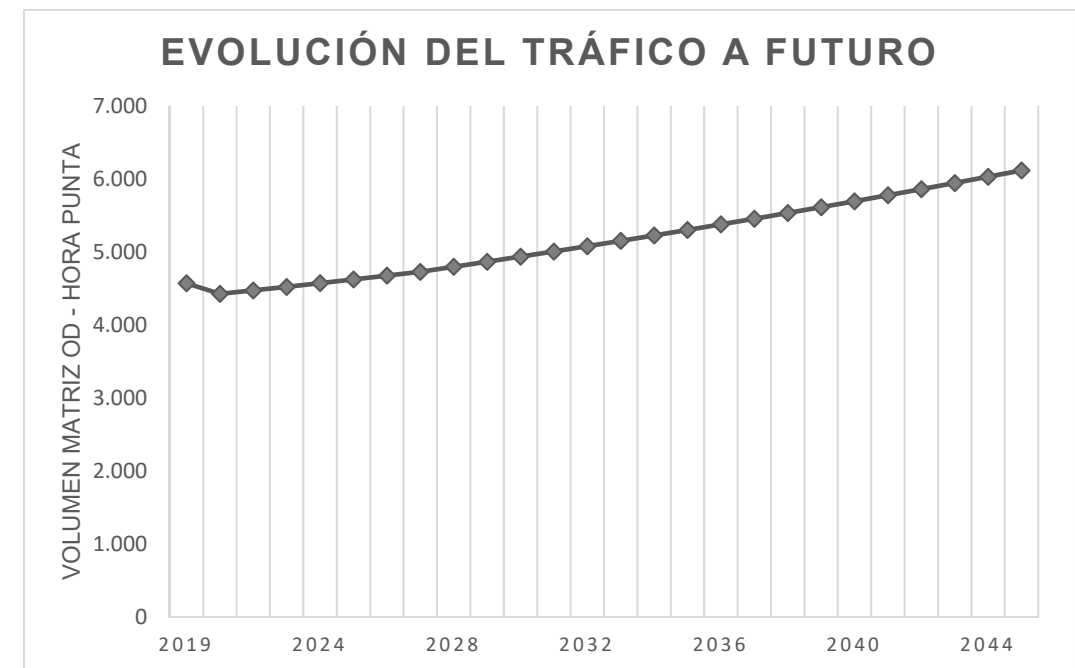
Estas tasas de crecimiento previstas en la red de carreteras nacional, establecidas por la Orden FOM/3317/2010, se muestran en la siguiente tabla:

Incrementos de tráfico a utilizar en estudios	
Periodo	Incremento anual acumulativo
2010-2012	1,08%
2013-2016	1,12%
2017 en adelante	1,44%

Estos valores marcados por el establecidas por la Orden FOM/3317/2010, evidencian la diferencia de crecimiento en los años posteriores a la crisis, los años de transición, y finalmente los años de recuperación económica. De la misma manera que en la década anterior, para este estudio de tráfico, se han asumido estos mismos factores de crecimiento para los años post-pandemia, ya que, aunque se pueda asumir que en el largo plazo los volúmenes de tráfico deberían seguir creciendo más habitual, el corto plazo es todavía incierto y puede que de un crecimiento más pausado.

Particularizando los valores de crecimiento para esta red viaria concreta a la altura de Andoain, se nota una tendencia positiva en el último lustro, con entre un 1% y un 2,37%, con un promedio de 1,90% de crecimiento anual en los 5 años analizados de las cuatro carreteras aforadas. Por ello, el 1,44% de crecimiento anual aconsejado por la Orden FOM/3317/2010 no se aleja de esta red específica.

Por tanto, se ha aplicado la tasa de crecimiento marcada por la Orden FOM/3317/2010, hasta el año 2045. Este crecimiento, con su correspondiente reducción de volumen en 2020 y recuperación a partir de 2021, se puede apreciar en la siguiente gráfica.



Además del crecimiento natural anual, para este ejercicio de prognosis se han asumido diferentes alteraciones para la carga de tráfico futura.

En primer lugar, se ha realizado una comparativa entre los volúmenes registrados en 2019, y los recopilados en 2021 mediante los aforos manuales y mediante dron. Para este ejercicio de prognosis a año horizonte, se ha asumido que los repartos de vehículos ligeros y pesados volverá a su situación en 2019.

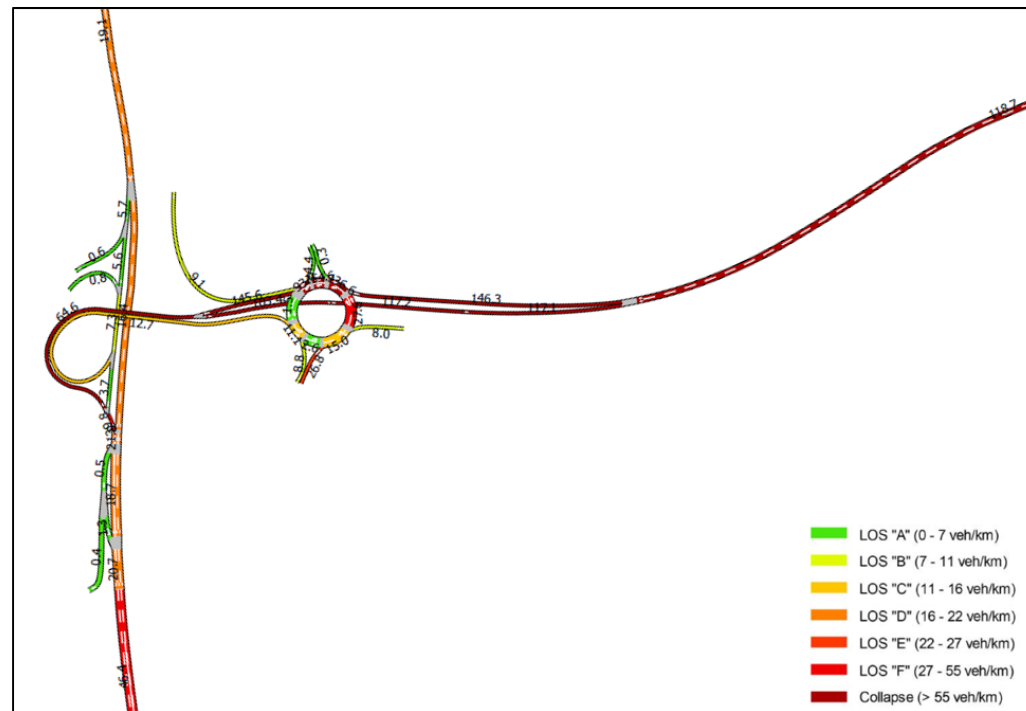
Se ha realizado otro ejercicio para calcular el posible efecto llamada de una mejora de las condiciones de tráfico en la carretera A-15 a su llegada al nudo de Buruntza, puesto que una mayor fluidez de tráfico en esta sección podría significar una inducción de vehículos atraída desde la carretera N-I. Para realizar este cálculo, se han analizado datos provenientes tanto de Geotrafic como de los pódicos de Bidegi (ubicados en Irún, Astigarraga y Andoain), para comprender cuántos vehículos de los que acceden a la red estudiada desde el norte de la N-I, provienen del noreste de la AP-1, y que podrían optar por realizar su itinerario a través de la autovía A-15, entre Astigarraga y Andoain. Este volumen de tráfico inducido desde la N-I se ha estimado en un 15% (tanto para vehículos ligeros, como pesados), atraído por la mejora de condiciones de tráfico en el noreste de la carretera A-15.

Finalmente, se ha calculado el posible efecto de laminación, es decir, que por causa de la congestión en la A-15 en su llegada al nudo de Buruntza, la carretera no consiga operar a su máxima capacidad, reflejando, en los aforos realizados, unos valores de intensidades medias menores. De este ejercicio, el factor de laminación se ha determinado en un 8,4%, que sería el factor de incremento en la A-15 para alcanzar el mismo reparto en el periodo punta con el que cuenta la carretera N-I, carretera que se asume que opera a máxima capacidad en hora punta.

Todos estos ejercicios de prognosis y los efectos estimados se describen en el apartado de Prognosis del **Apéndice 3.2 – Estudio de Tráfico – Informe Aforos**.

Por último, aplicando todos estos factores de crecimiento y efectos sobre el tráfico a las matrices OD obtenidas para la situación actual, se ha construido un modelo que represente la red viaria existente, pero con el tráfico en el año horizonte 2045.

El modelo del 2045 muestra una saturación inadmisibles en la llegada de la carretera A-15 al enlace de Buruntza, con colas que se extienden más allá del enlace de Leizotz. Además, el resto de la red viaria opera a capacidad, revelando un flujo inestable, en el que las velocidades difícilmente alcanzan las velocidades máximas permitidas, y en el que no existen demasiados huecos utilizables para maniobrar en la corriente de tráfico. La siguiente imagen muestra las densidades obtenidas en este modelo, con unos Niveles de Servicio inadmisibles.



## 5. CONCLUSIONES

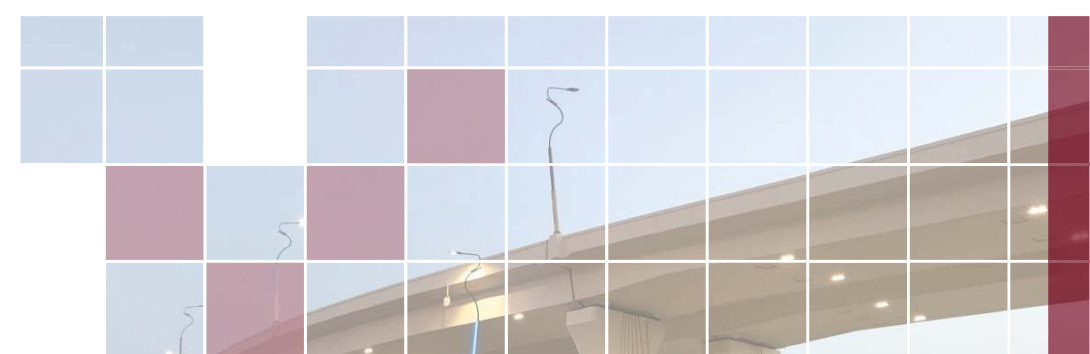
De todos los datos de tráfico recopilados, visitas de campo realizadas, y el correspondiente ejercicio de análisis llevado a cabo, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Las estaciones de aforo reflejan el carácter laboral que posee el tráfico en el ámbito de estudio, ya que el tráfico de fin de semana (sábados y domingos) desciende sensiblemente en relación con el de días laborables. Además, los mayores volúmenes de tráfico se alcanzan principalmente los jueves y viernes, con las con puntas diarias más significativas entre las 7 y 9 horas, y entre 18 a 19 horas.
- Del análisis in-situ llevado a cabo en las visitas de campo, se han identificado principalmente dos áreas deficientes en cuanto a tráfico se refiere: las largas colas registradas en la llegada de la A-15 al nudo de Buruntza y la corta distancia disponible para realizar el trenzado entre la incorporación de Sorabilla antes de la bifurcación entre la N-I y la A-15 en el sur de Andoain. Con el crecimiento del volumen de tráfico en el futuro, estas dos secciones van a ir empeorando la calidad de circulación en esta red, y es por ello que las actuaciones en estos tramos se asume indispensable.
- De acuerdo con la nota de servicio 5/2014 del Ministerio de Fomento en 2014, "Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras", se ha considerado como año horizonte para el modelo a realizar y test de alternativas, el año 2045, es decir, 20 años después del año de apertura estimado (2025) para el nuevo trazado.
- Analizando los datos recogidos de las estaciones de aforo, se nota una tendencia positiva en el último lustro, con entre un 1% y un 2,37%, con un promedio de 1,90% de crecimiento anual en los 5 años analizados de las cuatro carreteras aforadas. Por ello, se ha aplicado la tasa de crecimiento del 1,44% anual aconsejado por la Orden FOM/3317/2010.
- Tras la comparativa realizada entre los volúmenes registrados por las estaciones de aforo en 2019, y los recopilados en 2021 mediante los aforos manuales y mediante dron, se establece que los repartos entre vehículos ligeros y pesados, en el año horizonte, mantendrán los repartos existentes en el periodo previo a la pandemia, es decir, los repartos del año 2019.
- Las diferentes simulaciones realizadas para el año horizonte 2045, muestran el mal estado del tráfico que podría presentar la configuración de red actual en hora punta, especialmente en la llegada de la A-15 al enlace de Buruntza al norte del municipio de Andoain, antes mencionada, con unas longitudes de cola y congestiones inadmisibles. Estas condiciones desfavorables sugieren la necesidad de una actuación en esta red,

para poder mitigar las congestiones existentes y mejorar de esta manera las condiciones de tráfico a futuro.



**APÉNDICE N°3.1:**  
**ESTUDIO DE TRÁFICO – INFORME INICIAL**



PROYECTO DE TRAZADO Y PROYECTO CONSTRUCTIVO  
PARA LA MEJORA DE LA CONEXIÓN DE LA A-15 CON  
LA N-I EN BAZKARDO (ANDOAIN) SENTIDO TOLOSA

[Expediente: N° 2020JKIR0007]

ESTUDIO DE TRÁFICO  
ANÁLISIS INICIAL

U.T.E. DAIR INGENIEROS, S.L. – SILGA, S.L.



Enero, 2021ko urtarrila



				Expediente Contrato	2020JKIR0007
				Revisión	0
				Enero, 2021ko urtarrila	Índice - 1 -
ESTUDIO DE TRÁFICO - ANÁLISIS INICIAL					

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	2
2.	ÁMBITO DEL ESTUDIO .....	3
3.	INFORMACIÓN DE TRÁFICO .....	5
3.1.	ESTACIONES DE AFORO.....	5
3.2.	ANÁLISIS DE LOS DATOS DISPONIBLES.....	6
3.2.1.	Intensidades Medias Anuales de Tráfico .....	6
3.2.2.	Variación Mensual del Tráfico .....	7
3.2.3.	Variación Diaria del Tráfico de la Semana Media .....	8
3.2.4.	Variación Horaria del Tráfico .....	8
3.3.	ANÁLISIS DE LOS DATOS DE VEHÍCULOS PESADOS .....	9
4.	EVOLUCIÓN DE LOS TRÁFICOS EN EL ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN.....	10

- APÉNDICE I: VARIACIÓN MENSUAL DEL TRÁFICO
- APÉNDICE II: VARIACIÓN DIARIA DEL TRÁFICO EN LA SEMANA MEDIA
- APÉNDICE III: VARIACIÓN HORARIA DEL TRÁFICO
- APÉNDICE IV: VARIACIÓN HORARIA DE VEHÍCULOS PESADOS

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad se están llevando a cabo las labores de redacción del “Proyecto de Trazado y Proyecto Constructivo para la mejora de la conexión de la A-15 con la N-1 Bazkardo (Andoain) sentido Tolosa” por parte de la UTE Silga-DAIR Ingenieros para Bidegi y la Diputación Foral de Gipuzkoa. Para la determinación de la solución más adecuada, uno de los aspectos más relevantes es la identificación del trafico circulante y su prognosis en el entorno del ámbito del proyecto.

El presente informe tiene como objetivo la recopilación de la información disponible y su análisis para evaluar dicha información y determinar la necesidad de obtención de datos añadidos para poder establecer con precisión la situación actual del tráfico.

2. ÁMBITO DEL ESTUDIO

Las actuaciones objeto del “Proyecto de Trazado y Proyecto constructivo para la mejora de la conexión de la A-15 con la N-1 en Bazkardo (Andoain) sentido Tolosa” se focalizan únicamente en el sentido de circulación hacia el sur (Tolosa).

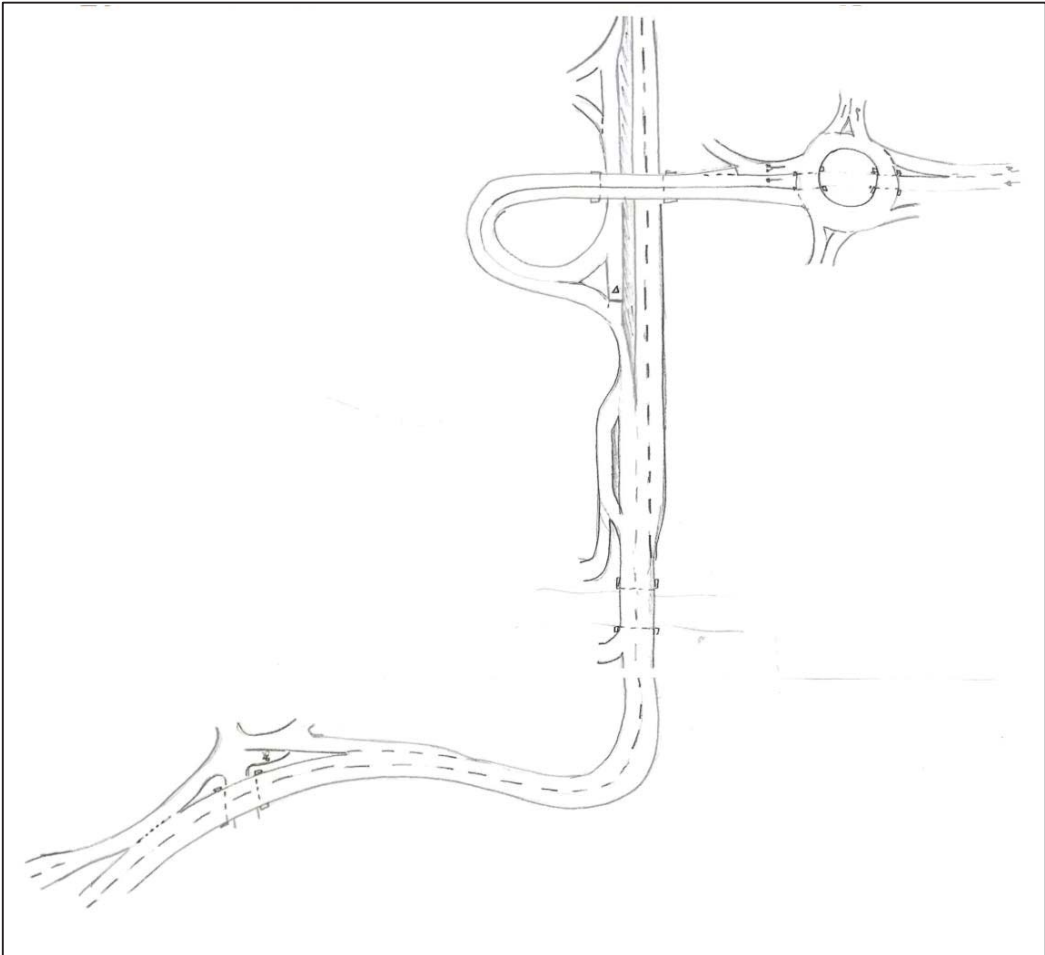
El ámbito de estudio se circunscribe a los movimientos que realizan los tráficoes procedentes de la A-15 (Túnel de Atorrasagasti) y N-1 (Lasarte-Oria) con destino la A-15 (Belabieta) y N-1 (Villabona), incluyendo también la rotonda de Bazkardo (Andoain), las salidas hacia los polígonos y hacia Sorabilla y la incorporación desde Sorabilla.

Se adjunta un esquema general del ámbito de estudio del presente informe:





Para una mejor comprensión, se ha desarrollado un esquema que simplifica la disposición de los viales y carriles, determinando funcionalmente la situación actual del ámbito de estudio. Se incluye a continuación el esquema correspondiente:



### 3. INFORMACIÓN DE TRÁFICO

Para la determinación de la situación actual de tráfico en el ámbito de actuación, se han analizado los datos de tráfico de las estaciones de aforo ubicadas en la zona de estudio proporcionadas por la Diputación Foral de Gipuzkoa (DFG).

#### 3.1. ESTACIONES DE AFORO

En concreto, la zona de estudio presenta varias estaciones de aforo, tal y como se muestra en la siguiente imagen:



Se adjunta a continuación el listado de las estaciones de aforo del ámbito de actuación (las celdas resaltadas en gris incluyen el sentido de interés para este estudio):

NO. ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	CARRETERA	SENTIDO 1	SENTIDO 2	TIPO
33	Andoain / Lasarte-Oria	N-1	Vitoria-Gasteiz	San Sebastián	S
96	Andoain, Sorabilla	N-1	Madrid	Lasarte-Oria	P
134A	Belabieta, C.Control	A-15	Navarra	Andoain	P
315A	Variante de Andoain	A-15	San Sebastián	N-1, Bazkardo	S

Las medidas adoptadas por la COVID-19 (confinamientos, restricciones de movimiento, teletrabajo, etc.) están teniendo un impacto notable en la circulación de vehículos, con una disminución considerable en la movilidad.

Saber si la intensidad de tráfico actual es la válida, o si se restablecerán los niveles previos a la COVID-19 es difícil. Por tanto, para estar del lado de la seguridad, se tomarán los tráficos máximos que representan la situación más crítica, es decir, previa a la COVID-19.

Por tanto, se han obtenido los datos de tráfico del año **2019**.

Las estaciones 96 y 134A son permanentes, es decir, se dispone de datos de tráfico de los 365 días del año, las 24 horas del día. En la estación 96 hubo un fallo en la estación entre los días 09 y 14 de enero del 2019, por lo que no hay datos en estos días.

Las estaciones 33 y 315A son estaciones secundarias, es decir, se dispone de datos de tráfico de una semana completa de cada mes del año (7 días al mes, 24 horas al día). En la estación 33 hay una excepción, pues no se obtuvieron datos en el mes de noviembre.

La información proporcionada por la DFG está desglosada por tipo de vehículos (ligeros y pesados), y se dispone de los volúmenes de tráfico por cada carril y dirección de movimiento.

### 3.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS DISPONIBLES

Se han analizado los datos disponibles en las estaciones de aforo del ámbito de estudio en las direcciones identificadas durante el año 2019 (año completo previo a la pandemia de la COVID-19).

#### 3.2.1. Intensidades Medias Anuales de Tráfico

En la Tabla 1 se presenta la intensidad media diaria (IMD) de las estaciones de aforo del ámbito de estudio, así como la intensidad media de días laborables, de sábados y domingos y los porcentajes correspondientes a los vehículos pesados.

Puede observarse el carácter laboral que posee el tráfico en tres de las estaciones aforadas (estaciones 33, 96 y 315A), ya que el tráfico de fin de semana (sábados y domingos) desciende sensiblemente en relación con el de días laborables.

En cuanto a la estación 134A, destaca la componente importante de tráfico de fin de semana.

Tabla 1 – Resumen de datos de tráfico en las estaciones de aforo del ámbito de estudio

No. Est.	Vehículos/día				% Pesados	
	Laborables	Sábado	Domingo	Media Anual (IMD)	Día Laborable	Día Medio
33	23.251	16.831	13.203	20.898	15,93	12,74
96	28.712	20.365	15.470	25.638	17,75	14,95
134A	7.072	7.171	6.562	7.014	21,17	17,17
315A	19.274	14.338	10.993	17.386	24,33	20,62

#### 3.2.2. Variación Mensual del Tráfico

En las tablas y gráficos del Apéndice I se presenta la modulación mensual del tráfico en cada una de las estaciones de aforo del ámbito de estudio con referencia al día laborable, sábado y domingo, con el fin de poder analizar la incidencia de la estacionalidad en el tráfico de sentido Tolosa en la red en estudio.

Las Tabla 2, Tabla 3, Tabla 4 y

Tabla 5 recogen la evolución de los valores absolutos del tráfico, expresado en vehículos/día, mientras que la Tabla 6, Tabla 7, Tabla 8 y Tabla 9 presentan dicha evolución en porcentaje de intensidad media anual correspondiente (IMD).

Las cifras expuestas permiten extraer las siguientes conclusiones:

- En general, no existe una gran variación estacional del tráfico, como corresponde a una zona en donde la mayor parte del tráfico generado obedece a relaciones, domicilio-trabajo o de carácter, principalmente, laboral. De ahí el importante descenso de tráfico que se produce durante el mes de agosto en las estaciones 33, 96 y 315A, por motivo de vacaciones, algo mitigado en la carretera que conduce a Navarra y representada por la estación 134A en la A-15 que presenta un sensible incremento en el mes de agosto, a consecuencia del tráfico turístico.
- Las intensidades medias mensuales del tráfico diario siguen, en general, las variaciones correspondientes a las intensidades medias de los días laborables, ligeramente atenuadas por el menor tráfico existente los sábados y domingos. En la estación 134A que incluye relaciones vacacionales, el mayor tráfico existente los fines de semana

intensifica las variaciones del tráfico diario medio con respecto al laboral, principalmente en los meses de verano.

3.2.3. Variación Diaria del Tráfico de la Semana Media

Las tablas y gráficos del Apéndice II permiten observar, para la semana media, la variación del tráfico en los distintos días de la semana, medida en porcentaje de la IMD correspondiente.

En todas las estaciones de aforo del ámbito de estudio se registra una punta de tráfico en viernes, con un descenso sensible, en general, los sábados y domingos, si bien en la estación 134A, los tráficos en fin de semana son superiores a la media de los días laborables.

La composición del tráfico difiere considerablemente a lo largo de la semana influenciada principalmente por el cambio en el tipo de desplazamiento: de los movimientos pendulares por los desplazamientos al trabajo y el tráfico pesado inherente a la actividad laboral, a los esporádicos de fin de semana.

El tráfico de vehículos pesados se mantiene regularmente de lunes a viernes, descendiendo considerablemente los fines de semana. Los vehículos ligeros disminuyen, en general, los fines de semana, si bien en la estación 134A los fuertes incrementos que se producen durante el periodo estival llegan a producir una media de tráfico de vehículos ligeros en fin de semana superior a la media de días laborables.

Los coeficientes “S” indicativos del tráfico de fin de semana que se presentan en las tablas, permiten analizar los aspectos comentados, para los distintos tipos de vehículos. Un coeficiente superior a la unidad indica que el tráfico de fin de semana es superior al de los días laborables, y viceversa.

3.2.4. Variación Horaria del Tráfico

Para las estaciones de aforo del ámbito de estudio se presenta, en las tablas y gráficos del Apéndice III, la variación horaria del tráfico en los días medios, laborables, sábados y domingos con referencia a la IMD.

En las estaciones 33, 96 y 315A, las puntas más significativas del tráfico se producen entre las 7 y 9 horas en días laborables, y entre las 19 y 20 horas en sábados y domingos. En días laborables es además muy importante la punta de 18 a 19 horas.

En la estación 134A, las puntas más significativas del tráfico se producen entre las 18 y 19 horas, tanto en días laborables y como en domingos, y entre las 10 y 12 en sábados.

Las cifras de tráfico más elevadas en las horas punta se producen en días laborables, excepto en la estación 314A, donde las cifras de tráfico máximas se producen en fin de semana.

Los porcentajes de tráfico en la hora punta del día laborable medio oscila entre el 7,6% de la IMD en la estación 315A en la A-15 a las 8 horas y el 8,84% de la IMD en la estación 33 en la N-1 a las 9 horas.

Observando las horas puntas de los domingos, los porcentajes de estas horas, con respecto a la IMD, están comprendidas entre el 5,17% de la IMD en la estación 96 en la N-1 a las 20 horas y el 9,38% de la IMD en la estación 134A en la A-15 a las 19 horas.

3.3. ANÁLISIS DE LOS DATOS DE VEHÍCULOS PESADOS

Considerando la relevancia de los vehículos pesados en el ámbito de estudio, se han analizado los datos de pesados en el año 2019.

Las tablas y gráficos del Apéndice IV presentan, para las estaciones de aforo del ámbito de estudio, la variación horaria del tráfico de vehículos pesados en los días medios, laborables, sábados y domingos con referencia a la IMD de vehículos totales.

La variación horaria de los vehículos pesados está decalada respecto a la del tráfico total. Es decir, la punta más significativa del tráfico pesado se produce entre las 9 y 11 horas en días laborables, con una segunda punta menor entre las 15 y 16 horas. Los sábados y domingos, el tráfico de pesados es prácticamente horizontal.

Las cifras de tráfico pesado más elevadas en las horas punta se producen en días laborables. Los porcentajes de tráfico de pesados en la hora punta del día laborable medio oscila entre el 1,27% de la IMD en la estación 33 en la N-1 a las 10 horas y el 1,78% de la IMD en la estación 315A en la A-15 a las 11 horas.

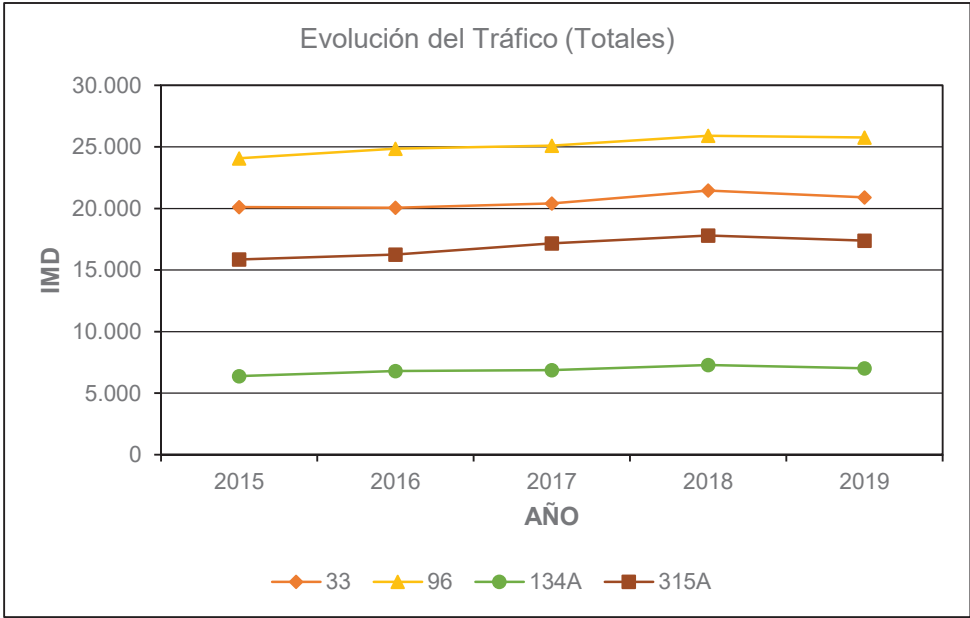


4. EVOLUCIÓN DE LOS TRÁFICOS EN EL ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN

La recopilación de datos de los últimos años permite realizar un análisis de la evolución de cada una de las estaciones de aforo del ámbito de estudio.

Se incluye, a continuación, la evolución de los tráficos totales en las estaciones de aforo del ámbito de estudio, obteniendo la evolución en el intervalo del último lustro y del último año, para visualizar la tendencia en la variación.

AÑO	IMD (Día medio)			
	33	96	134A	315A
2015	20.116	24.075	6.384	15.853
2016	20.056	24.856	6.786	16.258
2017	20.408	25.092	6.864	17.169
2018	21.452	25.900	7.283	17.801
2019	20.897	25.754	7.028	17.383
2018-2019	-2,59%	-0,56%	-3,50%	-2,35%
2015-2019	0,76%	1,36%	1,94%	1,86%



En el último lustro, se observa una tendencia general de incremento en todas las estaciones de aforo del ámbito de estudio, acotada entre el 0,76% y el 1,94%.

Sin embargo, en el último año, la tendencia es negativa con disminuciones de tráfico más importantes de hasta el 3,50%.

APÉNDICE I:

VARIACIÓN MENSUAL DE TRÁFICO

 	 	Expediente Contrato	2020JKIR0007
		Revisión	0
		Enero, 2021ko urtarilla	<b>Página - 12 -</b>
ESTUDIO DE TRÁFICO - ANÁLISIS INICIAL			

Tabla 2 – Intensidad Media Mensual del Tráfico Diario

ESTACIÓN	MESES												MEDIA ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
33	20.008	19.995	21.961	21.296	21.233	22.388	18.536	20.560	21.850	21.144	-	20.913	20.898
96	24.348	26.322	26.172	25.498	27.243	27.214	26.772	21.867	25.463	27.709	25.825	24.455	25.756
134A	5.525	6.466	6.857	7.322	6.628	7.723	8.418	8.868	7.082	6.836	6.180	6.214	7.014
315A	16.522	16.431	18.344	17.641	17.822	18.310	15.628	17.110	18.239	18.120	17.590	16.871	17.386

Tabla 3 – Intensidad Media Mensual del Tráfico en Días Laborables

ESTACIÓN	MESES												MEDIA ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
33	22.748	23.398	24.119	24.119	24.202	24.224	20.164	21.775	24.085	23.656	-	23.269	23.251
96	26.906	29.471	29.571	28.051	30.314	30.659	29.704	23.950	30.213	30.388	29.315	27.164	28.817
134A	5.838	6.626	6.882	7.397	6.948	7.416	8.364	8.470	7.112	6.951	6.421	6.406	7.072
315A	18.620	18.863	20.143	19.533	20.113	20.145	16.929	18.315	20.112	19.977	19.769	18.768	19.274

Tabla 4 – Intensidad Media Mensual del Tráfico en Sábados

ESTACIÓN	MESES												MEDIA ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
33	16.076	12.756	17.879	16.439	15.908	19.056	15.768	19.947	17.134	16.811	-	17.369	16.831
96	19.244	21.279	21.735	21.175	21.190	22.230	20.293	18.526	15.935	22.182	20.485	21.391	20.517
134A	4.981	6.243	7.163	7.703	6.101	8.552	8.790	10.494	6.974	6.592	5.497	6.205	7.171
315A	13.843	11.874	15.212	14.830	14.148	15.100	13.459	16.103	15.032	14.016	14.226	14.213	14.338

PROYECTO DE TRAZADO Y PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA MEJORA DE LA CONEXIÓN DE LA A-15 CON LA N-I EN BAZKARDO (ANDOAIN) SENTIDO TOLOSA	<b>PÁGINA 12</b>
--	------------------

 	 	Expediente Contrato	2020JKIR0007
		Revisión	0
		Enero, 2021ko urtarilla	<b>Página - 13 -</b>
ESTUDIO DE TRÁFICO - ANÁLISIS INICIAL			

Tabla 5 – Intensidad Media Mensual del Tráfico en Domingos

ESTACIÓN	MESES												MEDIA ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
33	10.241	10.220	15.250	12.035	11.716	16.541	13.161	15.094	15.388	12.918	-	12.674	13.203
96	13.252	15.619	16.329	15.780	15.640	18.418	16.398	14.589	13.136	17.832	14.177	14.986	15.573
134A	4.266	5.887	6.448	6.533	5.310	8.125	8.355	9.030	7.040	6.414	5.766	5.381	6.562
315A	8.707	8.831	12.479	10.993	10.044	12.347	11.296	12.093	12.081	12.938	10.063	10.039	10.993

Tabla 6 – Intensidad Media Mensual del Tráfico Diario (% de la IMD)

ESTACIÓN	MESES												MEDIA ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
33	95,74	95,68	105,08	101,90	101,60	107,13	88,69	98,38	104,55	101,18	-	100,07	100,0
96	94,53	102,20	101,61	99,00	105,77	105,66	103,95	84,90	98,86	107,58	100,27	94,95	100,0
134A	78,77	92,19	97,77	104,40	94,50	110,12	120,02	126,44	100,97	97,46	88,11	88,60	100,0
315A	95,03	94,51	105,51	101,47	102,51	105,32	89,89	98,41	104,91	104,22	101,18	97,04	100,0

Tabla 7 – Intensidad Media Mensual del Tráfico en Días Laborables (% de la IMD)

ESTACIÓN	MESES												MEDIA ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
33	108,85	111,96	115,41	115,41	115,81	115,91	96,49	104,20	115,25	113,19	-	111,34	111,26
96	104,46	114,42	114,81	108,91	117,70	119,04	115,33	92,99	117,30	117,98	113,82	105,47	111,88
134A	83,24	94,48	98,12	105,46	99,07	105,74	119,26	120,76	101,41	99,11	91,55	91,33	100,84
315A	107,10	108,50	115,86	112,35	115,68	115,87	97,37	105,34	115,68	114,91	113,71	107,95	110,86

PROYECTO DE TRAZADO Y PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA MEJORA DE LA CONEXIÓN DE LA A-15 CON LA N-I EN BAZKARDO (ANDOAIN) SENTIDO TOLOSA	<b>PÁGINA 13</b>
--	------------------



Tabla 8 – Intensidad Media Mensual del Tráfico en Sábados (% de la IMD)

ESTACIÓN	MESES												MEDIA ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
33	76,92	61,04	85,55	78,66	76,12	91,18	75,45	95,45	81,99	80,44	-	83,11	80,54
96	74,72	82,61	84,39	82,21	82,27	86,31	78,79	71,93	61,87	86,12	79,53	83,05	79,66
134A	71,01	89,01	102,13	109,83	86,98	121,93	125,33	149,62	99,43	93,99	78,38	88,46	102,24
315A	79,62	68,30	87,50	85,30	81,38	86,85	77,41	92,62	86,46	80,62	81,83	81,75	82,47

Tabla 9 – Intensidad Media Mensual del Tráfico en Domingos (% de la IMD)

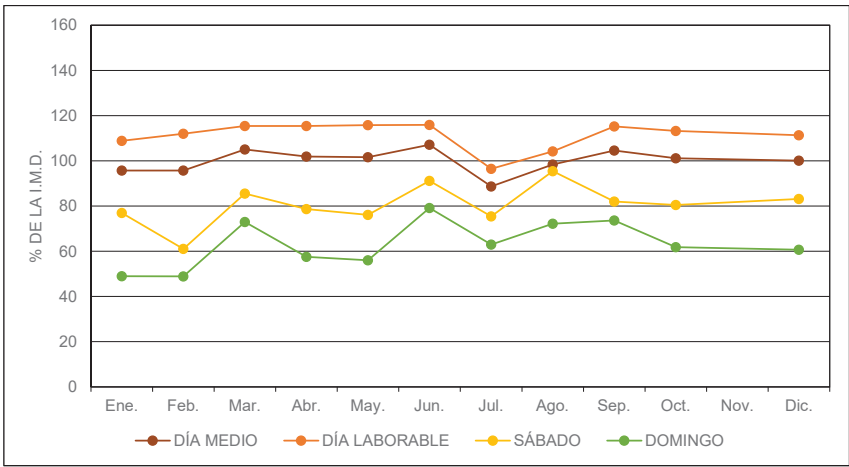
ESTACIÓN	MESES												MEDIA ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
33	49,00	48,90	72,97	57,59	56,06	79,15	62,98	72,23	73,63	61,81	-	60,65	63,18
96	51,45	60,64	63,40	61,27	60,72	71,51	63,67	56,64	51,00	69,23	55,04	58,18	60,46
134A	60,82	83,93	91,93	93,15	75,70	115,84	119,12	128,75	100,38	91,45	82,21	76,72	93,56
315A	50,08	50,79	71,78	63,23	57,77	71,02	64,97	69,56	69,49	74,42	57,88	57,74	63,23

INTENSIDAD MEDIA MENSUAL DEL TRÁFICO

Estación 33: N-1 Andoain - Lasarte Oria

Carretera: N-1

REFERENCIA	MESES												MEDIA ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
DÍA MEDIO	20.008	19.995	21.961	21.296	21.233	22.388	18.536	20.560	21.850	21.144	-	20.913	20.898
DÍA LABORABLE	22.748	23.398	24.119	24.119	24.202	24.224	20.164	21.775	24.085	23.656	-	23.269	23.251
SÁBADO	16.076	12.756	17.879	16.439	15.908	19.056	15.768	19.947	17.134	16.811	-	17.369	16.831
DOMINGO	10.241	10.220	15.250	12.035	11.716	16.541	13.161	15.094	15.388	12.918	-	12.674	13.203



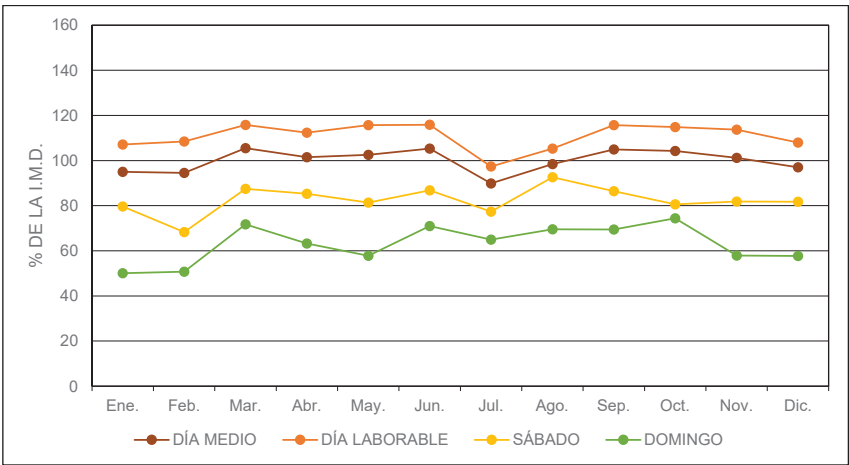


INTENSIDAD MEDIA MENSUAL DEL TRÁFICO

Estación 315A: A-15 Variante Andoain

Carretera: A-15

REFERENCIA	MESES												MEDIA ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
DÍA MEDIO	16.522	16.431	18.344	17.641	17.822	18.310	15.628	17.110	18.239	18.120	17.590	16.871	17.386
DÍA LABORABLE	18.620	18.863	20.143	19.533	20.113	20.145	16.929	18.315	20.112	19.977	19.769	18.768	19.274
SÁBADO	13.843	11.874	15.212	14.830	14.148	15.100	13.459	16.103	15.032	14.016	14.226	14.213	14.338
DOMINGO	8.707	8.831	12.479	10.993	10.044	12.347	11.296	12.093	12.081	12.938	10.063	10.039	10.993



APÉNDICE II:

VARIACIÓN DIARIO DEL TRÁFICO DE LA SEMANA MEDIA

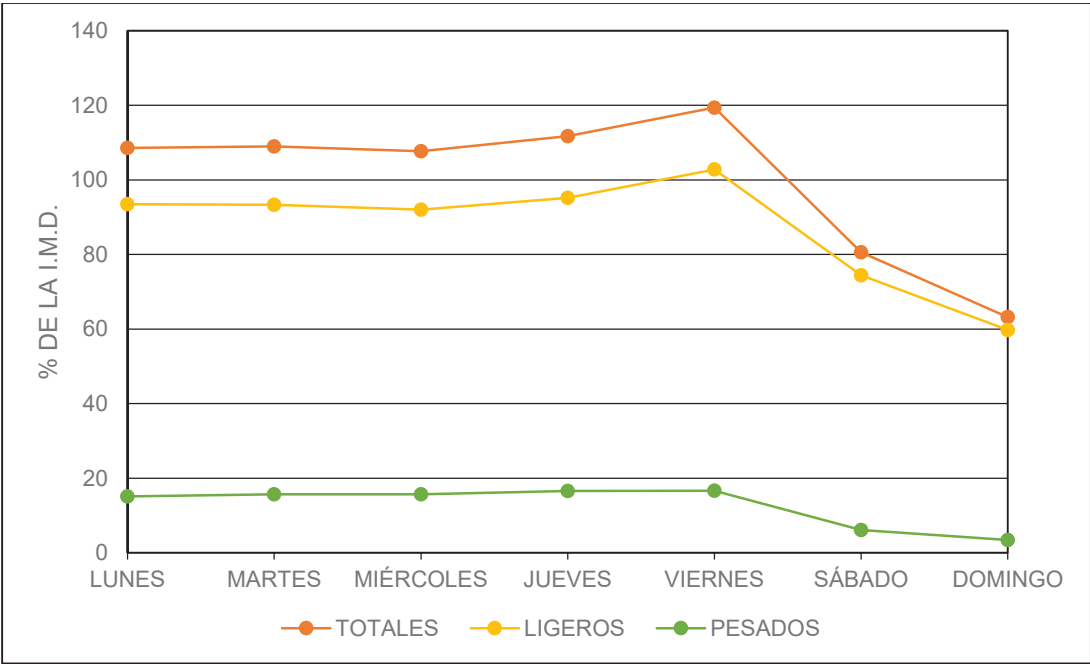


VARIACIÓN DIARIA EN LA SEMANA MEDIA

Estación 33: N-1 Andoain - Lasarte Oria

Carretera: N-1

DÍA	TOTALES		LIGEROS		PESADOS	
	Veh./día	Índice	Veh./día	Índice	Veh./día	Índice
LUNES	22.688	108,56	19.527	93,44	3.161	15,12
MARTES	22.777	108,99	19.494	93,28	3.283	15,71
MIÉRCOLES	22.501	107,67	19.224	91,99	3.277	15,68
JUEVES	23.341	111,69	19.886	95,16	3.455	16,53
VIERNES	24.948	119,38	21.477	102,77	3.472	16,61
SÁBADO	16.831	80,54	15.555	74,43	1.276	6,11
DOMINGO	13.203	63,18	12.489	59,76	715	3,42
MEDIA LABORABLE	23.251	111,26	19.922	95,33	3.329	15,93
MEDIA SEMANAL	20.898	100,00	18.236	87,26	2.663	12,74
COEFICIENTE "S"	0,899	-	0,915	-	0,800	-

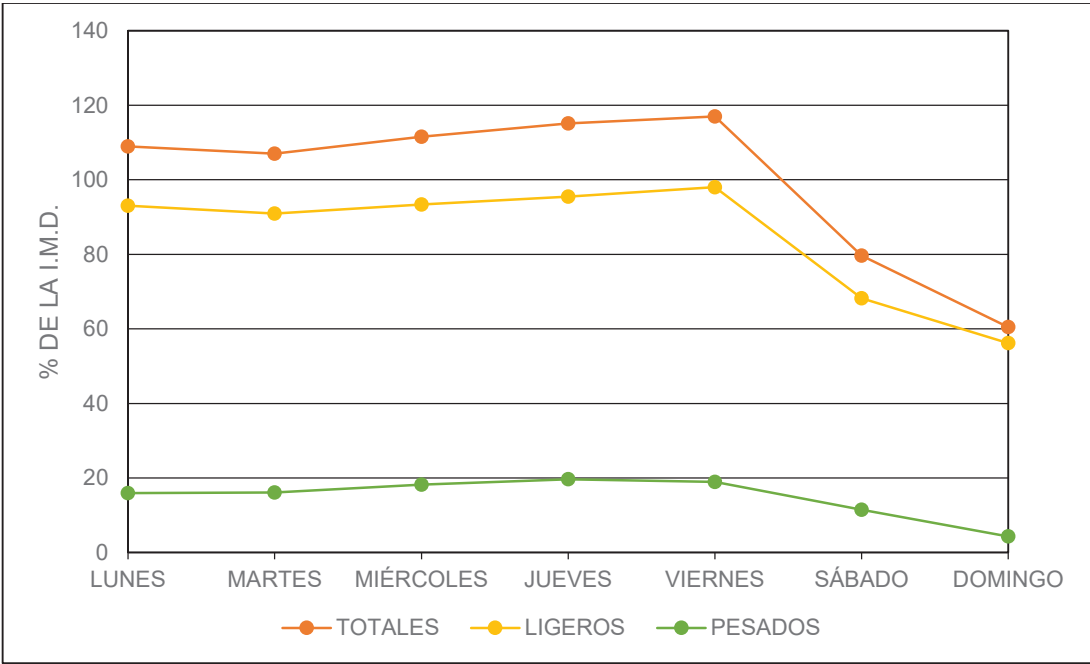


VARIACIÓN DIARIA EN LA SEMANA MEDIA

Estación 96: N-1 Andoain Sorabilla

Carretera: N-1

DÍA	TOTALES		LIGEROS		PESADOS	
	Veh./día	Índice	Veh./día	Índice	Veh./día	Índice
LUNES	28.063	108,95	23.956	93,01	4.106	15,94
MARTES	27.563	107,02	23.416	90,91	4.147	16,10
MIÉRCOLES	28.731	111,55	24.048	93,37	4.683	18,18
JUEVES	29.644	115,09	24.588	95,46	5.057	19,63
VIERNES	30.132	116,99	25.247	98,02	4.885	18,97
SÁBADO	20.517	79,66	17.561	68,18	2.956	11,48
DOMINGO	15.573	60,46	14.467	56,17	1.107	4,30
MEDIA LABORABLE	28.817	111,88	24.244	94,13	4.572	17,75
MEDIA SEMANAL	25.756	100,00	21.906	85,05	3.850	14,95
COEFICIENTE "S"	0,894	-	0,904	-	0,842	-

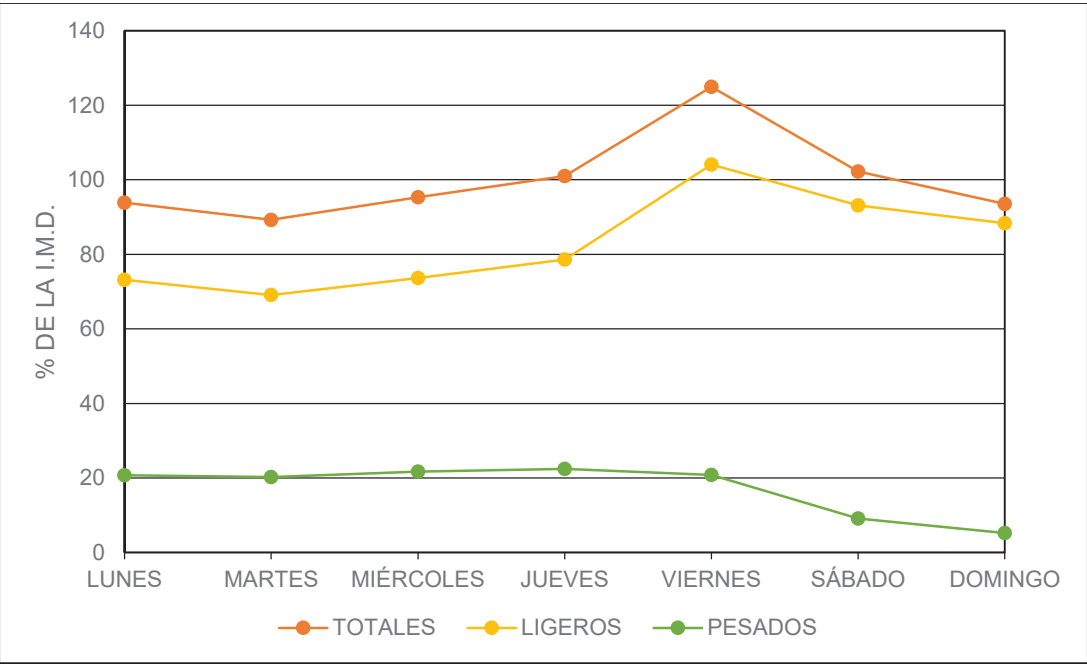


VARIACIÓN DIARIA EN LA SEMANA MEDIA

Estación 134A: A-15 Belabieta

Carretera: A-15

DÍA	TOTALES		LIGEROS		PESADOS	
	Veh./día	Índice	Veh./día	Índice	Veh./día	Índice
LUNES	6.585	93,88	5.131	73,16	1.454	20,72
MARTES	6.261	89,27	4.844	69,07	1.417	20,20
MIÉRCOLES	6.685	95,32	5.166	73,65	1.520	21,67
JUEVES	7.085	101,01	5.512	78,59	1.573	22,43
VIERNES	8.762	124,93	7.300	104,09	1.462	20,84
SÁBADO	7.171	102,24	6.534	93,16	637	9,08
DOMINGO	6.562	93,56	6.196	88,34	366	5,22
MEDIA LABORABLE	7.072	100,84	5.588	79,67	1.485	21,17
MEDIA SEMANAL	7.014	100,00	5.809	82,83	1.205	17,17
COEFICIENTE "S"	0,992	-	1,040	-	0,811	-

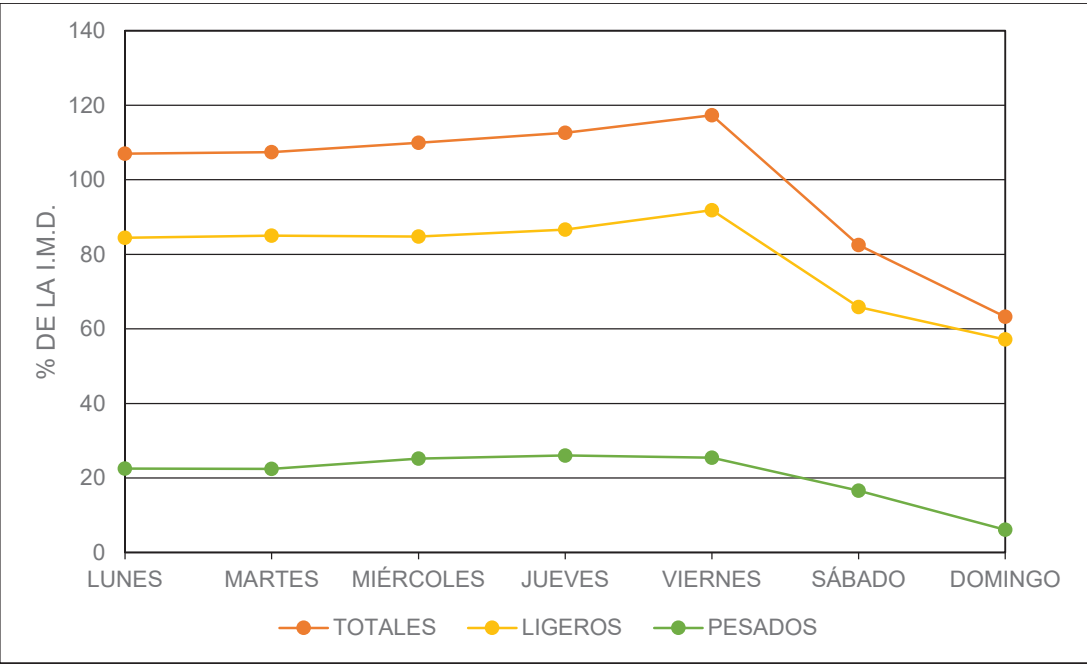


VARIACIÓN DIARIA EN LA SEMANA MEDIA

Estación 315: A-15 Variante Andoain

Carretera: A-15

DÍA	TOTALES		LIGEROS		PESADOS	
	Veh./día	Índice	Veh./día	Índice	Veh./día	Índice
LUNES	18.603	107,00	14.685	84,47	3.918	22,53
MARTES	18.676	107,42	14.775	84,98	3.900	22,43
MIÉRCOLES	19.111	109,92	14.733	84,74	4.378	25,18
JUEVES	19.584	112,64	15.057	86,61	4.527	26,04
VIERNES	20.396	117,32	15.969	91,85	4.427	25,47
SÁBADO	14.338	82,47	11.448	65,85	2.890	16,62
DOMINGO	10.993	63,23	9.933	57,13	1.059	6,09
MEDIA LABORABLE	19.274	110,86	15.044	86,53	4.230	24,33
MEDIA SEMANAL	17.386	100,00	13.800	79,38	3.586	20,62
COEFICIENTE "S"	0,902	-	0,917	-	0,848	-



APÉNDICE III:

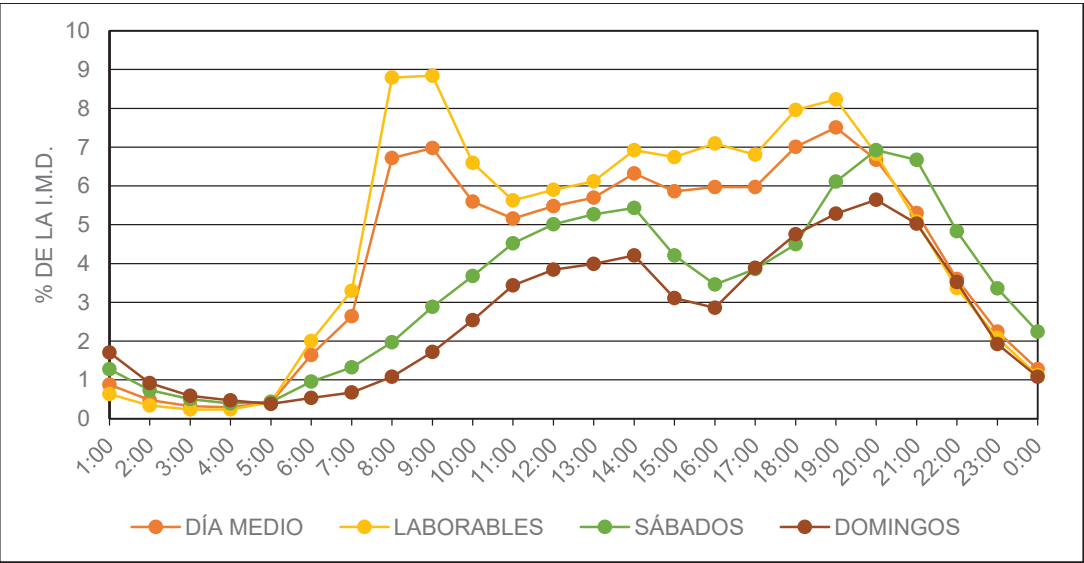
VARIACIÓN HORARIA DEL TRÁFICO TOTAL

VARIACIÓN HORARIA DEL TRÁFICO

Estación 33: N-1 Andoain - Lasarte Oria

Carretera: N-1

HORA	DÍA MEDIO		LABORABLES		SÁBADOS		DOMINGOS	
	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%
1:00	184	0,88	132	0,63	267	1,28	356	1,71
2:00	100	0,48	71	0,34	155	0,74	191	0,92
3:00	68	0,32	49	0,24	105	0,50	123	0,59
4:00	61	0,29	50	0,24	82	0,39	98	0,47
5:00	88	0,42	89	0,43	91	0,44	80	0,38
6:00	343	1,64	417	2,00	199	0,95	112	0,54
7:00	552	2,64	688	3,29	277	1,33	141	0,68
8:00	1404	6,72	1837	8,79	412	1,97	227	1,08
9:00	1457	6,97	1848	8,84	602	2,88	359	1,72
10:00	1170	5,60	1378	6,59	769	3,68	530	2,54
11:00	1077	5,16	1176	5,63	945	4,52	717	3,43
12:00	1145	5,48	1232	5,90	1048	5,01	802	3,84
13:00	1190	5,70	1279	6,12	1101	5,27	834	3,99
14:00	1321	6,32	1447	6,92	1135	5,43	879	4,21
15:00	1225	5,86	1410	6,75	879	4,21	649	3,10
16:00	1247	5,97	1482	7,09	722	3,46	597	2,86
17:00	1247	5,97	1422	6,80	806	3,86	813	3,89
18:00	1464	7,00	1663	7,96	939	4,49	994	4,76
19:00	1569	7,51	1720	8,23	1277	6,11	1104	5,28
20:00	1394	6,67	1427	6,83	1447	6,92	1179	5,64
21:00	1107	5,30	1061	5,08	1394	6,67	1051	5,03
22:00	751	3,60	703	3,36	1010	4,83	736	3,52
23:00	468	2,24	435	2,08	701	3,36	402	1,92
0:00	266	1,27	234	1,12	469	2,24	227	1,08
TOTAL	20.898	100	23.251	111	16.831	81	13.203	63





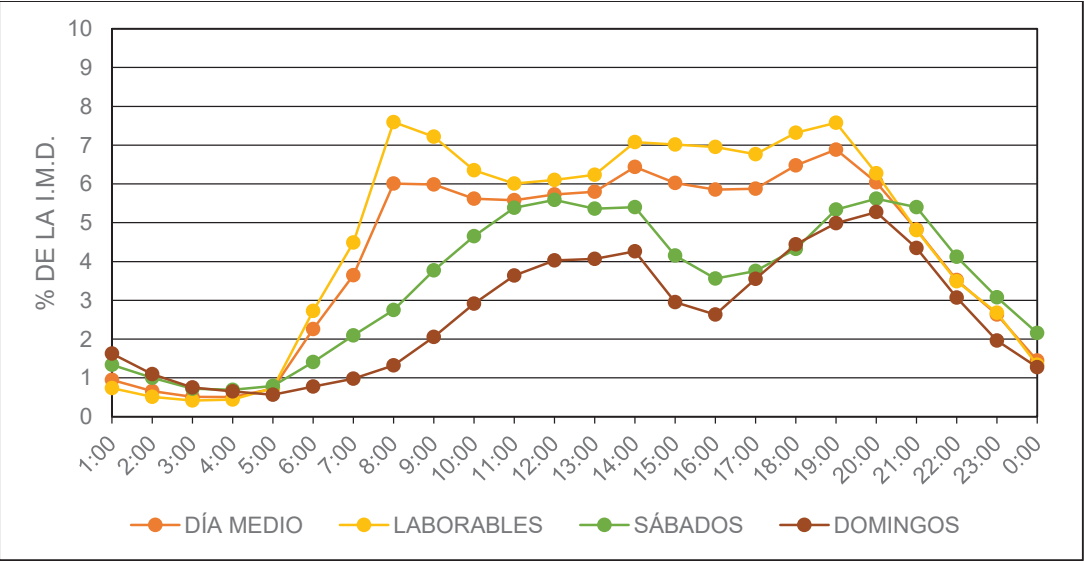


VARIACIÓN HORARIA DEL TRÁFICO

Estación 315A: A-15 Variante Andoain

Carretera: A-15

HORA	DÍA MEDIO		LABORABLES		SÁBADOS		DOMINGOS	
	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%
1:00	165	0,95	128	0,73	232	1,34	283	1,63
2:00	115	0,66	89	0,51	175	1,00	190	1,09
3:00	88	0,51	72	0,42	126	0,72	131	0,75
4:00	88	0,51	77	0,44	121	0,69	113	0,65
5:00	126	0,72	129	0,74	138	0,79	98	0,57
6:00	393	2,26	474	2,73	245	1,41	135	0,78
7:00	633	3,64	780	4,48	365	2,10	170	0,98
8:00	1044	6,01	1321	7,60	477	2,75	231	1,33
9:00	1041	5,99	1255	7,22	655	3,77	357	2,05
10:00	977	5,62	1104	6,35	809	4,65	507	2,91
11:00	970	5,58	1044	6,01	936	5,38	633	3,64
12:00	997	5,73	1061	6,10	972	5,59	700	4,03
13:00	1009	5,80	1084	6,23	933	5,36	708	4,07
14:00	1119	6,44	1230	7,08	939	5,40	740	4,26
15:00	1048	6,03	1220	7,02	722	4,15	514	2,95
16:00	1018	5,85	1209	6,96	619	3,56	458	2,63
17:00	1021	5,87	1176	6,76	653	3,76	618	3,55
18:00	1126	6,48	1272	7,32	753	4,33	772	4,44
19:00	1197	6,89	1317	7,58	928	5,33	867	4,98
20:00	1050	6,04	1091	6,28	977	5,62	917	5,27
21:00	839	4,83	836	4,81	939	5,40	756	4,35
22:00	612	3,52	607	3,49	717	4,13	533	3,07
23:00	458	2,63	466	2,68	535	3,08	341	1,96
0:00	251	1,45	232	1,34	375	2,16	223	1,28
TOTAL	17.386	100	19.274	111	14.338	82	10.993	63



APÉNDICE IV:

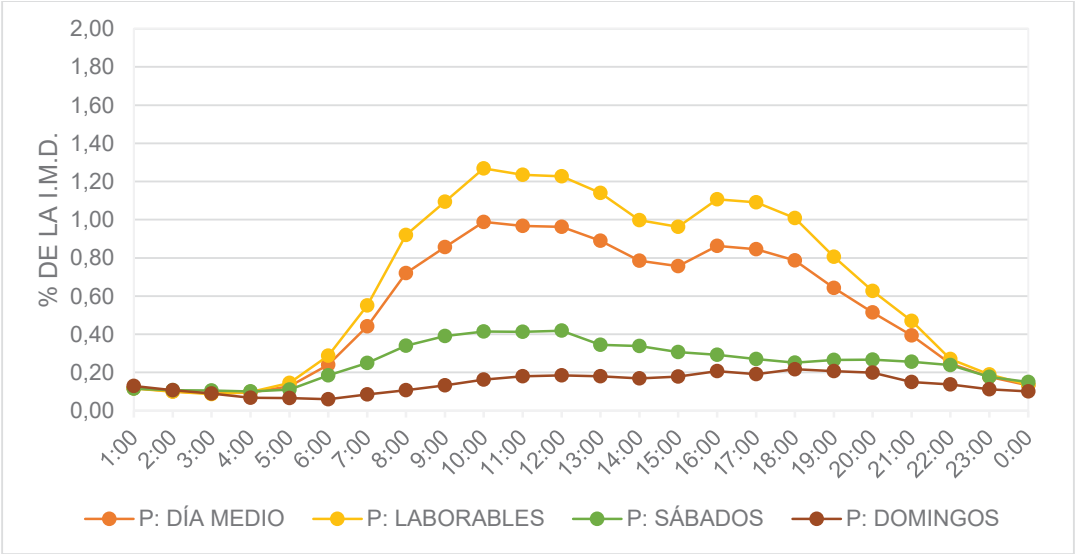
VARIACIÓN HORARIA DE VEHÍCULOS PESADOS

VARIACIÓN HORARIA DEL TRÁFICO

Estación 33: N-1 Andoain - Lasarte Oria

Carretera: N-1

HORA	DÍA MEDIO		LABORABLES		SÁBADOS		DOMINGOS	
	Pesados	%	Pesados	%	Pesados	%	Pesados	%
1:00	25	0,12	24	0,12	24	0,12	27	0,13
2:00	21	0,10	21	0,10	22	0,11	22	0,11
3:00	19	0,09	18	0,09	22	0,11	19	0,09
4:00	20	0,09	21	0,10	21	0,10	14	0,07
5:00	27	0,13	30	0,14	23	0,11	14	0,07
6:00	50	0,24	60	0,29	39	0,18	13	0,06
7:00	92	0,44	115	0,55	52	0,25	18	0,08
8:00	151	0,72	192	0,92	71	0,34	22	0,11
9:00	179	0,86	229	1,09	82	0,39	28	0,13
10:00	207	0,99	265	1,27	87	0,41	34	0,16
11:00	202	0,97	258	1,23	86	0,41	38	0,18
12:00	201	0,96	256	1,23	87	0,42	38	0,18
13:00	186	0,89	238	1,14	72	0,34	38	0,18
14:00	164	0,78	208	1,00	71	0,34	35	0,17
15:00	158	0,76	201	0,96	64	0,31	37	0,18
16:00	180	0,86	231	1,11	61	0,29	43	0,21
17:00	177	0,85	228	1,09	56	0,27	40	0,19
18:00	165	0,79	211	1,01	53	0,25	45	0,22
19:00	134	0,64	168	0,81	56	0,27	43	0,21
20:00	107	0,51	131	0,63	56	0,27	42	0,20
21:00	82	0,39	98	0,47	54	0,26	31	0,15
22:00	51	0,25	56	0,27	50	0,24	29	0,14
23:00	37	0,18	40	0,19	37	0,18	23	0,11
0:00	28	0,13	28	0,14	31	0,15	21	0,10
TOTAL	2.663	13	3.329	16	1.276	6	715	3

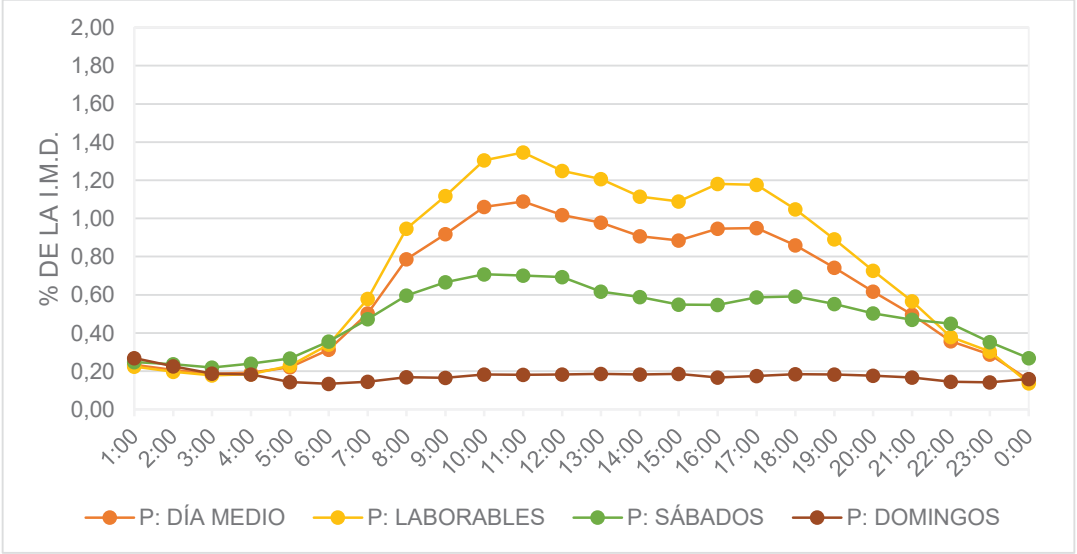


VARIACIÓN HORARIA DEL TRÁFICO

Estación 96: N-1 Andoain Sorabilla

Carretera: N-1

HORA	DÍA MEDIO		LABORABLES		SÁBADOS		DOMINGOS	
	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%
1:00	60	0,23	57	0,22	64	0,25	69	0,27
2:00	53	0,21	51	0,20	61	0,24	58	0,23
3:00	48	0,19	46	0,18	56	0,22	48	0,19
4:00	49	0,19	47	0,18	62	0,24	47	0,18
5:00	57	0,22	58	0,23	68	0,27	37	0,14
6:00	80	0,31	87	0,34	91	0,36	34	0,13
7:00	129	0,50	149	0,58	121	0,47	37	0,15
8:00	202	0,79	243	0,95	153	0,60	43	0,17
9:00	236	0,92	287	1,12	171	0,67	42	0,17
10:00	272	1,06	335	1,30	181	0,71	47	0,18
11:00	279	1,09	345	1,35	180	0,70	47	0,18
12:00	261	1,02	320	1,25	178	0,69	47	0,18
13:00	251	0,98	309	1,21	158	0,62	48	0,19
14:00	233	0,91	286	1,11	151	0,59	47	0,18
15:00	227	0,88	279	1,09	141	0,55	48	0,19
16:00	243	0,95	303	1,18	140	0,55	43	0,17
17:00	244	0,95	301	1,18	151	0,59	45	0,18
18:00	220	0,86	268	1,05	152	0,59	47	0,18
19:00	190	0,74	229	0,89	142	0,55	47	0,18
20:00	158	0,62	186	0,73	129	0,50	45	0,18
21:00	127	0,50	145	0,57	121	0,47	43	0,17
22:00	91	0,36	97	0,38	115	0,45	37	0,15
23:00	74	0,29	78	0,30	90	0,35	36	0,14
0:00	40	0,15	35	0,14	69	0,27	41	0,16
TOTAL	3.822	15	4.541	18	2.944	11	1.083	4



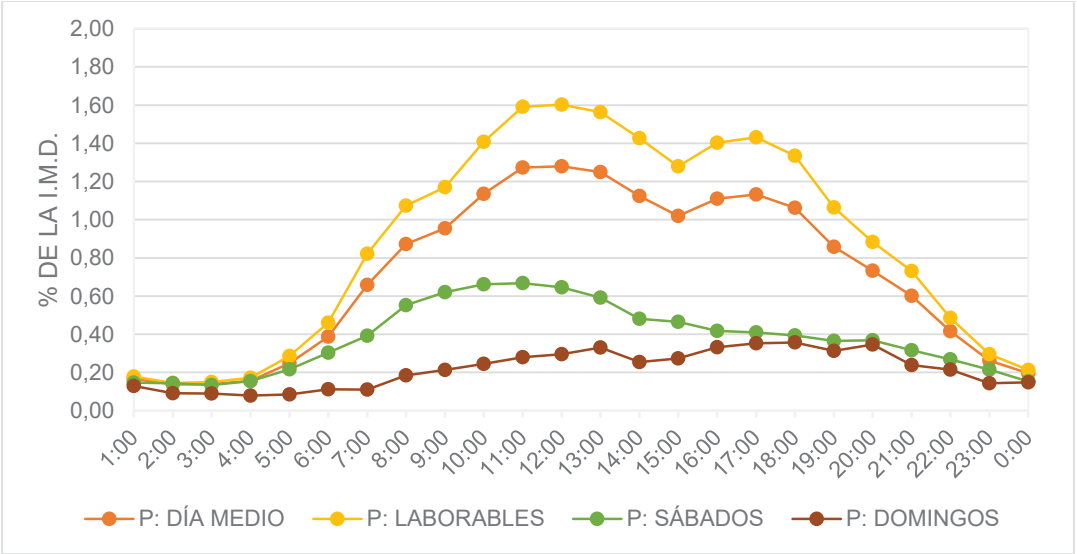


VARIACIÓN HORARIA DEL TRÁFICO

Estación 134A: A-15 Belabieta

Carretera: A-15

HORA	DÍA MEDIO		LABORABLES		SÁBADOS		DOMINGOS	
	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%
1:00	12	0,17	13	0,18	10	0,15	9	0,13
2:00	10	0,14	10	0,14	10	0,14	6	0,09
3:00	10	0,14	11	0,15	9	0,13	6	0,09
4:00	11	0,16	12	0,17	11	0,15	6	0,08
5:00	17	0,25	20	0,29	15	0,22	6	0,08
6:00	27	0,39	32	0,46	21	0,30	8	0,11
7:00	46	0,66	58	0,82	28	0,39	8	0,11
8:00	61	0,87	75	1,07	39	0,55	13	0,18
9:00	67	0,96	82	1,17	44	0,62	15	0,21
10:00	80	1,14	99	1,41	46	0,66	17	0,25
11:00	89	1,27	112	1,59	47	0,67	20	0,28
12:00	90	1,28	112	1,60	45	0,65	21	0,30
13:00	88	1,25	110	1,56	42	0,59	23	0,33
14:00	79	1,12	100	1,43	34	0,48	18	0,25
15:00	72	1,02	90	1,28	33	0,47	19	0,27
16:00	78	1,11	98	1,40	29	0,42	23	0,33
17:00	79	1,13	100	1,43	29	0,41	25	0,35
18:00	74	1,06	94	1,34	28	0,39	25	0,36
19:00	60	0,86	75	1,06	26	0,37	22	0,31
20:00	51	0,73	62	0,88	26	0,37	24	0,35
21:00	42	0,60	51	0,73	22	0,32	17	0,24
22:00	29	0,42	34	0,49	19	0,27	15	0,21
23:00	18	0,26	21	0,30	15	0,21	10	0,14
0:00	14	0,20	15	0,21	11	0,15	10	0,15
TOTAL	1.205	17	1.485	21	637	9	366	5

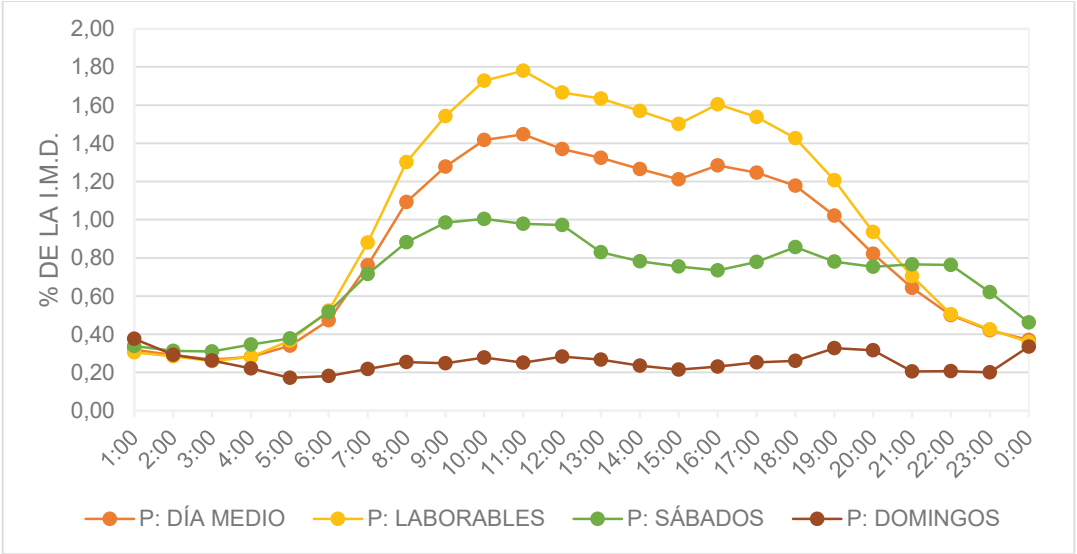


VARIACIÓN HORARIA DEL TRÁFICO

Estación 315A: A-15 Variante Andoain

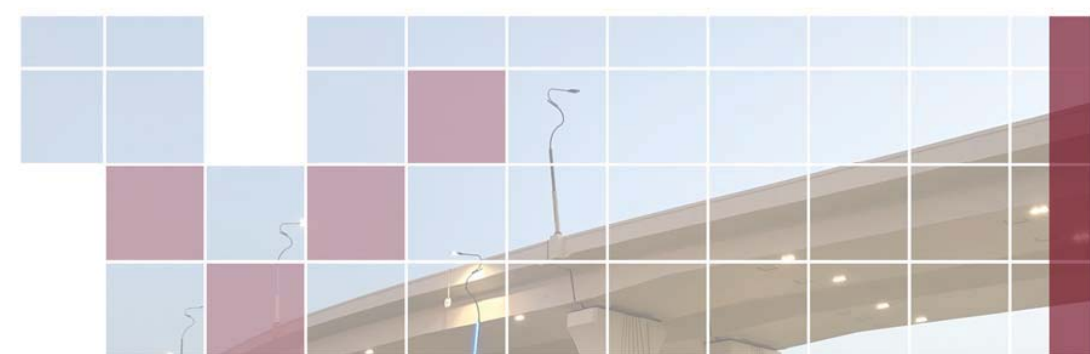
Carretera: A-15

HORA	DÍA MEDIO		LABORABLES		SÁBADOS		DOMINGOS	
	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%
1:00	56	0,32	53	0,30	59	0,34	65	0,38
2:00	50	0,29	50	0,29	54	0,31	51	0,29
3:00	46	0,27	45	0,26	54	0,31	46	0,26
4:00	49	0,28	49	0,28	60	0,35	38	0,22
5:00	59	0,34	64	0,37	66	0,38	30	0,17
6:00	82	0,47	91	0,52	90	0,52	32	0,18
7:00	133	0,76	153	0,88	124	0,72	38	0,22
8:00	190	1,09	226	1,30	153	0,88	44	0,25
9:00	222	1,28	268	1,54	171	0,98	43	0,25
10:00	246	1,42	300	1,73	175	1,00	48	0,28
11:00	252	1,45	309	1,78	170	0,98	44	0,25
12:00	238	1,37	290	1,67	169	0,97	49	0,28
13:00	230	1,32	284	1,63	144	0,83	47	0,27
14:00	220	1,27	273	1,57	136	0,78	41	0,24
15:00	211	1,21	261	1,50	131	0,76	37	0,22
16:00	223	1,28	279	1,60	128	0,73	40	0,23
17:00	217	1,25	267	1,54	136	0,78	44	0,25
18:00	205	1,18	248	1,43	149	0,86	45	0,26
19:00	177	1,02	210	1,21	136	0,78	57	0,33
20:00	143	0,82	163	0,94	131	0,75	55	0,32
21:00	112	0,64	123	0,70	133	0,77	36	0,21
22:00	87	0,50	88	0,51	133	0,76	36	0,21
23:00	73	0,42	74	0,42	108	0,62	35	0,20
0:00	64	0,37	63	0,36	80	0,46	58	0,34
TOTAL	3.586	21	4.230	24	2.890	17	1.059	6



## **APÉNDICE N°3.2:**

### **ESTUDIO DE TRÁFICO – INFORME DE AFOROS**



PROYECTO DE TRAZADO Y PROYECTO CONSTRUCTIVO  
PARA LA MEJORA DE LA CONEXIÓN DE LA A-15 CON  
LA N-I EN BAZKARDO (ANDOAIN) SENTIDO TOLOSA

[Expediente: N° 2020JKIR0007]

ESTUDIO DE TRÁFICO  
Informe de aforos y matrices OD – Versión 1

U.T.E. DAIR INGENIEROS, S.L. – SILGA, S.L.



Abril, 2021ko apirila



			Expediente Contrato	2020JKIR0007
			Revisión	0
			Abril, 2021ko apirila	Página - 2 -
ESTUDIO DE TRÁFICO - Informe de Aforos y matrices OD				

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	4
2.	ÁMBITO DEL ESTUDIO.....	5
3.	AFOROS.....	7
	3.1.1. Estaciones de aforo .....	7
	3.1.2. Datos Geotrafic.....	9
	3.1.3. Medición de tráfico mediante el uso de Drones .....	11
	3.1.4. Aforos manuales .....	14
4.	CONGRUENCIA DE AFOROS .....	19
	4.1.1. Comparación de Aforos Dron con datos Geotrafic.....	19
	4.1.2. Comparación de Estaciones de Aforo, Aforos Manuales y Dron .....	24
	4.1.2.1. Comparación del tramo norte de la A-15 y N-I .....	24
	4.1.2.2. Comparación del tramo sur de la A-15 y N-I .....	25
5.	MATRICES OD.....	26
6.	PROGNOSIS .....	28
	6.1.1. Efectos sobre el volumen.....	28
	6.1.2. Efectos sobre el reparto.....	28
	6.1.1. Incremento de volumen anual.....	32
	6.1.2. Matriz OD Año Horizonte .....	33
7.	CONCLUSIONES .....	35

- APÉNDICE I: INFORME INICIAL
- APÉNDICE II: DATOS GEOTRAFFIC
- APÉNDICE III: INFORME DRONE SAAT
- APÉNDICE IV: AFOROS MANUALES



1. **INTRODUCCIÓN**

Como parte de la redacción del “Proyecto de Trazado y Proyecto constructivo para la mejora de la conexión de la A-15 con la N-I Bazkardo (Andoain) sentido Tolosa” por parte de la UTE Silga-DAIR Ingenieros para Bidegi, el presente informe continúa con la recopilación de información de tráfico y análisis, dando continuación al documento Estudio de Tráfico - Análisis Inicial entregado en enero de 2021.

Dentro de este estudio, se analizan los datos de tráfico recogidos por diferentes fuentes, para conseguir una representación y caracterización de la situación actual en el ámbito de estudio, identificar capacidad y demanda, y poder extrapolarlo así a años futuros para de este modo, comprender de una manera más detallada el impacto de cada alternativa para el nuevo trazado que se pretende diseñar.

Las diferentes fuentes de tráfico y su origen se indican a continuación, siendo descritas en más detalle en los siguientes apartados de este informe.

- Datos obtenidos de estaciones de aforo (permanentes y secundarias) descritas en el Informe Inicial (adjunto como Apéndice I).
- Datos de Geotraffic, aportados por el Gobierno Vasco.
- Aforos automáticos mediante drones.
- Conteos manuales realizados por personal de DAIR en los siguientes emplazamientos:
  - El enlace de la A-15 en Leizotz.
  - Accesos y salidas al barrio Sorabilla.
  - Salida 447A de la N-I, al polígono Txistoki, enlace de Caravanas.

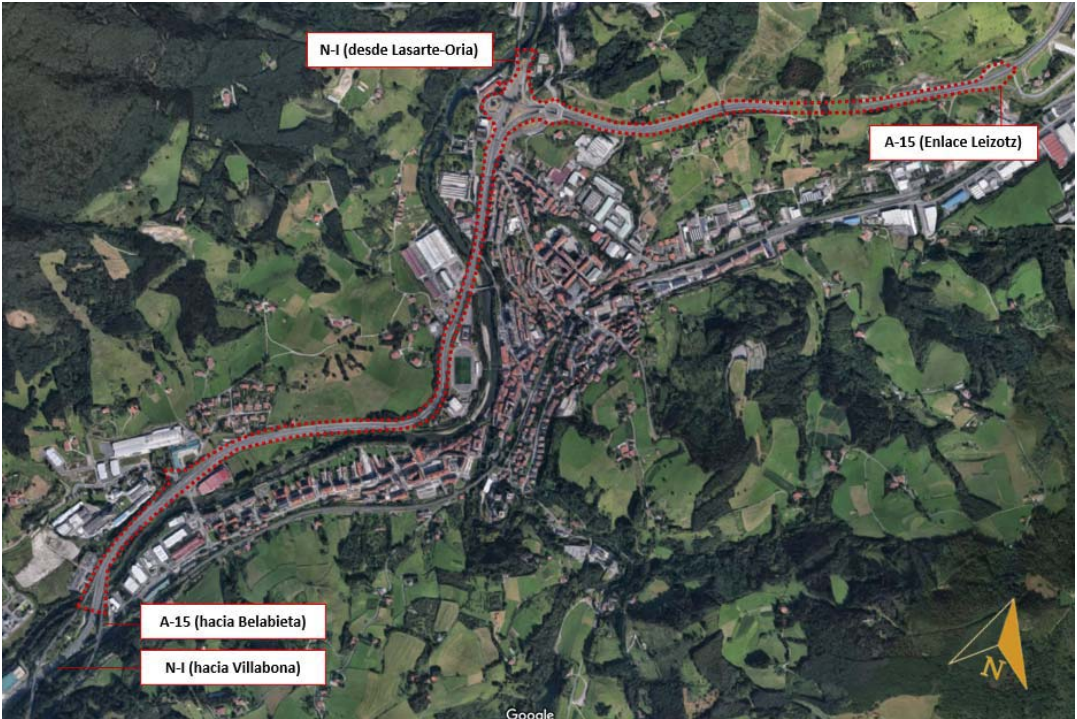
Con los datos de tráfico tratados y analizados, contrastándolos entre ellos para asegurar la coherencia entre las distintas fuentes, se ha construido una matriz Origen-Destino (diferenciando vehículos ligeros y pesados) para comprender los itinerarios de viajes y volúmenes totales en toda la red, y representarlos en un modelo de microsimulación dinámica Aimsun. Una vez este modelo esté calibrado y validado, y represente la situación actual de una manera correcta, se procederá a aplicar un factor de crecimiento, para testar la capacidad de la carretera a la hora de soportar ese tráfico en el futuro, tanto con la red actual, como con las alternativas propuestas.

2. ÁMBITO DEL ESTUDIO

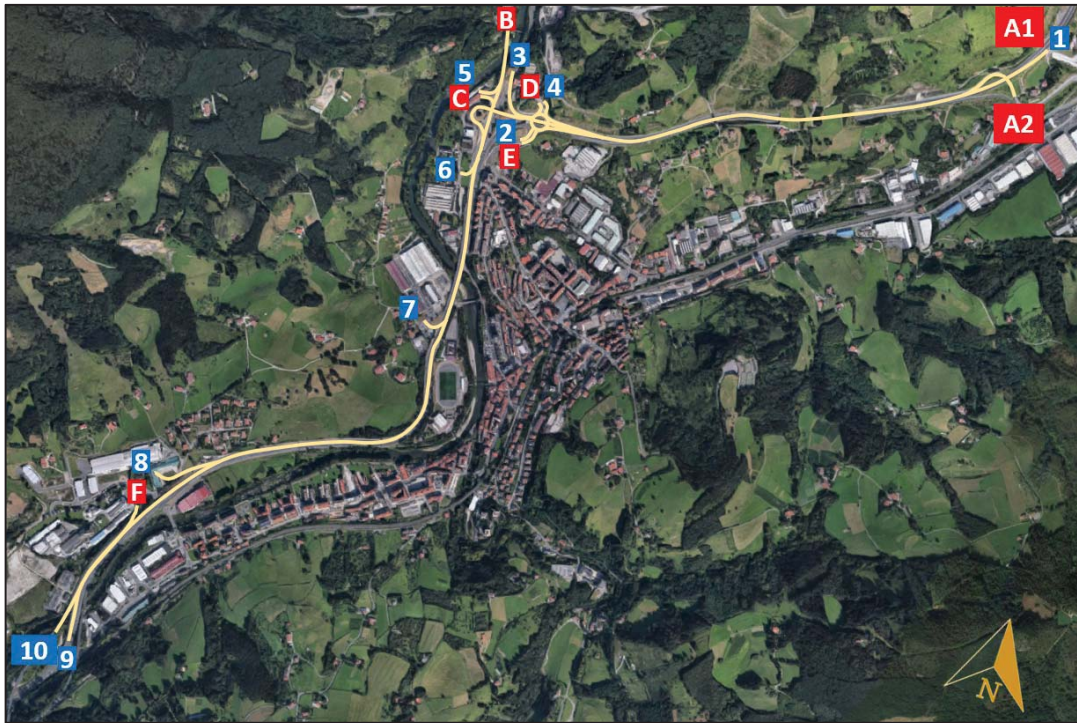
Al igual que se describía en el ‘Estudio de Tráfico - Análisis Inicial’, las actuaciones objeto del “Proyecto de Trazado y Proyecto constructivo para la mejora de la conexión de la A-15 con la N-I en Bazkardo (Andoain) sentido Tolosa” se focalizan únicamente en el sentido de circulación hacia el sur (en sentido Tolosa).

El ámbito de estudio circunscribe a los movimientos que realizan los vehículos procedentes de la A-15 (enlace de Leizotz) y N-I (Lasarte-Oria) con destino la A-15 (Belabieta) y N-I (Villabona), incluyendo también la rotonda de Bazkardo (Andoain), las salidas hacia los polígonos y conexiones con el barrio de Sorabilla.

Se adjunta un esquema general del ámbito de estudio del presente informe:



Dentro de esta red, se han identificado las salidas y accesos, tal y como se muestra en la siguiente imagen, para de esta manera, una vez obtenidos los volúmenes de tráfico internos de la red, construir una matriz origen-destino.



Por lo que la matriz OD quedaría de la siguiente manera:

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		BURUNTZA ESTE	BURUNTZA SUR	N-I NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-I	POLIGONO BAZKARDO	POLIGONO TXISTOKI	SORABILLA	N-I SUR	A-15 SUR
A1	A-15 NORTE										
A2	ENLACE LEIZOTZ										
B	N-I NORTE										
C	BAZKARDO N-I										
D	BURUNTZA NORTE										
E	BURUNTZA SUR										
F	SORABILLA										



### 3. AFOROS

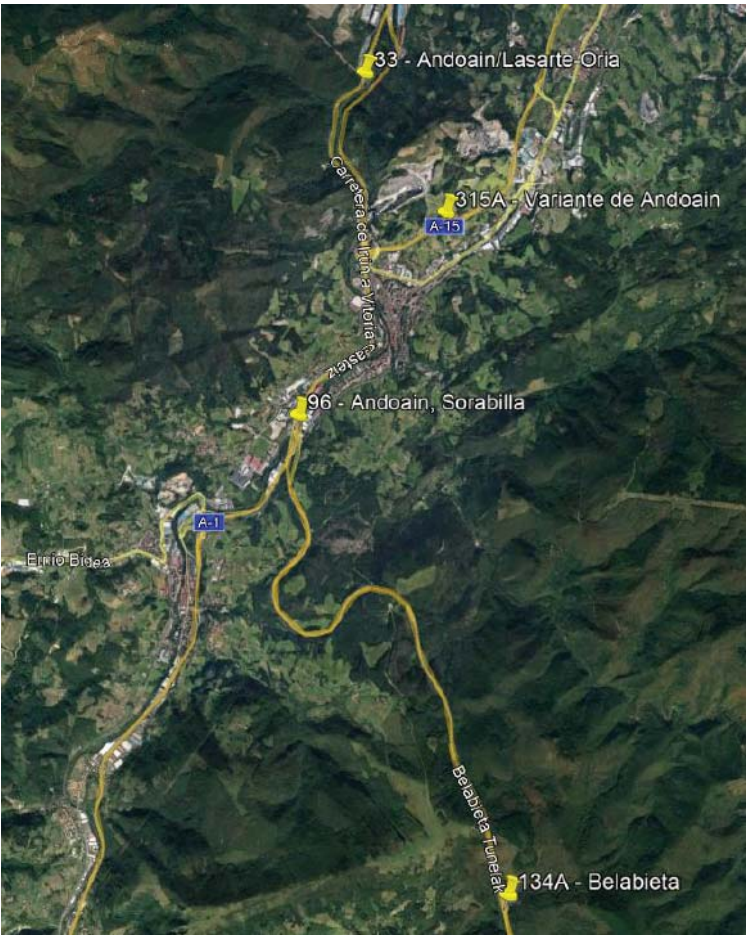
Tal y como se indica en la introducción a este documento, se han analizado datos de tráfico recogidos por diferentes fuentes, para comprender de una manera más detallada los volúmenes de tráfico en la red estudiada en el presente documento.

Las diferentes fuentes de tráfico, y los resultados obtenidos, se indican en los siguientes apartados, adjuntando al final de este informe documentos anejos que desarrollan más en detalle estas fuentes de información.

#### 3.1.1. Estaciones de aforo

Como se describe en el documento del análisis inicial, se analizaron los datos de tráfico de 4 estaciones de aforo, ubicadas en la zona de estudio, proporcionadas por la Diputación Foral de Gipuzkoa (DFG). Se muestra a continuación el listado de las estaciones de aforo junto con su localización en el mapa.

Nº Estación	Descripción	Carretera	Sentido 1	Sentido 2	Tipo
33	Andoain / Lasarte-Oria	N-I	Vitoria-Gasteiz	San Sebastián	S
96	Andoain, Sorabilla	N-I	Madrid	Lasarte-Oria	P
134A	Belabieta, C.Control	A-15	Navarra	Andoain	P
315A	Variante de Andoain	A-15	San Sebastián	N-I, Bazkardo	S



Como se muestra en la tabla anterior, las estaciones 96 y 134A son permanentes, es decir, se dispone de datos de tráfico de los 365 días del año, las 24 horas del día. Mientras que las estaciones 33 y 315A son estaciones secundarias, de donde se pueden obtener datos de tráfico de una semana completa de cada mes del año (7 días al mes, 24 horas al día).

Debido al impacto de la COVID-19 en la circulación de vehículos, la información que se solicitó a la DFG fueron datos de tráfico del año completo 2019, es decir, datos previos a la pandemia.

La siguiente tabla presenta la intensidad media diaria (IMD) de las estaciones de aforo del ámbito de estudio, así como la intensidad media de días laborables, de sábados y domingos y los porcentajes correspondientes a los vehículos pesados.

Nº. Est.	Vehículos/día				% Pesados	
	Laborables	Sábado	Domingo	Media Anual (IMD)	Día Laborable	Día Medio
33	23.251	16.831	13.203	20.898	15,93	12,74
96	28.712	20.365	15.470	25.638	17,75	14,95
134A	7.072	7.171	6.562	7.014	21,17	17,17
315A	19.274	14.338	10.993	17.386	24,33	20,62

   	Expediente Contrato	2020JKIR0007
	Revisión	0
	Abril, 2021ko apirila	Página - 9 -
ESTUDIO DE TRÁFICO - Informe de Aforos y matrices OD		

Tal y como se puede apreciar en la tabla anterior, y se describía en el Apéndice II del informe inicial (Variación diario del tráfico de la semana media), el tráfico en tres de las estaciones aforadas (estaciones 33, 96 y 315A) posee un carácter laboral significativo (especialmente los jueves y viernes), ya que el tráfico de fin de semana desciende sensiblemente en relación con el de días laborables. Sin embargo, en la estación 134A destaca la componente importante de tráfico de fin de semana, concentrando los porcentajes más altos de tráfico en jueves, viernes y sábado.

En cuanto a la variación horaria del tráfico ligero, el Apéndice III del informe inicial muestra como en las cuatro estaciones se distinguen, en referencia a su Intensidad Media Diaria (IMD), dos picos pronunciados al día, uno en el periodo de la mañana (entre las 7 y las 9), y otro en el periodo de la tarde (entre las 6 y las 7). Por lo que concierne al tráfico pesado, aun pudiéndose distinguir los periodos de mañana y tarde, los valores se muestran más constantes en cada uno de estos periodos, sin concentrar grandes volúmenes de tráfico en ninguna hora concreta.

De esta manera, asumiendo que el ámbito de estudio soporta una mayor carga de tráfico los jueves y viernes, con distinguidos volúmenes en los tramos de 07:30-09:30 y 17:00-19.00 para mañana y tarde respectivamente, se ha decidido enfocar la recogida de datos durante estos periodos, para construir un modelo que represente una situación típica desfavorable en la red considerada.

Finalmente, para realizar el ejercicio de comparación entre los volúmenes de 2019 con los actuales de 2021, al no poder contar todavía con las IMD anuales de 2021 y tener que comparar valores equivalentes, los volúmenes de tráfico de las estaciones de aforo se convirtieron de intensidades medias diarias (IMD), a intensidades horarias (IH), con el fin de representar una hora punta, y no una hora de un día promedio anual. Asimismo, para esta intensidad horaria representativa, se obtuvo la IH-100, es decir, el tráfico registrado en la hora número 100 (la centésima peor hora), una vez ordenadas en sentido decreciente las intensidades de las 8.760 horas del año.

ESTACIÓN	MEDIA SEMANAL			IH-100		
	TOTAL	LIGEROS	PESADOS	TOTAL	LIGEROS	PESADOS
33	20.898	18.236	2.663	2.040	1.780	260
96	25.756	21.906	3.850	2.470	2.101	369
134A	7.014	5.809	1.205	902	747	155
315A	17.386	13.800	3.586	1.457	1.157	300

Esta intensidad horaria es la que se utilizará durante el ejercicio de comparación con otros aforos (manuales y mediante dron), para comprender la evolución del tráfico entre 2019 y 2021, y será utilizada como referencia (siempre teniendo en cuenta que representa valores de 2019) a la hora de construir las matrices OD.

### 3.1.2. Datos Geotrafic

Otra de las fuentes desde donde se obtuvieron datos de tráfico surgió de la mano de Bidegi y el Gobierno Vasco, proporcionando para este estudio datos de la aplicación Geotrafic, los cuales son captados por dispositivos TomTom en su paso por la red analizada.

Estos datos de navegadores fueron recogidos por la empresa Geograma, y analizados con su aplicación Geotrafic, que gracias a su colaboración con TomTom, dispone de datos FCD (Floating Car Data). Estos datos FCD, a diferencia de los datos de tráfico tradicionales recopilados en una ubicación fija por un dispositivo u observador, suelen ser datos de geolocalización y velocidad con marca de tiempo recogidos directamente por los vehículos en movimiento.

Estos datos proceden de la fusión y validación de una gran multitud de posiciones GPS de navegadores portátiles, dispositivos embarcados en vehículos comerciales y otras fuentes de

   	Expediente Contrato	2020JKIR0007
	Revisión	0
	Abril, 2021ko apirila	Página - 10 -
ESTUDIO DE TRÁFICO - Informe de Aforos y matrices OD		

datos, que son anonimizados y agregados por TomTom para generar información de tráfico en tiempo real, así como poder analizar el comportamiento diario del tráfico y el flujo a partir de datos históricos.

Aunque estas posiciones GPS no captan el volumen total de tráfico en la red, por lo que no serviría como herramienta de aforo, sí que arrojan una imagen del comportamiento del tráfico dentro de una red, por lo que podrían utilizarse para entender particularidades como la periodicidad del tráfico a lo largo del día o las velocidades en tramos específicos de la red.

En este caso, aunque los datos recibidos representen un porcentaje inferior al 5% del total del tráfico registrado en la zona, se planteó la posibilidad de que las relaciones porcentuales de origen y destino de la red fueran extrapolables al tráfico total.

Volcando los volúmenes de datos Geotrafic recibidos (viajes en días laborables de todo el año 2019), sobre la matriz OD planteada, se han obtenido los siguientes porcentajes de desplazamientos desde cada origen hasta cada destino.

Matriz OD con porcentajes de desplazamientos Geotrafic para el periodo de mañana:

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		BURUNTZA ESTE	BURUNTZA SUR	N-I NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-I	POLIGONO BAZKARDO	POLIGONO TXISTOKI	SORABILLA	N-I SUR	A-15 SUR
A	A-15 NORTE	0,0%	4,0%	4,0%	0,1%	0,0%	0,3%	1,6%	5,1%	61,7%	23,3%
B	N-I NORTE	4,1%	4,3%	0,2%	0,0%	0,3%	0,3%	3,1%	5,0%	60,9%	21,9%
C	BAZKARDO N-I	14,6%	4,3%	32,9%	0,0%	0,0%	0,0%	8,4%	2,8%	34,2%	2,8%
D	BURUNTZA NORTE	8,6%	17,2%	24,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	29,3%	20,7%
E	BURUNTZA SUR	34,2%	0,0%	29,1%	1,6%	0,0%	3,8%	4,9%	4,5%	18,3%	3,7%
F	SORABILLA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	59,8%	37,5%

Matriz OD con porcentajes de desplazamientos Geotrafic para el periodo de tarde:

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		BURUNTZA ESTE	BURUNTZA SUR	N-I NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-I	POLIGONO BAZKARDO	POLIGONO TXISTOKI	SORABILLA	N-I SUR	A-15 SUR
A	A-15 NORTE	0,0%	4,8%	4,5%	0,0%	0,0%	0,2%	2,5%	3,2%	56,6%	28,2%
B	N-I NORTE	3,2%	4,0%	0,3%	0,0%	0,1%	0,1%	4,4%	4,1%	56,7%	27,2%
C	BAZKARDO N-I	32,9%	8,0%	28,0%	0,3%	0,0%	0,0%	9,0%	5,5%	11,8%	4,5%
D	BURUNTZA NORTE	9,9%	11,3%	35,2%	0,0%	0,0%	1,4%	1,4%	0,0%	39,4%	1,4%
E	BURUNTZA SUR	35,3%	0,0%	32,2%	0,4%	0,0%	1,4%	5,3%	3,8%	18,7%	2,9%
F	SORABILLA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	64,3%	35,7%

Evidentemente, estas relaciones han de ser contrastadas con otros aforos para garantizar su fiabilidad, dado su bajo valor representativo sobre el total del volumen de tráfico existente en la red.



3.1.3. Medición de tráfico mediante el uso de Drones

Alternativamente a otro tipo de aforos como estaciones permanentes, aforos manuales o grabación de vídeo desde un puesto fijo, para este estudio se ha llevado a cabo un aforo mediante el uso de vehículos aéreos no tripulados (UAV), comúnmente conocidos como drones.

Esta técnica de medición del tráfico, graba y registra una secuencia continua de vídeos de la escena completa de una red viaria, capturando la información de los diferentes movimientos existentes realizados por vehículos. Posteriormente, un sistema especializado en inteligencia y visión artificial realiza el procesado de los videos identificando las trayectorias seguidas por los vehículos, su tipología (Ligero o Pesado), el origen y destino de los movimientos realizados, así como el tiempo real en el que realizan dichos movimientos.

En este caso, las mediciones de tráfico han sido realizadas por el sistema Drone SAAT (Sistema de Aforo Automático de Tráfico) de la empresa Euskontrol.

Debido a la gran extensión de la red analizada, al ser imposible abarcar todo el ámbito de estudio desde un solo dron, se ha decidido enfocar solamente el enlace entre la A-1 y la A-15, al norte del municipio de Andoain, entre el río Oria y el barrio de Buruntza. La imagen mostrada a continuación representa la toma grabada por el dron, mostrando el proceso de identificación de vehículos:



La próxima tabla muestra los días en los que fueron enviados los drones, y de su recogida de datos se obtuvieron diferentes volúmenes de viaje emparejando orígenes y destinos, diferenciando vehículos ligeros y pesados, en tramos de 15 minutos.

Día	Hora Inicio	Hora Final	Tipo de Día
11 de marzo	07:30	09:30	Jueves (laborable)
	17:00	19:00	
12 de marzo	07:30	09:00	Viernes (laborable)
	14:00	15:00	

Es necesario destacar que, a primera hora de la mañana del viernes 12 de marzo, se registró un accidente de un camión en el ramal de salida a la A-1 (sentido Vitoria) que originó que se produjeran retenciones en los ramales afectados. Esta situación excepcional motivó el desvío del

tráfico en la zona afectada, que se refleja en una reducción significativa en los aforos de vehículos registrados en las entradas y salidas implicadas por este motivo.

Por otro lado, debido a las condiciones meteorológicas adversas con la aparición de lluvia intensa y rachas de viento considerables, las mediciones mediante dron del viernes día 12 de marzo se realizaron por la mañana y por la tarde hasta las 9:00 y las 15:00 horas respectivamente, tal y como se mostraba en la tabla anterior.

Las siguientes tablas muestran un resumen del total de vehículos recogidos por los drones, en cada uno de los cuatro periodos (jueves por la mañana, jueves por la tarde, viernes por la mañana y viernes por la tarde):

- Jueves, 11 de marzo, por la mañana (07:30-09:30):

		1	2	3	4	5	6
		BURUNTZA ESTE	BURUNTZA SUR	N-I NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-I	A-1/A-15 SUR
A	A-15 NORTE	11	272	127	6	0	2230
B	N-I NORTE	182	284	28	2	36	3326
C	BAZKARDO N-I	5	11	1	0	0	17
D	BURUNTZA NORTE	1	5	2	0	0	2
E	BURUNTZA SUR	241	8	309	3	0	233

- Jueves, 11 de marzo, por la tarde (17:00-19:00):

		1	2	3	4	5	6
		BURUNTZA ESTE	BURUNTZA SUR	N-I NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-I	A-1/A-15 SUR
A	A-15 NORTE	7	291	139	1	0	2024
B	N-I NORTE	107	241	23	3	3	2824
C	BAZKARDO N-I	21	4	12	0	0	16
D	BURUNTZA NORTE	1	6	0	0	0	3
E	BURUNTZA SUR	160	13	183	1	0	167

- Viernes, 12 de marzo, por la mañana (07:30-09:00):

		1	2	3	4	5	6
		BURUNTZA ESTE	BURUNTZA SUR	N-I NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-I	A-1/A-15 SUR
A	A-15 NORTE	11	336	689	9	0	77
B	N-I NORTE	45	49	7	0	39	3312
C	BAZKARDO N-I	0	0	0	6	0	1
D	BURUNTZA NORTE	2	1	5	0	0	0
E	BURUNTZA SUR	156	63	344	0	0	2

- Viernes, 12 de marzo, por la tarde (14:00-15:00):

		1	2	3	4	5	6
		BURUNTZA ESTE	BURUNTZA SUR	N-I NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-I	A-1/A-15 SUR
A	A-15 NORTE	5	183	92	2	0	1082
B	N-I NORTE	68	145	12	1	6	1406
C	BAZKARDO N-I	3	6	4	0	0	6
D	BURUNTZA NORTE	3	1	7	0	0	0
E	BURUNTZA SUR	139	5	166	3	0	129

Los informes proporcionados por la empresa Euskontrol se muestran en el Apéndice III: Informe Drone SAAT.

#### 3.1.4. Aforos manuales

Con el objetivo de completar la fotografía de toda la red, complementar y contrastar los datos recogidos en estaciones de aforo, datos Geotrafic y aforos mediante drones, se han realizado aforos manuales en varios puntos de la red, para de esta manera no dejar vacíos entre diferentes tramos viarios.

Estos conteos, situados en ubicaciones estratégicas donde ni drones ni estaciones de aforo facilitaban volúmenes de tráfico, fueron realizados por personal de DAIR, y llevados a cabo en los siguientes emplazamientos:

- El enlace de la A-15 en Leizotz.
- Accesos y salidas al barrio Sorabilla.
- Salidas desde el barrio Sorabilla a la N-I y A-15, sentido sur.
- Salida 447A de la N-I, al polígono Txistoki, enlace de Caravanas.

La siguiente tabla muestra las fechas y horas de conteo para cada ubicación.

Día	Ubicación	Hora Inicio	Hora Final	Tipo de Día
11 de marzo	Acceso y salida Sorabilla	07:30	09:30	Jueves (Laborable)
	Enlace A-15 Leizotz			
	Acceso y salida Sorabilla	17:00	19:00	
	Enlace A-15 Leizotz			
12 de marzo	Acceso y salida Sorabilla	07:30	09:30	Viernes (Laborable)
	Enlace A-15 Leizotz			
	Acceso y salida Sorabilla	14:00	16:00	
	Enlace A-15 Leizotz			
30 de marzo	Salidas desde Sorabilla	07:30	09:30	Martes (laborable)
	Salida 447A, a Txistoki			

Como se puede observar, los aforos manuales de 11 y 12 de marzo se realizaron de manera simultánea a la medición de tráfico mediante drones, para tener una visión complementaria de la red en el mismo periodo de tiempo.

En cuanto a los aforos del 30 de marzo, aunque se realizaron en martes, al ser el jueves 1 de abril, Jueves Santo, se consideró que el volumen de tráfico del martes sería semejante al de un jueves laborable.

Los resultados de estos aforos se muestran en el Apéndice IV: Aforos Manuales, y a continuación, a modo de resumen, se muestran los valores más significativos de cada aforo.

3.1.4.1. Enlace de Leizotz

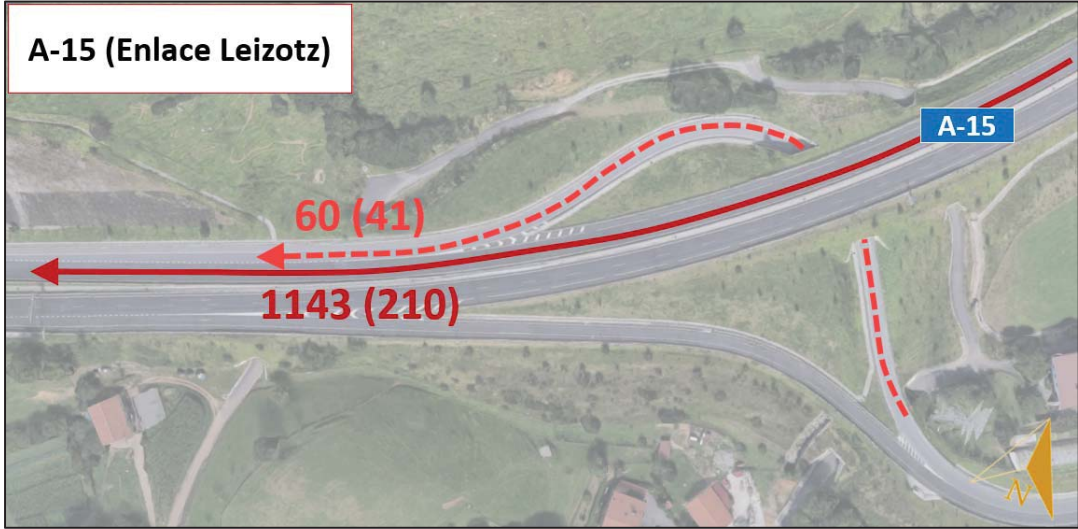
De los aforos realizados en el noreste de la carretera A-15, en el enlace de Leizotz, se obtienen, representando la hora punta de cada aforo, los siguientes valores:

LEIZOTZ				
	A-15		ENLACE LEIZOTZ	
	LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS
JUEVES				
MAÑANA	1143	210	60	41
TARDE	1013	212	85	18
VIERNES				
MAÑANA	-	-	-	-
TARDE	1082	209	117	28

Como se describía en el apartado anterior, al registrarse la mañana del viernes 12 de marzo un accidente de un camión en el ramal de salida a la A-1 (sentido Vitoria), los conteos realizados en ese momento no se han tenido en cuenta para el análisis.

Estos valores demuestran cómo en torno al 7-10% del volúmen total que llega al nudo de Buruntza desde la A-15, se incorpora en el enlace de Leizotz. Este valor crece cuando se analiza solamente los vehículos pesados, en los que entre el 8 y el 16% del total que llegan al nudo de Buruntza, lo hacen incorporándose a la A-15 en este enlace.

La siguiente imagen muestra los máximos valores de los diferentes días aforados, es decir, los del jueves por la mañana.

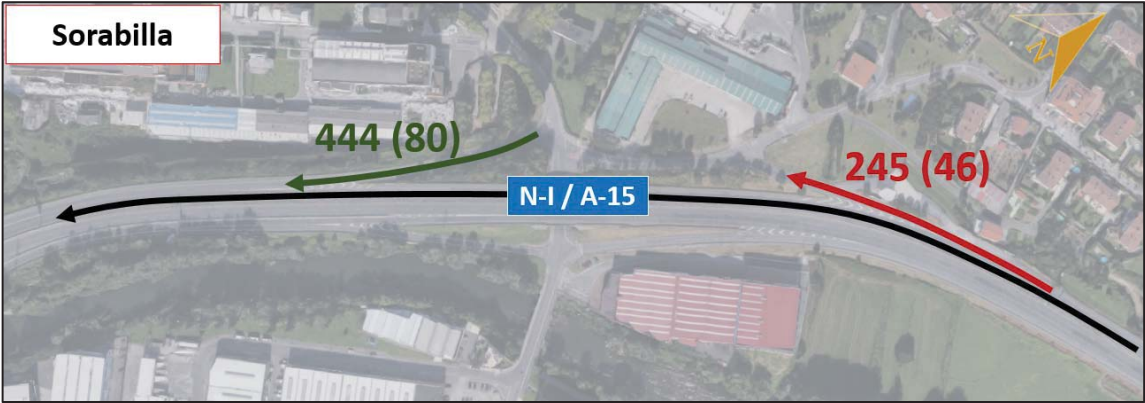


3.1.4.2. Barrio de Sorabilla

En el barrio de Sorabilla se realizaron dos tipos diferentes de conteos. En primer lugar, se aforaron las salidas desde la N-I / A-15 hacia el barrio de Sorabilla, y sus incorporaciones a dicha carretera. Estos conteos servirían para completar la imagen de la red analizada, y conocer cuántos vehículos tienen este barrio como origen, y como destino.

	SORABILLA			
	ORIGEN SORABILLA		DESTINO SORABILLA	
	LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS
	JUEVES			
MAÑANA	327	44	302	31
TARDE	238	21	192	18
	VIERNES			
	LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS
MAÑANA	444	80	245	46
TARDE	286	32	260	18

Estos datos demuestran como por lo general, son más los vehículos que se incorporan en Sorabilla a la N-I / A-15, que los que salen de la carretera principal para coger el destino del barrio Sorabilla. También se observa como el viernes por la mañana el volumen de vehículos que se incorpora a la red es más pronunciado respecto al resto de periodos aforados.

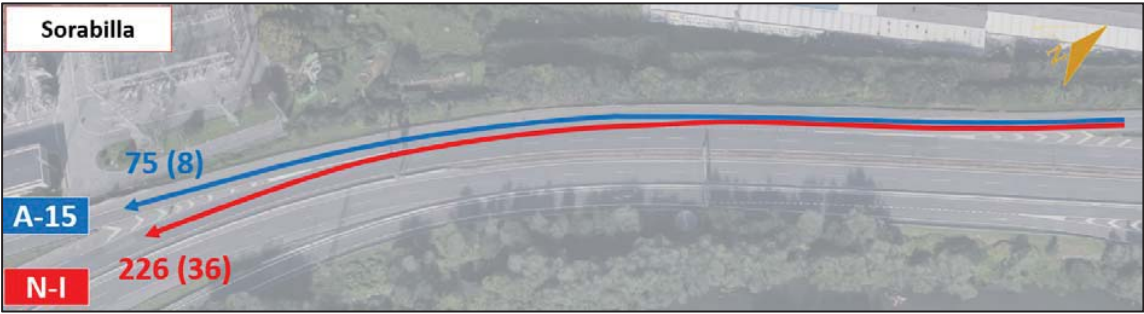




Además del conteo de entradas y salidas, se contaron los vehículos que, incorporándose a la N-I / A-15 desde el barrio de Sorabilla, optaban por continuar en la A-15, o escogían incorporarse a la N-1 en dirección sur.

	INCORPORACIÓN SORABILLA			
	DESTINO A-15		DESTINO N-I	
	LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS
Hora Punta	75	8	226	36
Total 2 horas	107	26	377	64

Esta tabla refleja la gran cantidad de vehículos que acaba incorporándose a la N-I, comparado a los vehículos que continúan circulando por la A-15, con un 76% frente a un 24%, respectivamente. La siguiente imagen muestra como, de los vehículos que provienen del barrio de Sorabilla y se incorporan a este trenzado de 130m aproximadamente, las trayectorias señaladas en azul indican los movimientos de vehículos que continuarían en la A-15, señalando en rojo las trayectorias de vehículos que se incorporan a la N-I.

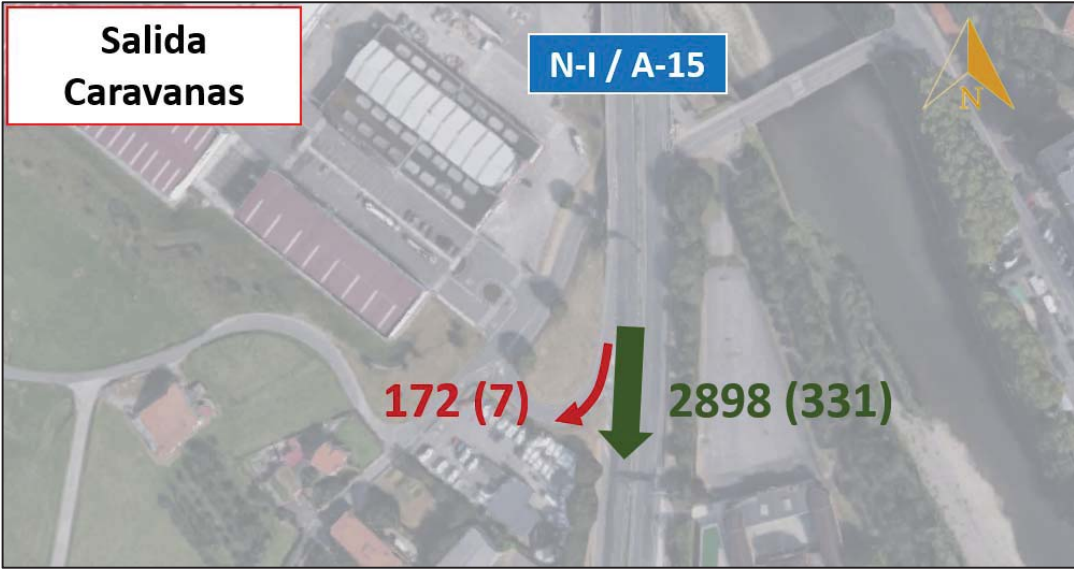


3.1.4.3. Salida 447A Caravanas – Txistoki

Finalmente, el último conteo que se realizó, fue en la salida 447A, a la carretera Txistoki, a la altura de Caravanas Itsas Mendi. En este punto, no solo se contaron los vehículos (desglosados en ligeros y pesados) que abandonaban la N-I / A-15, sino el resto de vehículos que continuaban en esta carretera, en sentido sur.

	PASO POR CARAVANAS N-I			
	SALIDA		CONTINUACIÓN EN N-I / A-15	
	LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS
Hora Punta	172	7	2898	331
Total 2 horas	321	16	4012	598

La siguiente imagen ilustra, en la salida 447A, el número total de vehículos ligeros y pesados que abandonan esta carretera (en rojo) y los que continúan circulando por la N-I / A-15 (en verde), en hora punta.





4. CONGRUENCIA DE AFOROS

Tal y como se menciona en la sección anterior, el objetivo de recopilar información realizando diferentes aforos y recogiendo datos de diferentes fuentes disponibles, es comprender los volúmenes y comportamientos del tráfico que circula por la red analizada, para construir un modelo en el que se reproduzcan las condiciones actuales a fin de poder evaluar con precisión la potencial afección de las nuevas soluciones a diseñar.

Para ello, no basta simplemente con comparar los datos recogidos de diferentes fuentes para contrastar su veracidad y coherencia, sino que se deben combinar para conseguir una matriz OD que represente un escenario tipo.

En esta sección se describen los diferentes ejercicios realizados para combinar diferentes fuentes de datos mostradas en el apartado anterior.

4.1.1. Comparación de Aforos Dron con datos Geotraffic

Como se describía en la sección de aforos, al describir los datos Geotraffic recibidos, los datos captados por TomTom representan un porcentaje inferior al 5% del total del tráfico registrado en la zona. Con el propósito de verificar su idoneidad para este estudio, se ha realizado un ejercicio de comparación entre los datos Geotraffic y las mediciones de tráfico mediante el uso de drones.

Esta comparación no confronta volúmenes de vehículos totales, sino las relaciones porcentuales de origen y destino de la red, para comprender si los porcentajes de Geotraffic coinciden con los datos recogidos mediante dron, por tanto, pueden ser aplicados en otros fragmentos de la red.

Las siguientes tablas muestran las proporciones Origen-Destino de los datos Geotraffic, para periodos de mañana y tarde, y las proporciones para la misma matriz OD, en este caso de los volúmenes recogidos mediante dron.

Es importante destacar que la matriz OD de Geotraffic se ha adaptado a los orígenes y destinos registrados por las mediciones dron, para de esta manera poder comparar las dos matrices de manera análoga.

- Matriz OD con porcentajes de desplazamientos Geotraffic para el periodo de mañana:

		1	2	3	4	5	6
		BURUNTZA ESTE	BURUNTZA SUR	N-I NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-I	A-1/A-15 SUR
A	A-15 NORTE	0,0%	4,0%	4,0%	0,1%	0,0%	91,9%
B	N-I NORTE	4,1%	4,3%	0,2%	0,0%	0,3%	91,1%
C	BAZKARDO N-I	14,6%	4,3%	32,9%	0,0%	0,0%	48,1%
D	BURUNTZA NORTE	8,6%	17,2%	24,1%	0,0%	0,0%	50,0%
E	BURUNTZA SUR	34,2%	0,0%	29,1%	1,6%	0,0%	35,2%

- Matriz OD con porcentajes de desplazamientos con mediciones dron, para el periodo de jueves por la mañana:

		1	2	3	4	5	6
		BURUNTZA ESTE	BURUNTZA SUR	N-I NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-I	A-1/A-15 SUR
A	A-15 NORTE	0,4%	10,3%	4,8%	0,2%	0,0%	84,3%
B	N-I NORTE	4,7%	7,4%	0,7%	0,1%	0,9%	86,2%
C	BAZKARDO N-I	14,7%	32,4%	2,9%	0,0%	0,0%	50,0%
D	BURUNTZA NORTE	10,0%	50,0%	20,0%	0,0%	0,0%	20,0%
E	BURUNTZA SUR	30,4%	1,0%	38,9%	0,4%	0,0%	29,3%

- Matriz OD con porcentajes de desplazamientos con mediciones dron, para el periodo de viernes por la mañana:

		1	2	3	4	5	6
		BURUNTZA ESTE	BURUNTZA SUR	N-I NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-I	A-1/A-15 SUR
A	A-15 NORTE	1,0%	29,9%	61,4%	0,8%	0,0%	6,9%
B	N-I NORTE	1,3%	1,4%	0,2%	0,0%	1,1%	95,9%
C	BAZKARDO N-I	4,2%	12,5%	4,2%	0,0%	0,0%	79,2%
D	BURUNTZA NORTE	25,0%	12,5%	62,5%	0,0%	0,0%	0,0%
E	BURUNTZA SUR	27,6%	11,2%	60,9%	0,0%	0,0%	0,4%

- Matriz OD con porcentajes de desplazamientos **Geotrafic** para el periodo de tarde:

		1	2	3	4	5	6
		BURUNTZA ESTE	BURUNTZA SUR	N-I NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-I	A-1/A-15 SUR
A	A-15 NORTE	0,0%	4,8%	4,5%	0,0%	0,0%	90,7%
B	N-I NORTE	3,2%	4,0%	0,3%	0,0%	0,1%	92,4%
C	BAZKARDO N-I	32,9%	8,0%	28,0%	0,3%	0,0%	30,8%
D	BURUNTZA NORTE	9,9%	11,3%	35,2%	0,0%	0,0%	43,7%
E	BURUNTZA SUR	35,3%	0,0%	32,2%	0,4%	0,0%	32,1%

Matriz OD con porcentajes de desplazamientos con **mediciones dron**, para el periodo de jueves por la tarde:

		1	2	3	4	5	6
		BURUNTZA ESTE	BURUNTZA SUR	N-I NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-I	A-1/A-15 SUR
A	A-15 NORTE	0,3%	11,8%	5,6%	0,0%	0,0%	82,2%
B	N-I NORTE	3,3%	7,5%	0,7%	0,1%	0,1%	88,2%
C	BAZKARDO N-I	39,6%	7,5%	22,6%	0,0%	0,0%	30,2%
D	BURUNTZA NORTE	10,0%	60,0%	0,0%	0,0%	0,0%	30,0%
E	BURUNTZA SUR	30,5%	2,5%	34,9%	0,2%	0,0%	31,9%

Matriz OD con porcentajes de desplazamientos con **mediciones dron**, para el periodo de viernes por la tarde:

		1	2	3	4	5	6
		BURUNTZA ESTE	BURUNTZA SUR	N-I NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-I	A-1/A-15 SUR
A	A-15 NORTE	0,4%	13,4%	6,7%	0,1%	0,0%	79,3%
B	N-I NORTE	4,2%	8,9%	0,7%	0,1%	0,4%	85,8%
C	BAZKARDO N-I	15,8%	31,6%	21,1%	0,0%	0,0%	31,6%
D	BURUNTZA NORTE	27,3%	9,1%	63,6%	0,0%	0,0%	0,0%
E	BURUNTZA SUR	31,4%	1,1%	37,6%	0,7%	0,0%	29,2%

Como se señala en el apartado anterior, al describir la medición de tráfico mediante dron, el día 12 de marzo, debido a un accidente, la existencia de retenciones y desviaciones de tráfico imposibilitan utilizar los datos de dron para obtener resultados concluyentes para el estudio, por lo que el periodo matinal del viernes 12 ha sido descartado para este ejercicio de comparación.

Esta comparación revela que existe una gran correlación entre las proporciones Origen-Destino de los datos Geotrafic, y sus correspondientes trayectorias recogidas mediante dron. Analizando los orígenes con mayor volumen de tráfico, es decir, los orígenes de la A-15 norte y de la N-I norte (con 2.646 y 2.858 vehículos registrados por el dron el jueves por la mañana, respectivamente, y mostrados en la siguiente tabla), se puede observar como los valores comparados entre los datos Geotrafic y los datos del dron se asemejan considerablemente.

		BURUNTZA ESTE	BURUNTZA SUR	N-I NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-I	A-1/A-15 SUR
A-15 NORTE	Geotrafic	0,0%	4,0%	4,0%	0,1%	0,0%	91,9%
	Dron (2.646 veh)	0,4%	10,3%	4,8%	0,2%	0,0%	84,3%
N-I NORTE	Geotrafic	4,1%	4,3%	0,2%	0,0%	0,3%	91,1%
	Dron (3.858 veh)	4,7%	7,4%	0,7%	0,1%	0,9%	86,2%
BAZKARDO N-I	Geotrafic	14,6%	4,3%	32,9%	0,0%	0,0%	48,1%
	Dron (34)	14,7%	32,4%	2,9%	0,0%	0,0%	50,0%
BURUNTZA NORTE	Geotrafic	8,6%	17,2%	24,1%	0,0%	0,0%	50,0%
	Dron (10)	10,0%	50,0%	20,0%	0,0%	0,0%	20,0%
BURUNTZA SUR	Geotrafic	34.2%	0.0%	29.1%	1.6%	0.0%	35.2%
	Dron (794)	30.4%	1.0%	38.9%	0.4%	0.0%	29.3%

Si bien es cierto que los destinos a Buruntza Sur tienen una variación entre el 3 y el 6% en estos dos ejes principales, teniendo en cuenta que los datos Geotrafic fueron registrados en 2019, y que los datos del dron son de marzo de 2021, la posible existencia de un nuevo desarrollo atractor de viajes, sumado a la nueva glorieta construida en esta zona norte de Andoain, reflejan que esa variación de viajes no debería ser considerada como una desviación trascendental como para no validar la comparación.

4.1.2. Comparación de Aforos manuales con datos Geotrafic

Para continuar con el ejercicio de validación de los datos Geotrafic, éstos se han comparado, esta vez, con los aforos manuales realizados en la A-15, en el enlace de Leizotz, y en la incorporación desde el barrio de Sorabilla.

4.1.2.1. Comparación en el enlace de Leizotz

Para continuar con el ejercicio de validación de los datos Geotrafic, éstos se han comparado, esta vez, con los aforos manuales realizados en la A-15, en el enlace de Leizotz, y en la incorporación desde el barrio de Sorabilla. La siguiente imagen, facilitada por el Gobierno Vasco con los datos Geotrafic, muestra los dos orígenes, A1 desde Astigarraga, y A2 desde el enlace de Leizotz.



A continuación, esta tabla compara los volúmenes aforados manualmente, con los datos proporcionados por Geotrafic. Como se puede apreciar, los repartos son muy similares, especialmente cuando se analizan los volúmenes generales que engloban todos los vehículos. Se observa como el reparto de pesados varía en un 5% aproximadamente, pero hay que tener en cuenta que los datos de Geotrafic se obtuvieron en 2019, y los aforos manuales se realizaron durante varios días de 2021, por lo que esa pequeña variación es asumible a la hora de realizar el ejercicio de comparación.

	Todos		Pesados	
	A-15 Astigarraga	Leizotz	A-15 Astigarraga	Leizotz
Geotrafic	94.7%	5.3%	88.2%	11.8%
Aforos Manuales	93.1%	6.9%	83.7%	16.3%

4.1.2.2. Comparación en las incorporaciones desde Sorabilla

En este caso, el ejercicio de comparación entre ambas fuentes se realiza comparando el reparto de vehículos que, incorporándose a la N-1 / A-15 desde el barrio de Sorabilla, optaban por continuar en la A-15, o escogían incorporarse a la N-1 en dirección sur.

	Todos		Pesados	
	N-I	A-15	N-I	A-15
Geotrafic	61,5%	38,5%	64,9%	35,1%
Aforos Manuales	76,6%	23,2%	71,1%	28,9%

En este caso, se puede observar como los valores tienen una variación mayor, y aunque la mayoría de vehículos siguen escogiendo la N-1 en ambos casos, hay una variación aproximada del 15% entre ambos conteos. Esta variación se puede deber a que se están comparando datos del 2019 (Geotrafic) con datos del 2021 (aforos manuales), y al día en concreto en el que se realizaron los conteos manuales. Para este ejercicio, se tendrán en cuenta los valores aforados manualmente, para seguir siendo consistentes con el resto de valores recogidos mediante dron y otros aforos manuales.

4.1.3. Comparación de Estaciones de Aforo, Aforos Manuales y Dron

Con el propósito de entender las variaciones de tráfico desde el año 2019 (año en el que se recopilaban los datos de las estaciones de aforo) y el año actual, 2021 (en el que se han llevado a cabo los aforos manuales y mediciones de tráfico con dron), se han comparado estas 3 fuentes de datos. Asimismo, este ejercicio sirve también para contrastar con qué precisión los datos recogidos con dron coinciden con los datos recopilados mediante aforos manuales.

4.1.3.1. Comparación del tramo norte de la A-15 y N-1

Como se describía en el informe inicial, los datos de tráfico del año completo 2019 de las carreteras A-15 y N-1, con origen norte, se han obtenido de las estaciones 315A y 33 respectivamente.

La siguiente tabla muestra la comparativa entre la IH-100 de cada estación, con los conteos manuales y registrados mediante dron:

	A-15 Norte		N-1 Norte	
	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
Estación 2019 (IMH-100)	1.157	300	1.780	260
Conteo Manual (Hora punta)	1.203	251	-	-
Conteo Dron (Hora punta)	1.160	232	2043	171

Se puede observar cómo mientras los volúmenes totales de la A-15 coinciden con alta exactitud, sobre todo los volúmenes del conteo manual y de la estación, con alrededor de 1450 vehículos, la comparativa de la estación 33 de la N-1 Norte, no coincide tanto con los conteos del dron (teniendo en cuenta que no se hicieron conteos manuales en la zona norte de la N-1).

Lo que sí refleja esta comparación, es que mientras los volúmenes de vehículos ligeros consiguen un crecimiento de entre el 0,3% y el 15%, los vehículos pesados muestran un

	Expediente Contrato	2020JKIR0007
	Revisión	0
	Abril, 2021ko apirila	Página - 25 -
ESTUDIO DE TRÁFICO - Informe de Aforos y matrices OD		

decrecimiento de entre el 23% y el 34%. Por lo que ha podido existir una tendencia dispar entre estos dos tipos de vehículos.

#### 4.1.3.2. Comparación del tramo sur de la A-15 y N-I

Realizando la comparación entre los datos de tráfico obtenidos de las estaciones 134A y 96, para los destinos sur de las carreteras A-15 y N-I respectivamente, se observa un decrecimiento en ambas carreteras, tanto para vehículos ligeros como pesados, desde el año 2019. Al no haber realizado dos conteos manuales diferenciados para cada destino sur, sino un conteo único a la altura del polígono de Txistoki, no es posible conocer el reparto para cada destino, por lo que se han comparado los volúmenes totales en ambas, para las estaciones de aforo de 2019, y los conteos manuales en 2021.

	N-I		A-15	
	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
Estación 2019 (IMH) Semanal	2.101	369	747	155
	N-I y A-15 combinadas			
	Ligeros		Pesados	
Estación 2019 (IMH) Semanal	2.848		524	
Conteo Manual (Hora punta)	2.689		377	

Esta tabla refleja que, aunque ambos tipos de vehículos sufren una disminución del número de vehículos, los vehículos ligeros solamente reducen un 5% su volumen, frente al 28% de los vehículos pesados.

Por lo tanto, comprendiendo las comparaciones de los datos de 2019 con las de 2021, se podría asumir que la oscilación de vehículos ligeros en estos dos años, entre el -5% y el 15%, podría corresponder a las variaciones entre la IH-100 para 2019 y el día concreto en el que se realizaron los conteos manuales y aforos con dron, teniendo en general una tendencia similar entre los dos años. Sin embargo, sí que la disminución de vehículos pesados, entre un 23% y un 34%, puede seguir un patrón, afectado por factores externos como la pandemia. Estos valores serán tenidos en cuenta, junto a otros factores, en el cálculo de matrices OD a futuro, para conocer el volumen en la red en años venideros.

	Expediente Contrato	2020JKIR0007
	Revisión	0
	Abril, 2021ko apirila	Página - 26 -
ESTUDIO DE TRÁFICO - Informe de Aforos y matrices OD		

### 5. MATRICES OD

Una vez comprendidas las discrepancias y coincidencias entre las diferentes fuentes de datos, el siguiente paso es el de construir una matriz origen-destino que represente la situación actual de la red que se está analizando.

Para realizar esta matriz, se han tenido en cuenta las diferentes fuentes de datos descritas en secciones anteriores, para conocer los valores en orígenes y destinos. Esta matriz inicial representa el año actual, 2021, pues se ha alimentado 1) en su mayor parte con los aforos manuales y mediciones de tráfico mediante dron; 2) respetando las proporcionalidades Origen-Destino comparadas entre los datos Geotrafic y las mediciones con dron; y finalmente, 3) utilizando como referencias los valores de las estaciones de aforo.

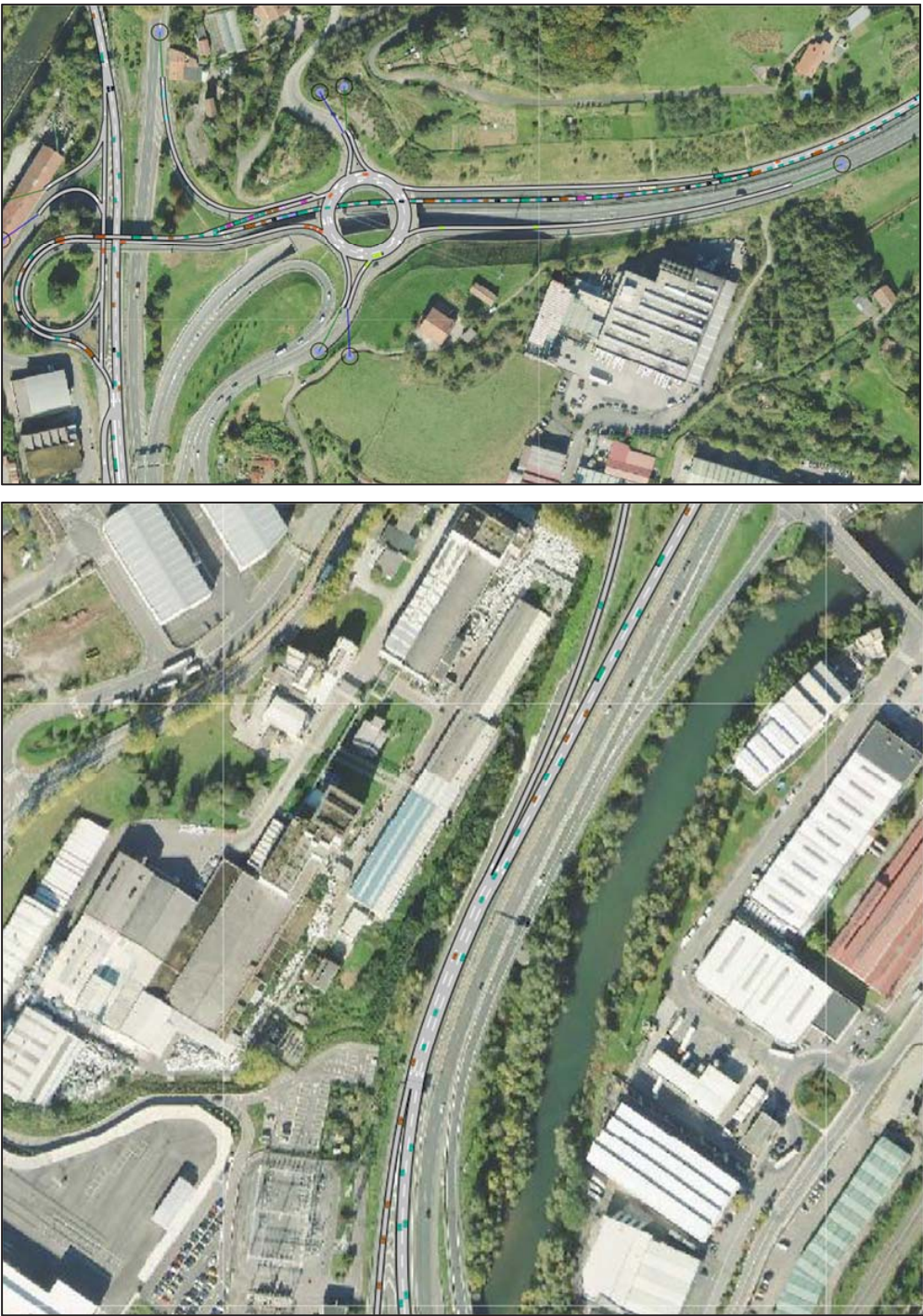
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vehículos Ligeros		BURUNTZA ESTE	BURUNTZ A SUR	N-I NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-I	POLIGONO BAZKARDO	POLIGONO TXISTOKI	SORABILLA	N-I SUR	A-15 SUR
A1	A-15 NORTE	6	137	51	6	0	3	5	109	581	205
A2	ENLACE LEIZOTZ	0	7	3	0	0	0	1	18	19	9
B	N-I NORTE	87	150	9	2	26	2	48	146	1124	449
C	BAZKARDO N-I	2	5	1	0	0	0	1	0	6	0
D	BURUNTZA NORTE	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
E	BURUNTZA SUR	127	4	166	1	0	7	9	29	44	11
F	SORABILLA	0	0	0	0	0	0	0	0	246	81

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vehículos Pesados		BURUNTZA ESTE	BURUNTZ A SUR	N-I NORTE	BURUNTZA NORTE	BAZKARDO N-I	POLIGONO BAZKARDO	POLIGONO TXISTOKI	SORABILLA	N-I SUR	A-15 SUR
A1	A-15 NORTE	1	3	9	0	0	1	3	12	120	45
A2	ENLACE LEIZOTZ	0	1	2	0	0	0	1	2	23	9
B	N-I NORTE	14	2	4	0	0	0	5	17	108	41
C	BAZKARDO N-I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
D	BURUNTZA NORTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	BURUNTZA SUR	7	0	2	1	0	1	1	0	2	0
F	SORABILLA	0	0	0	0	0	0	0	0	36	8

Estas matrices contemplan todos los viajes realizados entre los orígenes y destinos descritos en la sección de Ámbito del Estudio, en la hora punta planteada. Estos datos se introducen en el modelo de microsimulación dinámica Aimsun que se está construyendo, y que será utilizada como herramienta para estudiar el impacto de las diferentes alternativas de diseño.

Las siguientes imágenes muestran diferentes secciones del modelo en su paso por el nudo de Buruntza, y la incorporación y trenzado a la altura del barrio de Sorabilla:





6. PROGNOSIS

Tal y como se describe en la introducción, una vez el modelo alimentado con la matriz OD mostrada en la sección anterior, y represente la situación actual de una manera correcta, se procederá a aplicar un factor de crecimiento, para testar la capacidad de la carretera a la hora de soportar ese tráfico en el futuro, tanto con la red actual, como con las alternativas propuestas.

Además, esta futura carga de tráfico sufrirá otras alteraciones, además de los surgidos por el propio crecimiento natural del tráfico con el paso de los años, como, por ejemplo, efectos sobre la movilidad debidos al impacto de la pandemia, o el tráfico inducido por la reducción de congestiones, concentrando mayores volúmenes que actualmente se distribuyen en otras horas (efecto de laminación), o el tráfico recibido desde otras rutas (efecto llamada) por la atractividad de esta carretera.

6.1.1. Efectos sobre el volumen

Mediante los resultados de la comparación entre estaciones de aforo de 2019 y los conteos manuales y mediciones de tráfico mediante el uso de drones, hemos conseguido identificar las posibles alteraciones que ha sufrido la carga de tráfico entre 2019 y 2021, en gran medida por los efectos de la pandemia.

Como se describe en el apartado 4.1.3 Comparación de Estaciones de Aforo, Aforos Manuales y Dron, así como el volumen de vehículos ligeros en 2021 oscila en un  $\pm 15\%$  respecto al año 2019 (y pueda relacionarse en gran medida a las variaciones entre la IH-100 para 2019 y el día concreto en el que se realizaron los conteos manuales y aforos con dron), la disminución de vehículos pesados, entre un 23% y un 34%, sí que parece perseguir un patrón, afectado por factores externos como la pandemia. Para este análisis, se ha asumido que el incremento de volumen de vehículos pesados volverá a recuperar ese reparto del 30% de vehículos pesados en el medio-largo plazo, hasta el año horizonte.

6.1.2. Efectos sobre el reparto

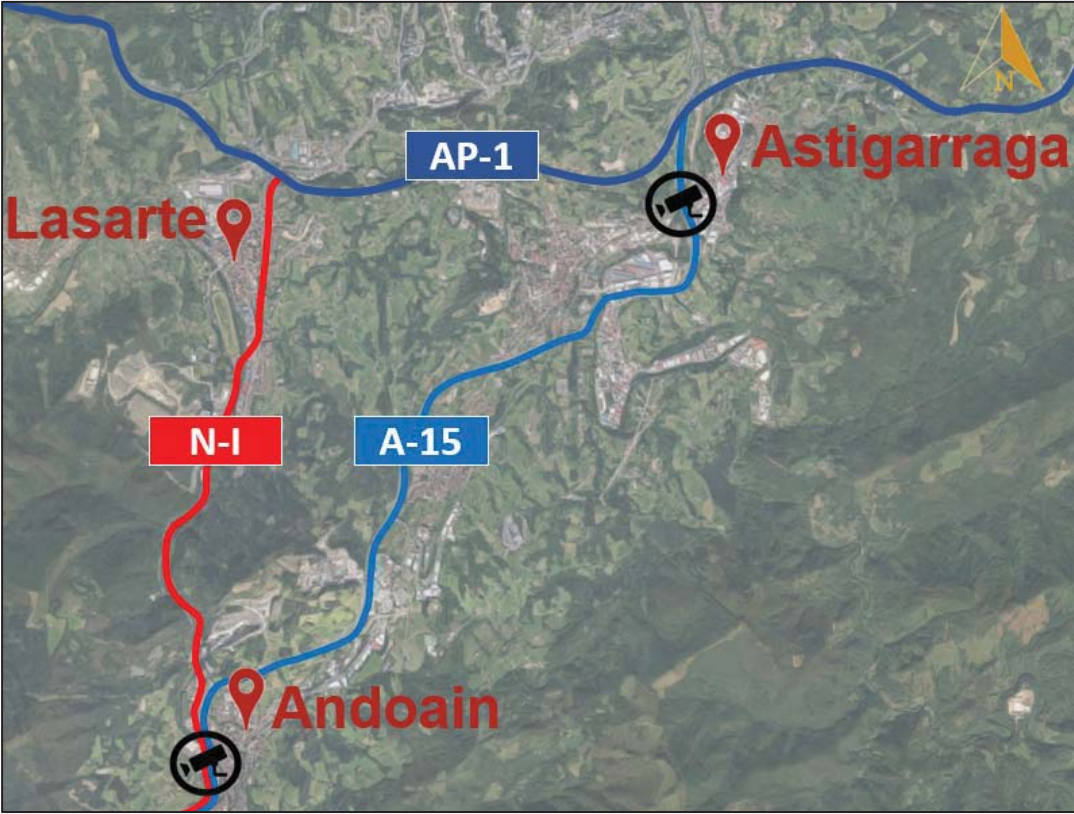
En lo que respecta a posibles efectos sobre el reparto, un posible efecto sobre el volumen puede ser el tráfico inducido. Este tipo de tráfico, es el aumento en el volumen que ocurre después de la apertura de una vía rápida o de la modificación o ampliación de una vía existente.

En este caso, una de las causas de las alteraciones de tránsito en la red futura, podría ser la desviación de tráfico desde el norte de la carretera N-I, procedente del noreste de la AP-1, decidiendo hacer uso de la A-15, debido a la modificación de las infraestructuras existentes, y como consecuencia, la reducción de retenciones en la A-15 a su llegada a la glorieta de Buruntza.

Para comprender mejor este “efecto llamada”, es importante conocer cuántos vehículos de los que acceden a la red desde el norte de la N-I, provienen del noreste de la AP-1, y que sí podrían optar por realizar su itinerario a través de la autovía A-15, entre Astigarraga y Andoain. Con el propósito de cuantificar este volumen, se han realizado varias consultas para obtener datos provenientes tanto de Geotrafic como de los pódicos de Bidegi ubicados en estas dos carreteras.

La siguiente imagen ilustra los recorridos de la N-I y la A-15 desde sus bifurcaciones desde la AP-1, en el segundo cinturón de Donostia-San Sebastián, hasta su convivencia en Andoain. También se señalan las ubicaciones de los pódicos, a la altura de Astigarraga y Andoain.





Como se puede apreciar en la imagen, los vehículos provenientes de la AP-1 desde Irún, al noreste, podrían llegar a Andoain circulando por la A-15, sin tener que continuar 5,2kms más en la AP-1 y dirigirse a la N-I hacia el sur.

Los datos analizados, diferencian el tráfico que realiza el trayecto Irún-Andoain, para conocer qué porcentaje de vehículos pasa por los pódicos ubicados en la A-15, a la altura de Astigarraga, y qué volumen restante pasa por el pódico en Irún y Andoain, sin hacerlo por Astigarraga, sugiriendo de esta manera su desviación por la N-I.

Estos datos servirán para identificar por qué, por alguna razón, aun teniendo la ruta por la N-I una longitud mayor (1,4kms más en total) que la ruta por la A-15, y con una velocidad limitada a 80km/h, sigue habiendo usuarios que siguen prefiriendo esta ruta alternativa. Por ello, se plantean 3 razones por las que esa ruta a priori más desfavorable sea escogida por estos usuarios.

- 1) Los tiempos de viaje y las ya descritas retenciones en la A-15 a su llegada a la glorieta de Buruntza.
- 2) El coste diferencial entre el canon del pódico de Astigarraga, y el precio por continuar en circulando por la AP-1, con un valor de 2,93€.
- 3) La existencia de algún punto de carga/descarga, estación de servicio o zona de descanso.

Para conocer qué porcentaje del volumen circulando por la N-I hasta Andoain, que evita el trayecto de la A-15 a causa de las retenciones, del canon del pódico de Astigarraga o por alguna otra causa, se han analizado los volúmenes de tráfico que realizan el mismo trayecto por las mañanas, en ambos sentidos, es decir, desde Irún a Andoain, y desde Andoain a Irún, escogiendo las rutas por la A-15 y N-I. La siguiente tabla muestra, de los datos recibidos, el porcentaje de vehículos que decide tomar la ruta por la N-I, en detrimento de la A-15, en ambos sentidos:

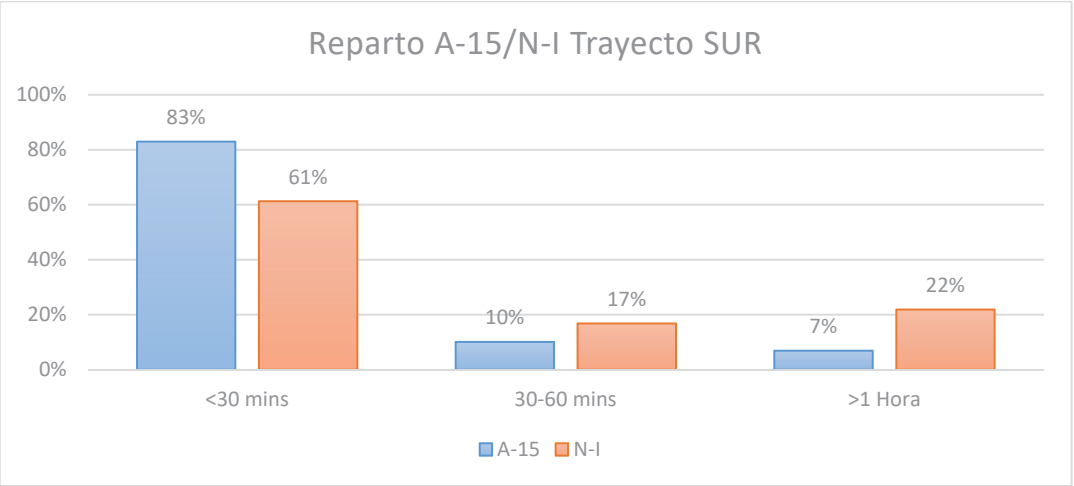
% de vehículos por la N-I	Geotrafic		Pódicos	
	Total	Pesados	Total	Pesados
Sentido Sur	18.1%	18.5%	-	23.5%
Sentido Norte	3.6%	1.4%	-	9.9%

De esta tabla se puede extraer, en primer lugar, una diferencia del 14,5% en el volumen total de vehículos en sentido sur respecto al sentido norte, de acuerdo a los valores facilitados por Geotrafic. De esta manera, se puede considerar que aproximadamente un 15% de vehículos ligeros sí que podrían cambiar de ruta.

En cuanto a los vehículos pesados, observando los datos registrados por Geotrafic y obtenidos de los pódicos, se puede notar que también existe una diferencia considerable, de entre el 17.1% y el 13,6% respectivamente, entre ambos sentidos, que realiza el trayecto más largo por la N-I en sentido sur por las mañanas. Esto indica que una media aproximada del 15% podría realizar este cambio de ruta en el futuro. No obstante, como se mencionaba, puede que esta desviación por la N-I que ocurre actualmente se pueda producir por la existencia de algún punto de carga/descarga, estación de servicio o zona de descanso.

Para conocer si la razón para escoger la ruta por la N-I se debe a la existencia de algún punto de parada, se han analizado los tiempos de viaje por las dos rutas, obtenidas de los registros de los pódicos (ubicados en Irún, Astigarraga y Andoain), y facilitados por Bidegi. Estos registros, obtenidos de los cinco días laborables (de 7 a 10 de la mañana), de la cuarta semana de octubre de 2020, muestran que el trayecto, en condiciones normales, se realiza en menos de 30 minutos por los vehículos pesados, situándose la mayoría de viajes entre los 18 y los 25 minutos de recorrido, para ambas carreteras.

Las siguientes gráficas muestran como el 39% y el 27%, en el sentido sur y en el sentido norte, respectivamente, realizan alguna parada en la ruta N-I, pues su tiempo de recorrido supera los 30 minutos. Por lo tanto, este análisis demuestra que el 61% y el 73% restante, señalados en las gráficas, realizan el viaje sin hacer ninguna parada, y no son cautivos de un factor externo que les obligue circular por la N-I.









7. CONCLUSIONES

El presente documento, como parte de la redacción del “Proyecto de Trazado y Proyecto constructivo para la mejora de la conexión de la A-15 con la N-I Bazkardo (Andoain) sentido Tolosa” por parte de la UTE Silga-DAIR Ingenieros para Bidegi, continúa con la recopilación de información de tráfico y análisis, dando seguimiento al documento Estudio de Tráfico - Análisis Inicial entregado en enero de 2021.

Como se ha ido describiendo en los distintos apartados de este informe, se han analizado los datos de tráfico recogidos por diferentes fuentes, para conseguir una representación y caracterización de la situación actual en el ámbito de estudio, identificar capacidad y demanda, y extrapolarlo así a años futuros para de este modo comprender de una manera más detallada el impacto de cada alternativa para el nuevo trazado que se pretende diseñar.

Se han analizado y contrastado mediante comparaciones cruzadas los datos obtenidos por cada fuente (estaciones de aforo, datos Geotrafic, mediciones de tráfico mediante dron y visitas de campo), y combinado para generar una matriz OD que será la base de demanda de los modelos de simulación microscópica Aimsun que se están construyendo, tanto para el escenario base como para los escenarios alternativos en el año horizonte.

Las principales conclusiones, obtenidas en este informe borrador, provisionales a falta de más conversaciones y matices a discutir, se enumeran a continuación:

- El ejercicio de comparación entre los datos Geotrafic recibidos, las mediciones de tráfico mediante el uso de drones y los aforos manuales, revela que existe una gran correlación entre las proporciones Origen-Destino recibidas de ambas fuentes, y que los valores de Geotrafic se pueden considerar como válidos para el resto de la red.
- La comparación entre los datos 2019 de las estaciones de aforo y los datos de conteos manuales y dron, muestran que mientras que el volumen de vehículos ligeros en 2021 oscila en un ±15% respecto al año 2019 (y pueda relacionarse en gran medida a las variaciones entre la IH-100 para 2019 y el día concreto en el que se realizaron los conteos manuales y aforos con dron), la disminución de vehículos pesados, más rígido entre un 23% y un 34%, sí que parece estar afectado por factores externos como la pandemia. Para este análisis, se ha asumido que el incremento de volumen de vehículos pesados volverá a recuperar ese reparto del 30% de vehículos pesados en el medio-largo plazo, hasta el año horizonte.
- Se ha realizado un análisis, utilizando datos provenientes tanto de Geotrafic como de los pódicos de Bidegi, para comprender cuántos vehículos de los que acceden a la red estudiada desde el norte de la N-I, provienen del noreste de la AP-1, y que podrían optar por realizar su itinerario a través de la autovía A-15, entre Astigarraga y Andoain. Este porcentaje se ha estimado en un 15%, tanto para vehículos ligeros como pesados, y ha sido este porcentaje el que se ha aplicado a la hora de construir las matrices OD para el año horizonte.
- De acuerdo con la nota de servicio 5/2014 del Ministerio de Fomento en 2014, “Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras”, se ha considerado como año horizonte para el modelo a realizar y test de alternativas, el año 2045, es decir, 20 años después del año de apertura estimado (2025) para el nuevo trazado.
- Tal y como muestran los datos de las estaciones de aforo, aunque los volúmenes en el ámbito de estudio se reduzcan entre los años 2018 y 2019, se nota una tendencia positiva en el último lustro, con entre un 1% y un 2,37%, con un promedio de 1,90% de crecimiento anual en los 5 años analizados de las cuatro carreteras aforadas. Por ello, se aplicará la tasa del 1,44% de crecimiento anual aconsejado por la Orden FOM/3317/2010.

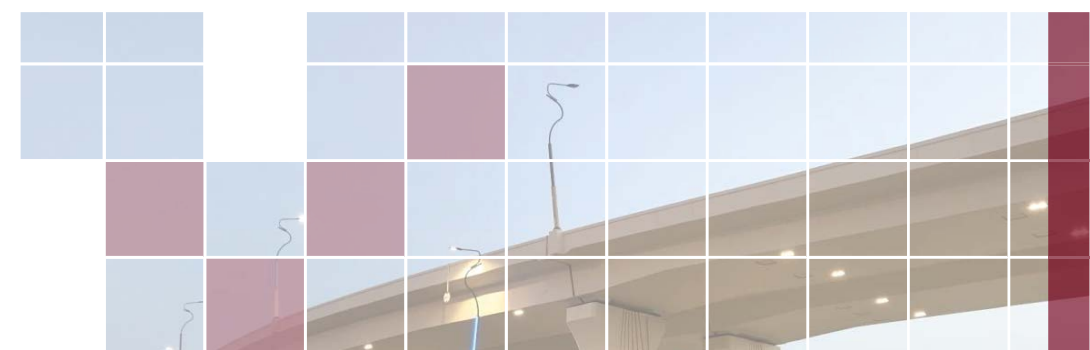
- Los escenarios que serán modelizados mediante el simulador microscópico Aimsun serán los siguientes:

- o Situación Actual 2021.
- o Año Horizonte 2045 – Do Nothing (infraestructura actual, sin modificaciones).
- o Año Horizonte 2045 – Convivencia I.
- o Año Horizonte 2045 – Convivencia II.
- o Año Horizonte 2045 – Convivencia III.
- o Año Horizonte 2045 – Variante I.
- o Año Horizonte 2045 – Variante II.

Estos escenarios están abiertos a modificaciones, una vez mantenidas las respectivas reuniones y conversaciones para exponer este informe.

**APÉNDICE I:**

**INFORME INICIAL**



PROYECTO DE TRAZADO Y PROYECTO CONSTRUCTIVO  
PARA LA MEJORA DE LA CONEXIÓN DE LA A-15 CON  
LA N-I EN BAZKARDO (ANDOAIN) SENTIDO TOLOSA

[Expediente: N° 2020JKIR0007]

ESTUDIO DE TRÁFICO  
ANÁLISIS INICIAL

U.T.E. DAIR INGENIEROS, S.L. – SILGA, S.L.



Enero, 2021ko urtarrila



				Expediente Contrato	2020JKIR0007
				Revisión	0
				Enero, 2021ko urtarrila	Índice - 1 -
ESTUDIO DE TRÁFICO - ANÁLISIS INICIAL					

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	2
2.	ÁMBITO DEL ESTUDIO .....	3
3.	INFORMACIÓN DE TRÁFICO .....	5
3.1.	ESTACIONES DE AFORO.....	5
3.2.	ANÁLISIS DE LOS DATOS DISPONIBLES.....	6
3.2.1.	Intensidades Medias Anuales de Tráfico .....	6
3.2.2.	Variación Mensual del Tráfico .....	7
3.2.3.	Variación Diaria del Tráfico de la Semana Media .....	8
3.2.4.	Variación Horaria del Tráfico .....	8
3.3.	ANÁLISIS DE LOS DATOS DE VEHÍCULOS PESADOS .....	9
4.	EVOLUCIÓN DE LOS TRÁFICOS EN EL ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN.....	10

- APÉNDICE I: VARIACIÓN MENSUAL DEL TRÁFICO
- APÉNDICE II: VARIACIÓN DIARIA DEL TRÁFICO EN LA SEMANA MEDIA
- APÉNDICE III: VARIACIÓN HORARIA DEL TRÁFICO
- APÉNDICE IV: VARIACIÓN HORARIA DE VEHÍCULOS PESADOS

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad se están llevando a cabo las labores de redacción del “Proyecto de Trazado y Proyecto Constructivo para la mejora de la conexión de la A-15 con la N-1 Bazkardo (Andoain) sentido Tolosa” por parte de la UTE Silga-DAIR Ingenieros para Bidegi y la Diputación Foral de Gipuzkoa. Para la determinación de la solución más adecuada, uno de los aspectos más relevantes es la identificación del trafico circulante y su prognosis en el entorno del ámbito del proyecto.

El presente informe tiene como objetivo la recopilación de la información disponible y su análisis para evaluar dicha información y determinar la necesidad de obtención de datos añadidos para poder establecer con precisión la situación actual del tráfico.

2. ÁMBITO DEL ESTUDIO

Las actuaciones objeto del “Proyecto de Trazado y Proyecto constructivo para la mejora de la conexión de la A-15 con la N-1 en Bazkardo (Andoain) sentido Tolosa” se focalizan únicamente en el sentido de circulación hacia el sur (Tolosa).

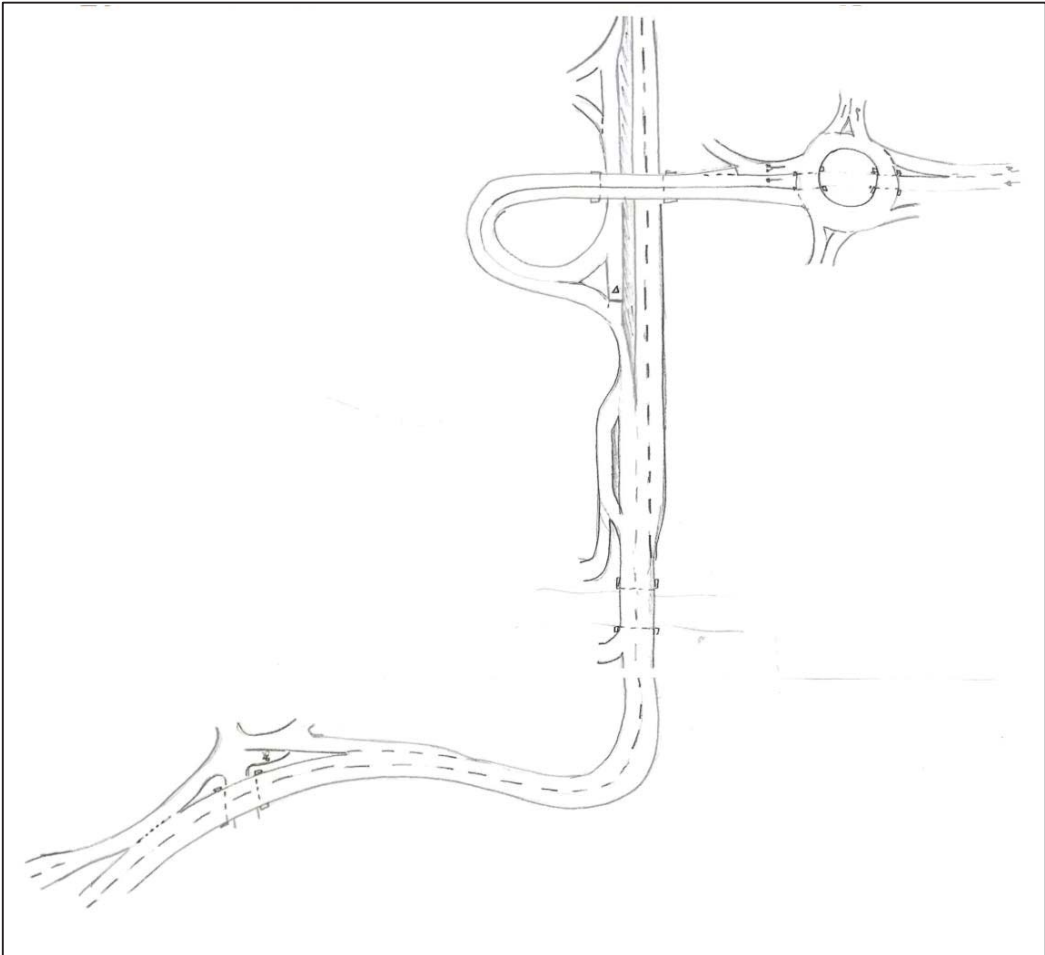
El ámbito de estudio se circunscribe a los movimientos que realizan los tráfico procedentes de la A-15 (Túnel de Atorrasagasti) y N-1 (Lasarte-Oria) con destino la A-15 (Belabieta) y N-1 (Villabona), incluyendo también la rotonda de Bazkardo (Andoain), las salidas hacia los polígonos y hacia Sorabilla y la incorporación desde Sorabilla.

Se adjunta un esquema general del ámbito de estudio del presente informe:





Para una mejor comprensión, se ha desarrollado un esquema que simplifica la disposición de los viales y carriles, determinando funcionalmente la situación actual del ámbito de estudio. Se incluye a continuación el esquema correspondiente:

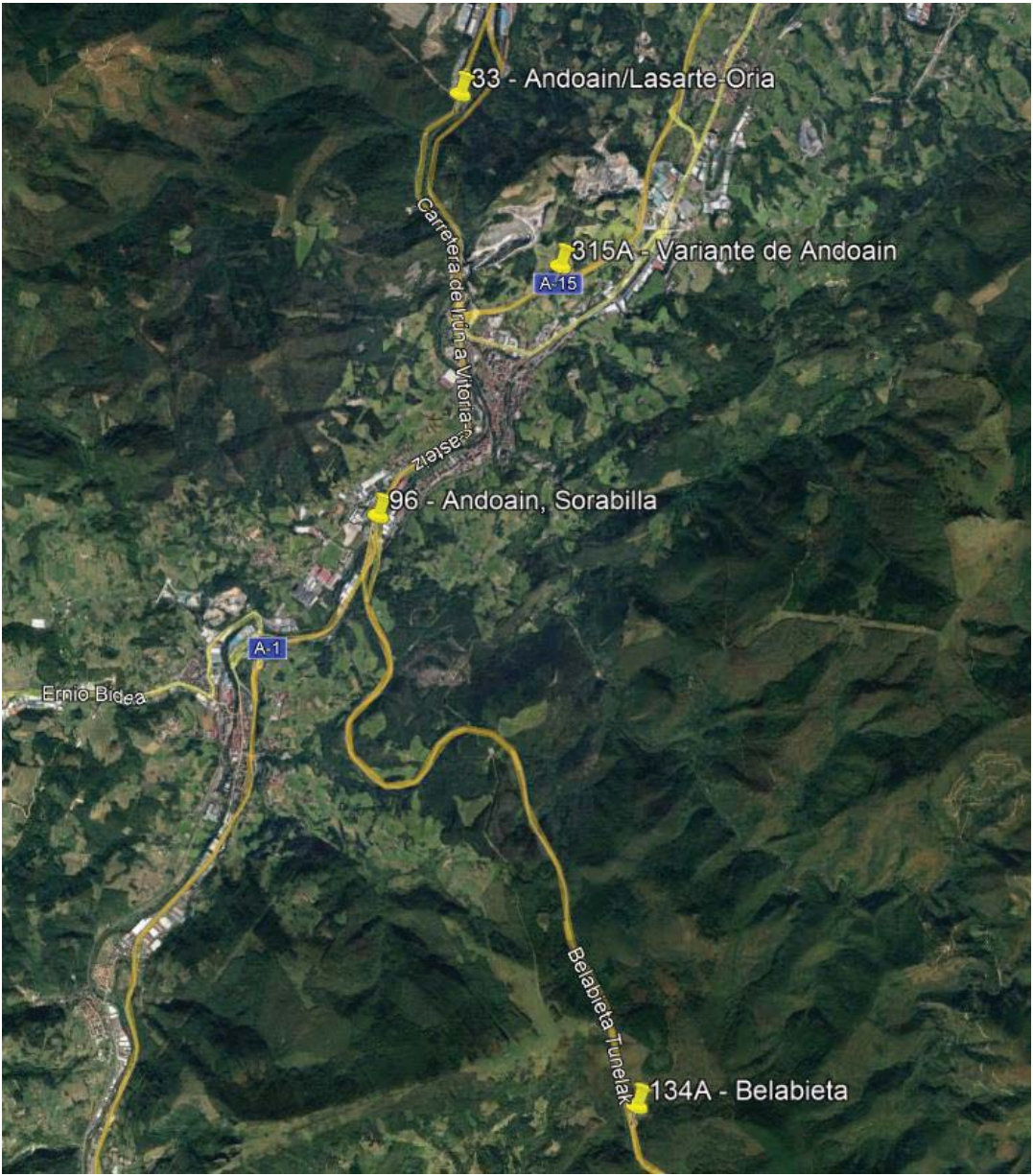


3. INFORMACIÓN DE TRÁFICO

Para la determinación de la situación actual de tráfico en el ámbito de actuación, se han analizado los datos de tráfico de las estaciones de aforo ubicadas en la zona de estudio proporcionadas por la Diputación Foral de Gipuzkoa (DFG).

3.1. ESTACIONES DE AFORO

En concreto, la zona de estudio presenta varias estaciones de aforo, tal y como se muestra en la siguiente imagen:



Se adjunta a continuación el listado de las estaciones de aforo del ámbito de actuación (las celdas resaltadas en gris incluyen el sentido de interés para este estudio):

NO. ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	CARRETERA	SENTIDO 1	SENTIDO 2	TIPO
33	Andoain / Lasarte-Oria	N-1	Vitoria-Gasteiz	San Sebastián	S
96	Andoain, Sorabilla	N-1	Madrid	Lasarte-Oria	P
134A	Belabieta, C.Control	A-15	Navarra	Andoain	P
315A	Variante de Andoain	A-15	San Sebastián	N-1, Bazkardo	S

Las medidas adoptadas por la COVID-19 (confinamientos, restricciones de movimiento, teletrabajo, etc.) están teniendo un impacto notable en la circulación de vehículos, con una disminución considerable en la movilidad.

Saber si la intensidad de tráfico actual es la válida, o si se restablecerán los niveles previos a la COVID-19 es difícil. Por tanto, para estar del lado de la seguridad, se tomarán los tráficos máximos que representan la situación más crítica, es decir, previa a la COVID-19.

Por tanto, se han obtenido los datos de tráfico del año **2019**.

Las estaciones 96 y 134A son permanentes, es decir, se dispone de datos de tráfico de los 365 días del año, las 24 horas del día. En la estación 96 hubo un fallo en la estación entre los días 09 y 14 de enero del 2019, por lo que no hay datos en estos días.

Las estaciones 33 y 315A son estaciones secundarias, es decir, se dispone de datos de tráfico de una semana completa de cada mes del año (7 días al mes, 24 horas al día). En la estación 33 hay una excepción, pues no se obtuvieron datos en el mes de noviembre.

La información proporcionada por la DFG está desglosada por tipo de vehículos (ligeros y pesados), y se dispone de los volúmenes de tráfico por cada carril y dirección de movimiento.

3.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS DISPONIBLES

Se han analizado los datos disponibles en las estaciones de aforo del ámbito de estudio en las direcciones identificadas durante el año 2019 (año completo previo a la pandemia de la COVID-19).

3.2.1. Intensidades Medias Anuales de Tráfico

En la Tabla 1 se presenta la intensidad media diaria (IMD) de las estaciones de aforo del ámbito de estudio, así como la intensidad media de días laborables, de sábados y domingos y los porcentajes correspondientes a los vehículos pesados.

Puede observarse el carácter laboral que posee el tráfico en tres de las estaciones aforadas (estaciones 33, 96 y 315A), ya que el tráfico de fin de semana (sábados y domingos) desciende sensiblemente en relación con el de días laborables.

En cuanto a la estación 134A, destaca la componente importante de tráfico de fin de semana.

Tabla 1 – Resumen de datos de tráfico en las estaciones de aforo del ámbito de estudio

No. Est.	Vehículos/día				% Pesados	
	Laborables	Sábado	Domingo	Media Anual (IMD)	Día Laborable	Día Medio
33	23.251	16.831	13.203	20.898	15,93	12,74
96	28.712	20.365	15.470	25.638	17,75	14,95
134A	7.072	7.171	6.562	7.014	21,17	17,17
315A	19.274	14.338	10.993	17.386	24,33	20,62

3.2.2. Variación Mensual del Tráfico

En las tablas y gráficos del Apéndice I se presenta la modulación mensual del tráfico en cada una de las estaciones de aforo del ámbito de estudio con referencia al día laborable, sábado y domingo, con el fin de poder analizar la incidencia de la estacionalidad en el tráfico de sentido Tolosa en la red en estudio.

Las Tabla 2, Tabla 3, Tabla 4 y

Tabla 5 recogen la evolución de los valores absolutos del tráfico, expresado en vehículos/día, mientras que la Tabla 6, Tabla 7, Tabla 8 y Tabla 9 presentan dicha evolución en porcentaje de intensidad media anual correspondiente (IMD).

Las cifras expuestas permiten extraer las siguientes conclusiones:

- En general, no existe una gran variación estacional del tráfico, como corresponde a una zona en donde la mayor parte del tráfico generado obedece a relaciones, domicilio-trabajo o de carácter, principalmente, laboral. De ahí el importante descenso de tráfico que se produce durante el mes de agosto en las estaciones 33, 96 y 315A, por motivo de vacaciones, algo mitigado en la carretera que conduce a Navarra y representada por la estación 134A en la A-15 que presenta un sensible incremento en el mes de agosto, a consecuencia del tráfico turístico.
- Las intensidades medias mensuales del tráfico diario siguen, en general, las variaciones correspondientes a las intensidades medias de los días laborables, ligeramente atenuadas por el menor tráfico existente los sábados y domingos. En la estación 134A que incluye relaciones vacacionales, el mayor tráfico existente los fines de semana

intensifica las variaciones del tráfico diario medio con respecto al laboral, principalmente en los meses de verano.

3.2.3. Variación Diaria del Tráfico de la Semana Media

Las tablas y gráficos del Apéndice II permiten observar, para la semana media, la variación del tráfico en los distintos días de la semana, medida en porcentaje de la IMD correspondiente.

En todas las estaciones de aforo del ámbito de estudio se registra una punta de tráfico en viernes, con un descenso sensible, en general, los sábados y domingos, si bien en la estación 134A, los tráficos en fin de semana son superiores a la media de los días laborables.

La composición del tráfico difiere considerablemente a lo largo de la semana influenciada principalmente por el cambio en el tipo de desplazamiento: de los movimientos pendulares por los desplazamientos al trabajo y el tráfico pesado inherente a la actividad laboral, a los esporádicos de fin de semana.

El tráfico de vehículos pesados se mantiene regularmente de lunes a viernes, descendiendo considerablemente los fines de semana. Los vehículos ligeros disminuyen, en general, los fines de semana, si bien en la estación 134A los fuertes incrementos que se producen durante el periodo estival llegan a producir una media de tráfico de vehículos ligeros en fin de semana superior a la media de días laborables.

Los coeficientes “S” indicativos del tráfico de fin de semana que se presentan en las tablas, permiten analizar los aspectos comentados, para los distintos tipos de vehículos. Un coeficiente superior a la unidad indica que el tráfico de fin de semana es superior al de los días laborables, y viceversa.

3.2.4. Variación Horaria del Tráfico

Para las estaciones de aforo del ámbito de estudio se presenta, en las tablas y gráficos del Apéndice III, la variación horaria del tráfico en los días medios, laborables, sábados y domingos con referencia a la IMD.

En las estaciones 33, 96 y 315A, las puntas más significativas del tráfico se producen entre las 7 y 9 horas en días laborables, y entre las 19 y 20 horas en sábados y domingos. En días laborables es además muy importante la punta de 18 a 19 horas.

En la estación 134A, las puntas más significativas del tráfico se producen entre las 18 y 19 horas, tanto en días laborables y como en domingos, y entre las 10 y 12 en sábados.

Las cifras de tráfico más elevadas en las horas punta se producen en días laborables, excepto en la estación 314A, donde las cifras de tráfico máximas se producen en fin de semana.

Los porcentajes de tráfico en la hora punta del día laborable medio oscila entre el 7,6% de la IMD en la estación 315A en la A-15 a las 8 horas y el 8,84% de la IMD en la estación 33 en la N-1 a las 9 horas.

Observando las horas puntas de los domingos, los porcentajes de estas horas, con respecto a la IMD, están comprendidas entre el 5,17% de la IMD en la estación 96 en la N-1 a las 20 horas y el 9,38% de la IMD en la estación 134A en la A-15 a las 19 horas.

3.3. ANÁLISIS DE LOS DATOS DE VEHÍCULOS PESADOS

Considerando la relevancia de los vehículos pesados en el ámbito de estudio, se han analizado los datos de pesados en el año 2019.

Las tablas y gráficos del Apéndice IV presentan, para las estaciones de aforo del ámbito de estudio, la variación horaria del tráfico de vehículos pesados en los días medios, laborables, sábados y domingos con referencia a la IMD de vehículos totales.

La variación horaria de los vehículos pesados está decalada respecto a la del tráfico total. Es decir, la punta más significativa del tráfico pesado se produce entre las 9 y 11 horas en días laborables, con una segunda punta menor entre las 15 y 16 horas. Los sábados y domingos, el tráfico de pesados es prácticamente horizontal.

Las cifras de tráfico pesado más elevadas en las horas punta se producen en días laborables. Los porcentajes de tráfico de pesados en la hora punta del día laborable medio oscila entre el 1,27% de la IMD en la estación 33 en la N-1 a las 10 horas y el 1,78% de la IMD en la estación 315A en la A-15 a las 11 horas.

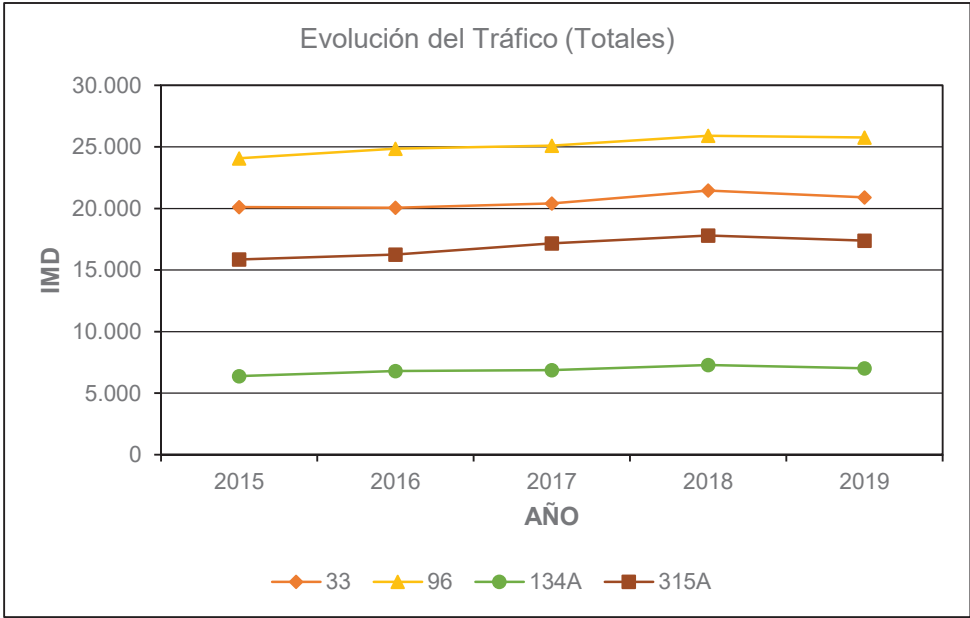


4. EVOLUCIÓN DE LOS TRÁFICOS EN EL ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN

La recopilación de datos de los últimos años permite realizar un análisis de la evolución de cada una de las estaciones de aforo del ámbito de estudio.

Se incluye, a continuación, la evolución de los tráficos totales en las estaciones de aforo del ámbito de estudio, obteniendo la evolución en el intervalo del último lustro y del último año, para visualizar la tendencia en la variación.

AÑO	IMD (Día medio)			
	33	96	134A	315A
2015	20.116	24.075	6.384	15.853
2016	20.056	24.856	6.786	16.258
2017	20.408	25.092	6.864	17.169
2018	21.452	25.900	7.283	17.801
2019	20.897	25.754	7.028	17.383
2018-2019	-2,59%	-0,56%	-3,50%	-2,35%
2015-2019	0,76%	1,36%	1,94%	1,86%



En el último lustro, se observa una tendencia general de incremento en todas las estaciones de aforo del ámbito de estudio, acotada entre el 0,76% y el 1,94%.

Sin embargo, en el último año, la tendencia es negativa con disminuciones de tráfico más importantes de hasta el 3,50%.

APÉNDICE I:

VARIACIÓN MENSUAL DE TRÁFICO



 	 	Expediente Contrato	2020JKIR0007
		Revisión	0
		Enero, 2021ko urtarilla	<b>Página - 12 -</b>
ESTUDIO DE TRÁFICO - ANÁLISIS INICIAL			

Tabla 2 – Intensidad Media Mensual del Tráfico Diario

ESTACIÓN	MESES												MEDIA ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>33</b>	20.008	19.995	21.961	21.296	21.233	22.388	18.536	20.560	21.850	21.144	-	20.913	20.898
<b>96</b>	24.348	26.322	26.172	25.498	27.243	27.214	26.772	21.867	25.463	27.709	25.825	24.455	25.756
<b>134A</b>	5.525	6.466	6.857	7.322	6.628	7.723	8.418	8.868	7.082	6.836	6.180	6.214	7.014
<b>315A</b>	16.522	16.431	18.344	17.641	17.822	18.310	15.628	17.110	18.239	18.120	17.590	16.871	17.386

Tabla 3 – Intensidad Media Mensual del Tráfico en Días Laborables

ESTACIÓN	MESES												MEDIA ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>33</b>	22.748	23.398	24.119	24.119	24.202	24.224	20.164	21.775	24.085	23.656	-	23.269	23.251
<b>96</b>	26.906	29.471	29.571	28.051	30.314	30.659	29.704	23.950	30.213	30.388	29.315	27.164	28.817
<b>134A</b>	5.838	6.626	6.882	7.397	6.948	7.416	8.364	8.470	7.112	6.951	6.421	6.406	7.072
<b>315A</b>	18.620	18.863	20.143	19.533	20.113	20.145	16.929	18.315	20.112	19.977	19.769	18.768	19.274

Tabla 4 – Intensidad Media Mensual del Tráfico en Sábados

ESTACIÓN	MESES												MEDIA ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>33</b>	16.076	12.756	17.879	16.439	15.908	19.056	15.768	19.947	17.134	16.811	-	17.369	16.831
<b>96</b>	19.244	21.279	21.735	21.175	21.190	22.230	20.293	18.526	15.935	22.182	20.485	21.391	20.517
<b>134A</b>	4.981	6.243	7.163	7.703	6.101	8.552	8.790	10.494	6.974	6.592	5.497	6.205	7.171
<b>315A</b>	13.843	11.874	15.212	14.830	14.148	15.100	13.459	16.103	15.032	14.016	14.226	14.213	14.338

PROYECTO DE TRAZADO Y PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA MEJORA DE LA CONEXIÓN DE LA A-15 CON LA N-I EN BAZKARDO (ANDOAIN) SENTIDO TOLOSA	<b>PÁGINA 12</b>
--	------------------

 	 	Expediente Contrato	2020JKIR0007
		Revisión	0
		Enero, 2021ko urtarilla	<b>Página - 13 -</b>
ESTUDIO DE TRÁFICO - ANÁLISIS INICIAL			

Tabla 5 – Intensidad Media Mensual del Tráfico en Domingos

ESTACIÓN	MESES												MEDIA ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>33</b>	10.241	10.220	15.250	12.035	11.716	16.541	13.161	15.094	15.388	12.918	-	12.674	13.203
<b>96</b>	13.252	15.619	16.329	15.780	15.640	18.418	16.398	14.589	13.136	17.832	14.177	14.986	15.573
<b>134A</b>	4.266	5.887	6.448	6.533	5.310	8.125	8.355	9.030	7.040	6.414	5.766	5.381	6.562
<b>315A</b>	8.707	8.831	12.479	10.993	10.044	12.347	11.296	12.093	12.081	12.938	10.063	10.039	10.993

Tabla 6 – Intensidad Media Mensual del Tráfico Diario (% de la IMD)

ESTACIÓN	MESES												MEDIA ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>33</b>	95,74	95,68	105,08	101,90	101,60	107,13	88,69	98,38	104,55	101,18	-	100,07	100,0
<b>96</b>	94,53	102,20	101,61	99,00	105,77	105,66	103,95	84,90	98,86	107,58	100,27	94,95	100,0
<b>134A</b>	78,77	92,19	97,77	104,40	94,50	110,12	120,02	126,44	100,97	97,46	88,11	88,60	100,0
<b>315A</b>	95,03	94,51	105,51	101,47	102,51	105,32	89,89	98,41	104,91	104,22	101,18	97,04	100,0

Tabla 7 – Intensidad Media Mensual del Tráfico en Días Laborables (% de la IMD)

ESTACIÓN	MESES												MEDIA ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>33</b>	108,85	111,96	115,41	115,41	115,81	115,91	96,49	104,20	115,25	113,19	-	111,34	111,26
<b>96</b>	104,46	114,42	114,81	108,91	117,70	119,04	115,33	92,99	117,30	117,98	113,82	105,47	111,88
<b>134A</b>	83,24	94,48	98,12	105,46	99,07	105,74	119,26	120,76	101,41	99,11	91,55	91,33	100,84
<b>315A</b>	107,10	108,50	115,86	112,35	115,68	115,87	97,37	105,34	115,68	114,91	113,71	107,95	110,86

PROYECTO DE TRAZADO Y PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA MEJORA DE LA CONEXIÓN DE LA A-15 CON LA N-I EN BAZKARDO (ANDOAIN) SENTIDO TOLOSA	<b>PÁGINA 13</b>
--	------------------



**INTENSIDAD MEDIA MENSUAL DEL TRÁFICO**

Estación 96: N-1 Andoain Sorabilla Carretera: N-1



INTENSIDAD MEDIA MENSUAL DEL TRÁFICO

Estación 134A: A-15 Belabieta Carretera: A-15

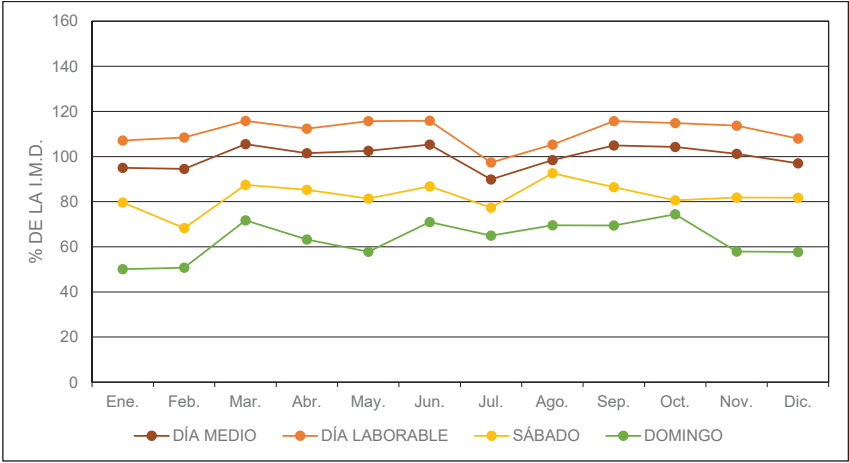


INTENSIDAD MEDIA MENSUAL DEL TRÁFICO

Estación 315A: A-15 Variante Andoain

Carretera: A-15

REFERENCIA	MESES												MEDIA ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
DÍA MEDIO	16.522	16.431	18.344	17.641	17.822	18.310	15.628	17.110	18.239	18.120	17.590	16.871	17.386
DÍA LABORABLE	18.620	18.863	20.143	19.533	20.113	20.145	16.929	18.315	20.112	19.977	19.769	18.768	19.274
SÁBADO	13.843	11.874	15.212	14.830	14.148	15.100	13.459	16.103	15.032	14.016	14.226	14.213	14.338
DOMINGO	8.707	8.831	12.479	10.993	10.044	12.347	11.296	12.093	12.081	12.938	10.063	10.039	10.993



APÉNDICE II:

VARIACIÓN DIARIO DEL TRÁFICO DE LA SEMANA MEDIA

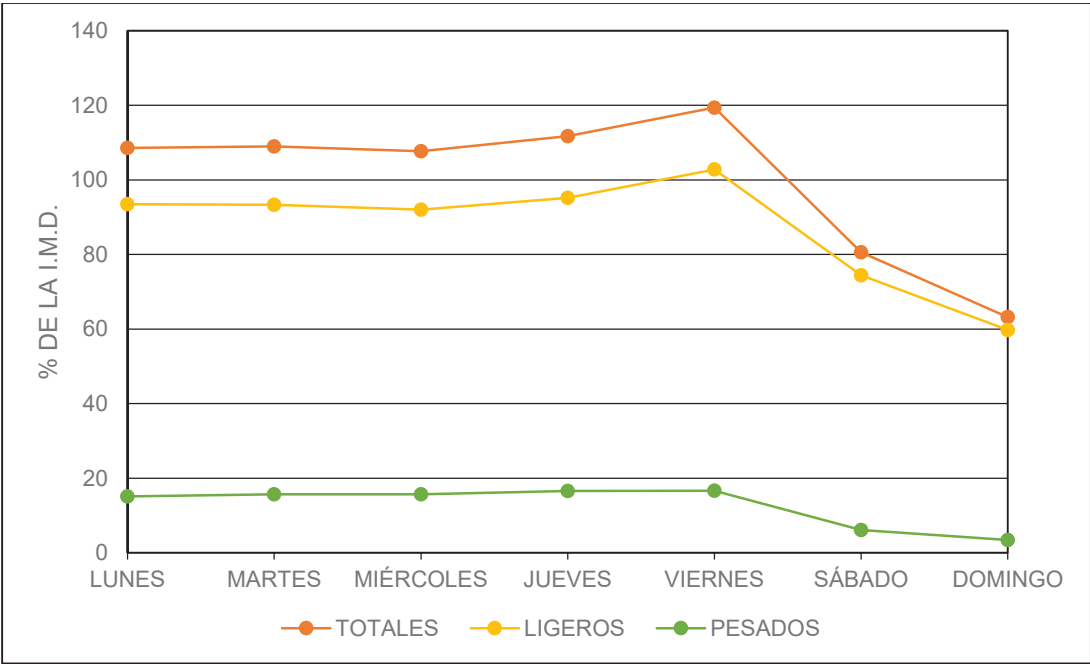


VARIACIÓN DIARIA EN LA SEMANA MEDIA

Estación 33: N-1 Andoain - Lasarte Oria

Carretera: N-1

DÍA	TOTALES		LIGEROS		PESADOS	
	Veh./día	Índice	Veh./día	Índice	Veh./día	Índice
LUNES	22.688	108,56	19.527	93,44	3.161	15,12
MARTES	22.777	108,99	19.494	93,28	3.283	15,71
MIÉRCOLES	22.501	107,67	19.224	91,99	3.277	15,68
JUEVES	23.341	111,69	19.886	95,16	3.455	16,53
VIERNES	24.948	119,38	21.477	102,77	3.472	16,61
SÁBADO	16.831	80,54	15.555	74,43	1.276	6,11
DOMINGO	13.203	63,18	12.489	59,76	715	3,42
MEDIA LABORABLE	23.251	111,26	19.922	95,33	3.329	15,93
MEDIA SEMANAL	20.898	100,00	18.236	87,26	2.663	12,74
COEFICIENTE "S"	0,899	-	0,915	-	0,800	-

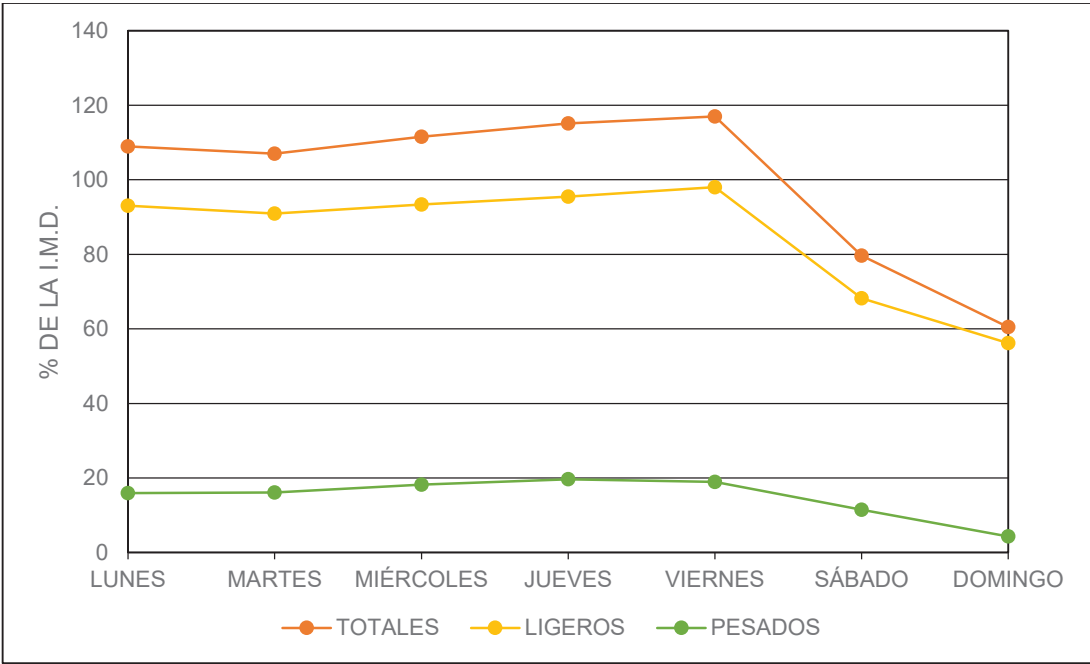


VARIACIÓN DIARIA EN LA SEMANA MEDIA

Estación 96: N-1 Andoain Sorabilla

Carretera: N-1

DÍA	TOTALES		LIGEROS		PESADOS	
	Veh./día	Índice	Veh./día	Índice	Veh./día	Índice
LUNES	28.063	108,95	23.956	93,01	4.106	15,94
MARTES	27.563	107,02	23.416	90,91	4.147	16,10
MIÉRCOLES	28.731	111,55	24.048	93,37	4.683	18,18
JUEVES	29.644	115,09	24.588	95,46	5.057	19,63
VIERNES	30.132	116,99	25.247	98,02	4.885	18,97
SÁBADO	20.517	79,66	17.561	68,18	2.956	11,48
DOMINGO	15.573	60,46	14.467	56,17	1.107	4,30
MEDIA LABORABLE	28.817	111,88	24.244	94,13	4.572	17,75
MEDIA SEMANAL	25.756	100,00	21.906	85,05	3.850	14,95
COEFICIENTE "S"	0,894	-	0,904	-	0,842	-

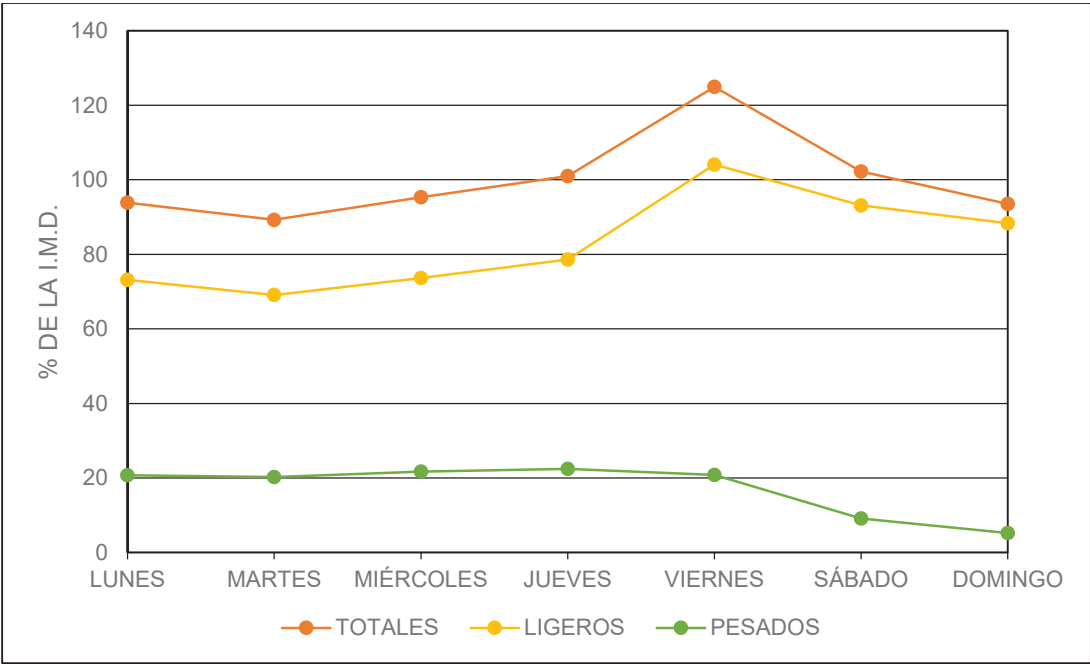


VARIACIÓN DIARIA EN LA SEMANA MEDIA

Estación 134A: A-15 Belabieta

Carretera: A-15

DÍA	TOTALES		LIGEROS		PESADOS	
	Veh./día	Índice	Veh./día	Índice	Veh./día	Índice
LUNES	6.585	93,88	5.131	73,16	1.454	20,72
MARTES	6.261	89,27	4.844	69,07	1.417	20,20
MIÉRCOLES	6.685	95,32	5.166	73,65	1.520	21,67
JUEVES	7.085	101,01	5.512	78,59	1.573	22,43
VIERNES	8.762	124,93	7.300	104,09	1.462	20,84
SÁBADO	7.171	102,24	6.534	93,16	637	9,08
DOMINGO	6.562	93,56	6.196	88,34	366	5,22
MEDIA LABORABLE	7.072	100,84	5.588	79,67	1.485	21,17
MEDIA SEMANAL	7.014	100,00	5.809	82,83	1.205	17,17
COEFICIENTE "S"	0,992	-	1,040	-	0,811	-

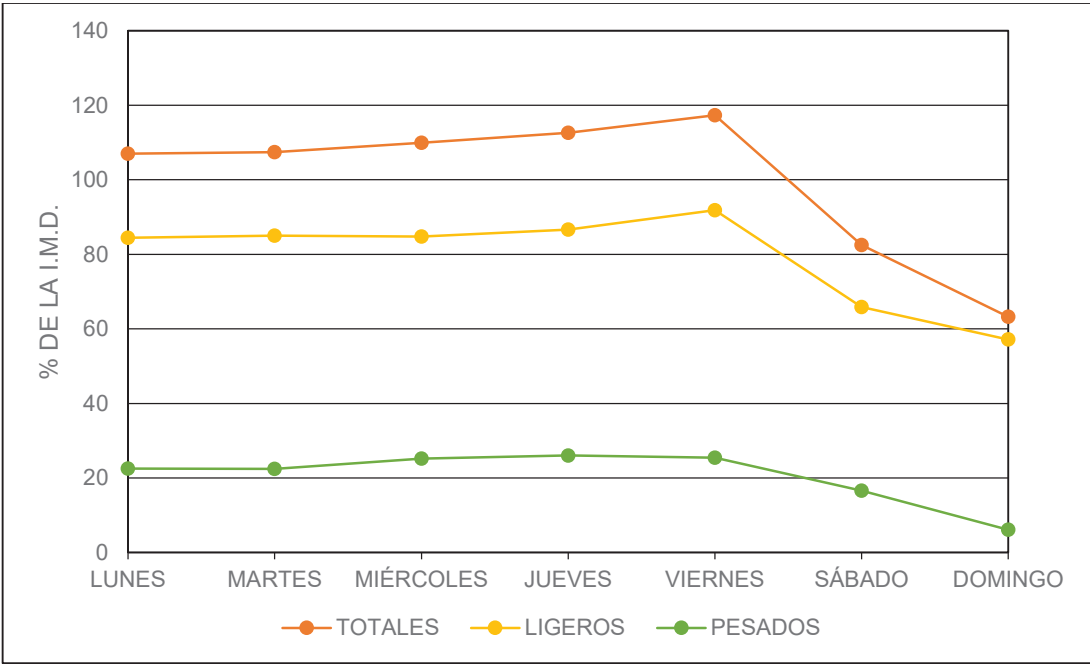


VARIACIÓN DIARIA EN LA SEMANA MEDIA

Estación 315: A-15 Variante Andoain

Carretera: A-15

DÍA	TOTALES		LIGEROS		PESADOS	
	Veh./día	Índice	Veh./día	Índice	Veh./día	Índice
LUNES	18.603	107,00	14.685	84,47	3.918	22,53
MARTES	18.676	107,42	14.775	84,98	3.900	22,43
MIÉRCOLES	19.111	109,92	14.733	84,74	4.378	25,18
JUEVES	19.584	112,64	15.057	86,61	4.527	26,04
VIERNES	20.396	117,32	15.969	91,85	4.427	25,47
SÁBADO	14.338	82,47	11.448	65,85	2.890	16,62
DOMINGO	10.993	63,23	9.933	57,13	1.059	6,09
MEDIA LABORABLE	19.274	110,86	15.044	86,53	4.230	24,33
MEDIA SEMANAL	17.386	100,00	13.800	79,38	3.586	20,62
COEFICIENTE "S"	0,902	-	0,917	-	0,848	-



APÉNDICE III:

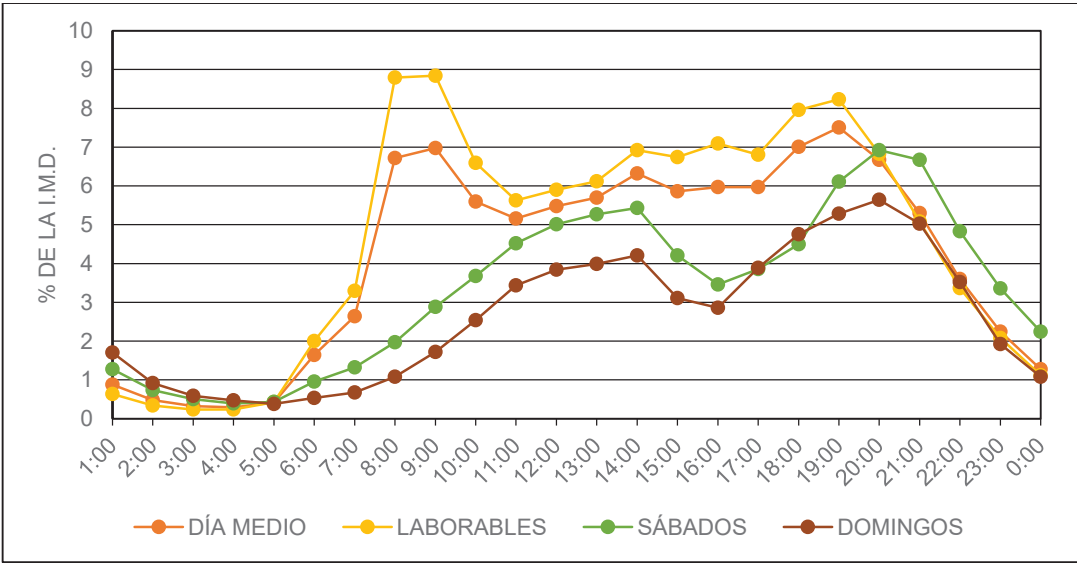
VARIACIÓN HORARIA DEL TRÁFICO TOTAL

VARIACIÓN HORARIA DEL TRÁFICO

Estación 33: N-1 Andoain - Lasarte Oria

Carretera: N-1

HORA	DÍA MEDIO		LABORABLES		SÁBADOS		DOMINGOS	
	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%
1:00	184	0,88	132	0,63	267	1,28	356	1,71
2:00	100	0,48	71	0,34	155	0,74	191	0,92
3:00	68	0,32	49	0,24	105	0,50	123	0,59
4:00	61	0,29	50	0,24	82	0,39	98	0,47
5:00	88	0,42	89	0,43	91	0,44	80	0,38
6:00	343	1,64	417	2,00	199	0,95	112	0,54
7:00	552	2,64	688	3,29	277	1,33	141	0,68
8:00	1404	6,72	1837	8,79	412	1,97	227	1,08
9:00	1457	6,97	1848	8,84	602	2,88	359	1,72
10:00	1170	5,60	1378	6,59	769	3,68	530	2,54
11:00	1077	5,16	1176	5,63	945	4,52	717	3,43
12:00	1145	5,48	1232	5,90	1048	5,01	802	3,84
13:00	1190	5,70	1279	6,12	1101	5,27	834	3,99
14:00	1321	6,32	1447	6,92	1135	5,43	879	4,21
15:00	1225	5,86	1410	6,75	879	4,21	649	3,10
16:00	1247	5,97	1482	7,09	722	3,46	597	2,86
17:00	1247	5,97	1422	6,80	806	3,86	813	3,89
18:00	1464	7,00	1663	7,96	939	4,49	994	4,76
19:00	1569	7,51	1720	8,23	1277	6,11	1104	5,28
20:00	1394	6,67	1427	6,83	1447	6,92	1179	5,64
21:00	1107	5,30	1061	5,08	1394	6,67	1051	5,03
22:00	751	3,60	703	3,36	1010	4,83	736	3,52
23:00	468	2,24	435	2,08	701	3,36	402	1,92
0:00	266	1,27	234	1,12	469	2,24	227	1,08
TOTAL	20.898	100	23.251	111	16.831	81	13.203	63

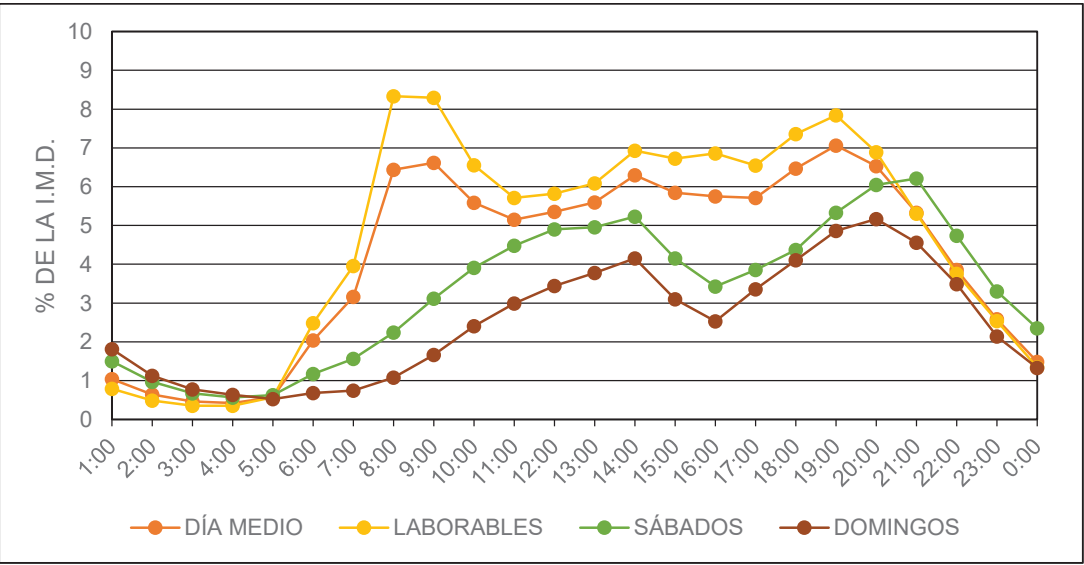


VARIACIÓN HORARIA DEL TRÁFICO

Estación 96: N-1 Andoain Sorabilla

Carretera: N-1

HORA	DÍA MEDIO		LABORABLES		SÁBADOS		DOMINGOS	
	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%
1:00	268	1,04	205	0,79	386	1,50	468	1,82
2:00	166	0,65	125	0,49	249	0,97	291	1,13
3:00	119	0,46	92	0,36	174	0,68	200	0,78
4:00	109	0,42	91	0,35	146	0,57	163	0,63
5:00	147	0,57	147	0,57	162	0,63	135	0,53
6:00	525	2,04	639	2,48	302	1,17	175	0,68
7:00	813	3,16	1018	3,95	402	1,56	192	0,74
8:00	1658	6,44	2146	8,33	578	2,24	279	1,08
9:00	1704	6,62	2136	8,29	801	3,11	429	1,67
10:00	1439	5,59	1688	6,55	1006	3,91	620	2,41
11:00	1327	5,15	1472	5,71	1154	4,48	771	2,99
12:00	1378	5,35	1498	5,82	1261	4,90	887	3,44
13:00	1441	5,60	1567	6,08	1275	4,95	974	3,78
14:00	1621	6,29	1785	6,93	1347	5,23	1069	4,15
15:00	1505	5,84	1732	6,73	1068	4,15	798	3,10
16:00	1482	5,75	1766	6,86	882	3,42	651	2,53
17:00	1472	5,71	1687	6,55	993	3,86	865	3,36
18:00	1666	6,47	1894	7,35	1126	4,37	1058	4,11
19:00	1819	7,06	2020	7,84	1372	5,33	1252	4,86
20:00	1681	6,53	1775	6,89	1557	6,05	1331	5,17
21:00	1372	5,33	1367	5,31	1599	6,21	1174	4,56
22:00	993	3,86	967	3,76	1219	4,73	899	3,49
23:00	667	2,59	653	2,54	850	3,30	550	2,14
0:00	382	1,48	346	1,34	606	2,35	343	1,33
TOTAL	25.756	100	28.816	112	20.517	80	15.573	60

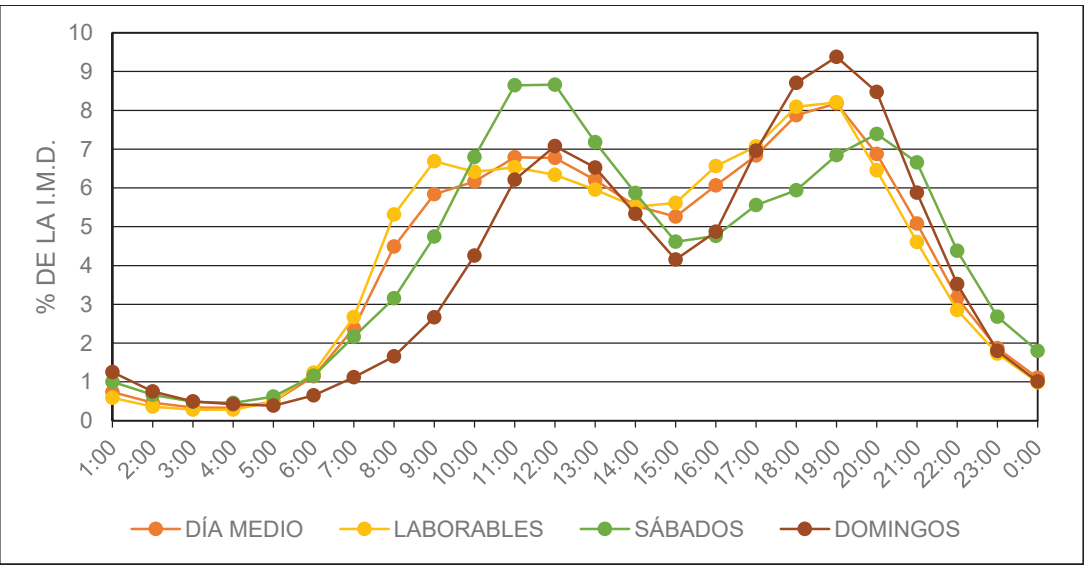


VARIACIÓN HORARIA DEL TRÁFICO

Estación 134A: A-15 Belabieta

Carretera: A-15

HORA	DÍA MEDIO		LABORABLES		SÁBADOS		DOMINGOS	
	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%
1:00	52	0,74	41	0,59	70	1,00	88	1,25
2:00	33	0,46	26	0,37	47	0,67	53	0,76
3:00	24	0,34	20	0,28	34	0,49	35	0,50
4:00	23	0,33	20	0,29	32	0,46	30	0,42
5:00	34	0,49	34	0,49	43	0,62	27	0,39
6:00	80	1,14	87	1,23	81	1,16	46	0,65
7:00	167	2,38	188	2,67	152	2,17	78	1,12
8:00	315	4,49	373	5,32	221	3,15	116	1,66
9:00	410	5,84	469	6,69	333	4,75	187	2,67
10:00	432	6,16	450	6,42	477	6,80	298	4,25
11:00	476	6,79	458	6,53	606	8,64	436	6,22
12:00	475	6,78	445	6,34	608	8,66	496	7,08
13:00	435	6,21	417	5,95	504	7,18	458	6,52
14:00	389	5,54	387	5,52	412	5,87	374	5,33
15:00	369	5,26	394	5,61	324	4,61	292	4,16
16:00	426	6,07	460	6,57	334	4,76	342	4,87
17:00	480	6,84	496	7,07	390	5,56	488	6,96
18:00	552	7,87	567	8,09	416	5,94	611	8,71
19:00	574	8,18	576	8,21	480	6,84	658	9,38
20:00	482	6,88	453	6,46	518	7,39	594	8,47
21:00	356	5,08	323	4,60	467	6,66	412	5,87
22:00	222	3,16	200	2,85	307	4,38	247	3,52
23:00	131	1,87	121	1,73	188	2,68	126	1,80
0:00	77	1,10	69	0,98	126	1,80	71	1,01
TOTAL	7.014	100	7.072	101	7.171	102	6.562	94



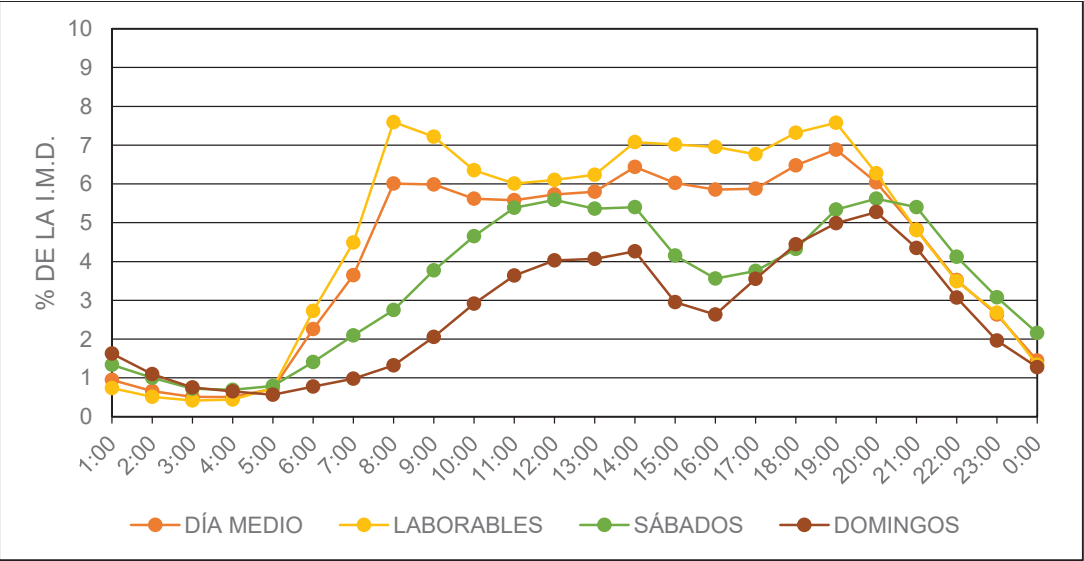


VARIACIÓN HORARIA DEL TRÁFICO

Estación 315A: A-15 Variante Andoain

Carretera: A-15

HORA	DÍA MEDIO		LABORABLES		SÁBADOS		DOMINGOS	
	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%
1:00	165	0,95	128	0,73	232	1,34	283	1,63
2:00	115	0,66	89	0,51	175	1,00	190	1,09
3:00	88	0,51	72	0,42	126	0,72	131	0,75
4:00	88	0,51	77	0,44	121	0,69	113	0,65
5:00	126	0,72	129	0,74	138	0,79	98	0,57
6:00	393	2,26	474	2,73	245	1,41	135	0,78
7:00	633	3,64	780	4,48	365	2,10	170	0,98
8:00	1044	6,01	1321	7,60	477	2,75	231	1,33
9:00	1041	5,99	1255	7,22	655	3,77	357	2,05
10:00	977	5,62	1104	6,35	809	4,65	507	2,91
11:00	970	5,58	1044	6,01	936	5,38	633	3,64
12:00	997	5,73	1061	6,10	972	5,59	700	4,03
13:00	1009	5,80	1084	6,23	933	5,36	708	4,07
14:00	1119	6,44	1230	7,08	939	5,40	740	4,26
15:00	1048	6,03	1220	7,02	722	4,15	514	2,95
16:00	1018	5,85	1209	6,96	619	3,56	458	2,63
17:00	1021	5,87	1176	6,76	653	3,76	618	3,55
18:00	1126	6,48	1272	7,32	753	4,33	772	4,44
19:00	1197	6,89	1317	7,58	928	5,33	867	4,98
20:00	1050	6,04	1091	6,28	977	5,62	917	5,27
21:00	839	4,83	836	4,81	939	5,40	756	4,35
22:00	612	3,52	607	3,49	717	4,13	533	3,07
23:00	458	2,63	466	2,68	535	3,08	341	1,96
0:00	251	1,45	232	1,34	375	2,16	223	1,28
TOTAL	17.386	100	19.274	111	14.338	82	10.993	63



APÉNDICE IV:

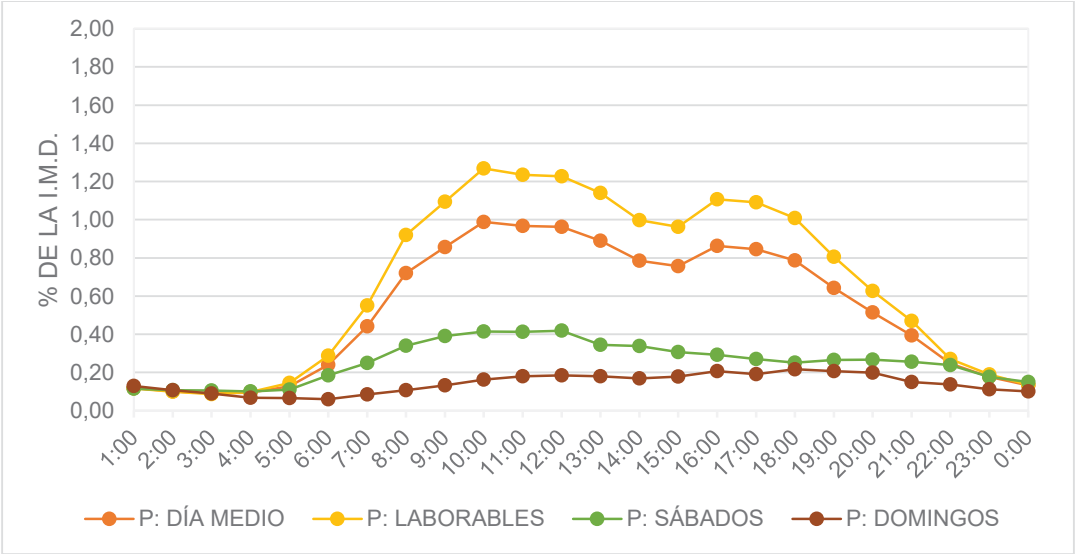
VARIACIÓN HORARIA DE VEHÍCULOS PESADOS

VARIACIÓN HORARIA DEL TRÁFICO

Estación 33: N-1 Andoain - Lasarte Oria

Carretera: N-1

HORA	DÍA MEDIO		LABORABLES		SÁBADOS		DOMINGOS	
	Pesados	%	Pesados	%	Pesados	%	Pesados	%
1:00	25	0,12	24	0,12	24	0,12	27	0,13
2:00	21	0,10	21	0,10	22	0,11	22	0,11
3:00	19	0,09	18	0,09	22	0,11	19	0,09
4:00	20	0,09	21	0,10	21	0,10	14	0,07
5:00	27	0,13	30	0,14	23	0,11	14	0,07
6:00	50	0,24	60	0,29	39	0,18	13	0,06
7:00	92	0,44	115	0,55	52	0,25	18	0,08
8:00	151	0,72	192	0,92	71	0,34	22	0,11
9:00	179	0,86	229	1,09	82	0,39	28	0,13
10:00	207	0,99	265	1,27	87	0,41	34	0,16
11:00	202	0,97	258	1,23	86	0,41	38	0,18
12:00	201	0,96	256	1,23	87	0,42	38	0,18
13:00	186	0,89	238	1,14	72	0,34	38	0,18
14:00	164	0,78	208	1,00	71	0,34	35	0,17
15:00	158	0,76	201	0,96	64	0,31	37	0,18
16:00	180	0,86	231	1,11	61	0,29	43	0,21
17:00	177	0,85	228	1,09	56	0,27	40	0,19
18:00	165	0,79	211	1,01	53	0,25	45	0,22
19:00	134	0,64	168	0,81	56	0,27	43	0,21
20:00	107	0,51	131	0,63	56	0,27	42	0,20
21:00	82	0,39	98	0,47	54	0,26	31	0,15
22:00	51	0,25	56	0,27	50	0,24	29	0,14
23:00	37	0,18	40	0,19	37	0,18	23	0,11
0:00	28	0,13	28	0,14	31	0,15	21	0,10
TOTAL	2.663	13	3.329	16	1.276	6	715	3

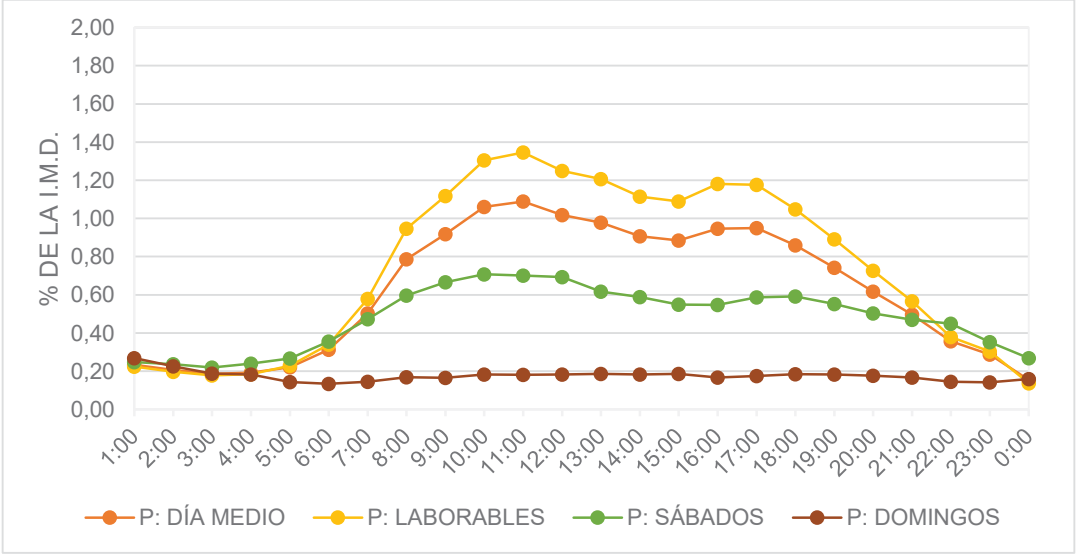


VARIACIÓN HORARIA DEL TRÁFICO

Estación 96: N-1 Andoain Sorabilla

Carretera: N-1

HORA	DÍA MEDIO		LABORABLES		SÁBADOS		DOMINGOS	
	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%	Vehículos	%
1:00	60	0,23	57	0,22	64	0,25	69	0,27
2:00	53	0,21	51	0,20	61	0,24	58	0,23
3:00	48	0,19	46	0,18	56	0,22	48	0,19
4:00	49	0,19	47	0,18	62	0,24	47	0,18
5:00	57	0,22	58	0,23	68	0,27	37	0,14
6:00	80	0,31	87	0,34	91	0,36	34	0,13
7:00	129	0,50	149	0,58	121	0,47	37	0,15
8:00	202	0,79	243	0,95	153	0,60	43	0,17
9:00	236	0,92	287	1,12	171	0,67	42	0,17
10:00	272	1,06	335	1,30	181	0,71	47	0,18
11:00	279	1,09	345	1,35	180	0,70	47	0,18
12:00	261	1,02	320	1,25	178	0,69	47	0,18
13:00	251	0,98	309	1,21	158	0,62	48	0,19
14:00	233	0,91	286	1,11	151	0,59	47	0,18
15:00	227	0,88	279	1,09	141	0,55	48	0,19
16:00	243	0,95	303	1,18	140	0,55	43	0,17
17:00	244	0,95	301	1,18	151	0,59	45	0,18
18:00	220	0,86	268	1,05	152	0,59	47	0,18
19:00	190	0,74	229	0,89	142	0,55	47	0,18
20:00	158	0,62	186	0,73	129	0,50	45	0,18
21:00	127	0,50	145	0,57	121	0,47	43	0,17
22:00	91	0,36	97	0,38	115	0,45	37	0,15
23:00	74	0,29	78	0,30	90	0,35	36	0,14
0:00	40	0,15	35	0,14	69	0,27	41	0,16
TOTAL	3.822	15	4.541	18	2.944	11	1.083	4





## APÉNDICE II:

### DATOS GEOTRAFFIC



TAMAÑO DE MUESTRA UTILIZADA	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00																																	
	44084	31223	43456																																	
	5660	3879	5458																																	
	66	34	72																																	
	57346	29982	47866																																	
	353	267	310																																	
	6531	4613	6893																																	
TAMAÑOS DE MUESTRA																																				
TODOS LOS VEHÍCULOS FULL TRANSVERSAL																																				
ENTRADAS	A	A-15 NORTE	Andoain-Bazkardo 1	Vehículos	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10				
					BURUNTZA ESTE			BURUNTZA SUR			N-1 NORTE			BURUNTZA NORTE			BAZKARDO N-1			POLIGONO			POLIGONO			SORABILLA			N-1 SUR			A-15 SUR				
	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00			

TAMAÑO DE MUESTRA UTILIZADA			7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00
			8885	6724	6596
			740	417	405
			10	3	2
			9264	5262	6318
			65	55	38
			1296	944	924

PESADOS		TAMAÑOS DE MUESTRA		1			2			3			4			5			6			7			8			9			10						
		FULL TRANSVERSAL		BURUNTZA ESTE			BURUNTZA SUR			N-1 NORTE			BURUNTZA NORTE			BAZKARDO N-1			POLIGONO			POLIGONO			SORABILLA			N-1 SUR			A-15 SUR						
		7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00	7:00 a 10:00	14:00 a 16:00	17:00 a 20:00						
ENTRADAS	A	A-15 NORTE	Andoain-Bazkardo 1	Vehiculos				107	54	63	445	429	383	1	1	0				25	57	7	40	42	21	287	186	169	5854	4098	4033	1675	1544	1735			
				Reparto %				1.20	0.80	0.96	5.01	6.38	5.81	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.85	0.11	0.45	0.62	0.32	3.23	2.77	2.56	65.89	60.95	61.14	18.85	22.96	26.30			
	E	BURUNTZA SUR	Andoain-Bazkardo 2	Vehiculos	141	90	96				153	45	47	9	4	0				61	24	10	73	72	94	41	23	29	185	109	81	31	15	15			
				Reparto %	19.05	21.58	23.70				20.68	10.79	11.60	1.22	0.96	0.00				8.24	5.76	2.47	9.86	17.27	23.21	5.54	5.52	7.16	25.00	26.14	20.00	4.19	3.60	3.70			
	D	BURUNTZA NORTE	Andoain-Bazkardo 3	Vehiculos	0	1	0	0	0	1	2	0	0							0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	4	0	1			
				Reparto %	0.00	33.33	0.00	0.00	0.00	50.00	20.00	0.00	0.00							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	33.33	0.00	40.00	0.00	50.00			
	B	N-1 NORTE	Andoain-Bazkardo 4	Vehiculos	505	367	444	345	28	67	14	9	8	1	0	0	7	9	1	9	9	3	123	137	239	425	336	326	5845	3044	3822	1773	1136	1242			
				Reparto %	5.45	6.97	7.03	3.72	0.53	1.06	0.15	0.17	0.13	0.01	0.00	0.00	0.08	0.17	0.02	0.10	0.17	0.05	1.33	2.60	3.78	4.59	6.39	5.16	63.09	57.85	60.49	19.14	21.59	19.66			
	C	BAZKARDO N-1	Andoain-Bazkardo 5	Vehiculos	10	4	3	5	2	0	27	6	6	0	0	0								6	3	3	4	6	7	13	33	14	0	0	1		
				Reparto %	15.38	7.27	7.89	7.69	3.64	0.00	41.54	10.91	15.79	0.00	0.00	0.00								9.23	5.45	7.89	6.15	10.91	18.42	20.00	60.00	36.84	0.00	0.00	2.63		
	F	SORABILLA	Andoain-Bazkardo 6	Vehiculos																												814	656	658	441	264	249
				Reparto %																												62.81	69.49	71.21	34.03	27.97	26.95

ENTRADAS

A  
B  
C  
F

Vehs.

Confluencia N-1 tras Polígono Bazkardo			Todos			Pesados		
			7:00 a 10:00	14:00 - 16:00	17:00 - 20:00	7:00 a 10:00	14:00 - 16:00	17:00 - 20:00
ENTRADAS	N-1 NORTE		57369	29992	47869	9264	5262	6316
	A-15 NORTE		44084	31223	43456	8885	6724	6596
			101453	61215	91325	18149	11986	12912

Confluencia N-1 tras Sorabilla			Todos			Pesados		
			7:00 a 10:00	14:00 - 16:00	17:00 - 20:00	7:00 a 10:00	14:00 - 16:00	17:00 - 20:00
ENTRADAS	A-15 NORTE		44084	31223	43456	8885	6724	6596
	N-1 NORTE		57369	29992	47869	9264	5262	6316
	BAZKARDO N-1		353	267	310	65	55	38
	SORABILLA		6531	4613	6893	1296	944	924
			108337	66095	98528	19510	12985	13874
FULL TRANSVERSAL								

%

			Todos			Pesados		
			7:00 a 10:00	14:00 - 16:00	17:00 - 20:00	7:00 a 10:00	14:00 - 16:00	17:00 - 20:00
N-1 tras Polígono Bazkardo			56.55	48.99	52.42	51.04	43.90	48.92
			43.45	51.01	47.58	48.96	56.10	51.08
			100	100	100	100	100	100

			Todos			Pesados		
			7:00 a 10:00	14:00 - 16:00	17:00 - 20:00	7:00 a 10:00	14:00 - 16:00	17:00 - 20:00
N-1 tras Sorabilla			40.69	47.24	44.11	45.54	51.78	47.54
			52.95	45.38	48.58	47.48	40.52	45.52
			0.33	0.40	0.31	0.33	0.42	0.27
			6.03	6.98	7.00	6.64	7.27	6.66
			100	100	100	100	100	100

**APÉNDICE III:**

**INFORME DRON SAAT**





# drone s\mt

Sistema de Aforo Automático de Tráfico

## MEDICIÓN DE TRÁFICO CON DRON AFORO DE VEHÍCULOS Y MATRICES DE ORIGEN-DESTINO

Enlace A-1 y A-15 en Andoaín

■ Marzo 2021

# drone s\mt

Sistema de Aforo Automático de Tráfico

Medición del Tráfico con Dron  
Aforo de vehículos y matrices origen-destino  
Enlace A-1 y A-15 (Andoaín)

Marzo  
2021

ÍNDICE	
1.	MEDICIÓN DEL TRÁFICO CON DRONESAAT .....1
1.1.	LOCALIZACIÓN.....1
1.2.	CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN .....1
1.3.	METODOLOGÍA .....2
1.4.	INCIDENCIAS.....4
1.5.	ENTRADAS DE TRÁFICO .....5
1.6.	SALIDAS DE TRÁFICO .....5
2.	MEDICIÓN JUEVES 11 DE MARZO DE 7:30 A 9:30 .....7
2.1.	ENTRADA E1.....7
2.1.1.	Vehículos Registrados .....7
2.1.2.	Salidas .....9
2.1.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes.....9
2.1.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos .....10
2.2.	ENTRADA E2.....11
2.2.1.	Vehículos Registrados .....11
2.2.2.	Salidas .....13
2.2.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes.....13
2.2.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos .....14
2.3.	ENTRADA E3.....15
2.3.1.	Vehículos Registrados .....15
2.3.2.	Salidas .....17
2.3.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes.....17
2.3.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos .....18
2.4.	ENTRADA E4.....19
2.4.1.	Vehículos Registrados .....19
2.4.2.	Salidas .....21
2.4.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes.....21
2.4.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos .....22
2.5.	ENTRADA E5.....23
2.5.1.	Vehículos Registrados .....23
2.5.2.	Salidas .....25
2.5.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes.....25
2.5.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos .....26
2.6.	ENTRADA E6.....27
2.6.1.	Vehículos Registrados .....27
2.6.2.	Salidas .....29
2.6.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes.....29
2.6.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos .....30
2.7.	ENTRADA E7.....31
2.7.1.	Vehículos Registrados .....31
2.7.2.	Salidas .....33
2.7.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes.....33
2.7.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos .....34
3.	MEDICIÓN JUEVES 11 DE MARZO DE 17:00 A 19:00 .....35
3.1.	ENTRADA E1.....35



ÍNDICE	
3.1.1.	Vehículos Registrados ..... 35
3.1.2.	Salidas ..... 37
3.1.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 38
3.1.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 38
3.2.	<b>ENTRADA E2.....39</b>
3.2.1.	Vehículos Registrados ..... 39
3.2.2.	Salidas ..... 41
3.2.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 42
3.2.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 42
3.3.	<b>ENTRADA E3.....43</b>
3.3.1.	Vehículos Registrados ..... 43
3.3.2.	Salidas ..... 45
3.3.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 46
3.3.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 46
3.4.	<b>ENTRADA E4.....47</b>
3.4.1.	Vehículos Registrados ..... 47
3.4.2.	Salidas ..... 49
3.4.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 50
3.4.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 50
3.5.	<b>ENTRADA E5.....51</b>
3.5.1.	Vehículos Registrados ..... 51
3.5.2.	Salidas ..... 53
3.5.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 54
3.5.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 54
3.6.	<b>ENTRADA E6.....55</b>
3.6.1.	Vehículos Registrados ..... 55
3.6.2.	Salidas ..... 57
3.6.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 58
3.6.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 58
3.7.	<b>ENTRADA E7.....59</b>
3.7.1.	Vehículos Registrados ..... 59
3.7.2.	Salidas ..... 60
3.7.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 61
3.7.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 61
4.	<b>MEDICIÓN VIERNES 12 DE MARZO DE 7:30 A 9:00.....62</b>
4.1.	<b>ENTRADA E1.....62</b>
4.1.1.	Vehículos Registrados ..... 62
4.1.2.	Salidas ..... 64
4.1.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 64
4.1.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 65
4.2.	<b>ENTRADA E2.....66</b>
4.2.1.	Vehículos Registrados ..... 66
4.2.2.	Salidas ..... 68
4.2.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 68
4.2.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 69
4.3.	<b>ENTRADA E3.....70</b>
4.3.1.	Vehículos Registrados ..... 70

ÍNDICE	
4.3.2.	Salidas ..... 72
4.3.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 72
4.3.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 73
4.4.	<b>ENTRADA E4.....74</b>
4.4.1.	Vehículos Registrados ..... 74
4.4.2.	Salidas ..... 76
4.4.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 77
4.4.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 77
4.5.	<b>ENTRADA E5.....78</b>
4.5.1.	Vehículos Registrados ..... 78
4.5.2.	Salidas ..... 80
4.5.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 80
4.5.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 81
4.6.	<b>ENTRADA E6.....82</b>
4.6.1.	Vehículos Registrados ..... 82
4.6.2.	Salidas ..... 84
4.6.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 84
4.6.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 85
4.7.	<b>ENTRADA E7.....86</b>
4.7.1.	Vehículos Registrados ..... 86
4.7.2.	Salidas ..... 88
4.7.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 89
4.7.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 89
5.	<b>MEDICIÓN VIERNES 12 DE MARZO DE 14:00 A 15:00.....90</b>
5.1.	<b>ENTRADA E1.....90</b>
5.1.1.	Vehículos Registrados ..... 90
5.1.2.	Salidas ..... 92
5.1.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 92
5.1.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 93
5.2.	<b>ENTRADA E2.....94</b>
5.2.1.	Vehículos Registrados ..... 94
5.2.2.	Salidas ..... 96
5.2.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 96
5.2.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 97
5.3.	<b>ENTRADA E3.....98</b>
5.3.1.	Vehículos Registrados ..... 98
5.3.2.	Salidas ..... 100
5.3.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 100
5.3.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 101
5.4.	<b>ENTRADA E4.....102</b>
5.4.1.	Vehículos Registrados ..... 102
5.4.2.	Salidas ..... 104
5.4.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes ..... 104
5.4.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos ..... 105
5.5.	<b>ENTRADA E5.....106</b>
5.5.1.	Vehículos Registrados ..... 106
5.5.2.	Salidas ..... 108

ÍNDICE		
5.5.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes .....	108
5.5.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos .....	109
5.6.	ENTRADA E6.....	110
5.6.1.	Vehículos Registrados .....	110
5.6.2.	Salidas .....	112
5.6.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes.....	112
5.6.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos .....	113
5.7.	ENTRADA E7.....	114
5.7.1.	Vehículos Registrados .....	114
5.7.2.	Salidas .....	116
5.7.3.	Matriz de Origen y Destino de Viajes.....	116
5.7.4.	Matriz de Porcentajes de Movimientos .....	117

1. MEDICIÓN DEL TRÁFICO CON DRONESAAT

1.1. LOCALIZACIÓN

Este informe presenta los resultados de la medición de tráfico realizada con el sistema DroneSAAT en el **Enlace entre la A-1 y A-15** en Andoain (Gipuzkoa).

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN

ID	Día	Periodo Horario	Tipo de día	Total Horas
Fechas	11 de Marzo de 2021	7:30 – 9:30 a.m 17:00 – 19:00 p.m	Jueves (laborable)	4
	12 de Marzo de 2021	7:30 – 9:00 a.m 14:00 – 15:00 p.m	Viernes (laborable)	3

Drones	Total tomas de vídeo	Total vídeos (subtomas)	Tamaño medio / vídeo	Tamaño registrado	Fotogramas Analizados	Resolución	Frecuencia de muestreo
2	26	82	3.8 Gb	> 300 Gb	691.018	4 K 4096 x 2160	30 fps

Entradas	Salidas	Carriles Monitorizados	Vehículos identificados	Trayectorias identificadas
7	12	27	40.942	40.375

Día	Periodo Horario	Vehículos aforados en las entradas	Trayectorias con origen-destino
11 de Marzo de 2021	7:30 – 9:30 a.m	13.196	13.049
	17:00 – 19:00 p.m	11.341	11.202
12 de Marzo de 2021	7:30 – 9:00 a.m	9.792	9.597
	14:00 – 15:00 p.m	6.613	6.527

### 1.3. METODOLOGÍA

La medición del tráfico se realiza mediante la utilización de UAV (vehículos aéreos no tripulados) que registran y graban una secuencia continua de videos de la escena completa del enlace entre la A-1 y A-15, capturando la información de los diferentes movimientos existentes realizados por los vehículos.

Posteriormente, un sistema especializado en inteligencia y visión artificial, realiza el procesado de los vídeos identificando las trayectorias seguidas por los vehículos, su tipología, el origen y destino de los movimientos realizados, así como el tiempo real en el que realizan dicho movimiento.

Debido a que la medición del tráfico se realiza mediante la grabación y posterior procesado de secuencia de videos, implica que la información de imagen (posición de vehículos, configuración de entradas/salidas) entre videos sucesivos grabados no es la misma, pudiendo producirse la situación en la que algunos vehículos no tienen asignadas trayectorias completas. Por ejemplo por tener asignado un origen pero no un destino (en el final de los videos), o por no tener asignado un origen (en el comienzo de los videos). Esta metodología implica que se detecten en un porcentaje muy reducido, trayectorias incompletas sin asignación a la matriz origen-destino.



Imagen ejemplo del proceso de identificación de vehículos (jueves 11/03/21 7:31:12)

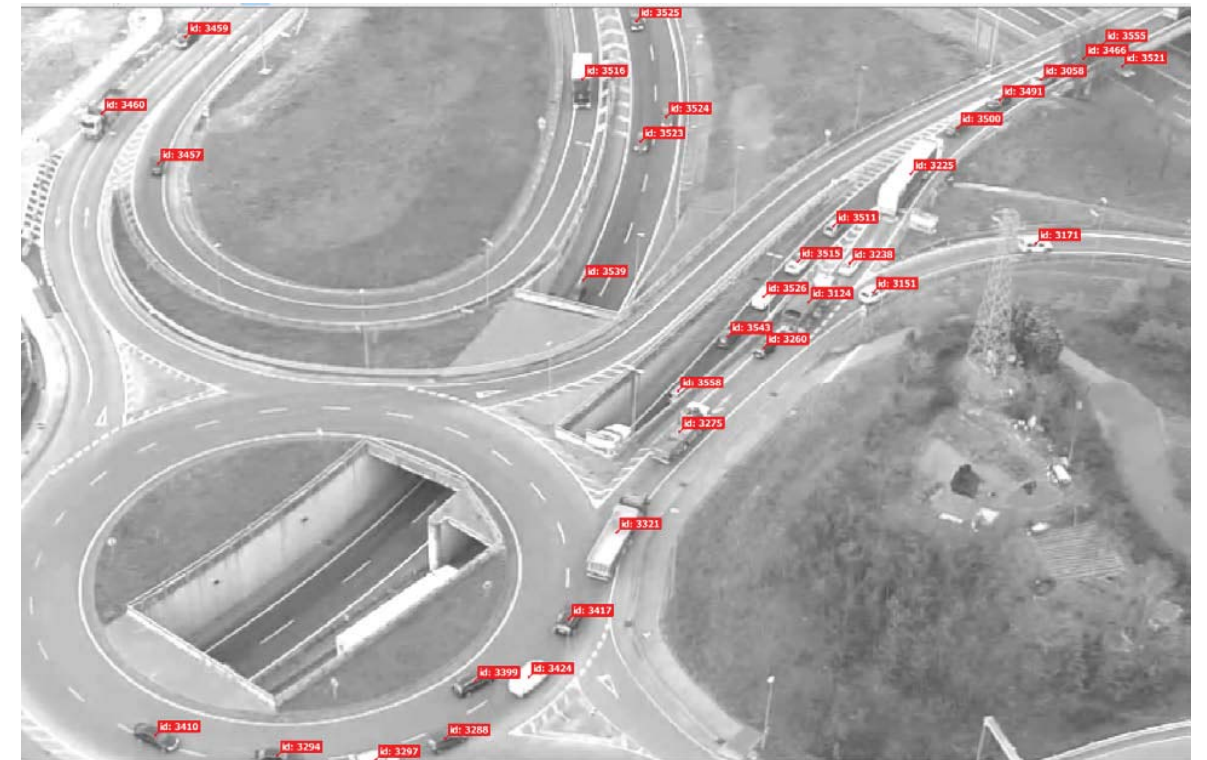


Imagen ejemplo del proceso de identificación de vehículos (jueves 11/03/21 7:43:43)



#### 1.4. INCIDENCIAS

El viernes día 12 de marzo, a primera hora de la mañana, se registró un accidente de un camión en el ramal de salida a la A-1 (sentido Vitoria) que originó que se produjeran retenciones en los ramales afectados (ver imagen adjunta).

Esta situación excepcional, motivó el desvío del tráfico en la zona afectada, que se refleja en una reducción significativa en los aforos de vehículos registradas en las entradas y salidas implicadas por este motivo.



Por otro lado, debido a las condiciones meteorológicas adversas con la aparición de lluvia intensa y rachas de viento considerables, la medición del viernes día 12 de marzo por la mañana se realizó hasta las 9:00 horas y por la tarde hasta las 15:00 horas.

#### 1.5. ENTRADAS DE TRÁFICO

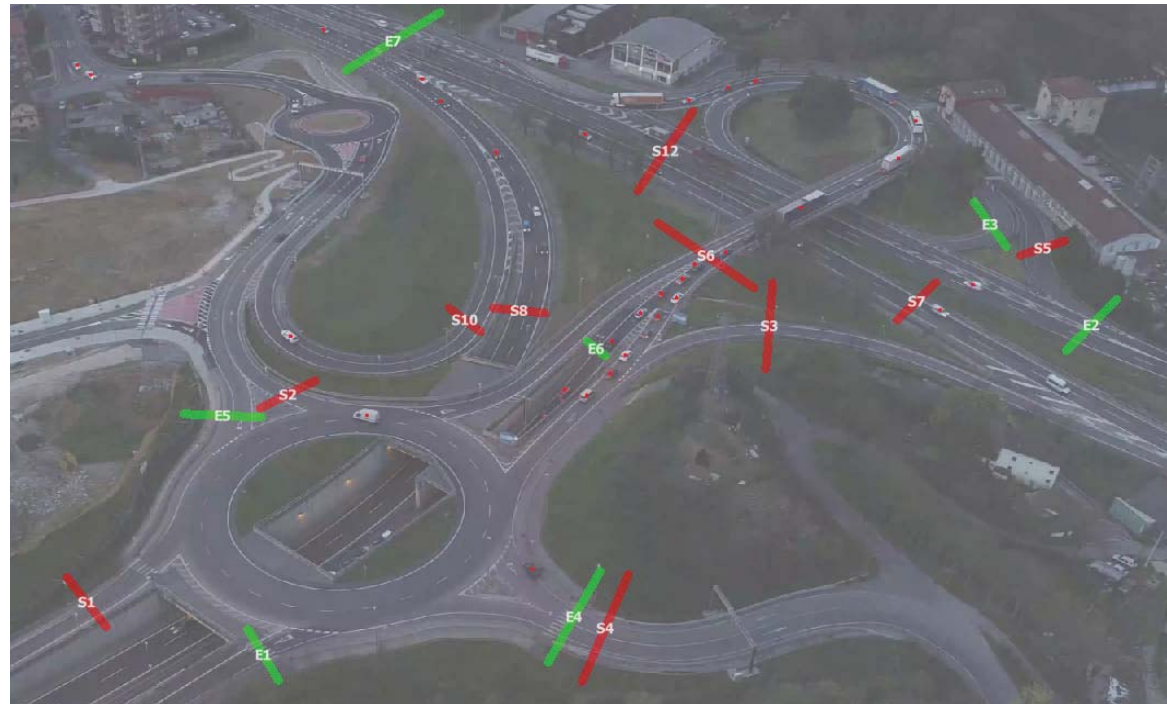
ID	Entrada	NC	Descripción
E1	Acceso este a la rotonda elevada (desde la A-15)	1	Ramal de entrada a la rotonda elevada (salida de la A-15)
E2	Tronco A-1 (sentido Vitoria)	2+1	Tronco y carril de salida de la A-1 (sentido Vitoria)
E3	Ramal de entrada a la A-1 (sentido Vitoria)	1	Ramal de entrada a la A-1 desde la calle Bazkardo Auzunea
E4	Acceso norte a la rotonda elevada	1	Entrada a la rotonda elevada (por el norte)
E5	Acceso sur a la rotonda elevada	1	Entrada a la rotonda elevada desde Andoain (por el sur)
E6	Tronco A-15 (desde Pamplona)	2	Carriles del tronco de la A-15 (desde Pamplona)
E7	Tronco de la A-1 (sentido Donostia)	2+3	Tronco de la A-1 (sentido Donostia) (Carriles del tronco + ramales de salida hacia A-15 (Salida S8) y Andoain (Salida S10))

#### 1.6. SALIDAS DE TRÁFICO

ID	Salida	NC	Descripción
S1	Ramal hacia la A-15 (sentido Pamplona)	1	Salida este de la glorieta elevada hacia la A-15
S2	Salida hacia Andoain	1	Salida sur de la rotonda elevada hacia Andoain
S3	Salida hacia la A-1 (sentido Donostia)	1	Ramal de salida hacia la A-1 (sentido Donostia)
S4	Salida norte de la rotonda elevada	1	Salida desde la rotonda elevada
S5	Salida desde la A-1 (sentido Vitoria)	1	Salida hacia la calle Bazkardo Auzunea
S6	Salida hacia A-1 (sentido Vitoria)	1	Carril de convergencia de la salida desde la rotonda elevada y tronco de la A-15 hacia la A-1 (sentido Vitoria)
S7	Salida por la A-1 (sentido Donostia)	2	Tronco de la A-1 hacia Donostia
S8	Salida a la A-15 desde la A-1	2	Tronco de la A-15 (sentido Pamplona)
S10	Salida a Andoain desde la A-1 (sentido Donostia)	1	Ramal de salida hacia Andoain desde el tronco de la A-1 (sentido Donostia)
S12	Tronco de la A-1 (sentido Vitoria)	2	Carriles del tronco de la A-1 (sentido Vitoria) antes de la incorporación desde A-15/Andoain



La selección de la ubicación de las diferentes entradas y salidas se realiza teniendo en cuenta el objetivo del tráfico a monitorizar, así como los condicionantes existentes a la hora de la identificación automática de vehículos por posibles ocultaciones por otros elementos (túneles, arbolado, ...). En la siguiente imagen se presenta un esquema de la localización de las entradas y salidas monitorizadas.



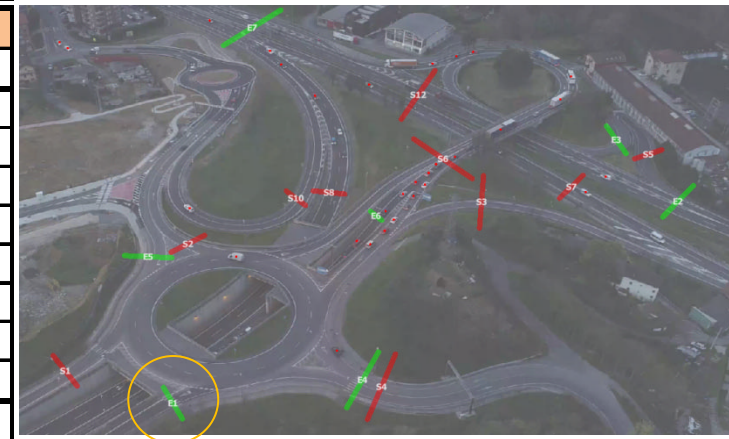
Esquema de las entradas y salidas monitorizadas

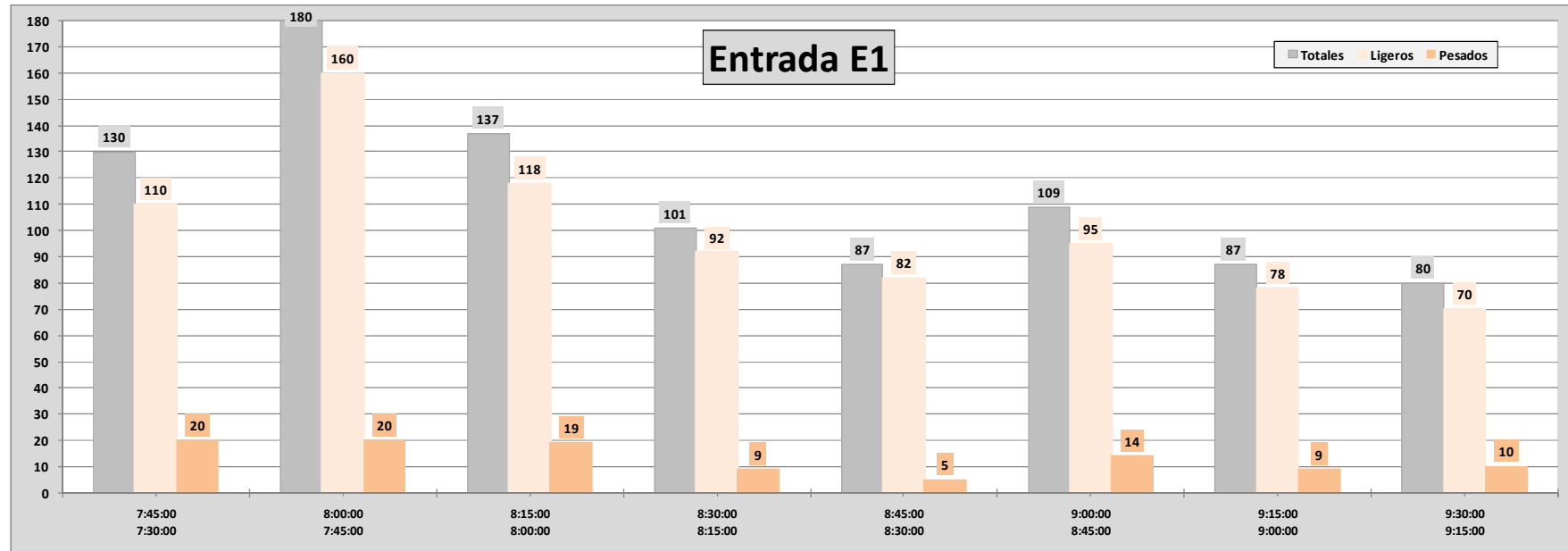
## 2 MEDICIÓN JUEVES 11 DE MARZO DE 7:30 A 9:30

### 2.1. ENTRADA E1

#### 2.1.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E1	1	7:30:00	7:45:00	130	100.0	110	84.6	20	15.4
	2	7:45:00	8:00:00	180	100.0	160	88.9	20	11.1
	3	8:00:00	8:15:00	137	100.0	118	86.1	19	13.9
	4	8:15:00	8:30:00	101	100.0	92	91.1	9	8.9
	5	8:30:00	8:45:00	87	100.0	82	94.3	5	5.7
	6	8:45:00	9:00:00	109	100.0	95	87.2	14	12.8
	7	9:00:00	9:15:00	87	100.0	78	89.7	9	10.3
	8	9:15:00	9:30:00	80	100.0	70	87.5	10	12.5
		7:30:00	9:30:00	911	100.0	805	88.4	106	11.6





## 2.1.2. SALIDAS



## 2.1.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros												Pesados											
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12					
E1	1	7:30:00	7:45:00	3	25	14	1				79		2	25	12	1					65		1		2						14				
	2	7:45:00	8:00:00	1	53	25	4				83		1	53	19	4					77				6						6				
	3	8:00:00	8:15:00	2	39	11	1				67		2	38	10	1					57			1	1						10				
	4	8:15:00	8:30:00	1	31	15					43		1	28	13						41			3	2							2			
	5	8:30:00	8:45:00	1	32	11					34		1	31	9						34			1	2										
	6	8:45:00	9:00:00	1	42	20					41		1	41	13						36			1	7							5			
	7	9:00:00	9:15:00		31	15					38			29	12						34			2	3							4			
	8	9:15:00	9:30:00	2	19	16					40		2	19	12						34				4							6			
		7:30:00	9:30:00	11	272	127	6				425		10	264	100	6					378		1	8	27						47				



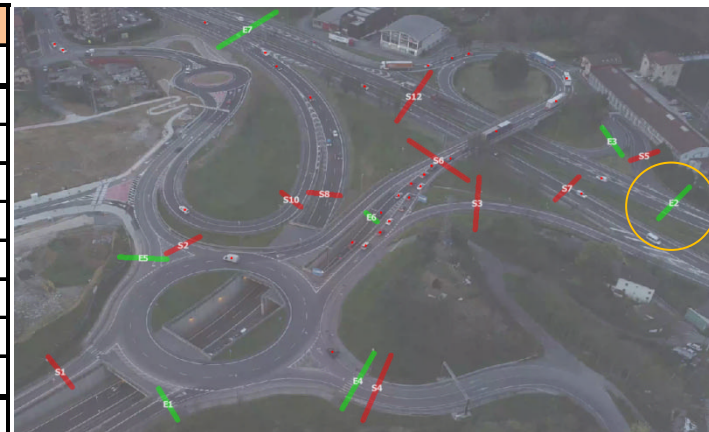
## 2.1.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

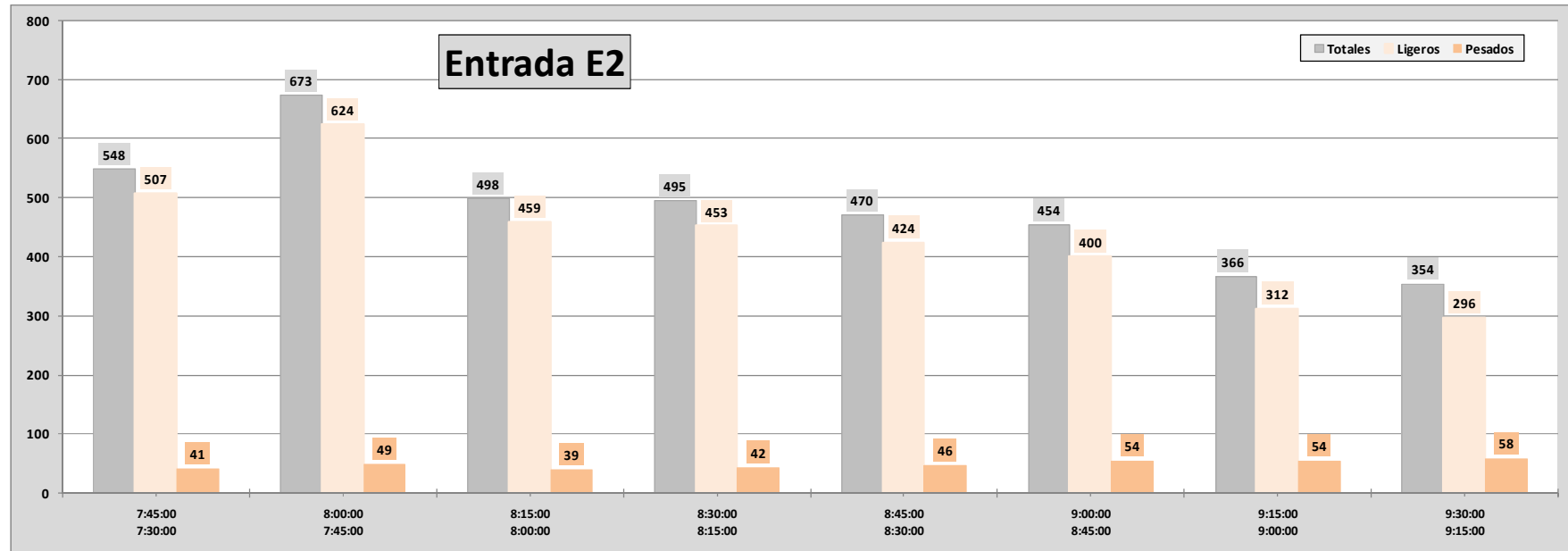
		Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
	ID	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E1	1	7:30:00	7:45:00	100.0	1.9	23.8	11.4	1.0				61.9		100.0	5.9		11.8					82.4	
	2	7:45:00	8:00:00	100.0	0.6	34.4	12.3	2.6				50.0		100.0			50.0					50.0	
	3	8:00:00	8:15:00	100.0	1.9	35.2	9.3	0.9				52.8		100.0		8.3	8.3					83.3	
	4	8:15:00	8:30:00	100.0	1.2	33.7	15.7					49.4		100.0		42.9	28.6					28.6	
	5	8:30:00	8:45:00	100.0	1.3	41.3	12.0					45.3		100.0		33.3	66.7						
	6	8:45:00	9:00:00	100.0	1.1	45.1	14.3					39.6		100.0		7.7	53.8					38.5	
	7	9:00:00	9:15:00	100.0		38.7	16.0					45.3		100.0		22.2	33.3					44.4	
	8	9:15:00	9:30:00	100.0	3.0	28.4	17.9					50.7		100.0			40.0					60.0	
		7:30:00	9:30:00	100.0	1.3	34.8	13.2	0.8				49.9		100.0	1.2	9.6	32.5					56.6	

## 2.2. ENTRADA E2

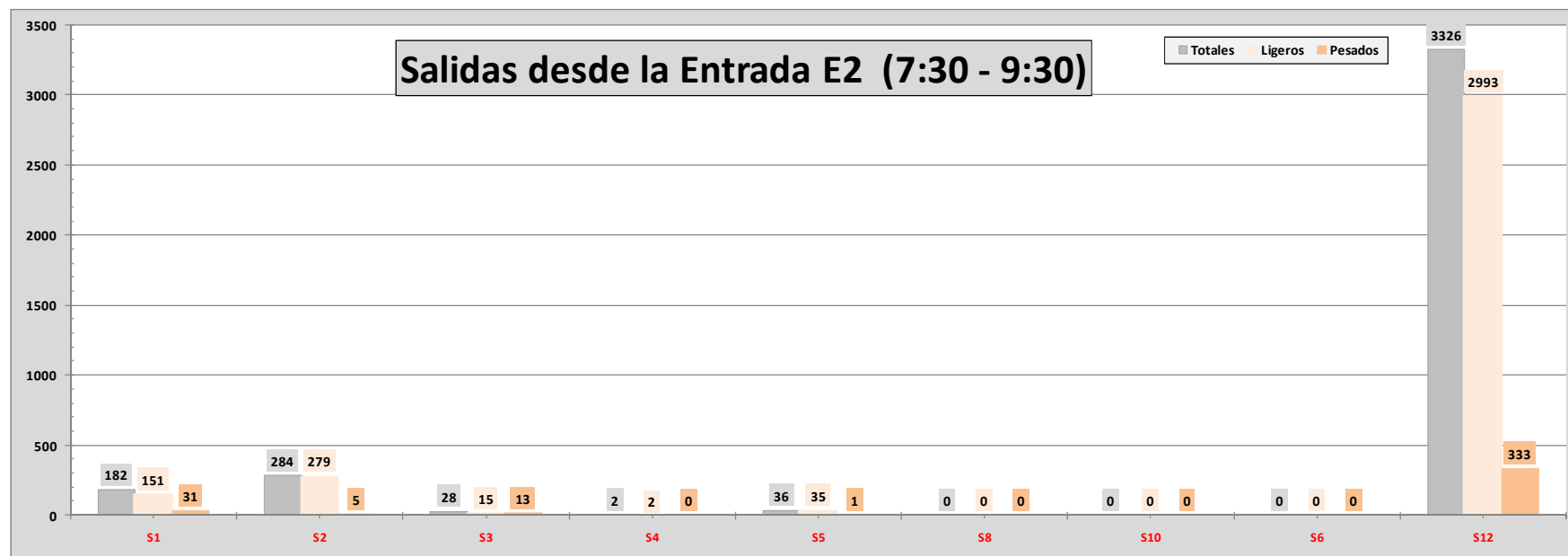
### 2.2.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E2	1	7:30:00	7:45:00	548	100.0	507	92.5	41	7.5
	2	7:45:00	8:00:00	673	100.0	624	92.7	49	7.3
	3	8:00:00	8:15:00	498	100.0	459	92.2	39	7.8
	4	8:15:00	8:30:00	495	100.0	453	91.5	42	8.5
	5	8:30:00	8:45:00	470	100.0	424	90.2	46	9.8
	6	8:45:00	9:00:00	454	100.0	400	88.1	54	11.9
	7	9:00:00	9:15:00	366	100.0	312	85.2	54	14.8
	8	9:15:00	9:30:00	354	100.0	296	83.6	58	16.4
		7:30:00	9:30:00	<b>3858</b>	100.0	<b>3475</b>	90.1	<b>383</b>	9.9





## 2.2.2. SALIDAS



## 2.2.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros										Pesados											
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12			
E2	1	7:30:00	7:45:00	22	27	4		8				487	20	27	2		8					450	2		2						37		
	2	7:45:00	8:00:00	32	63	3	2	8				565	27	61	2	2	8					524	5	2	1						41		
	3	8:00:00	8:15:00	24	34	2		8				430	21	34	2		8					394	3								36		
	4	8:15:00	8:30:00	23	28	4		2				438	19	28	3		2					401	4		1						37		
	5	8:30:00	8:45:00	22	28	5		2				413	18	26	3		2					375	4	2	2						38		
	6	8:45:00	9:00:00	21	39	3		4				387	18	38			3					341	3	1	3		1				46		
	7	9:00:00	9:15:00	23	38	3		2				300	17	38	1		2					254	6		2						46		
	8	9:15:00	9:30:00	15	27	4		2				306	11	27	2		2					254	4		2						52		
		7:30:00	9:30:00	182	284	28	2	36				3326	151	279	15	2	35					2993	31	5	13		1				333		



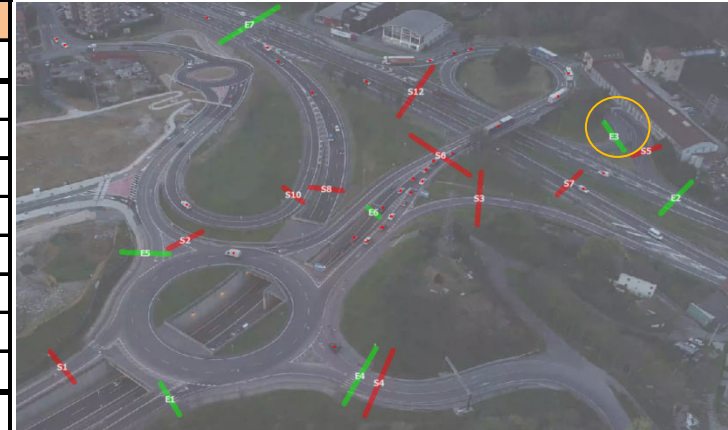
## 2.2.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

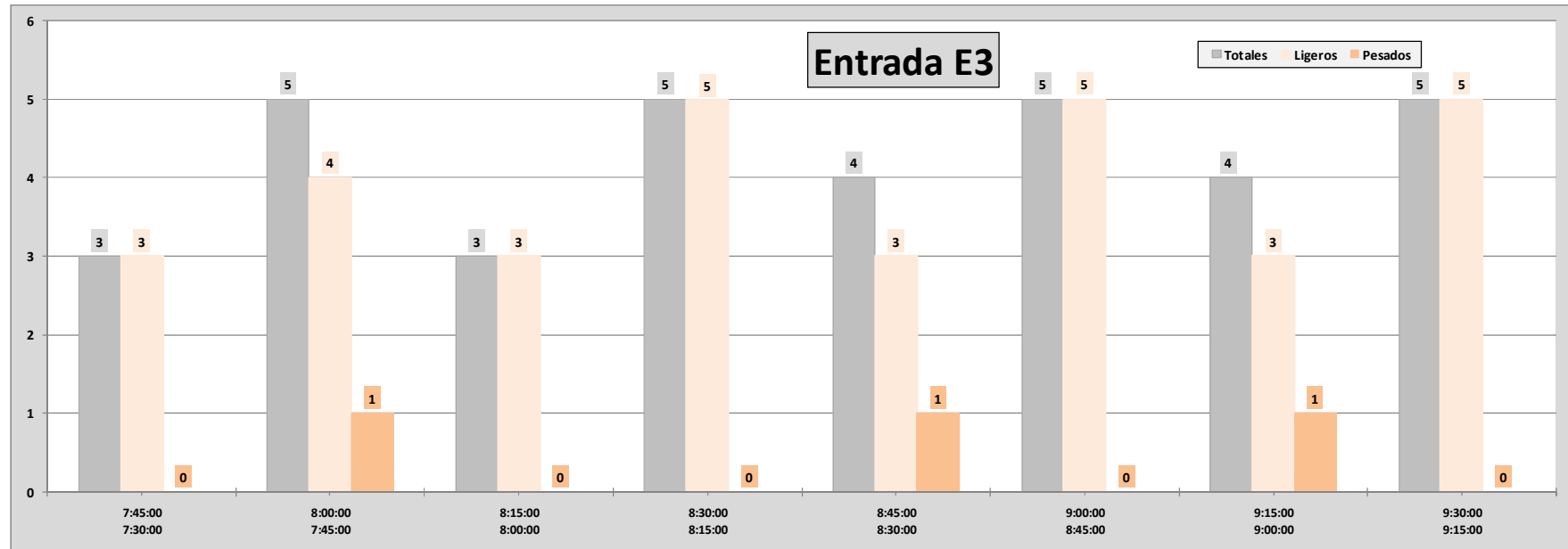
	ID	Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
		Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E2	1	7:30:00	7:45:00	100.0	3.9	5.3	0.4		1.6				88.8	100.0	4.9		4.9						90.2
	2	7:45:00	8:00:00	100.0	4.3	9.8	0.3	0.3	1.3				84.0	100.0	10.2	4.1	2.0						83.7
	3	8:00:00	8:15:00	100.0	4.6	7.4	0.4		1.7				85.8	100.0	7.7								92.3
	4	8:15:00	8:30:00	100.0	4.2	6.2	0.7		0.4				88.5	100.0	9.5		2.4						88.1
	5	8:30:00	8:45:00	100.0	4.2	6.1	0.7		0.5				88.4	100.0	8.7	4.3	4.3						82.6
	6	8:45:00	9:00:00	100.0	4.5	9.5			0.8				85.3	100.0	5.6	1.9	5.6		1.9				85.2
	7	9:00:00	9:15:00	100.0	5.4	12.2	0.3		0.6				81.4	100.0	11.1		3.7						85.2
	8	9:15:00	9:30:00	100.0	3.7	9.1	0.7		0.7				85.8	100.0	6.9		3.4						89.7
		7:30:00	9:30:00	100.0	4.3	8.0	0.4	0.1	1.0				86.1	100.0	8.1	1.3	3.4		0.3				86.9

## 2.3. ENTRADA E3

### 2.3.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E3	1	7:30:00	7:45:00	3	100.0	3	100.0		
	2	7:45:00	8:00:00	5	100.0	4	80.0	1	20.0
	3	8:00:00	8:15:00	3	100.0	3	100.0		
	4	8:15:00	8:30:00	5	100.0	5	100.0		
	5	8:30:00	8:45:00	4	100.0	3	75.0	1	25.0
	6	8:45:00	9:00:00	5	100.0	5	100.0		
	7	9:00:00	9:15:00	4	100.0	3	75.0	1	25.0
	8	9:15:00	9:30:00	5	100.0	5	100.0		
		7:30:00	9:30:00	34	100.0	31	91.2	3	8.8





## 2.3.2. SALIDAS



## 2.3.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados											
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	
E3	1	7:30:00	7:45:00	1								2	1								2										
	2	7:45:00	8:00:00	1	2							2	1	2							1										1
	3	8:00:00	8:15:00		1	1						1		1	1						1										
	4	8:15:00	8:30:00		2							3		2							3										
	5	8:30:00	8:45:00		3							1		3																	1
	6	8:45:00	9:00:00	2	3								2	3																	
	7	9:00:00	9:15:00	1								3	1								2										1
	8	9:15:00	9:30:00										5								5										
		7:30:00	9:30:00	5	11	1						17	5	11	1						14										3



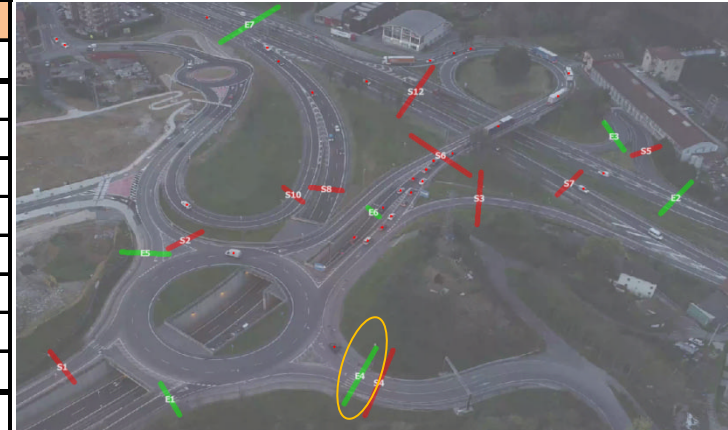
## 2.3.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

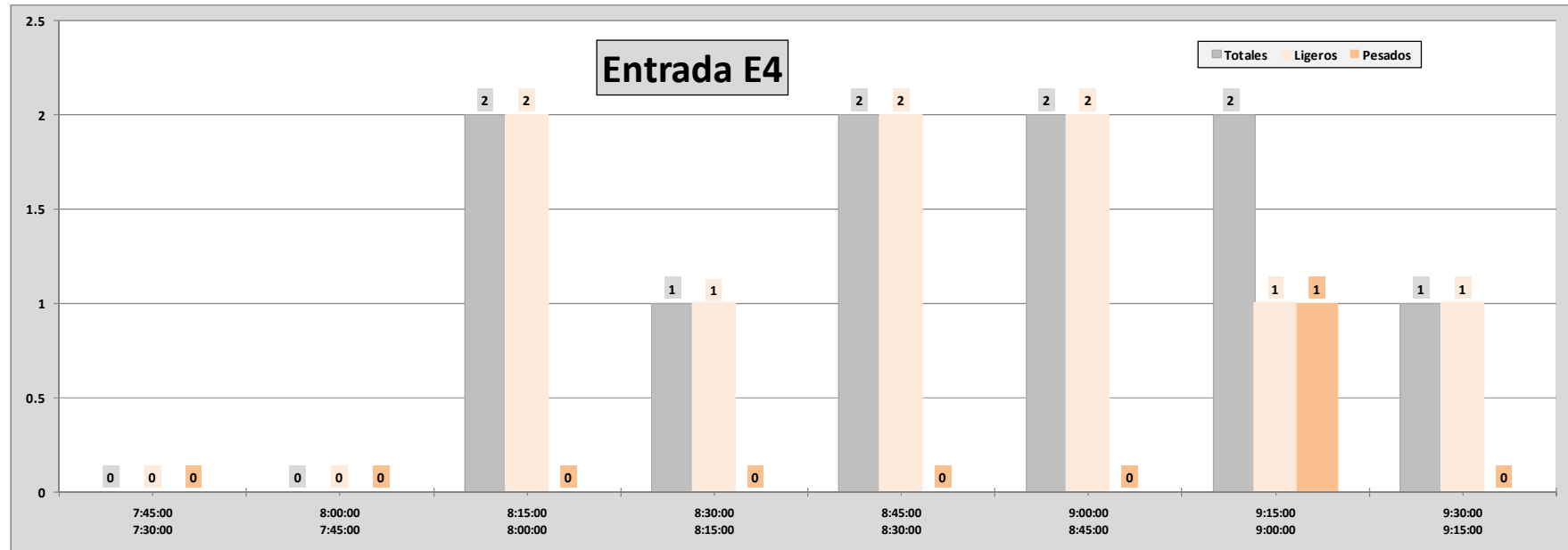
		Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
	ID	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E3	1	7:30:00	7:45:00	100.0	33.3								66.7										
	2	7:45:00	8:00:00	100.0	25.0	50.0							25.0	100.0									100.0
	3	8:00:00	8:15:00	100.0		33.3	33.3						33.3										
	4	8:15:00	8:30:00	100.0		40.0							60.0										
	5	8:30:00	8:45:00	100.0		100.0								100.0									100.0
	6	8:45:00	9:00:00	100.0	40.0	60.0																	
	7	9:00:00	9:15:00	100.0	33.3								66.7	100.0									100.0
	8	9:15:00	9:30:00	100.0									100.0										
		7:30:00	9:30:00	100.0	16.1	35.5	3.2						45.2	100.0									100.0

## 2.4. ENTRADA E4

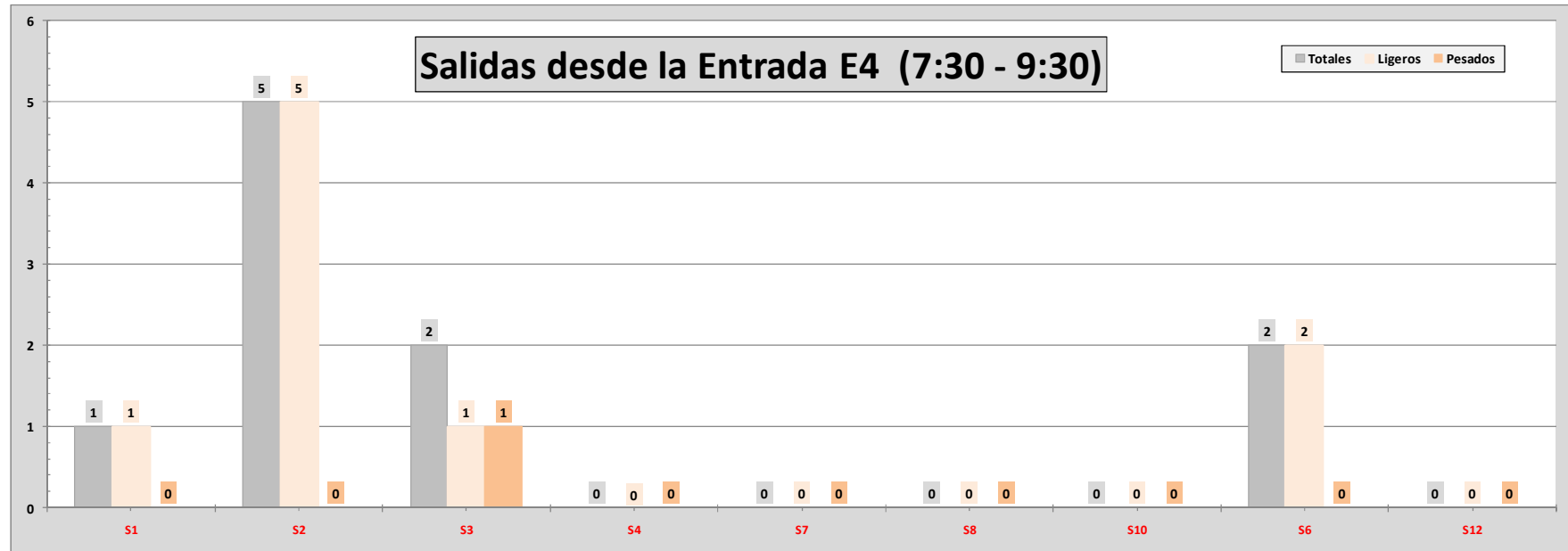
### 2.4.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E4	1	7:30:00	7:45:00		-		-		-
	2	7:45:00	8:00:00		-		-		-
	3	8:00:00	8:15:00	2	100.0	2	100.0		
	4	8:15:00	8:30:00	1	100.0	1	100.0		
	5	8:30:00	8:45:00	2	100.0	2	100.0		
	6	8:45:00	9:00:00	2	100.0	2	100.0		
	7	9:00:00	9:15:00	2	100.0	1	50.0	1	50.0
	8	9:15:00	9:30:00	1	100.0	1	100.0		
		7:30:00	9:30:00	10	100.0	9	90.0	1	10.0





## 2.4.2. SALIDAS



## 2.4.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

Intervalo Horario			Totales												Ligeros												Pesados											
ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12									
E4	1	7:30:00	7:45:00																																			
	2	7:45:00	8:00:00																																			
	3	8:00:00	8:15:00			1				1					1					1																		
	4	8:15:00	8:30:00							1										1																		
	5	8:30:00	8:45:00	1	1								1	1																								
	6	8:45:00	9:00:00		2									2																								
	7	9:00:00	9:15:00		1	1								1										1														
	8	9:15:00	9:30:00		1									1																								
	7:30:00	9:30:00	1	5	2					2		1	5	1					2				1															



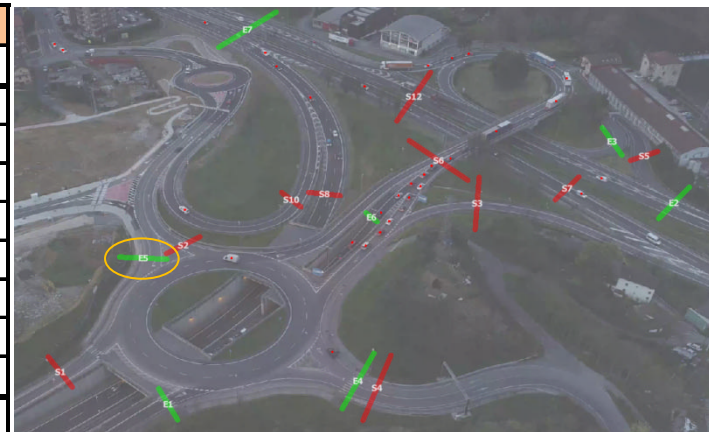
## 2.4.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

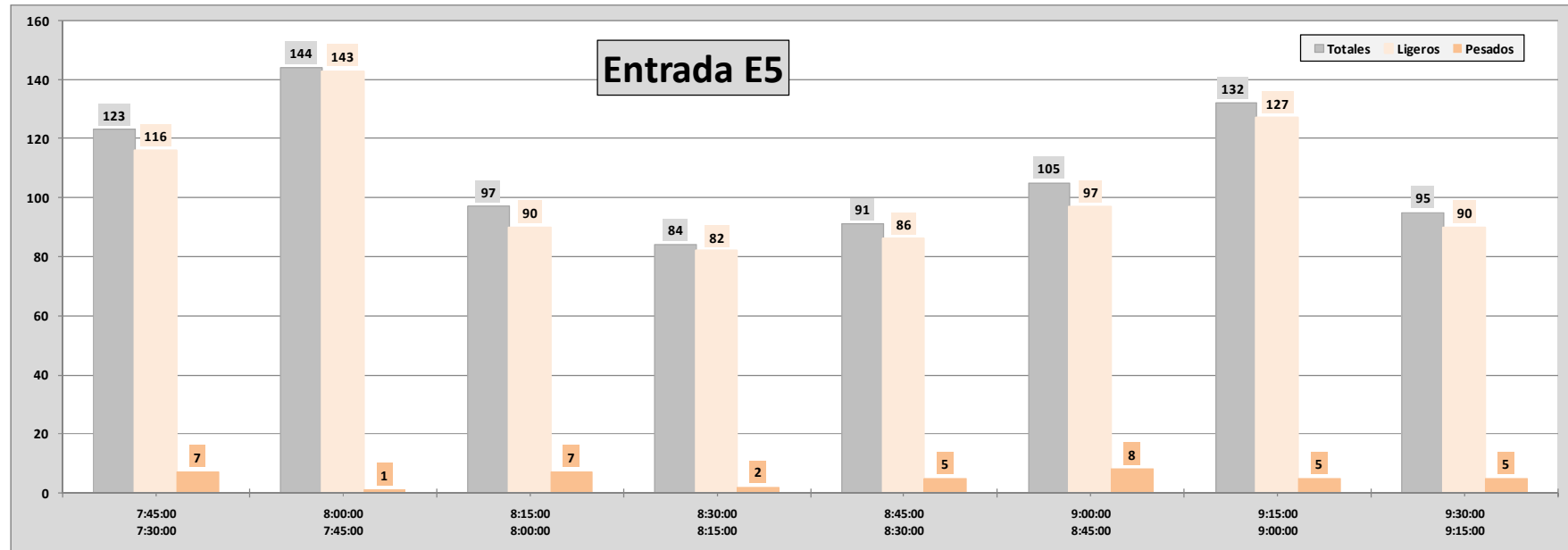
		Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
	ID	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E4	1	7:30:00	7:45:00																				
	2	7:45:00	8:00:00																				
	3	8:00:00	8:15:00	100.0			50.0					50.0											
	4	8:15:00	8:30:00	100.0								100.0											
	5	8:30:00	8:45:00	100.0	50.0	50.0																	
	6	8:45:00	9:00:00	100.0		100.0																	
	7	9:00:00	9:15:00	100.0		100.0									100.0			100.0					
	8	9:15:00	9:30:00	100.0		100.0																	
		7:30:00	9:30:00	100.0	11.1	55.6	11.1					22.2		100.0			100.0						

## 2.5. ENTRADA E5

### 2.5.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E5	1	7:30:00	7:45:00	123	100.0	116	94.3	7	5.7
	2	7:45:00	8:00:00	144	100.0	143	99.3	1	0.7
	3	8:00:00	8:15:00	97	100.0	90	92.8	7	7.2
	4	8:15:00	8:30:00	84	100.0	82	97.6	2	2.4
	5	8:30:00	8:45:00	91	100.0	86	94.5	5	5.5
	6	8:45:00	9:00:00	105	100.0	97	92.4	8	7.6
	7	9:00:00	9:15:00	132	100.0	127	96.2	5	3.8
	8	9:15:00	9:30:00	95	100.0	90	94.7	5	5.3
		7:30:00	9:30:00	<b>871</b>	100.0	<b>831</b>	95.4	<b>40</b>	4.6





## 2.5.2. SALIDAS



## 2.5.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados											
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	
ES	1	7:30:00	7:45:00	43		47					27		40		46					25		3		1						2	
	2	7:45:00	8:00:00	31	1	61					33		30	1	61					33		1									
	3	8:00:00	8:15:00	34	2	30	1				25		31	2	29	1				23		3		1						2	
	4	8:15:00	8:30:00	26	1	30	1				19		26	1	30					19					1						
	5	8:30:00	8:45:00	27		36						21		24		35					20		3		1					1	
	6	8:45:00	9:00:00	27	1	24						42		26	1	23					36		1		1					6	
	7	9:00:00	9:15:00	30	1	50						38		29	1	48					36		1		2					2	
	8	9:15:00	9:30:00	23	2	31	1					28		21	2	31	1				25		2							3	
		7:30:00	9:30:00	241	8	309	3				233		227	8	303	2				217		14		6	1					16	



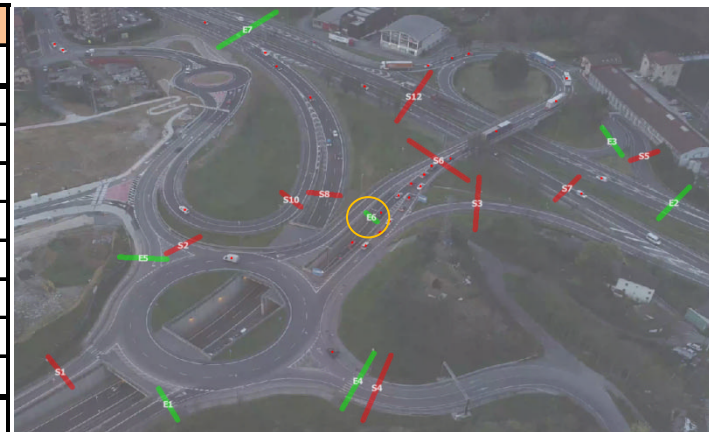
## 2.5.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

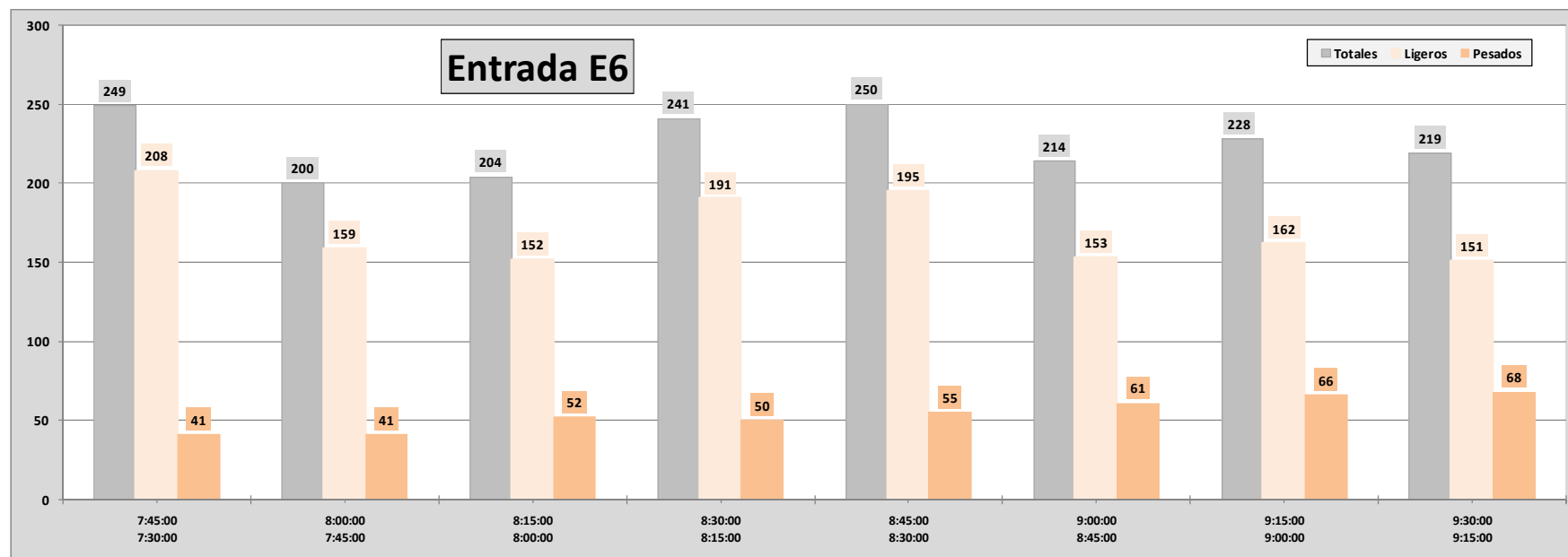
		Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
	ID	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E5	1	7:30:00	7:45:00	100.0	36.0		41.4					22.5		100.0	50.0		16.7					33.3	
	2	7:45:00	8:00:00	100.0	24.0	0.8	48.8					26.4		100.0	100.0								
	3	8:00:00	8:15:00	100.0	36.0	2.3	33.7	1.2				26.7		100.0	50.0		16.7					33.3	
	4	8:15:00	8:30:00	100.0	34.2	1.3	39.5					25.0		100.0				100.0					
	5	8:30:00	8:45:00	100.0	30.4		44.3					25.3		100.0	60.0		20.0					20.0	
	6	8:45:00	9:00:00	100.0	30.2	1.2	26.7					41.9		100.0	12.5		12.5					75.0	
	7	9:00:00	9:15:00	100.0	25.4	0.9	42.1					31.6		100.0	20.0		40.0					40.0	
	8	9:15:00	9:30:00	100.0	26.3	2.5	38.8	1.3					31.3		100.0	40.0						60.0	
		7:30:00	9:30:00	100.0	30.0	1.1	40.0	0.3				28.7		100.0	37.8		16.2	2.7				43.2	

## 2.6. ENTRADA E6

### 2.6.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E6	1	7:30:00	7:45:00	249	100.0	208	83.5	41	16.5
	2	7:45:00	8:00:00	200	100.0	159	79.5	41	20.5
	3	8:00:00	8:15:00	204	100.0	152	74.5	52	25.5
	4	8:15:00	8:30:00	241	100.0	191	79.3	50	20.7
	5	8:30:00	8:45:00	250	100.0	195	78.0	55	22.0
	6	8:45:00	9:00:00	214	100.0	153	71.5	61	28.5
	7	9:00:00	9:15:00	228	100.0	162	71.1	66	28.9
	8	9:15:00	9:30:00	219	100.0	151	68.9	68	31.1
		7:30:00	9:30:00	<b>1805</b>	100.0	<b>1371</b>	76.0	<b>434</b>	24.0





## 2.6.2. SALIDAS



## 2.6.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados											
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	
E6	1	7:30:00	7:45:00								249									208										41	
	2	7:45:00	8:00:00								200									159										41	
	3	8:00:00	8:15:00								204									152										52	
	4	8:15:00	8:30:00								241									191										50	
	5	8:30:00	8:45:00								250									195										55	
	6	8:45:00	9:00:00								214									153										61	
	7	9:00:00	9:15:00								228									162										66	
	8	9:15:00	9:30:00								219									151										68	
		7:30:00	9:30:00								1805									1371										434	



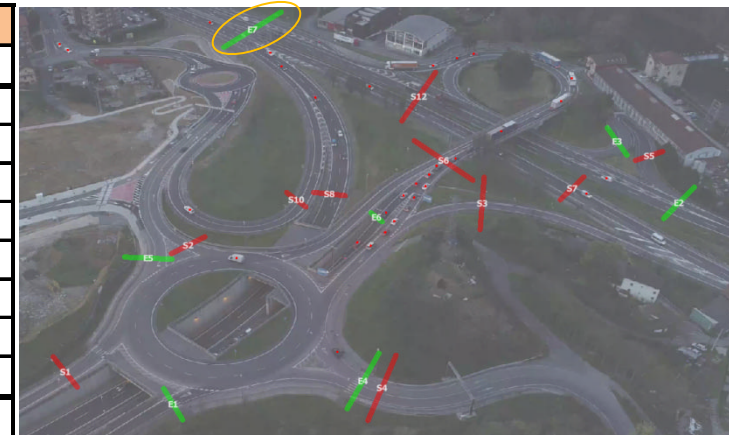
## 2.6.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

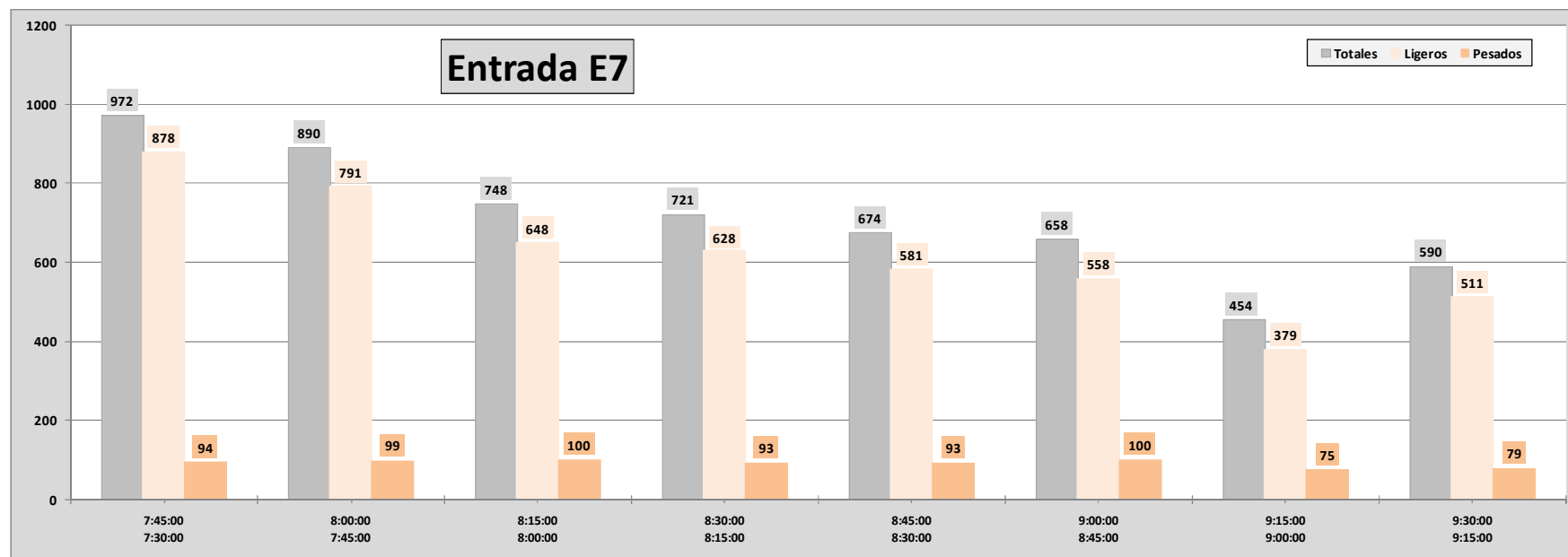
		Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)										
	ID	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	
E6	1	7:30:00	7:45:00	100.0								100.0		100.0									100.0	
	2	7:45:00	8:00:00	100.0								100.0		100.0									100.0	
	3	8:00:00	8:15:00	100.0								100.0		100.0									100.0	
	4	8:15:00	8:30:00	100.0								100.0		100.0									100.0	
	5	8:30:00	8:45:00	100.0								100.0		100.0									100.0	
	6	8:45:00	9:00:00	100.0								100.0		100.0									100.0	
	7	9:00:00	9:15:00	100.0								100.0		100.0									100.0	
	8	9:15:00	9:30:00	100.0								100.0		100.0									100.0	
		7:30:00	9:30:00	100.0								100.0		100.0									100.0	

## 2.7. ENTRADA E7

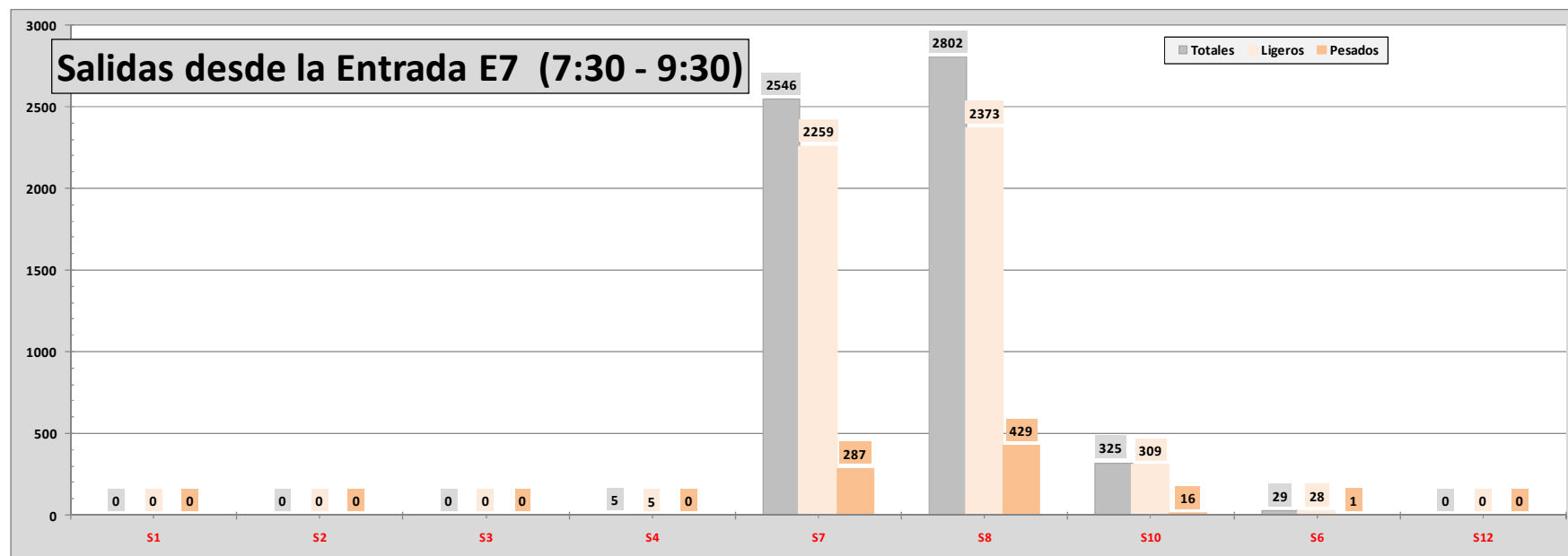
### 2.7.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E7	1	7:30:00	7:45:00	972	100.0	878	90.3	94	9.7
	2	7:45:00	8:00:00	890	100.0	791	88.9	99	11.1
	3	8:00:00	8:15:00	748	100.0	648	86.6	100	13.4
	4	8:15:00	8:30:00	721	100.0	628	87.1	93	12.9
	5	8:30:00	8:45:00	674	100.0	581	86.2	93	13.8
	6	8:45:00	9:00:00	658	100.0	558	84.8	100	15.2
	7	9:00:00	9:15:00	454	100.0	379	83.5	75	16.5
	8	9:15:00	9:30:00	590	100.0	511	86.6	79	13.4
		7:30:00	9:30:00	<b>5707</b>	100.0	<b>4974</b>	87.2	<b>733</b>	12.8





## 2.7.2. SALIDAS



## 2.7.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros												Pesados											
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12					
E7	1	7:30:00	7:45:00					448	485	36	3						417	426	32	3							31	59	4						
	2	7:45:00	8:00:00					421	415	49	5						370	368	48	5							51	47	1						
	3	8:00:00	8:15:00					356	355	36	1						314	300	33	1							42	55	3						
	4	8:15:00	8:30:00				2	333	353	30	3					2	294	303	27	2							39	50	3	1					
	5	8:30:00	8:45:00					303	341	29	1						268	285	27	1							35	56	2						
	6	8:45:00	9:00:00				2	265	314	73	4					2	235	246	71	4							30	68	2						
	7	9:00:00	9:15:00					167	247	32	8						139	200	32	8							28	47							
	8	9:15:00	9:30:00				1	253	292	40	4					1	222	245	39	4							31	47	1						
		7:30:00	9:30:00				5	2546	2802	325	29					5	2259	2373	309	28							287	429	16	1					



## 2.7.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

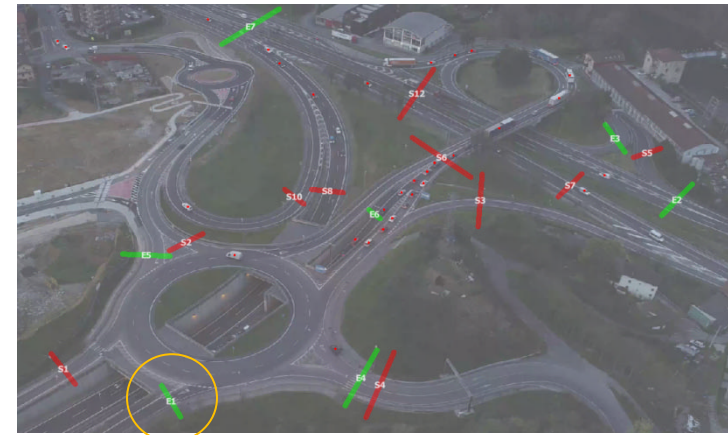
		Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
	ID	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E7	1	7:30:00	7:45:00	100.0					47.5	48.5	3.6	0.3		100.0					33.0	62.8	4.3		
	2	7:45:00	8:00:00	100.0					46.8	46.5	6.1	0.6		100.0					51.5	47.5	1.0		
	3	8:00:00	8:15:00	100.0					48.5	46.3	5.1	0.2		100.0					42.0	55.0	3.0		
	4	8:15:00	8:30:00	100.0				0.3	46.8	48.2	4.3	0.3		100.0					41.9	53.8	3.2	1.1	
	5	8:30:00	8:45:00	100.0					46.1	49.1	4.6	0.2		100.0					37.6	60.2	2.2		
	6	8:45:00	9:00:00	100.0				0.4	42.1	44.1	12.7	0.7		100.0					30.0	68.0	2.0		
	7	9:00:00	9:15:00	100.0					36.7	52.8	8.4	2.1		100.0					37.3	62.7			
	8	9:15:00	9:30:00	100.0				0.2	43.4	47.9	7.6	0.8		100.0					39.2	59.5	1.3		
		7:30:00	9:30:00	100.0				0.1	45.4	47.7	6.2	0.6		100.0					39.2	58.5	2.2	0.1	

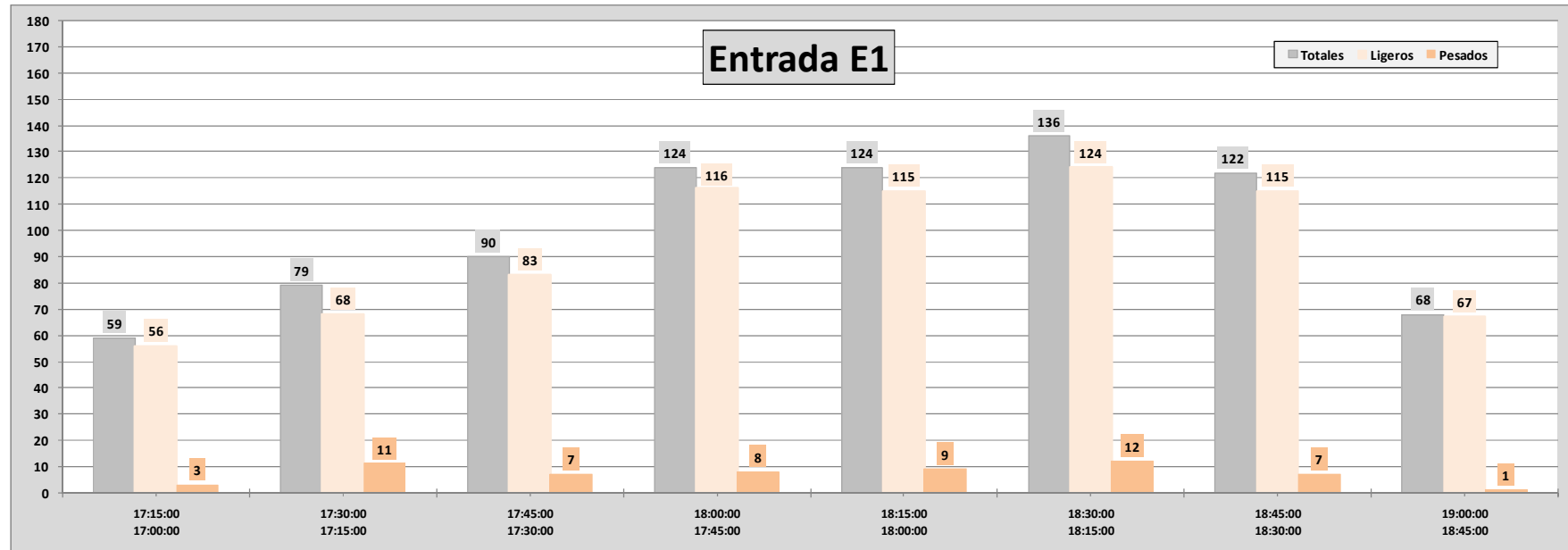
### 3. MEDICIÓN JUEVES 11 DE MARZO DE 17:00 A 19:00

#### 3.1. ENTRADA E1

##### 3.1.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E1	1	17:00:00	17:15:00	59	100.0	56	94.9	3	5.1
	2	17:15:00	17:30:00	79	100.0	68	86.1	11	13.9
	3	17:30:00	17:45:00	90	100.0	83	92.2	7	7.8
	4	17:45:00	18:00:00	124	100.0	116	93.5	8	6.5
	5	18:00:00	18:15:00	124	100.0	115	92.7	9	7.3
	6	18:15:00	18:30:00	136	100.0	124	91.2	12	8.8
	7	18:30:00	18:45:00	122	100.0	115	94.3	7	5.7
	8	18:45:00	19:00:00	68	100.0	67	98.5	1	1.5
		17:00:00	19:00:00	802	100.0	744	92.8	58	7.2





### 3.1.2. SALIDAS





### 3.1.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados											
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	
E1	1	17:00:00	17:15:00	1	23	22	1				11		1	23	20	1				11				2							
	2	17:15:00	17:30:00		28	14					27			28	11					24				3						3	
	3	17:30:00	17:45:00	1	32	17					35		1	31	15					32			1	2						3	
	4	17:45:00	18:00:00	1	37	20					43		1	37	19					38				1						5	
	5	18:00:00	18:15:00	2	37	20					54		2	37	17					49				3						5	
	6	18:15:00	18:30:00	1	50	18					61		1	50	14					53				4						8	
	7	18:30:00	18:45:00		55	12					43			55	11					39				1						4	
	8	18:45:00	19:00:00	1	29	16					18		1	29	16					17										1	
		17:00:00	19:00:00	7	291	139	1				292		7	290	123	1				263			1	16						29	

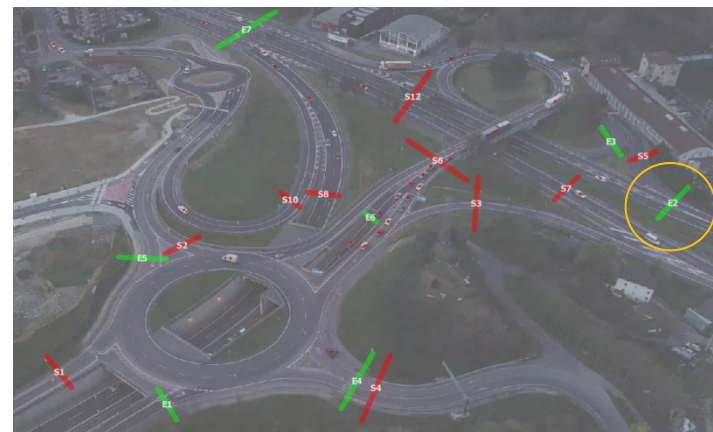
### 3.1.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

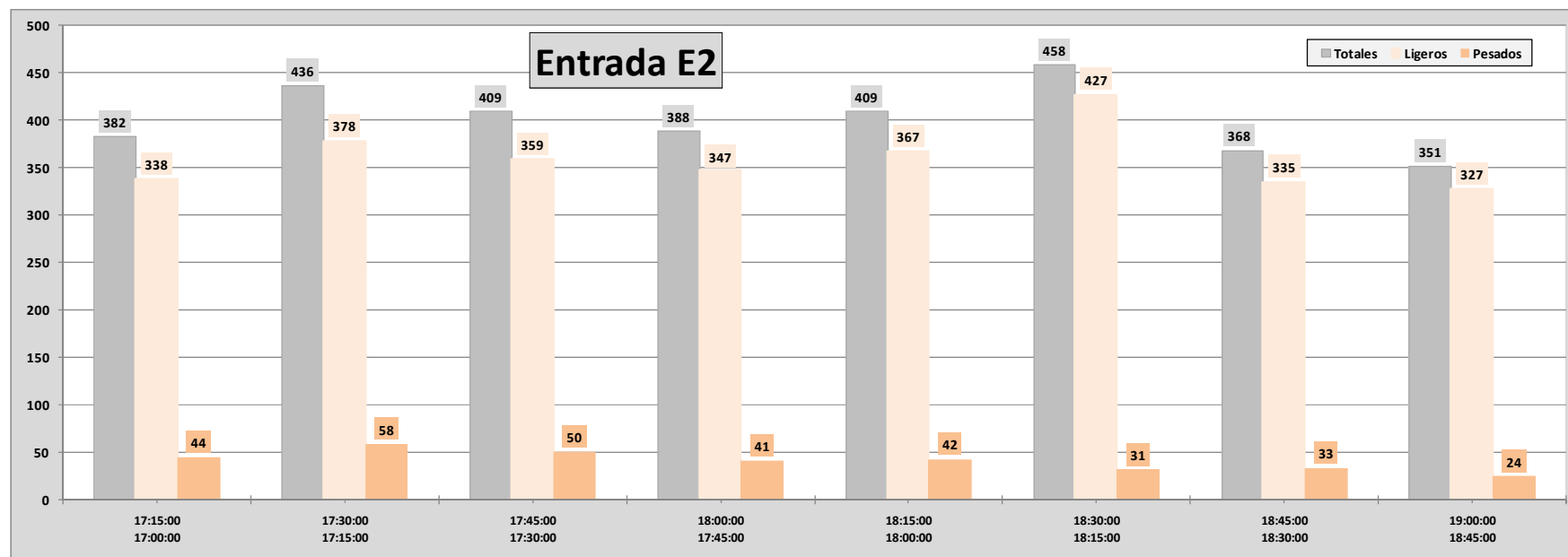
ID	Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E1	1	17:00:00	17:15:00	100.0	1.8	41.1	35.7	1.8			19.6		100.0			100.0						
	2	17:15:00	17:30:00	100.0		44.4	17.5				38.1		100.0			50.0					50.0	
	3	17:30:00	17:45:00	100.0	1.3	39.2	19.0				40.5		100.0		16.7	33.3					50.0	
	4	17:45:00	18:00:00	100.0	1.1	38.9	20.0				40.0		100.0			16.7					83.3	
	5	18:00:00	18:15:00	100.0	1.9	35.2	16.2				46.7		100.0			37.5					62.5	
	6	18:15:00	18:30:00	100.0	0.8	42.4	11.9				44.9		100.0			33.3					66.7	
	7	18:30:00	18:45:00	100.0		52.4	10.5				37.1		100.0			20.0					80.0	
	8	18:45:00	19:00:00	100.0	1.6	46.0	25.4				27.0		100.0								100.0	
17:00:00 19:00:00			100.0	1.0	42.4	18.0	0.1				38.5		100.0		2.2	34.8					63.0	

## 3.2. ENTRADA E2

### 3.2.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E2	1	17:00:00	17:15:00	382	100.0	338	88.5	44	11.5
	2	17:15:00	17:30:00	436	100.0	378	86.7	58	13.3
	3	17:30:00	17:45:00	409	100.0	359	87.8	50	12.2
	4	17:45:00	18:00:00	388	100.0	347	89.4	41	10.6
	5	18:00:00	18:15:00	409	100.0	367	89.7	42	10.3
	6	18:15:00	18:30:00	458	100.0	427	93.2	31	6.8
	7	18:30:00	18:45:00	368	100.0	335	91.0	33	9.0
	8	18:45:00	19:00:00	351	100.0	327	93.2	24	6.8
		17:00:00	19:00:00	<b>3201</b>	100.0	<b>2878</b>	89.9	<b>323</b>	10.1





### 3.2.2. SALIDAS



### 3.2.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados												
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12		
E2	1	17:00:00	17:15:00	11	34	2						335	8	34	2						294	3									41	
	2	17:15:00	17:30:00	10	41	3	1					381	8	41	2	1					326	2		1							55	
	3	17:30:00	17:45:00	14	33	5		2				355	12	33	5		2				307	2									48	
	4	17:45:00	18:00:00	13	27	2						346	12	27	2						306	1									40	
	5	18:00:00	18:15:00	16	27	1						365	15	27	1						324	1									41	
	6	18:15:00	18:30:00	25	30	8	1	1					393	24	30	8	1	1				363	1									30
	7	18:30:00	18:45:00	11	22	1						334	10	22	1						302	1									32	
	8	18:45:00	19:00:00	7	27	1	1						315	6	27	1	1					292	1									23
		17:00:00	19:00:00	107	241	23	3	3				2824	95	241	22	3	3				2514	12		1							310	

### 3.2.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

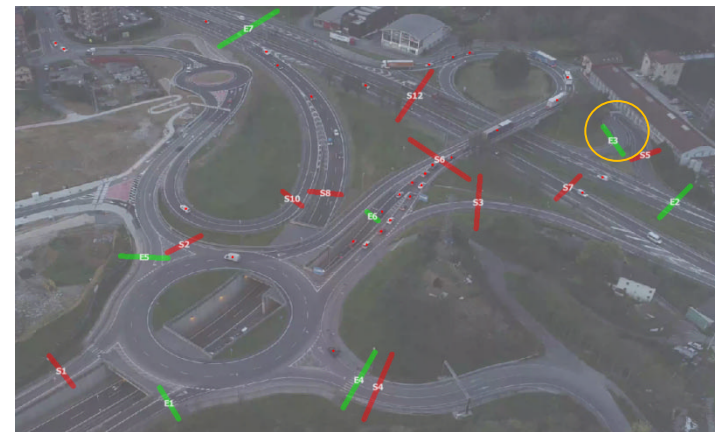
ID	Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12
E2	1	17:00:00	17:15:00	100.0	2.4	10.1	0.6					87.0	100.0	6.8								93.2
	2	17:15:00	17:30:00	100.0	2.1	10.8	0.5	0.3				86.2	100.0	3.4		1.7						94.8
	3	17:30:00	17:45:00	100.0	3.3	9.2	1.4		0.6			85.5	100.0	4.0								96.0
	4	17:45:00	18:00:00	100.0	3.5	7.8	0.6					88.2	100.0	2.4								97.6
	5	18:00:00	18:15:00	100.0	4.1	7.4	0.3					88.3	100.0	2.4								97.6
	6	18:15:00	18:30:00	100.0	5.6	7.0	1.9	0.2	0.2			85.0	100.0	3.2								96.8
	7	18:30:00	18:45:00	100.0	3.0	6.6	0.3					90.1	100.0	3.0								97.0
	8	18:45:00	19:00:00	100.0	1.8	8.3	0.3	0.3				89.3	100.0	4.2								95.8
17:00:00 19:00:00			100.0	3.3	8.4	0.8	0.1	0.1				87.4	100.0	3.7		0.3						96.0

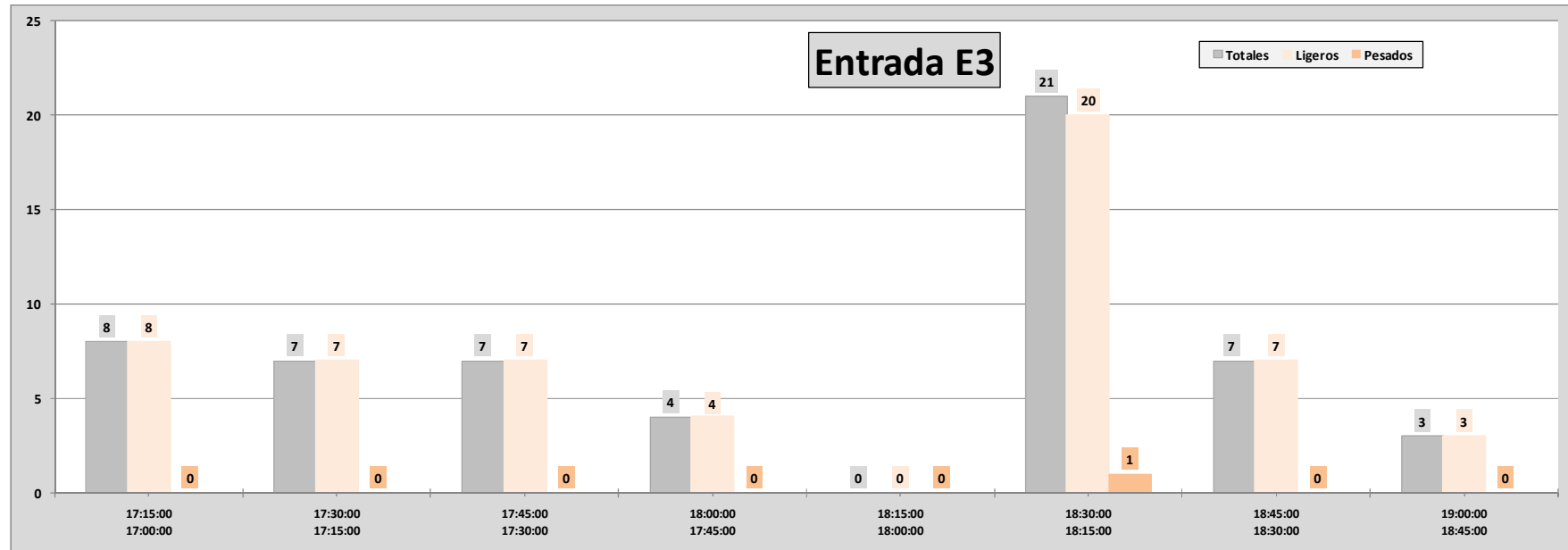


### 3.3. ENTRADA E3

#### 3.3.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E3	1	17:00:00	17:15:00	8	100.0	8	100.0		
	2	17:15:00	17:30:00	7	100.0	7	100.0		
	3	17:30:00	17:45:00	7	100.0	7	100.0		
	4	17:45:00	18:00:00	4	100.0	4	100.0		
	5	18:00:00	18:15:00	-	-	-	-		-
	6	18:15:00	18:30:00	21	100.0	20	95.2	1	4.8
	7	18:30:00	18:45:00	7	100.0	7	100.0		
	8	18:45:00	19:00:00	3	100.0	3	100.0		
		17:00:00	19:00:00	57	100.0	56	98.2	1	1.8





### 3.3.2. SALIDAS



### 3.3.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros										Pesados									
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	
E3	1	17:00:00	17:15:00	6		1						1	6		1						1										
	2	17:15:00	17:30:00	1	2							2	1	2							2										
	3	17:30:00	17:45:00	1		2						4	1		2						4										
	4	17:45:00	18:00:00	1		2						1	1		2						1										
	5	18:00:00	18:15:00																												
	6	18:15:00	18:30:00	8	2	4							6	8	2	4					5										1
	7	18:30:00	18:45:00	2		3							1	2		3					1										
	8	18:45:00	19:00:00	2									1	2							1										
		17:00:00	19:00:00	21	4	12						16	21	4	12						15										1

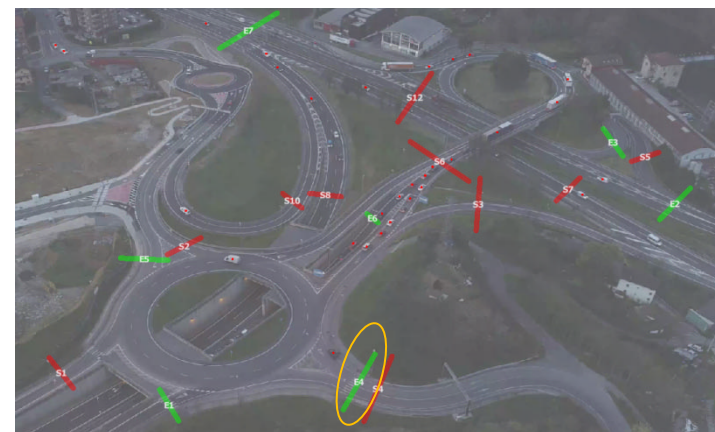
### 3.3.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

ID	Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E3	1	17:00:00	17:15:00	100.0	75.0		12.5					12.5										
	2	17:15:00	17:30:00	100.0	20.0	40.0						40.0										
	3	17:30:00	17:45:00	100.0	14.3		28.6					57.1										
	4	17:45:00	18:00:00	100.0	25.0		50.0					25.0										
	5	18:00:00	18:15:00																			
	6	18:15:00	18:30:00	100.0	42.1	10.5	21.1					26.3	100.0									100.0
	7	18:30:00	18:45:00	100.0	33.3		50.0					16.7										
	8	18:45:00	19:00:00	100.0	66.7							33.3										
17:00:00 19:00:00			100.0	40.4	7.7	23.1						28.8	100.0									100.0

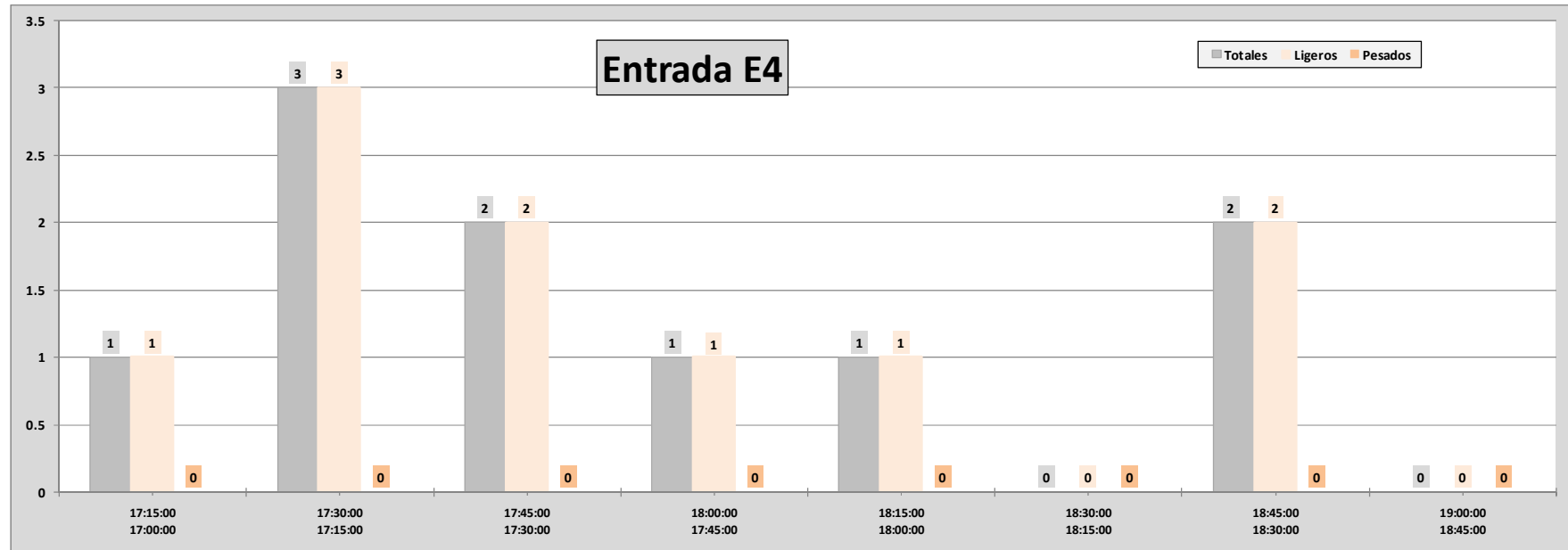
## 3.4. ENTRADA E4

### 3.4.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E4	1	17:00:00	17:15:00	1	100.0	1	100.0		
	2	17:15:00	17:30:00	3	100.0	3	100.0		
	3	17:30:00	17:45:00	2	100.0	2	100.0		
	4	17:45:00	18:00:00	1	100.0	1	100.0		
	5	18:00:00	18:15:00	1	100.0	1	100.0		
	6	18:15:00	18:30:00	-	-	-	-		-
	7	18:30:00	18:45:00	2	100.0	2	100.0		
	8	18:45:00	19:00:00	-	-	-	-		-
		17:00:00	19:00:00	10	100.0	10	100.0		







### 3.4.2. SALIDAS



### 3.4.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros												Pesados											
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12					
E3	1	17:00:00	17:15:00	6		1						1	6		1							1													
	2	17:15:00	17:30:00	1	2							2	1	2								2													
	3	17:30:00	17:45:00	1		2						4	1		2							4													
	4	17:45:00	18:00:00	1		2						1	1		2							1													
	5	18:00:00	18:15:00																																
	6	18:15:00	18:30:00	8	2	4							6	8	2	4						5									1				
	7	18:30:00	18:45:00	2		3							1	2		3						1													
	8	18:45:00	19:00:00	2									1	2								1													
		17:00:00	19:00:00	21	4	12						16	21	4	12						15									1					

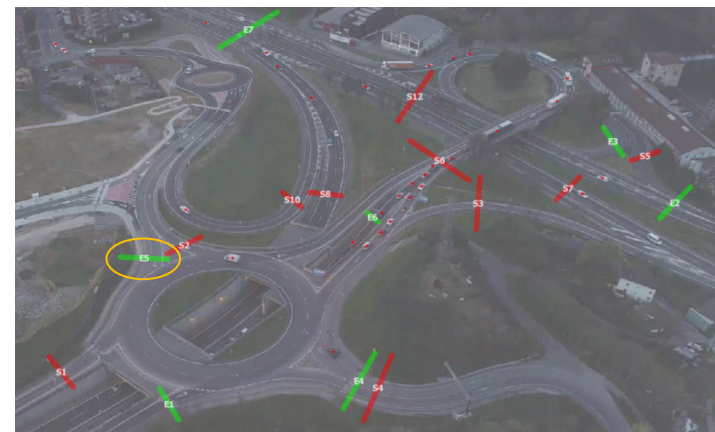
### 3.4.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

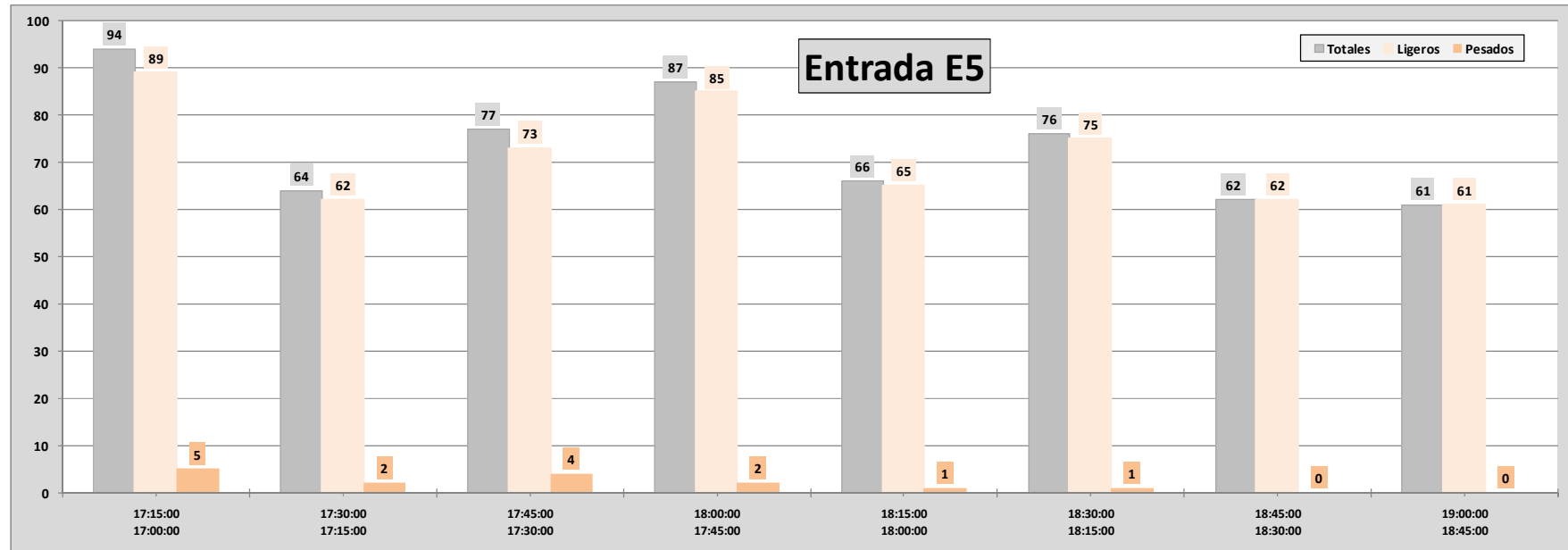
ID	Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E4	1	17:00:00	17:15:00	100.0		100.0																
	2	17:15:00	17:30:00	100.0	33.3						66.7											
	3	17:30:00	17:45:00	100.0		50.0					50.0											
	4	17:45:00	18:00:00	100.0		100.0																
	5	18:00:00	18:15:00	100.0		100.0																
	6	18:15:00	18:30:00																			
	7	18:30:00	18:45:00	100.0		100.0																
	8	18:45:00	19:00:00																			
17:00:00 19:00:00			100.0	10.0	60.0						30.0											

## 3.5. ENTRADA E5

### 3.5.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E5	1	17:00:00	17:15:00	94	100.0	89	94.7	5	5.3
	2	17:15:00	17:30:00	64	100.0	62	96.9	2	3.1
	3	17:30:00	17:45:00	77	100.0	73	94.8	4	5.2
	4	17:45:00	18:00:00	87	100.0	85	97.7	2	2.3
	5	18:00:00	18:15:00	66	100.0	65	98.5	1	1.5
	6	18:15:00	18:30:00	76	100.0	75	98.7	1	1.3
	7	18:30:00	18:45:00	62	100.0	62	100.0		
	8	18:45:00	19:00:00	61	100.0	61	100.0		
		17:00:00	19:00:00	<b>587</b>	100.0	<b>572</b>	97.4	<b>15</b>	2.6







### 3.5.2. SALIDAS



### 3.5.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados											
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	
E5	1	17:00:00	17:15:00	30		24					37		30		24					32										5	
	2	17:15:00	17:30:00	13	1	31					13		13	1	30					13				1							
	3	17:30:00	17:45:00	20		25					20		20		25					18									2		
	4	17:45:00	18:00:00	27	3	22					17		27	3	20					17				2							
	5	18:00:00	18:15:00	16	3	23					17		16	3	23					17											
	6	18:15:00	18:30:00	19	3	22	1				26		19	3	22	1				25									1		
	7	18:30:00	18:45:00	11	2	18					25		11	2	18					25											
	8	18:45:00	19:00:00	24	1	18					12		24	1	18					12											
		17:00:00	19:00:00	160	13	183	1				167		160	13	180	1				159				3					8		

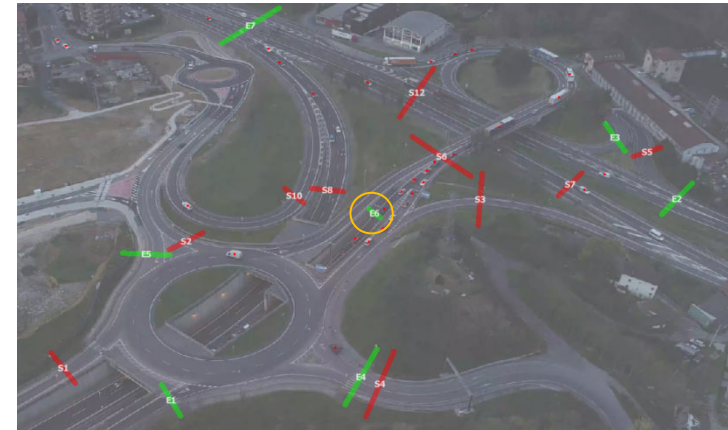
### 3.5.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

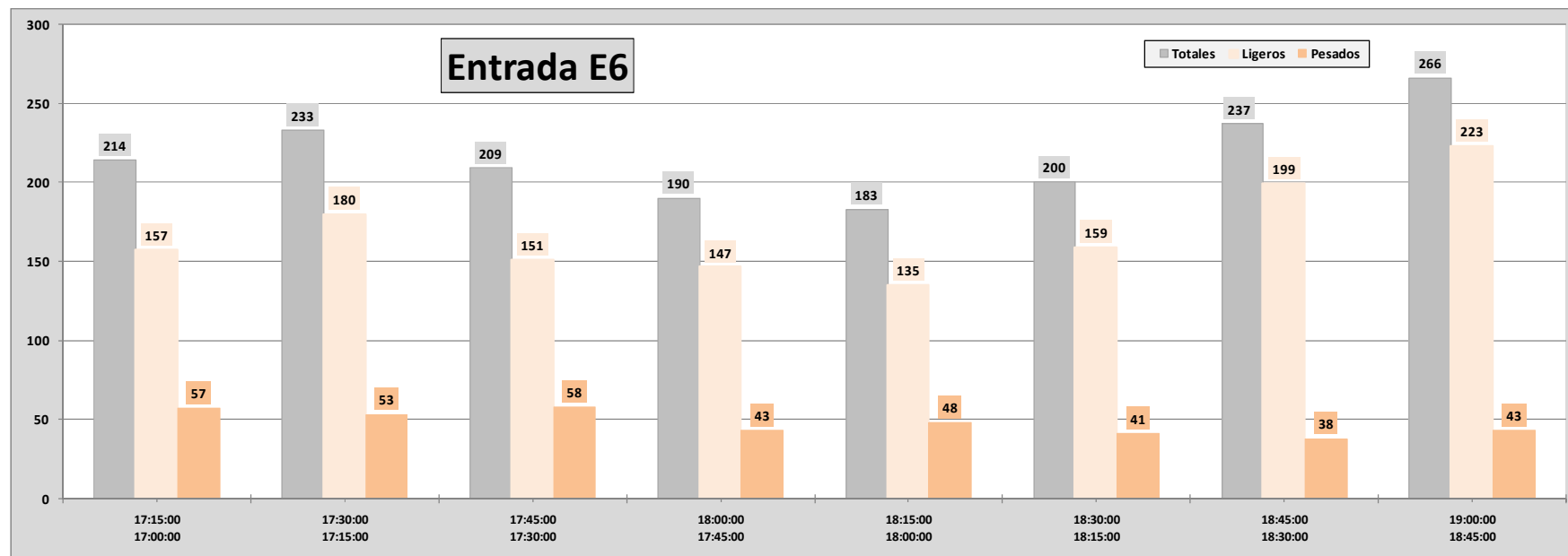
ID	Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E5	1	17:00:00	17:15:00	100.0	34.9		27.9				37.2		100.0								100.0	
	2	17:15:00	17:30:00	100.0	22.8	1.8	52.6				22.8		100.0			100.0						
	3	17:30:00	17:45:00	100.0	31.7		39.7				28.6		100.0								100.0	
	4	17:45:00	18:00:00	100.0	40.3	4.5	29.9				25.4		100.0			100.0						
	5	18:00:00	18:15:00	100.0	27.1	5.1	39.0				28.8											
	6	18:15:00	18:30:00	100.0	27.1	4.3	31.4	1.4			35.7		100.0								100.0	
	7	18:30:00	18:45:00	100.0	19.6	3.6	32.1				44.6											
	8	18:45:00	19:00:00	100.0	43.6	1.8	32.7				21.8											
17:00:00 19:00:00			100.0	31.2	2.5	35.1	0.2				31.0		100.0			27.3					72.7	

## 3.6. ENTRADA E6

### 3.6.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E6	1	17:00:00	17:15:00	214	100.0	157	73.4	57	26.6
	2	17:15:00	17:30:00	233	100.0	180	77.3	53	22.7
	3	17:30:00	17:45:00	209	100.0	151	72.2	58	27.8
	4	17:45:00	18:00:00	190	100.0	147	77.4	43	22.6
	5	18:00:00	18:15:00	183	100.0	135	73.8	48	26.2
	6	18:15:00	18:30:00	200	100.0	159	79.5	41	20.5
	7	18:30:00	18:45:00	237	100.0	199	84.0	38	16.0
	8	18:45:00	19:00:00	266	100.0	223	83.8	43	16.2
		17:00:00	19:00:00	1732	100.0	1351	78.0	381	22.0





### 3.6.2. SALIDAS





### 3.6.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados										
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E6	1	17:00:00	17:15:00								214									157									57	
	2	17:15:00	17:30:00								233									180									53	
	3	17:30:00	17:45:00								209									151									58	
	4	17:45:00	18:00:00								190									147									43	
	5	18:00:00	18:15:00								183									135									48	
	6	18:15:00	18:30:00								200									159									41	
	7	18:30:00	18:45:00								237									199									38	
	8	18:45:00	19:00:00								266									223									43	
		17:00:00	19:00:00								1732									1351									381	

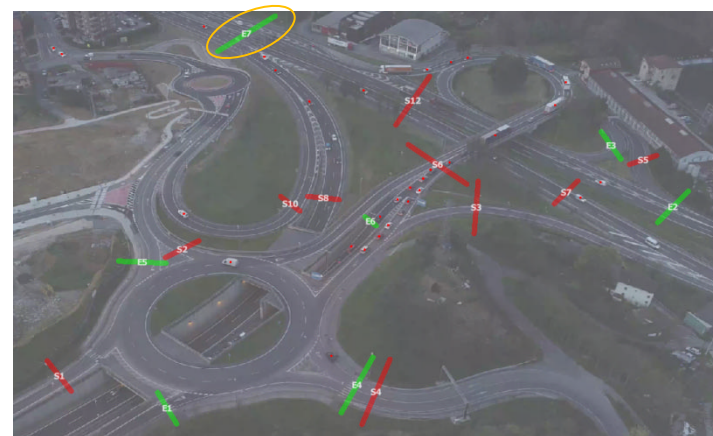
### 3.6.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

		Intervalo Horario		Ligeros (%)								Pesados (%)											
	ID	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E6	1	17:00:00	17:15:00	100.0								100.0		100.0								100.0	
	2	17:15:00	17:30:00	100.0								100.0		100.0								100.0	
	3	17:30:00	17:45:00	100.0								100.0		100.0								100.0	
	4	17:45:00	18:00:00	100.0								100.0		100.0								100.0	
	5	18:00:00	18:15:00	100.0								100.0		100.0								100.0	
	6	18:15:00	18:30:00	100.0								100.0		100.0								100.0	
	7	18:30:00	18:45:00	100.0								100.0		100.0								100.0	
	8	18:45:00	19:00:00	100.0								100.0		100.0								100.0	
		17:00:00	19:00:00	100.0								100.0		100.0								100.0	

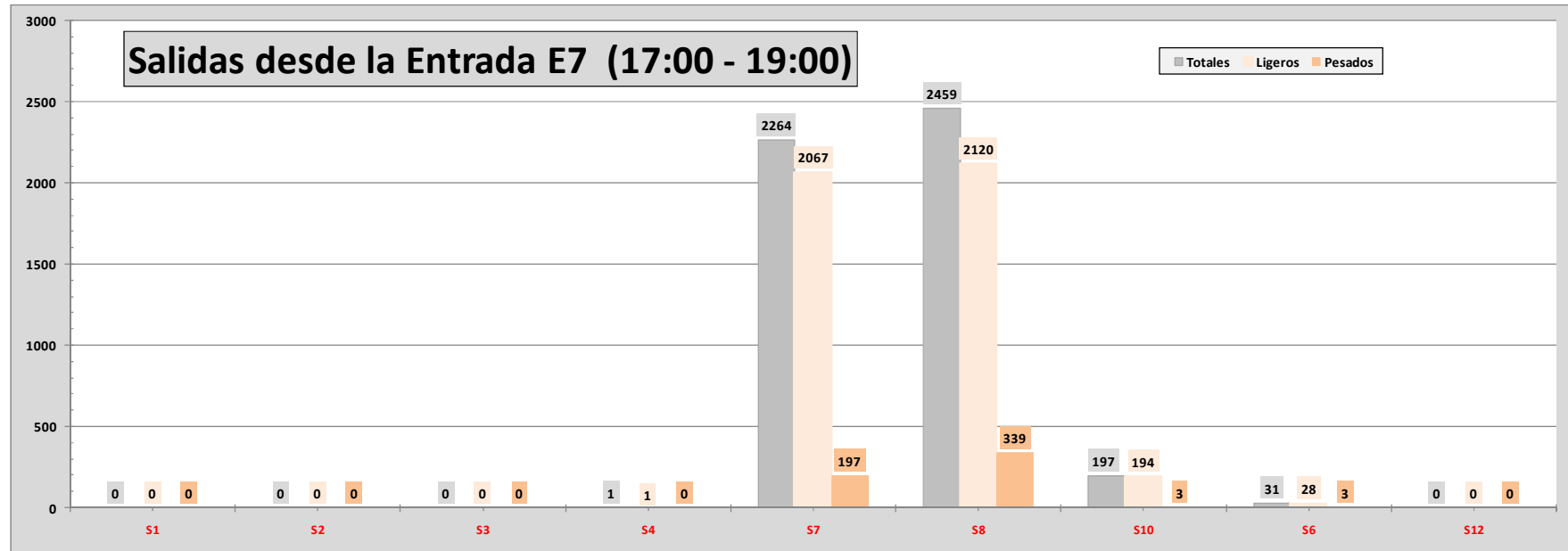
## 3.7. ENTRADA E7

### 3.7.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E7	1	17:00:00	17:15:00	659	100.0	583	88.5	76	11.5
	2	17:15:00	17:30:00	692	100.0	617	89.2	75	10.8
	3	17:30:00	17:45:00	710	100.0	631	88.9	79	11.1
	4	17:45:00	18:00:00	663	100.0	593	89.4	70	10.6
	5	18:00:00	18:15:00	639	100.0	576	90.1	63	9.9
	6	18:15:00	18:30:00	584	100.0	515	88.2	69	11.8
	7	18:30:00	18:45:00	524	100.0	470	89.7	54	10.3
	8	18:45:00	19:00:00	481	100.0	425	88.4	56	11.6
		17:00:00	19:00:00	<b>4952</b>	100.0	<b>4410</b>	89.1	<b>542</b>	10.9



### 3.7.2. SALIDAS



### 3.7.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados										
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E7	1	17:00:00	17:15:00					315	316	27	1						292	264	26	1						23	52	1		
	2	17:15:00	17:30:00					325	334	29	4						294	291	29	3						31	43		1	
	3	17:30:00	17:45:00					320	365	20	5						296	312	19	4						24	53	1	1	
	4	17:45:00	18:00:00					303	324	29	7						270	287	29	7						33	37			
	5	18:00:00	18:15:00					320	283	30	6						296	246	29	5						24	37	1	1	
	6	18:15:00	18:30:00				1	233	323	26	1					1	211	276	26	1						22	47			
	7	18:30:00	18:45:00					234	266	21	3						214	232	21	3						20	34			
	8	18:45:00	19:00:00					214	248	15	4						194	212	15	4						20	36			
		17:00:00	19:00:00				1	2264	2459	197	31					1	2067	2120	194	28						197	339	3	3	

### 3.7.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

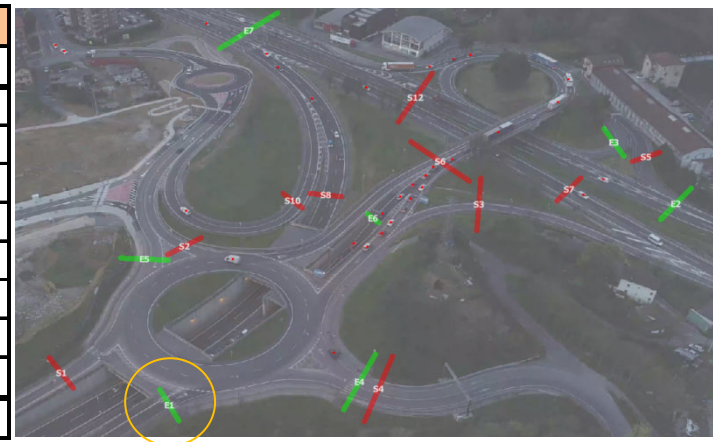
ID	Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E7	1	17:00:00	17:15:00	100.0					50.1	45.3	4.5	0.2	100.0					30.3	68.4	1.3		
	2	17:15:00	17:30:00	100.0					47.6	47.2	4.7	0.5	100.0					41.3	57.3		1.3	
	3	17:30:00	17:45:00	100.0					46.9	49.4	3.0	0.6	100.0					30.4	67.1	1.3	1.3	
	4	17:45:00	18:00:00	100.0					45.5	48.4	4.9	1.2	100.0					47.1	52.9			
	5	18:00:00	18:15:00	100.0					51.4	42.7	5.0	0.9	100.0					38.1	58.7	1.6	1.6	
	6	18:15:00	18:30:00	100.0				0.2	41.0	53.6	5.0	0.2	100.0					31.9	68.1			
	7	18:30:00	18:45:00	100.0					45.5	49.4	4.5	0.6	100.0					37.0	63.0			
	8	18:45:00	19:00:00	100.0					45.6	49.9	3.5	0.9	100.0					35.7	64.3			
17:00:00 19:00:00			100.0				0.0	46.9	48.1	4.4	0.6		100.0					36.3	62.5	0.6	0.6	

## 4. MEDICIÓN VIERNES 12 DE MARZO DE 7:30 A 9:00

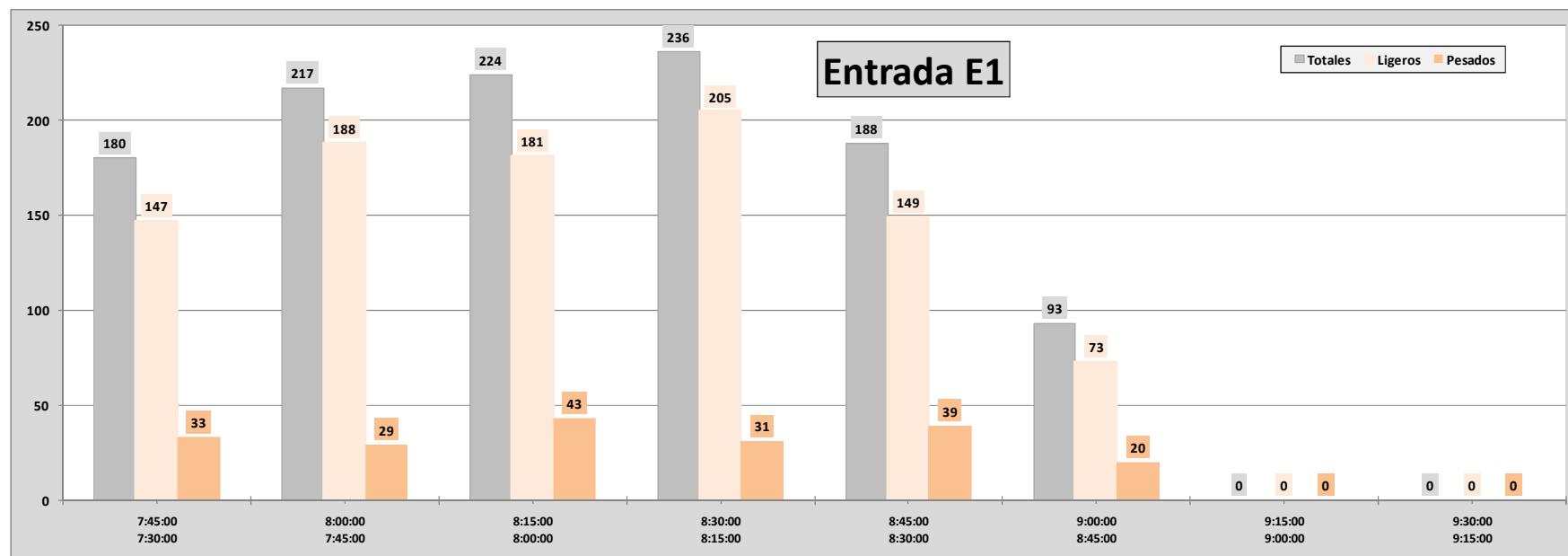
### 4.1. ENTRADA E1

#### 4.1.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E1	1	7:30:00	7:45:00	180	100.0	147	81.7	33	18.3
	2	7:45:00	8:00:00	217	100.0	188	86.6	29	13.4
	3	8:00:00	8:15:00	224	100.0	181	80.8	43	19.2
	4	8:15:00	8:30:00	236	100.0	205	86.9	31	13.1
	5	8:30:00	8:45:00	188	100.0	149	79.3	39	20.7
	6	8:45:00	9:00:00	93	100.0	73	78.5	20	21.5
	7	9:00:00	9:15:00						
	8	9:15:00	9:30:00						
		7:30:00	9:30:00	1138	100.0	943	82.9	195	17.1







#### 4.1.2. SALIDAS



#### 4.1.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados										
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E1	1	7:30:00	7:45:00	2	39	133	1				2			36	109	1				1		2	3	24					1	
	2	7:45:00	8:00:00	1	79	125	2							74	104	2						1	5	21						
	3	8:00:00	8:15:00	1	79	129	2						1	74	94	2							5	35						
	4	8:15:00	8:30:00	1	66	155							1	66	128									27						
	5	8:30:00	8:45:00	5	37	116	2				1		5	37	87	1				1				29	1					
	6	8:45:00	9:00:00	1	36	31	2							36	22	1						1		9	1					
	7	9:00:00	9:15:00																											
	8	9:15:00	9:30:00																											
		7:30:00	9:30:00	11	336	689	9				3		7	323	544	7				2		4	13	145	2				1	

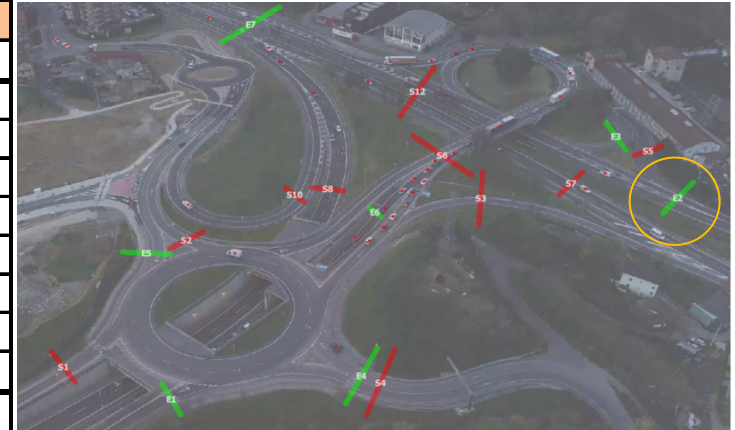
## 4.1.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

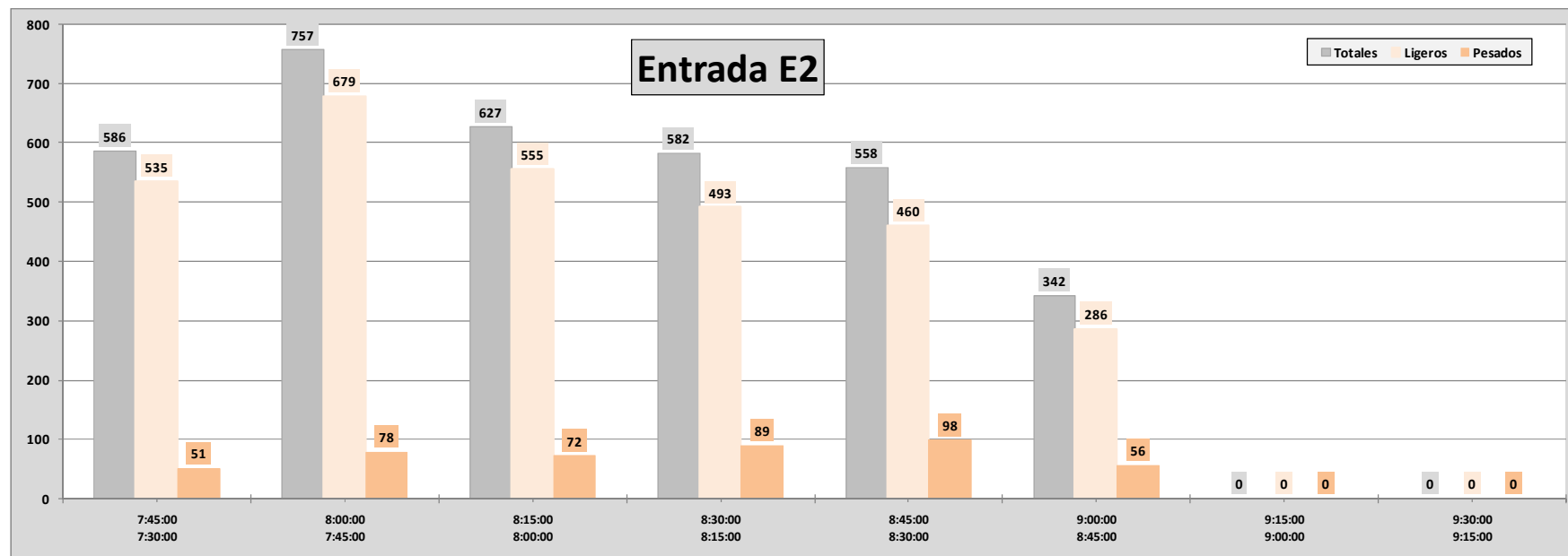
	ID	Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
		Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E1	1	7:30:00	7:45:00	100.0		24.5	74.1	0.7				0.7		100.0	6.7	10.0	80.0					3.3	
	2	7:45:00	8:00:00	100.0		41.1	57.8	1.1						100.0	3.7	18.5	77.8						
	3	8:00:00	8:15:00	100.0	0.6	43.3	55.0	1.2						100.0		12.5	87.5						
	4	8:15:00	8:30:00	100.0	0.5	33.8	65.6							100.0			100.0						
	5	8:30:00	8:45:00	100.0	3.8	28.2	66.4	0.8				0.8		100.0			96.7	3.3					
	6	8:45:00	9:00:00	100.0		61.0	37.3	1.7						100.0	9.1		81.8	9.1					
	7	9:00:00	9:15:00																				
	8	9:15:00	9:30:00																				
		7:30:00	9:30:00	100.0	0.8	36.6	61.6	0.8				0.2		100.0	2.4	7.9	87.9	1.2				0.6	

## 4.2. ENTRADA E2

### 4.2.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

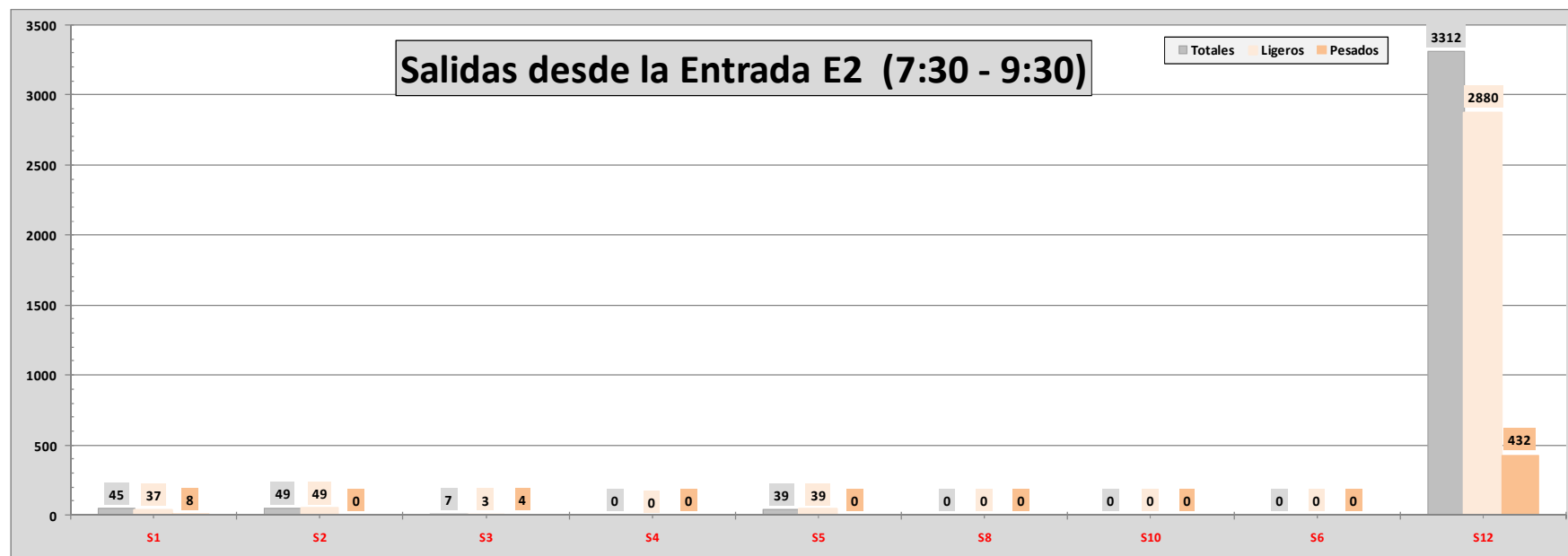
	ID	Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
		Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E2	1	7:30:00	7:45:00	586	100.0	535	91.3	51	8.7
	2	7:45:00	8:00:00	757	100.0	679	89.7	78	10.3
	3	8:00:00	8:15:00	627	100.0	555	88.5	72	11.5
	4	8:15:00	8:30:00	582	100.0	493	84.7	89	15.3
	5	8:30:00	8:45:00	558	100.0	460	82.4	98	17.6
	6	8:45:00	9:00:00	342	100.0	286	83.6	56	16.4
	7	9:00:00	9:15:00						
	8	9:15:00	9:30:00						
		7:30:00	9:30:00	3452	100.0	3008	87.1	444	12.9







## 4.2.2. SALIDAS



## 4.2.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados											
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12	
E2	1	7:30:00	7:45:00	25	20	2		11				528	22	20			11				482	3		2							46
	2	7:45:00	8:00:00	1				9				747	1				9				669										78
	3	8:00:00	8:15:00					8				619					8				547										72
	4	8:15:00	8:30:00		1			4				577		1			4				488										89
	5	8:30:00	8:45:00	5	6	2		5				540	3	6	1		5				445	2		1							95
	6	8:45:00	9:00:00	14	22	3		2				301	11	22	2		2				249	3		1							52
	7	9:00:00	9:15:00																												
	8	9:15:00	9:30:00																												
		7:30:00	9:30:00	45	49	7		39				3312	37	49	3		39				2880	8		4							432

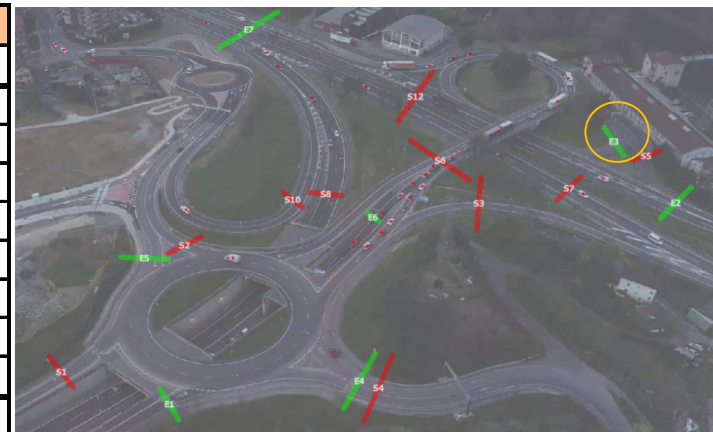
## 4.2.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

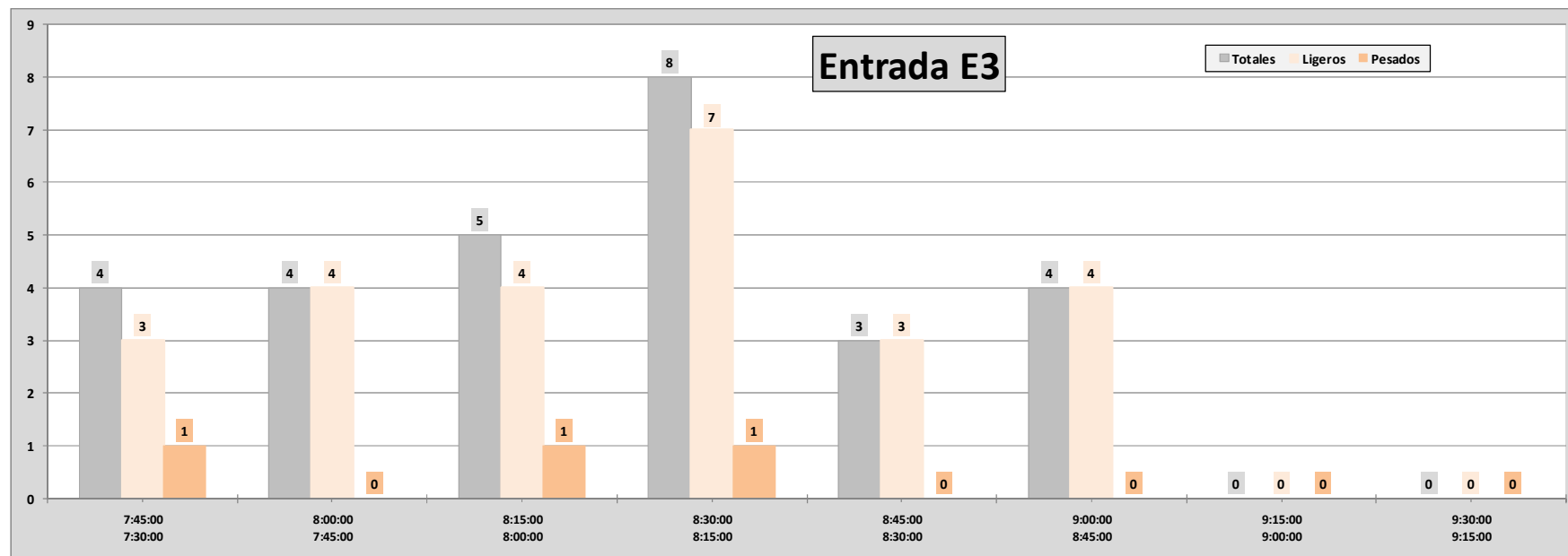
	ID	Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
		Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12
E2	1	7:30:00	7:45:00	100.0	4.1	3.7			2.1				90.1	100.0	5.9		3.9						90.2
	2	7:45:00	8:00:00	100.0	0.1				1.3				98.5	100.0									100.0
	3	8:00:00	8:15:00	100.0					1.4				98.6	100.0									100.0
	4	8:15:00	8:30:00	100.0		0.2			0.8				99.0	100.0									100.0
	5	8:30:00	8:45:00	100.0	0.7	1.3	0.2		1.1				96.7	100.0	2.0		1.0						96.9
	6	8:45:00	9:00:00	100.0	3.8	7.7	0.7		0.7				87.1	100.0	5.4		1.8						92.9
	7	9:00:00	9:15:00																				
	8	9:15:00	9:30:00																				
		7:30:00	9:30:00	100.0	1.2	1.6	0.1		1.3				95.7	100.0	1.8		0.9						97.3

## 4.3. ENTRADA E3

### 4.3.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

	ID	Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
		Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E3	1	7:30:00	7:45:00	4	100.0	3	75.0	1	25.0
	2	7:45:00	8:00:00	4	100.0	4	100.0		
	3	8:00:00	8:15:00	5	100.0	4	80.0	1	20.0
	4	8:15:00	8:30:00	8	100.0	7	87.5	1	12.5
	5	8:30:00	8:45:00	3	100.0	3	100.0		
	6	8:45:00	9:00:00	4	100.0	4	100.0		
	7	9:00:00	9:15:00						
	8	9:15:00	9:30:00						
		7:30:00	9:30:00	28	100.0	25	89.3	3	10.7





## 4.3.2. SALIDAS



## 4.3.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

Intervalo Horario			Totales									Ligeros									Pesados								
ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E3	1	7:30:00	7:45:00	1	1	1					1	1	1							1			1						
	2	7:45:00	8:00:00								4									4									
	3	8:00:00	8:15:00								5									5									
	4	8:15:00	8:30:00								8									7									1
	5	8:30:00	8:45:00		1								1																
	6	8:45:00	9:00:00		1						1		1							1									
	7	9:00:00	9:15:00																										
	8	9:15:00	9:30:00																										
		7:30:00	9:30:00	1	3	1					19	1	3							18			1						1



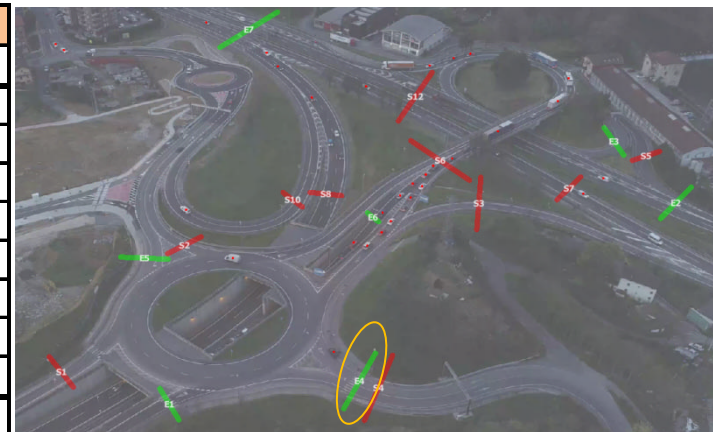
#### 4.3.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

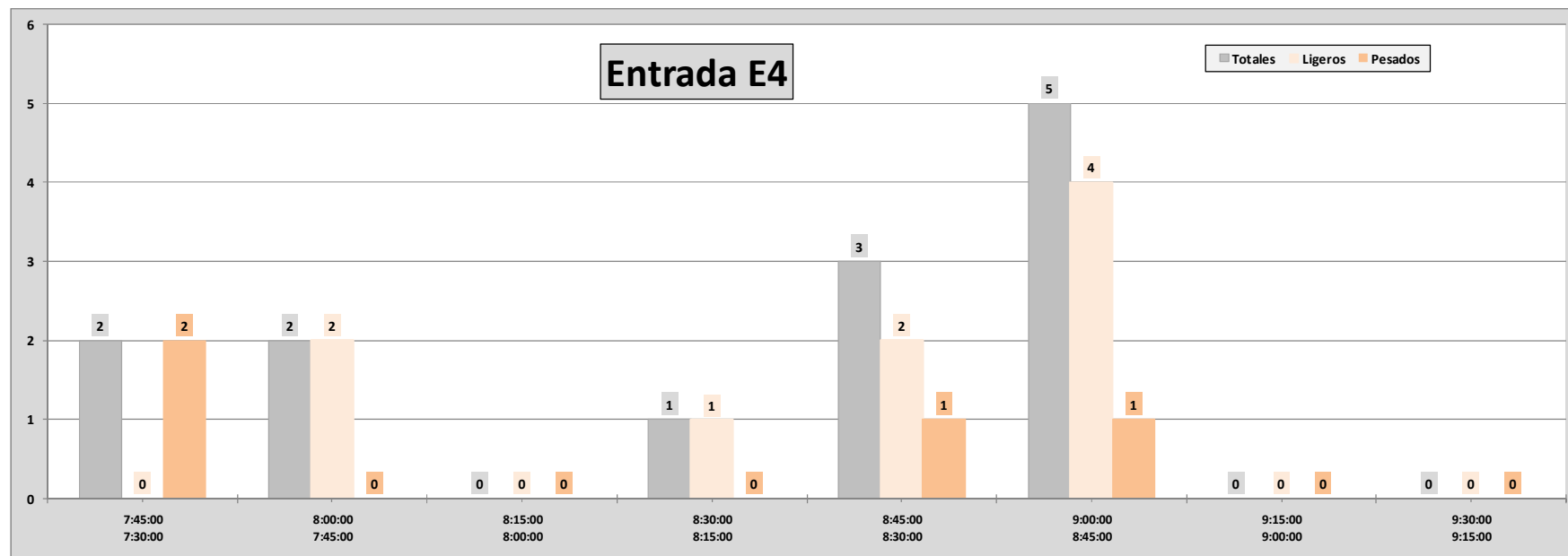
	ID	Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
		Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E3	1	7:30:00	7:45:00	100.0	33.3	33.3							33.3	100.0			100.0						
	2	7:45:00	8:00:00	100.0									100.0										
	3	8:00:00	8:15:00	100.0									100.0										
	4	8:15:00	8:30:00	100.0									100.0	100.0									100.0
	5	8:30:00	8:45:00	100.0		100.0																	
	6	8:45:00	9:00:00	100.0		50.0							50.0										
	7	9:00:00	9:15:00																				
	8	9:15:00	9:30:00																				
		7:30:00	9:30:00	100.0	4.5	13.6							81.8	100.0			50.0						50.0

## 4.4. ENTRADA E4

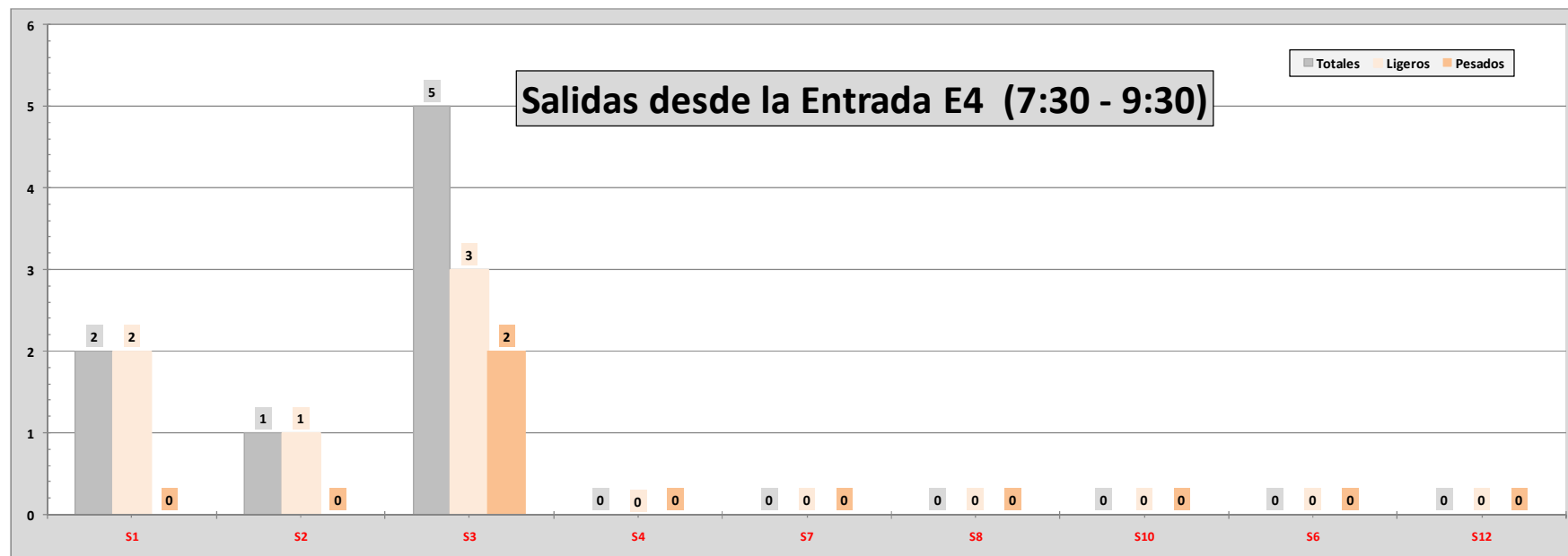
### 4.4.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

	ID	Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
		Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E4	1	7:30:00	7:45:00	2	100.0			2	100.0
	2	7:45:00	8:00:00	2	100.0	2	100.0		
	3	8:00:00	8:15:00						
	4	8:15:00	8:30:00	1	100.0	1	100.0		
	5	8:30:00	8:45:00	3	100.0	2	66.7	1	33.3
	6	8:45:00	9:00:00	5	100.0	4	80.0	1	20.0
	7	9:00:00	9:15:00						
	8	9:15:00	9:30:00						
		7:30:00	9:30:00	13	100.0	9	69.2	4	30.8





#### 4.4.2. SALIDAS



#### 4.4.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales												Ligeros												Pesados											
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12									
E4	1	7:30:00	7:45:00			1																			1														
	2	7:45:00	8:00:00		1	1								1	1																								
	3	8:00:00	8:15:00																																				
	4	8:15:00	8:30:00																																				
	5	8:30:00	8:45:00			2									2																								
	6	8:45:00	9:00:00	2		1							2												1														
	7	9:00:00	9:15:00																																				
	8	9:15:00	9:30:00																																				
		7:30:00	9:30:00	2	1	5							2	1	3									2															

#### 4.4.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

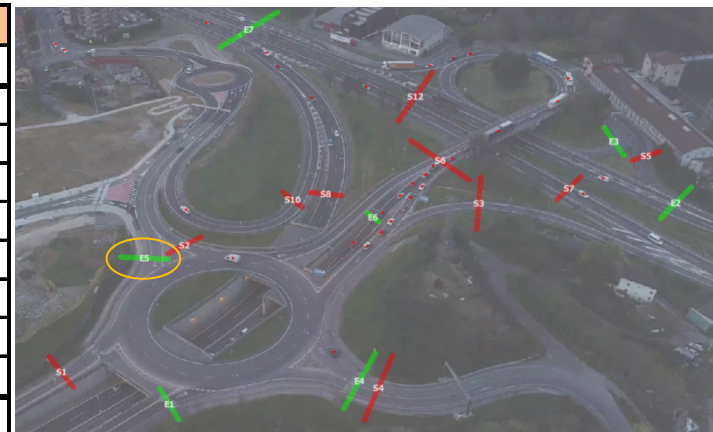
		Intervalo Horario		Ligeros (%)												Pesados (%)											
	ID	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12				
E4	1	7:30:00	7:45:00											100.0			100.0										
	2	7:45:00	8:00:00	100.0		50.0	50.0																				
	3	8:00:00	8:15:00																								
	4	8:15:00	8:30:00																								
	5	8:30:00	8:45:00	100.0			100.0																				
	6	8:45:00	9:00:00	100.0	100.0									100.0			100.0										
	7	9:00:00	9:15:00																								
	8	9:15:00	9:30:00																								
		7:30:00	9:30:00	100.0	33.3	16.7	50.0							100.0			100.0										

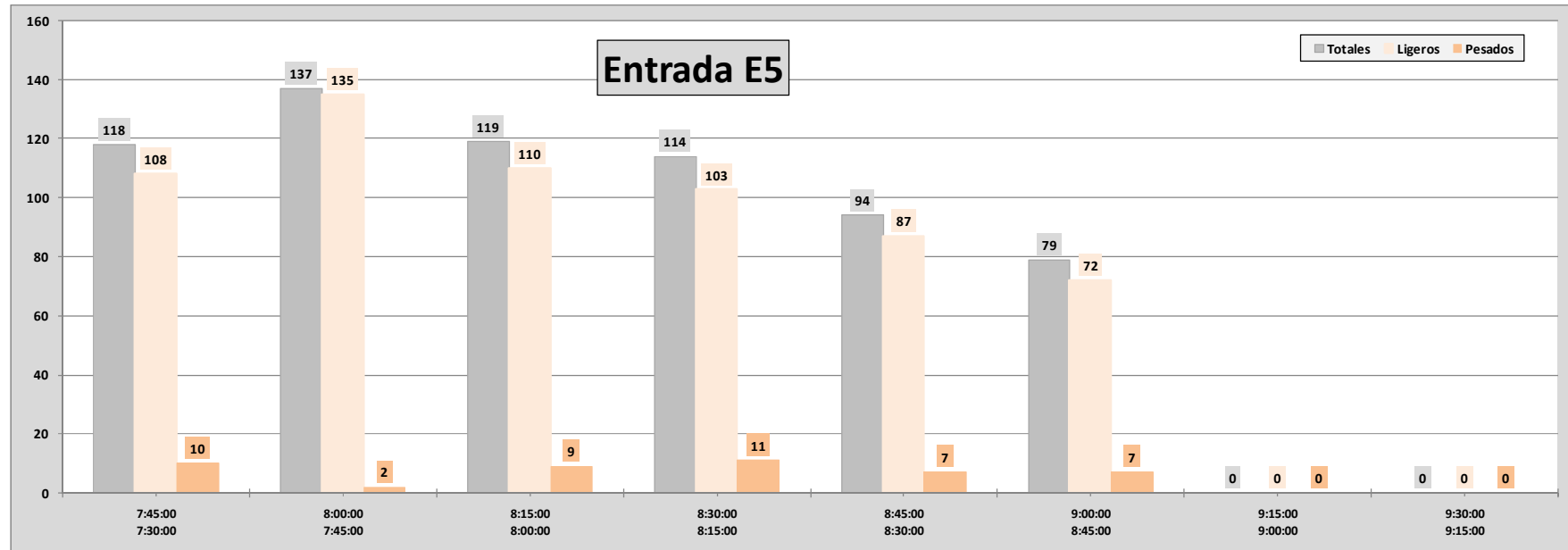


## 4.5. ENTRADA E5

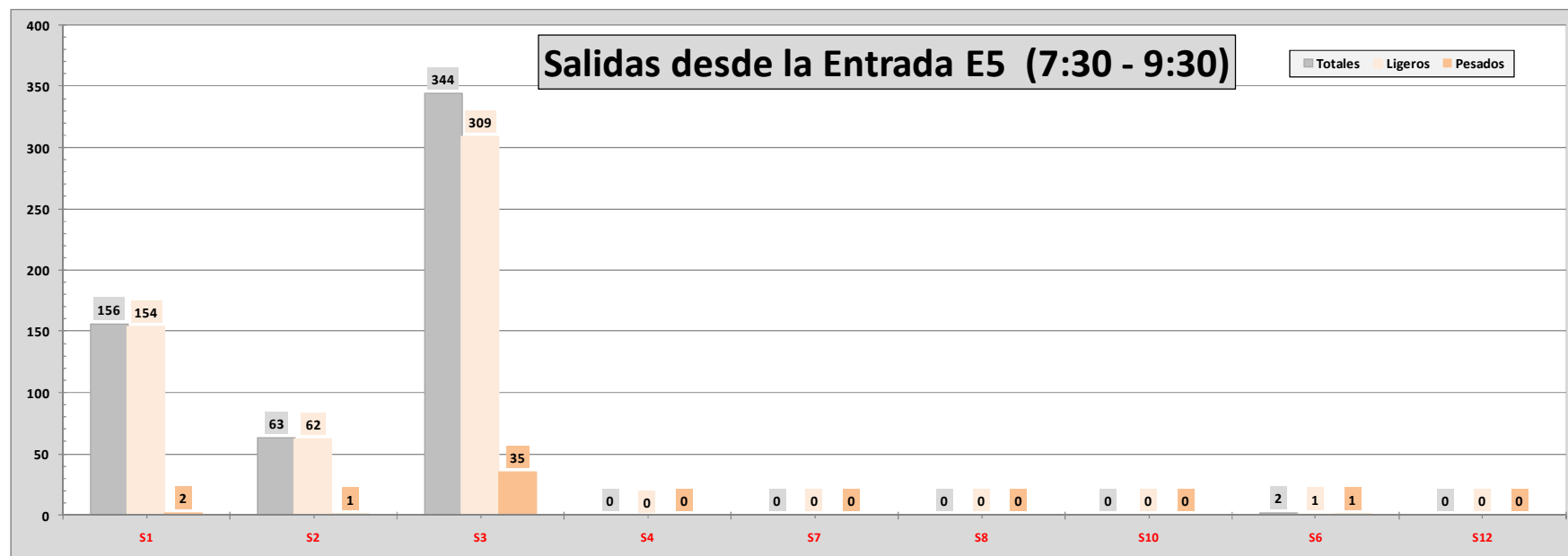
### 4.5.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

	ID	Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
		Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E5	1	7:30:00	7:45:00	118	100.0	108	91.5	10	8.5
	2	7:45:00	8:00:00	137	100.0	135	98.5	2	1.5
	3	8:00:00	8:15:00	119	100.0	110	92.4	9	7.6
	4	8:15:00	8:30:00	114	100.0	103	90.4	11	9.6
	5	8:30:00	8:45:00	94	100.0	87	92.6	7	7.4
	6	8:45:00	9:00:00	79	100.0	72	91.1	7	8.9
	7	9:00:00	9:15:00						
	8	9:15:00	9:30:00						
		7:30:00	9:30:00	661	100.0	615	93.0	46	7.0





#### 4.5.2. SALIDAS



#### 4.5.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados											
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	
E5	1	7:30:00	7:45:00	36	3	72							36	3	63										9						
	2	7:45:00	8:00:00	32	15	69					1		32	15	67						1				2						
	3	8:00:00	8:15:00	28	14	52					1		28	13	45									1	7					1	
	4	8:15:00	8:30:00	21	13	61							20	13	54								1		7						
	5	8:30:00	8:45:00	25	7	49							24	7	44								1		5						
	6	8:45:00	9:00:00	14	11	41							14	11	36										5						
	7	9:00:00	9:15:00																												
	8	9:15:00	9:30:00																												
		7:30:00	9:30:00	156	63	344					2		154	62	309						1		2	1	35					1	

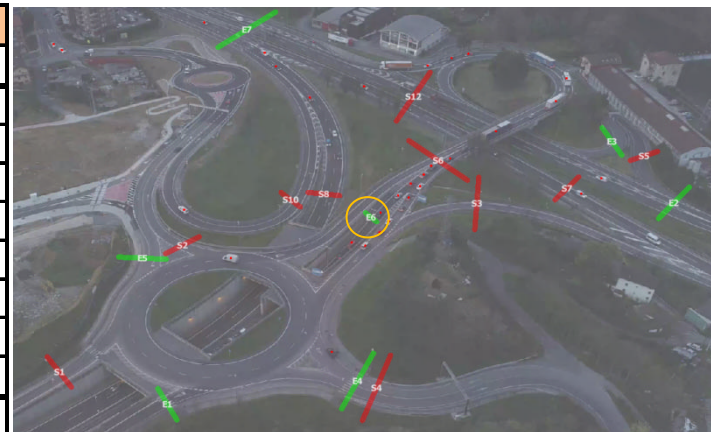
## 4.5.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

	ID	Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
		Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E5	1	7:30:00	7:45:00	100.0	35.3	2.9	61.8							100.0			100.0						
	2	7:45:00	8:00:00	100.0	27.8	13.0	58.3					0.9		100.0			100.0						
	3	8:00:00	8:15:00	100.0	32.6	15.1	52.3							100.0		11.1	77.8					11.1	
	4	8:15:00	8:30:00	100.0	23.0	14.9	62.1							100.0	12.5		87.5						
	5	8:30:00	8:45:00	100.0	32.0	9.3	58.7							100.0	16.7		83.3						
	6	8:45:00	9:00:00	100.0	23.0	18.0	59.0							100.0			100.0						
	7	9:00:00	9:15:00																				
	8	9:15:00	9:30:00																				
		7:30:00	9:30:00	100.0	29.3	11.8	58.7					0.2		100.0	5.1	2.6	89.7					2.6	

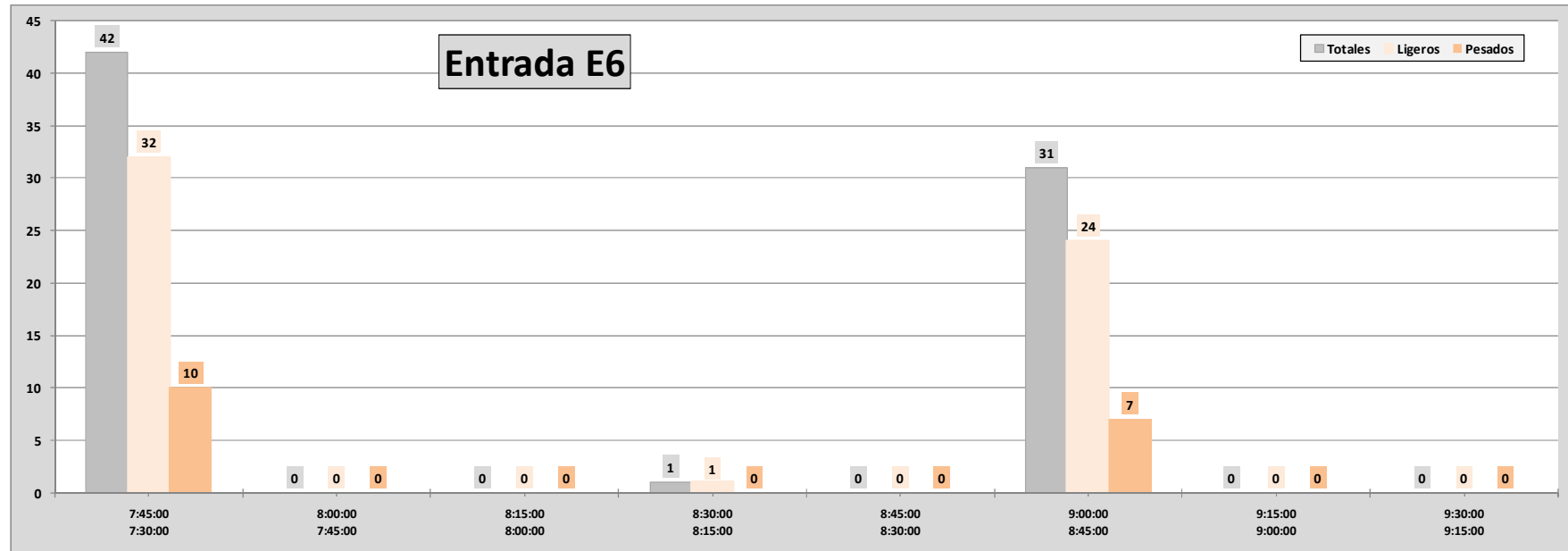
## 4.6. ENTRADA E6

### 4.6.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

	ID	Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
		Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E6	1	7:30:00	7:45:00	42	100.0	32	76.2	10	23.8
	2	7:45:00	8:00:00						
	3	8:00:00	8:15:00						
	4	8:15:00	8:30:00	1	100.0	1	100.0		
	5	8:30:00	8:45:00						
	6	8:45:00	9:00:00	31	100.0	24	77.4	7	22.6
	7	9:00:00	9:15:00						
	8	9:15:00	9:30:00						
		7:30:00	9:30:00	74	100.0	57	77.0	17	23.0







#### 4.6.2. SALIDAS



#### 4.6.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados										
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E6	1	7:30:00	7:45:00								42									32									10	
	2	7:45:00	8:00:00																											
	3	8:00:00	8:15:00																											
	4	8:15:00	8:30:00								1									1										
	5	8:30:00	8:45:00																											
	6	8:45:00	9:00:00									31								24									7	
	7	9:00:00	9:15:00																											
	8	9:15:00	9:30:00																											
		7:30:00	9:30:00								74									57									17	

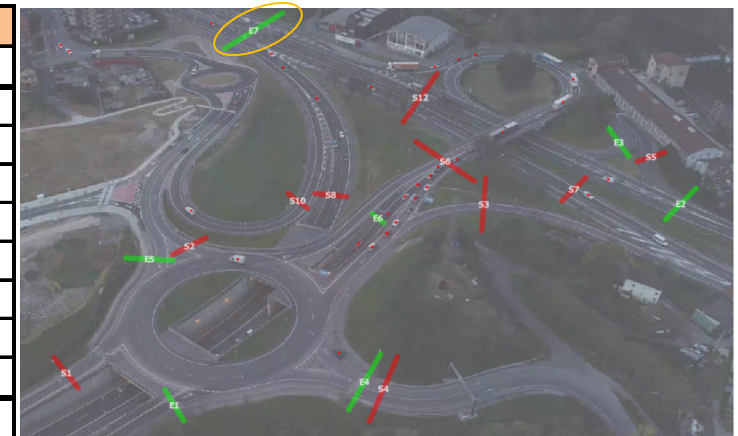
#### 4.6.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

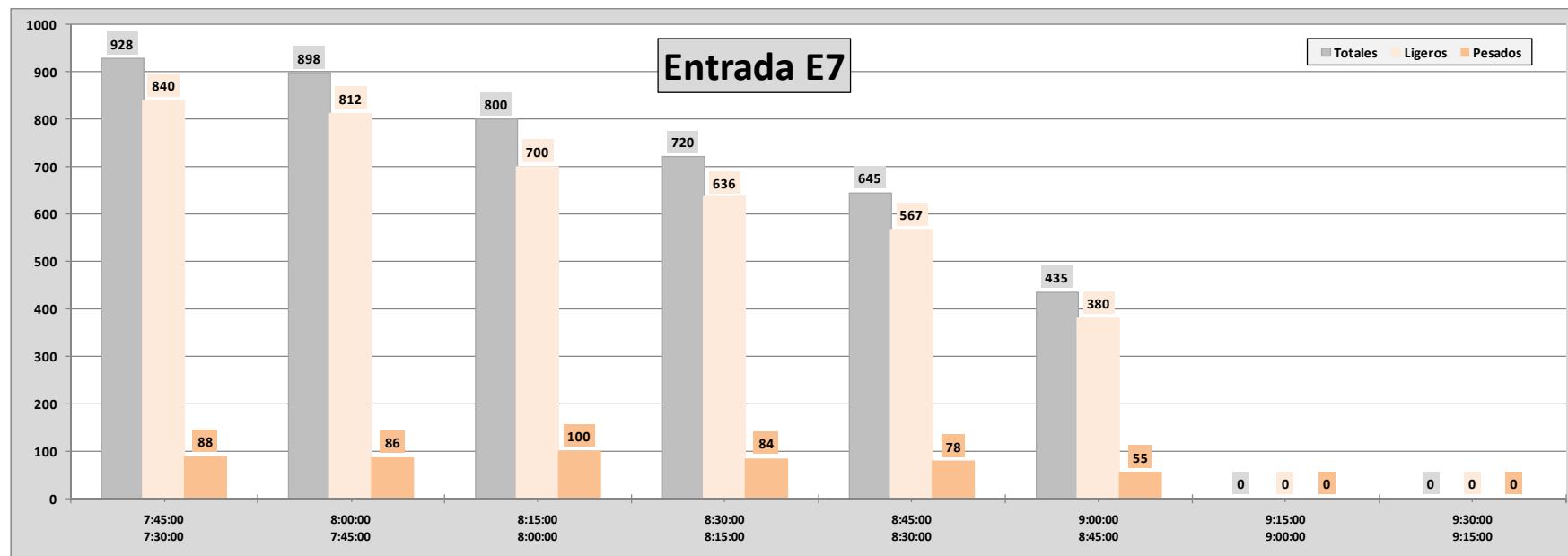
		Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
	ID	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E6	1	7:30:00	7:45:00	100.0								100.0		100.0								100.0	
	2	7:45:00	8:00:00																				
	3	8:00:00	8:15:00																				
	4	8:15:00	8:30:00	100.0								100.0											
	5	8:30:00	8:45:00																				
	6	8:45:00	9:00:00	100.0									100.0		100.0							100.0	
	7	9:00:00	9:15:00																				
	8	9:15:00	9:30:00																				
		7:30:00	9:30:00	100.0								100.0		100.0								100.0	

## 4.7. ENTRADA E7

### 4.7.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

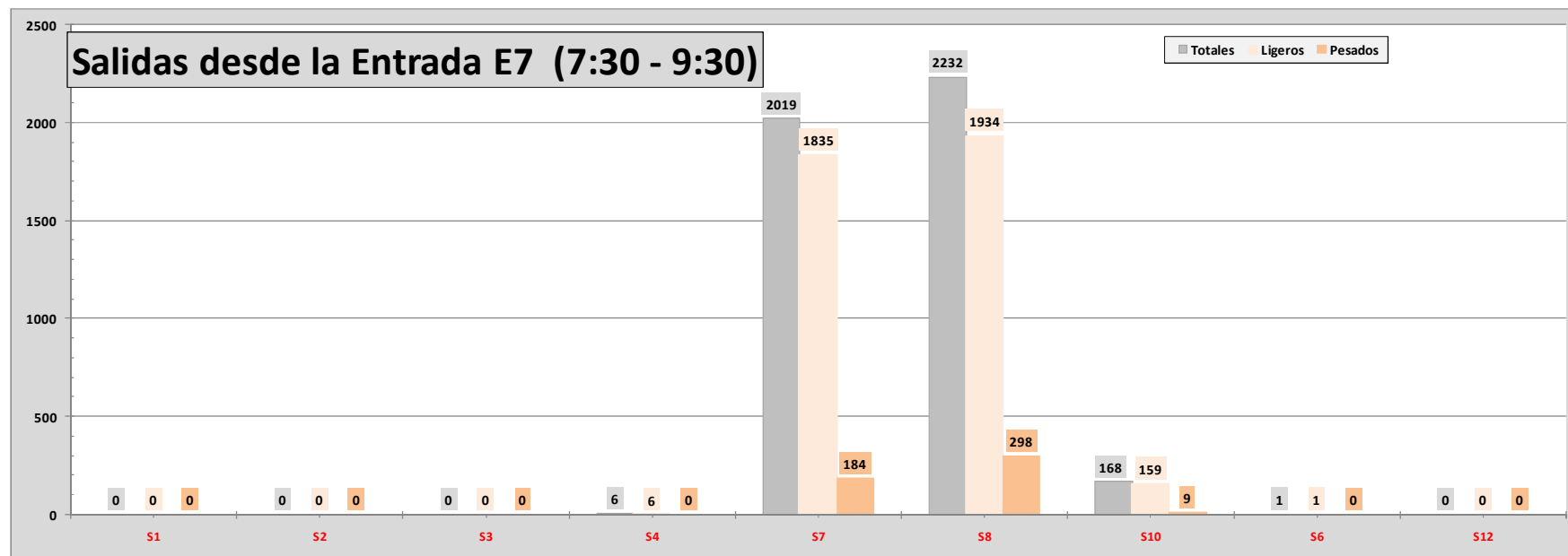
		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E7	1	7:30:00	7:45:00	928	100.0	840	90.5	88	9.5
	2	7:45:00	8:00:00	898	100.0	812	90.4	86	9.6
	3	8:00:00	8:15:00	800	100.0	700	87.5	100	12.5
	4	8:15:00	8:30:00	720	100.0	636	88.3	84	11.7
	5	8:30:00	8:45:00	645	100.0	567	87.9	78	12.1
	6	8:45:00	9:00:00	435	100.0	380	87.4	55	12.6
	7	9:00:00	9:15:00						
	8	9:15:00	9:30:00						
		7:30:00	9:30:00	<b>4426</b>	100.0	<b>3935</b>	88.9	<b>491</b>	11.1







#### 4.7.2. SALIDAS



## 4.7.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados										
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E7	1	7:30:00	7:45:00					428	463	37							390	414	36							38	49	1		
	2	7:45:00	8:00:00				4	438	383	73						4	398	339	71							40	44	2		
	3	8:00:00	8:15:00				1	349	446	3	1					1	314	382	2	1						35	64	1		
	4	8:15:00	8:30:00				1	298	382	39						1	273	327	35							25	55	4		
	5	8:30:00	8:45:00					307	335	3							275	290	2							32	45	1		
	6	8:45:00	9:00:00					199	223	13							185	182	13							14	41			
	7	9:00:00	9:15:00																											
	8	9:15:00	9:30:00																											
		7:30:00	9:30:00				6	2019	2232	168	1					6	1835	1934	159	1						184	298	9		

## 4.7.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

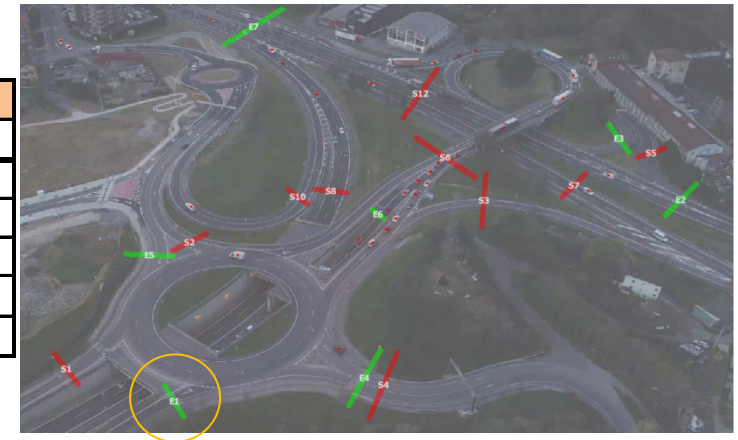
		Intervalo Horario		Ligeros (%)											Pesados (%)										
	ID	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12		
E7	1	7:30:00	7:45:00	100.0					46.4	49.3	4.3			100.0					43.2	55.7	1.1				
	2	7:45:00	8:00:00	100.0				0.5	49.0	41.7	8.7			100.0					46.5	51.2	2.3				
	3	8:00:00	8:15:00	100.0				0.1	44.9	54.6	0.3	0.1		100.0					35.0	64.0	1.0				
	4	8:15:00	8:30:00	100.0				0.2	42.9	51.4	5.5			100.0					29.8	65.5	4.8				
	5	8:30:00	8:45:00	100.0					48.5	51.1	0.4			100.0					41.0	57.7	1.3				
	6	8:45:00	9:00:00	100.0					48.7	47.9	3.4			100.0					25.5	74.5					
	7	9:00:00	9:15:00																						
	8	9:15:00	9:30:00																						
		7:30:00	9:30:00	100.0				0.2	46.6	49.1	4.0	0.0		100.0					37.5	60.7	1.8				

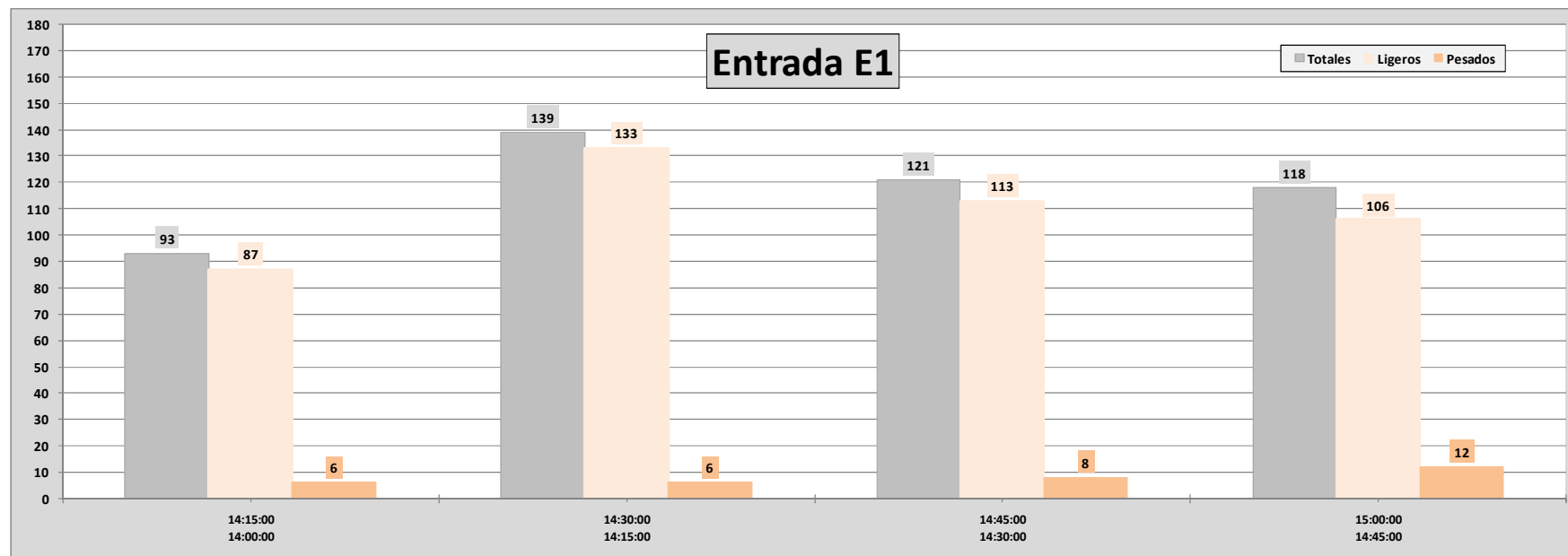
## 5. MEDICIÓN VIERNES 12 DE MARZO DE 14:00 A 15:00

### 5.1. ENTRADA E1

#### 5.1.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E1	1	14:00:00	14:15:00	93	100.0	87	93.5	6	6.5
	2	14:15:00	14:30:00	139	100.0	133	95.7	6	4.3
	3	14:30:00	14:45:00	121	100.0	113	93.4	8	6.6
	4	14:45:00	15:00:00	118	100.0	106	89.8	12	10.2
		14:00:00	16:00:00	471	100.0	439	93.2	32	6.8





## 5.1.2. SALIDAS



## 5.1.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados											
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	
E1	1	14:00:00	14:15:00	1	32	19	1				40		1	32	17	1				35				2						5	
	2	14:15:00	14:30:00		60	24	1				54			60	21	1				51				3						3	
	3	14:30:00	14:45:00	1	49	26					44		1	49	26					36										8	
	4	14:45:00	15:00:00	3	42	23					49		3	42	20					40				3						9	
			14:00:00	16:00:00	5	183	92	2				187		5	183	84	2				162				8						25

## 5.1.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

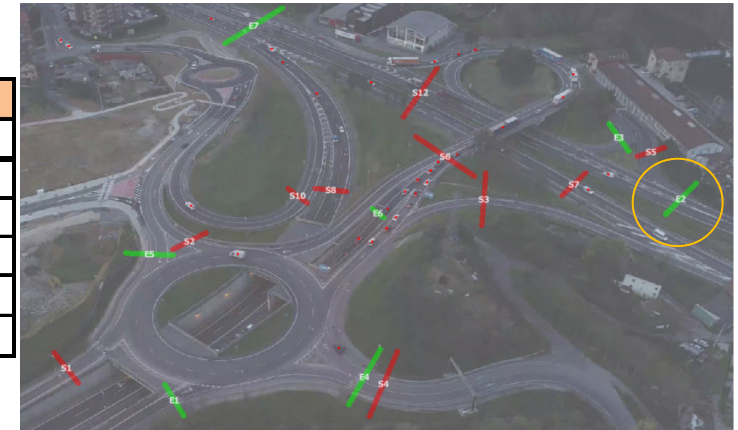
	Intervalo Horario			Ligeros (%)										Pesados (%)									
	ID	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E1	1	14:00:00	14:15:00	100.0	1.2	37.0	19.8	1.2				40.7		100.0			25.0					75.0	
	2	14:15:00	14:30:00	100.0		45.1	15.6	0.8				38.5		100.0			50.0					50.0	
	3	14:30:00	14:45:00	100.0	1.0	43.7	23.3					32.0		100.0								100.0	
	4	14:45:00	15:00:00	100.0	3.0	40.0	19.0					38.0		100.0			27.3					72.7	
		14:00:00	16:00:00	100.0	1.2	41.9	19.2	0.5				37.2		100.0			25.0					75.0	

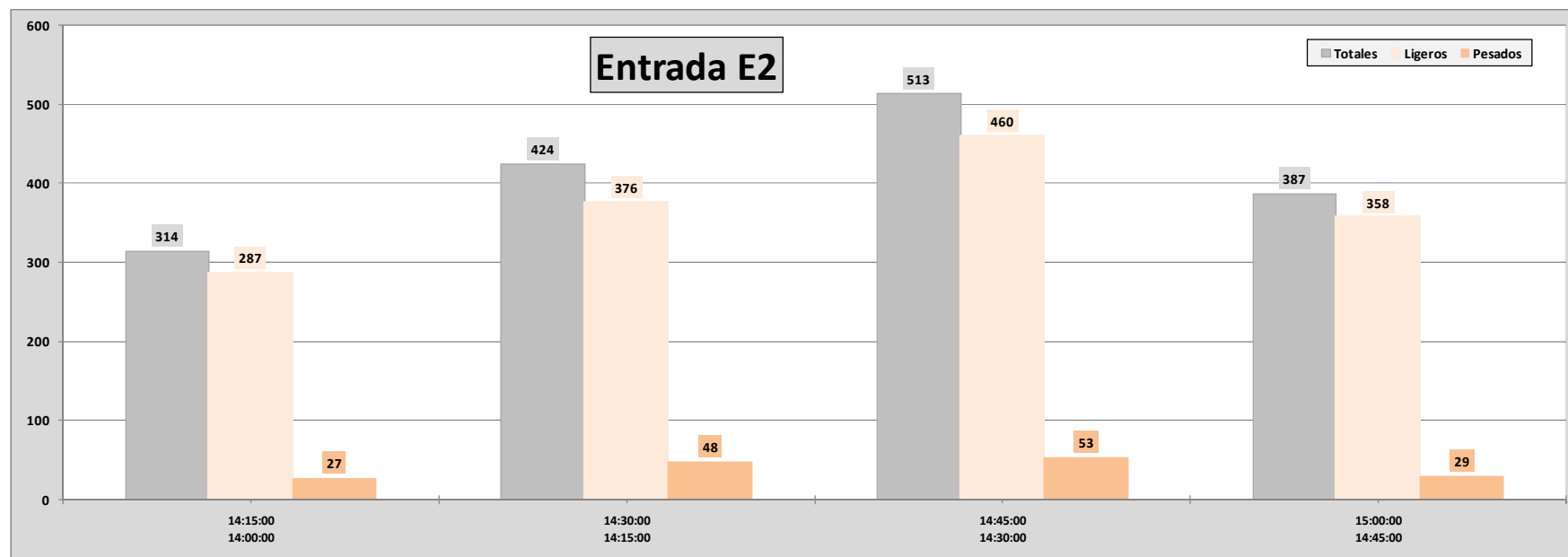


## 5.2. ENTRADA E2

### 5.2.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E2	1	14:00:00	14:15:00	314	100.0	287	91.4	27	8.6
	2	14:15:00	14:30:00	424	100.0	376	88.7	48	11.3
	3	14:30:00	14:45:00	513	100.0	460	89.7	53	10.3
	4	14:45:00	15:00:00	387	100.0	358	92.5	29	7.5
		14:00:00	16:00:00	<b>1638</b>	100.0	<b>1481</b>	90.4	<b>157</b>	9.6





### 5.2.2. SALIDAS



### 5.2.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados											
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12	
E2	1	14:00:00	14:15:00	14	29	6	1	1				263	13	28	6	1	1				238	1	1								25
	2	14:15:00	14:30:00	21	34	1		3				365	15	32	1		3				325	6	2							40	
	3	14:30:00	14:45:00	22	41	5		1				444	19	40	5		1				395	3	1							49	
	4	14:45:00	15:00:00	11	41			1				334	10	40			1				307	1	1							27	
			14:00:00	16:00:00	68	145	12	1	6				1406	57	140	12	1	6				1265	11	5							141

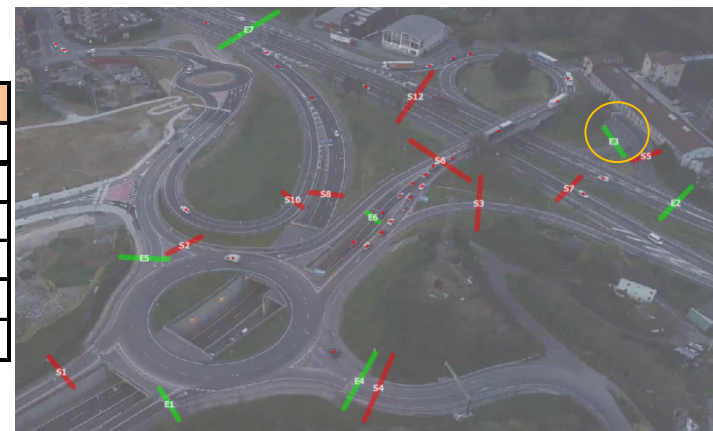
## 5.2.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

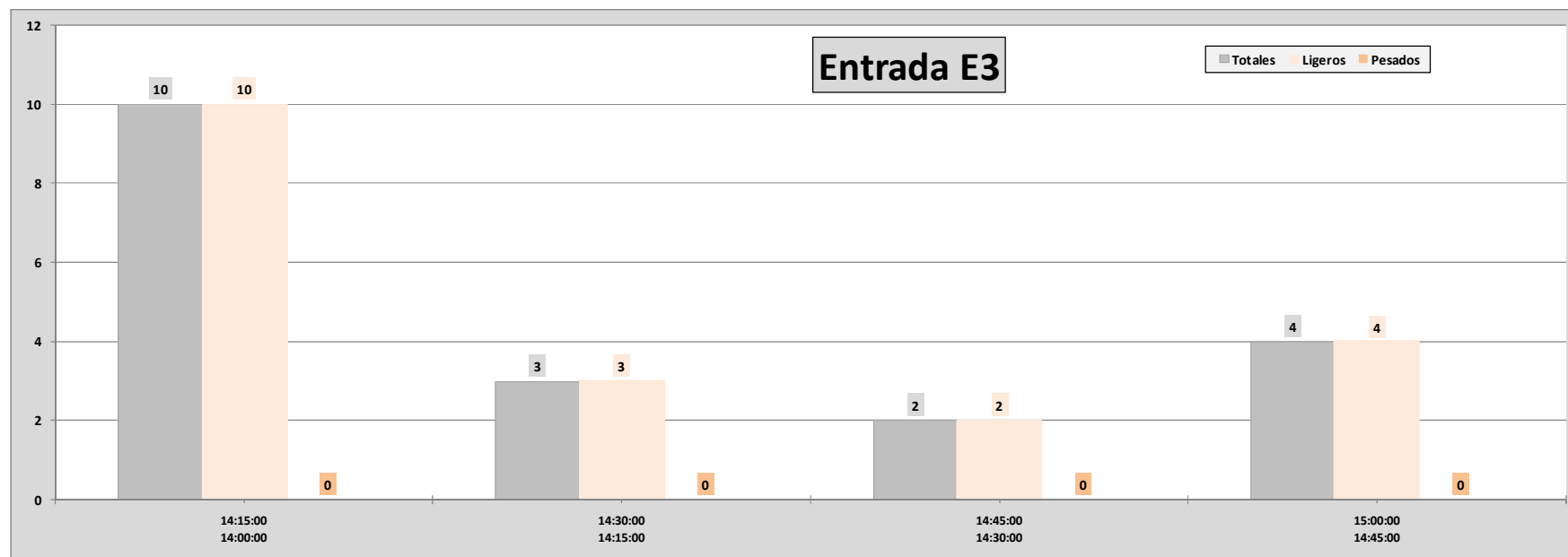
		Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)										
		ID	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S5	S8	S10	S6	S12
E2	1	14:00:00	14:15:00	100.0	4.5	9.8	2.1	0.3	0.3				82.9	100.0	3.7	3.7								92.6
	2	14:15:00	14:30:00	100.0	4.0	8.5	0.3		0.8				86.4	100.0	12.5	4.2								83.3
	3	14:30:00	14:45:00	100.0	4.1	8.7	1.1		0.2				85.9	100.0	5.7	1.9								92.5
	4	14:45:00	15:00:00	100.0	2.8	11.2			0.3				85.8	100.0	3.4	3.4								93.1
		14:00:00	16:00:00	100.0	3.8	9.5	0.8	0.1	0.4				85.4	100.0	7.0	3.2								89.8

## 5.3. ENTRADA E3

### 5.3.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

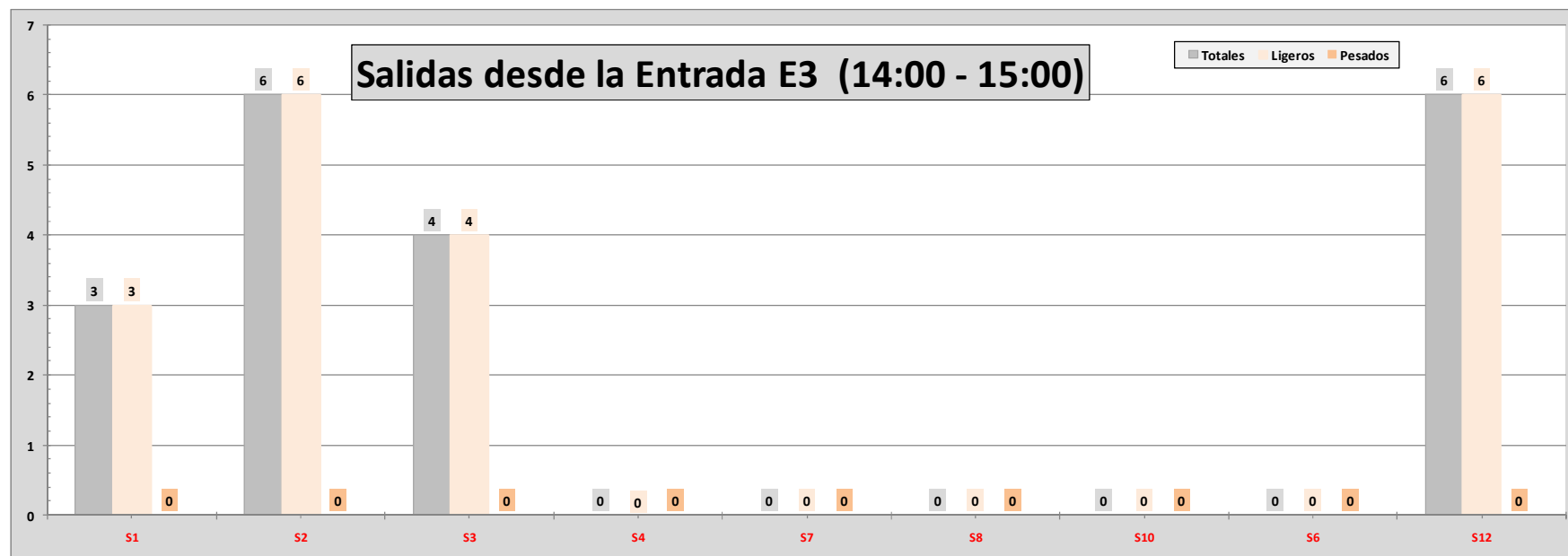
		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E3	1	14:00:00	14:15:00	10	100.0	10	100.0		
	2	14:15:00	14:30:00	3	100.0	3	100.0		
	3	14:30:00	14:45:00	2	100.0	2	100.0		
	4	14:45:00	15:00:00	4	100.0	4	100.0		
		14:00:00	16:00:00	19	100.0	19	100.0		







## 5.3.2. SALIDAS



## 5.3.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales												Ligeros												Pesados											
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12									
E3	1	14:00:00	14:15:00	1	4	2						3	1	4	2						3																		
	2	14:15:00	14:30:00	1	1							1	1	1							1																		
	3	14:30:00	14:45:00		1							1		1							1																		
	4	14:45:00	15:00:00	1		2						1	1		2						1																		
			14:00:00	16:00:00	3	6	4						6	3	6	4						6																	

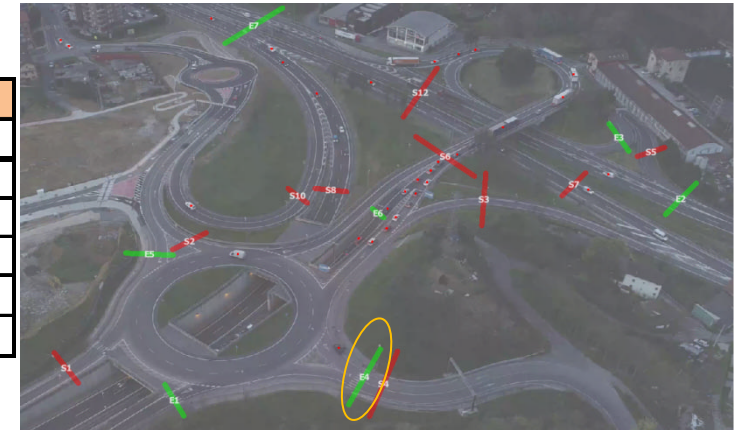
## 5.3.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

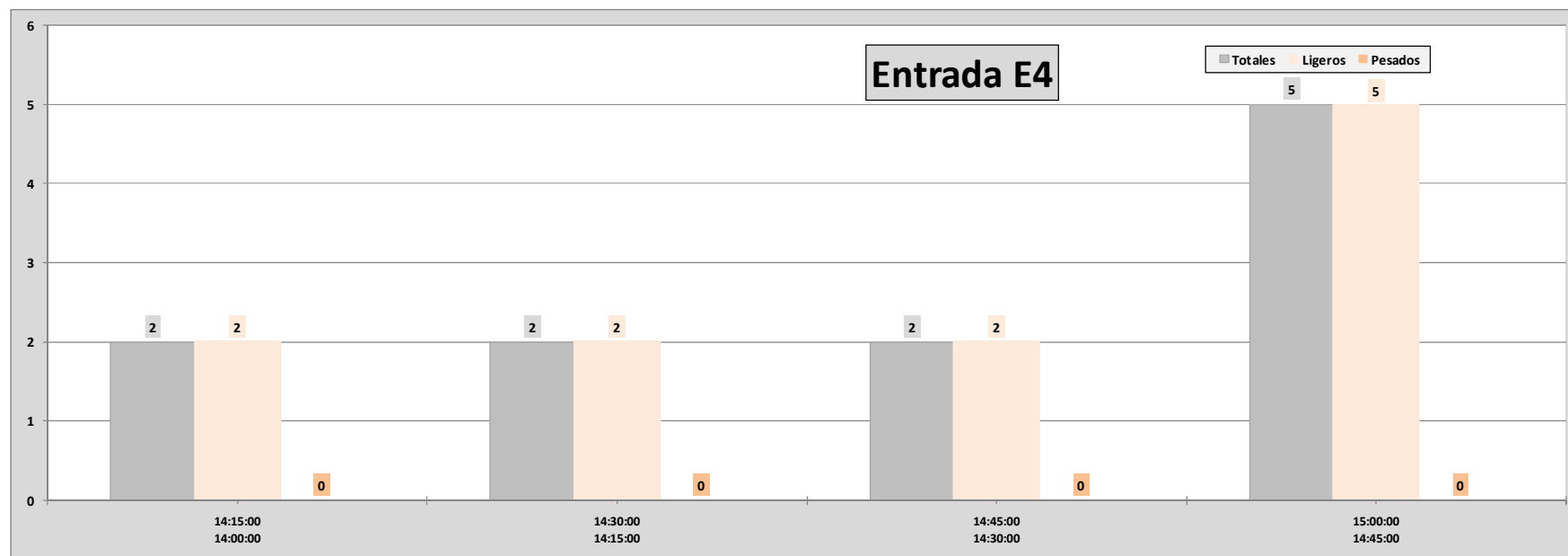
	ID	Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)									
		Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E3	1	14:00:00	14:15:00	100.0	10.0	40.0	20.0						30.0										
	2	14:15:00	14:30:00	100.0	33.3	33.3							33.3										
	3	14:30:00	14:45:00	100.0		50.0							50.0										
	4	14:45:00	15:00:00	100.0	25.0		50.0						25.0										
		14:00:00	16:00:00	100.0	15.8	31.6	21.1						31.6										

## 5.4. ENTRADA E4

### 5.4.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E4	1	14:00:00	14:15:00	2	100.0	2	100.0		
	2	14:15:00	14:30:00	2	100.0	2	100.0		
	3	14:30:00	14:45:00	2	100.0	2	100.0		
	4	14:45:00	15:00:00	5	100.0	5	100.0		
		14:00:00	16:00:00	11	100.0	11	100.0		





#### 5.4.2. SALIDAS



#### 5.4.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales												Ligeros												Pesados											
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12									
E4	1	14:00:00	14:15:00			2									2																								
	2	14:15:00	14:30:00	2									2																										
	3	14:30:00	14:45:00			2									2																								
	4	14:45:00	15:00:00	1	1	3							1	1	3																								
		14:00:00	16:00:00	3	1	7							3	1	7																								

#### 5.4.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

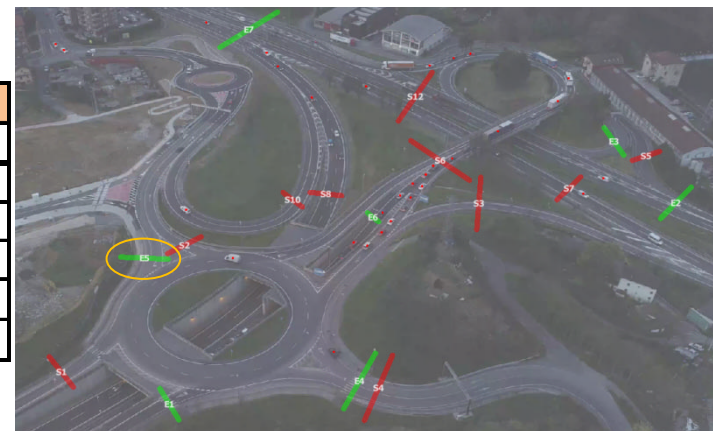
		Intervalo Horario		Ligeros (%)												Pesados (%)											
		ID	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12			
E4	1	14:00:00	14:15:00	100.0			100.0																				
	2	14:15:00	14:30:00	100.0	100.0																						
	3	14:30:00	14:45:00	100.0			100.0																				
	4	14:45:00	15:00:00	100.0	25.0	25.0	50.0																				
		14:00:00	16:00:00	100.0	22.2	11.1	66.7								-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

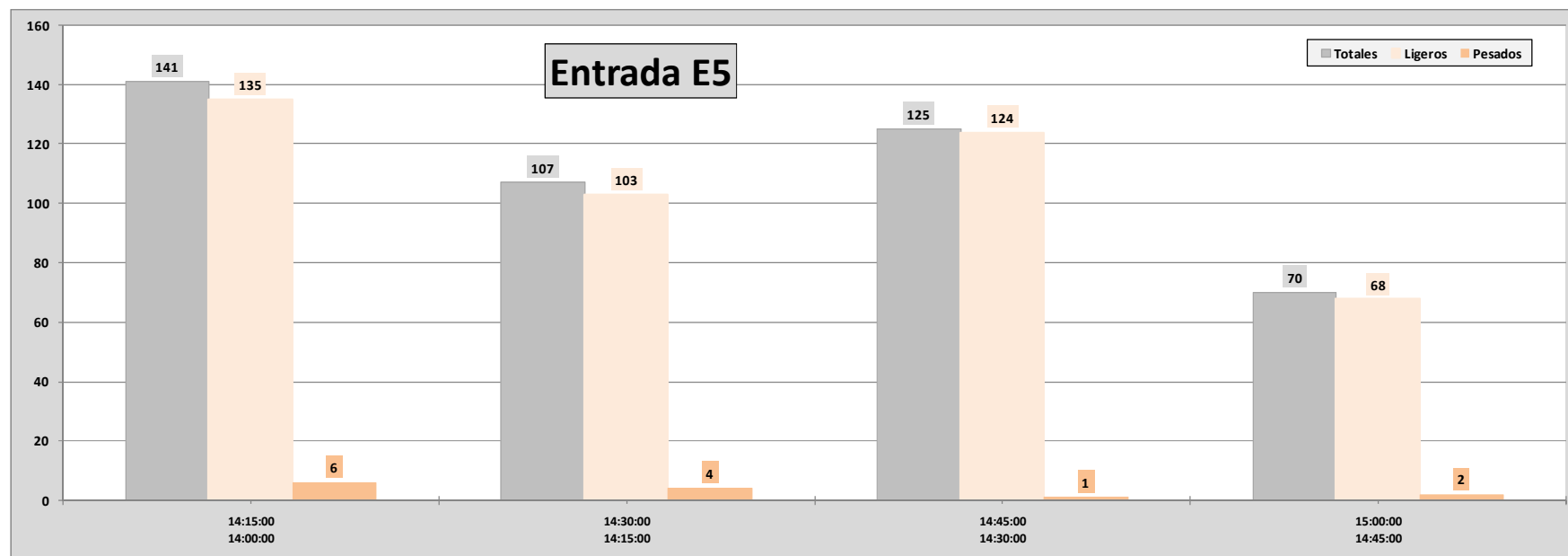


## 5.5. ENTRADA E5

### 5.5.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E5	1	14:00:00	14:15:00	141	100.0	135	95.7	6	4.3
	2	14:15:00	14:30:00	107	100.0	103	96.3	4	3.7
	3	14:30:00	14:45:00	125	100.0	124	99.2	1	0.8
	4	14:45:00	15:00:00	70	100.0	68	97.1	2	2.9
		14:00:00	16:00:00	<b>443</b>	100.0	<b>430</b>	97.1	<b>13</b>	2.9





### 5.5.2. SALIDAS



### 5.5.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados											
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	
E5	1	14:00:00	14:15:00	49	2	47					43		49	2	46					38				1						5	
	2	14:15:00	14:30:00	35	1	38	1				31		34	1	38					30		1			1					1	
	3	14:30:00	14:45:00	34	2	54	2				32		34	2	54	2				31										1	
	4	14:45:00	15:00:00	21		27					23		21		27					21										2	
			14:00:00	16:00:00	139	5	166	3				129		138	5	165	2				120		1		1	1					9

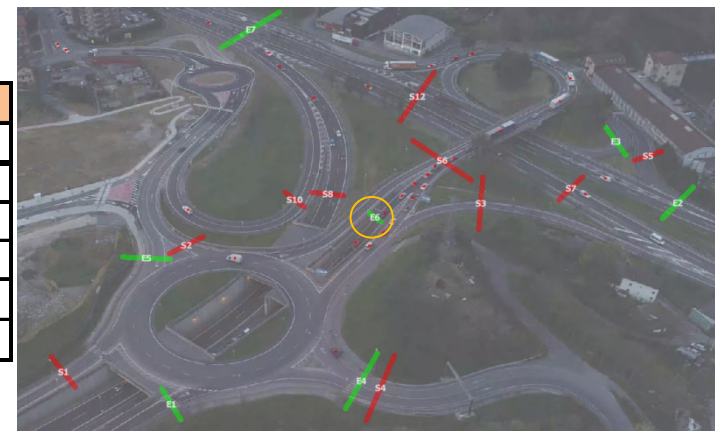
## 5.5.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

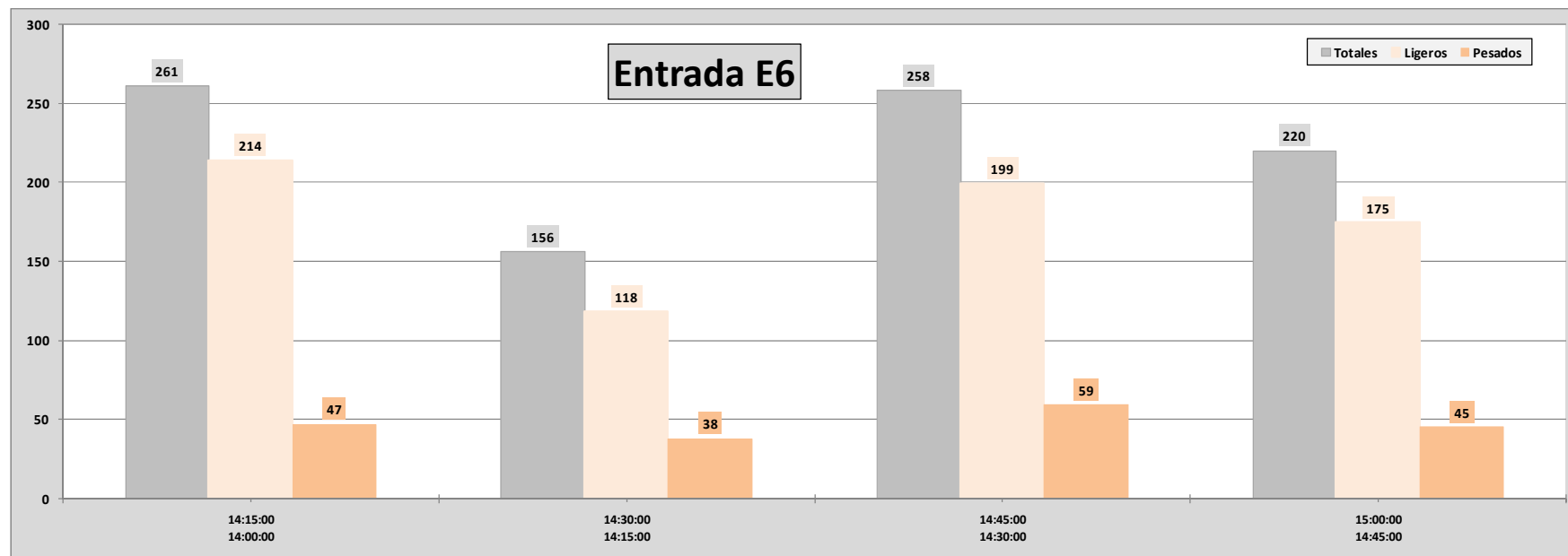
		Intervalo Horario		Ligeros (%)												Pesados (%)											
		ID	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12			
E5	1	14:00:00	14:15:00	100.0	36.5	1.6	34.1						27.8		100.0			16.7						83.3			
	2	14:15:00	14:30:00	100.0	33.3	1.1	36.7						28.9		100.0	33.3			33.3					33.3			
	3	14:30:00	14:45:00	100.0	27.7	1.8	43.8	1.8					25.0		100.0									100.0			
	4	14:45:00	15:00:00	100.0	30.4		39.3						30.4		100.0									100.0			
		14:00:00	16:00:00	100.0	32.3	1.3	38.3	0.5					27.6		100.0	8.3		8.3	8.3					75.0			

## 5.6. ENTRADA E6

### 5.6.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E6	1	14:00:00	14:15:00	261	100.0	214	82.0	47	18.0
	2	14:15:00	14:30:00	156	100.0	118	75.6	38	24.4
	3	14:30:00	14:45:00	258	100.0	199	77.1	59	22.9
	4	14:45:00	15:00:00	220	100.0	175	79.5	45	20.5
		14:00:00	16:00:00	895	100.0	706	78.9	189	21.1







### 5.6.2. SALIDAS



### 5.6.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados										
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E6	1	14:00:00	14:15:00								261									214									47	
	2	14:15:00	14:30:00								156									118									38	
	3	14:30:00	14:45:00								258									199									59	
	4	14:45:00	15:00:00								220									175									45	
			14:00:00	16:00:00								895									706									189

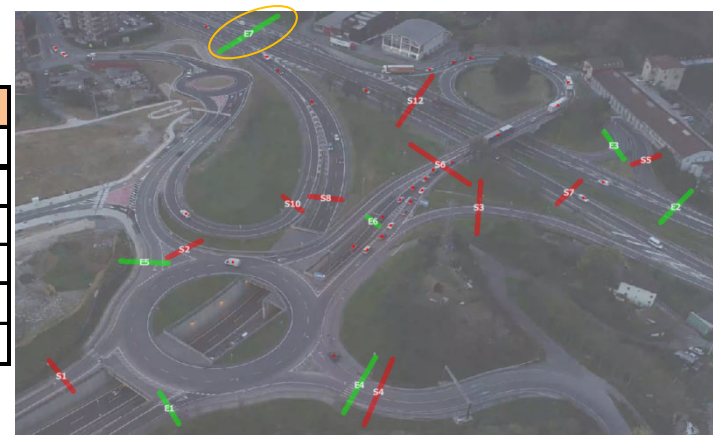
5.6.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

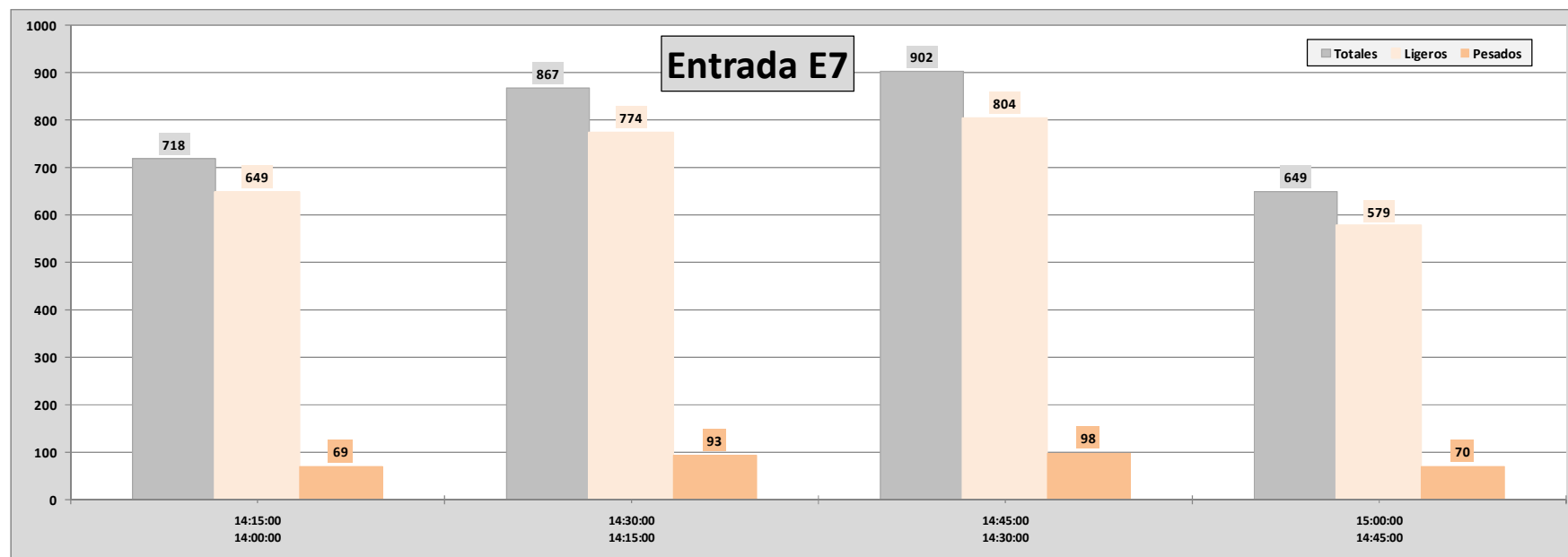
	Intervalo Horario			Ligeros (%)										Pesados (%)									
	ID	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E6	1	14:00:00	14:15:00	100.0								100.0		100.0								100.0	
	2	14:15:00	14:30:00	100.0								100.0		100.0								100.0	
	3	14:30:00	14:45:00	100.0								100.0		100.0								100.0	
	4	14:45:00	15:00:00	100.0								100.0		100.0								100.0	
		14:00:00	16:00:00	100.0								100.0		100.0								100.0	

## 5.7. ENTRADA E7

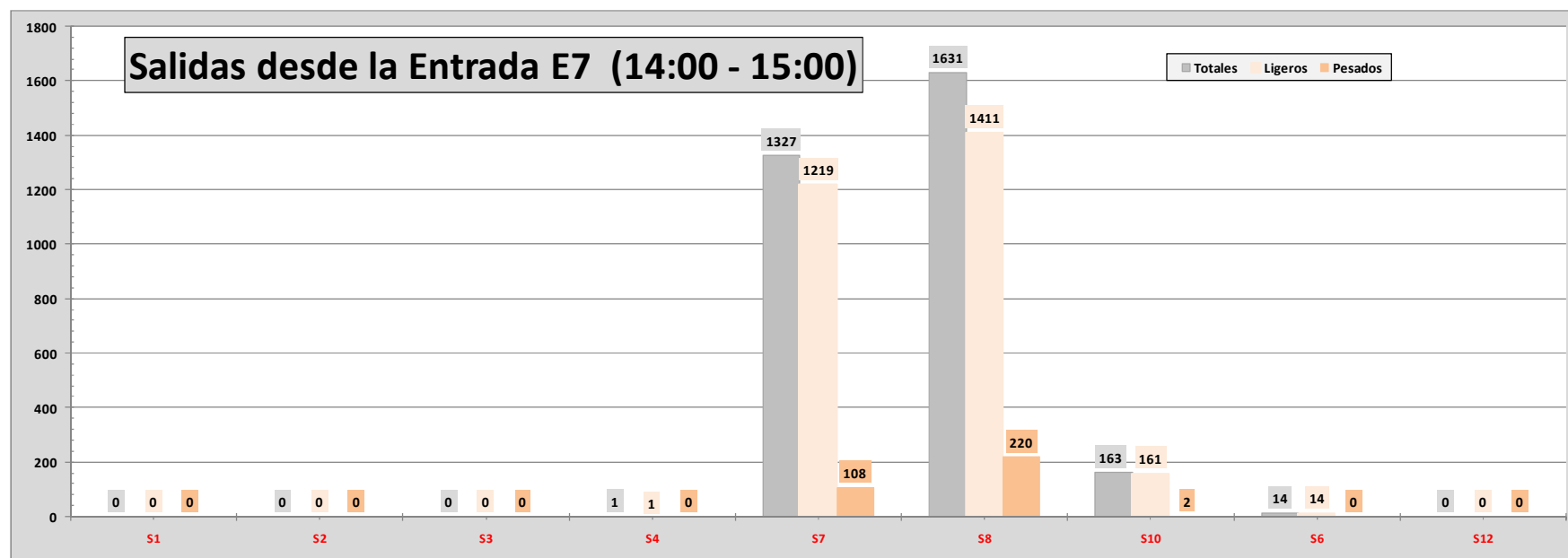
### 5.7.1. VEHÍCULOS REGISTRADOS

		Intervalo Horario		Totales		Ligeros		Pesados	
	ID	Hora Inicio	Hora final	n	%	n	%	n	%
E7	1	14:00:00	14:15:00	718	100.0	649	90.4	69	9.6
	2	14:15:00	14:30:00	867	100.0	774	89.3	93	10.7
	3	14:30:00	14:45:00	902	100.0	804	89.1	98	10.9
	4	14:45:00	15:00:00	649	100.0	579	89.2	70	10.8
		14:00:00	16:00:00	<b>3136</b>	100.0	<b>2806</b>	89.5	<b>330</b>	10.5





### 5.7.2. SALIDAS



### 5.7.3. MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE VIAJES

		Intervalo Horario		Totales								Ligeros								Pesados										
	ID	Hora Inicio	Hora final	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E7	1	14:00:00	14:15:00				1	271	385	58	3					1	247	341	57	3						24	44	1		
	2	14:15:00	14:30:00					374	438	54	1						350	369	54	1						24	69			
	3	14:30:00	14:45:00					405	457	33	7						371	394	32	7						34	63	1		
	4	14:45:00	15:00:00					277	351	18	3						251	307	18	3						26	44			
		14:00:00	16:00:00				1	1327	1631	163	14					1	1219	1411	161	14						108	220	2		

## 5.7.4. MATRIZ DE PORCENTAJES DE MOVIMIENTOS

		Intervalo Horario		Ligeros (%)										Pesados (%)										
		ID	Hora Inicio	Hora final	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12	Total	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S10	S6	S12
E7	1		14:00:00	14:15:00	100.0				0.2	38.1	52.5	8.8	0.5		100.0					34.8	63.8	1.4		
	2		14:15:00	14:30:00	100.0					45.2	47.7	7.0	0.1		100.0					25.8	74.2			
	3		14:30:00	14:45:00	100.0					46.1	49.0	4.0	0.9		100.0					34.7	64.3	1.0		
	4		14:45:00	15:00:00	100.0					43.4	53.0	3.1	0.5		100.0					37.1	62.9			
			14:00:00	16:00:00	100.0				0.0	43.4	50.3	5.7	0.5		100.0					32.7	66.7	0.6		



## APÉNDICE IV:

### AFOROS MANUALES

   	Expediente Contrato	2020JKIR0007
	Revisión	0
	Abril, 2021ko apirila	Página - 199 -
ESTUDIO DE TRÁFICO - Informe de Aforos y matrices OD		

JUEVES (11-03-2021)			
SORABILLA			
ORIGEN SORABILLA		DESTINO SORABILLA	
LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS
07:30-08:30	327	44	302
07:45-08:45	280	43	268
08:00-09:00	242	46	254
08:15-09:15	230	45	240
08:30-09:30	208	46	251
LEIZOTZ			
A-15		ENLACE LEIZOTZ	
LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS
07:30-08:30	1143	210	60
07:45-08:45	1100	217	57
08:00-09:00	1019	228	57
08:15-09:15	980	237	71
08:30-09:30	916	257	74
SORABILLA			
ORIGEN SORABILLA		DESTINO SORABILLA	
LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS
17:00-18:00	227	27	185
17:15-18:15	238	21	176
17:30-18:30	227	18	192
17:45-18:45	218	15	187
18:00-19:00	211	15	192
LEIZOTZ			
A-15		ENLACE LEIZOTZ	
LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS
17:00-18:00	931	234	97
17:15-18:15	948	228	86
17:30-18:30	1013	212	85
17:45-18:45	1009	186	78
18:00-19:00	1012	169	82

VIERNES (12-03-2021)			
SORABILLA			
ORIGEN SORABILLA		DESTINO SORABILLA	
LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS
07:30-08:30	425	83	204
07:45-08:45	444	80	222
08:00-09:00	422	66	207
08:15-09:15	397	53	216
08:30-09:30	328	53	245
LEIZOTZ			
A-15		ENLACE LEIZOTZ	
LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS
07:30-08:30	761	130	46
07:45-08:45	643	118	37
08:00-09:00	755	141	37
08:15-09:15	698	162	51
08:30-09:30	700	184	52
SORABILLA			
ORIGEN SORABILLA		DESTINO SORABILLA	
LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS
14:00-15:00	286	32	256
14:15-15:15	262	26	260
14:30-15:30	233	25	255
14:45-15:45	221	24	242
15:00-16:00	221	26	231
LEIZOTZ			
A-15		ENLACE LEIZOTZ	
LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS
14:00-15:00	1082	209	117
14:15-15:15	1079	203	100
14:30-15:30	1060	214	79
14:45-15:45	1033	208	76
15:00-16:00	965	198	81

SORABILLA REPARTOS				
	DESTINO A-15		DESTINO N-1	
	LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS
07:30 - 07:45	14	3	60	9
07:45 - 08:00	19	2	69	4
08:00 - 08:15	22	1	42	13
08:15 - 08:30	20	2	55	10
08:30 - 08:45	9	8	32	5
08:45 - 09:00	9	4	39	12
09:00 - 09:15	7	4	37	6
09:15 - 09:30	7	2	43	5

   	Expediente Contrato	2020JKIR0007
	Revisión	0
	Abril, 2021ko apirila	Página - 200 -
ESTUDIO DE TRÁFICO - Informe de Aforos y matrices OD		

	CARAVANAS	
	DESTINO	
	LIGEROS	PESADOS
07:30 - 07:45	39	1
07:45 - 08:00	50	3
08:00 - 08:15	46	1
08:15 - 08:30	37	2
08:30 - 08:45	30	2
08:45 - 09:00	48	3
09:00 - 09:15	35	3
09:15 - 09:30	36	1

PASO POR CARAVANAS A-1		
	LIGEROS	PESADOS
07:30 - 07:45	680	68
07:45 - 08:00	599	69
08:00 - 08:15	534	62
08:15 - 08:30	579	73
08:30 - 08:45	506	59
08:45 - 09:00	338	90
09:00 - 09:15	406	84
09:15 - 09:30	370	93

## **ANEJO N°4:**

### **DESCRIPCION DE LAS ALTERNATIVAS**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. SELECCIÓN DE CORREDORES.....	1
2.1. ANTECEDENTES .....	1
2.1.1. PROYECTO DE EUROESTUDIOS. VARIANTE DE LA N-I (2011) .....	1
2.1.2. ESTUDIO PREVIO SESTRA (2017).....	2
2.2. CORREDORES PROPUESTOS .....	2
2.3. ALTERNATIVAS .....	3
3. ALTERNATIVAS CORREDOR CONVIVENCIA .....	4
3.1. INTRODUCCION .....	4
3.2. ZONA BAZKARDO.....	4
3.2.1. Descripción.....	4
3.2.2. Estructuras .....	6
3.3. ZONA SORABILLLA .....	8
3.3.1. Alternativa C-I.....	8
3.3.2. Alternativa C-II.....	10
3.3.3. Alternativa C-III.....	11
4. ALTERNATIVAS CORREDOR VARIANTE .....	13
4.1. INTRODUCCION .....	13
4.2. ZONA BAZKARDO.....	14
4.2.1. Descripción.....	14
4.2.2. Estructuras .....	15
4.3. ZONA SORABILLLA .....	15
4.3.1. Alternativa V-I.....	16
4.3.2. Alternativa V-II.....	18

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se desarrolla en profundidad la descripción de cada una de las alternativas desarrolladas para la mejora de la conexión de la A-15 con la N-I en Bazkardo (Andoain) Sentido Tolosa.

Las alternativas desarrolladas en el presente Anejo son el resultado de un estudio pormenorizado desarrollado entre los meses de enero y abril de 2021 en las que se han desechado aquellas que no se presentaban como adecuadas para la resolución de los problemas existentes.

La definición completa tanto en planta como en alzado de todas las alternativas proyectadas se incluyen en el DOCUMENTO N°2: PLANOS del presente informe.

## 2. SELECCIÓN DE CORREDORES

### 2.1. ANTECEDENTES

Se determina en un primer lugar los diferentes corredores que se plantean para la determinación de las diferentes alternativas. Para ello, se parte de los estudios previos desarrollados hasta la fecha, donde destacan principalmente dos estudios:

- “Proyecto de Construcción de la Variante de la N-I en Andoain”, redactado por EUROESTUDIOS para la DFG en el año 2011.
- “Estudio Previo de la mejora de Conexión A-15 con N-Y (Andoain), sentido Tolosa”, redactado por SESTRA en el año 2017.

Se detallan a continuación ambos estudios.

#### 2.1.1. PROYECTO DE EUROESTUDIOS. VARIANTE DE LA N-I (2011)

La solución planteada en el año 2011 pretendía aportar continuidad a las obras en ejecución del tramo final de la A-15 en su conexión con el enlace de Bazkardo.

Se trata de una solución global en la que se desplazaba fuera de la trama urbana tanto el tronco de la N-I como el tronco de la A-15 y en ambos sentidos de circulación. Eso generaba una plataforma viaria de hasta 8 carriles en el tronco principal que circulaba en Variante por la ribera izquierda del río Oria por zonas rurales.



El proyecto permitía de esa manera redefinir la actual plataforma viaria como vial interno de un carril por sentido del municipio de Andoain, resolviendo mediante glorietas en los extremos sus conexiones con las vías principales desplazadas.

El proyecto contemplaba un elevado número tanto de nuevas estructuras a ejecutar como de estructuras existentes a ampliar, destacando el nuevo viaducto sobre el Oria para cruzar en la



zona de Bazkardo, consistente en un tablero de 24.20 metros de anchura y de tipología de avance en voladizo, y el falso túnel en la zona de Allurralde sobre el tronco principal en plena Variante de la traza.

El elevado mótate presupuestario asociado a la actuación, de algo más de 130 millones de Euros incluyendo el IVA, descartó su ejecución.

### 2.1.2. ESTUDIO PREVIO SESTRA (2017)

En el año 2017 se redactó un estudio por parte de Sestra en el que, en base a la misma configuración actual, es decir, conservando el tramo en CONVIVENCIA de ambas plataformas viarias entre el enlace de Bazkardo y el enlace de Sorabilla, se mejoraba la conexión en la confluencia para eliminar los problemas de congestión recurrentes.



La actuación comenzaba en el enlace de Leizotz, donde se proyectaba la ampliación de un tercer carril sobre la plataforma viaria existente desde el ramal de conexión del semienlace. Este tercer carril se implanta en la plataforma actual con un reducido movimiento de tierras, y muros de escasa entidad ya que el movimiento de tierras, la sección del túnel de Atorrasagasti, y el Paso Superior de Buruntza Bidea, se dimensionaron en el proyecto con la previsión de un futuro tercer carril por calzada.

Al llegar a la rotonda de Buruntza, la calzada diverge en dos carriles por la derecha, y mediante la ejecución de un viaducto curvo de radio 250 metros, sobrevuela el propio enlace de Buruntza, el enlace de Bazkardo y la N-I, para conectar en sentido Tolosa con la N-I por la izquierda de la plataforma viaria justo antes del puente existente que cruza el río Oria.

Sobre dicho viaducto se proyectaba su ampliación aguas abajo de manera que permitiera la implantación de los dos carriles adicionales, así como el paso inferior de Comao ubicado en continuación del estribo Sur del viaducto.

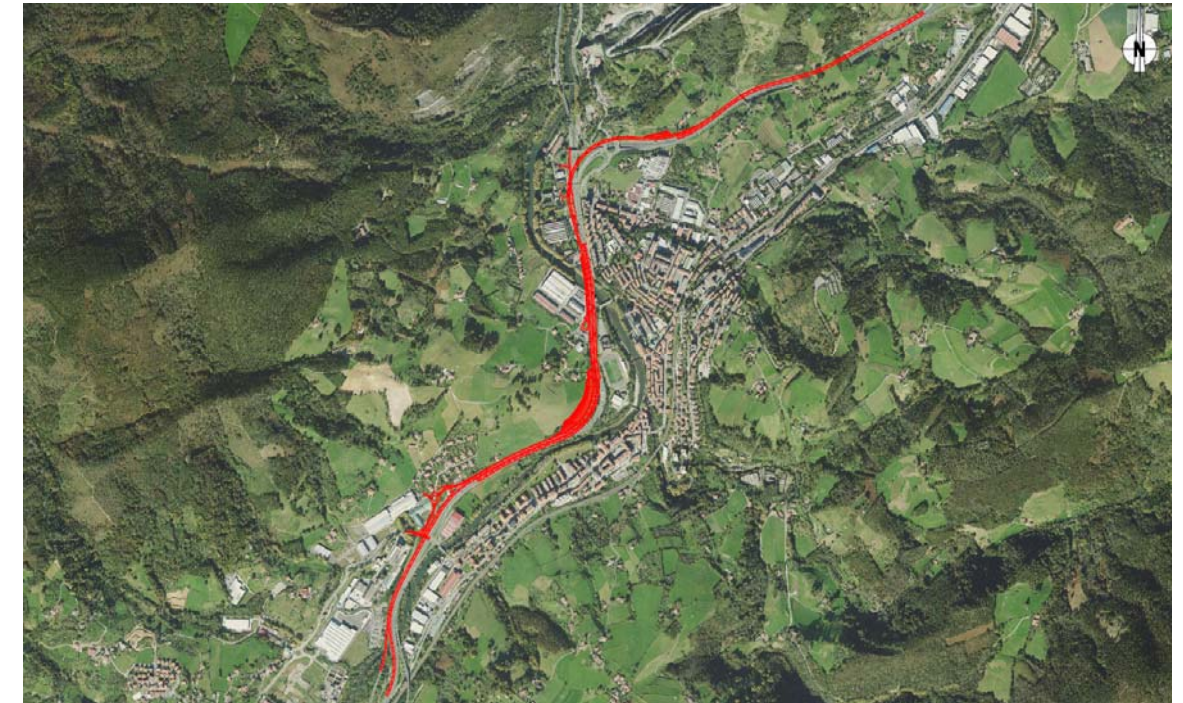
El estudio por ultimo contemplaba la rectificación de la curva de la ikastola en sentido Sur con la ejecución de un desmonte de grandes dimensiones para la implantación de un radio mínimo en planta de 250 metros.

La solución, tal y como recoge el estudio previo, alcanzaba una valoración económica de algo más de 23 millones de Euros (incluyendo el IVA).

### 2.2. CORREDORES PROPUESTOS

Conservando cierta analogía con los estudios descritos en el apartado anterior, se han establecido las diferentes alternativas en base a dos corredores que presentan trazados similares a dichos estudios previos identificados. En concreto, se establecen los siguientes:

- **CORREDOR CONVIVENCIA:** Presenta una cierta analogía a la propuesta de SESTRA conservando la configuración actual del enlace en cuanto a un tramo en Convivencia entre los tráficos provenientes de la A-15 y de la N-I, circulando sobre la misma plataforma viaria hasta el enlace de Sorabilla.



- **CORREDOR VARIANTE:** A su vez, el corredor VARIANTE presenta cierta analogía con la solución proyectada por EUROESTUDIOS en 2011, si bien en este caso la solución se restringe únicamente a desplazar en Variante la A-15 y únicamente el sentido Tolosa.





Un aspecto relevante, además de las diferencias espaciales que presenta cada corredor, está relacionado con la configuración de las conexiones entre la autopista A-15 y la N-I.

Por un lado, el CORREDOR CONVIVENCIA resuelve la confluencia entre las dos carreteras en el entorno de Bazkardo, dejando para la zona de Sorabilla la divergencia entre ellas.

Por otro lado, el CORREDOR VARIANTE en cambio resuelve tanto la confluencia como la divergencia entre las carreteras principales en el entorno de Sorabilla, debiéndose compatibilizar además dichos movimientos con la conexión con el propio enlace de Sorabilla.

### 2.3. ALTERNATIVAS

Se determinan las siguientes alternativas (5) en función del corredor que se plantea:

CORREDOR	ALTERNATIVA
CONVIVENCIA	C-I
	C-II
	C-III
VARIANTE	V-I
	V-II

Se desarrolla en los siguientes capítulos las diferentes alternativas para cada corredor, describiendo exhaustivamente cada una de ellas.

Para una mejor comprensión se han desarrollado croquis de los movimientos posibles en cada zona y para cada alternativa. En estos esquemas, además de la configuración y número de carriles del trazado de los principales elementos, se han identificado los siguientes aspectos:

- En Rosa: Tráfico exclusivo proveniente de la N-I.
- En Azul: Tráfico Exclusivo proveniente de la A-15.
- En Verde: Tráfico mixto, donde conviven ambos orígenes (N-I y A-15).
- En Naranja: Estructuras nuevas o ampliación de estructuras existentes que demanda cada alternativa.

La definición completa tanto en planta como en alzado de todas las alternativas proyectadas se incluyen en el DOCUMENTO N°2: PLANOS del presente informe.



### 3. ALTERNATIVAS CORREDOR CONVIVENCIA

#### 3.1. INTRODUCCION

Se definen tres alternativas diferentes para el Corredor CONVIVENCIA, el cual mantiene la configuración actual con un tramo donde los tráficos que circulan desde la A-15 y la N-I circulan en la misma plataforma viaria.

Se proponen tres alternativas diferentes para el CORREDOR CONVIVENCIA:

CORREDOR	ALTERNATIVA
CONVIVENCIA	C-I
	C-II
	C-III

Para el análisis de las diferentes alternativas estudiadas se plantea una subdivisión espacial en dos partes:

- ZONA BAZKARDO
- ZONA SORABILLA



Esta diferenciación se justifica porque las soluciones desarrolladas en el Corredor CONVIVENCIA presentan la misma solución en la zona de Bazkardo, en concreto en la resolución de la confluencia en la zona Bazkardo y de la curva de la ikastola. La diferencia entre las alternativas CONVIVENCIA reside únicamente en la zona de Sorabilla, donde se desarrollan tres soluciones diferentes.

Se desarrolla por tanto las alternativas en CONVIVENCIA diferenciando la zona de Bazkardo, común a todas, de la zona de Sorabilla.

#### 3.2. ZONA BAZKARDO

##### 3.2.1. Descripción

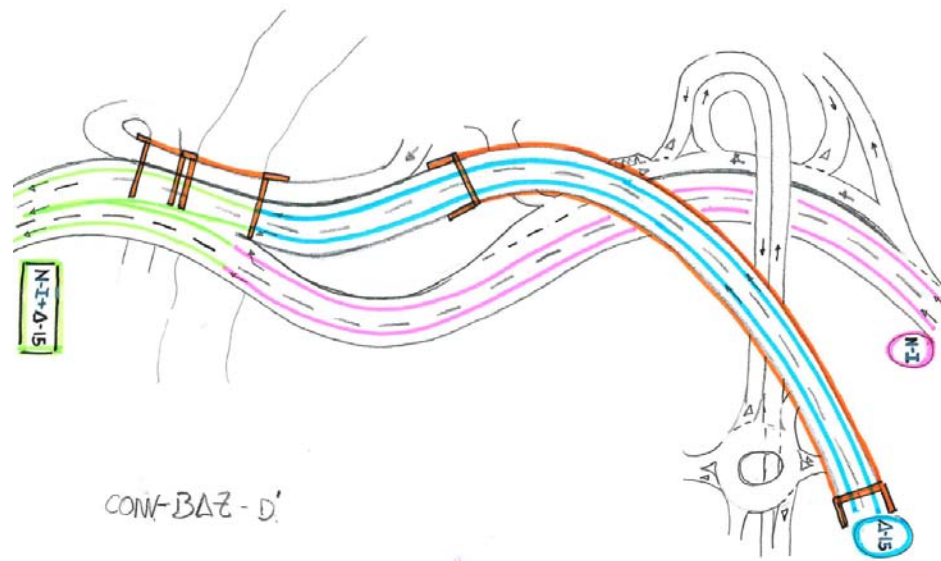
Tal y como se ha comentado, la zona de BAZKARDO es análoga para las tres alternativas CONVIVENCIA.

La actuación comienza con la ampliación de la plataforma varia en el tramo de la A-15 que existe entre el enlace de Leizotz y el ramal de conexión con la rotonda elevada de Buruntza, todo ello únicamente en sentido Tolosa.



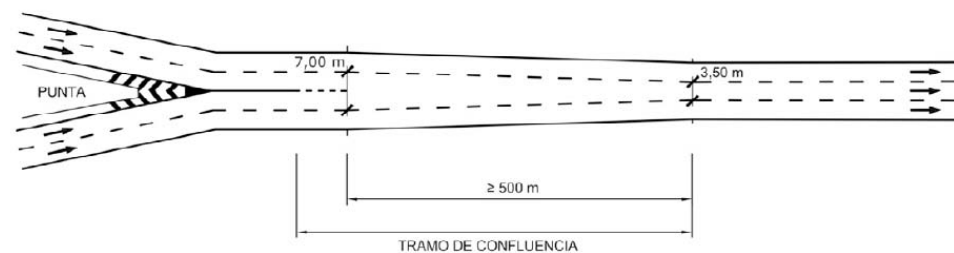
Una vez alcanzado el ramal de salida de la rotonda de Buruntza, la A-15 se separa de la actual plataforma y se eleva con respecto a la traza actual de manera que permite mediante un viaducto curvo de radio 250 metros y de longitud 427.50 metros circular por encima del enlace de Buruntza, el enlace de Bazkardo y la propia nacional conectado con el tronco de la N-I por la derecha.



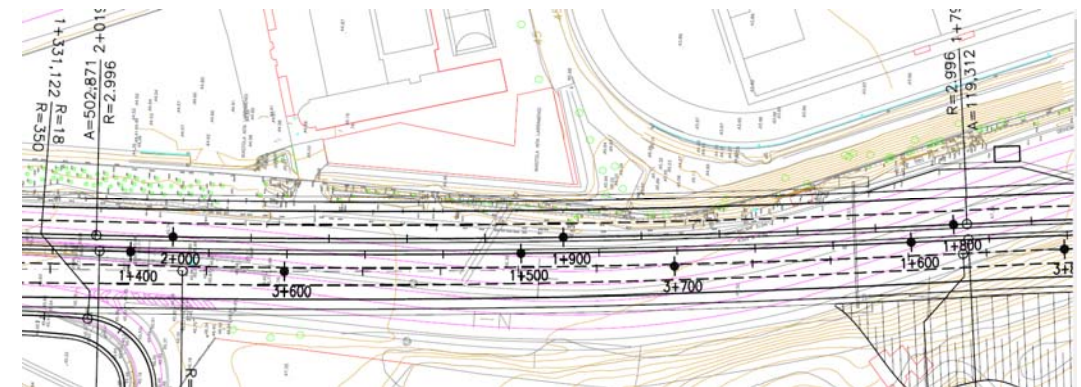


Dicha confluencia se resuelve mediante una solución de carril central variable de longitud de 500 metros tal y como se especifica en la norma de trazado.

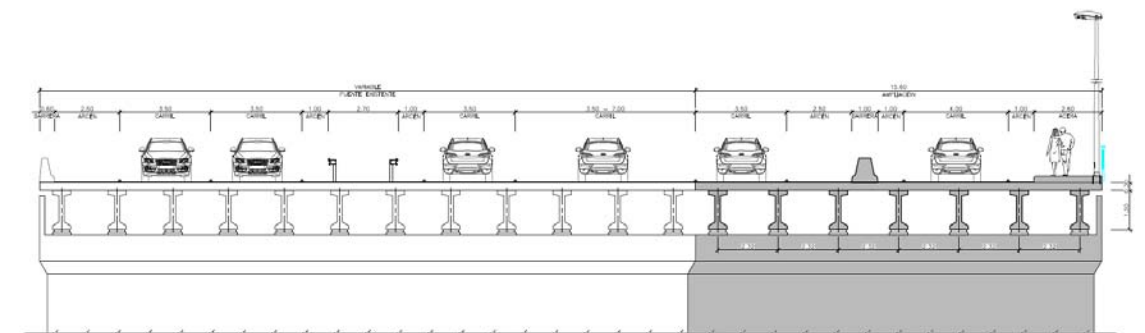
**FIGURA 8.11.**  
**CONFLUENCIA CON DISMINUCIÓN DEL NÚMERO DE CARRILES UTILIZANDO CARRILES DE ANCHO VARIABLE.**



En las soluciones CONVIVENCIA se aborda la rectificación de la curva de la Ikastola, tanto de la curva de radio reducido como de la curva anterior (en sentido Tolosa). Esto obliga a afectar parcialmente al sentido contrario, invadiendo parte de su plataforma viaria, por lo que se contempla en este punto también la afección al sentido Donostia. Este desplazamiento puntual “acerca” la calzada a las instalaciones de la ikastola ubicados al Este, dejando un resguardo reducido pero suficiente para la colocación de los sistemas de contención y de la más que previsible pantallas acústica.



Otro aspecto a destacar es la exclusión de la salida de Caravanas con respecto al tronco principal de Convivencia, de manera que se elimine la conflictividad viaria que genera la salida de caravanas sobre el tronco principal. La conexión con dicha salida queda resuelta mediante la ampliación del viaducto del Oria en un vial separado físicamente del resto, accediendo al margen derecho a través del vial interno de la zona de Bazkardo.

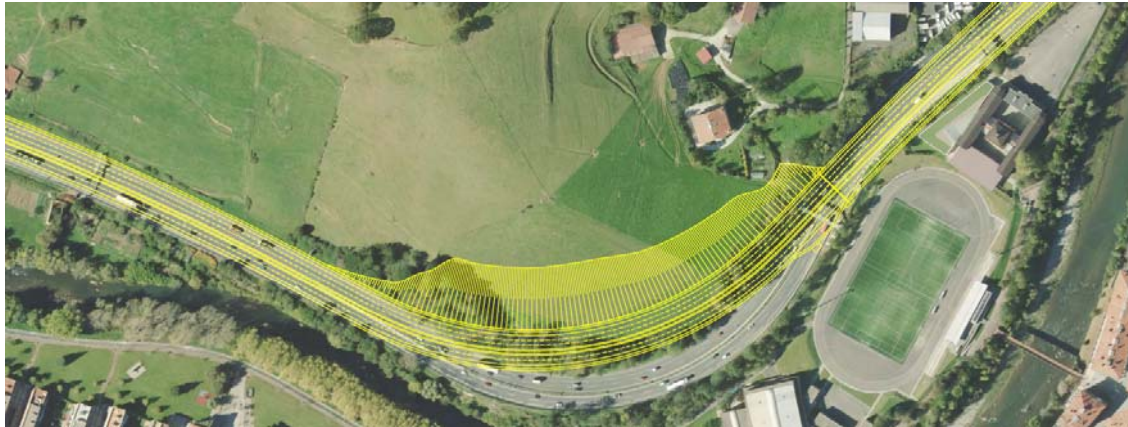


Este vial estaría dotado de una acera lateral de conexión peatonal, mejorando la permeabilidad del entorno, y permitiendo además la circulación del tráfico ciclista al margen de la plataforma principal de la N-I y la A-15.



La solución obliga a además de la ampliación del viaducto del Oria existente, a la ampliación del paso inferior de Comao. Ambas estructuras se describen en el siguiente apartado.

Por último, destacar en este tramo el gran desmonte a ejecutar para la comentada rectificación de la curva de la ikastola. Obliga a un movimiento de tierras en torno a los 20.000 m<sup>3</sup> a desarrollar en las proximidades de la plataforma viaria actual, con los inconvenientes constructivos que ellos conlleva. Será necesario la reubicación del pórtico de peaje y la subestación de acometida existente.



### 3.2.2. Estructuras

#### 3.2.2.1. Viaducto de Bazkardo

La alternativa de tablero mixto, con cajón inferior de acero y losa superior de hormigón se ha identificado como alternativa A. Se han estudiado otras dos alternativas, una consistente en un tablero conformado a base de una celosía superior metálica y losa inferior de hormigón (B), y un tablero metálico con un pretensado extradado sobre las pilas cuatro y cinco. Las tres alternativas están en un orden de coste similar, eligiéndose la alternativa A por ser más habitual.

El viaducto de Bazkardo se localiza entre el P.K. 2+530'747 y el P.K. 2+951'870 del su eje de trazado.

La estructura referida es un puente mixto de seis vanos con una distribución de luces de 45'00 + 70'00 + 70'00 + 70'00 + 98'00 + 74'50 metros. El tablero del puente está sustentado por tanto por 5 pilas y dos estribos. La distribución de pilas está condicionada por la presencia de una rotonda y sus viales asociados. Asimismo, existe el tramo encauzado del arroyo Buruntza que está soterrado mediante un colector circular de 2.4 metros de diámetro. Este colector pasa entre las pilas 4 y 5, más cercano a esta última.

La sección transversal del puente presenta una anchura total de 14'20 metros. Los 11.3 metros centrales constituyen la zona destinada a la circulación rodada, dividida en dos carriles de

3'50 m. de anchura, y dos arcenes laterales de 1.8 metros el izquierdo y 2.5 metros de anchura el derecho. El resto de la sección lo ocupan sendas barreras de contención de hormigón, una alineación de farolas en el lado derecho y las barreras acústicas presentes en ambos lados.

El tablero está formado por un cajón inferior metálico y una losa superior de hormigón armado, tiene un canto total máximo de 4.80 metros sobre las pilas 4 y 5. El canto sobre las pilas 2 y 3 es de 3.5 metros, el canto mínimo de 2.20 metros se encuentra sobre la pila 1 y en todos los centros de la luz de los vanos.

Se dispondrá un sistema de recogida de las aguas provenientes del tablero que se llevarán hasta el sistema de drenaje dispuesto en la base de pilas y/o estribos.

Los fustes de las pilas, de hormigón armado, tienen una sección formada por un rectángulo al que se ha adosado por sus lados más largos sendos segmentos circulares. En su extremo superior el rectángulo se ensancha para acoger los apoyos del tablero. Las alturas estimadas de los fustes medidas desde cota superior de las zapatas son respectivamente desde la pila 1 a la pila 5 9.60-7.90-7.60-7.70-5.30 metros. Las cimentaciones se prevén con 2.5 m de canto, y se diseñarán superficiales o profundas según el subsuelo debajo de cada una de ellas.

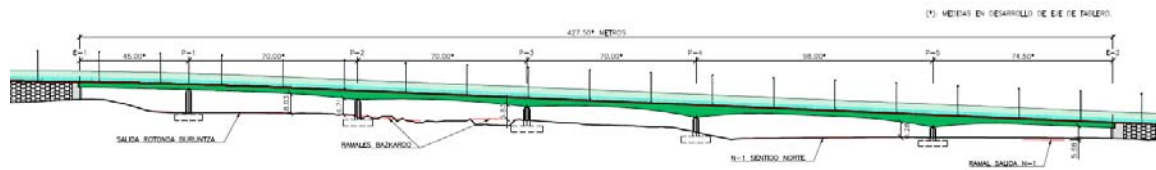
Los estribos, también de hormigón armado, son de tipo cerrado con muros laterales en vuelta en la longitud correspondiente a la del talón de la cimentación. Como en el caso de las pilas, las cimentaciones serán superficiales o profundas según el subsuelo existente bajo ellas.

Los muros de acompañamiento que prolongan las aletas vueltas se materializarán mediante muros de tierra armada. Como parte del muro de tierra armada adosado al estribo 2 se dispondrá un marco de hormigón que permitirá el tránsito del tráfico peatonal que usa la pasarela existente en esa zona.

Los estribos contarán con las habituales losas de transición de hormigón armado de 5 metros de longitud y 30 cm. de canto. Se prevé la impermeabilización del trasdós de los fustes y muros de los estribos, así como la disposición en esa misma zona de un sistema de drenaje formado principalmente por una napa drenante y un tubo de PVC ranurado de 160 mm. de diámetro.

Para dar continuidad a la plataforma entre los estribos y el tablero del puente, se proyectarán la instalación de sendas juntas de dilatación de tipo neopreno armado que deberán cumplir con los requisitos de movimientos entre los mismos y la bondad necesaria para el tráfico vehicular.





En cuanto al proceso constructivo, una vez se han realizado las pilas y los estribos, se procederá al montaje del cajón metálico del tablero.

Este proceso comienza en el taller metálico, donde una vez ejecutadas las partes previstas para el transporte en que se dividirá la estructura, se realizará un montaje en blanco para verificar la corrección de la geometría especificada para el cajón metálico, incluyendo las contraflechas del mismo.

En la zona de obra se deberá disponer una “campa” con la suficiente amplitud para permitir la recepción y el montaje de los elementos traídos desde el taller. Los elementos traídos desde el taller por carretera inevitablemente tendrán un tamaño menor que los tramos de cajón metálico que se montarán por fases sobre pilas y estribos. En la campa, donde se ensamblarán los tramos de montaje, y sobre pilas donde se unen los diversos tramos del tablero las condiciones permitirán las soldaduras necesarias con total garantía.

Los tramos del cajón que se montarán sobre pilas y estribos serán tramos que contendrán todo el ancho del cajón, y longitudes manejables para el transporte desde la campa (posiblemente con dolly y cabeza tractora) al sitio. Su colocación en posición definitiva se hará por medio de grúas. La estabilización de los tramos parciales antes de su unión longitudinal completa se realizará por medio de castilletes.

Una vez colocado y unido el cajón metálico en toda su longitud se procede a la colocación de las semilosas colaborantes, que a su vez sirven como encofrado de la losa superior de hormigón. Una vez colocadas las semilosas sobre la estructura metálica del tablero se procede al ferrallado y hormigonado de la losa superior del tablero sobre las semilosas previamente colocadas. Las fases de colocación de prelosas y de hormigonado se hará de acuerdo con el procedimiento que se establecerá en el proyecto.

Por último se colocan barreras, pantallas antirruido; se procede a la impermeabilización del tablero; la colocación de las juntas de dilatación, impostas, elementos para el alumbrado viario y peatonal; extensión de la capa de rodadura (MBC) sobre el tablero del puente; ejecución de remates y acabados; y se finaliza con la realización de la preceptiva prueba de carga.

### 3.2.2.2. Ampliación del Viaducto sobre el Río Oria

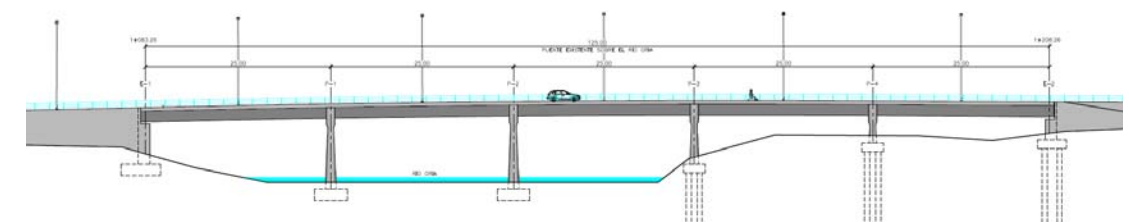
El puente existente objeto de esta ampliación está constituido por un tablero de vigas prefabricadas apoyado sobre cuatro pilas y dos estribos. Actualmente el río Oria ocupa el espacio inferior perteneciente a los tres primeros vanos mientras que este espacio en los dos últimos están en zona terrestre. Para acoger las nuevas necesidades de esta alternativa se necesita ampliar el tablero un ancho de 15.60 metros por la derecha.

La ampliación necesaria del tablero y la correspondiente de pilas y estribos se hará reproduciendo la geometría de los elementos actuales tal cual es. Únicamente en las cimentaciones que sería difícil reproducir el sistema de las actuales sin afectarlas se harán por medio del uso de micropilotes para obtener la capacidad portante necesaria.

La continuidad del tablero, las pilas y los estribos entre la parte nueva y la existente se hará por medio del uso de hidrodemolición para la remoción de una porción del hormigón existente. Donde sea necesario se usará el anclaje de barras nuevas al hormigón existente, por medio de perforación y relleno con resina.

Para la ampliación del tablero se usarán vigas y separaciones entre ellas similares a las actuales, de tal forma que la rigidez del nuevo tablero sea aproximadamente la misma que la del tablero existente.

Se dispondrán juntas de calzada, farolas, aglomerado, etc.



En cuanto al proceso constructivo, comienza con la realización de las cimentaciones, adosadas a las actuales, por medio de micropilotes y los correspondientes encepados.

Antes de proceder a la realización de los alzados se desmontarán las impostas, barandillas y barreras existentes en el lado a ampliar. Se procederá a la demolición de bordes de losa, pilas, y tablero en la profundidad necesaria, asimismo se realizará la instalación de barras de unión ancladas al hormigón existente. Una vez se han realizado estas operaciones se realizarán las ampliaciones de los alzados de pilas y estribos.

Las siguientes fases consisten en el montaje de las vigas prefabricadas, colocación de prelosas y hormigonado de la losa.

Por último, se colocan barreras, se procede a la impermeabilización del tablero; la colocación de las juntas de dilatación, impostas, elementos para el alumbrado viario y peatonal; extensión de la capa de rodadura (MBC) sobre el tablero del puente; ejecución de remates y acabados; y se finaliza con la realización de la preceptiva prueba de carga

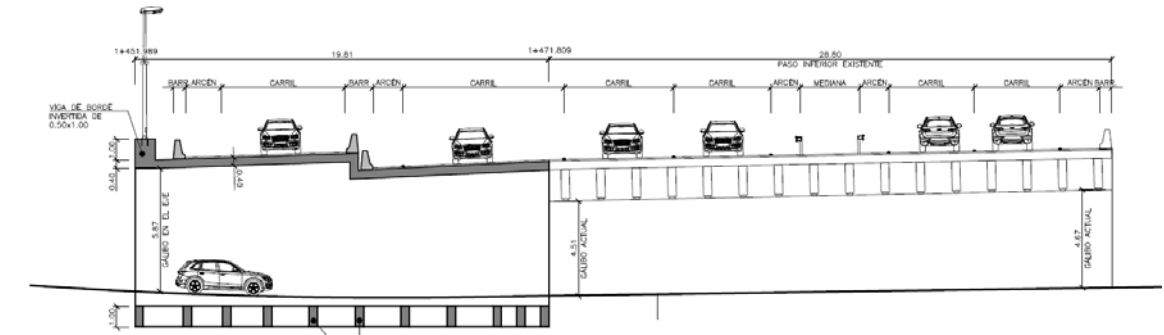
### 3.2.2.3. Ampliación del Paso inferior Comao

El paso inferior Comao está a continuación del viaducto sobre el río Oria y está afectado por la misma necesidad de ampliación que este último. El paso existente objeto de la ampliación está constituido por un tablero de vigas prefabricadas armadas apoyado sobre dos estribos. Para acoger las nuevas necesidades de esta alternativa se necesita ampliar el tablero un ancho de 14.30 metros.

La ampliación necesaria del paso tropieza con dos dificultades. Por un lado el eje longitudinal de la calzada inferior gira notablemente con lo que el esviaje, y por tanto la longitud del borde del tablero, incrementan notablemente. Por otro, la rasante aumenta de cota rápidamente con lo que se presentan dificultades para la obtención de un galibo al menos igual al mínimo existente.

Debido a eso y a que el tráfico en el carril exterior esté independizado del resto del tráfico de la calzada, se dispone dos rasantes en la ampliación disponiendo un salto de cota entre ellas a modo de escalón.

La estructura de la ampliación es un pórtico acartelado de hormigón armado, con paredes laterales de 0.60 metros de espesor y una losa superior de 0.40 metros de canto. Uniendo las zapatas se disponen unos puntales de 0.40x1.00 metros de sección cada 2.00 metros. La continuidad de tablero y estribos entre la parte nueva y la existente se hará por medio del uso de hidrodemolición para la remoción del hormigón existente sobrante. Donde sea necesario se usará el anclaje de barras nuevas al hormigón existente, por medio de perforación y relleno con resina.



En cuanto al proceso constructivo se realizarán en primer lugar las cimentaciones, adosadas a las actuales, bien con cimentación directa o por medio de micropilotes.

Antes de proceder a la realización de los alzados se desmontarán las impostas, barandillas y barreras existentes en el lado a ampliar. Se procederá a la demolición de bordes de losa y tablero en la profundidad necesaria, asimismo se realizará la instalación de barras de unión ancladas al hormigón existente. Una vez que se hayan realizado estas operaciones se realizarán las ampliaciones de los alzados de estribos y losa.

Por último, se colocan barreras, se procede a la impermeabilización del tablero; la colocación de las juntas de dilatación, impostas, elementos para el alumbrado viario y peatonal; extensión de la capa de rodadura (MBC) sobre el tablero del marco; ejecución de remates y acabados; y se finaliza con la realización de la preceptiva prueba de carga.

## 3.3. ZONA SORABILLLA

Se desarrolla ahora de forma particular las tres alternativas CONVIVENCIA debido a que es en la zona de Sorabilla donde difieren en su configuración. En todas ellas, una vez rectificadas la curva de la ikastola, la sección transversal comprende tres carriles de circulación.

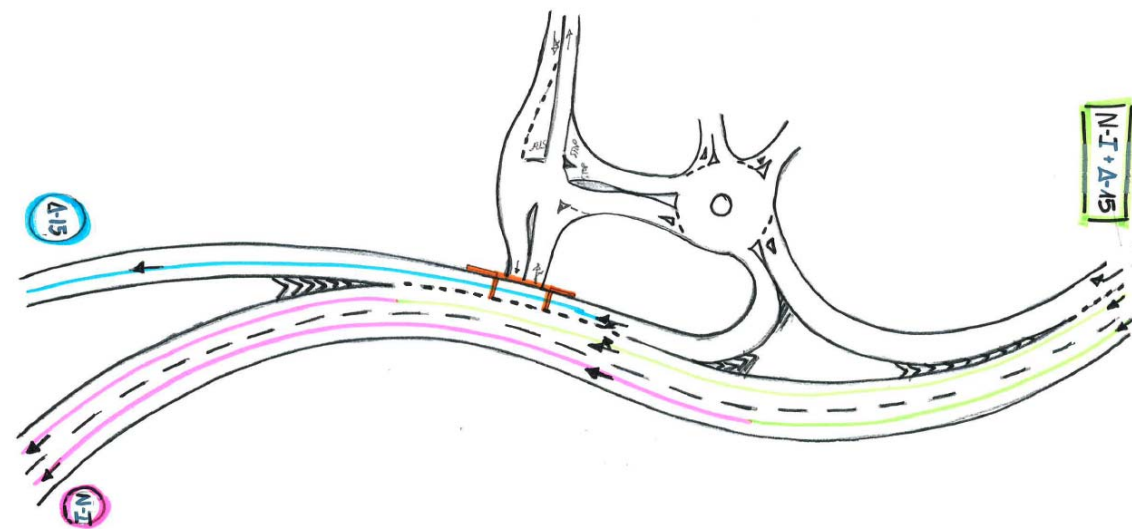
### 3.3.1. Alternativa C-I

#### 3.3.1.1. Descripción

Para solventar el reducido trenzado existente en la zona de Sorabilla de los tráficos origen N-I/A-15 y destino A-15 y los tráficos origen Sorabilla y destino N-I de apenas 135 metros de longitud, se propone el desplazamiento del enlace de Sorabilla aguas arriba de la plataforma viaria principal (N-I y A-15). Mediante la implantación de una rotonda de distribución en la zona anexa a la báscula de peaje, se conectan los ramales de salida y entrada (tercer carril del tronco principal) de manera que la incorporación del mismo se realiza con anterioridad (aguas arriba con respecto al actual enlace de Sorabilla) resultando una longitud de trenzado, si bien no normativa, mucho



mayor que la actual (de aproximadamente 500 metros), mejorando las condiciones de seguridad y confort de los usuarios.



El actual ramal con Origen Sorabilla y destino Tolosa (tanto para la A-15 como para la N-I) quedaría eliminado, reordenando la actual intersección que presenta la zona norte del acceso mediante una configuración de intersección en "T" con carril de espera.

La solución, que corresponde a una actuación de poco calado, obliga a la ampliación del actual paso inferior de Sorabilla para la implementación de un tercer carril en el tronco principal. Se desarrolla en el siguiente subcapítulo la descripción de la ampliación.

Esta Alternativa C-I presenta el potencial inconveniente de la falta de capacidad que se genera en el tronco principal de convivencia en la zona de Sorabilla. Los dos carriles de circulación se presentan como insuficientes para el tránsito de los aproximadamente 40.000 vehículos diarios que circulan por ella, aspecto que en la actualidad queda laminado por los problemas de capacidad que se presente en la zona de confluencia de Bazkardo.

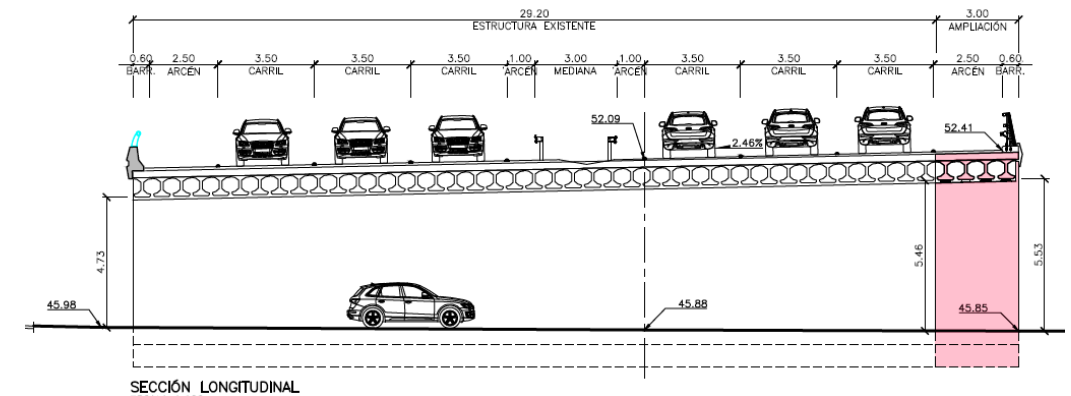
### 3.3.1.2. Estructuras

#### Ampliación del paso inferior de Sorabilla

La estructura objeto de esta descripción es la ampliación necesaria del paso inferior Sorabilla asociado a la alternativa de trazado denominada Convivencia I. El paso inferior Sorabilla está afectado por esta ampliación de solo 3 m de ancho para acoger a un nuevo carril. El paso existente objeto de la ampliación está constituido por un tablero de vigas prefabricadas apoyado sobre dos estribos.

La ampliación necesaria del paso no presenta ningún aspecto complicado. Se mantendrá el mismo esquema que el del tablero actual, disponiéndose 4 vigas adicionales paralelas a las existentes.

La continuidad de tablero y estribos entre la parte nueva y la existente se hará por medio del uso de hidrodemolición para la remoción del hormigón existente sobrante. Donde sea necesario se usará el anclaje de barras al hormigón, por medio de perforación y relleno con resina.



En cuanto al proceso constructivo, comenzará con la realización de las cimentaciones, adosadas a las actuales, bien con cimentación directa o por medio de micropilotes.

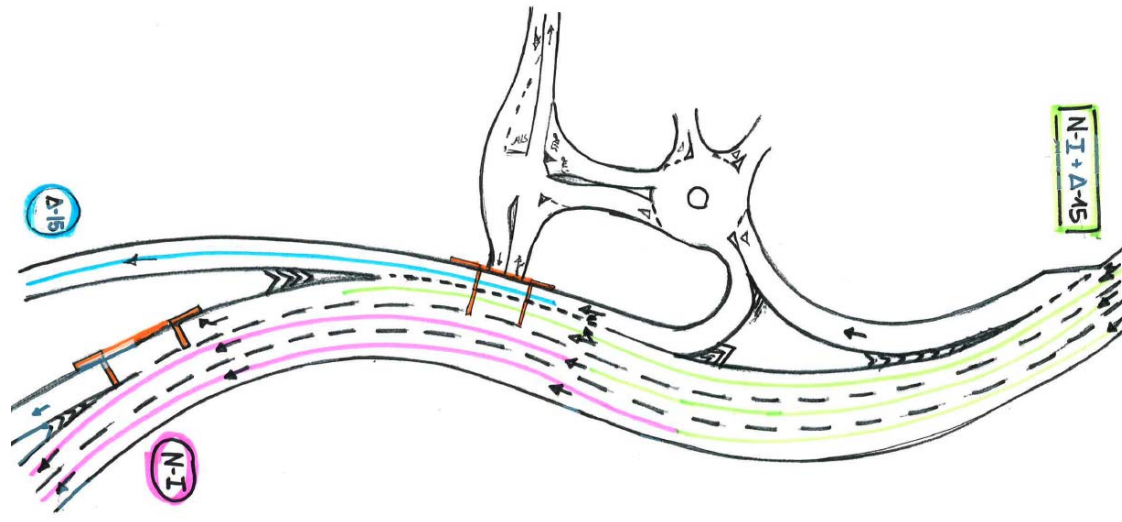
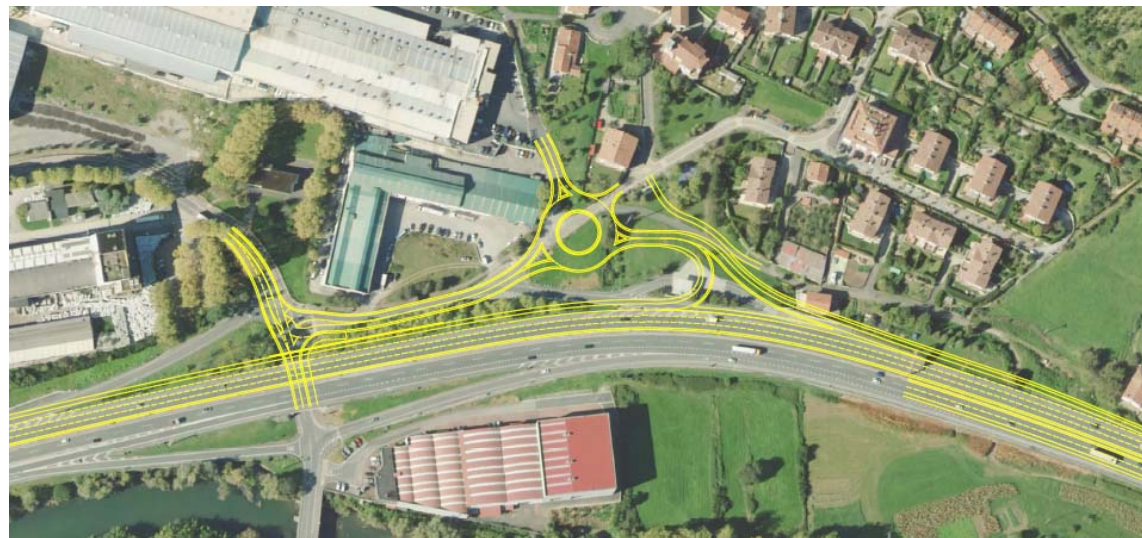
Antes de proceder a la realización de los alzados se desmontarán las impostas, barandillas y barreras existentes en el lado a ampliar. Se procederá a la demolición de bordes de la losa del tablero en la profundidad necesaria, asimismo se realizará la instalación de barras de unión ancladas al hormigón existente. Una vez se han realizado estas operaciones se realizarán las ampliaciones de los alzados de estribos y losa.

Por último, se colocan barreras, se procede a la impermeabilización del tablero; la colocación de las juntas de dilatación, impostas, elementos para el alumbrado viario y peatonal; extensión de la capa de rodadura (MBC) sobre el tablero del marco; ejecución de remates y acabados; y se finaliza con la realización de la preceptiva prueba de carga.

### 3.3.2. Alternativa C-II

#### 3.3.2.1. Descripción

Debido al potencial inconveniente que se produce en la capacidad del tramo de Sorabilla en la alternativa C-I por la presencia de dos carriles en el tronco principal de la plataforma en convivencia, se plantea esta solución C-II como una mejora en cuanto a dicho aspecto. La Alternativa consistirá por tanto en conservar el tercer carril proveniente de la zona de la ikastola, y resolver la conexión con Sorabilla con carriles de deceleración, y con el carril de trenzado como cuarto carril.



La configuración de la solución es similar a la alternativa C-I, desplazando aguas arriba el enlace de Sorabilla para conseguir una mayor longitud de trenzado que, si bien no es normativa, mejora en gran medida la seguridad viaria de la conexión.

En esta alternativa, para evitar una pérdida secuencial muy rápida del cuarto carril (carril de trenzado) y del tercer carril, se prolonga este tercer carril hasta el polígono de Agaraitz, alejando en casi 600 metros la distancia entre una y otra salida.

Esta configuración, además de la ampliación del paso inferior existente en Sorabilla, en este caso en dos carriles más para la implementación de los cuatro carriles del tronco principal, se debe realizar la ampliación en un tercer carril del denominado como viaducto cantiléver (ZGA-444). En el siguiente apartado se describen ambas actuaciones pormenorizadamente.

#### 3.3.2.2. Estructuras

##### Ampliación del paso inferior de Sorabilla

El paso inferior Sorabilla está, en esta alternativa, afectado por una ampliación de 6.50 metros para acoger dos nuevos carriles. El paso existente objeto de la ampliación está constituido por un tablero de vigas prefabricadas apoyado sobre dos estribos.

La ampliación necesaria del paso no presenta ningún aspecto complicado. Se mantendrá el mismo esquema que el tablero actual, disponiéndose 8 vigas adicionales.

La continuidad de tablero y estribos entre la parte nueva y la existente se hará por medio del uso de hidrodemolición para la remoción del hormigón existente sobrante. Donde sea necesario se usará el anclaje de barras nuevas al hormigón existente, por medio de perforación y relleno con resina.

En cuanto al proceso constructivo, comenzará con la realización de las cimentaciones, adosadas a las actuales, bien con cimentación directa o por medio de micropilotes.

Antes de proceder a la realización de los alzados se desmontarán las impostas, barandillas y barreras existentes en el lado a ampliar. Se procederá a la demolición de bordes de la losa del tablero en la profundidad necesaria, asimismo se realizará la instalación de barras de unión ancladas al hormigón existente. Una vez se han realizado estas operaciones se realizarán las ampliaciones de los alzados de estribos y losa.

Por último, se colocan barreras, se procede a la impermeabilización del tablero; la colocación de las juntas de dilatación, impostas, elementos para el alumbrado viario y peatonal; extensión de la capa de rodadura (MBC) sobre el tablero del marco; ejecución de remates y acabados; y se finaliza con la realización de la preceptiva prueba de carga.

##### Ampliación del Puente Cantilever

El puente existente objeto de la ampliación está constituido por un tablero en cajón multicelular en sus tramos extremos y de vigas prefabricadas en su tramo central. Para acoger las



nuevas necesidades de esta alternativa se necesita ampliar el tablero un ancho de 2.50 metros por la derecha.

La ampliación necesaria del tablero se hará por medio de una estructura metálica mixta, adosada al lateral de forma que únicamente estará conectada al tablero existente a través de la losa superior. Se adosará el añadido correspondiente al estribo, que estará micropilotado, y se dispondrán dos pilas pilotes para el apoyo de la viga metálica de la ampliación.

La continuidad en losa de tablero y estribos entre la parte nueva y la existente se hará uso de hidrodemolición para la remoción del borde del hormigón existente. Donde sea necesario se usará el anclaje de barras nuevas, por medio de perforación y relleno con resina.

Para la ampliación del tablero se diseñará una viga tal que su rigidez sea aproximadamente la misma que la del tablero actual.

Se dispondrán juntas de calzada, farolas, aglomerado, etc.

En cuanto al proceso constructivo, comienza con la ejecución de las cimentaciones, adosadas a las actuales, por medio de micropilotes y los correspondientes encepados.

Antes de proceder a la realización de los alzados se desmontarán las impostas, barandillas y barreras existentes en el lado a ampliar. Se procederá a la demolición de bordes de tablero en la profundidad necesaria, asimismo se realizará la instalación de barras de unión ancladas al hormigón existente. Una vez se han realizado estas operaciones se realizarán las ampliaciones de los alzados de estribos.

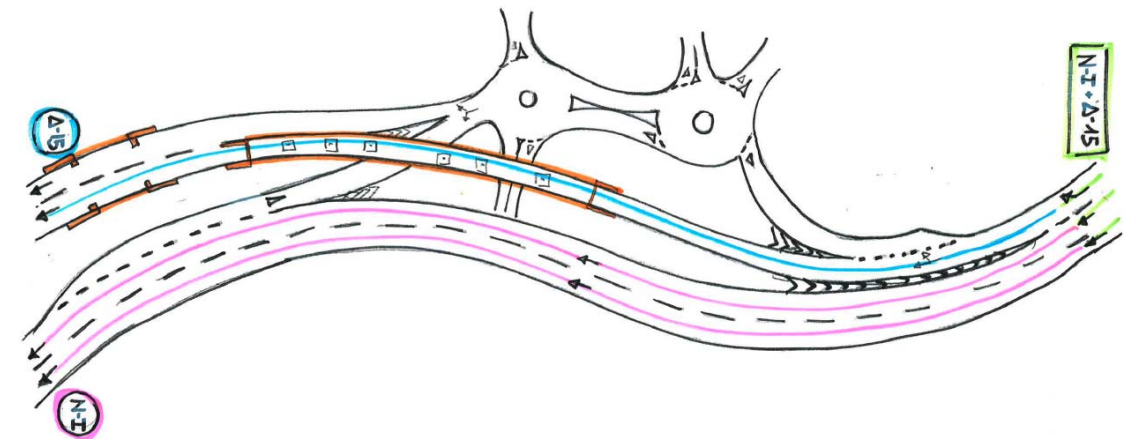
Las siguientes fases consisten en el montaje de las vigas metálicas, colocación de prelasas y hormigonado de la losa.

Por último, se colocan barreras, se procede a la impermeabilización del tablero; la colocación de las juntas de dilatación, impostas, elementos para el alumbrado viario y peatonal; extensión de la capa de rodadura (MBC) sobre el tablero del puente; ejecución de remates y acabados; y se finaliza con la realización de la preceptiva prueba de carga.

### 3.3.3. Alternativa C-III

#### 3.3.3.1. Descripción

Esta tercera Alternativa en Convivencia en la zona de Sorabilla difiere conceptualmente de las dos anteriores. El objetivo es eliminar los carriles compartidos (carril de trenzado) proyectados en las anteriores alternativas. Para ello, se proyecta una divergencia tras el ramal de salida del enlace de Sorabilla en el que el tercer carril del tronco en Convivencia se separa y sobrevuela todo el enlace de Sorabilla mediante un nuevo puente que permite la conexión directa con la A-15 antes del río Oria.



La presencia del nuevo puente permite conservar la configuración de los ramales de entrada y salida del enlace de Sorabilla, si bien se proyectan dos rotondas de distribución para desarrollar todos los posibles movimientos en condiciones de seguridad y confort.

En cuanto a la incorporación con origen Sorabilla, se plantea un carril bifido que por un lado pasa por debajo del viaducto y conecta con carril de aceleración sobre la N-I, y por otro lado circula en paralelo por el carril directo de la A-15 aportando un nuevo carril, y obligando por tanto a la ampliación del puente de la A-15 sobre el río Oria. Esto permite abordar la rampa de elevado valor con dos carriles, reduciendo los problemas de alcance que se generan con el tráfico pesado en dicha salida.

Esta alternativa exige por tanto dos estructuras relevantes, una nueva y otra a ampliar, que se desarrollan en el siguiente apartado.

### 3.3.3.2. Estructuras

#### Nuevo Puente A-15

Se han estudiado varias alternativas para el diseño de este puente. Por un lado, alternativa de tablero mixto con cajón inferior de acero y losa superior de hormigón. Por otro lado, la alternativa de tablero conformado a base de vigas prefabricadas pretensadas y losa superior de hormigón. Las dos alternativas están en un orden de coste similar, eligiéndose la primera alternativa por ser más diáfana permitiendo mayor libertad para el trazado de los viales inferiores, siendo asimismo más elegante.

El nuevo puente A-15 se localiza aproximadamente entre los P.K. 2+730 y el P.K. 2+940 del tronco actual y está dispuesto paralelo al mismo.

Es un tablero mixto de 5 vanos con una distribución de luces de 30'00 + 40'00 + 50'00 + 50'00 + 40'00 metros. El tablero del puente está sustentado por tanto por 4 pilas y dos estribos. La distribución de pilas está condicionada por la presencia de una futura rotonda y sus viales asociados.

La sección transversal del puente presenta una anchura total de 8'20 metros. Los 7'00 metros centrales constituyen la zona destinada a la circulación rodada, dividida en un carril de 3'50 m. de anchura, y dos arcones laterales de 1.0 metros el izquierdo y 2.5 metros de anchura el derecho. El resto de la sección lo ocupan sendas barreras de contención, las farolas del lado derecho se ubican en pequeños balcones dispuestos al efecto.

El tablero está formado por un cajón inferior metálico y una losa superior de hormigón armado, presentando un canto total máximo de 2.50 metros, sobre las pilas. El canto mínimo de 1.50 metros se encuentra en todos los centros de la luz de los vanos y en los apoyos de estribos.

Se dispondrá un sistema de recogida de las aguas provenientes del tablero que se llevarán hasta el sistema de drenaje ubicado en la base de pilas y/o estribos.

Los fustes de las pilas, de hormigón armado, tienen una sección rectangular con rehundidos en el centro de sus lados más largos. La dimensión transversal de la sección crece con ley parabólica desde un mínimo en cimentación a un máximo en la sección superior, ensanchada para acoger los apoyos del tablero. Las alturas estimadas de los fustes medidas desde cota superior de las zapatas son respectivamente desde la pila 1 a la pila 4, 6.00-5.00-7.00-7.20 metros. Las cimentaciones se prevén con 1'80 m de canto, y se diseñarán superficiales o profundas en función del suelo encontrado bajo ellas.

Los estribos, también de hormigón armado, son de tipo cerrado, con muros laterales en vuelta en la longitud correspondiente a la del talón de la cimentación. Como en el caso de las pilas, las cimentaciones serán superficiales o profundas según el subsuelo existente bajo ellas.

Los muros de acompañamiento que prolongan las aletas vueltas se materializarán mediante muros de tierra armada.

Los estribos contarán con las habituales losas de transición de hormigón armado de 5 metros de longitud y 30 cm. de canto. Se prevé la impermeabilización del trasdós de los fustes y muros de los estribos, así como la disposición en esa misma zona de un sistema de drenaje formado principalmente por una napa drenante y un tubo de PVC ranurado.

Para dar continuidad a la plataforma entre los estribos y el tablero del puente, se proyectarán la instalación de sendas juntas de dilatación de tipo neopreno armado que deberán cumplir con los requisitos de movimientos entre los mismos y la bondad necesaria para el tráfico vehicular.

En cuanto al proceso constructivo, una vez se han realizado las pilas y los estribos, se procederá al montaje del cajón metálico del tablero.

Este proceso comienza en el taller metálico, donde una vez ejecutadas las partes previstas para el transporte en que se dividirá la estructura, se realizará un montaje en blanco para verificar la corrección de la geometría especificada para el cajón metálico, incluyendo las contraflechas del mismo.

En la zona de obra se deberá disponer una "campa" con la suficiente amplitud para permitir la recepción y el montaje de los elementos traídos desde el taller. Los elementos traídos desde el taller por carretera inevitablemente tendrán un tamaño menor que los tramos de cajón metálico que se montarán por fases sobre pilas y estribos. En la campa las condiciones permitirán las soldaduras necesarias con total garantía.

Los tramos del cajón que se montarán sobre pilas y estribos serán tramos que contendrán todo el ancho del cajón, y longitudes manejables para el transporte desde la campa (posiblemente con dolly y cabeza tractora) al sitio final, y su colocación en posición definitiva por medio de grúas. La estabilización de los tramos parciales antes de su unión longitudinal completa se realizará por medio de castilletes.

Una vez colocado y unido el cajón metálico en toda su longitud se procede a la colocación de las semilosas colaborantes, que a su vez sirven como encofrado de la losa superior de hormigón. Una vez colocadas las semilosas sobre la estructura metálica del tablero se procede al ferrallado y hormigonado de la losa superior del tablero sobre las semilosas previamente



colocadas. Esta colocación de prelosas y el hormigonado de la losa se hará de acuerdo con el procedimiento que se establecerá en el proyecto.

Por último, se colocan barreras, pantallas antirruido; se procede a la impermeabilización del tablero; la colocación de las juntas de dilatación, impostas, elementos para el alumbrado viario y peatonal; extensión de la capa de rodadura (MBC) sobre el tablero del puente; ejecución de remates y acabados; y se finaliza con la realización de la preceptiva prueba de carga.

#### Ampliación del Puente A-15 sobre el río Oria

El puente existente objeto de la ampliación está constituido por un tablero losa aligerada de hormigón pretensado apoyado sobre tres pilas y dos estribos. Para acoger las nuevas necesidades de esta alternativa se necesita ampliar el tablero un ancho de 1.00 metro por cada lado.

La ampliación del tablero, únicamente de un metro por cada lado se realizará de tal forma que el incremento de peso total de la estructura sea mínimo. Para ello prolonga el extremo del vuelo un metro con un espesor reducido de 0.175m, y el refuerzo de los voladizos, necesario debido a su incremento de longitud, se realiza por medios de costillas metálicas adosadas a sus paramentos inferiores.

Para incrementar la longitud de los vuelos es necesario descubrir la armadura existente en su extremo para solaparla con la nueva. Se hará por medio del uso de hidrodemolición para la remoción del hormigón. Para fijar las costillas metálicas de refuerzo se usará el anclaje de pernos al hormigón existente, por medio de perforación y relleno con resina.

Se dispondrán juntas de calzada, farolas, aglomerado, etc.

En cuanto al proceso constructivo, antes de proceder a la realización de las ampliaciones de los vuelos se desmontarán las impostas, barandillas y barreras existentes en cada lado a ampliar. Se procederá a la hidrodemolición de bordes de losa en la profundidad necesaria, asimismo se realizará la instalación de pernos de unión anclados al hormigón existente. Una vez se han realizado estas operaciones colocaran las costillas metálicas de refuerzo y finalizada esta operación se procede al hormigonado las ampliaciones de la losa.

Por último, se colocan barreras, se procede a la impermeabilización del tablero; la colocación de las juntas de dilatación, impostas, elementos para el alumbrado viario y peatonal; extensión de la capa de rodadura (MBC) sobre el tablero del puente; ejecución de remates y acabados; y se finaliza con la realización de la preceptiva prueba de carga.

## 4. ALTERNATIVAS CORREDOR VARIANTE

### 4.1. INTRODUCCION

Se definen dos alternativas diferentes para el Corredor VARIANTE, el cual modifica la configuración actual eliminando el tramo en Convivencia que presentan actualmente las calzadas de los tráficos provenientes de la N-I y de la A-15.

Se proponen dos alternativas diferentes para el CORREDOR VARIANTE:

CORREDOR	ALTERNATIVA
VARIANTE	V-I
	V-II

Para el análisis de las diferentes alternativas estudiadas también se plantea, al igual que para el corredor CONVIVENCIA, una subdivisión espacial en dos partes:

- ZONA BAZKARDO
- ZONA SORABILLA



También en este caso, la diferenciación espacial se justifica porque las alternativas desarrolladas en el Corredor VARIANTE presentan la misma solución en la zona de Bazkardo, diferenciándose entre ellas en la zona de Sorabilla, donde se desarrollan las dos soluciones diferentes.



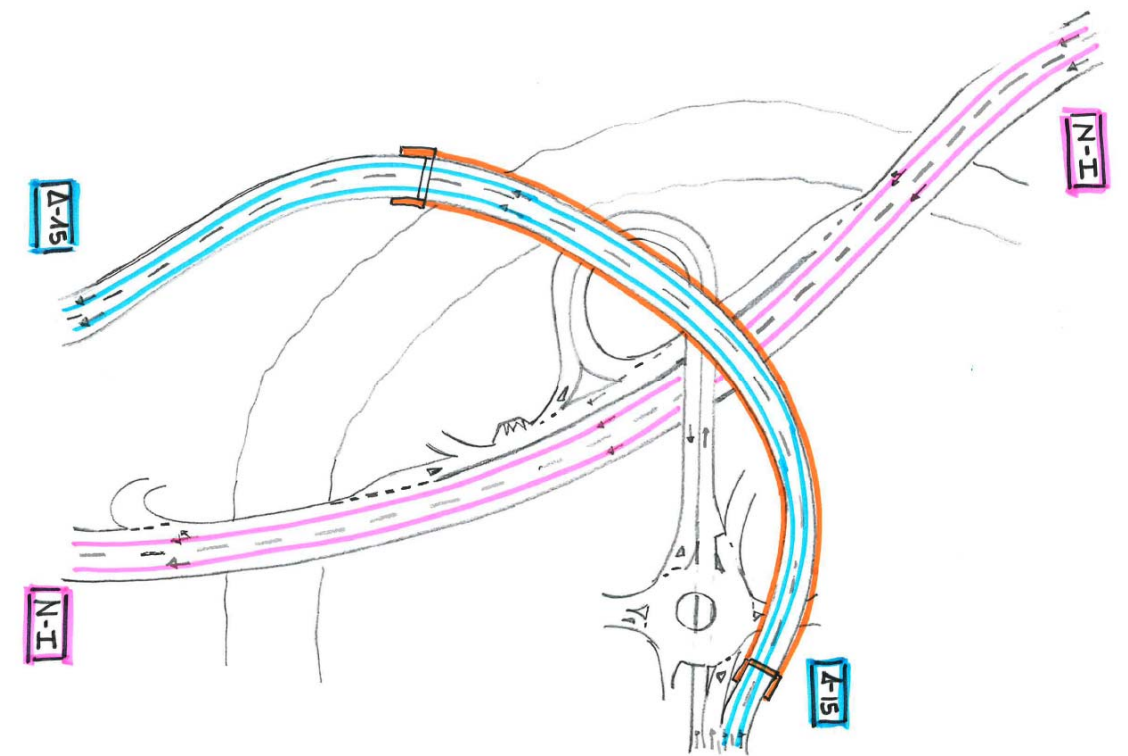
## 4.2. ZONA BAZKARDO

### 4.2.1. Descripción

El inicio del tramo de Bazkardo es análogo al corredor CONVIVENCIA.

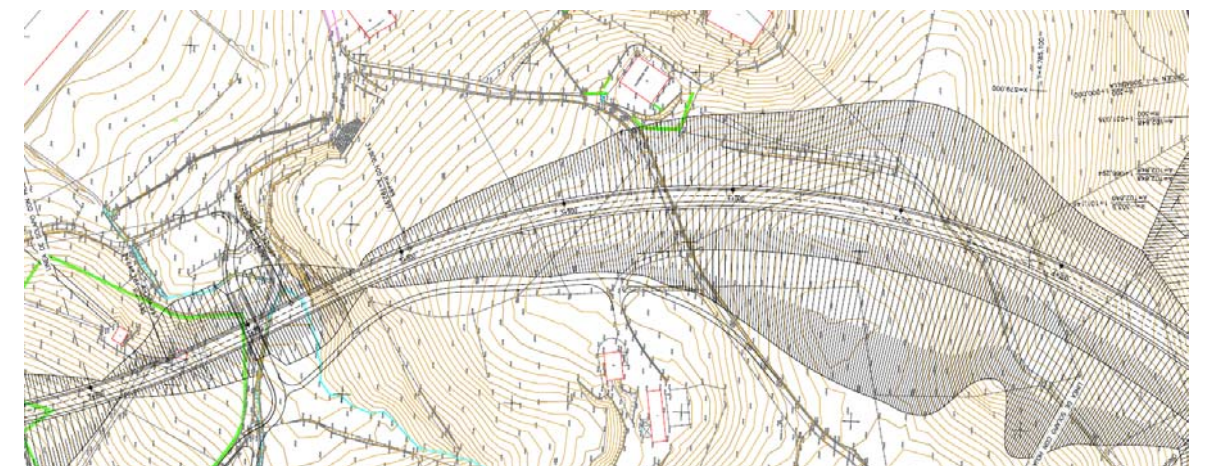
Se plantea la ampliación a tres carriles del tronco principal de la A-15 desde el semienlace de Leizotz, teniendo en cuenta que las estructuras asociadas ya se diseñaron con la previsión de dicha ampliación.

Previo a llegar al desvío de la rotonda de Buruntza, la plataforma de la A-15 diverge en 2+2 carriles, circulando por la derecha los dos carriles que materializarían el trazado en Variante de la A-15. En ese punto se proyecta un nuevo viaducto que circula por encima tanto de los enlaces de Buruntza y Bazkardo como de la propia N-I, y en este caso también por encima del río Oria. Este viaducto, descrito en profundidad en el siguiente apartado, obliga a vanos de hasta 120 metros de longitud, por lo que la tipología constructiva elegida corresponde a tablero de hormigón constituido por voladizos sucesivos.



La ubicación de las pilas del viaducto evita la afección sobre la zona de flujo preferente del río Oria, garantizando la viabilidad en cuanto a la afección hidrológica.

Una vez la plataforma viaria alcanza el lado izquierdo del río Oria, la traza discurre en una sucesión de desmontes y terraplenes por la zona de Allurralde. Se proyecta, para garantizar la permeabilidad transversal en esta zona, la ejecución de un paso inferior que permita conectar los viales municipales del ámbito.



La alternativa vuelve a conectar, superada la curva de la ikastola que en este caso no se rectifica, con la plataforma viaria actual en la recta previa a la salía de Sorabilla, obligando a la rectificación completa de la configuración viaria actual, diferente en cada alternativa. Se desarrollan a continuación.



Cabe destacar que para la incorporación sobre la N-I desde el lazo de Bazkardo, que actualmente aporta carril y obliga a la pérdida del carril rápido de la N-I, se propone la rectificación de dicha incorporación debido a la reducción del tráfico de paso proveniente de la A-15. Esta rectificación permitiría la recuperación de los dos carriles de la N-I, estableciendo la incorporación con el pertinente carril de incorporación.

#### 4.2.2. Estructuras

##### Nuevo Viaducto de Bazkardo

La estructura objeto de esta descripción es el viaducto de Bazkardo, en las alternativas de trazado denominadas V-I y V-II. La tipología elegida corresponde a la de tablero de hormigón construida por voladizos sucesivos. No se han estudiado alternativas metálicas o mixtas, por la dificultad de construcción del vano correspondiente al del río Oria con esas soluciones.

La estructura referida es un puente cajón monocelular de hormigón, de seis vanos con una distribución de luces de 60'00 + 90'00 + 90'00 + 105'00 + 105'00 + 120'00 + 90'00 metros. El tablero del puente está sustentado por tanto por 6 pilas y dos estribos. La distribución de pilas está condicionada por la presencia de una rotonda y sus viales asociados. Asimismo, existe el tramo encauzado del arroyo Buruntza que está soterrado mediante un colector circular de 2.40 metros de diámetro. Este colector pasa entre las pilas 3 y 4, más cercano a esta última. Por último, el paso del río Oria que condiciona que el sexto vano tenga una luz de 120 metros.

La sección transversal del puente presenta una anchura total de 14'20 metros. Los 11.3 metros centrales constituyen la zona destinada a la circulación rodada, dividida en dos carriles, de 3'50 m. de anchura, y dos arcenes laterales de 1.8 metros el izquierdo y 2.5 metros el derecho. El resto de la sección lo ocupan sendas barreras de contención de hormigón, una alineación de farolas en el lado derecho y las barreras acústicas presentes en ambos lados.

El tablero está formado por un cajón de hormigón pretensado, presentando un canto total máximo de 6.00 metros, sobre las pilas 5 y 6. El canto mínimo de 2.20 metros se encuentra sobre el estribo 1.

Se dispondrá un sistema de recogida de las aguas provenientes del tablero que se llevarán hasta el sistema de drenaje dispuesto en la base de pilas y/o estribos.

Los fustes de las pilas, de hormigón armado, tienen una sección formada por un rectángulo al que se ha adosado por sus lados más largos sendos segmentos circulares. En su extremo superior el rectángulo se ensancha para acoger los apoyos del tablero. Las alturas estimadas de los fustes medidas desde cota superior de las zapatas son respectivamente desde la pila 1 a la

pila 6, 5.40-5.20-7.40-8.70-16.20+18.20 metros. Las cimentaciones se prevén con 2.5 m de canto, y se diseñarán superficiales o profundas en función del suelo bajo ellas.

Los estribos, también de hormigón armado, son de tipo cerrado, con muros laterales en vuelta en la longitud correspondiente a la del talón de la cimentación. Como en el caso de las pilas, las cimentaciones serán superficiales o profundas según el subsuelo existente bajo ellas.

Los muros de acompañamiento que prolongan las aletas vueltas se materializarán mediante muros de tierra armada.

Los estribos contarán con las habituales losas de transición de hormigón armado de 5 metros de longitud y 30 cm. de canto. Se prevé la impermeabilización del trasdós de los fustes y muros de los estribos, así como la disposición en esa misma zona de un sistema de drenaje formado principalmente por una napa drenante y un tubo de PVC ranurado.

Para dar continuidad a la plataforma entre los estribos y el tablero del puente, se proyectarán la instalación de sendas juntas de dilatación de tipo neopreno armado que deberán cumplir con los requisitos de movimientos entre los mismos y la bondad necesaria para el tráfico vehicular.

En cuanto al proceso constructivo, especialmente relevante en este caso, una vez se han realizado las pilas y los estribos, se procederá a la ejecución del tablero por el método conocido como avance por voladizos sucesivos.

- Las operaciones básicas por pila y correspondientes vanos son:
- Ejecución de la dovela 0 en coronación de pila.
- Montaje de los dos carros de avance.
- Ejecución alternada de las dovelas del tramo de tablero asociado a cada pila.
- Ejecución de las dovelas de cierre de cada vano y ejecución del pretensado de continuidad.

Una vez ejecutado todo el tablero se colocan barreras, pantallas antirruído; se procede a la impermeabilización del tablero; la colocación de las juntas de dilatación, impostas, elementos para el alumbrado viario y peatonal; extensión de la capa de rodadura (MBC) sobre el tablero del puente; ejecución de remates y acabados; y se finaliza con la realización de la preceptiva prueba de carga.

#### 4.3. ZONA SORABILLLA

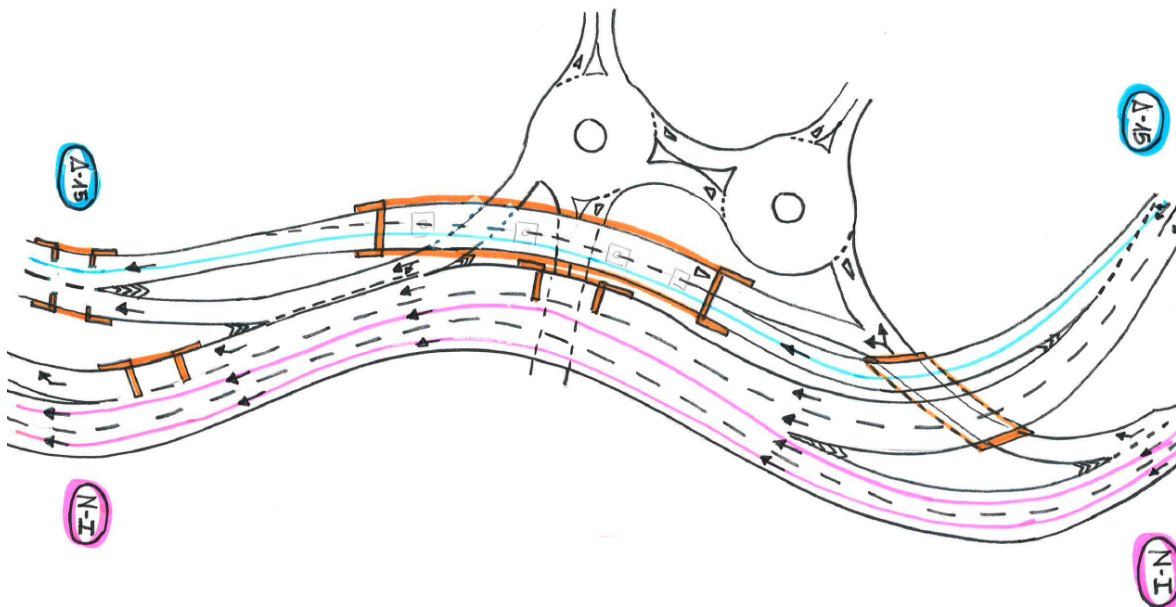
Se desarrolla ahora de forma particular las dos alternativas VARIANTE debido a que es en la zona de Sorabilla donde difieren en su configuración. En todas ellas, una vez recorrido la

zona de Allurralde, conectan con la plataforma existente antes de la salida de Sorabilla en una sección de la N-I que comprende dos carriles.

#### 4.3.1. Alternativa V-I

##### 4.3.1.1. Descripción

En esta alternativa se resuelve la confluencia entre las carreteras principales de manera análoga a la soluciones CONVIVENCIA, con una carril variable central de 500 metros de longitud que permite reducir la plataforma viaria de 4 a 3 carriles, tal y como establece la normativa de trazado.



A partir de esta confluencia se articula la configuración del resto del enlace.

Por un lado, previa a dicha confluencia, la A-15 presenta un ramal de salida directa hacia la A-15, el cual alcanza su destino mediante un viaducto que sobrevuela el enlace actual de Sorabilla. Por otro lado, la conexión de la N-I con Sorabilla se resuelve también antes de la confluencia de manera que, con un carril de salida, los usuarios que circulan con origen N-I discurren por debajo de la Variante A-15 por un nuevo paso inferior, y pueden elegir la conexión con Sorabilla o con la A-15.

Dicho carril con destino A-15 converge con la salida de la Variante a lo largo del nuevo viaducto. A destacar que no existe conexión directa desde la A-15 con Sorabilla, obligando a los vehículos con destino Sorabilla a conectar y circular por la N-I previamente en el enlace de Bazkardo.

En cuanto a los vehículos con origen Sorabilla, se plantea un único carril de conexión tanto con la N-I como con la A-15, circulando por debajo del nuevo viaducto de la A-15. La conexión con la N-I se realiza con un carril paralelo para incorporarse con la pertinente señalización que evite la salida desde el tronco compartido hacia la A-15 (los vehículos han podido tomar dicho destino con anterioridad), y con una longitud efectiva de incorporación de más de 200 metros.

El carril continúa tras dicha incorporación, aportando el carril izquierdo sobre la plataforma de la A-15 que comparte con el tráfico proveniente de los troncos principales anteriormente comentados. Estos dos carriles obligan, tal y como sucedía en la alternativa C-II, a la ampliación del viaducto existente de la A-15 sobre el Oria. A su vez, y también de forma análoga a la C-II, para evitar una pérdida de carril sucesiva demasiado rápida (se pasa de sección cuatro carriles en la incorporación desde Sorabilla a sección de dos carriles al final de la N-I), se extiende el tercer carril hasta el polígono de Agaraitz, obligando a la ampliación del puente Cantiléver.

En cuanto a las estructuras, que se desarrollan en el siguiente apartado, además de las mencionadas hay que incluir por un lado la ampliación del paso inferior de Sorabilla para permitir la implantación sobre la plataforma actual de la confluencia de 4 a 3 carriles entre la N-I y la A-15, y por otro lado la extensión del paso inferior desde el barrio de Sorabilla hasta la ribera izquierda del Oria.

##### 4.3.1.2. Estructuras

En esta descripción se obvian las ampliaciones de las estructuras Puente A-15, Puente Cantiléver y del paso inferior de Sorabilla, ya que presentan las mismas características que las descritas en alternativas anteriores.

##### **Nuevo Paso Inferior Sorabilla**

El nuevo paso necesita acoger tres carriles superiores y dos inferiores que se cruzan con un ángulo de 38°, estará constituido por un tablero de vigas prefabricadas apoyado sobre dos muros de hormigón.

El paso inferior está constituido por dos estribos de hormigón que están a 38° con el eje longitudinal de la calzada superior. La separación libre entre paramentos de estribos es 12.50 metros, y su gálibo vertical está comprendido entre un mínimo de 6.31 metros, y un máximo de 8.44 metros.

El tablero tiene un canto de 1.00 metro, de los que 0.80 metros corresponden al canto de las vigas y el 0.20 restante a la losa superior. Las vigas son dobles T de hormigón pretensadas, dispuestas cada 2.00 metros.

Los muros laterales, de hormigón armado, tienen aletas triangulares en prolongación.

En cuanto al proceso constructivo, se realizarán las cimentaciones, para lo que previamente se harán las excavaciones en trinchera pertinentes.

Una vez se han realizado estas operaciones se realizarán los alzados de estribos y aletas. Se procederá al relleno posterior de los muros hasta media altura.

La siguiente operación será colocar las vigas y prelosas, y a continuación proceder al hormigonado de la losa.

Por último, se colocan barreras, se procede a la impermeabilización del tablero; la colocación de las juntas de dilatación, impostas, elementos para el alumbrado viario y peatonal; extensión de la capa de rodadura (MBC) sobre el tablero del marco; ejecución de remates y acabados; y se finaliza con la realización de la preceptiva prueba de carga.

#### **Nuevo Puente A-15 Sorabilla**

Se han estudiado varias alternativas para el diseño de este puente. Por un lado, alternativa de tablero mixto con cajón inferior de acero y losa superior de hormigón. Por otro lado, la alternativa de tablero conformado a base de vigas prefabricadas pretensadas y losa superior de hormigón. Las dos alternativas están en un orden de coste similar, eligiéndose la primera alternativa por ser más diáfana permitiendo mayor libertad para el trazado de los viales inferiores, siendo asimismo más diáfana y por tanto visualmente más agradable.

El nuevo puente A-15 se localiza entre aproximadamente entre los P.K. 2+060 y el P.K. 2+320 del tronco actual y es paralelo al mismo.

Consta de un tablero mixto de 5 vanos con una distribución de luces de 40'00 + 50'00 +50'00+60'00+48'00 metros. El tablero del puente está sustentado por tanto por 4 pilas y dos estribos. La distribución de pilas está condicionada por los viales de acceso y salida del tronco, y por la calzada del paso inferior.

La sección transversal del puente presenta una anchura total de 10'20 metros. Los 9'00 metros centrales constituyen la zona destinada a la circulación rodada, dividida en dos carriles de 3'50 m. de anchura, y dos arcenes laterales de 1.0 m. El resto de la sección lo ocupan sendas barreras de contención, las farolas del lado derecho se ubican en pequeños balcones dispuestos al efecto.

El tablero está formado por un cajón inferior metálico y una losa superior de hormigón armado, presentando un canto total máximo de 3.0 metros, sobre las pilas. El canto mínimo de 1.80 metros se encuentra en todos los centros de la luz de los vanos y en los apoyos de estribos. Se dispondrá un sistema de recogida de las aguas provenientes del tablero que se llevarán hasta el sistema de drenaje dispuesto en la base de pilas y/o estribos.

Los fustes de las pilas, de hormigón armado, tienen una sección rectangular con rehundidos en el centro de sus lados más largos. La dimensión transversal de la sección crece con ley parabólica desde un mínimo en cimentación a un máximo en la sección superior, ensanchada para acoger los apoyos del tablero. Las alturas estimadas de los fustes medidas desde cota superior de las zapatas son, respectivamente desde la pila 1 a la pila 4, 7.90-8.00-8.00-6.60 metros. Las cimentaciones se prevén con 1'80 m de canto, y se diseñarán superficiales o profundas una vez conocido el suelo bajo cada una de ellas.

Los estribos, también de hormigón armado, son de tipo cerrado, con muros laterales en vuelta en la longitud correspondiente a la del talón de la cimentación. Como en el caso de las pilas, las cimentaciones serán superficiales o profundas según el subsuelo existente bajo ellas.

Los muros de acompañamiento que prolongan las aletas vueltas se materializarán mediante muros de tierra armada.

Los estribos contarán con las habituales losas de transición de hormigón armado de 5 metros de longitud y 30 cm. de canto. Se prevé la impermeabilización del trasdós de los fustes y muros de los estribos, así como la disposición en esa misma zona de un sistema de drenaje formado principalmente por una napa drenante y un tubo de PVC ranurado.

Para dar continuidad a la plataforma entre los estribos y el tablero del puente, se proyectarán la instalación de sendas juntas de dilatación de tipo neopreno armado que deberán cumplir con los requisitos de movimientos entre los mismos y la bondad necesaria para el tráfico vehicular.



En cuanto al proceso constructivo, una vez se han realizado las pilas y los estribos, se procederá al montaje del cajón metálico del tablero.

Este proceso comienza en el taller metálico, donde una vez ejecutadas las partes previstas para el transporte en que se dividirá la estructura, se realizará un montaje en blanco para verificar la corrección de la geometría especificada para el cajón metálico, incluyendo las contraflechas del mismo.

En la zona de obra se deberá disponer una “campa” con la suficiente amplitud para permitir la recepción y el montaje de los elementos traídos desde el taller. Los elementos traídos desde el taller por carretera inevitablemente tendrán un tamaño menor que los tramos de cajón metálico que se montarán por fases sobre pilas y estribos. En la campa las condiciones permitirán las soldaduras necesarias con total garantía.

Los tramos del cajón que se montarán sobre pilas y estribos serán tramos que contendrán todo el ancho del cajón, y longitudes manejables para el transporte desde la campa (posiblemente con dolly y cabeza tractora) al sitio, y su colocación en posición definitiva por medio de grúas. La estabilización de los tramos parciales antes de su unión longitudinal completa se realizará por medio de castilletes.

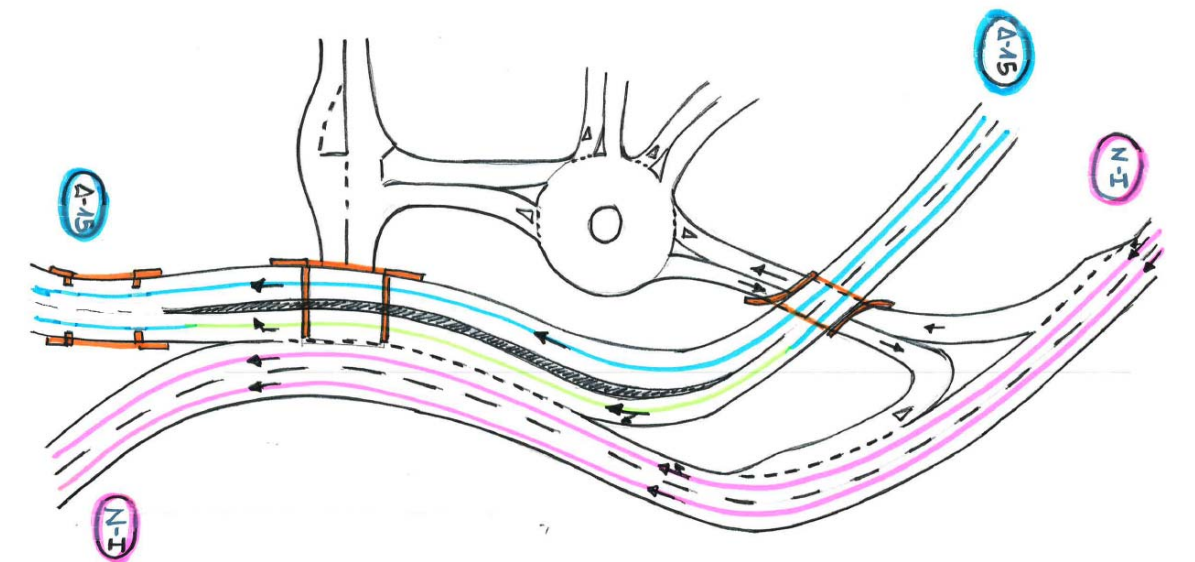
Una vez colocado y unido el cajón metálico en toda su longitud se procede a la colocación de las semilasas colaborantes, que sirven como encofrado de la losa superior de hormigón. Una vez colocadas las semilasas sobre la estructura metálica del tablero se procede al ferrallado y hormigonado de la losa superior del tablero sobre las semilasas previamente colocadas. Esta colocación de semilasas y posterior hormigonado se hará de acuerdo con el procedimiento que se establecerá en el proyecto.

Por último, se colocan barreras, pantallas antirruido; se procede a la impermeabilización del tablero; la colocación de las juntas de dilatación, impostas, elementos para el alumbrado viario y peatonal; extensión de la capa de rodadura (MBC) sobre el tablero del puente; ejecución de remates y acabados; y se finaliza con la realización de la preceptiva prueba de carga.

#### 4.3.2. Alternativa V-II

##### 4.3.2.1. Descripción

En cuanto a la Alternativa Variante II, la resolución de la confluencia y divergencia entre ambas calzadas principales, la N-I y la A-15, se resuelve con un carril de trenzado que permita los itinerarios N-I a A-15 y A-15 a N-I. Para ello, los dos carriles de la variante se separan de manera que el carril izquierdo conecta con el tronco principal de la N-I proveniente de la curva de la ikastola, mientras el carril derecho circula en paralelo, pero con una separación física entre ellos.



Para permitir la conexión con Sorabilla bajo dicha configuración de carril de trenzado, de forma similar a las soluciones C-y y C-II, se desplaza aguas arriba los ramales de conexión desde la nueva rotonda de distribución del encade de Sorabilla, permitiendo por tanto la conexión sobre la N-I previamente al trenzado, y por tanto también la conexión sobre la A-15. Esta conexión obliga también a un nuevo paso inferior para circular por debajo de la nueva Variante, y permitirá la conexión con Sorabilla desde la N-I mediante un ramal de salida de su tronco principal. El actual ramal de incorporación desde Sorabilla permite ser eliminado e implantar una intersección en “T” con carril de espera para el giro a izquierdas.

Al igual que ocurría en la alternativa V-I, no se resuelve la conexión entre A-15 y Sorabilla, obligando a los conductores con Itinerario A-15/Sorabilla a circular a través del enlace de Bazkardo por la N-I.

Las estructuras que se desarrollan en esta alternativa corresponden al nuevo paso Inferior bajo la A-15, y a las ampliaciones del paso inferior de Sorabilla existente y del puente de la A-15 sobre el Oria que permite la implantación de dos carriles en la rampa de subida de la A-15.

#### **4.3.2.2. Estructuras**

En esta descripción se obvian las ampliaciones de las estructuras del Puente A-15 y del paso inferior de Sorabilla ya que presentan las mismas características que las descritas en alternativas anteriores.

##### **Nuevo Paso Inferior Sorabilla**

El nuevo paso necesita acoger dos carriles superiores y dos inferiores que se cruzan con un ángulo de 38°, estará constituido por un tablero de vigas prefabricadas apoyado sobre dos muros confeccionados a base de pilotes de hormigón.

El paso inferior está constituido por dos alineaciones de pilotes, con forro de hormigón y cabezal, que están a 38° con el eje longitudinal de la calzada superior. La separación libre entre paramentos es 11.00 m, y su gálibo vertical está comprendido entre un mínimo de 6.93 metros, y un máximo de 9.36 metros.

El tablero tiene un canto de 1.00 metro, de los que 0.80 metros corresponden al canto de las vigas y el 0.20 restante a la losa superior. Las vigas son dobles T de hormigón pretensadas, dispuestas cada 2.00 metros.

Los muros laterales, a base de pilotes de hormigón armado, forman parte del muro general a base de pilotes, dispuesto en mayor longitud que la correspondiente al paso para el sostenimiento de las tierras laterales.

En cuanto al proceso constructivo, se hace la primera excavación en trinchera hasta cota de tablero, se realizarán los pilotes que sirven de sostenimiento de las tierras laterales de la calzada inferior. Se hormigona la viga cabecera que encepa los pilotes de cada lado. A continuación, se realizan los anclajes y la excavación entre pilotes.

La siguiente operación será colocar las vigas y prelosas, y a continuación proceder al hormigonado de la losa.

Por último, se colocan barreras, se procede a la impermeabilización del tablero; la colocación de las juntas de dilatación, impostas, elementos para el alumbrado viario y peatonal; extensión de la capa de rodadura (MBC) sobre el tablero del marco; ejecución de remates y acabados; y se finaliza con la realización de la preceptiva prueba de carga.

**ANEJO N°5:**

**ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1	3.9. DETERMINACIÓN DEL MODELO NUMÉRICO.....	23
2. CONECTIVIDAD .....	1	4. NIVELES DE SERVICIO (MICROSIMULACIONES).....	24
2.1. INTRODUCCION .....	1	4.1. INTRODUCCIÓN .....	24
2.2. SITUACION ACTUAL .....	1	4.2. METODOLOGÍA.....	24
2.3. DESCRIPCION DE LA CONECTIVIDAD EN CADA ALTERNATIVA.....	2	4.3. RESULTADOS .....	25
2.3.1. Alternativas CONVIVENCIA: C-I, C-II y C-II .....	2	5. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	26
2.3.2. Alternativas VARIANTE: V-I y V-II .....	2	5.1. INTRODUCCION .....	26
2.4. METODOLOGIA.....	2	5.2. GESTION DE INCIDENCIAS.....	26
2.5. RESULTADOS .....	3	5.2.1. Alternativas CONVIVENCIA: C-I, C-II y C-III .....	27
3. ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL .....	3	5.2.2. Alternativas VARIANTE: V-I y V-II .....	27
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ALTERNATIVAS .....	4	5.3. CIERRE DE LA A-15.....	27
3.1.1. Alternativas de Convivencia .....	4	5.3.1. Alternativa C-I.....	27
3.1.2. Variantes .....	7	5.3.2. Alternativa C-II.....	28
3.2. DISEÑO PRELIMINAR .....	9	5.3.3. Alternativa C-III.....	28
3.2.1. Tipología de itinerario.....	9	5.3.4. Alternativa V-I.....	28
3.3. TRAZADO EN PLANTA, ALZADO Y COORDINACIÓN.....	10	5.3.5. Alternativa V-II.....	29
3.3.1. Homogeneidad en el trazado .....	10	5.4. METODOLOGIA Y RESULTADOS.....	29
3.3.2. Planta .....	10	6. ESTUDIO DE ESTRUCTURAS .....	30
3.3.3. Alzado .....	12	6.1. INTRODUCCION .....	30
3.3.4. Coordinación entre planta y alzado.....	13	6.2. METODOLOGIA.....	31
3.4. SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO .....	15	6.3. RESULTADOS .....	32
3.4.1. Sección singular inadecuada .....	15	7. AFECCIONES AL TRAFICO DURANTE EL DESARROLLO DE LAS OBRAS .....	32
3.4.2. Insuficiencia de peralte en curva.....	15	7.1. INTRODUCCION .....	32
3.5. VISIBILIDAD.....	16	7.2. ANALISIS DE CADA ALTERNATIVA .....	32
3.5.1. Despeje insuficiente .....	16	7.2.1. Alternativa C-I.....	33
3.5.2. Visibilidad insuficiente por cambio de rasante convexo .....	17	7.2.2. Alternativa C-II.....	33
3.6. ENLACES.....	17	7.2.3. Alternativa C-III.....	34
3.6.1. Conflictividad .....	17	7.2.4. Alternativa V-I.....	34
3.6.2. Longitud insuficiente en carril de cambio de velocidad.....	18	7.2.5. Alternativa V-II.....	35
3.6.3. La distancia entre dos entradas y salidas.....	18	7.3. METODOLOGIA.....	36
3.6.4. Diseño geométrico inadecuado.....	19	7.4. RESULTADOS .....	36
3.6.5. Longitud de trenzado insuficiente .....	19	8. COMPATIBILIDAD PARA FUTURAS AMPLIACIONES EN SENTIDO DONOSTIA.....	37
3.7. POSIBLES PROBLEMAS DE SEGURIDAD CON OTROS USUARIOS.....	20	8.1. INTRODUCCION .....	37
3.7.1. Transporte público .....	20	8.2. ANALISIS DE LAS ALTERNATIVAS .....	37
3.8. IMPACTOS EN LA RED VIARIA EXISTENTE Y LA INTEGRACIÓN EN ELLA EN EL		8.2.1. Alternativas CONVIVENCIA.....	37
TRAMO DE ESTUDIO .....	21	8.2.2. Alternativas VARIANTE .....	39
		8.3. METODOLOGIA.....	40
		8.4. RESULTADOS .....	40



APENDICE 5.1: GRAFICAS NIVELES DE SERVICIO

APENDICE 5.2: PLANOS GESTION FRENTE A INCIDENCIAS

APENDICE 5.3: PLANOS AFECCION AL TRÁFICO ACTUAL DURANTE LAS OBRAS

APENDICE 5.4: DEFICIENCIAS DETECTADAS EN EL ESV

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se desarrolla en profundidad el análisis de los principales aspectos Técnicos en relación a la valoración de las alternativas barajadas, dentro del marco del análisis multicriterio para la determinación de la mejor solución.

Los criterios técnicos se subdividen en los siguientes aspectos característicos:

- Conectividad
- Estudio de Seguridad Vial
- Niveles de Servicio
- Operación y Mantenimiento
- Estudio de Estructuras
- Afecciones al tráfico durante las obras
- Compatibilidad para ampliación en Sentido Donostia.

## 2. CONECTIVIDAD

### 2.1. INTRODUCCION

Uno de los objetivos técnicos principales es evaluar la facilidad de conexión que presenta cada alternativa, tanto con el viario local como con las redes viarias de interés más general (autonómicas, nacionales y europeas), de manera que se valore positivamente la contribución de la nueva situación a hacer más tupida y jerarquizada la red de carreteras, considerada desde un punto de vista global.

Para ello se ha de evaluar y valorar la conectividad de la nueva configuración viaria con la red existente en el corredor en el que se desarrolla, discriminando entre las diferentes categorías de carreteras y de enlaces.

### 2.2. SITUACION ACTUAL

En nuestro caso, las dos carreteras principales objeto del estudio, la A-15 y la N-I, presentan actualmente una conexión casi completa con todo el entorno del ámbito. Si bien las condiciones de confort y seguridad no son las más adecuadas, tanto la N-I como la A-15 presentan comunicación con todas las vías colindantes que se resuelven de la siguiente manera:



- ENLACE DE BURUNTZA: Conecta la A-15 con la zona norte de Andoain.
- ENLCAE DE BAZKARDO: Conecta la N-I con la A-15, así como ambas carreteras principales con la zona del barrio de Alejandro Calonge y el barrio de Bazkardo.
- SALIDA de CARAVANAS: Permite la conexión de la A-15 y la N-I (comparten plataforma viaria en dicho punto) con el polígono de Txistoa y con la zona Centro de Andoain.
- ENLACE DE SORABILLA: Permite la conexión de ambas carreteras, que todavía comparten plataforma viaria en dicho punto, con el barrio de Sorabilla y la GI-3610 y a su vez con el acceso Sur al núcleo urbano de Andoain.

La modificación parcial de la configuración viaria en cada una de las alternativas afecta a la actual conectividad del ámbito, limitando parcialmente la existente, si bien mejorando las condiciones de las demás.

En ese sentido se realiza un análisis de cómo afecta cada alternativa a la conectividad.

### 2.3. DESCRIPCION DE LA CONECTIVIDAD EN CADA ALTERNATIVA

El análisis de la Conectividad se puede abordar desde el punto de vista de los corredores propuestos ya que las diferentes alternativas definidas dentro de cada corredor no presentan diferencias en este aspecto característico.

#### 2.3.1. Alternativas CONVIVENCIA: C-I, C-II y C-III

La N-I, en las soluciones propuestas, no presenta las mismas conexiones que se realizan en la actualidad. En un primer término permite la conexión con el enlace de Bazkardo a través de la vía lateral. La conexión con la salida de Caravanas queda anulada debido a la confluencia por la derecha de la A-15 a través del nuevo viaducto de Bazkardo, penalizando en este punto la conectividad de las soluciones CONVIVENCIA. En último término, la N-I alcanza el enlace de Sorabilla permitiendo su conexión con el enlace de manera similar a como se realiza en la actualidad.

De modo parecido, la A-15 presenta también dos conexiones a lo largo del recorrido que se ve afectado por las alternativas propuestas. En un primer término conecta con la rotonda elevada de Buruntza que permite acceder a Andoain por su parte norte. La confluencia normativa proyectada con la N-I tampoco permite la conexión con la salida de Caravanas, si bien, de igual modo que en la N-I, la A-15 sí conserva la conexión con el enlace de Sorabilla.

#### 2.3.2. Alternativas VARIANTE: V-I y V-II

En las soluciones VARIANTE la N-I, además de las conexiones indicadas en las soluciones CONVIVENCIA con el enlace de Bazkardo y el enlace de Sorabilla, permite conservar la conexión con la salida de Caravanas, en este caso de manera única, ya que en estas soluciones VARIANTE no comparte la plataforma viaria con la A-15. Presenta por tanto una mejor conectividad con la carretera local que da acceso al polígono de Txistoa y a la zona centro de Andoain.

En contrapartida, la A-15, en comparación con las soluciones CONVIVENCIA, si bien conserva la conexión con el enlace de Buruntza en su zona inicial, no permite la conexión directa con el enlace de Sorabilla, obligando a los conductores procedentes de la A-15 a circular a través del enlace de Bazkardo y la plataforma de la N-I si quieren acceder a la zona de Sorabilla. Las Soluciones VARIANTE se ven por tanto penalizadas con respecto a las soluciones CONVIVENCIA por la imposibilidad de conexión directa con el enlace de Sorabilla.

### 2.4. METODOLOGIA

La cuantificación de las condiciones que presenta cada alternativa en relación a la conectividad con el resto de las redes viarias se realiza en base a dotar de diferentes ponderaciones al tipo de conexión que presenta cada solución. Como se ha comentado, las alternativas se pueden agrupar en función del corredor correspondiente (VARIANTE o CONVIVENCIA) debido a que presentan condiciones de conectividad análogas. Para su cálculo se tiene en cuenta:

- El tipo de vía con el que se conecta cada alternativa.
- El número de conexiones de cada alternativa.

La formulación utilizada permite por tanto ponderar el número de conexiones y el tipo de vía con el que se conecta para cada alternativa de la siguiente manera:

$$Indicador = \frac{\sum Vc_j \times c_j}{Max(\sum Vc_j \times c_j)} \times 100$$

Donde:

- $Vc_j$  es la conectividad con carreteras y número de enlaces de la red del Área de estudio con las alternativas en estudio.
- $C_j$  es el coeficiente de ponderación de la carretera en función de su categoría. En concreto:

Categoría de Carretera	c
Via de Gran Capacidad	5
Carretera Convencional	3
Carretera Local	1
Enlace	3

## 2.5. RESULTADOS

Se analiza por separado cada una de las dos principales carreteras que comprende el ámbito del proyecto:

Para la N-I resulta:

N-I	Carreteras Conectadas	Vcj x cj	MAX (Vcj x cj)	Indicador
C-I	Enl. Bazkardo y Enl. Sorabilla	6	7	0,86
C-II	Enl. Bazkardo y Enl. Sorabilla	6	7	0,86
C-III	Enl. Bazkardo y Enl. Sorabilla	6	7	0,86
V-I	Enl. Bazkardo y Enl. Sorabilla y Salida Caravanas	7	7	1,00
V-II	Enl. Bazkardo y Enl. Sorabilla y Salida Caravanas	7	7	1,00

Y para la A-15:

A-15	Carreteras Conectadas	Vcj x cj	MAX (Vcj x cj)	Indicador
C-I	Enl. Buruntza y Enl. Sorabilla	6	6	1,00
C-II	Enl. Buruntza y Enl. Sorabilla	6	6	1,00
C-III	Enl. Buruntza y Enl. Sorabilla	6	6	1,00
V-I	Enl. Buruntza	3	6	0,50
V-II	Enl. Buruntza	3	6	0,50

La suma de los diferentes indicadores corresponde a la valoración final para cada alternativa:

ALTERNATIVA	INDICADOR
C-I	1,86
C-I	1,86
C-III	1,86
V-I	1,50
V-II	1,50

## 3. ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL

En el presente apartado se analiza la seguridad vial en el Estudio de Alternativas para la mejora de la conexión de la A-15 con la N-I en Bazkardo (Andoain) Sentido Tolosa y se describe el proceso seguido para la realización del mismo.

Se valorarán los aspectos relacionados con la seguridad vial considerando desfavorables aquellos que puedan reducir la seguridad del usuario, teniendo en cuenta las características del trazado, velocidad, visibilidad, enlaces etc.

A continuación, se incluyen las características de trazado más significativas de los ejes principales, A-15 y N-I, de las alternativas planteadas:

ALTERNATIVAS	RADIO		PENDIENTE		Kv min	
			Max	Min		
	Max	Min	(%)	(%)	Cóncavo	Convexo
<b>ALTERNATIVAS DE CONVIVENCIA (Vp=80km/h)</b>						
Convivencia CI	5.208	250	4,38	0,49	3.000	3.000
Convivencia CII	5.208	250	4,38	0,49	3.000	1.800
Convivencia CIII	5.208	250	6,12	0,49	1.100	2.300
<b>VARIANTES (Vp=80km/h)</b>						
Variante VI	6.380	178	6,49	0,20	1.500	2.000
Variante VII	5.215	178	4,38	0,30	2.000	3.000

Los criterios que se van a analizar dentro de la seguridad vial de las alternativas son los siguientes:

Diseño preliminar: Se valorarán dentro de este aspecto la tipología del itinerario y la velocidad adecuada de proyecto.

Trazado en planta, alzado y coordinación: Se analizará la homogeneidad del trazado, así como sus aspectos geométricos, radios, gradientes entre curvas, pendientes, acuerdos, y la coordinación entre planta y alzado.

Sección transversal: Se estudiarán posibles secciones singulares inadecuadas, y peraltes.

Visibilidad: Se valorará negativamente el despeje insuficiente o la visibilidad insuficiente por cambios de rasante.

Enlaces: Se analiza la conflictividad de los enlaces, el diseño de los carriles, presencia de carriles con longitudes insuficientes, las distancias entre entradas y salidas consecutivas y longitudes de trenzado entre otras.



Problemas con otros usuarios: Este aspecto hace referencia a la presencia de transporte público en el ámbito de estudio.

Impactos en la red viaria existente y la integración en ella en el tramo de estudio: Se estudian las conexiones con la red viaria existente, así como las afecciones y soluciones propuestas para las conexiones con los viales laterales, enlaces etc.

Dentro de cada criterio se han realizado subapartados que permiten analizar con más detalle cada aspecto de la seguridad vial de cada alternativa propuesta.

Para valorar cada una de las alternativas respecto de los criterios indicados, se proporciona a cada uno una puntuación que oscila entre 1 y 5, donde 1 corresponde a la peor situación y 5 a la mejor, tal y como se observa en la siguiente tabla.

Valoración	Puntuación
Afección muy alta	1
Afección Alta	2
Afección media	3
Afección baja	4
Afección muy baja o nula	5

Los índices deben definir cuantitativamente el comportamiento de cada alternativa respecto a cada criterio y estar desprovistos de subjetividad dentro de lo posible. Dado que en muchas ocasiones los índices son la síntesis de diversos factores que intervienen en la caracterización, se plantea la necesidad de desarrollar la obtención de los indicadores en dos niveles:

- Nivel 2: en este nivel se lleva a cabo la caracterización de los factores a través de un valor deducido o medido. Cuando se componga de varios factores el índice engloba las aportaciones de sus componentes, empleando pesos para graduar el nivel de influencia de cada uno de ellos de forma objetiva.
- Nivel 1: en este nivel se produce la homogenización de los valores obtenidos para cada índice en el nivel 2, situándolos todos en una misma escala (1-5) mediante un escalado proporcional.

### 3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ALTERNATIVAS

#### 3.1.1. Alternativas de Convivencia

Las tres alternativas de Convivencia son iguales desde el comienzo del tramo hasta el P.K. 2+000 del Eje N-I Tolosa. Se han diseñado con radios mínimos de 250 metros en las calzadas principales, adecuados para una velocidad de proyecto de 80 km/h.

El tramo comienza antes de la entrada al túnel de Atorrasagasti, en un tramo prácticamente recto, donde se realiza una ampliación de dos a tres carriles, sobre la calzada actual.

A la salida del túnel se procede a la ampliación de la calzada para continuar con los tres carriles, el trazado discurre sobre la calzada existente.

A partir del P.K. 2+000 del eje A-15 Norte comienza una bifurcación hacia la derecha del trazado actual, pasando de tres a cuatro carriles. De manera que a través de los dos carriles de la izquierda se accede al enlace existente en la actualidad que conecta con la N-I y con Andoain, mientras que por los dos carriles de la derecha discurre el nuevo trazado rodeando el actual enlace, para dar continuidad al itinerario de los vehículos que quieran continuar por la A-15 o conectar con la N-I.

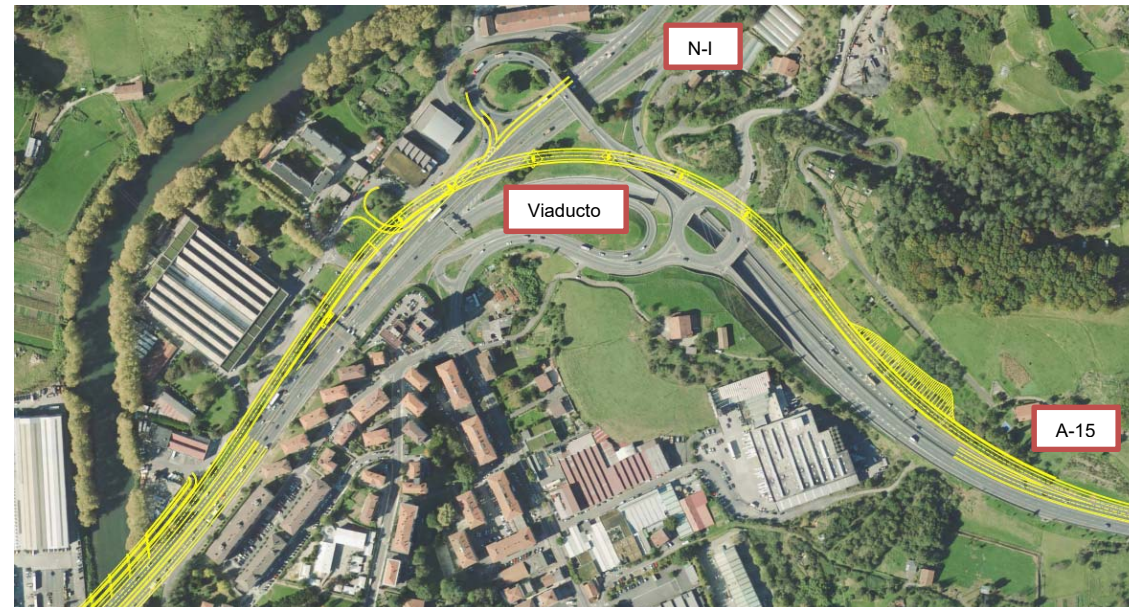


Tramo común Alternativas de Convivencia, P.K. 1+000 – P.K. 2+000

El trazado en planta de la nueva calzada está definido por una curva a derechas de 500 metros de radio que enlaza con el comienzo del viaducto y con curva a izquierdas de 250 metros de radio, la cual discurre a lo largo de toda la longitud del viaducto, que además presenta una pendiente descendente de más del 4%.



Al final del viaducto se conecta con el actual trazado de la N-I, mediante una confluencia de carriles, donde pasa de cuatro a tres carriles. Para lo que es necesario ampliar el puente sobre el río Oria.



*Tramo común Alternativas de Convivencia, P.K. 2+000 – P.K. 3+100*

Cabe destacar que en las alternativas de Convivencia se cierra la actual salida 447A hacia Andoain, de manera que se crea un vial paralelo a la actual carretera, que enlaza los dos márgenes del río Oria, que se consigue con la ampliación del puente, de manera que los vehículos que utilizaban esa salida pueden continuar accediendo desde la salida existente en el barrio Bazkardo.

El trazado en planta en esta zona es suave con radios amplios comprendidos entre 800 y 3.000 metros, que finalizan en la rectificación de la curva situada a la altura de la Ikastola, que se amplía el radio existente hasta alcanzar los 250 metros de radio.



*Tramo común Alternativas de Convivencia, Ampliación del puente río Oria, Vial lateral y curva rectificada*

A partir de aquí, el trazado varía entre las tres alternativas de Convivencia.

### **Convivencia CI**

En esta alternativa la calzada continúa con tres carriles en sentido Tolosa, en un tramo prácticamente recto, hasta una curva a izquierdas de 410 metros de radio, que coincide con el enlace de Sorabilla.

En el P.K. 2+340 se pierde el carril derecho, que se aleja hacia el barrio de Sorabilla, de manera que continúan dos carriles, hasta la incorporación del ramal desde Sorabilla, en el P.K. 2+630, donde aparece de nuevo el tercer carril. El tramo continúa en recta con tres carriles formando una zona de trenzado, de 480 metros, hasta la salida hacia la A-15 Sur, donde se pierde de nuevo el tercer carril y continúan dos hasta el final del tramo, con una sucesión de curvas en S, de 350 metros y 300 metros respectivamente.





Enlace Sorabilla Convivencia CI

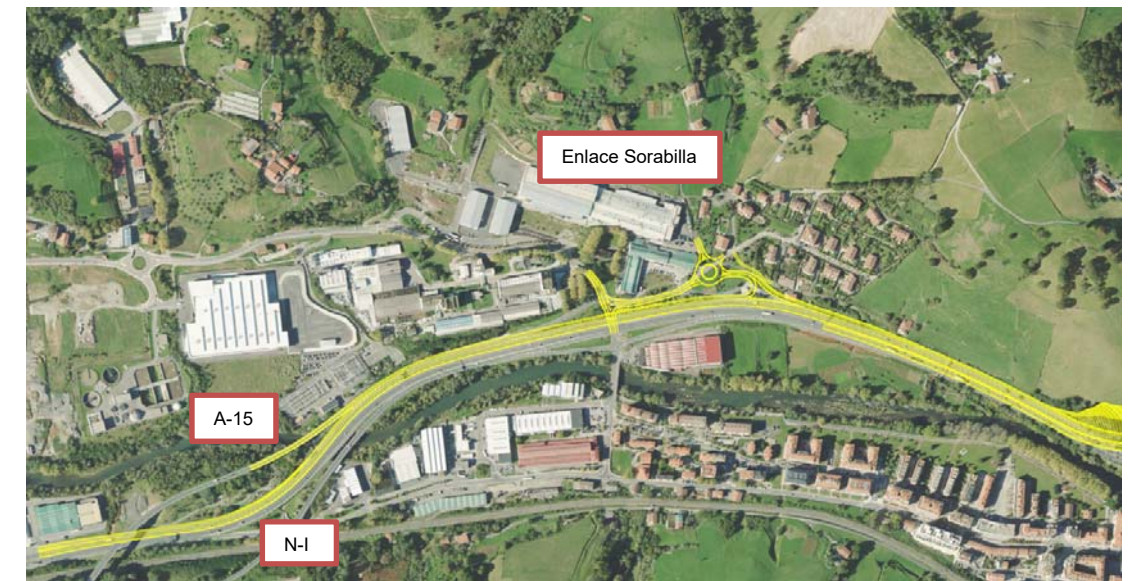
### **Convivencia CII**

En este caso, a continuación de la curva, la calzada continúa con tres carriles de circulación prácticamente en recta. En el P.K. 2+235 del eje Tolosa N-I, comienza un carril de deceleración hacia el enlace de Sorabilla, sin pérdida de carril, por lo que la calzada principal continúa con tres carriles.

Después del tramo en recta hay una curva a izquierdas de 410 metros de radio y a continuación en el P.K. 2+550 se incorpora un carril desde el enlace de Sorabilla, de manera que durante un tramo la calzada dispone de 4 carriles de circulación, el trazado en planta en el tramo es prácticamente recto.

A la altura del P.K. 3+100 se produce la pérdida del cuarto carril, que se separa de la N-I hacia el eje A-15 Sur, con un radio de 500 metros. Cabe destacar que entre la entrada desde Sorabilla y la salida a la A-15 Sur, se produce un trenzado que dispone una longitud de aproximadamente 480 metros.

El eje Tolosa N-I continúa con tres carriles de circulación en sentido Tolosa, y el trazado en planta presenta una curva a izquierdas de 350 metros de radio, que enlaza con otra curva a derechas de 300 metros de radio. A la altura del P.K. 2+680 el tercer carril desaparece dando acceso al polígono existente.



Enlace Sorabilla Convivencia CII

### **Convivencia CIII**

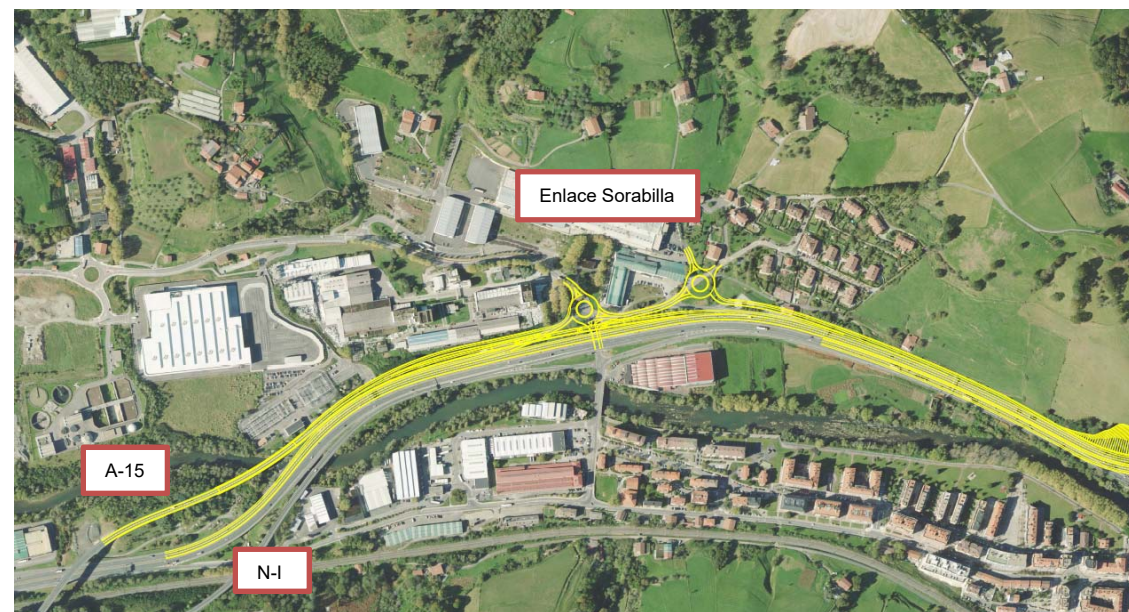
En la alternativa de Convivencia CIII, tras la curva de 250 metros de radio que se rectifica, continúa un tramo recto con tres carriles de circulación al igual que en las dos alternativas anteriores. Pero en este caso el carril de deceleración hacia Sorabilla comienza antes, en el P.K. 2+000, justo después de la curva, en su margen interior.

En sentido Tolosa continúan tres carriles con una curva a derechas de 410 metros de radio, y en el P.K. 2+480 se produce una pérdida de carril hacia la A-15 Sur. Desde aquí se separan los tráfico de las dos carreteras, en dos calzadas prácticamente paralelas.

Por la N-I continúan dos carriles, en un tramo prácticamente recto. En el P.K. 2+960 se une por la derecha un carril de aceleración desde el enlace de Sorabilla, y continúa el trazado en planta con una sucesión de curvas en S, de 350 metros y 300 metros respectivamente, al igual que en las alternativas anteriores.

El eje A-15 Sur, desde que se separa de la N-I, dispone un carril de circulación, discurre en paralelo y prácticamente en recta, hasta el P.K. 1+668 donde comienza una curva a izquierdas de 365 metros de radio, que coincide con la confluencia de los vehículos que proceden de Sorabilla, de manera que continúan dos carriles por el eje A-15 Sur. Cabe destacar que dispone de una pendiente ascendente superior al 6% ajustándose a las características de la calzada actual.





Enlace Sorabilla Convivencia CIII

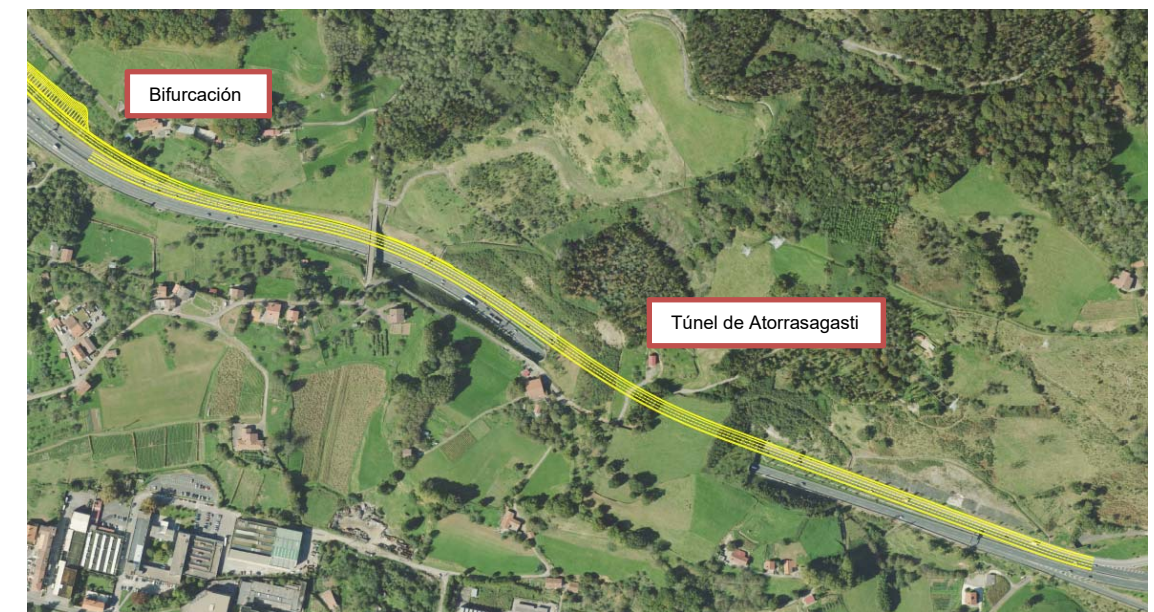
### 3.1.2. Variantes

Las Variantes disponen del mismo trazado desde el comienzo del tramo hasta el P.K. 4+120. Además, coinciden con las alternativas de convivencia hasta el P.K. 2+300, donde está la bifurcación entre la actual carretera y las alternativas propuestas.

El trazado de las Variantes se caracteriza por disponer de radios más amplios que las alternativas de Convivencia, sobre todo en el tramo del viaducto que rodea al actual enlace.

El tramo comienza antes de la entrada al túnel de Atorrasagasti, en un tramo prácticamente recto, donde se realiza una ampliación de dos a tres carriles, sobre la calzada actual.

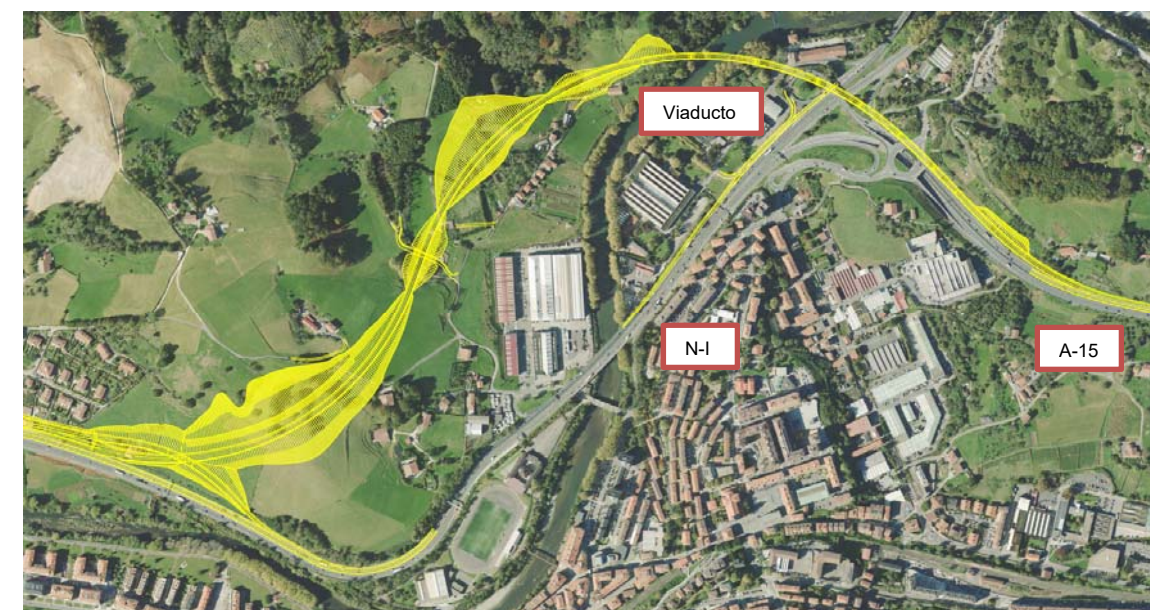
A la salida del túnel se procede a la ampliación de la calzada para continuar con los tres carriles, el trazado continúa sobre la calzada existente.



Tramo común Variantes, P.K. 1+000 – P.K. 2+000

A partir del P.K. 2+000 del eje A-15 Norte comienza una bifurcación hacia la derecha del trazado actual, pasando de tres a cuatro carriles. De manera que a través de los dos carriles de la izquierda se accede al enlace existente en la actualidad que conecta con la N-I y con Andoain, mientras que por los dos carriles de la derecha discurre el nuevo trazado rodeando el actual enlace, para dar continuidad al itinerario de los vehículos que quieran continuar por la A-15 o conectar con la N-I.

El trazado en planta de la nueva calzada está definido por una curva a derechas de 500 metros de radio que enlaza con el comienzo del viaducto y con una curva a izquierdas de 535 metros de radio y 928 metros de longitud. A continuación, comienza una curva a derechas de 485 metros de radio y 646 metros de longitud, que dispone de una pendiente descendente del 4%.



Tramo común Variantes, P.K. 2+000 – P.K. 4+120



A partir de aquí, el trazado varía entre las dos Variantes planteadas.

### **Variante VI**

A partir del P.K. 4+120 del eje A-15 Norte, en el interior de la curva de radio 485 metros, comienza un carril de salida hacia la calzada A-15 Sur, que discurre paralela a la N-I.

Por el eje A-15 Norte, continua con el trazado en curva y en el P.K. 4+600 se produce una confluencia con la carretera existente, eje N-I Tolosa. Pasando de cuatro a tres carriles de circulación.

Por otro lado, el Eje N-I Tolosa comienza en la curva existente de 178 metros de radio que no se va a rectificar a la altura de la Ikastola. Dispone de dos carriles de circulación. Desde el interior de la curva comienza un carril de salida hacia el enlace de Sorabilla y hacia la conexión de la N-I con la A-15.

El trazado en planta del eje N-I Tolosa está formado por un tramo recto que enlaza con una curva a izquierdas de 400 metros de radio, en donde se produce la confluencia antes mencionada de la A-15 con la N-I.

Al final de la curva comienza un tramo recto donde se incorpora un carril por la derecha desde el enlace de Sorabilla, por el que pueden acceder a la carretera N-I, o continuar por el carril y dirigirse hacia el eje A-15 Sur.

No se produce un trenzado ya que los vehículos que circulan por la N-I no tienen permitido el movimiento hacia el carril que procede del enlace, únicamente pueden incorporarse desde Sorabilla hacia la N-I.

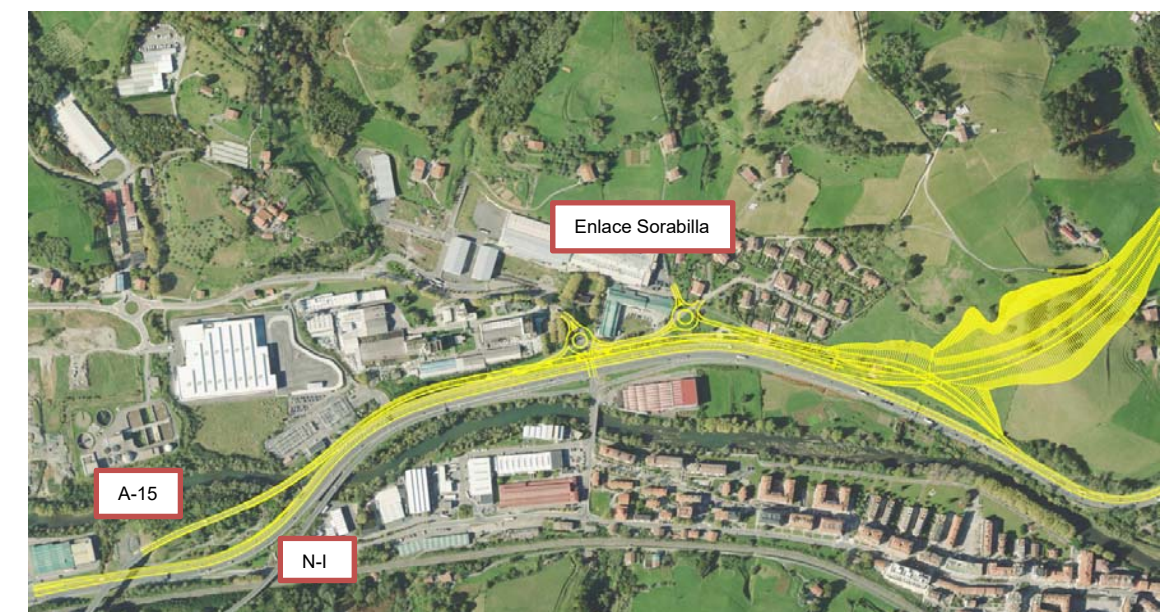
El eje N-I Tolosa continua con tres carriles de circulación en sentido Tolosa, y el trazado en planta presenta una curva a izquierdas de 350 metros de radio, que enlaza con otra curva a derechas de 300 metros de radio. A la altura del P.K. 3+150 el tercer carril desaparece dando acceso al polígono existente.

El carril que enlaza la N-I con Sorabilla sale del interior de la curva existente de la ikastola de radio 178 metros, mediante una curva a derechas de 300 metros de radio. Por su izquierda se abre un nuevo carril que será el que conecte con la A-15 Sur (eje N-I A-15). El trazado en planta está formado por una curva a izquierdas de radio de 300 metros que coincide con un paso inferior situado en un punto bajo con pendientes del 4%.

Tras el paso inferior hay un tramo prácticamente recto, la calzada se bifurca de manera que el carril derecho se dirige a Sorabilla y el carril izquierdo continua hacia la A15 Sur conectando con el carril que procede desde la Variante mediante una confluencia.

Esta confluencia coincide con un radio a derechas de 412 metros, y continua en recta y con dos carriles paralelos a la carretera N-I. El carril derecho desaparece coincidiendo con una curva de 350 metros de radio entre el P.K. 1+880 y el P.K. 1+985.

A unos 100 metros, en el P.K. 2+100, existe de nuevo otra confluencia por su izquierda, con el carril procedente de la N-I, que da servicio a los vehículos procedentes de Sorabilla. Continúan dos carriles hacia la A-15 Sur, con un trazado en planta formado por una sucesión de curvas de radios de 583 metros y 315 metros y una pendiente ascendente superior al 6% para ajustarse a las características existentes de la calzada actual.



*Enlace Sorabilla. Conexión A-15 y N-I. Variante VI*

### **Variante VII**

A diferencia de la anterior alternativa, en este caso no hay un carril de salida hacia la A-15 desde la Variante, sino que se produce una bifurcación, de manera que un carril se dirige hacia la N-I Tolosa y el otro hacia la A-15 Sur.

Al igual que en la Variante VI, el Eje N-I Tolosa comienza en la curva existente de 178 metros de radio que no se va a rectificar a la altura de la Ikastola. Dispone de dos carriles de circulación. Desde el interior de la curva comienza un carril de salida hacia el enlace de Sorabilla.

El trazado en planta del eje N-I Tolosa es prácticamente recto tras la curva. A la altura del P.K. 1+480 se incorpora por la derecha un carril procedente del enlace de Sorabilla. La calzada continua con dos carriles de circulación hasta el P.K. 1+800 donde se incorpora de nuevo por su derecha el carril que llega desde la variante, el eje A-15 Norte, de manera que pasa de tener dos a tres carriles.

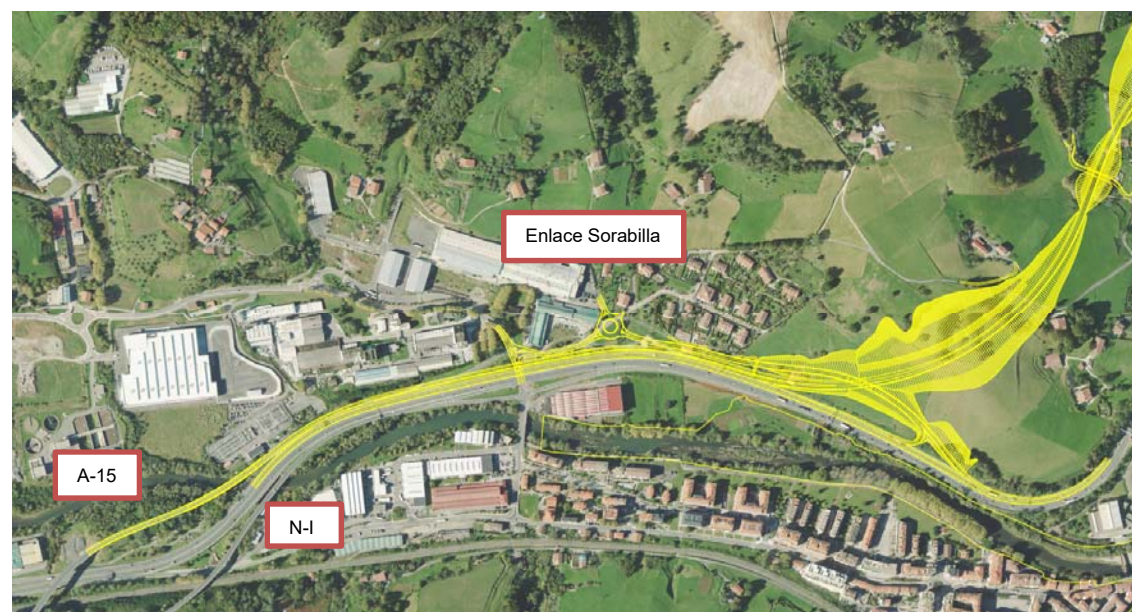
El trazado continúa con una curva a izquierdas de 410 metros seguido de otro tramo recto. En el P.K. 2+360 se produce una pérdida de carril, hacia la A-15 Sur, y a continuación hay una curva a izquierdas de 350 metros de radio.

En cuanto al eje A-15 Sur que se bifurca desde la Variante, discurre paralelo a la carretera N-I, con un carril de circulación, hasta que se une por su izquierda el carril que sale desde la N-I hacia la A-15 Sur. A partir de allí continúan dos carriles por el eje A-15 Sur, con un trazado en planta formado por una sucesión de curvas de radios de 586 metros y 311 metros y una pendiente ascendente superior al 6% para ajustarse a las características existentes de la calzada actual

Por último, en cuanto a los carriles que conectan la N-I con el barrio de Sorabilla, como se ha comentado anteriormente, el carril de salida comienza en el interior de la curva de 178 metros. Se aleja del eje N-I Tolosa, mediante una curva de 171 metros de radio que enlaza con una curva a la izquierda de 300 metros que coincide con un paso inferior bajo la A-15 que está situado en un punto bajo con pendientes del 6%.

En este caso, se trata de una calzada única con dos sentidos de circulación, de manera que por el paso inferior también circularán los vehículos que se incorporan a la N-I desde Sorabilla. Este eje continúa con una sucesión de curvas con radios comprendidos entre 300 y 600 metros hasta la rotonda del enlace de Sorabilla.

El eje Sorabilla N-I, tras el paso inferior, presenta una pendiente ascendente del 6%, a continuación, una zona prácticamente llana que coincide con una curva a derechas de 20 metros de radio, para conectar con el eje N-I Tolosa mediante un carril de aceleración.



Enlace Sorabilla. Conexión A-15 y N-I. Variante VII

## 3.2. DISEÑO PRELIMINAR

### 3.2.1. Tipología de itinerario

Las alternativas deben garantizar la mayor continuidad posible a lo largo del tramo de estudio de cada carretera, la N-I y A-15.

Por lo que se ha analizado la continuidad del itinerario, dando mejor puntuación a los trazados en los que el vehículo realice el recorrido con el menor número de maniobras o cambios de carril posibles, realizando las menores incorporaciones o salidas hacia otros viales, de forma que se mantenga una velocidad media adecuada a lo largo del tramo de estudio, garantizando el confort en la conducción, sin producirse cambios bruscos en la velocidad. En este caso la velocidad de proyecto para los ejes principales de la N-I y la A-15 es de 80 km/h.

Cabe destacar que las tres alternativas de Convivencia disponen el mismo trazado hasta finalizar la curva de R=250m que se rectifica entre el P.K. 1+670 y el P.K. 1+938 del Eje N-I Tolosa, a la altura de la Ikastola.

Las alternativas de Convivencia CI y CII son similares, se diferencian en que la CII mantiene tres carriles a lo largo del tramo, mientras que en la alternativa CI a lo largo del tramo son dos carriles los que continúan el trazado, mientras que el tercero se pierde y se incorpora de nuevo en el enlace con Sorabilla, y se pierde de nuevo en la conexión con la A-15.

En cuanto a la alternativa de convivencia CIII, también se produce una pérdida de carril al igual que en la CII; pero en este caso se obtiene un trazado más cómodo para el usuario, ya que separa el tráfico de la A-15 de la N-I, antes que en las otras dos alternativas.

De esto se obtiene que la alternativa que dispone un itinerario más discontinuo es la CI, puesto que se produce la pérdida del tercer carril en el enlace con Sorabilla, vuelve a aparecer en la incorporación, y desaparece de nuevo en la salida hacia la A-15. Esto supone que los vehículos que discurren por el carril derecho, cambien de carril dos veces, lo cual afectaría sobre todo a los vehículos pesados, teniendo en cuenta la alta presencia que tienen en el tramo.

La Convivencia CII, mejora un poco la continuidad del itinerario, por el hecho de mantener los tres carriles a lo largo del recorrido sin que se produzca una pérdida del carril, en lugar de ello, dispone de carriles de aceleración y deceleración paralelos a la calzada principal, lo que facilita los movimientos.

Por último, la alternativa de Convivencia CIII es la mejor de las tres en cuanto a continuidad, puesto que como se ha descrito separa un tramo de la A-15 de la N-I, por lo que los tráficos circulan conjuntamente a lo largo de un menor recorrido.



En cuanto a las Variantes, también disponen del mismo trazado en su tramo inicial, hasta la confluencia con la N-I existente. Se diferencian principalmente en cómo se resuelve el enlace con la N-I, el enlace de Sorabilla y la conexión con la A-15.

Se considera que dispone un mejor itinerario la VII, porque siempre existe continuidad en el recorrido de la carretera A-15, sin que los vehículos realicen salidas ni incorporaciones. Mientras que en la Variante VI, en la confluencia del eje A-15 Norte con la actual calzada N-I, no se mantiene la continuidad de la carretera A-15, sino que los vehículos que quieren continuar por la A-15 tienen que tomar el ramal de salida A-15 Sur que conecta con la actual A-15, realizando un cambio de carril.

Por último, realizando una comparación entre las Variantes y las alternativas de Convivencia, se obtiene que las Variantes permiten un recorrido con mayor continuidad, ya que los tráficos de la N-I y de la A-15 se encuentran separados desde el comienzo del tramo y además los vehículos no necesitan realizar cambios de carril. En cambio, en las alternativas de convivencia existe un tramo común para ambas carreteras, como ocurre en la actualidad.

A continuación, se incluye la valoración asociada al criterio de diseño preliminar:

CONVIVENCIA C1	CONVIVENCIA CII	CONVIVENCIA CIII	VARIANTE VI	VARIANTE VII
1. DISEÑO PRELIMINAR				
Tipología del itinerario inadecuada				
1	2	3	4	5
PUNTUACIÓN NIVEL 1				
1	2	3	4	5

### 3.3. TRAZADO EN PLANTA, ALZADO Y COORDINACIÓN

El trazado ha sido definido para una carretera con clasificación A-80 para los ejes principales de las carreteras A-15 y N-I, los ramales de los enlaces con Sorabilla y de la N-I y A-15, se clasificarán como C-60 y por último, el vial lateral se ha diseñado para una clasificación C-40.

#### 3.3.1. Homogeneidad en el trazado

En este apartado se valora las características generales del trazado de los principales ejes proyectados.

Se consideran que son similares las alternativas de convivencia ya que las diferencias principales en los ramales de los enlaces, mientras que la trayectoria principal es prácticamente la misma en las tres.

Lo mismo ocurre en las variantes, que mantienen el mismo trazado hasta enlazar con la N-I.

Se considera que las variantes presentan mayor homogeneidad en trazado ya que presentan radios más suaves a lo largo de la traza y sin grandes cambios de magnitud, estando comprendidos entre valores de 485 y 535 metros. Presenta un mayor confort para la conducción para una velocidad de 80 km/h.

Sin embargo, las alternativas de convivencia presentan mayores diferencias entre radios consecutivos. Además, se proyectan curvas de radio 250 metros en la zona de nuevo trazado, mínimo para una velocidad de 80 km/h, que disminuye la comodidad en la conducción.

#### 3.3.2. Planta

En este apartado se ha analizado la problemática del trazado en planta de las cinco alternativas propuestas.

##### Gradiente excesivo de velocidades en curva

Se ha comprobado que la variación de velocidad entre elementos consecutivos no supere los 30km/h.

En la Variante VII, se ha obtenido un gradiente de velocidades excesivo en la curva de radio 20 metros, del eje Sorabilla-N-I, que enlaza con la carretera N-I. Esta curva se encuentra tras otra curva de 300 metros de radio que dispone de una velocidad específica de 84 km/h, mientras que la curva de 20 metros de radio dispone una velocidad específica de 25 km/h, de manera que al entrar en la curva los vehículos deben disminuir la velocidad en más de 30 km/h, dando lugar a salidas de vía.





Variante VII, curva de R=20m en eje Sorabilla-N-I

Por otro lado, se ha detectado que, en las tres alternativas de Convivencia, en el Vial Lateral se produce un gradiente de velocidades después de un tramo prácticamente recto entre la curva de radio de 350 metros con una velocidad específica de 80 km/h y la curva de radio de 18 metros que dispone una velocidad específica de 25 km/h.

A pesar que no se produce un gradiente de velocidades superior a los 30 km/h, se considera que la curva que se rectifica a la altura de la Ikastola en las tres alternativas de Convivencia, al situarse después de un tramo prácticamente recto donde los vehículos pueden alcanzar velocidades elevadas, puede ser problemático, dando lugar a que los vehículos frenen bruscamente al entrar en la curva, con el consiguiente peligro que conlleva.

Lo mismo ocurre en las alternativas de la Variante, y con mayor repercusión puesto que no se rectifica la curva existente, pero se mantiene fuera del ámbito de estudio y no se incluye en este análisis.

### **Radio Insuficientes**

Se han analizado las curvas que disponen radios inferiores a los que establece la Norma 3.1-IC Trazado para la velocidad de proyecto para la que se ha diseñado la carretera, siendo  $V_p=80\text{km/h}$  para las carreteras principales A-15 y N-I, una velocidad de proyecto  $V_p=60\text{km/h}$  para los ramales de enlace con Sorabilla y para los enlaces entre N-I y A-15 y una velocidad  $V_p=40\text{km/h}$  en el Vial lateral.

El caso más destacable se encuentra en las alternativas de las Variantes, se trata de la curva que no se rectifica, situada en la actual N-I y con radio de 178 metros cuando debería disponer al menos de un radio de 250 metros para una Velocidad de proyecto de 80 km/h.

Teniendo en cuenta, además, que la visibilidad en la curva está limitada por el talud existente en la margen derecha, aumenta el peligro de que se produzcan salidas de vía y colisiones laterales.



Variante VI, curva existente de R=178 m en eje N-I Tolosa

La Variante VI, también presenta radios insuficientes en el eje Sorabilla N-I y en el eje N-I Sorabilla, con unos radios inferiores a 130 metros, el mínimo para  $V_p=60\text{km/h}$ .

Cabe destacar en la Variante VII, también en el eje Sorabilla N-I que hay un radio de 20 metros inferior a los 130 metros exigidos en la Norma para una  $V_p=60\text{km/h}$ , que como se ha comentado anteriormente coincide con un gradiente excesivo de velocidades por lo que incrementa la problemática en la curva y la posibilidad de que se produzca un accidente.

En las alternativas de convivencia, la vía lateral dispone de radios de 10 metros y 35 metros, inferiores al mínimo establecido para una velocidad de 40 km/h, que correspondería a un radio de 50 m.

En las alternativas de Convivencia CI y CII; en el ramal de enlace desde Sorabilla a la N-I, situado justo antes de la incorporación, dispone de un radio de 20 metros, inferior de lo necesario para una velocidad de proyecto de 60 km/h.

Además, en la alternativa de convivencia CIII, en el tramo común de los ejes Sorabilla A-15 y Sorabilla N-I a la salida de la rotonda, hay un radio de 30 m, inferior al mínimo para una  $V_p=60\text{km/h}$ .

### **Alineaciones de curvas inadecuadas**



En este apartado se analiza el equilibrio entre los radios de las curvas consecutivas a disponer, así como la presencia de curvas consecutivas cuyo radio sea del mismo signo y decreciente, formando alineaciones curvas en C que visualmente engañan al conductor.

Por un lado, se ha detectado que las tres alternativas de Convivencia, en el Eje A-15 Norte se ha dispuesto antes del nuevo viaducto que rodea el actual enlace entre la N-I y la A-15, una curva de radio negativo de 500 metros y a continuación una curva de radio positivo de 250 metros. Dando lugar a una sucesión de curvas en S con una relación entre radios insuficiente. Ya que según la Norma 3.1-IC Trazado un radio de 500 metros se debería enlazar con una curva de al menos 350 metros de radio. Por lo que se considera que el trazado en planta propuesto puede dar lugar a situaciones de pérdida de control del vehículo, produciéndose salidas de vía y colisiones laterales.



*Alternativas de Convivencia, alineación de curvas inadecuadas*

Por otro lado, la curva que se rectifica a la altura de la ikastola de 250 metros de radio se sitúa seguida de un tramo prácticamente recto de 3.000 metros de radio, con lo que presenta un cambio fuerte de trazado. Teniendo en cuenta que los vehículos en el tramo anterior a la curva pueden llegar a alcanzar velocidades elevadas, dando lugar a salidas de vía, colisiones laterales e incluso por colisiones por alcance debido a que se realicen frenazos bruscos.

Ocurre lo mismo en las Variantes, pero en este caso con mayor peligro para la seguridad vial, puesto que la curva a la altura de la Ikastola no se rectifica y dispone de un radio de 178 metro, inferior al de las alternativas de Convivencia, presentando una la diferencia en las alineaciones mayor.

En la Variante VII en el eje N-I Sorabilla, se ha detectado un tramo formado por tres curvas circulares seguidas, sin clotoideas entre ellas, dando lugar a un tramo de curvas en S, en el que el trazado no resulta cómodo para la conducción.

Por otro lado, en las tres alternativas de Convivencia en el Vial Lateral se ha detectado una alineación en C de curvas del mismo signo y decreciente, que pasan de un radio de 350 metros a un radio de 18 metros, considerándose que pueden confundir al conductor al comenzar con una curva suave y encontrándose una curva con un radio tan pequeño a continuación.

### 3.3.3. Alzado

#### Parámetro de acuerdo vertical inadecuado

Se han detectado varios acuerdos que no cumplen con los mínimos establecidos en la Norma 3.1-IC Trazado, lo cual da lugar a que no se produzcan las condiciones necesarias para garantizar la seguridad y comodidad de los conductores. Cabe destacar que los acuerdos inadecuados que se han detectado, coinciden en el eje N-I Tolosa, en la conexión con el vial existente, y que por tanto se ajustan a las condiciones y al espacio disponible.

#### Longitud de acuerdo vertical inadecuada

Se han detectado en todas las alternativas analizadas longitudes de acuerdos inferiores a las exigidas por la Norma 3.1-IC Trazado, por lo que la visibilidad puede estar comprometida.

Como consideración de percepción visual, la longitud de la curva de acuerdo vertical deberá cumplir que sea mayor o igual que la velocidad de proyecto.

La variante VI, presenta dos acuerdos con longitud insuficiente en el eje N-I Tolosa de 26 y 75 metros de longitud respectivamente, inferior a los 80 metros que serían deseables, además de detectarse varios acuerdos en ramales de enlace con Sorabilla y en el eje N-I A-15.

Mientras que en la Variante VII, presenta un acuerdo con longitud insuficiente en el eje N-I Tolosa y otro en el ramal de enlace entre Sorabilla y la carretera N-I inferior a 30 metros de longitud, siendo necesarios al menos 60 metros de longitud.

En el vial lateral de las alternativas de Convivencia hay acuerdos con longitudes inferiores a 40 metros que sería el mínimo necesario, además en la alternativa de Convivencia CII, en el eje N-I Tolosa existe una longitud de acuerdo de 24 metros, muy inferior a los 80 metros necesarios.

Se considera que la peor situación se presenta en la Variante VI, ya que afecta a ejes de las carreteras principales, N-I y A-15, mientras que el resto afecta en mayor medida a los ramales con velocidades inferiores.

El principal problema en las alternativas de convivencia está en el Vial lateral, sin embargo, en la alternativa CII también presenta una deficiencia en la longitud de un acuerdo de la carretera N-I.

#### **Deficiencias en la pendiente**

Se ha comprobado que la pendiente del trazado de las alternativas planteadas cumpla los valores establecidos en la Norma 3.1-IC Trazado, ya que una pendiente elevada puede afectar al rendimiento del vehículo y por tanto a la seguridad viaria.

Se ha detectado que en la alternativa de Convivencia CIII y en la Variante VI se ha dispuesto en el eje A-15 Sur en su conexión con la carretera existente un tramo de carretera con una pendiente del 6% y del 6,45% respectivamente, superiores al valor del 5% establecido para autovías con una velocidad de proyecto de 80 km/h, condicionado por la rasante existente.

En las alternativas de Convivencia en el Vial lateral un tramo dispone una pendiente del 9%, siendo la inclinación máxima permitida del 7% y excepcional del 10% para una velocidad de proyecto de 40 km/h.

#### **3.3.4. Coordinación entre planta y alzado**

Los trazados en planta y alzado de una carretera deberán estar coordinados de forma que el usuario pueda circular por ella de manera cómoda y segura, evitando que se produzcan pérdidas de trazado. A continuación, se describen los aspectos analizados.

##### **Coincidencia de acuerdo vertical convexo con curva de radio inferior a 500 m**

Se han detectado en las alternativas de Convivencia, en el eje N-I Tolosa, coincide un acuerdo convexo con la curva de radio de 250 metros, situada a la altura de la Ikastola. Como se ha comentado anteriormente, esta curva se ha considerado como que presenta un gradiente de velocidades y que dispone de una alineación inadecuada, lo que, añadido a esto, aumenta la probabilidad de que ocurra un accidente.

Al final del Eje N-I Tolosa, en las tres alternativas de Convivencia, también se ha detectado otro punto donde ocurre lo mismo, coincidiendo en la conexión con la carretera existente.

En cuanto a las dos alternativas de las Variantes, en ambas se ha detectado en el eje A-15 Norte, un acuerdo convexo que coincide con una curva de radio de 485 metros, que es la que enlaza con el eje N-I Tolosa. Además, en el eje N-I Tolosa, coincide un acuerdo convexo con la curva de radio de 178 metros, situada a la altura de la Ikastola, que en estas alternativas no se rectifica y como se ha comentado anteriormente no dispone de un radio suficiente para una velocidad de proyecto de 80 km/h, lo cual aumenta la posibilidad de accidente.

En la Variante VI, en el eje N-I Tolosa también coincide un acuerdo convexo con la curva de radio de 300 metros.

En la Variante VII en el eje Sorabilla N-I ocurre lo mismo en la curva de radio de 20 metros en la incorporación a la N-I. En este caso si hay un gradiente excesivo de velocidades, que añadido a esta falta de coordinación entre planta y alzado aumenta significativamente la problemática y la probabilidad de que se produzcan salidas de vía.

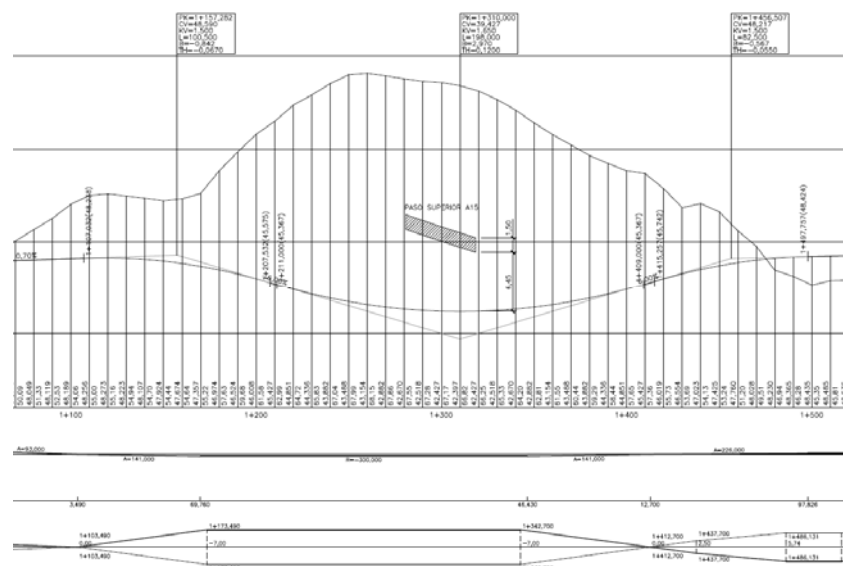
#### **Deficiencias en la coordinación Planta-Alzado**

En las tres variantes de Convivencia se han detectado deficiencias. En el eje A-15 norte existe una coincidencia de un acuerdo convexo con un punto de inflexión en planta, en el comienzo del nuevo viaducto, donde se puede producir una pérdida de orientación que además coincide en planta con la sucesión de curvas en S que dispone una relación entre radios insuficiente, que se ha descrito anteriormente. Todo ello aumenta el riesgo de que se produzca un accidente.

En ese mismo eje presenta otra coincidencia de un acuerdo cóncavo con un punto de inflexión en planta, caso a evitar en tramos de calzadas separadas, que se encuentra al finalizar el tramo de viaducto. En esa zona se puede producir una pérdida dinámica

En el eje N-I Tolosa de nuevo existe una coincidencia de un acuerdo cóncavo con un punto de inflexión en planta, se sitúa una vez pasado el puente que se amplía sobre el río Oria, dispone de pendientes suaves y radios amplios.

En la Variante VI también se han detectado deficiencias en la coordinación planta y alzado, en el eje N-I a A-15 existen dos puntos de coincidencia de un acuerdo convexo con un punto de inflexión en planta. El primero de ellos, está situado justo antes del paso inferior, donde además existe una curva a la derecha de 300 metros de radio, cuya visibilidad queda limitada por la propia estructura del paso y que coincide con un acuerdo cóncavo. Esta situación puede producir una pérdida de orientación y limita la visibilidad del paso inferior.



En la Variante VII, ocurre algo similar en el eje N-I Sorabilla, a su paso bajo la A-15. Antes y después del paso inferior, existen dos acuerdos convexos, en este caso se ha desplazado el punto de inflexión respecto al acuerdo, mejorando la situación con respecto a la Variante VI, pero afectando también a la visibilidad.

En la variante VI también se produce una coincidencia de una alineación recta seguida de curva de radio 40 metros, en correspondencia con acuerdos sucesivos convexo y cóncavo, en el eje N-I Sorabilla, en su tramo final antes de conectar con la rotonda proyectada en Sorabilla. Por último, en el eje Sorabilla N-I coincide de nuevo un acuerdo convexo con un punto de inflexión en planta, antes de conectar con la N-I.

Todas estas deficiencias pueden suponer una pérdida de trazado que se transforma en un aumento del riesgo de accidente. Se considera que se produce la peor situación en las alternativas de Convivencia puesto que las deficiencias se han detectado en los ejes principales que disponen de una velocidad de proyecto de 80 km/h, por el contrario, en la Variante VI, se han detectado en los ramales de enlace.

De todos los aspectos analizados dentro del trazado, planta, alzado y coordinación de planta y alzado, se han aplicado una serie de puntuaciones que se incluyen en la siguiente tabla:

CONVIVENCIA C1	CONVIVENCIA CII	CONVIVENCIA CIII	VARIANTE VI	VARIANTE VII
<b>2. TRAZADO EN PLANTA ALZADO Y COORDINACIÓN</b>				
<b>2.1 Homogeneidad Trazado General (tronco)</b>				
2	2	2	4	4
<b>PUNTUACIÓN</b>				
2	2	2	4	4
<b>2.2 Problemática</b>				
<b>Planta</b>				
<b>Gradiente excesivo de velocidades en curva</b>				
2	2	2	5	2
<b>Radios Insuficientes</b>				
2	2	3	3	2
<b>Alineaciones de curvas inadecuadas</b>				
2	2	2	3	3
<b>Alzado</b>				
<b>Parámetro de acuerdo vertical inadecuado</b>				
3	3	3	3	3
<b>Longitud de acuerdo vertical inadecuada.</b>				
2	2	2	2	4
<b>Deficiencias en la pendiente</b>				
3	3	3	3	3
<b>Coordinación Planta y Alzado</b>				
<b>Coincidencia de acuerdo vertical convexo con curva de radio inferior a 500 m.</b>				
3	3	3	2	1
<b>Deficiencia en la coordinación planta y alzado</b>				
2	2	2	3	4
<b>PUNTUACIÓN NIVEL 2</b>				
19	19	20	24	22
2,11	2,11	2,22	2,67	2,44
<b>PUNTUACIÓN NIVEL 1</b>				
2,06	2,06	2,11	3,33	3,22

De la valoración aplicada al trazado se obtiene que las mejores alternativas son las Variantes, después, la alternativa de Convivencia CIII y por último con la misma puntuación las de Convivencia CI y CII.



### 3.4. SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO

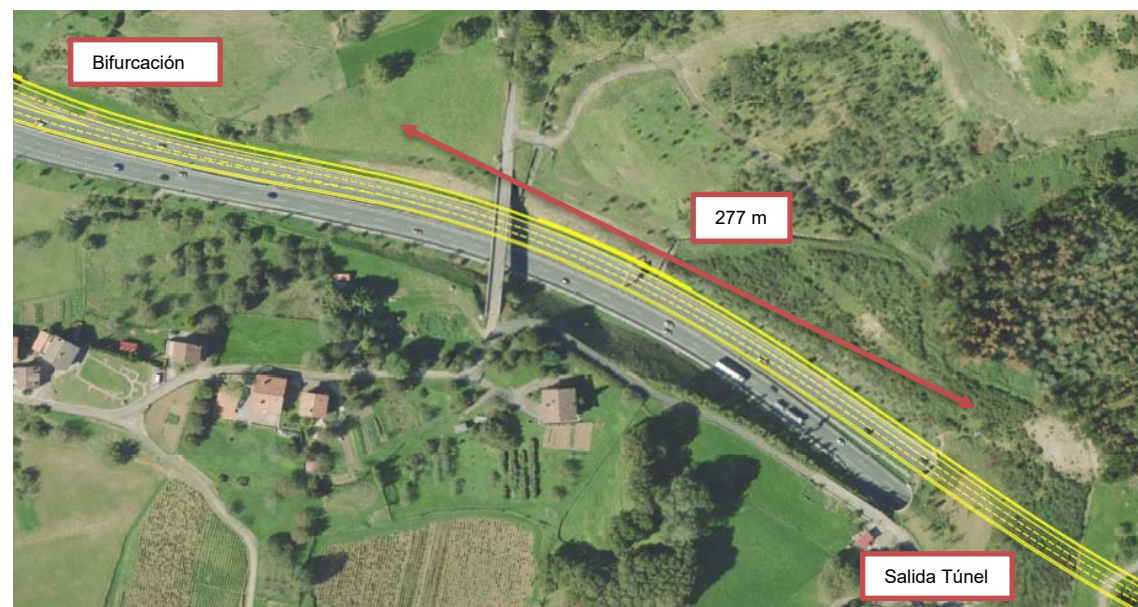
Se han analizado una serie de características de la sección transversal de la calzada, en las que no se han detectado deficiencias, como es en la anchura de los carriles o de los arcenes, entre otras. A continuación, se incluyen los aspectos analizados en los que se han detectado deficiencias.

#### 3.4.1. Sección singular inadecuada

Se ha considerado que una sección singular es inadecuada cuando su presencia constituye un riesgo para el conductor por la configuración de su sección transversal, o por la transición entre diferentes secciones transversales.

En este caso, en todas las alternativas planteadas, tanto las de Convivencia como las Variantes, desde la salida del túnel de Atorrasagasti hasta el comienzo de la bifurcación de la calzada de la A-15 que pasa de 3 a 4 carriles para acceder a Andoain, hay 277 metros desde la salida del túnel. No se recomienda ningún tipo de modificación del número de carriles a 250 metros del comienzo o final de una sección singular.

A pesar de que la longitud es superior a los 250 metros y que está limitada por la configuración de la carretera existente se considera que es una zona de riesgo en la que se pueden registrar accidentes. Ya que, por un lado, es un tramo donde se circula a velocidades elevadas al llegar desde la A-15, que añadido a la ampliación del tercer carril aumenta la sensación de comodidad en la conducción, disminuye la congestión y puede aumentar la velocidad de circulación.



Convivencia CIII. Modificación de carriles en la salida del túnel de Atorrasagasti

En la alternativa de Convivencia CIII además, existen otras dos secciones singulares inadecuadas. La primera es la salida hacia Sorabilla que está situada justo después de la curva de la Ikastola que se rectifica, por su margen interior, lo cual puede generar problemas de visibilidad de la salida. Al encontrarse tan cerca del final de la curva, resulta necesario señalizarla en la propia curva, por lo que puede pasar desapercibida y generar que se produzcan giros bruscos para alcanzarla.

La siguiente sección singular se ha detectado en la salida de la rotonda de Sorabilla hacia la A-15 y la N-I, la salida hacia la A-15 se encuentra a 30 metros de la rotonda lo que es difícil de señalizar con antelación suficiente y puede despistar a los conductores.

Por otro lado, en el caso de las Variantes se ha dispuesto la salida desde la N-I a la A-15 y Sorabilla, directamente en el final de la curva de radio 178 metros que no se rectifica, a la altura de la Ikastola y que no cumple el mínimo para una velocidad de proyecto de 80 km/h. La salida se encuentra en el interior de la curva, donde no se dispone de visibilidad suficiente por el talud y la presencia de vegetación. La suma de todos estos factores hace que el conductor no se espere la salida o no la perciba y pueda realizar cambios bruscos de carril, para acceder a ella en el último momento.

#### 3.4.2. Insuficiencia de peralte en curva

Se han analizado los peraltes de cada alternativa encontrando varias zonas que no cumplen el peralte mínimo exigido en la Norma 3.1-IC Trazado.

De las alternativas de Convivencia se han detectado algunos peraltes insuficientes. En el eje A-15 Norte la curva de 800 metros de radio dispone un peralte de 1,9% inferior al valor establecido en la norma. Del mismo modo en el Vial Lateral también se han detectado peraltes inferiores a los necesarios.

Cabe destacar que en la alternativa de Convivencia CIII también presenta una insuficiencia del peralte en el Eje N-I Tolosa, en la curva de 1487 metros de radio no dispone del peralte exigido en la norma.

En la Variante VI, se ha detectado una curva con insuficiencia de peralte en el eje A-15 Sur, de 400 metros de radio que dispone un peralte del 5,3%. También se han detectado valores del peralte insuficiente tanto en el eje del ramal N-I Sorabilla.

Por último, en la Variante VII, se han detectado insuficiencia del peralte en los ramales N-I Sorabilla, y en el ramal Sorabilla-N-I.



El resultado de la valoración asignada a la sección transversal se incluye a continuación:

CONVIVENCIA C1	CONVIVENCIA CII	CONVIVENCIA CIII	VARIANTE VI	VARIANTE VII
<b>3. SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO</b>				
Sección singular inadecuada.				
3	3	1	2	2
Insuficiencia de peralte en curva				
3	3	3	3	3
<b>PUNTUACIÓN NIVEL 2</b>				
<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>PUNTUACIÓN NIVEL 1</b>				
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>

De la valoración se refleja una mejor situación para las alternativas de Convivencia, siendo las mejor valoradas la Convivencia CI y CII. Mientras que las alternativas de las variantes y la de Convivencia CIII obtienen menor puntuación, ya que además de la sección singular del puente también influye la presencia de la salida hacia Sorabilla y la A-15 que se encuentra situada muy cerca del interior de la curva de la Ikastola.

### 3.5. VISIBILIDAD

Se ha realizado un análisis de la visibilidad en planta y alzado de las distintas alternativas obteniendo las siguientes deficiencias:

#### 3.5.1. Despeje insuficiente

En las tres alternativas de Convivencia se han detectado problemas de visibilidad causados bien por un despeje insuficiente o por la existencia de equipamiento viario que disminuye la visibilidad.

En el Eje A-15 norte se ha detectado que, en la curva situada dentro del túnel, donde se amplía el tercer carril, el despeje disminuye con respecto a la situación actual y no es suficiente para circular a una velocidad de 80 km/h, ya que la visibilidad cumple para una velocidad a 70 km/h. La primera curva situada en la salida del túnel de 568 metros, también tiene limitada la visibilidad en el carril interior por la presencia de la mediana, que corresponde a una velocidad a 60km/h.

La curva situada a lo largo del nuevo viaducto dispone de un radio 250 metros y tendrá limitada la visibilidad por el pretil en el carril interior. Aunque se consigue mejorar la situación actual, como la pendiente es descendente y superior al 4%, el radio y el despeje insuficiente, sería

necesario estudiar limitar la velocidad como máximo a 60km/h para garantizar una conducción segura, debido a la falta de visibilidad.

En la curva que se rectifica a la altura de la ikastola de radio 250 metros tanto en el eje N-I Tolosa, la visibilidad está limitada a 70 km/h debido a la presencia del talud, sería conveniente proyectar un despeje para aumentar la visibilidad. Lo mismo ocurre en sentido decreciente en el eje N-I Donostia, con la curva de radio 254 metros, que en este caso limita la visibilidad la barrera de mediana, que corresponde a una velocidad de 50 km/h.

Continuando por el eje N-I Tolosa existen otras dos curvas a izquierdas, de 410 metros y 350 metros de radio respectivamente, que en su carril interior la mediana limitará la visibilidad, en este caso para 60 km/h.

En el Vial Lateral las curvas de radios de 18 metros y 35 metros respectivamente tampoco tienen despeje suficiente para una velocidad de 40 km/h, se debería limitar a 30 km/h.

En la alternativa de Convivencia CIII, además, en el eje A-15 Sur existen dos curvas con despeje insuficiente. La primera es una curva de 587 metros de radio, sobre el río Oria, en la que el pretil limita la visibilidad del carril exterior. La curva de 311 metros de radio al final del eje en la conexión con el trazado existente, en la que el pretil limita la visibilidad del carril interior. La visibilidad de estas zonas corresponde con velocidades de 70 y 60 km/h respectivamente.

Las alternativas de las Variantes al igual que las de convivencia, tanto en el túnel, como en la primera curva a la salida del túnel disponen de visibilidad para 70 y a 60 km/h respectivamente.

Cabe destacar que en el caso de las Variantes el tramo de viaducto también está diseñado en curva, en este caso con un radio de 535 metros, más amplio comparado con las alternativas de Convivencia. La presencia del pretil en este caso también afectará al despeje de la curva, sin embargo, al disponer de un radio mayor, la visibilidad también será mayor pero no suficiente para 80 km/h, aun así, la situación mejora notablemente respecto a las alternativas de Convivencia.

En el eje N-I Tolosa en ambas variantes, en la curva que no se rectifica, de 178 metros de radio a la altura de la ikastola, debido al talud y a la vegetación existente no dispone de despeje suficiente ni del radio mínimo para circular a una velocidad de 80 km/h. Debería limitarse a 60 km/h.

A continuación, en el mismo eje en las dos variantes, existe un radio de 350 metros que en el carril interior no presenta visibilidad suficiente debido a la mediana, que corresponde a 60 km/h.

Por otro lado, la Variante VI, además de las curvas descritas, presenta deficiencias en el despeje en los siguientes ejes. En el eje A-15 Sur existe una curva de 583 metros de radio, sobre el río Oria, en la que el pretil limita la visibilidad del carril exterior. Otra curva de 315 metros de radio al final del eje en la conexión con el trazado existente, en la que el pretil limita la visibilidad del carril interior. Disponen de visibilidad para 70 y a 60 km/h respectivamente.

Por último, en el eje N-I a A-15, en el paso inferior existe una curva de 300 metros de radio que se debería limitar a 50 km/h por insuficiencia en el despeje, por la propia estructura del paso inferior.

En el caso de la Variante VII, a pesar de que existe también el paso inferior en el eje N-I Sorabilla, y la curva de 300 metros de radio, como es un tramo con doble sentido de circulación el despeje es mayor y no resulta necesario limitar la velocidad por el despeje.

### 3.5.2. Visibilidad insuficiente por cambio de rasante convexo

Se han detectado en dos alternativas, en la Convivencia CIII, y en la Variante VI, que existe un acuerdo convexo que no dispone de visibilidad suficiente en el eje A-15 Sur, en el puente sobre el río Oria. En ambos casos la visibilidad disponible no es suficiente para una velocidad de 80 km/h, sino que corresponde a 70 km/h.

En el resto de alternativas también existe este cambio de rasante, sin embargo, como finaliza el ámbito de estudio antes de la zona mencionada, no está incluido como deficiencia. Aun así, se opta a aplicar la misma puntuación a todos los ejes, ya que esa problemática está presente en las cinco alternativas.

A continuación, se incluye la puntuación asignada a las alternativas en función de la visibilidad disponible:

CONVIVENCIA C1	CONVIVENCIA CII	CONVIVENCIA CIII	VARIANTE VI	VARIANTE VII
<b>4. VISIBILIDAD</b>				
<b>Despeje insuficiente de plataforma ampliada para visibilidad de parada.</b>				
3	3	1	2	2
<b>Visibilidad insuficiente por cambio de rasante convexo.</b>				
3	3	3	3	3
<b>PUNTUACIÓN NIVEL 2</b>				
6	6	4	5	5
<b>PUNTUACIÓN NIVEL 1</b>				
3	3	2	2,5	2,5

Se obtiene una mejor situación para las alternativas de convivencia CI y CII, mientras que la alternativa de Convivencia CIII obtienen la peor situación, ya que presenta mayores problemas de visibilidad por insuficiencia del despeje. Las Variantes VI y VII obtienen la puntuación intermedia.

## 3.6. ENLACES

En el siguiente apartado se analizan los enlaces, las longitudes de los carriles de aceleración y deceleración, las longitudes de trenzado, la distancia entre enlaces consecutivos y el diseño de los ramales, entre otros aspectos.

### 3.6.1. Conflictividad

En este apartado se analiza la conflictividad y la fluidez de movimiento entre las distintas alternativas.

En las alternativas de convivencia la conexión entre la A-15 y la N-I se lleva a cabo mediante una confluencia de 500 metros situada en recta antes de la curva rectificadora de la Ikastola. En este tramo se mezclan los tráfico de ambas carreteras y se realizarán movimientos de cambio de carril.

Por otro lado, en el caso de las variantes los tráfico permanecen separados durante todo el tramo, y serán únicamente los ramales los que conecten entre carreteras principales para realizar las incorporaciones.

Desde el punto de vista general se considera que existe mayor fluidez en las variantes ya que separa los tráfico.

A continuación, se analizan las alternativas con más detalle.

En la alternativa de convivencia CI después de la curva de la ikastola se pierde el carril derecho que se dirige a Sorabilla, pero aparece a continuación, al incorporarse un nuevo carril procedente del mismo enlace. Este último carril conecta con la A-15, por lo que desaparece del tronco, generándose un tramo de trenzado.

Esto supone que los vehículos lentos, que deben circular por el carril derecho, tienen que cambiarse de carril en tres ocasiones en el caso que continúen por la N-I.

En el caso de la alternativa C-II no se produce una pérdida de carril por lo que se mantienen tres carriles por la N-I hasta que incorpora un cuarto del enlace de Sorabilla que desaparece al conectar con la A-15.

Esto genera un trenzado en una zona de cuatro carriles de circulación, que permite que un vehículo pueda cruzar cuatro carriles para salirse hacia la A-15 en un tramo que no dispone de suficiente longitud. Esto da lugar a maniobras indebidas y velocidad excesiva.

En la alternativa de Convivencia CIII, no se produce pérdida de carril en la salida hacia el enlace de Sorabilla, pero si lo hace en la salida hacia la A-15, pasando de tres a dos carriles de circulación hasta el final del tramo de estudio. Cabe destacar que en esta alternativa la conexión con la A-15 se produce antes que en los casos anteriores, separando los tráficos de las carreteras principales.

El ramal que se dirige hacia la A-15, discurre paralelo a la N-I con un carril. Por su derecha se une el ramal procedente del enlace de Sorabilla, de manera que continúan los dos carriles. En esta conexión los vehículos pesados que circulen por la A-15 deberán cambiarse al carril derecho, produciéndose una especie de trenzado que coincide con una pendiente ascendente superior al 6%.

A continuación, se analizan los movimientos entre los ramales de las Variantes.

En la Variante VI, después de la curva de la Ikastola, desde la N-I, comienza un carril que a los pocos metros se divide en dos, de manera que por el carril derecho se accede a Sorabilla y por el izquierdo a la A-15.

El ramal que continua hacia la A-15, una vez se separa del de Sorabilla, conecta por la izquierda con el ramal procedente de la Variante. La calzada continua con dos carriles unos 400 metros, donde desaparece el carril derecho, lo cual implica que los vehículos pesados, tienen que cambiarse de carril, siendo más adecuado finalizar el carril izquierdo para que se incorporasen los vehículos ligeros.

A continuación, se une por la izquierda el ramal procedente de la N-I, de manera que siguen dos carriles hasta el final del tramo.

En la Variante VII en la curva de la ikastola comienza el carril de salida hacia Sorabilla, no se dispone de visibilidad suficiente para realizar el movimiento.

Por la N-I discurren dos carriles, hasta la conexión con la variante que continúan tres carriles hasta la salida hacia la A-15, donde se produce una pérdida de carril y se genera un tramo de trenzado.

Este ramal de salida conecta por la derecha con el nuevo tramo de la A-15 que discurre paralelo a la N-I, continuando dos carriles por la A-15. A igual que en la CIII, en esta conexión los

vehículos pesados procedentes de la N-I deberán cambiarse al carril derecho, produciéndose una especie de trenzado que coincide con una pendiente ascendente superior al 6%.

### 3.6.2. Longitud insuficiente en carril de cambio de velocidad

Se ha analizado la longitud de los carriles de cambio de velocidad en las cinco alternativas y se ha detectado que, en las Variantes VI y VII el carril de deceleración desde la N-I hacia Sorabilla y hacia la A-15 no dispone de una cuña de deceleración de longitud suficiente. La cuña dispone de 95 metros en lugar de los 100 metros necesarios.

La longitud es prácticamente la exigida en la Norma 3.1-IC Trazado, sin embargo, este hecho unido a que la salida se encuentra en el interior de una curva que además presenta un radio insuficiente (178 metros) para la velocidad de proyecto de la carretera, incrementa el riesgo de que se produzca un accidente.



Variante VI. Carril de salida Eje N-I Sorabilla

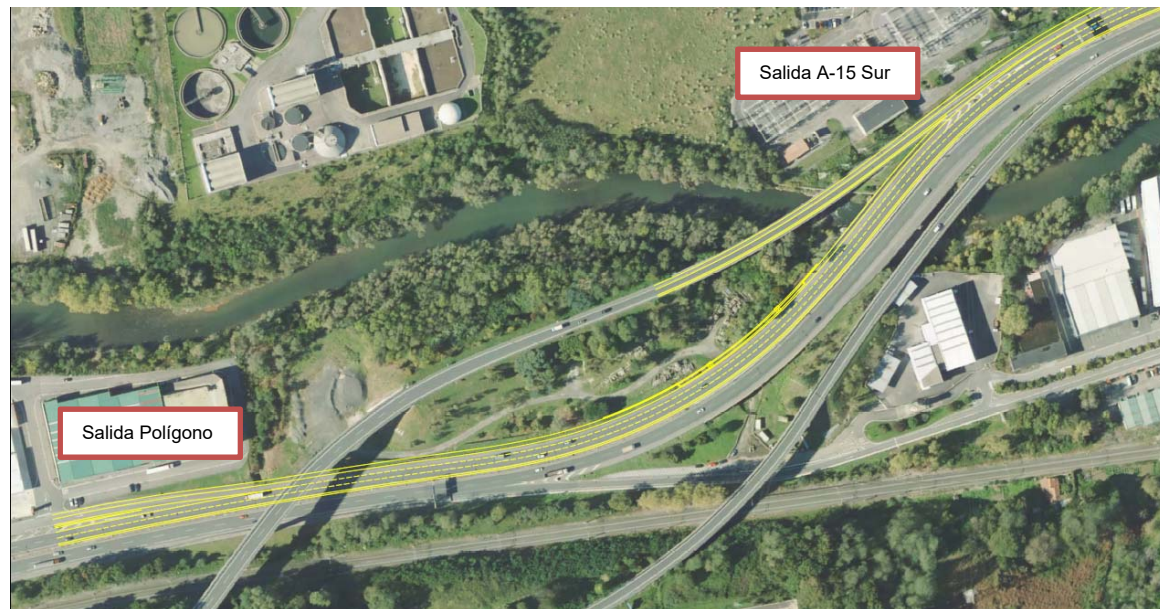
### 3.6.3. La distancia entre dos entradas y salidas

La separación entre dos enlaces debe ser suficiente para que las maniobras de salida y entrada a la vía se realicen con seguridad. Por ello, se han analizado las distancias entre los enlaces de las cinco alternativas planteadas.

En las alternativas de Convivencia CI y CII se ha detectado que la distancia entre la entrada desde Sorabilla y la salida hacia la A-15 es de 482 metros, siendo una longitud inferior a los 1000 metros exigidos como mínimo para evitar que se produzca el efecto de trenzado y la probabilidad de accidente.



En la alternativa CII, además se ha detectado que la distancia entre las salidas a la A-15 y al polígono del barrio Agaraitz, se encuentran a 567 metros entre sí, menos de los 1000 metros, dando lugar a una situación de confusión respecto a la salida que tomar por no existir espacio suficiente para señalizarlas con antelación suficiente. En este el riesgo se incrementa porque se trata de salidas directas con pérdida carril.



Convivencia CII. Salidas consecutivas

En caso similar se produce en la alternativa de Convivencia CIII donde la distancia entre la salida hacia Sorabilla y la salida hacia la A-15 es de 285 metros muy inferior a los 1000 metros deseables.

Por último, en la Variante VII, la distancia entre la incorporación desde la variante a la N-I y la salida hacia la A-15 Sur, hay 503 metros, no siendo suficientes para evitar que se produzca el efecto de trenzado y la probabilidad de accidente.

Se considera que la peor situación se va a producir en los casos que coincida que la distancia entre enlaces es insuficiente junto con que se produzca un trenzado, como ocurre en todas las alternativas a excepción de la de Convivencia CIII, y de la Variante VI.

#### 3.6.4. Diseño geométrico inadecuado

Se ha analizado el diseño de los carriles en las cinco alternativas y se ha detectado que, en todas ellas, en el eje A-15 Norte, después del túnel de Atorrasagasti, la transición de tres a cuatro carriles que se produce en la bifurcación, se realiza en una longitud de 184 metros en lugar de los 500 metros que son necesarios.



Convivencia CIII. Transición de 3 a 4 carriles en la salida del túnel de Atorrasagasti

Esta longitud se considera insuficiente para realizar los cambios de carril aumentando el riesgo de colisiones laterales. Además, se encuentra a menos de 300 metros de la salida del túnel, lo que es un peligro añadido porque no se percibe la bifurcación hasta la salida del mismo.

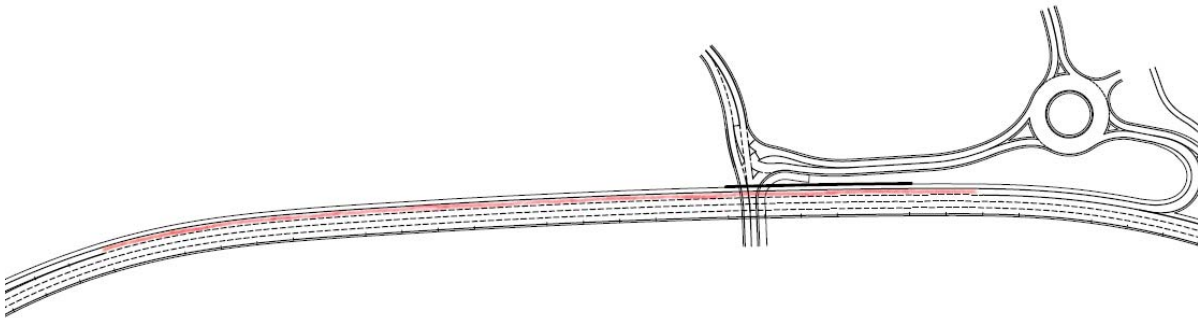
Cabe señalar, que la longitud de la bifurcación está condicionada por el túnel y el enlace existentes.

#### 3.6.5. Longitud de trenzado insuficiente

Se han analizado los trenzados que se producen en las alternativas propuestas, teniendo en cuenta la Norma 3.1-IC Trazado, que establece una longitud efectiva de al menos 1.000 metros.

Se producen trenzados en las Alternativas de Convivencia CI y CII, y en la Variante VII, en el caso de la Variante VI, no se llega a producir un trenzado como tal.

En las alternativas de Convivencia CI y CII existe un tramo de trenzado entre la entrada desde Sorabilla y la salida hacia la A-15 de 482 metros de longitud, siendo inferior a los 1000 metros exigidos. El movimiento de trenzado lo realizan los vehículos que acceden desde Sorabilla a la N-I con los vehículos que se incorporan a la A-15 desde la N-I.



Trenzado en Convivencia CII

En la Variante VII, la distancia entre la incorporación desde la variante A-15 a la N-I y la salida hacia la A-15 Sur, es de 503 metros, no siendo suficientes para realizar el trenzado en condiciones de seguridad. En este caso el trenzado lo realizan los vehículos que acceden a la A-15 desde la N-I con los procedentes la variante de la A-15 y que se incorporan a la N-I.

En cuanto a la Variante VI entre la entrada desde Sorabilla a la N-I y la salida hacia la A-15 Sur, únicamente hay 136 metros de longitud, pero realmente en este caso no es un trenzado, puesto que no se permite el movimiento de los vehículos desde la N-I hacia la salida de la A-15, ya que realizan la salida desde la curva de la ikastola, a través del eje N-I A-15. Únicamente pueden incorporarse a la N-I los vehículos que proceden desde Sorabilla. Sin embargo, presenta una longitud muy inferior a la necesaria y no se considera suficiente.

Cabe destacar que en las alternativas donde se produce el trenzado a pesar de no disponer la longitud mínima de 1000 metros exigida por la norma de Trazado, se consigue mejorar la situación actual, que presenta un tramo de trenzado con una longitud aproximada de 130 metros. Para ello, se ha desplazado el enlace de Sorabilla hacia el noreste.

CONVIVENCIA C1	CONVIVENCIA CII	CONVIVENCIA CIII	VARIANTE VI	VARIANTE VII
5. ENLACES				
5.1 Conflictividad				
3	4	2	2	4
PUNTUACIÓN NIVEL 2				
3	4	2	2	4
5.2 Geometría				
Longitud insuficiente en carril de cambio de velocidad				
5	5	5	4	4
La distancia entre dos entradas a la vía principal de dos enlaces consecutivos o entre dos salidas de dicha vía o entre una entrada y una salida no cumple los mínimos establecidos				
1	1	3	2	1
Diseño geométrico inadecuado				
2	2	2	2	2
Longitud de trenzado insuficiente				
1	1	5	4	2
PUNTUACIÓN NIVEL 2				
9	9	15	12	9
2,25	2,25	3,75	3,00	2,25
PUNTUACIÓN NIVEL 1				
2,63	3,13	2,88	2,50	3,13

De todo ello se obtiene que la mejor situación desde el punto de vista de la conflictividad y geometría de los enlaces, se produce en la alternativa de Convivencia CII; y en la Variante VII. A continuación, se encuentra la alternativa de convivencia CIII, y por último las alternativas CI y VI.

### 3.7. POSIBLES PROBLEMAS DE SEGURIDAD CON OTROS USUARIOS

#### 3.7.1. Transporte público

En las tres alternativas de Convivencia se han modificado las paradas de autobús existentes en ambos sentidos.

En sentido Tolosa, actualmente la parada se realiza en el vial lateral, después de la conexión entre la A-15 y la N-I. Dicha parada se verá afectada ya que se modifica el ramal de enlace con la N-I, se elimina ese tramo de vía lateral y se crea un carril de incorporación con la N-I A este carril conectan directamente el ramal de enlace desde la A-15 y la salida hacia las empresas y viviendas del barrio Bazkardo. La parada de autobús se sitúa en este carril de incorporación entre la conexión con la A-15 y la salida a Bazkardo. Cabe destacar que este tramo no queda separado de la calzada principal con ocurre en la situación actual.

Por lo que la nueva bahía para la parada de autobús se va a situar en una zona donde confluyen varios movimientos. Por un lado, coincide la incorporación de los vehículos desde la



A-15 a la N-I, con los vehículos que circulan por el tramo de vial lateral existente para acceder a las empresas del barrio Bazkardo y con las maniobras de parada e incorporación del autobús.

En concreto, existe un riesgo de colisiones por alcance y colisiones laterales en el caso de que coincida la incorporación de un vehículo desde el enlace de la A-15 con la salida del autobús de la bahía. Puesto que los vehículos que se incorporen a la N-I, tenderán a comprobar la visual del tráfico que procede desde la vía lateral de la N-I, en lugar de mirar en dirección ascendente por si el autobús se incorpora de nuevo a la circulación, con el riesgo que conlleva.

Se considera que la parada de autobús se encuentra en una ubicación peligrosa sobre todo para la incorporación de nuevo a la circulación.

En las alternativas de las Variantes no se modifica la ubicación actual de las paradas de autobús ni se instalan nuevas. Sin embargo, la situación actual de las mismas sigue sin ser adecuada, pero es mejor que en las alternativas de Convivencia.

En sentido Tolosa, se mantiene la parada de autobús de la vía lateral, aunque se modifica el carril procedente de la N-I.

En este caso el enlace desde la A-15 se hace a través de un carril paralelo al vial lateral, que es el que después se separa hacia Bazkardo, de modo que se crea un trenzado. Cabe destacar que la parada de autobús queda en esta zona de trenzado entre los vehículos que acceden desde la N-I a Bazkardo y los que llegan desde la A-15 a la N-I que será un número menor.

Cabe destacar que el tráfico en el enlace existente se verá reducido porque la mayoría del tráfico discurrirá por el nuevo viaducto de la Variante y únicamente accederán por ese vial los vehículos que quieran acceder al barrio Bazkardo, puesto que en estas alternativas no se cierra la salida 447A a Andoain.

En sentido Donostia, existe una parada de autobús que no dispone de bahía, situada en carril de incorporación que procede del paseo Txistoki, que únicamente se accede desde él y no desde la N-I.

CONVIVENCIA C1	CONVIVENCIA CII	CONVIVENCIA CIII	VARIANTE VI	VARIANTE VII
<b>6. PROBLEMAS CON OTROS USUARIOS</b>				
<b>TRANSPORTE PÚBLICO</b>				
<b>Ubicación inadecuada o peligrosa de Parada de transporte público</b>				
1	1	1	3	3
<b>PUNTUACIÓN NIVEL 1</b>				
1	1	1	3	3

### 3.8. IMPACTOS EN LA RED VIARIA EXISTENTE Y LA INTEGRACIÓN EN ELLA EN EL TRAMO DE ESTUDIO

En las alternativas de Convivencia se han modificado las conexiones con las empresas y viviendas del barrio Bazkardo, el acceso a la zona sur de Andoain por la salida 447A y el enlace con el barrio Sorabilla.

En las tres alternativas de Convivencia con la ejecución del nuevo viaducto que rodea el actual enlace entre la A-15 y la N-I, una de las pilas quedaría sobre el actual vial lateral que da acceso a Bazkardo.

Por ello, se procede a adecuar la conexión existente, de manera que se elimina el ceda el paso que existe actualmente en el vial lateral, que da preferencia a los vehículos que se incorporan desde la A-15 a la N-I y se modifica el trazado esquivando la pila y rectificando el carril de incorporación a la N-I.

Por otro lado, también se elimina el tramo de vial lateral donde se encuentra actualmente la parada de autobús, la cual se dispondrá directamente en el carril de incorporación, así como la salida hacia Bazkardo que también sale desde el propio carril de incorporación.

Con esta modificación, se consigue eliminar la incorporación actual de los vehículos que acceden desde el vial lateral justo en el tramo final del carril de aceleración, sin embargo, con la nueva configuración, la salida hacia Bazkardo se encuentra en el propio carril de incorporación, coincidiendo en el mismo carril vehículos acelerando para incorporarse hacia la N-I y vehículos reduciendo la velocidad para salir hacia Bazkardo, lo cual puede provocar situaciones de riesgo, frenazos bruscos y colisiones por alcance.

Cabe destacar que, con la creación del nuevo viaducto, la mayoría del tráfico discurrirá a través de él, mientras que el enlace actual lo utilizarán únicamente los vehículos que quieran acceder al barrio Bazkardo, y a las empresas de la zona.

En las alternativas de Convivencia se procede al cierre de la salida 477A, hacia la zona sur de Andoain, por lo que se crea un vial paralelo a la actual carretera, que enlaza los dos márgenes del río Oria, que se consigue con la ampliación del puente, de manera que los vehículos que utilizaban esa salida pueden continuar accediendo desde la salida existente en el barrio Bazkardo.

Con ello, el tráfico que actualmente utilizaba esta salida lo hará por el enlace anterior hacia Bazkardo, discurriendo por delante de la zona industrial, que se deberá adecuar para soportar este volumen de tráfico.

En cuanto a la conexión con Sorabilla, en las alternativas de Convivencia CI y CII; se propone la ejecución de una rotonda, donde actualmente hay una intersección en Y, y así permitir los movimientos de salida e incorporación a la carretera principal y, además, se adecúa la intersección en cruz existente, que se encuentra junto al paso inferior, donde se elimina la salida que conecta actualmente con la carretera N-I y A-15, ya que se realizará desde la rotonda.

En la alternativa de Convivencia CIII; la principal diferencia es que se ejecutan dos rotondas, una en cada intersección actual. En la primera rotonda únicamente permite el movimiento de salida desde la carretera N-I, A-15, mientras que desde la segunda se mantiene el ramal que se elimina en las otras dos alternativas para la incorporación desde Sorabilla hacia las carreteras N-I y A-15.

Respecto a las Variantes planteadas, la conexión de Bazkardo, no se ve afectada con la ejecución del nuevo viaducto, sin embargo, se procede a modificar la conexión del actual enlace entre la A-15 y la N-I, así como el vial lateral de esta última.

En ambas variantes se rectifica el vial lateral de la N-I, eliminando el ceda el paso existente, y dando continuidad al mismo, con un trazado más recto, paralelo a la carretera y alargando el carril de incorporación hasta el comienzo del puente sobre el río Oria.

Además, se crea un carril paralelo al vial lateral con el que se produce un trenzado entre los vehículos que acceden desde la A-15 y se quieren incorporar a la N-I, y los vehículos que circulan por el vial lateral de la N-I para acceder hacia Bazkardo.

Como se ha comentado la mayoría del tráfico discurrirá por el nuevo viaducto de la Variante y únicamente accederán por ese vial los vehículos que quieran acceder al barrio Bazkardo.

En las Variantes no se procede al cierre de la salida 447A, ni se rectifica el trazado actual, por lo que seguirá funcionando como en la actualidad.

Con la ejecución de las variantes se afecta a unos caminos vecinales por los que se accede a unas viviendas y fincas del barrio de Sorabilla, por lo que se propone su reposición, así como la ejecución de un paso inferior, situado a la altura del P.K. 3+700 del eje A-15 Sur, para mantener la continuidad de los itinerarios existentes.

En el enlace con el barrio de Sorabilla, en la Variante VI; como en la alternativa de Convivencia CIII; se ejecutan dos rotondas, una en cada intersección actual. En la primera rotonda únicamente permite el movimiento de salida desde la carretera N-I, A-15, mientras que desde la segunda se mantiene el ramal que se elimina en las otras dos alternativas para la incorporación desde Sorabilla hacia las carreteras N-I y A-15.

En la Variante VII; al igual que en las alternativas de Convivencia CI y CII, se propone la ejecución de una rotonda, donde actualmente hay una intersección en Y, y así permitir los movimientos de salida e incorporación a la carretera principal y además se adecua la intersección en cruz existente, que se encuentra junto al paso inferior, donde se elimina la salida que conecta actualmente con la carretera N-I y A-15, ya que se realizará desde la rotonda.

Además, como con la ejecución del eje N-I Sorabilla, se afecta a un vial municipal, se procederá a su reposición, paralelo a dicho eje y se ampliará el actual paso inferior bajo las carreteras N-I y A-15.

CONVIVENCIA C1	CONVIVENCIA CII	CONVIVENCIA CIII	VARIANTE VI	VARIANTE VII
<b>7. IMPACTOS EN LA RED VIARIA EXISTENTE Y LA INTEGRACIÓN EN ELLA EN EL TRAMO DE ESTUDIO</b>				
<b>Conexión con la vía existente</b>				
3	4	3	2	1
<b>Afecciones a los viales adyacentes</b>				
2	2	2	4	4
<b>PUNTUACIÓN NIVEL 2</b>				
5	6	5	6	5
<b>PUNTUACIÓN NIVEL 1</b>				
2,5	3	2,5	3	2,5

### 3.9. DETERMINACIÓN DEL MODELO NUMÉRICO

De acuerdo con las puntuaciones dadas en cada apartado, se aplican unos pesos a cada criterio analizado en función de la importancia que tiene cada uno respecto a la seguridad viaria, teniendo en cuenta la probabilidad de que se produzca un accidente y la gravedad del mismo. A partir de las puntuaciones anteriores se obtiene un valor para cada alternativa. La alternativa que tenga mayor valor será la mejor.

A continuación, se incluyen los pesos que se han aplicado a cada criterio.

Criterio	Peso %
Diseño preliminar	15 %
Trazado en planta alzado y coordinación	20 %
Sección transversal tipo	15 %
Visibilidad	10 %
Enlaces	20 %
Problemas con otros usuarios	5 %
Impactos en la red viaria existente y la integración en ella en el tramo de estudio	15 %

Aplicando los pesos se obtienen los siguientes resultados:

CONVIVENCIA C1	CONVIVENCIA CII	CONVIVENCIA CIII	VARIANTE VI	VARIANTE VII
<b>1. DISEÑO PRELIMINAR</b>				
1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
<b>2. TRAZADO EN PLANTA ALZADO Y COORDINACIÓN</b>				
2,06	2,06	2,11	3,33	3,22
<b>3. SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO</b>				
3,00	3,00	2,00	2,50	2,50
<b>4. VISIBILIDAD</b>				
3,00	3,00	2,00	2,50	2,50
<b>5. ENLACES</b>				
2,63	3,13	2,88	2,50	3,13
<b>6. PROBLEMAS CON OTROS USUARIOS</b>				
1,00	1,00	1,00	3,00	3,00
<b>7. IMPACTOS EN LA RED VIARIA EXISTENTE Y LA INTEGRACIÓN EN ELLA EN EL TRAMO DE ESTUDIO</b>				
2,50	3,00	2,50	3,00	2,50
<b>PUNTUACIÓN TOTAL</b>				
<b>2,26</b>	<b>2,59</b>	<b>2,37</b>	<b>2,99</b>	<b>3,17</b>

Del análisis multicriterio realizado, se obtiene que las Variantes obtienen la mejor puntuación, y por tanto un mejor resultado en cuanto a la seguridad vial del tramo, respecto a las alternativas de Convivencia.

Dentro de las Variantes, la Variante VII obtiene la mejor puntuación, seguida de cerca de la Variante VI. Esto se debe a que la Variante VII ha obtenido mayor puntuación en diseño preliminar, trazado y en los enlaces, mientras que la variante VI también dispone de buena puntuación en diseño y trazado, sin embargo, en los enlaces obtiene una puntuación inferior.

En cuanto a las alternativas de Convivencia, valorando todos los factores se obtiene que la alternativa CII dispone de mayores ventajas desde el punto de vista de la seguridad vial, después se encuentra la alternativa de Convivencia CIII y en último lugar se encuentra la alternativa de Convivencia CI, con la puntuación más baja.

#### 4. NIVELES DE SERVICIO (MICROSIMULACIONES)

##### 4.1. INTRODUCCIÓN

Después de haber analizado y contrastado los datos de tráfico recogidos por diferentes fuentes, y haber comprendido los comportamientos del tráfico en el ámbito de estudio, se ha construido un modelo de microsimulación que represente estos comportamientos y viajes analizados, y a partir de este modelo realizar un ejercicio de prognosis para percibir el estado de esta misma red viaria en el año horizonte.

Este ejercicio de prognosis no se aplica solamente a la red viaria actual, sino que sirve también para poder testar el comportamiento del tráfico en cada una de las alternativas propuestas. La modelización digital mediante modelos de microsimulación se puede utilizar para construir un gemelo digital (digital twin) de una ciudad, autovía o autopista, y es una forma segura, rápida y rentable de experimentar con diferentes diseños, planes de operaciones, cortes de carretera y escenarios “que pasaría si...” para una variedad de condiciones de tráfico.

Todas estas simulaciones se realizarán mediante el modelo de microsimulación dinámica Aimsun, que será utilizado como herramienta para representar la situación actual y estudiar el impacto en el tráfico de las diferentes alternativas de diseño.

##### 4.2. METODOLOGÍA

En este apartado se describe como evaluar la incidencia que tendrá en el tráfico futuro estimado, la implantación de cada uno de los nuevos diseños. Como se menciona en el punto anterior, este análisis se realizará para la situación actual y para cada una de las propuestas de actuación a fin de establecer una base común para la comparativa de los escenarios.

De acuerdo a la “Nota de Servicio 5/2014 sobre prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudio de tráfico de los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de carreteras” de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, la metodología recomendada es el cálculo de densidades en base a los niveles de servicio descritos en el “Highway Capacity Manual” (HCM).



Para este estudio, las densidades de carretera y niveles de servicio correspondientes se calcularán para los segmentos de carretera en flujo libre, medidos en vehículos/kilómetro. Para los niveles de servicio de los segmentos de carretera se definen 6 diferentes niveles que dependen de la densidad del tráfico en el segmento de análisis. Se les otorga una letra de la A a la F, siendo el nivel de servicio A el que mejores condiciones de explotación otorga, y el nivel de servicio F de las peores. Con el procedimiento descrito en el HCM se obtiene una medida cualitativa que caracteriza las condiciones de explotación en función de la densidad del tráfico de la zona de conflicto. En la siguiente tabla se recoge una breve descripción de las condiciones de explotación de cada uno de los niveles de servicio:

Nivel	Veh/km	Descripción
<b>A</b>	0-7	Libre circulación. El tráfico fluye a una velocidad igual o superior a la indicada y los automovilistas tienen total movilidad entre carriles.
<b>B</b>	7-11	Flujo razonablemente libre. Se mantienen las velocidades del Nivel de Servicio A, pero la maniobrabilidad dentro de la corriente de tráfico está ligeramente restringida.
<b>C</b>	11-16	Flujo estable, cerca del flujo libre. La capacidad de maniobrar a través de los carriles está notablemente restringida, requieren ajustes de velocidad y una mayor conciencia del conductor.
<b>D</b>	16-22	Aproximación a un flujo inestable. Las velocidades disminuyen ligeramente a medida que el volumen de tráfico aumenta ligeramente. La libertad de maniobra dentro de la corriente de tráfico es mucho más limitada y los niveles de comodidad del conductor disminuyen.
<b>E</b>	22-27	Flujo inestable, operando a capacidad. El flujo se vuelve irregular y la velocidad varía rápidamente porque prácticamente no hay huecos utilizables para maniobrar en la corriente de tráfico y las velocidades rara vez alcanzan el límite establecido.
<b>F</b>	+27	Flujo forzado o averiado. Todos los vehículos se mueven en paralelo con el vehículo que les precede, siendo necesario reducir la velocidad con frecuencia. El tiempo de viaje no se puede predecir, y generalmente hay más demanda que capacidad.



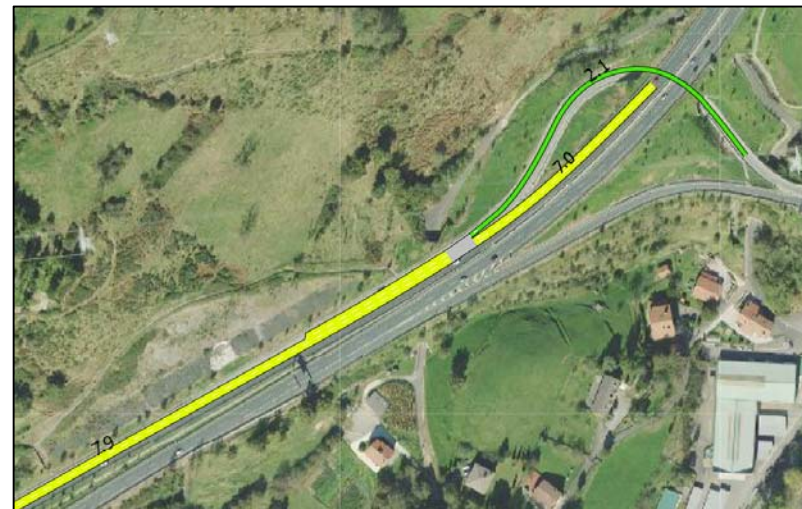
En este caso, debido al análisis a largo plazo realizado en este tipo de proyectos, y la naturaleza desfavorable de la hora punta seleccionada para ser simulada, se asume que los Niveles de Servicio A y B son más difíciles de conseguir en este tipo de escenarios a largo plazo, y que incluso un exceso de muy bajas densidades podría significar el sobredimensionamiento de la capacidad de la carretera hasta llegar a este año horizonte. Por ello, la mayoría de los proyectos de diseño o planificación suelen asumir los niveles de servicio entre C y D como aceptables a la hora de considerar un servicio operativo para los usuarios de las carreteras.

#### 4.3. RESULTADOS

Los Niveles de Servicio obtenidos tanto para la situación actual, como para las diferentes alternativas, se muestran en los mapas de densidades adjuntos a este informe en el **Apéndice 5.1 – Mapas de Densidades**. Estos Niveles de Servicio se muestran tanto para el año horizonte 2045, como para el plazo intermedio, 2035, con el objetivo de comprender el impacto sobre el tráfico, a medio plazo, de cada alternativa diseñada.

La siguiente tabla, y la imagen localizada en el enlace de Leizotz, muestran un ejemplo de las densidades en flujo libre de cada tramo.

Nivel	Veh/km
A	0-7
B	7-11
C	11-16
D	16-22
E	22-27
F	+27



Estos mapas de densidades ayudan a comprender qué tramos de la red presentan mayores aglomeraciones de tráfico en el tiempo o donde se encuentran los cuellos de botella, y en qué otras secciones los vehículos circularán con una mayor comodidad, y a niveles generales, pueden mostrar una imagen global de qué alternativas podrían soportar mejor el tráfico previsto para los años futuros.

Estos mapas muestran la evolución de la red actual, hasta alcanzar en el año horizonte 2045 un nivel de colapso en la A-15 a su llegada al nudo de Buruntza, y como con las alternativas propuestas, esta sección de la A-15 reduce su densidad hasta un Nivel de Servicio B. Además,

dependiendo de la alternativa, los Niveles de Servicio a la altura del barrio de Sorabilla difieren ligeramente, encontrándose la mayoría de secciones entre los Niveles de Servicio C y D.

Los mapas de Niveles de Servicio serán usados como referencia a la hora de evaluar el impacto de cada alternativa en el tráfico circulante, y las alternativas con menores densidades reflejarán unas mayores puntuaciones a la hora de escoger una alternativa final.

En este sentido, para cuantificar de una manera más objetiva cada alternativa, se han obtenido las densidades en diferentes tramos de la red, para conseguir el nivel de servicio que experimenta cada vehículo, de media, en cada alternativa.

Los tramos de la red analizados se muestran en la siguiente tabla:

Tramo	Descripción
A-15 Norte	Sección norte de la carretera A-15 previo a su llegada al nudo de Buruntza.
N-I Norte	Sección norte de la carretera N-I previo a su llegada al barrio de Bazkardo.
Andoain	Sección o secciones (depende de la alternativa) de la convivencia entre la A-15 y la N-I, previo a su llegada al barrio de Sorabilla.
Sorabilla 1	Sección o secciones (depende de la alternativa) de la convivencia entre la A-15 y la N-I, a la altura del barrio de Sorabilla, inmediatamente después de la salida, e inmediatamente después de la incorporación desde dicho barrio.
A-15 Sur	Sección sur de la carretera A-15, inmediatamente después de la bifurcación.
N-I Sur	Sección sur de la carretera N-I, inmediatamente después de la bifurcación.

Para cada uno de estos tramos, se ha calculado su nivel de servicio, y se ha obtenido el número de vehículos que pasan en hora punta. Debido a las diferencias de trazado en cada alternativa, cada tramo abarca una o más secciones de carretera.

Finalmente, se ha obtenido el Nivel de Servicio medio de cada alternativa, teniendo en cuenta el volumen de tráfico en cada sección, y su correspondiente densidad.



## 5. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

### 5.1. INTRODUCCION

Otro aspecto relevante a tener en cuenta a la hora de la determinación de la mejor de las alternativas son las labores, una vez ejecutada la solución final proyectada, de operación y mantenimiento durante las labores de explotación.

En la actualidad, la actual convivencia de las dos principales carreteras, la N-I y la A-15, unido al elevado flujo de tráfico que circula, por encima de los 40000 vehículos al día, y la existencia de únicamente dos carriles de circulación en el ámbito de estudio, se presentan como un gran inconveniente para la posible gestión de incidencias que pudieran acaecer en el ámbito del proyecto al no existir alternativas para la redistribución del tráfico.

El análisis de la operación y el mantenimiento de las diferentes alternativas a estudio se basa en dos aspectos concretos:

- **GESTION DE INCIDENCIAS:** Consiste en la capacidad de respuesta por parte de los servicios de conservación y mantenimiento encargados de la explotación y operatividad de las carreteras en relación a un posible incidente que pudiera ocurrir en el tramo que discurre entre el enlace de Bazkardo y el enlace de Sorabilla. Dicha respuesta depende directamente de las alternativas que presentan las diversas redes viarias del entorno en cuanto al desvío del tráfico por itinerarios alternativos.
- **GESTION DEL CIERRE DE LA A-15:** El otro aspecto fundamental que presenta el ámbito del estudio en relación a la operatividad y mantenimiento es la gestión de los cortes de la A-15 que se produce en general por las condiciones meteorológicas, principalmente en épocas invernales. Los planes de vialidad invernal de la DFG incluyen el posible cierre de la autopista A-15 desde el enlace de Sorabilla, lo cual implica la señalización previa de los usuarios de la vía en el entorno del ámbito del presente proyecto. La facilidad en la gestión de los cortes y la implantación de la señalización es otro parámetro básico para valorar este aspecto.

Se realiza a continuación un análisis de cada alternativa en relación a los dos aspectos mencionados.

### 5.2. GESTION DE INCIDENCIAS

La gestión frente a una incidencia se puede analizar con respecto a cada corredor, ya que las tres alternativas CONVIVENCIA, así como las dos alternativas VARIANTE, son análogas entre sí.

	2045 C-I		2045 C-II		2045 C-III		2045 V-I		2045 V-II	
	NdS	Vol	NdS	Vol	NdS	Vol	NdS	Vol	NdS	Vol
A-15 Norte	9.21	2595	9.20	2594	9.25	2620	9.33	2568	9.17	2541
N-I Norte	15.77	2586	15.77	2586	15.89	2601	15.48	2563	15.51	2542
Andoain	20.86	4498	18.50	4507	18.85	4538	13.45	2392	13.49	2360
							15.35	1937	15.81	1920
Sorabilla	28.93	4032	16.78	4039	17.18	4067	8.46	2813	11.57	1912
	20.17	4546	14.54	4536	18.78	3343	7.72	1032	16.39	3782
					14.09	1122	10.75	3300	6.15	491
A-15 Sur	15.90	1253	16.29	1249	7.64	1249	7.28	1201	6.92	1143
N-I Sur	20.77	3292	13.64	3284	21.61	3345	13.08	3098	19.66	3122
Nivel de Servicio medio	19.96		15.22		16.66		11.58		14.20	

En el APENDICE 5.2: PLANOS GESTION FRENTE A INCIDENCIAS se incluyen los planos donde se identifican los potenciales itinerarios alternativos frente a una incidencia grave tanto en la N-I como en la A-15 en función del origen los vehículos (N-I y A-15):

Se analiza dicho aspecto para cada uno de los dos corredores:

#### **5.2.1. Alternativas CONVIVENCIA: C-I, C-II y C-III**

Como ya se ha comentado anteriormente, las soluciones CONVIVENCIA consolidan la situación actual en la que la plataforma viaria es compartida para los usuarios de la A-15 y de la N-I en el ámbito del proyecto. Es por ello que cualquier incidente grave que ocurriera en dicha plataforma compartida generaría un grave perjuicio a la operatividad de las carreteras ya que obligaría a optar por itinerarios alternativos a través del núcleo urbano de Andoain, tanto para los usuarios con origen N-I como con origen A-15.

Es por tanto una situación muy negativa para estas soluciones CONVIVENCIA la no existencia de una alternativa en caso de que la incidencia detectada imposibilitara la circulación de ninguno de los tres carriles proyectados. Los vehículos se verían obligados a tomar el enlace de Bazkardo para los que presentan origen N-I, y el enlace de Buruntza para los que presentan origen A-15, para circular a través del núcleo urbano de Andoain y alcanzar así el enlace de Sorabilla, volviendo a retomar el itinerario previsto.

Se puede asumir que dicha solución se considera como muy poco recomendable por el elevado tráfico que circularía por el núcleo de Andoain.

#### **5.2.2. Alternativas VARIANTE: V-I y V-II**

La existencia en las dos alternativas VARIANTE de una plataforma viaria paralela a la N-I permite dotar a la operatividad de la vía de una alternativa para incidentes de gravedad en el ámbito del proyecto.

En concreto, cualquier incidente en la A-15 tendría como itinerario alternativo la propia N-I, ya sea a través del enlace de Bazkardo para los vehículos procedentes de la A-15 como ocurre en la actualidad, o por la propia N-I, sin modificar su itinerario, para los vehículos con origen la N-I.

En cuanto a un incidente en la N-I, si bien los vehículos procedentes de la A-15 no se verían afectados por circular a través de la Variante, los vehículos con origen N-I tendrían dos opciones, circular a través del núcleo de Andoain o alcanzar el enlace de Leizotz, previa circulación por el enlace de Bazkardo, para realizar el cambio de sentido y tomar la solución de la A-15. En ambos casos la solución se plantea como poco recomendable.

### **5.3. CIERRE DE LA A-15**

Otro aspecto fundamental para la conservación y mantenimiento de la A-15 son los trabajos de Vialidad Invernal que se generan todos los años en el tramo entre Berastegui (muga con Navarra) y el enlace de Sorabilla.

Las necesidades invernales que suscita este tramo de la A-15 obliga a cortes recurrentes en la autopista en las épocas invernales, obligando a realizar dichos cortes en el entorno de Sorabilla con la consiguiente implantación de la señalización provisional para información del usuario de la vía.

Las condiciones para el cierre de la A-15 en Sorabilla en sentido Navarra presentan diferencias relevantes a la hora de su implantación, debido a que en algunos casos la calzada es compartida, y en otros la conexión se realiza de forma directa.

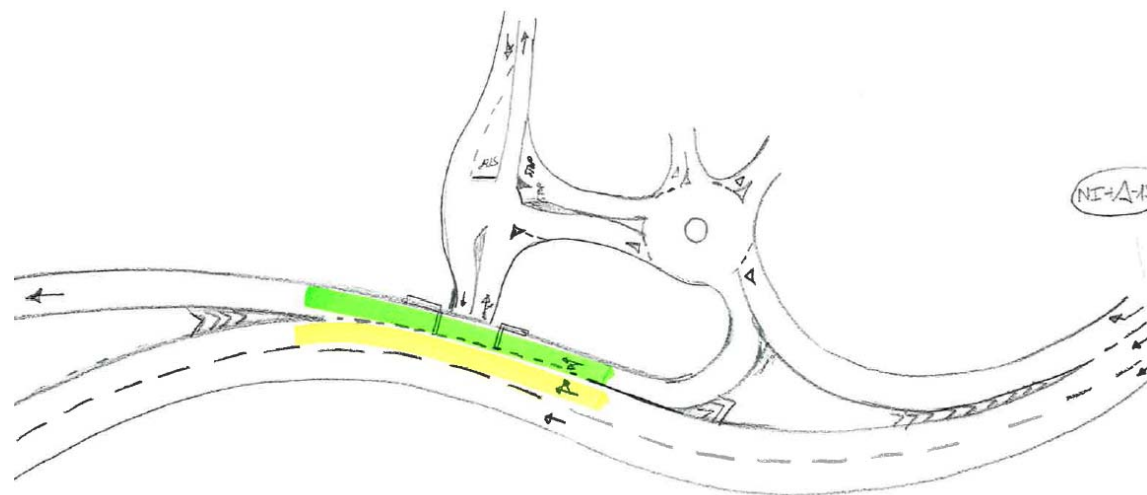
Para el análisis de dicho aspecto en cada una de las alternativas, se han identificado tres tipos de señalización/afección diferente que se generan en las diferentes secciones de cada alternativa. En concreto, en función de la menor a la mayor dificultad a la hora de la implantación de la señalización ese identifica:

- **Cierre de salida:** Cierre de un ramal de salida. Impide al conductor tomar dicha desviación.
- **Prohibición de cambio de carril:** Impide al conductor cambiar a otro carril por encontrarse inutilizado debido al cierre completo de la A-15.
- **Perdida de carril:** Obliga al conductor a un cambio de carril por la pérdida que se produce por el cierre a la circulación del mismo.

Se describe a continuación la casuística que se produce en cada alternativa frente al corte de circulación de la A-15 en la zona de Sorabilla, incluyendo croquis explicativos donde se han identificado por colores el tipo de afección/señalización.

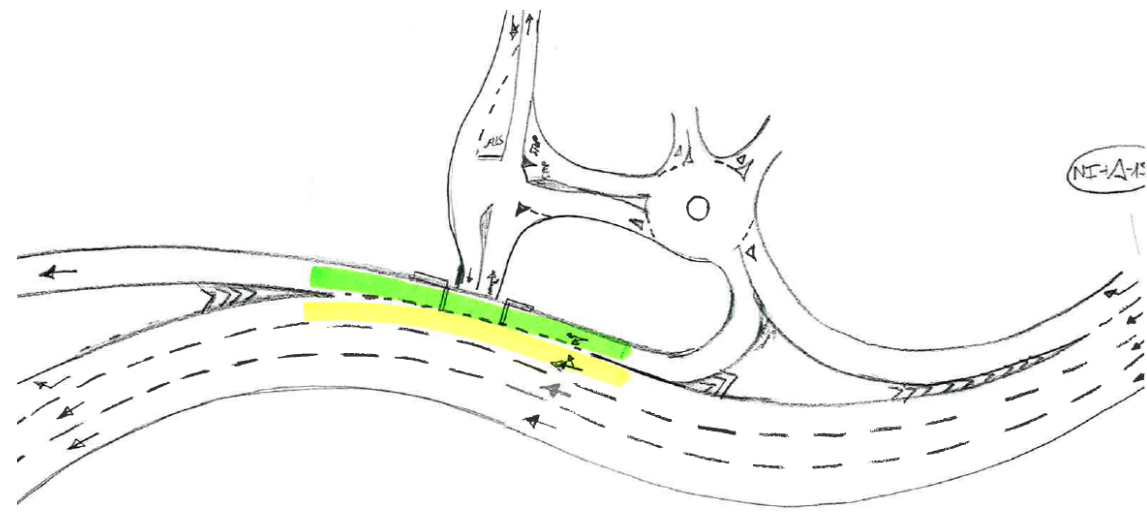
#### **5.3.1. Alternativa C-I**

La solución del trenzado entre los vehículos que se incorporan desde el enlace de Sorabilla a la N-I, y aquellos que pretenden incorporarse desde la N-I sobre la A-15, se ve condicionada por el cierre de la A-15. Se produce una pérdida de carril para los que provienen de Sorabilla de manera que, obligatoriamente, se incorporen al tronco de la N-I, y una prohibición de cambio de carril para los que desde la N-I pretendieran incorporarse sobre la A-15.



### 5.3.2. Alternativa C-II

Análoga a la alternativa C-I, las afecciones se producen de la misma manera. La pérdida de carril de la incorporación desde Sorabilla y la prohibición de cambio de carril desde el tronco de la N-I hacia la A-15.

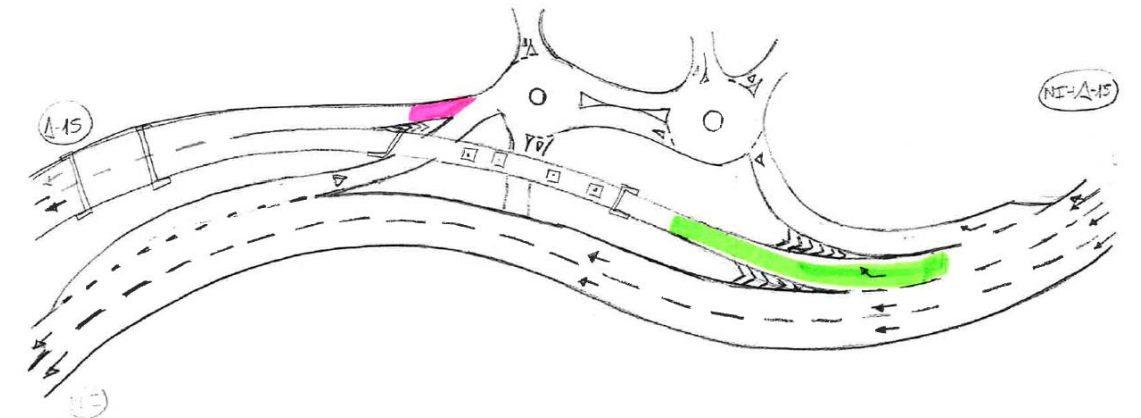


### 5.3.3. Alternativa C-III

En este caso, las actuaciones a llevar a cabo para el cierre de la A-15 consistirían en dos señalizaciones diferentes.

Por un lado, el cierre de la salida de uno de los ramales de incorporación desde Sorabilla a la A-15, adyacente a la nueva rotonda de distribución proyectada en Sorabilla.

Por otro lado, la pérdida del tercer carril del tronco de la plataforma viaria, una vez superado la salida de Sorabilla, y que circularía directamente hacia la A-15.

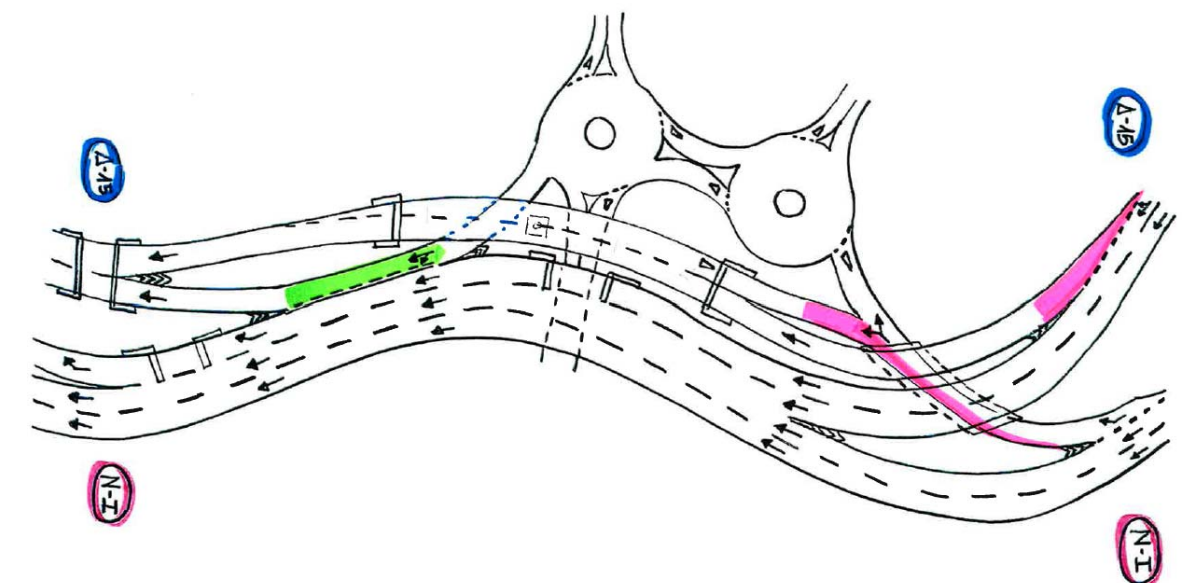


### 5.3.4. Alternativa V-I

La alternativa V-I presenta tres puntos de señalización para el cierre de la A-15.

Por un lado, se deberá señalizar el cierre de las dos salidas que comunican con la A-15. Tanto desde el tronco de la variante proyectada como desde el ramal que se despega de la N-I y que permite alcanzar tanto la A-15 como el enlace de Sorabilla. Ambas actuaciones solo demandan el cierre de las salidas, sin afectar a la circulación del tronco de sus viales.

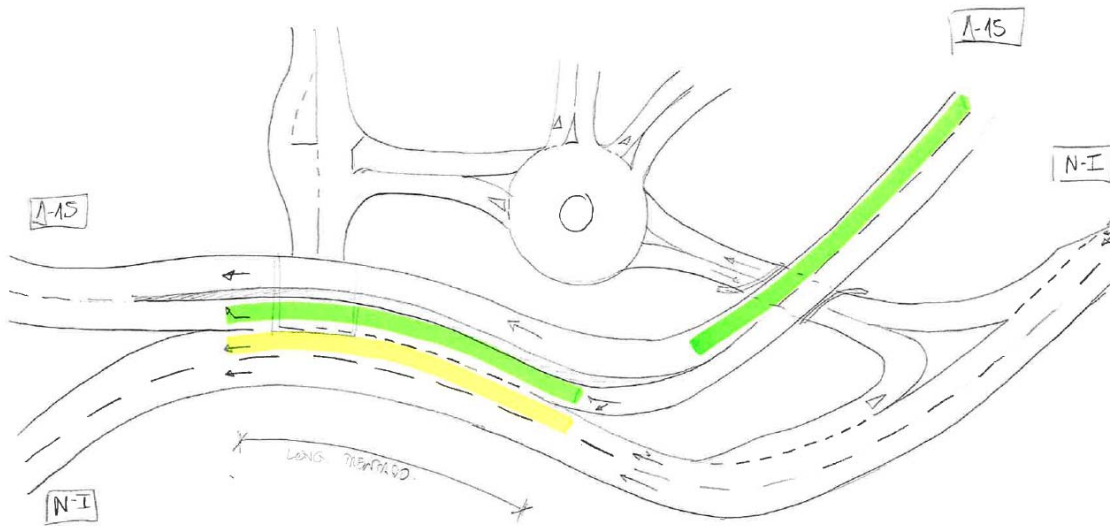
Por otro lado, en la incorporación desde Sorabilla, al igual que en las soluciones de CONVIVENCIA, deberá restringirse mediante pérdida de carril la posibilidad de continuación hacia la A-15, permitiendo únicamente la conexión con el tronco de la N-I.



5.3.5. Alternativa V-II

En esta alternativa, la solución del trenzado entre la A-15 y la N-I se resuelve de forma similar a las alternativas C-I y C-II, por lo que la señalización sería análoga. En concreto, la pérdida del carril del ramal procedente de la A-15, de manera que permita únicamente su conexión con la N-I y no su continuidad hacia la A-15, y la prohibición de cambio de carril para los conductores que circulan por la N-I y pretendieran circular hacia la A-15.

Por otro lado, el carril que circula desde la Variante de la A-15 directamente hacia la propia A-15 debe ser cerrado al tráfico, generando una pérdida de carril en el tronco principal de la A variante.



5.4. METODOLOGIA Y RESULTADOS

Para la cuantificación de la eficiencia en cuanto a la Operatividad y el Mantenimiento que presenta cada una de las alternativas, se realiza la siguiente valoración.

En relación a la gestión de incidencias, en el siguiente cuadro se recogen las determinaciones realizadas en el apartado 5.2 en cuanto a las adecuadas alternativas para los itinerarios viarios en el caso de incidencia grave en el tronco principal de alguna de las carreteras.

	ORIGEN N-I		ORIGEN A-15	
	INC en la N-I	INC en la A-15	INC en la N-I	INC en la A-15
C-I, C-II y C-III				
V-I y V-II				
	Sin Alternativa adecuada			
	Con Alternativa adecuada			

Valorando:

- Alternativas de circulación adecuadas con un valor de 0.25
- Alternativa de circulación inadecuada con un valor de 0

Se obtiene por tanto la siguiente valoración:

ALTERNATIVA	OPER. INCIDENCIAS
C-I	0
C-II	0
C-III	0
V-I	0,75
V-II	0,75

En cuanto a las condiciones para la implantación de la señalización en los cierres recurrentes que se producen en la Autopista A-15 por cuestiones meteorológicas, generalmente por trabajos de vialidad invernal que se desarrollan, en base a las secciones/carriles identificados como afectados por cierres parciales y/o totales de carriles (identificados en el apartado 5.3), se ha analizado el volumen de tráfico (IMH) que se vería afectado en cada caso para ponderar dicha afección.

En la siguiente tabla se recoge el resumen del tipo de señalización y del número de vehículos afectados para cada alternativa, obteniendo el número de vehículos afectados con una ponderación de 1 a 3 para el tipo de afección, siendo:

- Cierre de salida: VALOR 1.
- Prohibición de cambio de carril: VALOR 2.
- Pérdida de carril: VALOR 3.

	Cierre de carril	Prohibición cambio de carril	Pérdida de Carril	TOTAL
C-I		800	384	2752
C-II		800	384	2752
C-III	91		800	2491
V-I	800		384	1952
V-II		891	1071	4995

Se realiza una trasposición de los valores obtenidos para escalar el valor entre 0 y 1 dividiendo los factores entre el mínimo valor obtenido:



ALTERNATIVA	CIERRE A-15
C-I	0,71
C-II	0,71
C-III	0,78
V-I	1,00
V-II	0,39

Por último, para obtener el indicador total en cuanto a la Operación y mantenimiento de las diferentes alternativas, se realiza una ponderación entre los dos aspectos estudiados, determinando el siguiente valor final del indicador:

ALTERNATIVA	OPER. INCIDENCIAS (50%)	CIERRE A-15 (50%)	INDICADOR
C-I	0	0,71	0,709
C-II	0	0,71	0,709
C-III	0	0,78	0,784
V-I	0,75	1,00	1,750
V-II	0,75	0,39	1,141

## 6. ESTUDIO DE ESTRUCTURAS

### 6.1. INTRODUCCION

Las diferentes alternativas planteadas para la mejora de la conexión entre la N-I y la A-15 presentan varias y diferentes estructuras entre sí. Algunas de ellas, entre diferentes alternativas, son muy parecidas o directamente iguales, como ocurre en la zona de Bazkardo en ambos tipos de Soluciones (CONVIVENCIA y VARIANTE).

En otros casos, las estructuras difieren totalmente, lo cual confiere unas condiciones en cuanto a la facilidad o complejidad de la ejecución de cada estructura muy diferentes. El análisis de dicho aspecto para cada alternativa se presenta como imprescindible para poder cuantificar la idoneidad de una u otra alternativa.

Se recoge a continuación un listado de todas las estructuras incluidas en cada una de las alternativas propuestas:

C-I	VIADUCTO BAZKARDO
	AMPLIACION PUENTE SOBRE EL RIO ORIA (ZG4-447a)
	AMPLIACION PASO INFERIOR COMAO (ZGa-446)
	AMPLIACION PASO INFERIOR SORABILLA
C-II	VIADUCTO BAZKARDO
	AMPLIACION PUENTE SOBRE EL RIO ORIA (ZG4-447a)
	AMPLIACION PASO INFERIOR COMAO (ZGa-446)
	AMPLIACION PASO INFERIOR SORABILLA
	AMPLIACION PUENTE CANTILEVER (ZG4-444)
C-III	VIADUCTO BAZKARDO
	AMPLIACION PUENTE SOBRE EL RIO ORIA (ZG4-447a)
	AMPLIACION PASO INFERIOR COMAO (ZGa-446)
	NUEVO PUENTE A-15
	AMPLIACION PUENTE A-15 (ZG3-156b)
V-I	VIADUCTO BAZKARDO
	PASO INFERIOR VARIANTE BARRIO SORABILLA
	NUEVO PASO INFERIOR VARIANTE
	PASO INFERIOR HUERTAS
	AMPLIACION PASO INFERIOR SORABILLA
	NUEVO PUENTE A-15
	AMPLIACION PUENTE A-15 (ZG3-156b)
	AMPLIACION PUENTE CANTILEVER (ZG4-444)
V-II	VIADUCTO BAZKARDO
	PASO INFERIOR VARIANTE BARRIO SORABILLA
	NUEVO PASO INFERIOR VARIANTE
	PASO INFERIOR HUERTAS
	AMPLIACION PASO INFERIOR SORABILLA
	AMPLIACION PUENTE A-15 (ZG3-156b)



La descripción de cada una de las estructuras se incluye en el Anejo 4: Estudio de Alternativas.

## 6.2. METODOLOGIA

Para la determinación de la incidencia de las diferentes estructuras proyectadas en cada alternativa, se ha realizado un análisis específico de las mismas mediante la aplicación de la siguiente formulación:

$$Indicador = \sum (S_i * (E_i + T_i + M_i))$$

Siendo:

- Si: Superficie del tablero de cada una de las estructuras que engloba cada alternativa, determinada con la longitud del viaducto por la anchura de la sección:

$$S_i = L_i * A_i$$

Siendo:

- Li: La longitud de cada viaducto.
  - Ai: La anchura correspondiente.
- Ei: es el coeficiente de ponderación en función de si la estructura es de nueva ejecución o corresponde a una ampliación de una ya existente. Se pondera con un valor de 1 o 2 en función de dicho aspecto de la siguiente manera:

SITUACION	E
NUEVO	1
AMPLIACION	2

Se otorga el mayor coeficiente, y por ende una menor valoración en relación a las estructuras, a las ampliaciones a realizar debido a los riesgos que se derivan del hecho de trabajar sobre una estructura ya existente en cuanto a:

- Falta de información completa de la estructura afectada, lo cual pudiera exigir una asunción de hipótesis conservadoras y/o al desarrollo de una investigación ad hoc de la misma.
  - Posibles patologías desconocidas que pudiera presentar la estructura en la actualidad.
  - Derivado del aspecto anterior, la necesidad de posibles trabajos de reparación y reacondicionamiento de las estructuras existentes.

- Ti: es el coeficiente de ponderación en función de la tipología de cada una de las estructuras previstas en cada alternativa para poder valorar las facilidades constructivas que presentan su ejecución. Estas diversas tipologías establecidas se pueden agrupar en tres diferentes, a las que se le aporta los siguientes valores de ponderación:

TIPOLOGIA	T
Avance Voladizo	3
Cimbrado	2
Prefabricado	1

Como se puede observar, se ha otorgado el menor de los pesos, por tanto, la mayor facilidad constructiva, a aquellas estructuras que presentan principalmente elementos estructurales prefabricados, como las estructuras mixtas de cajón metálico o de vigas de hormigón prefabricadas.

El valor de 2 hace relación a estructuras donde el tablero principal se ejecuta mediante hormigón, ya sea armado o pretensado, y por tanto exigirán una cimbra portante para a su ejecución, o al menos la colocación de encofrados para su hormigonado. Esta solución dificulta su ejecución en mayor medida que las estructuras prefabricadas por la afección provisional a la zona inferior.

La mayor de las ponderaciones se otorga a la tipología de avance en voladizo, a utilizar en el viaducto Bazkardo de las soluciones VARIANTE, y que presenta la mayor dificultad en su ejecución, debido a las grandes luces a salvar en el salto sobre el río Oria.

- Mi: es el coeficiente de ponderación en función del material del que se compondrá la estructura, y permite ponderar el grado de futuros mantenimientos y adecuaciones durante la vida útil de la misma. Se plantea dos posibilidades en cuanto al material de las estructuras, Hormigón y acero, a las que se le aporta los siguientes valores de ponderación:

MATERIAL	M
HORMIGON	1
ACERO	2

Como se puede observar, se ha otorgado el menor de los pesos, por tanto, las mejores condiciones de mantenimiento futuro, a las estructuras de hormigón ya que presentan menos problemas de conservación en relación a aquellas que consisten principalmente en estructura metálica.

La aplicación de esta formulación permite la determinación de la complejidad de las estructuras proyectadas en cada alternativa, y por tanto la valoración de la idoneidad en relación a dicho aspecto.

### 6.3. RESULTADOS

La aplicación de la anterior formulación arroja los siguientes resultados en cada una de las alternativas barajadas:

		LONGITUD	ANCHURA	SUPERFICIE	NUEVA / AMPLIACION	TIPOLOGIA	MATERIAAL	INDICADOR
		L	A	S=LxA	E	T	T	Sx(E+T)
C-I	VIADUCTO BAZKARDO	427,50	14,20	6.071	1	1	2	24.282
	AMPLIACION PUENTE SOBRE EL RIO ORIA (ZG4-447a)	125,00	15,60	1.950	2	1	1	7.800
	AMPLIACION PASO INFERIOR COMAO (ZGa-446)	24,08	19,81	477	2	2	1	2.385
	AMPLIACION PASO INFERIOR SORABILLA	16,29	3,00	49	2	1	1	195
C-II	VIADUCTO BAZKARDO	427,50	14,20	6.071	1	1	2	24.282
	AMPLIACION PUENTE SOBRE EL RIO ORIA (ZG4-447a)	125,00	15,60	1.950	2	1	1	7.800
	AMPLIACION PASO INFERIOR COMAO (ZGa-446)	24,08	19,81	477	2	2	1	2.385
	AMPLIACION PASO INFERIOR SORABILLA	20,33	6,50	132	2	1	1	529
	AMPLIACION PUENTE CANTILEVER (ZG4-444)	94,50	2,50	236	2	1	2	1.181
C-III	VIADUCTO BAZKARDO	427,50	14,20	6.071	1	1	2	24.282
	AMPLIACION PUENTE SOBRE EL RIO ORIA (ZG4-447a)	125,00	15,60	1.950	2	1	1	7.800
	AMPLIACION PASO INFERIOR COMAO (ZGa-446)	24,08	19,81	477	2	2	1	2.385
	NUEVO PUENTE A-15	210,00	8,20	1.722	1	1	2	6.888
	AMPLIACION PUENTE A-15 (ZG3-156b)	140,00	2,00	280	2	1	2	1.400
V-I	VIADUCTO BAZKARDO	660,00	14,20	9.372	1	3	2	56.232
	PASO INFERIOR VARIANTE BARRIO SORABILLA	42,00	9,50	399	1	1	1	1.197
	NUEVO PASO INFERIOR VARIANTE	45,53	13,30	606	1	1	1	1.817
	PASO INFERIOR HUERTAS	44,24	3,80	168	1	2	1	672
	AMPLIACION PASO INFERIOR SORABILLA	16,29	3,00	49	2	1	1	195
	NUEVO PUENTE A-15	248,00	10,20	2.530	1	1	2	10.118
	AMPLIACION PUENTE A-15 (ZG3-156b)	140,00	2,00	280	2	1	2	1.400
	AMPLIACION PUENTE CANTILEVER (ZG4-444)	94,50	2,50	236	2	1	2	1.181
V-II	VIADUCTO BAZKARDO	660,00	14,20	9.372	1	3	2	56.232
	PASO INFERIOR VARIANTE BARRIO SORABILLA	42,00	9,50	399	1	1	1	1.197
	NUEVO PASO INFERIOR VARIANTE	44,67	12,40	554	1	1	1	1.662
	PASO INFERIOR HUERTAS	46,88	3,80	178	1	1	1	534
	AMPLIACION PASO INFERIOR SORABILLA	11,10	16,08	178	2	1	1	714
	AMPLIACION PUENTE A-15 (ZG3-156b)	140,00	2,00	280	2	1	2	1.400

Obteniendo los siguientes valores del indicador:

Escala de Valores		
ALTERNATIVA	INDICADOR	VALOR
C-I	34663	0,64
C-II	36177	0,63
C-III	42755	0,56
V-I	72813	0,25
V-II	61739	0,37

Como se puede apreciar, los indicadores de las soluciones VARIANTE son bastante más elevados (por tanto, peores soluciones) en cuanto a la estructuras ya que presentan en una de sus estructuras, el viaducto de BAZKARDO a realizar en avance en voladizo, una elevada superficie multiplicada por un factor de ponderación de 3, alcanzando dicha estructura el entorno del 80% y el 90% del valor del indicador de las VARIANTES.

### 7. AFECCIONES AL TRAFICO DURANTE EL DESARROLLO DE LAS OBRAS

#### 7.1. INTRODUCCION

Uno de los principales aspectos a tener en cuenta para el análisis de los condicionantes técnicos de cada alternativa tiene relación con el proceso constructivo que obliga cada una de ellas, y en especial con la afección al tráfico viario actual durante su proceso.

Se analiza por tanto en este apartado la afección al tráfico actual que la ejecución de las obras de cada alternativa genera sobre ellos.

#### 7.2. ANALISIS DE CADA ALTERNATIVA

Para el análisis de las afecciones sobre el tráfico actual durante el tiempo que se desarrollen las obras, se ha procedido a un análisis exhaustivo de cada alternativa. En cada una de ellas se ha identificado a lo largo de la traza afectada tanto de la N-I como de la A-15 tres diferentes niveles de afección, identificando todos ellos en los planos que se incluyen en el APENDICE 5.3: PLANOS AFECCION AL TRÁFICO ACTUAL DURANTE LAS OBRAS.

Los niveles identificados resultan:

- **AFECCIÓN LEVE:** Las obras se desarrollan adyacentemente a la plataforma viaria actual, pero en principio sin condicionar el tránsito de los usuarios de la vía. La afección residiría en la incorporación de vehículos y maquinaria desde la zona de obra a la plataforma viaria actual, pero sin penalizar la sección transversal existente, ni siquiera por pérdida parcial de arcén.
- **AFECCIÓN MODERADA:** Además de desarrollarse las obras de manera adyacente a la calzada transitada por los usuarios, será necesaria la modificación de las dimensiones de la sección transversal existente, reduciendo-eliminando el arcén lateral de la plataforma y/o reduciendo la anchura de los carriles de circulación. Este tipo de afección supone un inconveniente para la fluidez del tráfico por la constricción de las dimensiones de la calzada, además de las labores que exige la implementación de la señalización y de los sistemas de contención provisionales asociados.
- **AFECCIÓN GRAVE:** La afección de las obras obliga a desvíos provisionales de toda la calzada durante un tiempo prolongado, de manera que se pueda acceder a ciertos puntos de la traza, ocupados actualmente por la calzada viaria existentes, para poder implantar la solución proyectada. Estas afecciones obligarán a la preparación previa de la plataforma para dichos desvíos provisionales.

En base a estos tres niveles de afección se han desarrollado los planos anteriormente comentados, identificando en cada punto qué nivel se produciría durante las obras.



No se contemplan las operaciones puntuales de izado de elementos prefabricados que demandan cierres parciales o incluso totales de las calzadas viarias por corresponder a momentos muy puntuales frente al desarrollo del resto de la obra. Tampoco se han tenido en cuenta afecciones puntuales en zonas muy concretas, como la ejecución de zapatas y encepados que, si bien presentan una afección al tráfico circulante, su reducida afección espacial y temporal permite descartarse para este análisis.

### 7.2.1. Alternativa C-I

Como en todas las soluciones propuestas, a lo largo de la ampliación del tercer carril de la A-15 desde el enlace de Leizotz hasta el enlace de Buruntza, la afección a la plataforma viaria actual se considera de tipo Moderada. El cajeo y la ampliación de la plataforma transversalmente, unido a la restitución del drenaje y los sistemas de contención laterales, obligará al estrechamiento de carriles y del arcén lateral existente para poder abordar las obras.

Superada la divergencia proyectada en las cercanías del enlace de Buruntza, la nueva variante de la A-15 se separa parcialmente de la plataforma actual, por lo que se puede considerar que las actuaciones a llevar a cabo en ese punto en relación a la afección al tráfico son de tipo leve, ya que no incluiría la modificación provisional de la sección actual de la plataforma.

Esta afección leve se conserva incluso en la ejecución de la parte inicial del viaducto Bazkardo que, si bien obligará a la ejecución de las zapatas adyacentes a la rotonda existente, la tipología propuesta de elementos prefabricados para la ejecución del viaducto permitirá la colocación del tablero con reducidas afecciones.



La zona en la que el viaducto sobrevuela los ramales de conexión del enlace de Bazkardo y la propia N-I se considera una afección de tipo moderada, y exceptuando la parte de los muros

de aproximación Sur que se alejan del tronco actual de la calzada, el resto del tramo hasta llegar a la curva de la ikastola se considera también de afección moderada.

Alcanzada la curva de la ikastola, si bien la excavación del desmonte se puede ejecutar con una protección adecuada generando una afección de tipo Moderada, la necesidad de la rectificación de la curva previa obliga a la invasión del sentido contrario de circulación (sentido Donostia), y por tanto a la adopción de desvíos provisionales de ambas calzadas. Además, la resolución de los entronques entre la calzada actual y la nueva proyectada obligará a su vez a la implantación y coordinación de dichos desvíos durante las obras. Se considera por tanto como una afección grave sobre la circulación viaria de los actuales usuarios.



Superada la curva, el resto de la actuación consiste básicamente en la ampliación de un tercer carril de la plataforma viaria, además de los nuevos ramales de conexión del enlace de Sorabilla. El cajeo y la implantación de la calzada, unida a la iluminación, drenaje y sistemas de contención lateral nuevos a implantar, obligará a la reducción de la sección transversal actual, pero sin la necesidad de disponer de desvíos provisionales, por lo que la afección resulta de tipo Moderada.

### 7.2.2. Alternativa C-II

Todo lo comentado en la anterior alternativa C-I es extrapolable a la Alternativa C-II. Por un lado, la alternativa es análoga en trazado hasta superar la curva de la ikastola, por lo que las afecciones definidas también son análogas.



Por otro lado, la ampliación a cuatro carriles, en contraposición con la ampliación a 3 que se determinaba en la C-I en la zona de Sorabilla, presenta las mismas condiciones de afección al tráfico viario actual, por lo que también se determina como una afección Moderada.

La única diferencia reside en que la actuación de la Alternativa C-II se prolonga hasta alcanzar el polígono de Agaraitz al conectar el tercer carril de la N-I con el propio polígono. Si bien la afección es análoga, de tipo moderada debido a la necesidad de ajustar la sección transversal actual incluso en la implantación del viaducto existente, presenta una longitud añadida de 600 metros.



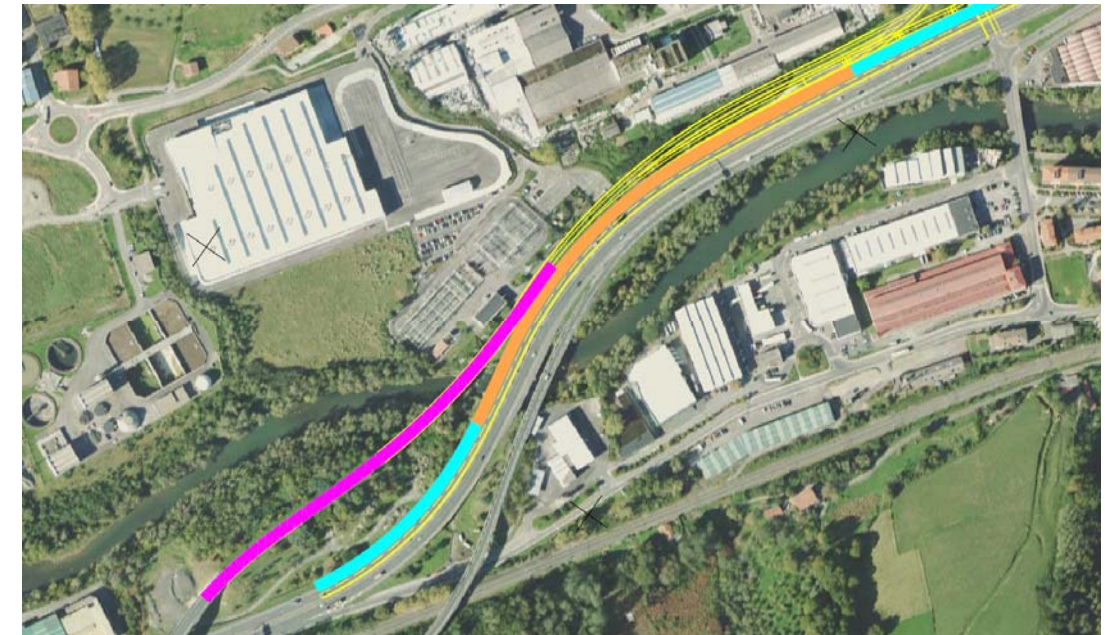
### 7.2.3. Alternativa C-III

La Alternativa C-III presenta las mismas condiciones que las anteriores hasta superar la curva de la ikastola debido a que las soluciones son iguales hasta ese punto.

Superada la curva de la ikastola, la ampliación de la plataforma viaria, al igual que en las alternativas anteriores, se considera una afección de tipo Moderada por las necesidades de estrechar las dimensiones de la sección actual de circulación. Dicha afección (ampliación de carril) se mantiene hasta el despegue del carril de circulación que se dirige a la A-15. La zona de la estructura no tendrá una afección elevada, ya que la tipología en estructura prefabricada y la no necesidad de reducir la sección transversal en dicha zona, permite determinar una afección de tipo leve sobre el tráfico viario actual.

El tramo de incorporación desde Sorabilla y los muros de aproximación del nuevo viaducto sobre la A-15, obligan de nuevo a adoptar medidas de estrechamiento de la sección transversal actual, determinando una afección moderada que se alarga hasta la pérdida de la cuña de incorporación, desde donde se reduce el tipo de afección a leve hasta el final de la actuación.

Sí en cambio existe una afección de tipo grave en el tramo de salida de la A-15. En este punto de divergencia entre ambas carreteras se proyecta en esta alternativa la ampliación del viaducto existente de la A-15 por ambos lados del tablero. Esto obligará a realizar desvíos provisionales de la circulación viaria, trasladando el tráfico de un lado a otro en función de donde se encuentren en cada momento los trabajos en los bordes. Es por ello que la afección se considera grave hasta la conexión con la plataforma actual de dos carriles.



### 7.2.4. Alternativa V-I

Con respecto a la Alternativa V-I, las afecciones al tráfico viario en la primera parte de la actuación, correspondiente a la ampliación a tres carriles de la A-15, presentan los mismos niveles y tramos que las soluciones CONVIVENCIA.

La ampliación lateral de la calzada obligará a la adopción de medidas de estrechamiento y protección de la plataforma actual, generando una afección de tipo moderada sobre la circulación viaria actual.

De la misma manera, los muros de aproximación al viaducto de Bazkardo, y los primeros vanos del mismo, no generan afecciones importantes, salvo las ejecuciones puntuales de zapatas y/o encepados, al tráfico viario por la separación que se genera entre la nueva traza de la A-15 y la actual. Sí, en cambio, se determina como afección moderada la ejecución de los vanos del puente que sobrevuelan la carretera N-I que, si bien no genera una afección directa sobre la plataforma por la tipología de ejecución que se plantea en avance en voladizo, pudiera exigir adoptar medidas de protección especiales con la consiguiente afección parcial a los usuarios de la N-I.



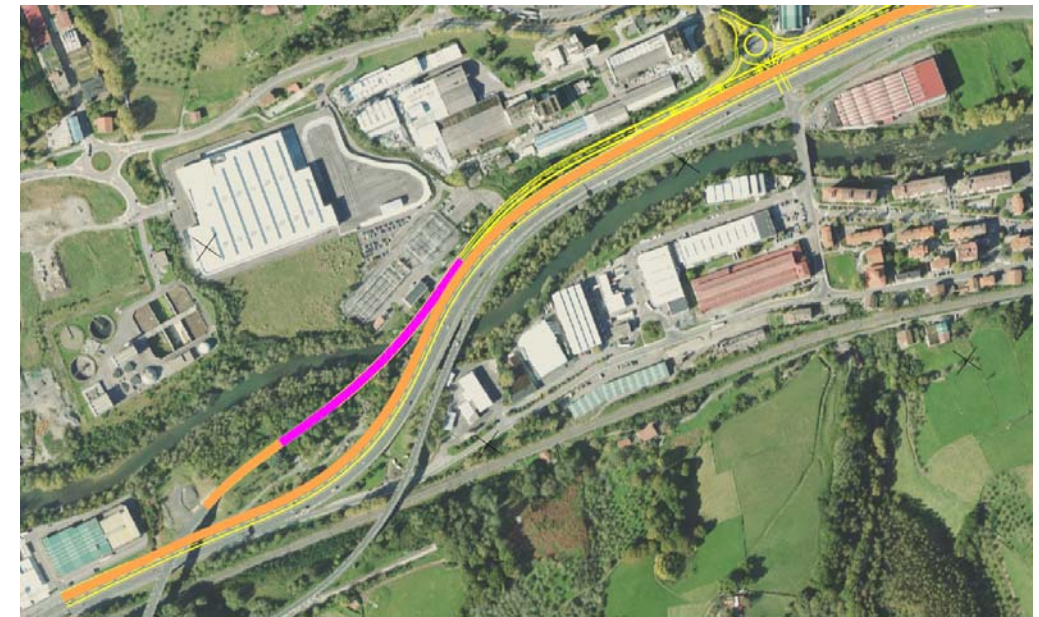
El resto de la traza de la variante de la A-15 proyectada se aleja de las carreteras principales N-I y A-15, por lo que la afección a los flujos principales de tráfico es nula.



Por otro lado, las actuaciones sobre la N-I no se abordarán hasta la parte final de la curva de la ikastola, por lo que se prevé en una primera zona una afección de tipo leve hasta el comienzo de la cuña de salida hacia el enlace de Sorabilla. A partir de este punto, debido a la ampliación de la calzada proyectada, se considera una afección de tipo moderada por el estreñimiento correspondiente de la sección transversal de carretera actual.

Superado el despegue del ramal de salida, las afecciones viarias se corresponden a una afección de tipo leve por la no necesidad de ampliar la calzada actual, hasta que se incorpora la variante de la A-15. Esta incorporación obliga a una ampliación relevante sobre la plataforma actual de hasta cuatro carriles en la zona inicial de confluencia. Es por ello que, al margen del nuevo vial de la A-15 que circula en viaducto independiente, dicha afección de tipo moderada recorre toda la traza de la N-I (ampliación a tres carriles) hasta la salida proyectada del tercer carril sobre el polígono Agaraitz.

Por otro lado, al igual que ocurría con la alternativa C-III, la ampliación del actual viaducto del ramal de incorporación sobre la A-15 genera una afección de tipo grave sobre la circulación viaria al exigir desvíos provisionales del vial para poder acometer las obras de ampliación a ambos lados.

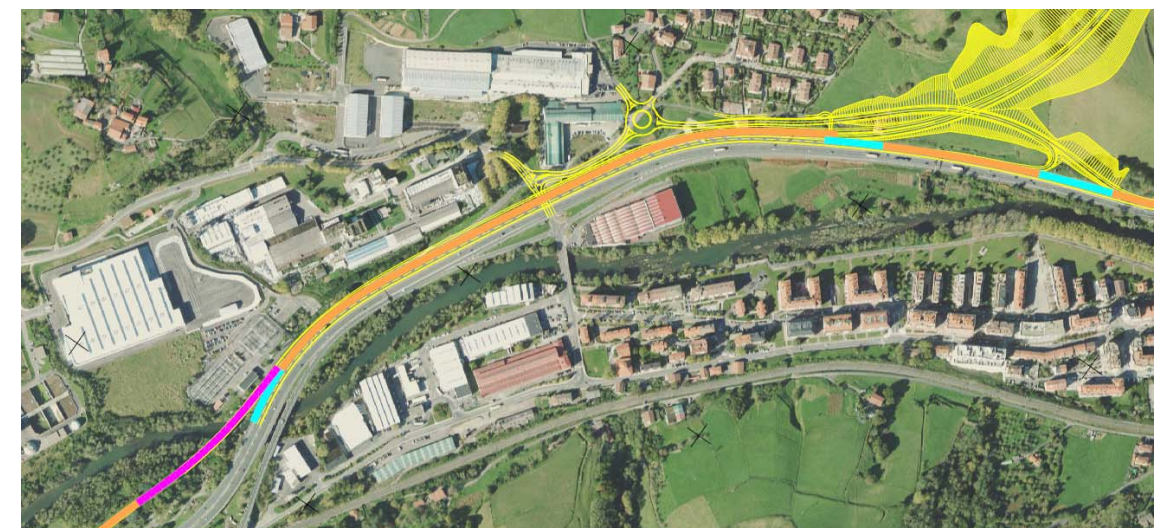


#### 7.2.5. Alternativa V-II

En cuanto a la Alternativa V-II, presenta las mismas afecciones que la V-I en prácticamente todo el ámbito. Únicamente presenta dos diferencias:

La primera de ellas corresponde a la incorporación desde el enlace de Sorabilla sobre la plataforma de la N-I. Este ramal exige la ampliación de la calzada para la implantación de la cuña de incorporación sobre la carretera actual, alargando la afección moderada en dicha zona en relación con la identificada para la V-I.

Por otro lado, la ampliación de la plataforma de la N-I finaliza con la cuña de incorporación desde el enlace de Sorabilla, sin la necesidad de ampliar el tercer carril hasta el polígono de Agaraitz. La afección sobre el tráfico actual por tanto es además de más corta, de tipo leve en la parte final del ámbito.





### 7.3. METODOLOGIA

A partir de la identificación del tipo de afección que se genera sobre el tráfico actual de las dos principales carreteras del ámbito, la N-I y la A-15, en cada una de las alternativas, la cuantificación del indicador se establece con la siguiente formulación:

$$Indicador = \sum (L_i * C_i)$$

Siendo:

- $L_i$ : Longitud de los diferentes tramos identificados en cada alternativa en función del nivel de afección sobre el tráfico actual.
- $C_i$ : es el coeficiente de ponderación de la afección a la carretera en función de su categoría. En concreto:

TIPO DE AFECCION	C
LEVE	1
MODERADA	5
GRAVE	10

### 7.4. RESULTADOS

Se han determinado por tanto las longitudes para cada alternativa de los diferentes niveles de afección sobre el tráfico actual, en base a los planos incluidos en el APENDICE 5.3: PLANOS AFECCION AL TRÁFICO ACTUAL DURANTE LAS OBRAS, resultando la siguiente tabla resumen:

ALTERNATIVA	AFECCION LEVE	AFECCION MODERADA	AFECCION GRAVE
C-I	539	3243	609
C-II	539	3843	609
C-III	931	3163	1024
V-I	866	3055	300
V-II	800	2868	280

La aplicación de la formulación identificada arroja los siguientes valores finales del indicador en relación a la afección al tráfico actual durante el transcurso de las obras:

ALTERNATIVA	INDICADOR
C-I	22844
C-II	25844
C-III	26986
V-I	19141
V-II	17940

## 8. COMPATIBILIDAD PARA FUTURAS AMPLIACIONES EN SENTIDO DONOSTIA

### 8.1. INTRODUCCION

El presente proyecto se centra únicamente en dar soluciones a los problemas inidentificados, tanto de congestión como de seguridad vial, en el tramo actual de Convivencia de la A-15 en sentido Sur (sentido Tolosa).

Los cálculos de niveles de servicio realizados e identificados en el apartado 4 del presente anejo, muestran que en la alternativa C-I, donde la sección transversal en la zona de Sorabilla del tramo en convivencia de la N-I y la A-15 presenta únicamente dos carriles, los niveles de servicio son de tipo D para el escenario 2045, lo cual presentan inconvenientes en la capacidad de la vía (congestiones).

Asumiendo un tráfico aproximadamente simétrico para el tráfico sentido Norte, y un reparto horario análogo en cuanto a la distribución horaria y por tanto a las horas punta de intensidades horarias, se puede asumir que la actual disposición de dos carriles desde el ramal de Sorabilla hasta el enlace de Bazkardo, presentará también a futuro problemas de congestión a medio-largo plazo en la circulación del tráfico.

Es por ello que se plantea analizar la compatibilidad de las alternativas proyectadas en cuanto a las posibles actuaciones futuras para solventar los previsibles problemas de congestión que presentará el tráfico en sentido Donostia en el ámbito del proyecto. Para el análisis de las compatibilidades de actuación a futuro que presenta cada alternativa en cuanto a la posible ampliación de la capacidad viaria en el sentido Donostia se barajan dos escenarios de posibles soluciones:

- ESCENARIO 1: Ampliación de la calzada viaria actual del tramo en convivencia de la N-I y la A-15 en sentido Norte desde el Enlace de Sorabilla hasta el enlace de Bazkardo/Buruntza con un tercer carril.
- ESCENARIO 2: Ejecución de una solución en Variante para el sentido Donostia que permitiría desplazar el tráfico de la A-15 fuera del núcleo urbano de Andoain, permitiendo, como en el caso de las alternativas VARIANTE analizadas, la implantación de una plataforma de dos carriles por sentido de circulación.

Debido a las condiciones particulares de cada escenario barajado, se debe a analizar la posibilidad que presenta cada alternativa frente a ellos, ya que en algún caso las alternativas y los escenarios no son del todo compatibles. De hecho, el estudio de compatibilidades se realiza por

corredores (CONVIVENCIA y VARIANTE), y no por alternativas, ya que las soluciones planteadas en los escenarios se plantean como análogas para cada Corredor.

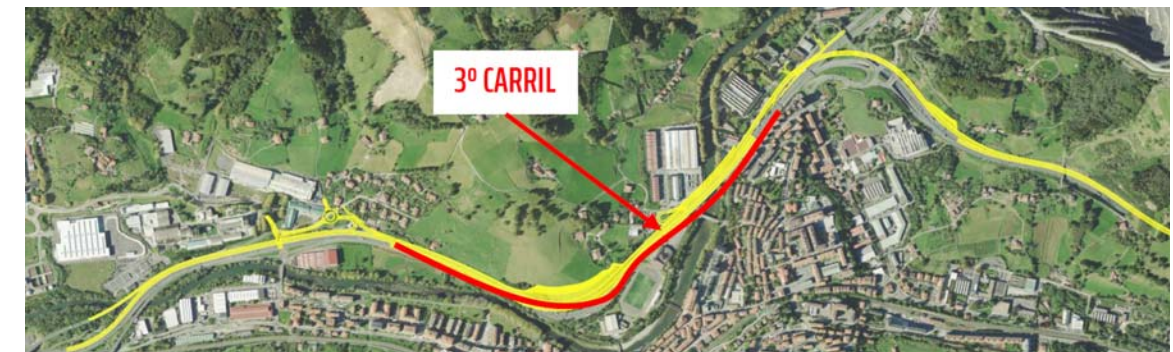
### 8.2. ANALISIS DE LAS ALTERNATIVAS

#### 8.2.1. Alternativas CONVIVENCIA

Se analiza a continuación las posibles actuaciones para la resolución de los futuros problemas de congestión en sentido Donostia en las soluciones CONVIVENCIA.

##### 8.2.1.1. Escenario 1

La consolidación en sentido Tolosa del tramo en CONVIVENCIA actual de la A-15 y la N-I en las tres alternativas CONVIVENCIA permite presentar una única resolución en sentido Donostia para la implantación del tercer carril de circulación.



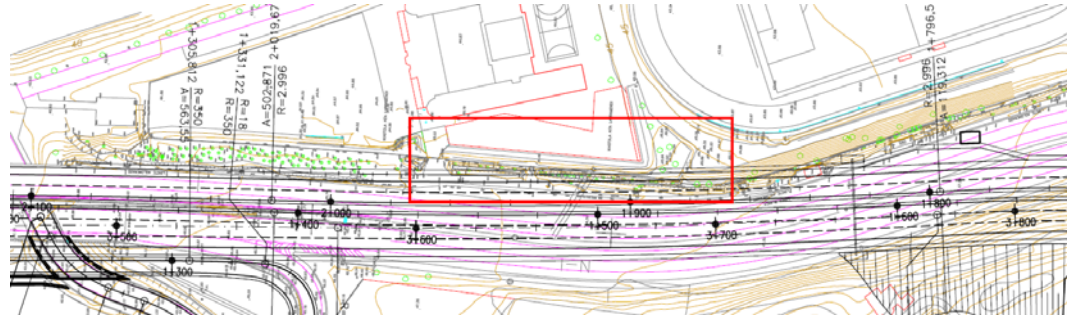
En la zona de "inicio", la ampliación daría continuidad a la incorporación de la A-15 sobre la plataforma de la N-I en las proximidades de la curva de la ikastola. La ampliación además se adaptaría a la rectificación que las tres alternativas CONVIVENCIA presentan en la curva de la ikastola con la rectificación del trazado de las mismas.



Superada la curva, el principal problema que se presenta es la proximidad del edificio propio de la ikastola que se encuentra adyacente a la calzada de la plataforma viaria. De hecho,



con la rectificación de la curva anterior que presenta el trazado de las alternativas CONVIVENCIA, la plataforma ya se acerca a aproximadamente 2.70 metros de la fachada (contando con el espacio suficiente pero justo para la implantación del correspondiente sistema de contención y de las previsibles pantallas acústicas de protección).



No existe espacio por tanto para la implantación del tercer carril en dirección Donostia sin plantear una nueva rectificación de la curva planteada, en este caso hacia peores condiciones.

En cualquier caso, el problema no se focaliza únicamente en ese punto, ya que siguiendo en sentido Norte, el siguiente obstáculo que se presenta sería una ampliación del viaducto del Oria y el paso inferior de Comao, en este caso aguas arriba del río Oria. La ampliación a priori parece plausible, más aún teniendo en cuenta que las tres alternativas de CONVIVENCIA proyectan la ampliación aguas abajo del viaducto del Oria y del paso inferior del Comao en una anchura mayor que la exigiría en sentido Donostia.

Si bien la ampliación del viaducto del Oria no presenta un gran inconveniente, la ampliación del tercer carril en la zona ya adyacente al núcleo urbano de Andoain, donde se ubican los edificios residenciales de gran altura de la calle Mimendi, presenta problemas de gran calado. En ese punto se incorpora como tercer carril un vial urbano que permite la conexión con la N-I y la A-15. La ampliación por tanto redundaría en un cuarto carril, empujando la plataforma viaria hacia las edificaciones adyacentes con el limitado espacio existente, y afectando también a la actual parada de autobús y el desembarco intermedio que presenta la pasarela.



El espacio reducido obligaría a la ejecución de un muro de contención muy relevante (más allá del existente) anexo a las edificaciones existentes, con gran dificultad técnica y grandes implicaciones presupuestarias, determinándose como una solución de gran complejidad.

Otra alternativa, también de gran calado, supondría la elevación del vial urbano sobre una cubrición parcial de la plataforma viaria (solo sentido Norte), de manera que se utilice el espacio liberado para la implantación del tercer carril.

#### 8.2.1.2. Escenario 2

En el escenario 2, las soluciones también presentan gran complejidad para su adaptación en las alternativas CONVIVENCIA. Como se ha comentado, el escenario 2 contempla el desplazamiento del sentido Norte en Variante por la ribera izquierda del río Oria. Parece un contrasentido desplazar en Variante el sentido Donostia, con el sentido Tolosa en CONVIVENCIA, por lo que en este escenario habría que desplazar ambos sentidos en Variante.



Esto presenta principalmente tres inconvenientes, siendo dos de ellos de elevada dificultad.

Por un lado, la resolución del enlace de Sorabilla para ambos sentidos en un escenario consolidado de CONVIVENCIA presenta elevadas dificultades para su resolución. Obligaría a nuevas estructuras de gran relevancia, similares a las planteadas en el presente proyecto para las soluciones VARIANTE, que permitan la divergencia y confluencia entre la N-I y la A-15, así como



su cruce en las proximidades de Sorabilla, todo ello resolviendo la conexión con el propio enlace de Sorabilla y para ambos sentidos de circulación.

La circulación por la zona más rural, sobre la ribera izquierda del río Oria, no presenta grandes inconvenientes, planteando una solución similar a la que se detalla en las actuales VARIANTES con sucesión de desmonte y terraplenes para adecuar la rasante al terreno existente.

El gran inconveniente se plantea en la conexión con la A-15 más allá del enlace de Buruntza. Para solventar dicha conexión en este escenario, sería necesario la implantación de un viaducto de cuatro carriles que sobrevolara, además del propio río Oria, el enlace de Bazkardo y el enlace de Buruntza, el viaducto de Bazkardo que estaría ejecutado en las soluciones CONVIVENCIA. Este viaducto presenta a priori un alzado similar al proyectado, obligando a una rectificación severa del nuevo viaducto Variante. Estas alternativas se presentan como de gran dificultad para llevarse a cabo por la incompatibilidad que presentan ambas estructuras entre si.

### 8.2.2. Alternativas VARIANTE

Se analiza a continuación las posibles actuaciones para la resolución de los futuros problemas de congestión en sentido Donostia en las soluciones VARIANTE.

#### 8.2.2.1. Escenario 1

La implantación de un tercer carril en sentido Donostia en las alternativas VARIANTE no se presenta tan dificultosa como en las soluciones CONVIVENCIA.



De las tres zonas que presentan dificultad de envergadura en las alternativas CONVIVENCIA, dos de ellas se ven fuertemente reducidas por la configuración proyectada.

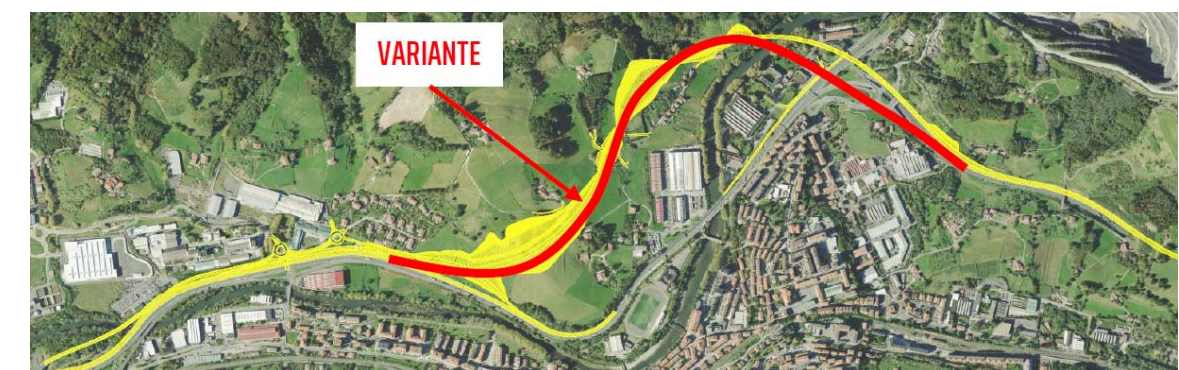
Por un lado, la implantación del tercer carril en la zona adyacente a la ikastola no presenta inconvenientes ya que en estas soluciones VARIANTE no se rectifica la curva de la ikastola, por lo que existe espacio suficiente para la implantación de un tercer carril en sentido Donostia.

Por otro lado, la ampliación del viaducto sobre el río Oria presenta las mismas condiciones que las soluciones CONVIVENCIA en las que no se presenta como un obstáculo insoslayable para la ampliación del tercer carril.

Por último, en la zona más complicada, adyacente a las edificaciones de gran altura de la calle Mimendi, la ejecución de la Variante para la A-15 en sentido Tolosa (sentido Sur) libera espacio en la plataforma viaria principal, ya que no será necesaria la incorporación aportando carril del ramal del enlace de Bazkardo en sentido Tolosa. Esto permitiría desplazar lateralmente la plataforma viaria hacia la zona Oeste, permitiendo la implantación del tercer (cuarto carril si se incluye el ramal, Pasealekua Ibilbidea, proveniente del núcleo urbano de Andoain). Es por tanto una solución técnicamente admisible y de mucha menor relevancia que la planteada en el escenario CONVIVENCIA.

#### 8.2.2.2. Escenario 2

En cuanto al escenario 2 para las alternativas VARIANTE, se contempla como un paso lógico en la resolución de la futura congestión en sentido Donostia. La solución consistiría en ampliar la sección transversal de la Variante en dos carriles más, ampliando consecuentemente los desmontes y los terraplenes ejecutados.



Las potenciales dificultades en el diseño de esta solución radican en primer lugar en la conexión con Sorabilla. En ese sentido, se han realizado los pertinentes preencajes sobre las dos alternativas Variante, obteniendo una viabilidad de dicha conexión con adaptación y ampliaciones de las estructuras proyectadas. Se presenta como una cuestión abordable, no exenta de ciertas dificultades técnicas, pero plausible, en cualquier caso.

Por otro lado, la ampliación de la sección transversal ya ejecutada en VARIANTE a lo largo de la ribera izquierda (zona rural) no presentaría dificultades de relevancia, ni siquiera con el corredor en funcionamiento.

Por último, en la zona de conexión con la A-15, las soluciones se plantearían con la construcción de un viaducto gemelo en sentido Donostia que sobrevolaría el río Oria bajo las mismas condiciones que el proyectado en las alternativas VARIANTE, y alcanzaría el enlace de Buruntza sobre el ramal derecho. El viaducto, de complejidad técnica importante, sería compatible con el viaducto proyectado de VARIANTE, resultando una viabilidad de dicha conexión.

### 8.3. METODOLOGIA

Una vez identificados los principales inconvenientes/limitaciones para la resolución de la posible congestión a futuro del sentido Donostia, se jerarquiza dichas dificultades en tres niveles distintos de dificultad:

- DIFICULTAD ALTA: La resolución de dicho Aspecto presenta dificultades de muy alto calado, tanto técnicas como presupuestarias.
- DIFICULTAD MEDIA: Los problemas que se presentan plantean soluciones técnicamente viables, pero de calado económico relevante.
- DIFICULTAD LEVE: Tanto las soluciones técnicas como presupuestarias están en un orden inferior a los problemas de Dificultad ALTA.

En base a estos niveles de dificultad y a la descripción desarrollada en el apartado anterior de cada alternativa, se puede resumir en la siguiente tabla los tipos de dificultades que se presentan:

ESCENARIO 1: AMPLIACION A TRES CARRILES Tramo CONVIV.	
ALTERNATIVAS CONVIVENCIA	DIFICULTAD
Zona Ikastola	ALTA
Zona Rio Oria	MEDIA
Zona Confluencia Pasealekua Ibilbidea	ALTA
ALTERNATIVAS VARIANTE	DIFICULTAD
Zona Ikastola	BAJA
Zona Rio Oria	MEDIA
Zona Confluencia Pasealekua Ibilbidea	MEDIA

ESCENARIO 2: NUEVA VARIANTE SENTIDO DONOSTI	
ALTERNATIVAS CONVIVENCIA	DIFICULTAD
Zona Sorabilla	MEDIA
Zona Trinchera	MEDIA
Zona Bazkardo	ALTA
ALTERNATIVAS VARIANTE	DIFICULTAD
Zona Sorabilla	MEDIA
Zona Trinchera	BAJA
Zona Bazkardo	MEDIA

Se aplica a continuación la siguiente formulación para la obtención del Indicador para cada Alternativa:

$$Indicador = \sum (E1_i * C_i) + \sum (E2_i * C_i)$$

Siendo:

- E1i: Afecciones a la hora de la resolución de los potenciales problemas de capacidad en sentido Donostia en el Escenario 1 (Tres Carriles).
- E2i: Afecciones a la hora de la resolución de los potenciales problemas de capacidad en sentido Donostia en el Escenario 2 (Variante).
- Ci: es el coeficiente de ponderación de la dificultad para la resolución del problema en función de su nivel. En concreto:

DIFICULTAD	COEFICIENTE "C"
ALTA	10
MEDIA	5
BAJA	1

### 8.4. RESULTADOS

Se han determinado por tanto el indicador para cada una de las alternativas en cuanto a las dificultades que se presentan en cada uno de los escenarios barajados, obteniendo los siguientes valores:

ALTERNATIVA	INDICADOR
C-I	45
C-II	45
C-III	45
V-I	22
V-II	22

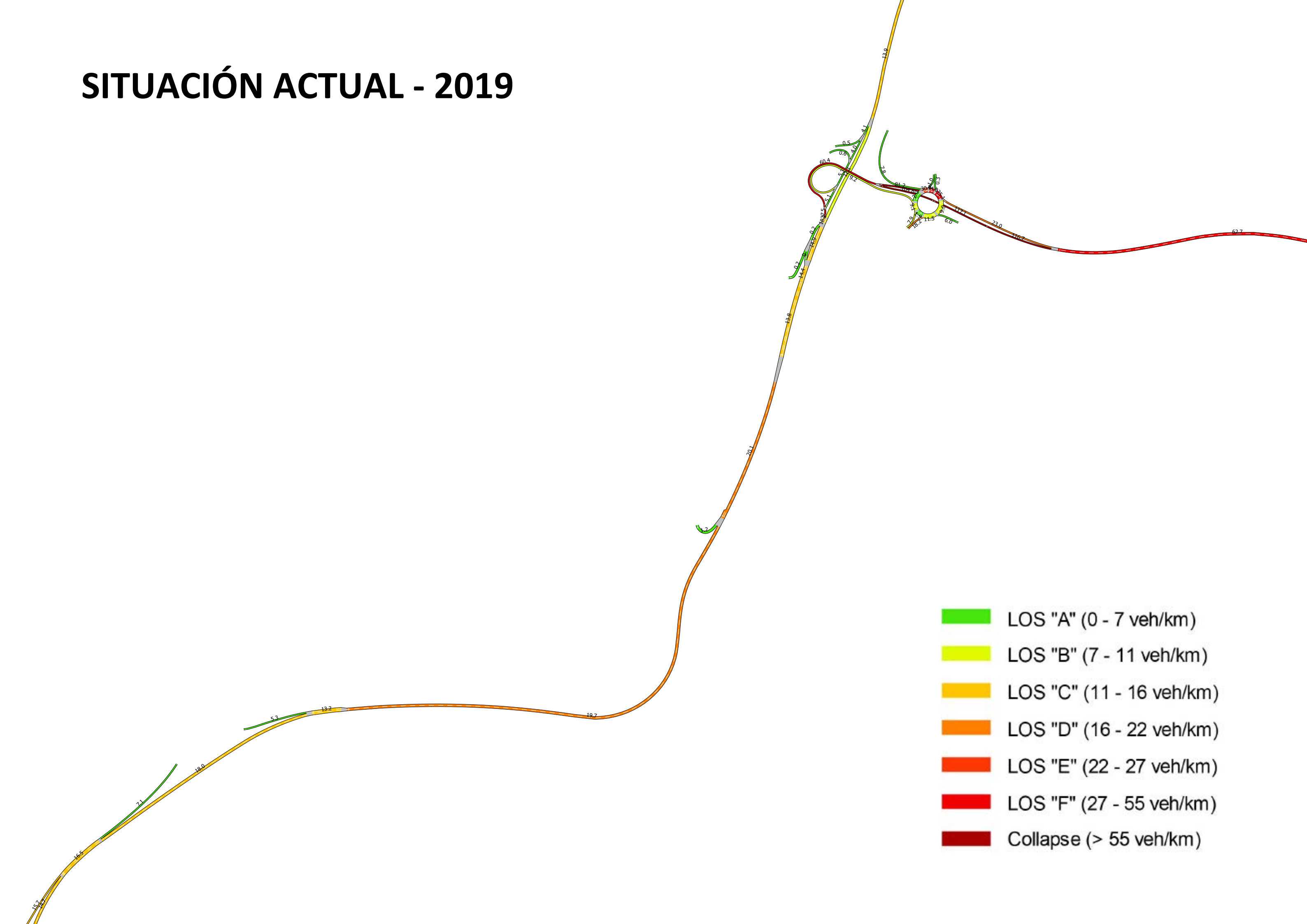


**APÉNDICE N°5.1:**  
**GRAFICAS NIVELES DE SERVICIO**

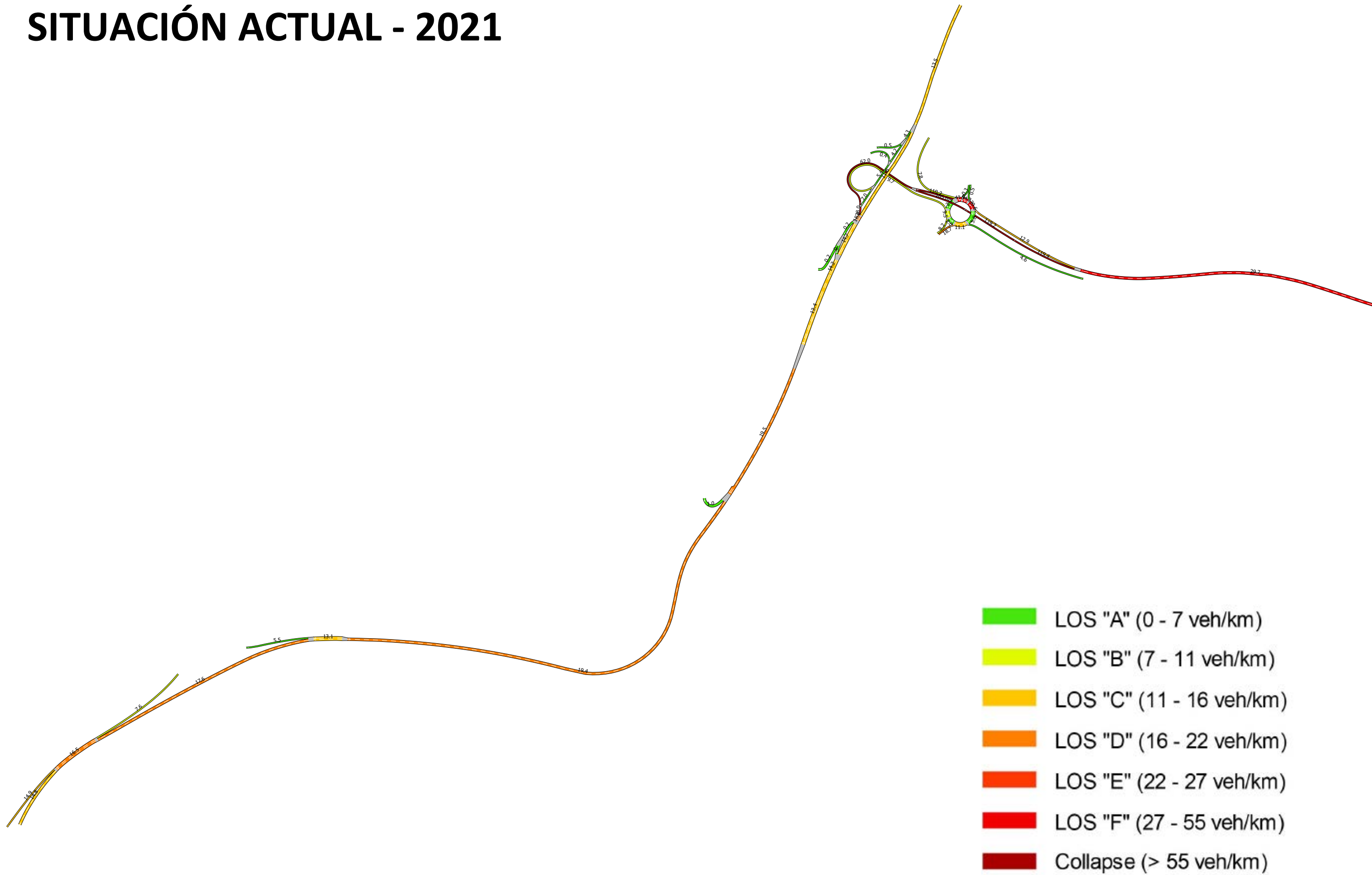
**APÉNDICE N°5.1.1:**

**MAPAS DE DENSIDADES – SITUACIÓN ACTUAL**

# SITUACIÓN ACTUAL - 2019



# SITUACIÓN ACTUAL - 2021

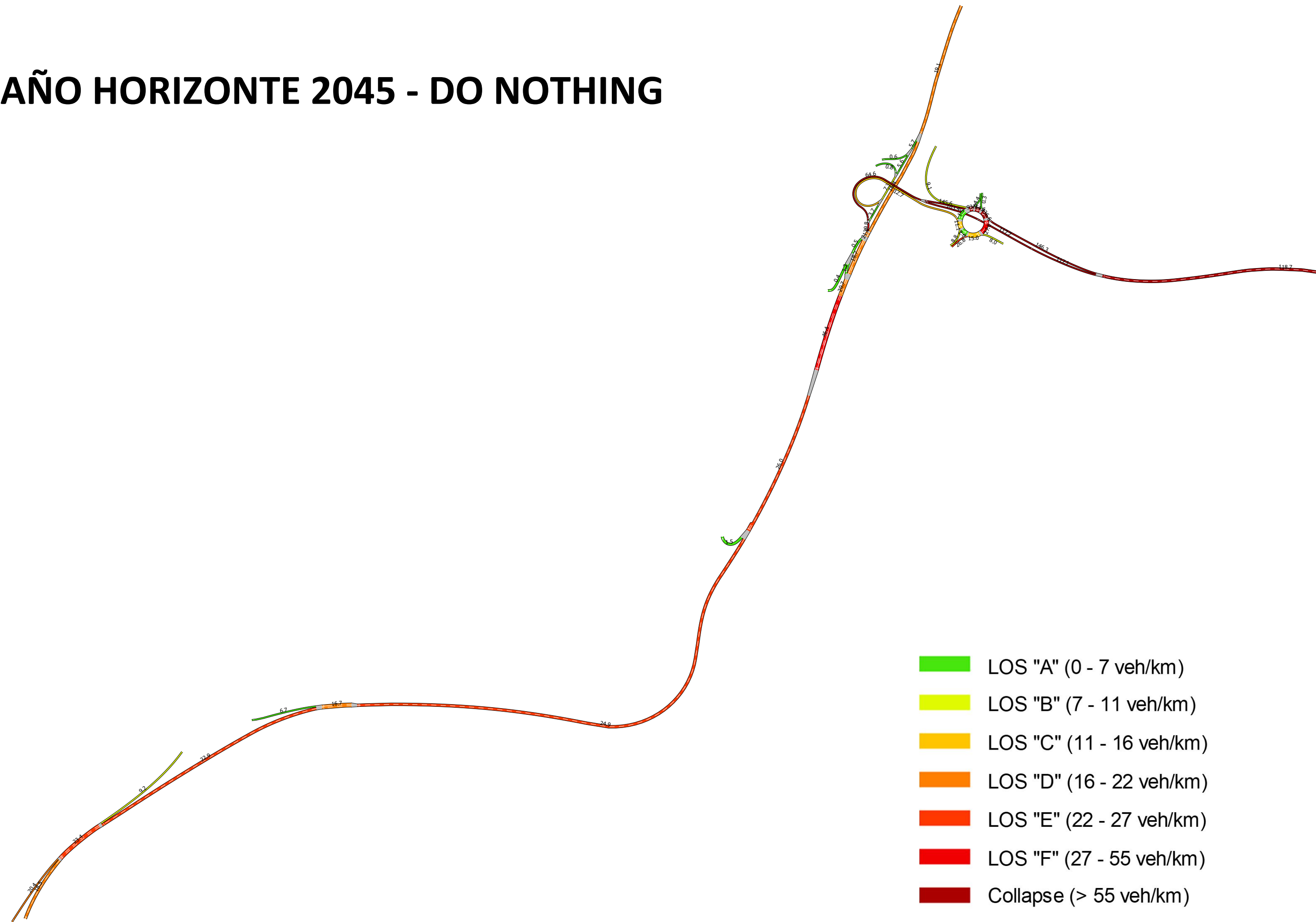


**APÉNDICE N°5.1.2:**

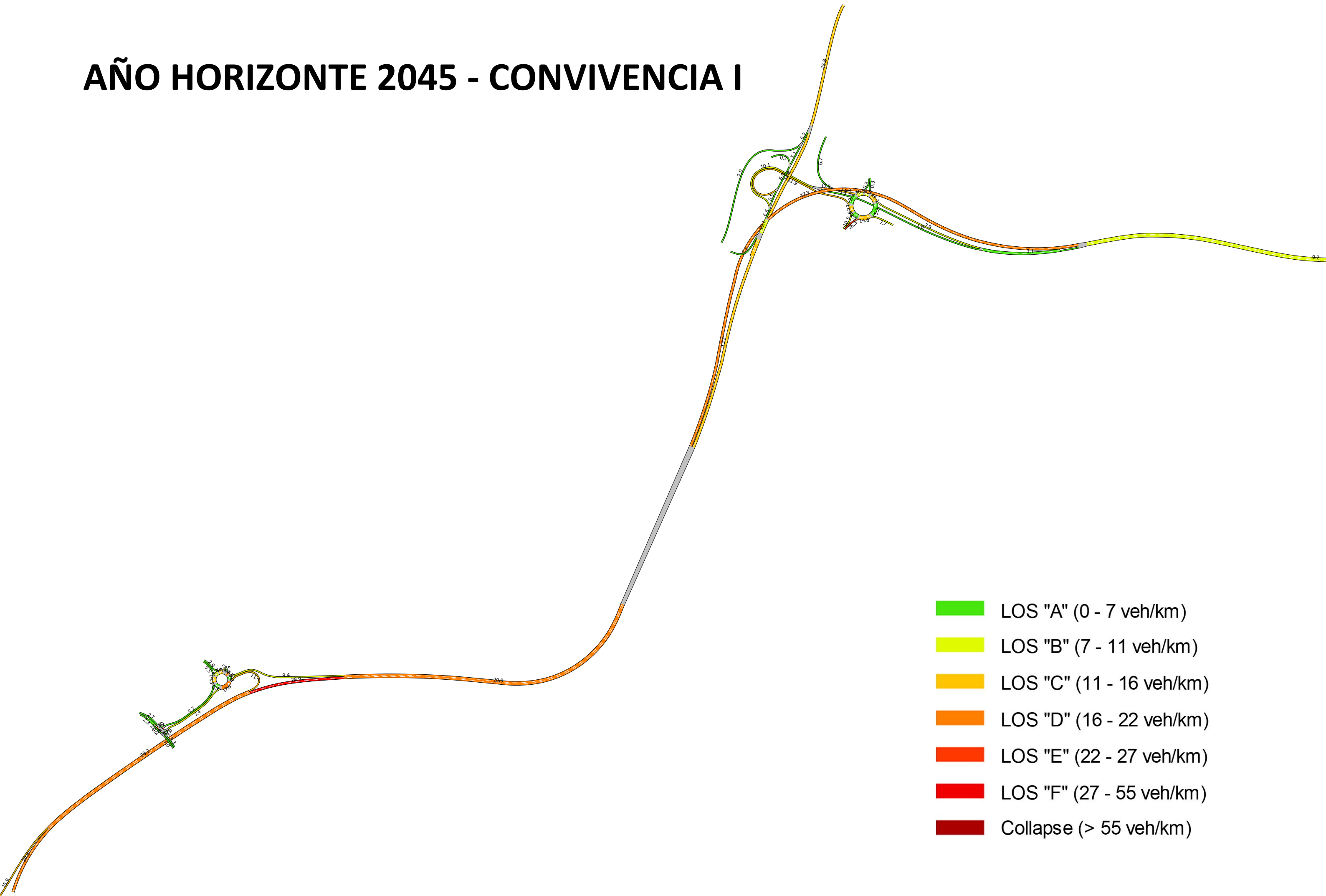
**MAPAS DE DENSIDADES – AÑO HORIZONTE 2045**



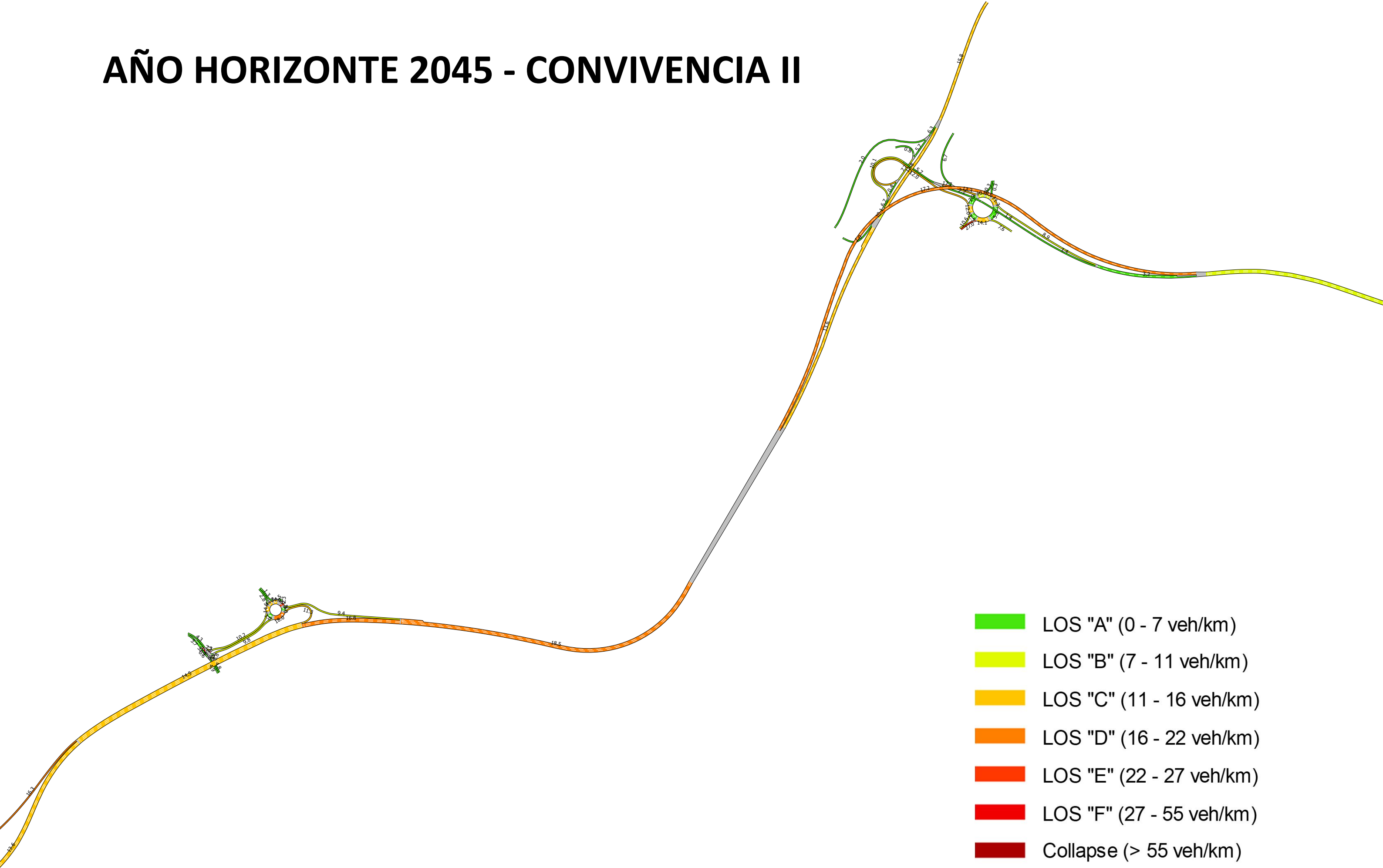
# AÑO HORIZONTE 2045 - DO NOTHING



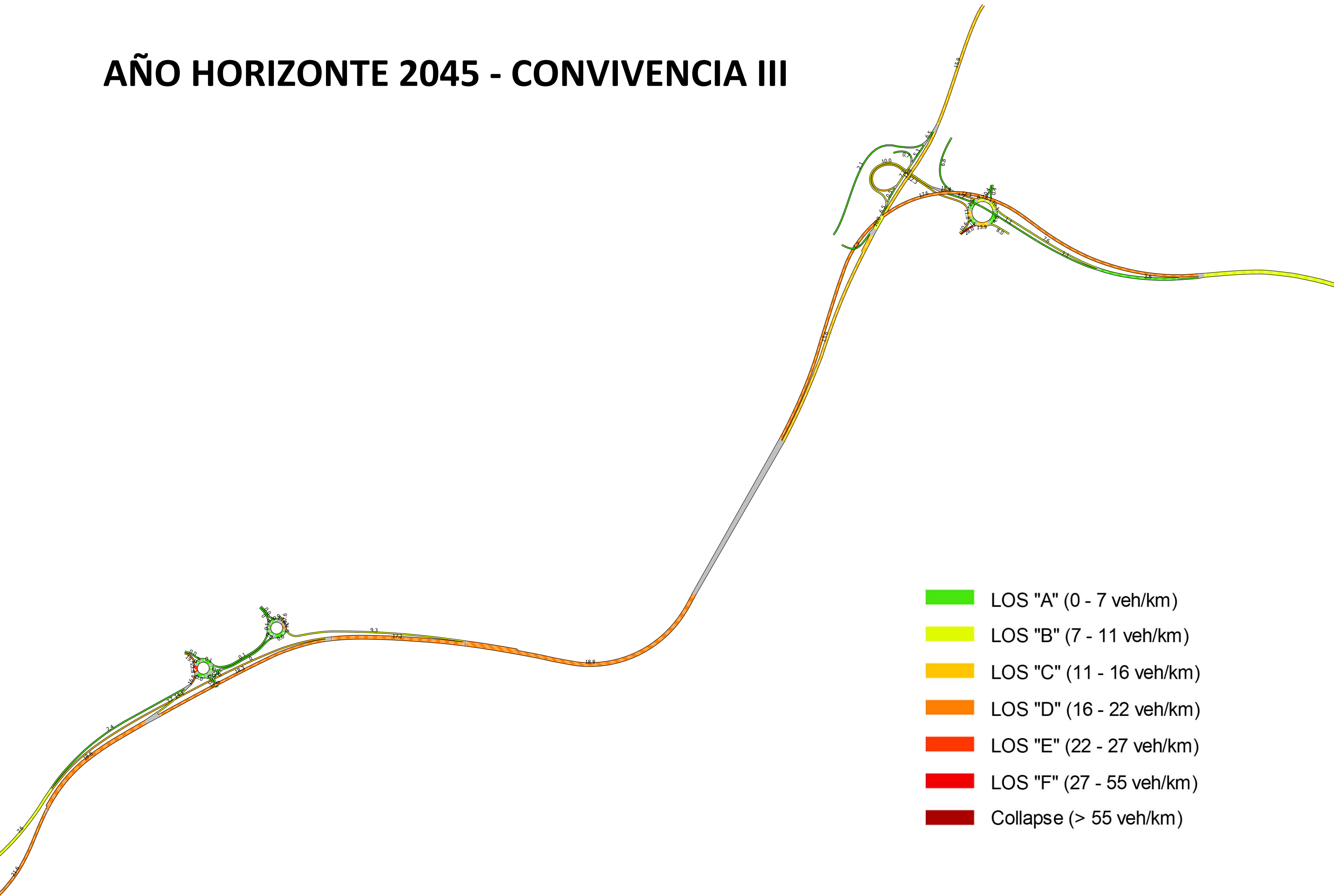
## AÑO HORIZONTE 2045 - CONVIVENCIA I



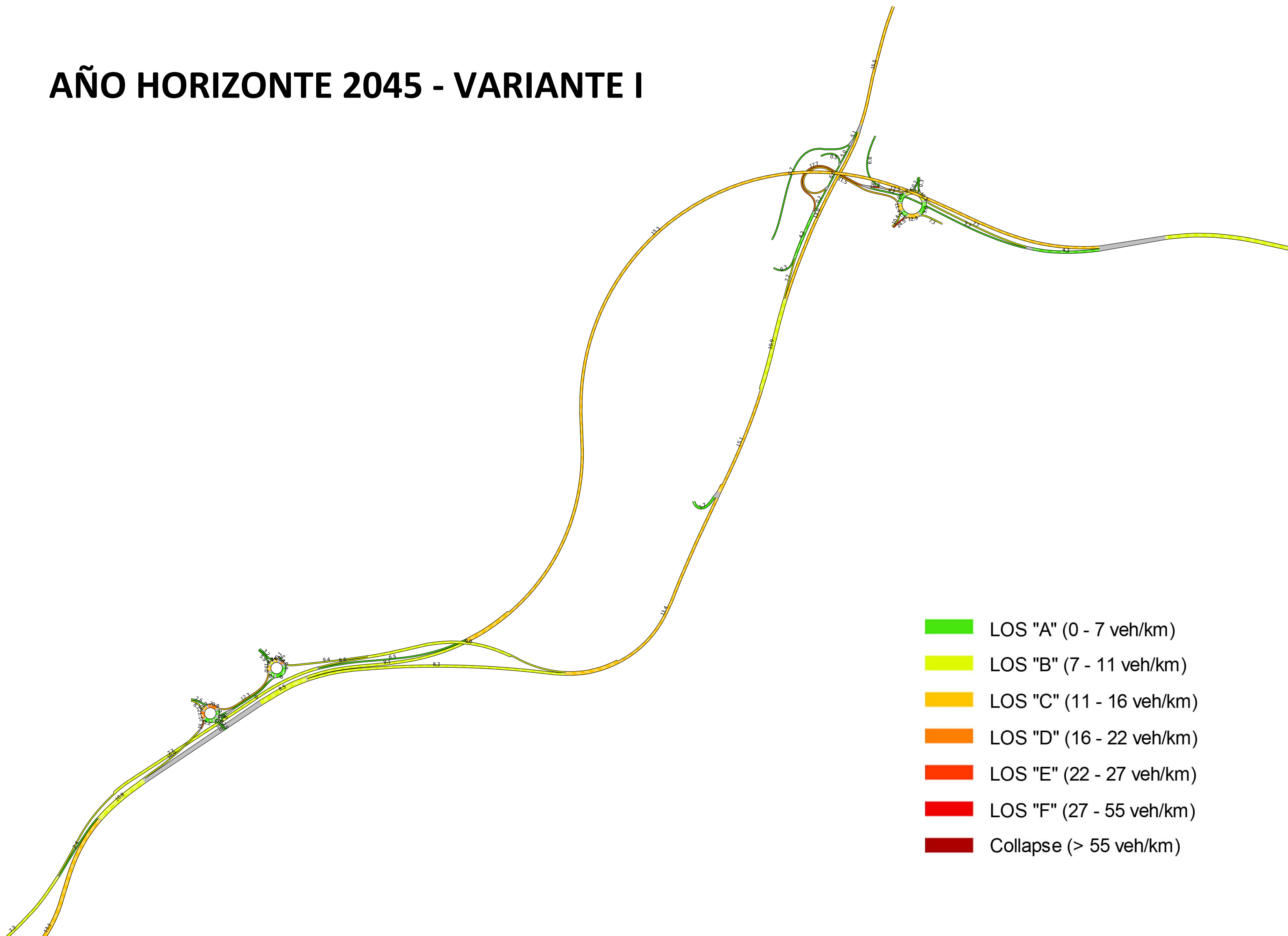
# AÑO HORIZONTE 2045 - CONVIVENCIA II



# AÑO HORIZONTE 2045 - CONVIVENCIA III

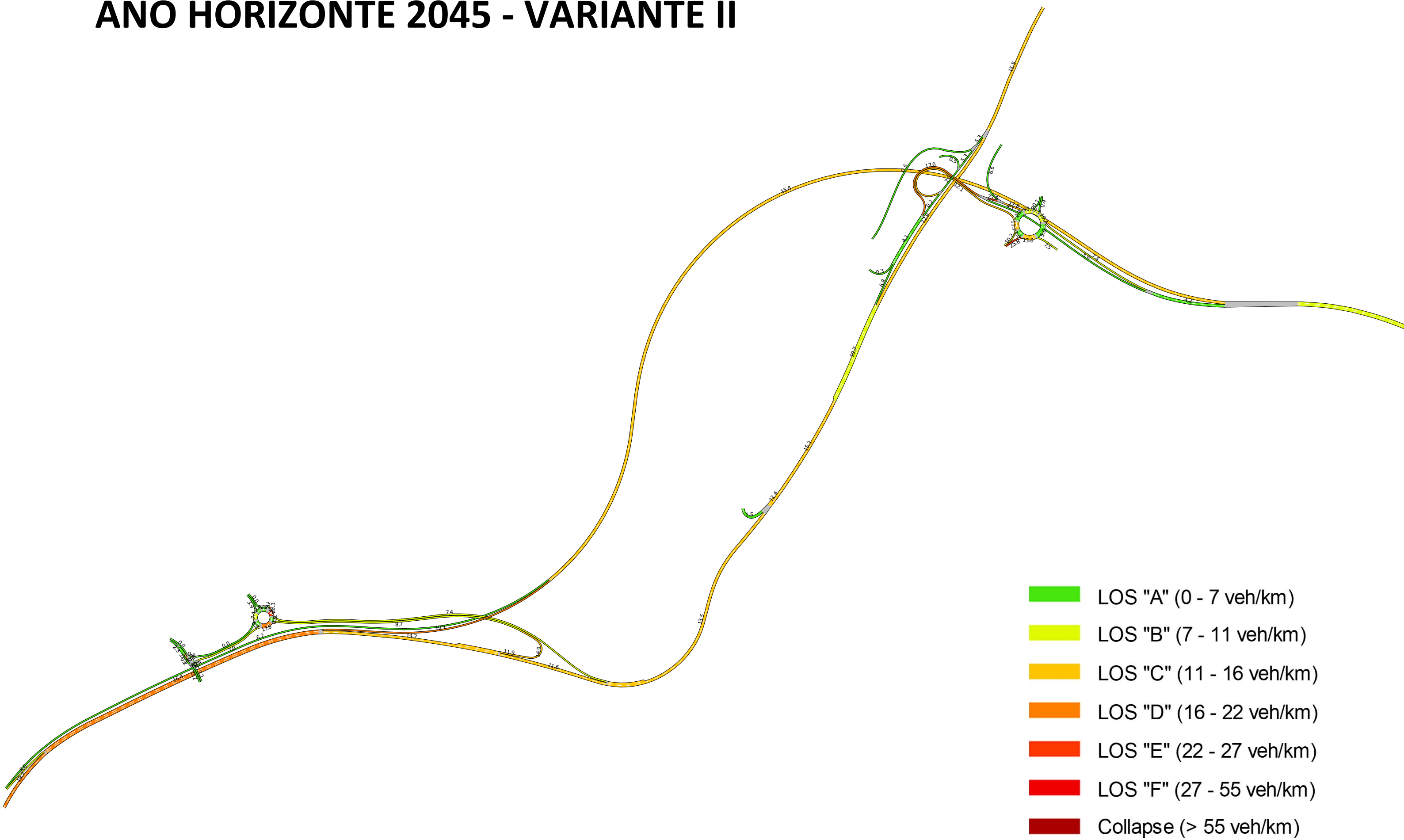


## AÑO HORIZONTE 2045 - VARIANTE I





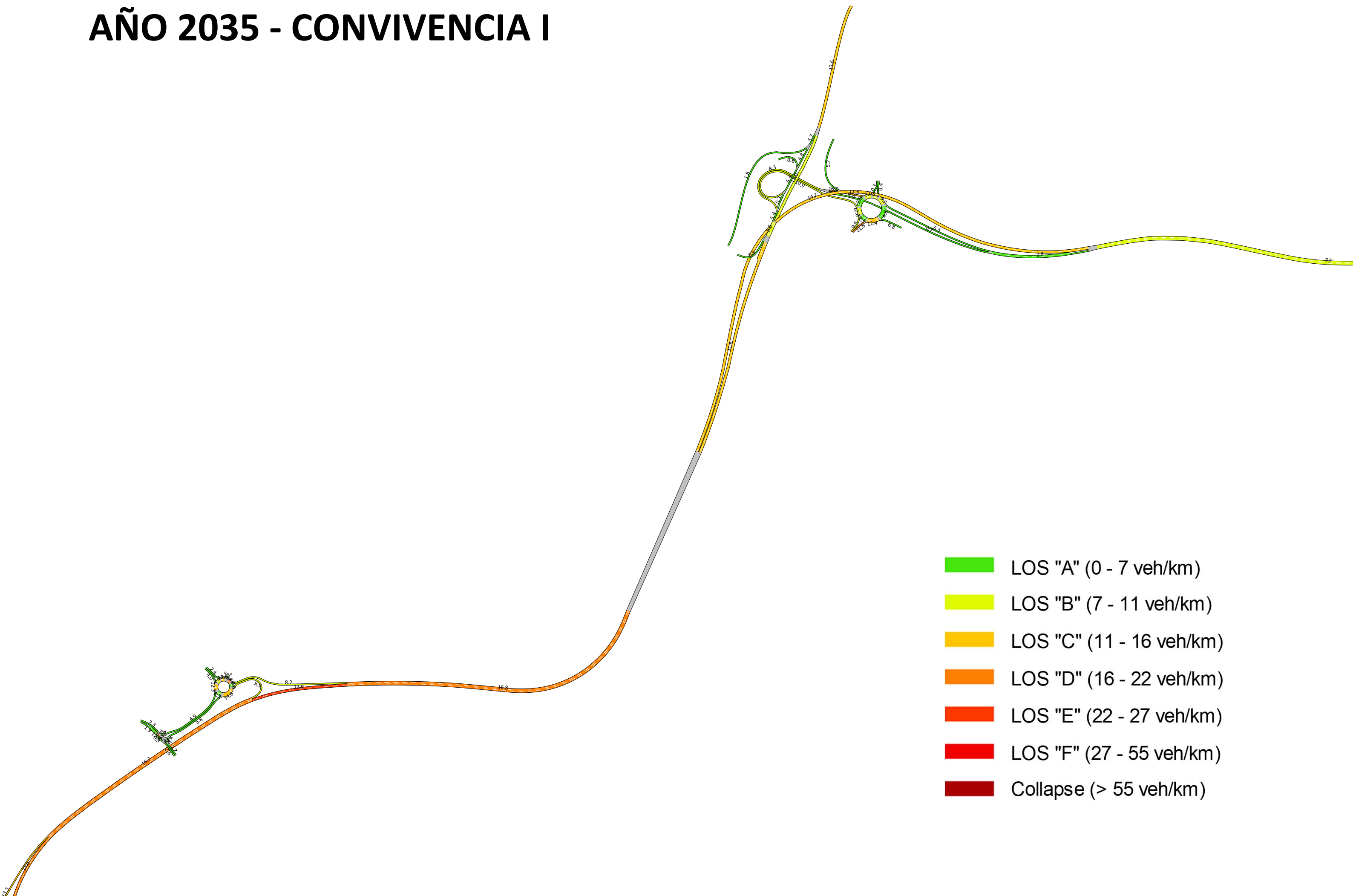
# AÑO HORIZONTE 2045 - VARIANTE II



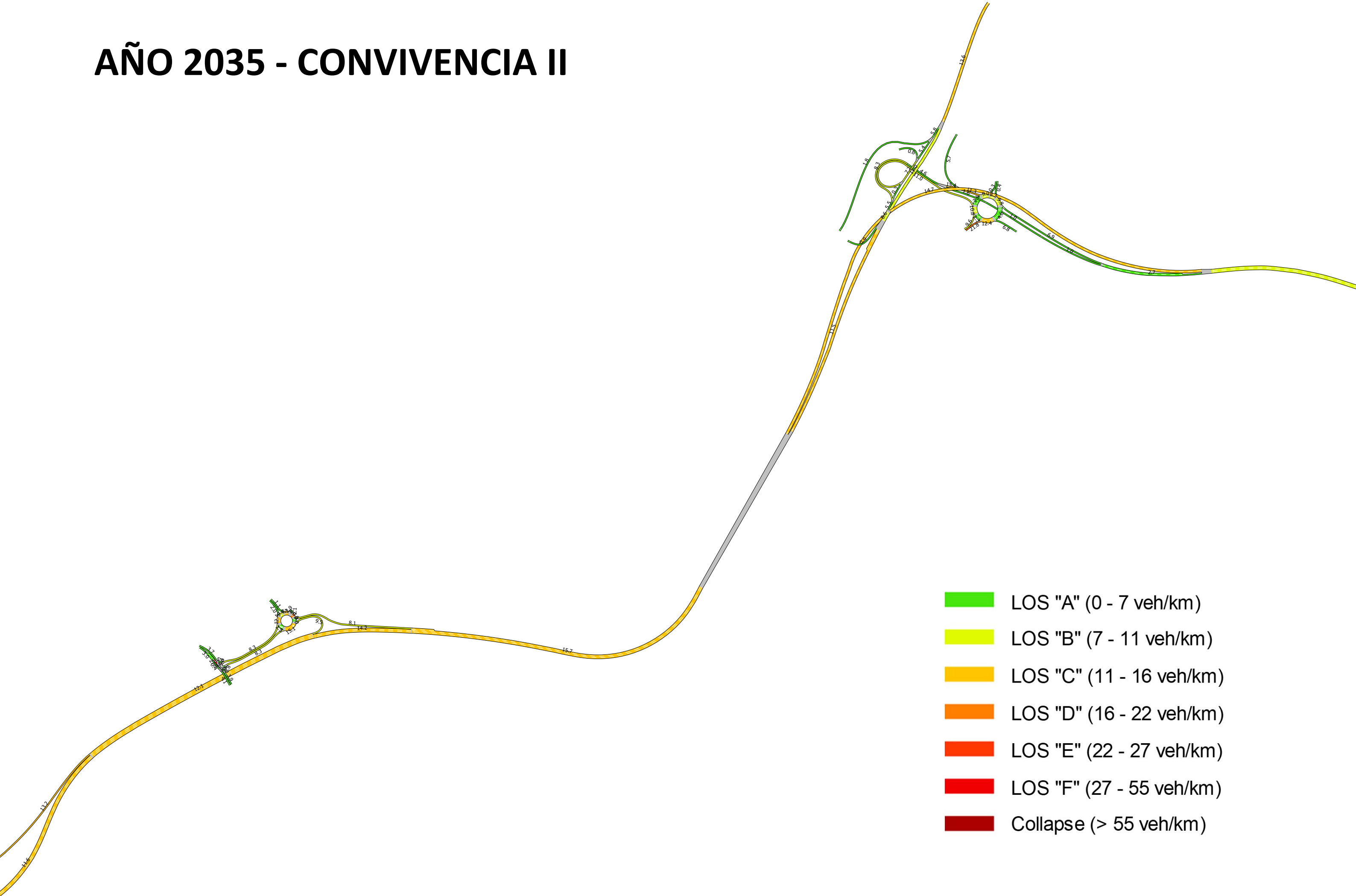
**APÉNDICE N°5.1.3:**

**MAPAS DE DENSIDADES – AÑO INTERMEDIO 2035**

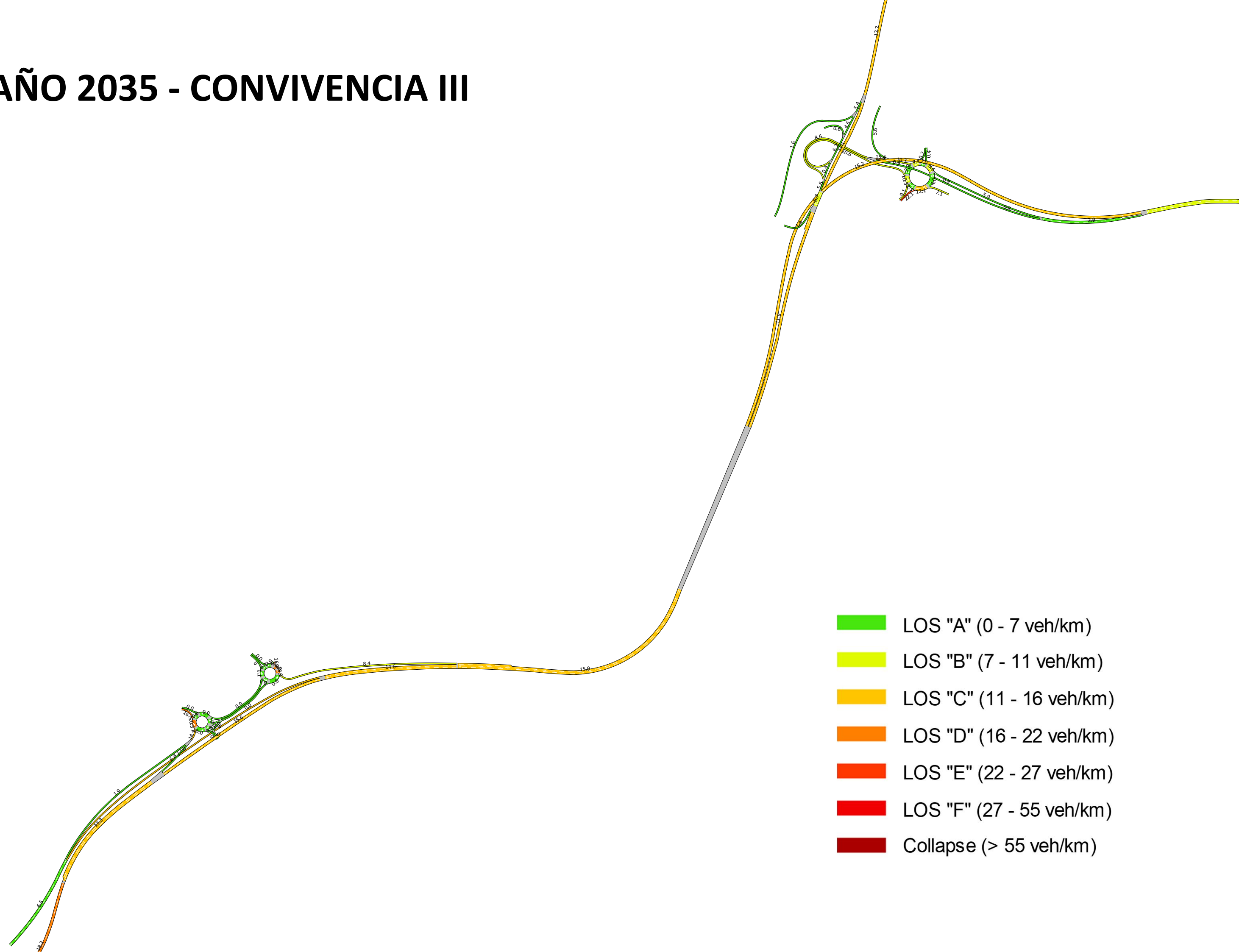
## AÑO 2035 - CONVIVENCIA I



# AÑO 2035 - CONVIVENCIA II

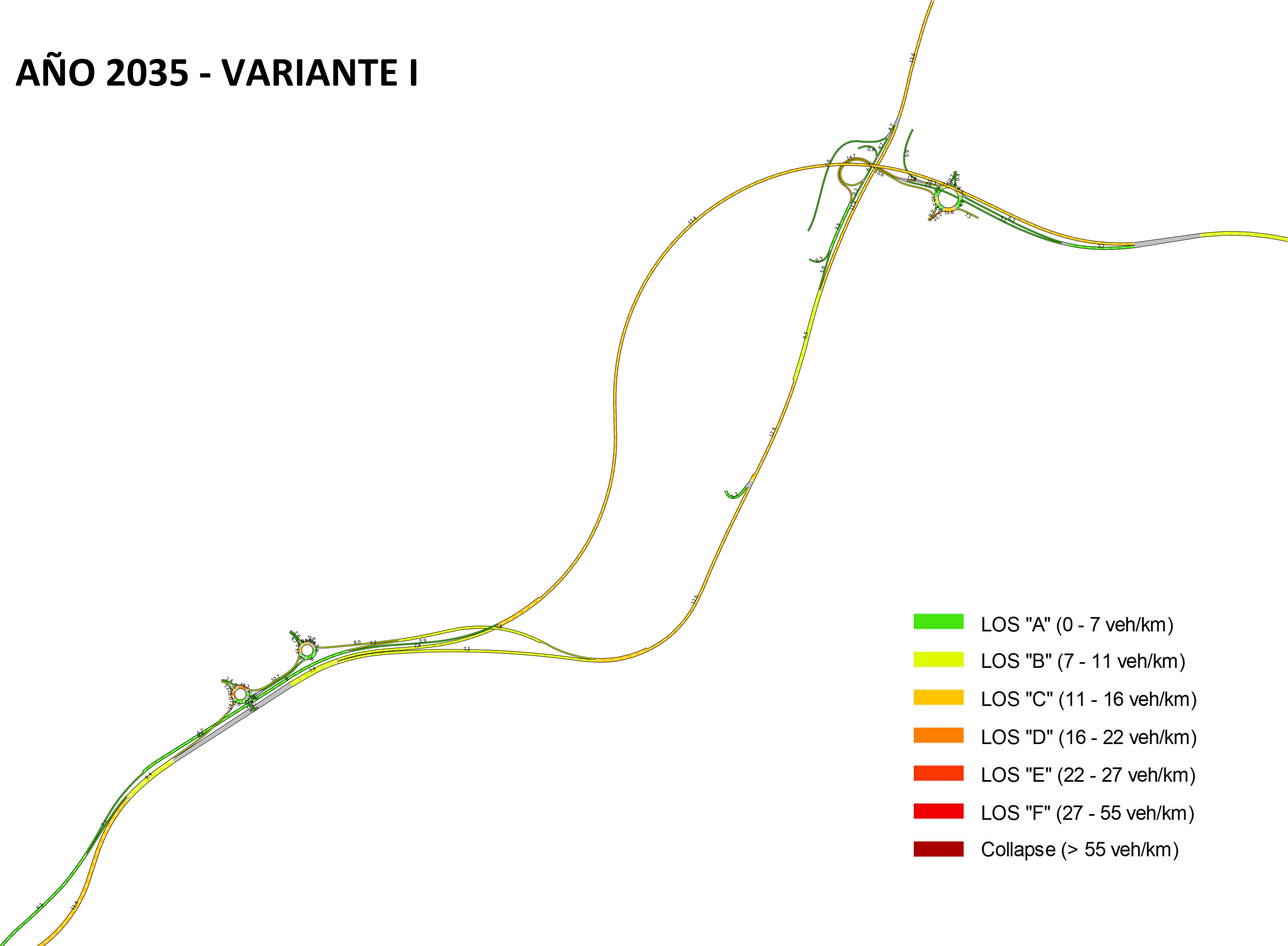


# AÑO 2035 - CONVIVENCIA III

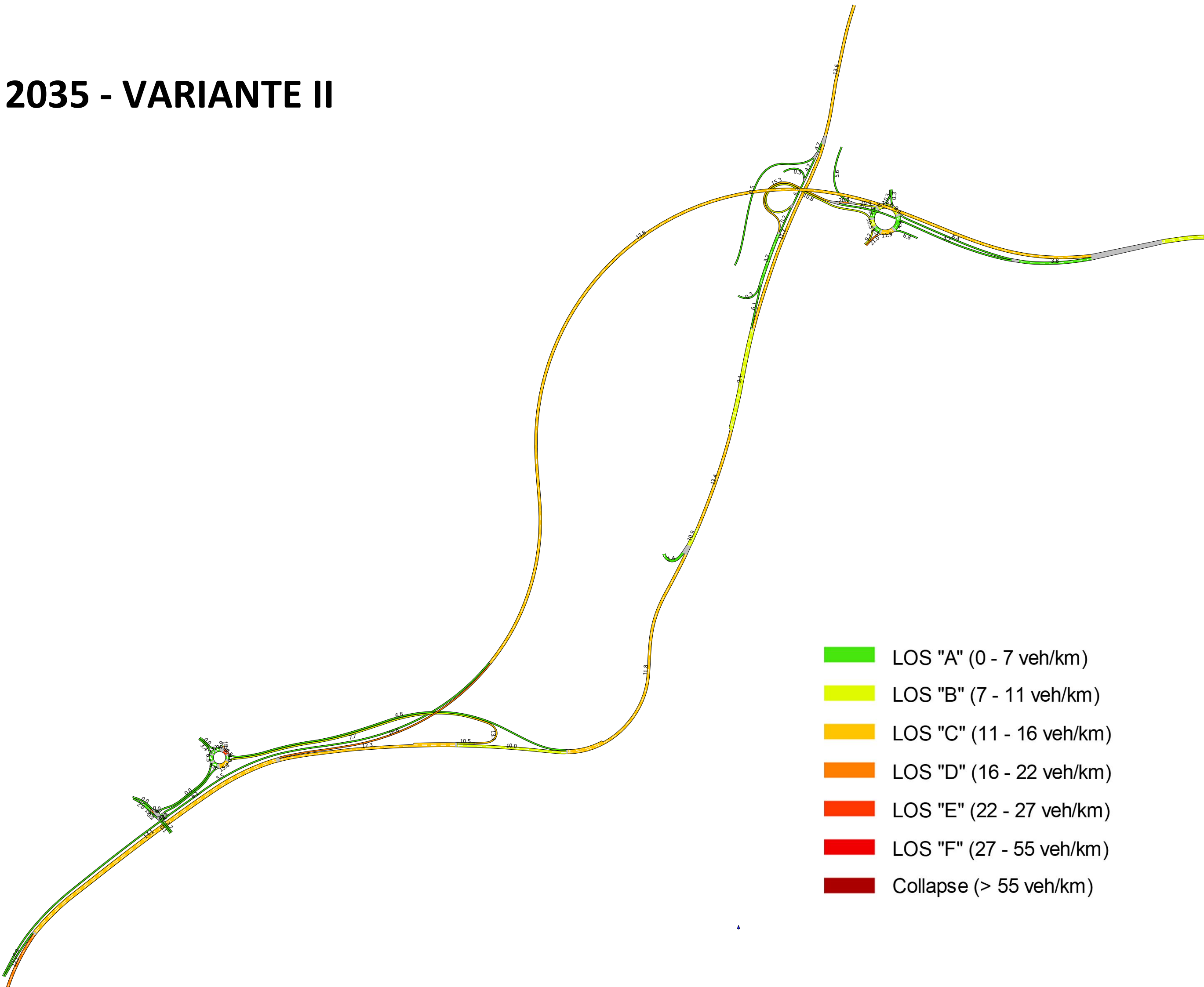




# AÑO 2035 - VARIANTE I



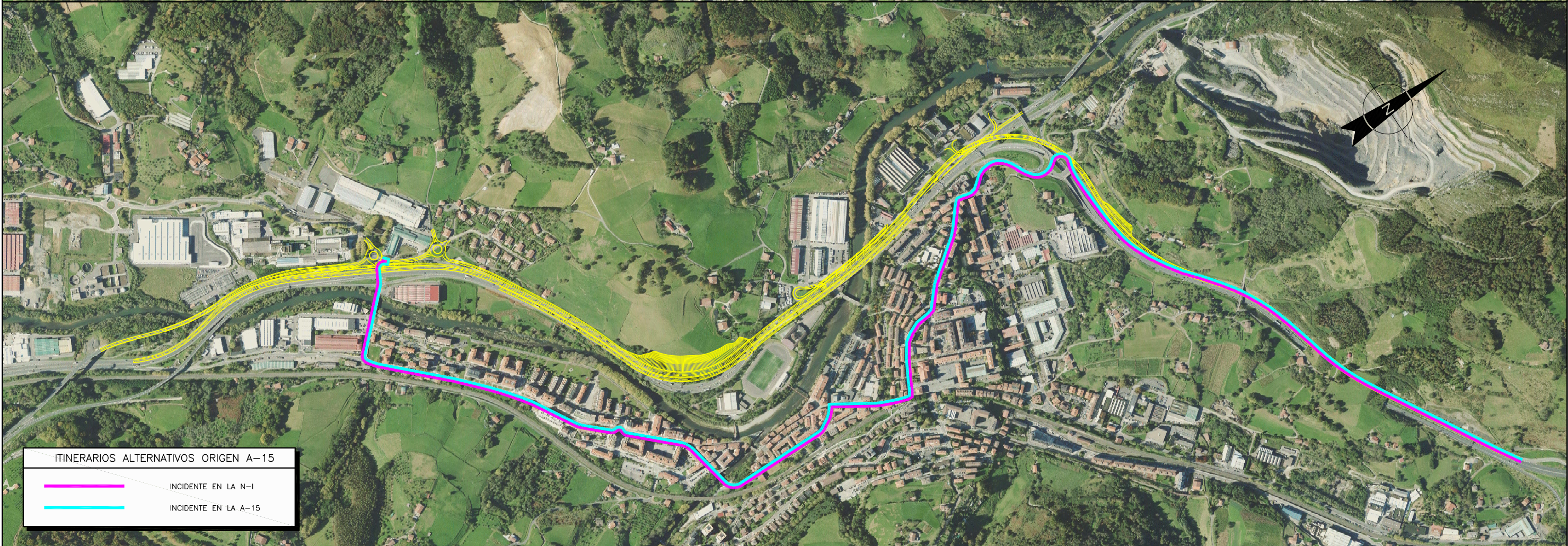
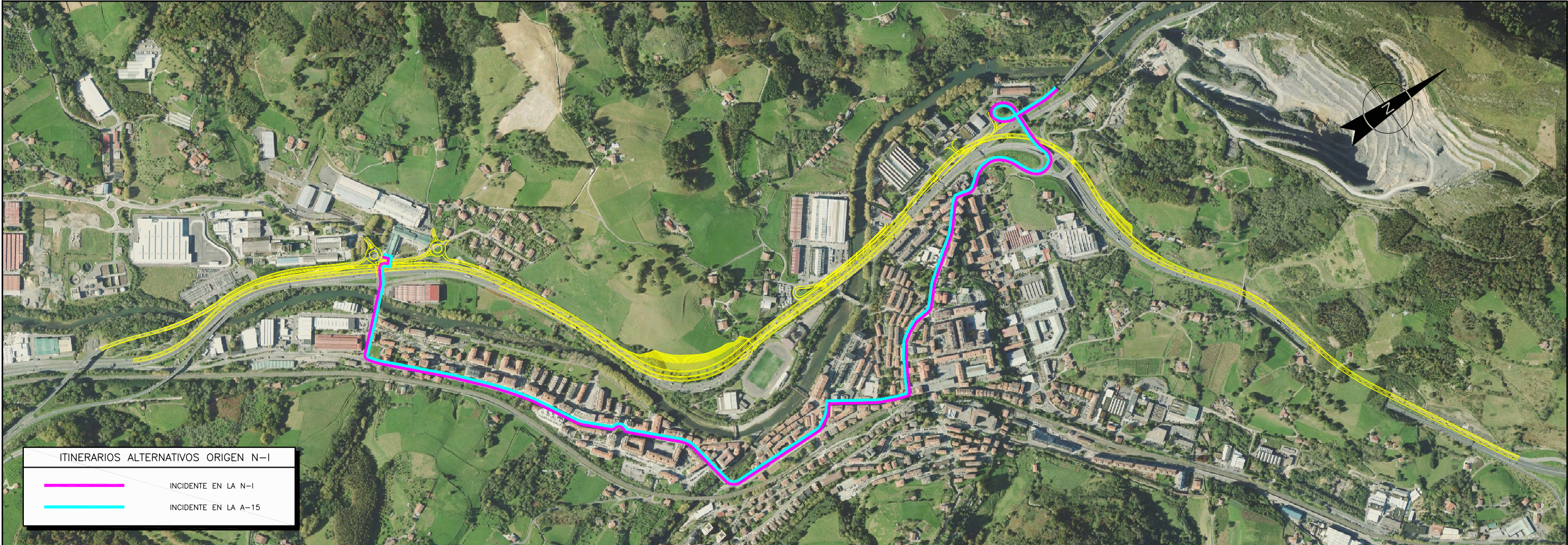
# AÑO 2035 - VARIANTE II



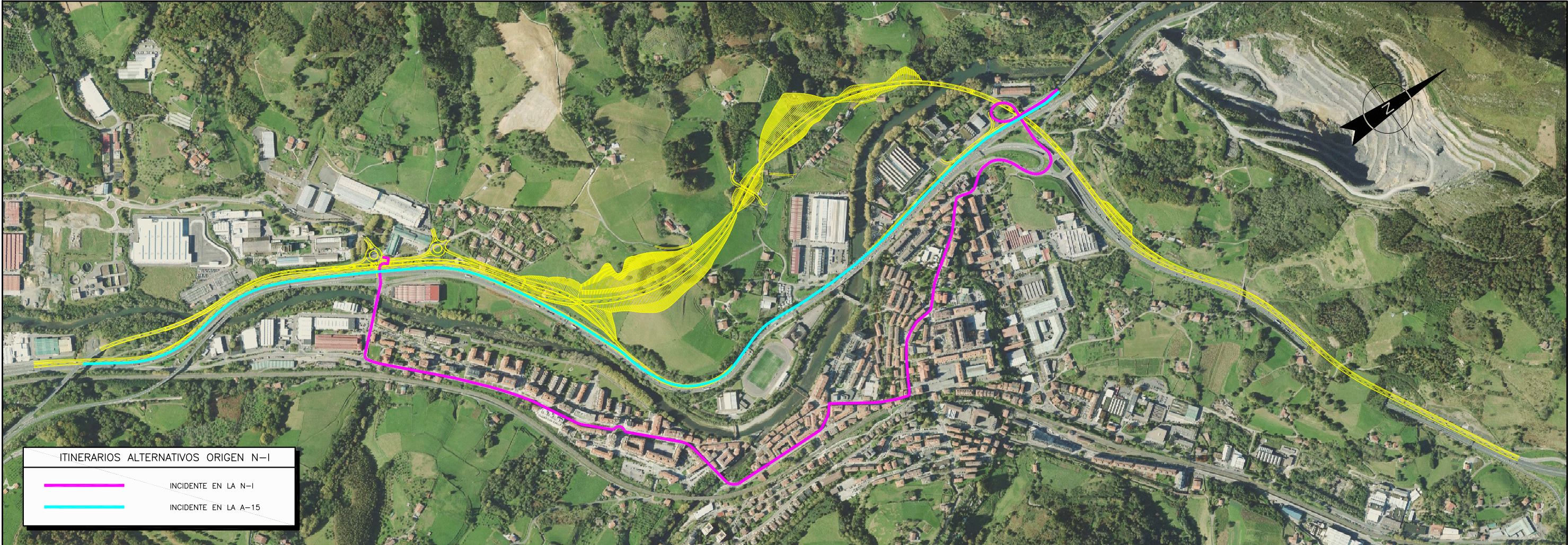
**APÉNDICE N°5.2:**

**PLANOS GESTION FRENTE A INCIDENCIAS**





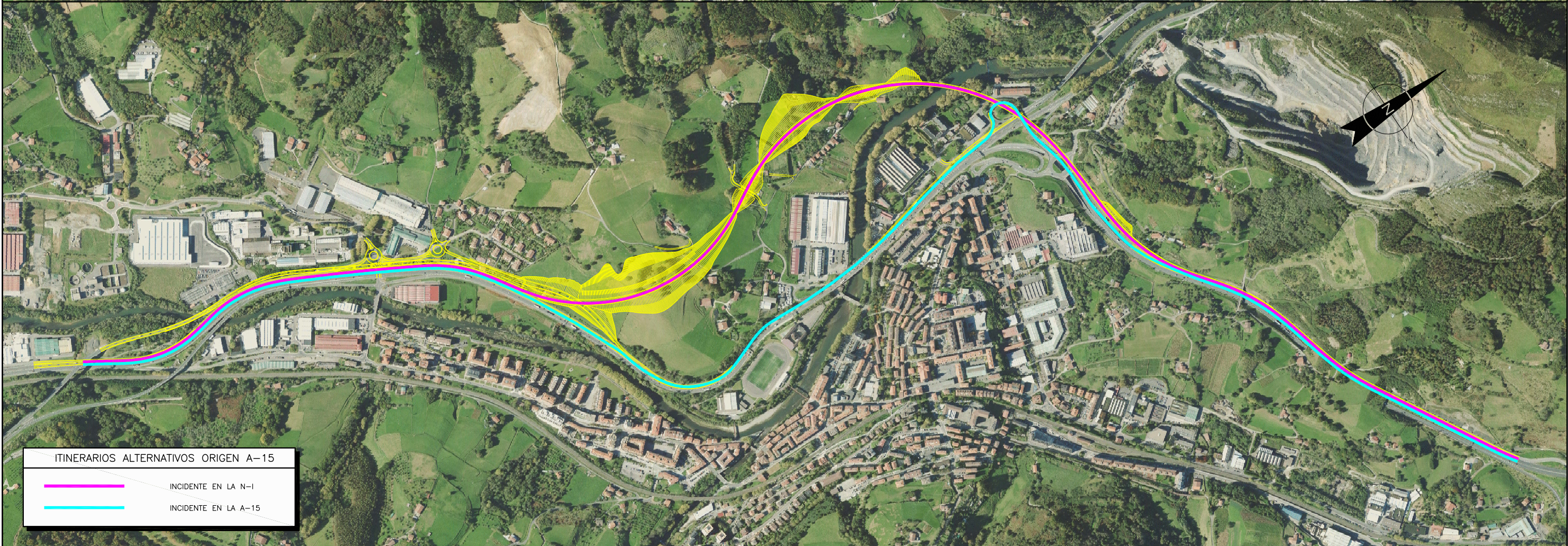




ITINERARIOS ALTERNATIVOS ORIGEN N-1

— INCIDENTE EN LA N-1

— INCIDENTE EN LA A-15



ITINERARIOS ALTERNATIVOS ORIGEN A-15

— INCIDENTE EN LA N-1

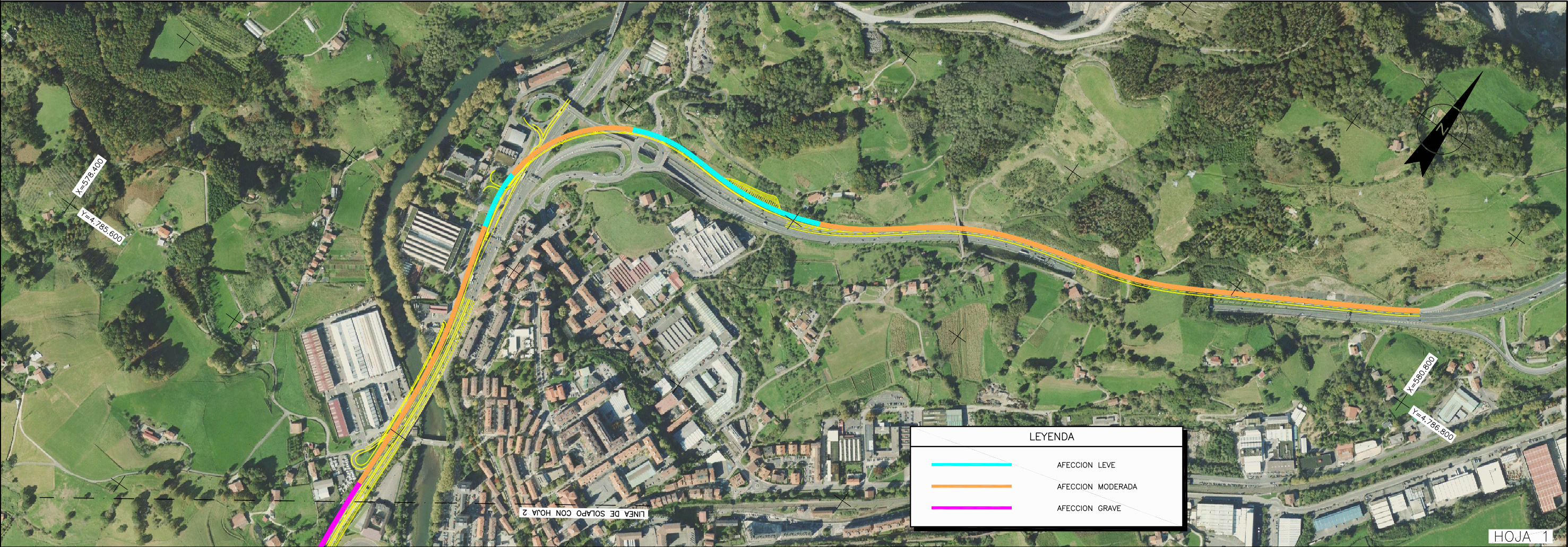
— INCIDENTE EN LA A-15



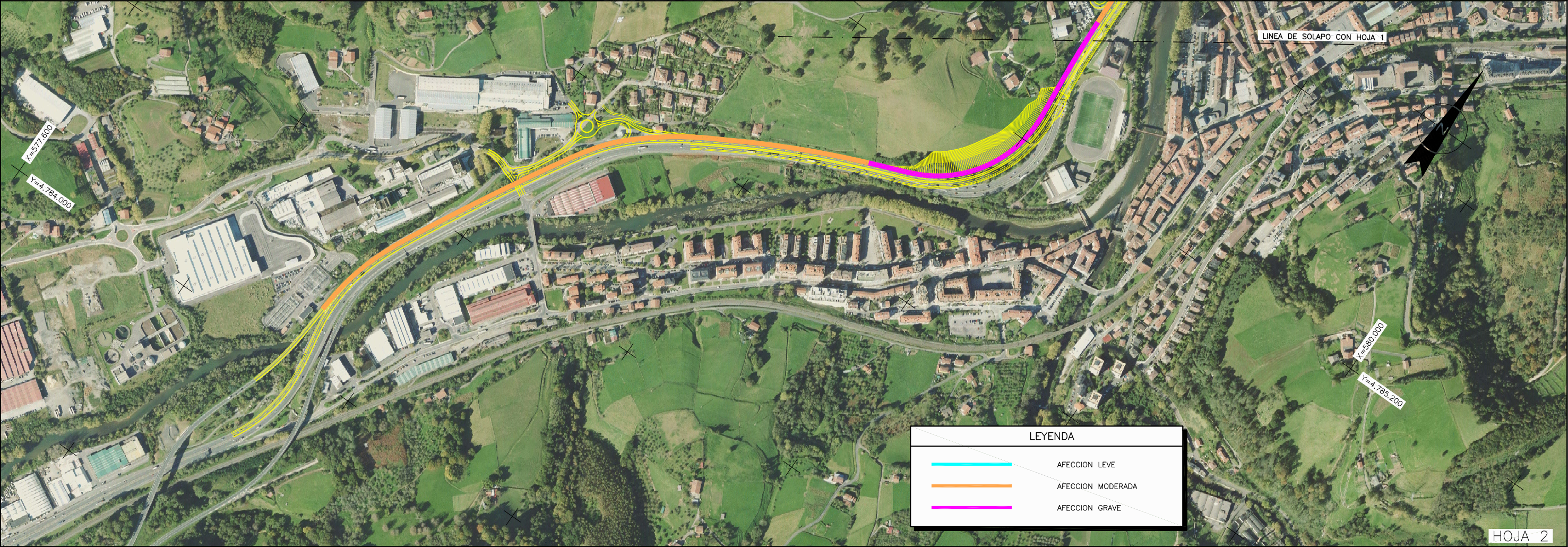
### **APÉNDICE N°5.3:**

## **PLANOS AFECCION AL TRÁFICO ACTUAL DURANTE LAS OBRAS**





HOJA 1



HOJA 2



PROIEKTUAREN EGILEA DUEN INGENIARIA  
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

PROIEKTUA ZUZENTZEN DUEN INGENIARIA  
EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO



EGITAMUAREN TITULUA / TITULO DEL PROYECTO  
ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA MEJORA DE LA CONEXION  
DE LA A-15 CON LA N-1 EN BAZKARDO (ANDOAIN) SENTIDO TOLOSA  
A-15 ETA N-1 ERREPIDEEN ARTEKO LOTURA HOBETZEKO  
(BAZKARDON-ANDOAIN, TOLOSA NORAKOAN) ALTERNATIBEN AZTERKETA

GAKOA  
CLAVE  
DATA  
FECHA  
MAYO 2021

IZENBURUA  
DESIGNACION

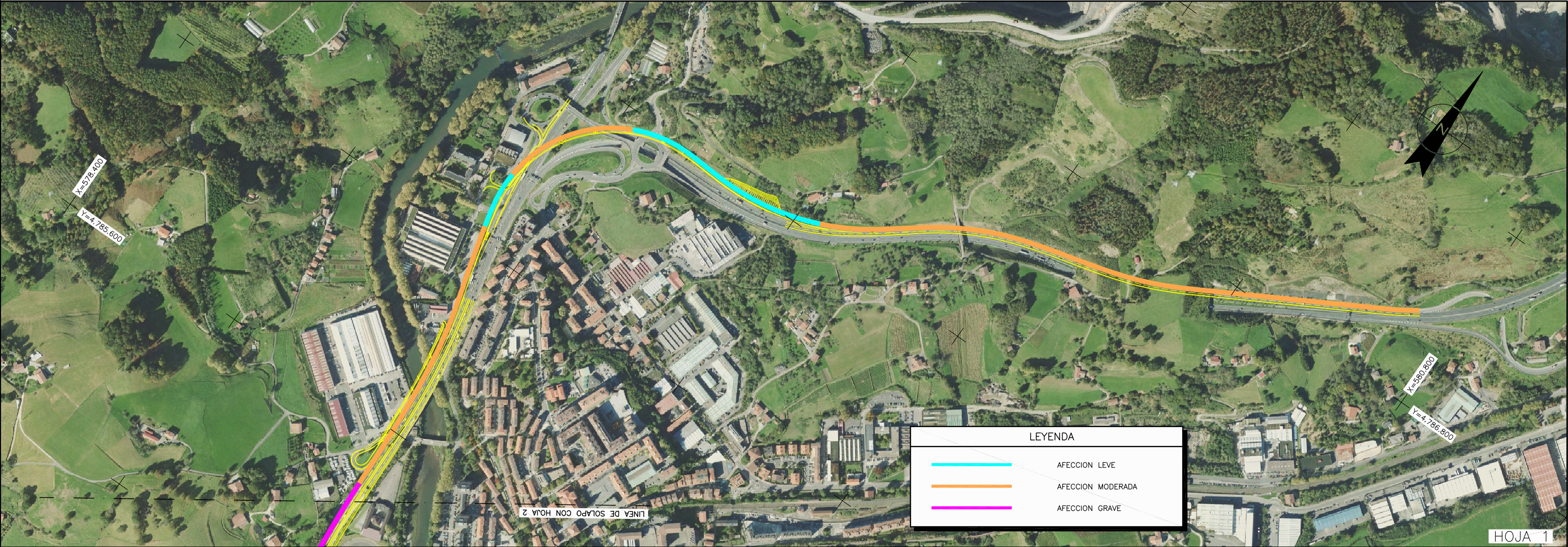
ASPECTOS TECNICOS  
AFECCION AL TRAFICO ACTUAL DURANTE LAS OBRAS  
C-I

ESKALA (K)  
ESCALA (S)  
1/4.000  
ORIGINAL EN A1

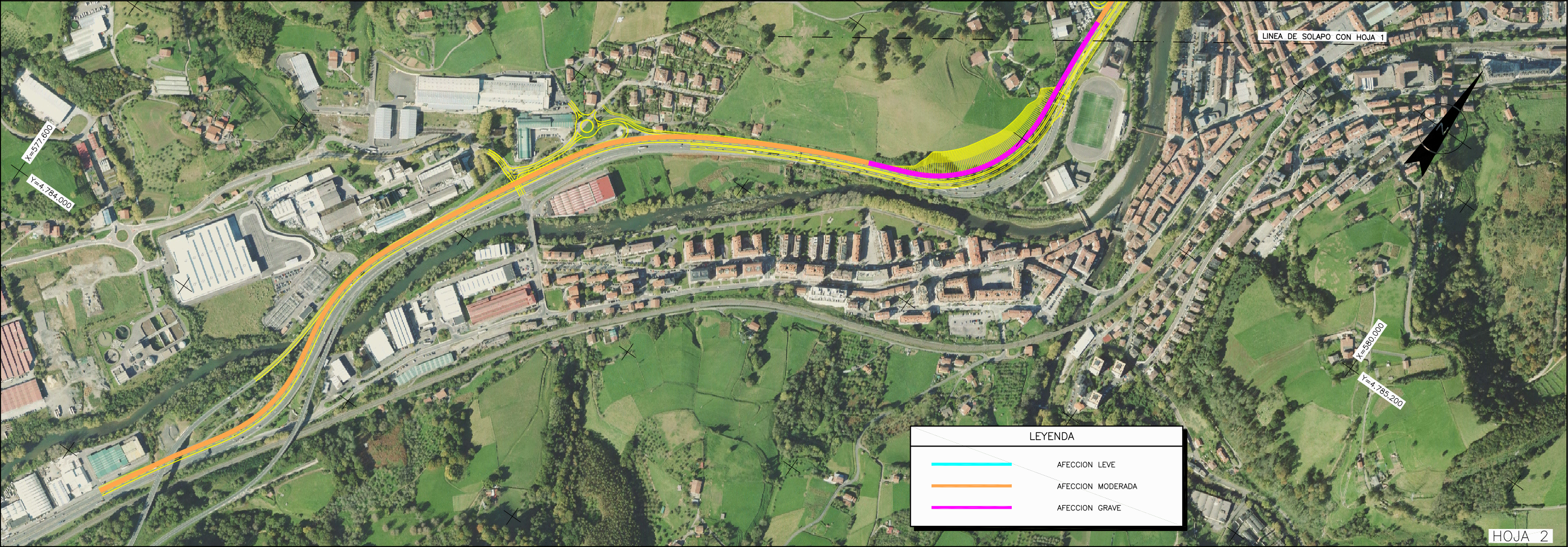
Z<sup>ba</sup> / N<sup>o</sup>  
ANEJO 5.3

5 DE 1 ORRIA  
HOJA 1 DE 5



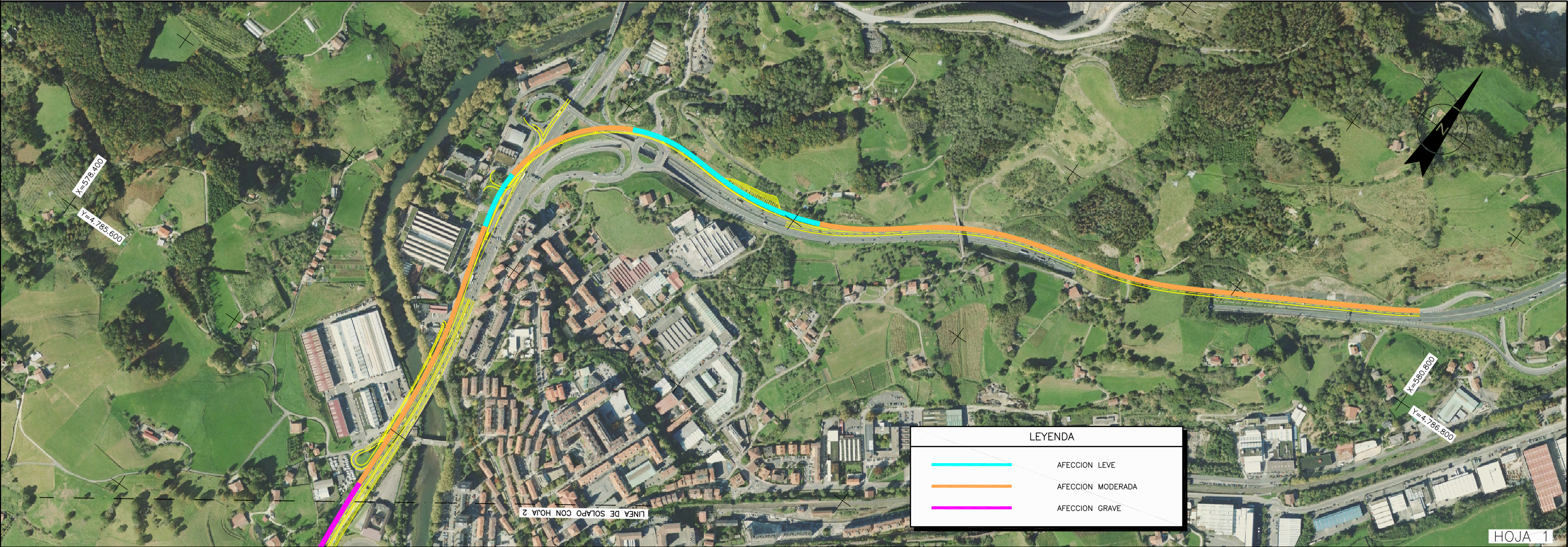


HOJA 1

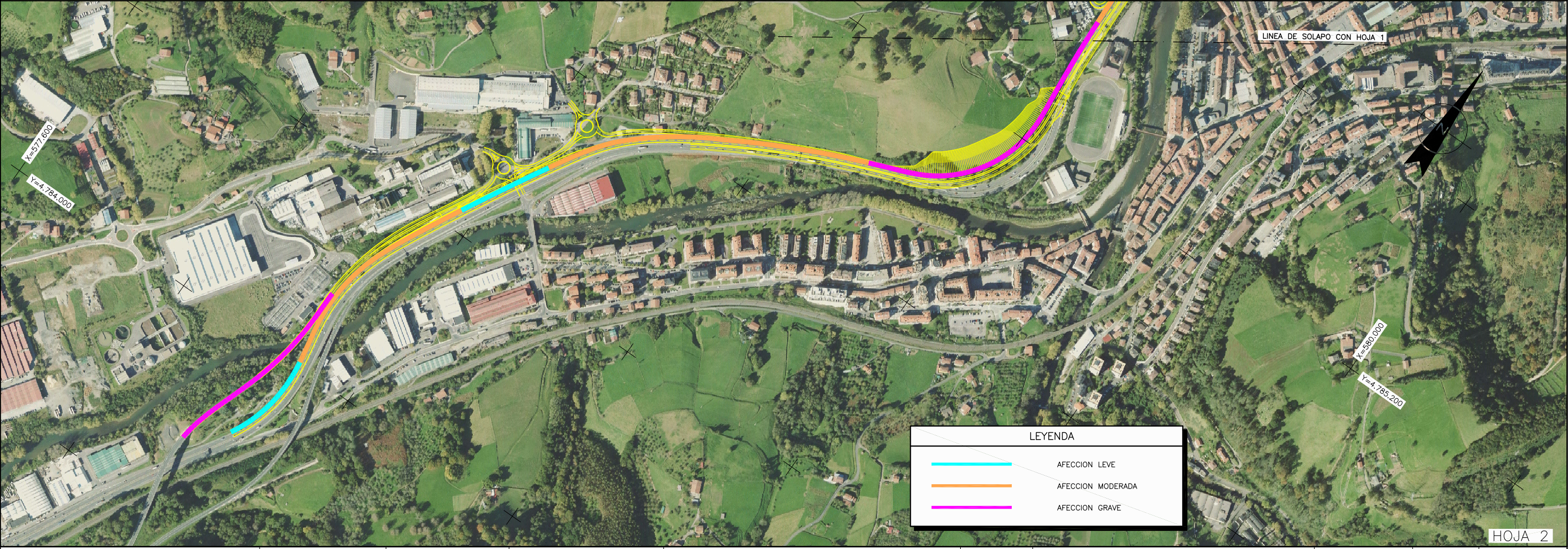


HOJA 2



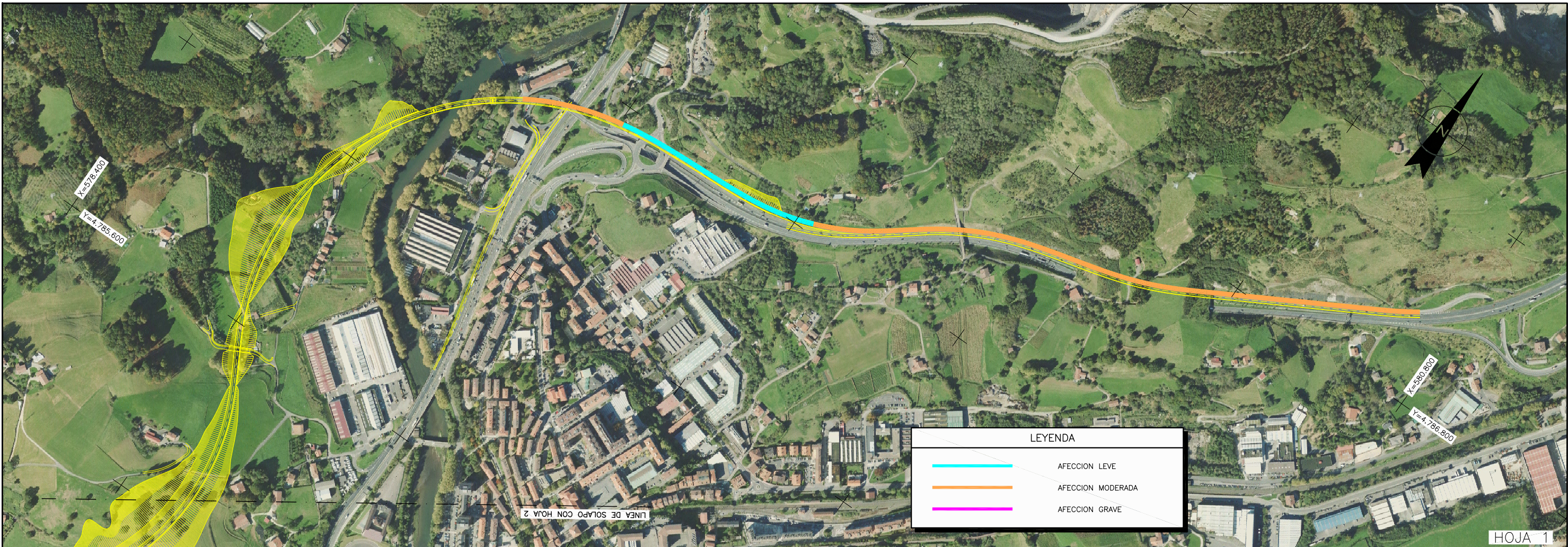


HOJA 1

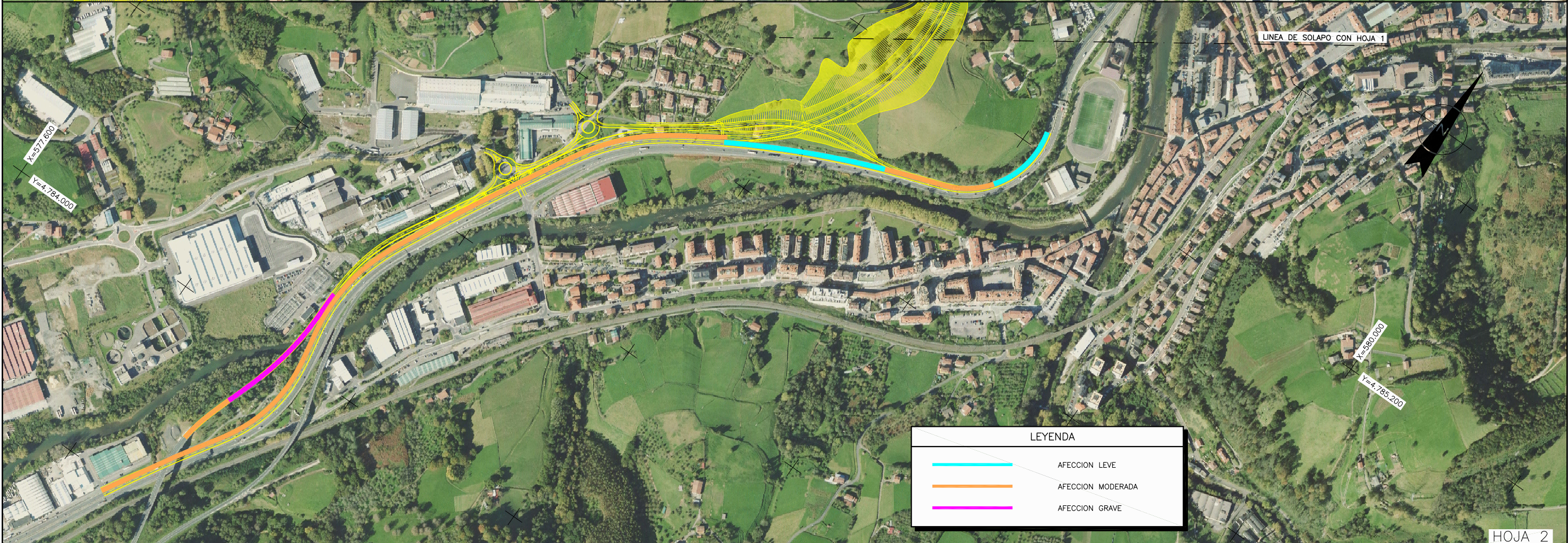


HOJA 2





HOJA 1



HOJA 2



PROIEKTUAREN EGILEA DUEN INGENIARIA  
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

PROIEKTUA ZUZENTZEN DUEN INGENIARIA  
EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO



EGITAMUAREN TITULUA / TITULO DEL PROYECTO  
ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA MEJORA DE LA CONEXION  
DE LA A-15 CON LA N-1 EN BAZKARDO (ANDOAIN) SENTIDO TOLOSA  
A-15 ETA N-1 ERREPIDEEN ARTEKO LOTURA HOBETZEKO  
(BAZKARDON-ANDOAIN, TOLOSA NORAKOAN) ALTERNATIBEN AZTERKETAK

GAKOA  
CLAVE  
DATA  
FECHA  
MAYO 2021

IZENBURUA  
DESIGNACION

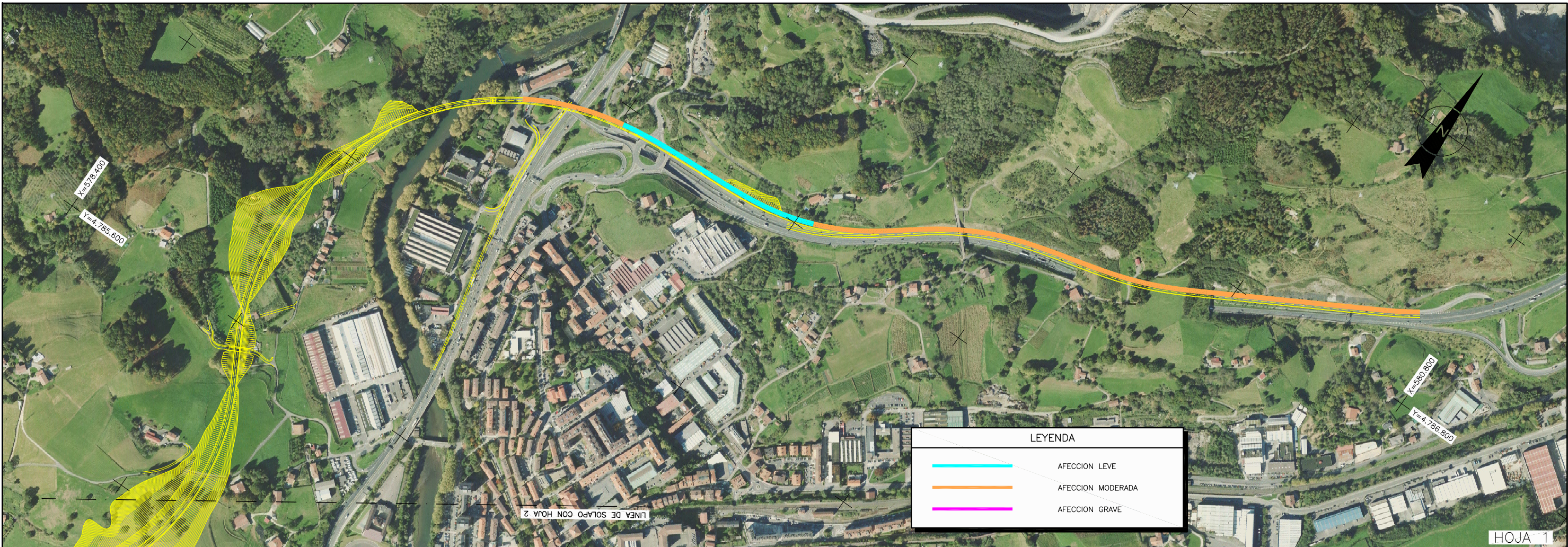
ASPECTOS TECNICOS  
AFECCION AL TRAFICO ACTUAL DURANTE LAS OBRAS  
V-I

ESKALA (K)  
ESCALA (S)  
ORIGINAL EN A1  
1/4.000

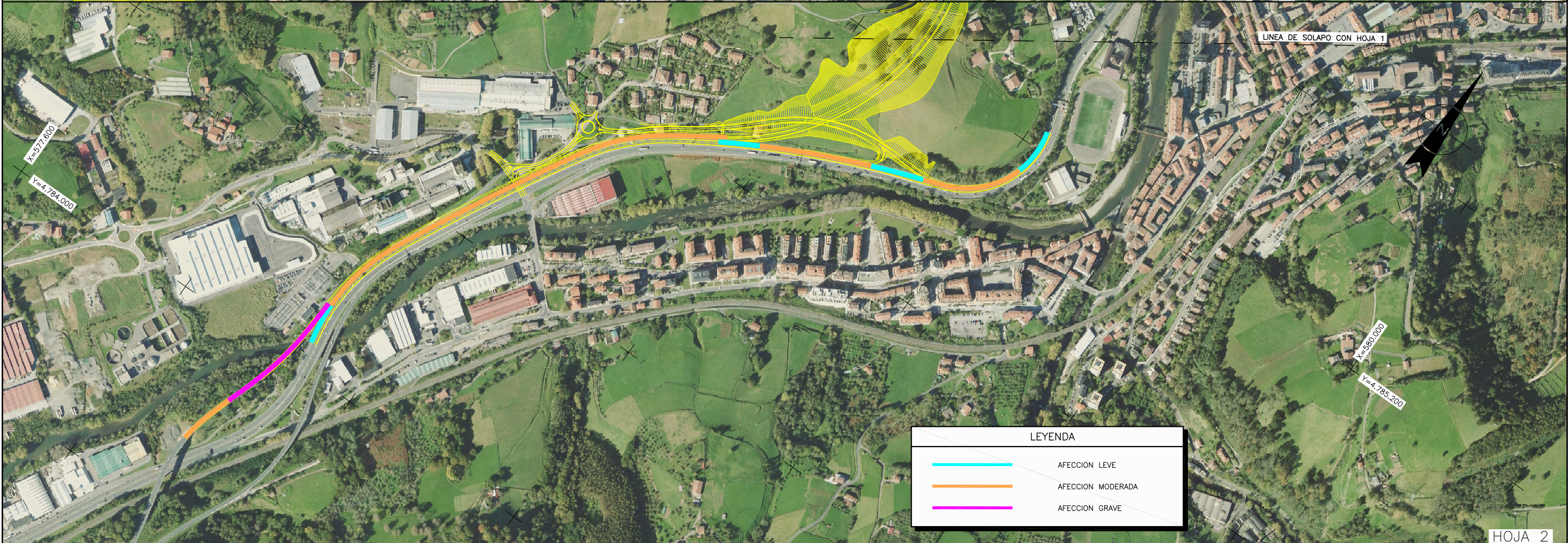
Z<sup>ba</sup> / N<sup>o</sup>  
ANEJO 5.3

5 714 4 ORRIA  
HOJA 4 DE 5





HOJA 1



HOJA 2



PROIEKTUAREN EGILEA DUEN INGENIARIA  
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

PROIEKTUA ZUZENTZEN DUEN INGENIARIA  
EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO



EGITAMUAREN TITULUA / TITULO DEL PROYECTO  
ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA MEJORA DE LA CONEXION  
DE LA A-15 CON LA N-1 EN BAZKARDO (ANDOAIN) SENTIDO TOLOSA  
A-15 ETA N-1 ERREPEDEEN ARTEKO LOTURA HOBETZEKO  
(BAZKARDON-ANDOAIN, TOLOSA NORAKOAN) ALTERNATIBEN AZTERKETA

GAKOA  
CLAVE  
DATA  
FECHA  
MAYO 2021

IZENDURA  
DESIGNACION

ASPECTOS TECNICOS  
AFECCION AL TRAFICO ACTUAL DURANTE LAS OBRAS  
V-II

ESKALA (K)  
ESCALA (S)  
1/4.000  
ORIGINAL EN A1

Z<sup>ba</sup> / N<sup>o</sup>  
ANEJO 5.3

5 DE 5  
5 DE 5  
5 DE 5



**APÉNDICE N°5.4:**  
**DEFICIENCIAS DETECTADAS EN EL ESV**

## ÍNDICE

1. DEFICIENCIAS DETECTADAS .....	1
----------------------------------	---

## 1. DEFICIENCIAS DETECTADAS

CONVIVENCIA C-I				CONVIVENCIA C-II				CONVIVENCIA C-III				VARIANTE VI				VARIANTE VII			
EJE	PK inicial	PK final	Observaciones	EJE	PK inicial	PK final	Observaciones	EJE	PK inicial	PK final	Observaciones	EJE	PK inicial	PK final	Observaciones	EJE	PK inicial	PK final	Observaciones
TRAZADO																			
PLANTA																			
Gradiente excesivo de velocidades entre elementos consecutivos																			
VIAL LATERAL	1+000,000	1+052,000	ΔVMS=42>30	VIAL LATERAL	1+000,000	1+052,000	ΔVMS=42>30	VIAL LATERAL	1+000,000	1+052,000	ΔVMS=42>30								
VIAL LATERAL	1+305,000	1+399,000	ΔVMS=36>30	VIAL LATERAL	1+305,000	1+399,000	ΔVMS=36>30	VIAL LATERAL	1+305,000	1+399,000	ΔVMS=36>30								
VIAL LATERAL	1+331,000	1+414,000	ΔVMS=36>30	VIAL LATERAL	1+331,000	1+414,000	ΔVMS=36>30	VIAL LATERAL	1+331,000	1+414,000	ΔVMS=36>30								
																SORABILLA-N1	1+029,000	1+135,000	ΔVMS=34>30
Radios insuficientes																			
VIAL LATERAL	1+000,000	1+015,000	R=10 para Vp=40 - Rmin=50	VIAL LATERAL	1+000,000	1+015,000	R=10 para Vp=40 - Rmin=50	VIAL LATERAL	1+000,000	1+015,000	R=10 para Vp=40 - Rmin=50								
VIAL LATERAL	1+331,000	1+414,000	R=18 para Vp=40 - Rmin=50	VIAL LATERAL	1+331,000	1+414,000	R=18 para Vp=40 - Rmin=50	VIAL LATERAL	1+331,000	1+414,000	R=18 para Vp=40 - Rmin=50								
VIAL LATERAL	1+445,396	1+471,752	R=35 para Vp=40 - Rmin=50	VIAL LATERAL	1+445,396	1+471,752	R=35 para Vp=40 - Rmin=50	VIAL LATERAL	1+445,396	1+471,752	R=35 para Vp=40 - Rmin=50								
SORABILLA-N1			R=20 para Vp=40 - Rmin=51	SORABILLA-N1			R=20 para Vp=40 - Rmin=51	SORABILLA A-15	1+000,000	1+039,077	R=30 para Vp=40 - Rmin=50								
								SORABILLA N-1	1+000,000	1+030,903	R=30 para Vp=40 - Rmin=50	SORABILLA N-1	1+000,000	1+032,864	R=30 para Vp=40 - Rmin=50				
																SORABILLA-N1	1+029,000	1+053,000	R=20m Incorporación a N1
												N1 - SORABILLA	1+623,007	1+629,964	R=40 para Vp=40 - Rmin=50				
												N1-TOLOSA	1+000,000	1+255,695	R=178 para Vp=80 - Rmin=250	N1-TOLOSA	1+000,000	1+255,695	R=178 para Vp=80 - Rmin=250
Alineaciones curvas inadecuadas																			
A-15 Norte	2+128,000	2+952,000	R=-500 - R=250. Para R=500 min R=350 m	A-15 Norte	2+128,000	2+952,000	R=-500 - R=250. Para R=500 min R=350 m	A-15 Norte	2+128,000	2+952,000	R=-500 - R=250. Para R=500 min R=350 m								
N1-TOLOSA	1+392,000	1+938,000	R=-3000 - R=250	N1-TOLOSA	1+392,000	1+938,000	R=-3000 - R=250	N1-TOLOSA	1+392,000	1+938,000	R=-3000 - R=250	N1-TOLOSA	1+000,000	1+255,695	De recta a R=178	N1-TOLOSA	1+000,000	1+255,695	De recta a R=178
VIAL LATERAL	1+305,000	1+399,000	Curvas en C, mismo signo y decreciente R=350+R=18 seguidos	VIAL LATERAL	1+305,000	1+399,000	Curvas en C, mismo signo y decreciente R=350+R=18 seguidos	VIAL LATERAL	1+305,000	1+399,000	Curvas en C, mismo signo y decreciente R=350+R=18 seguidos								
																N1-SORABILLA	1+497,000	1+734,000	Curvas enlazadas sin clotoide
ALZADO																			
Parámetro de acuerdo vertical inadecuado																			
				N-1 TOLOSA	3+778,000	3+778,000	Acuerdo convexo 1800,(min 2300)	A-15 SUR	1+788,000	1+788,000	Acuerdo cóncavo 1100,(min 3000)	N1 TOLOSA	3+161,000	3+161,000	Acuerdo convexo 2000,(min 2300)	N1 TOLOSA	1+061,000	1+061,000	Acuerdo cóncavo 2000,(min 3000)
Longitud de acuerdo vertical inadecuada																			
VIAL LATERAL	1+000,000	1+015,000	L=15<Vp=60	VIAL LATERAL	1+000,000	1+015,000	L=15<Vp=60	VIAL LATERAL	1+000,000	1+015,000	L=15<Vp=60								
VIAL LATERAL	1+050,000	1+069,000	L=19<Vp=60	VIAL LATERAL	1+050,000	1+069,000	L=19<Vp=60	VIAL LATERAL	1+050,000	1+069,000	L=19<Vp=60								
VIAL LATERAL	1+316,000	1+371,000	L=54<Vp=60	VIAL LATERAL	1+316,000	1+371,000	L=54<Vp=60	VIAL LATERAL	1+316,000	1+371,000	L=54<Vp=60								
VIAL LATERAL	1+421,000	1+441,000	L=40<Vp=60	VIAL LATERAL	1+421,000	1+441,000	L=40<Vp=60	VIAL LATERAL	1+421,000	1+441,000	L=40<Vp=60								
VIAL LATERAL	1+441,000	1+467,000	L=26<Vp=60	VIAL LATERAL	1+441,000	1+467,000	L=26<Vp=60	VIAL LATERAL	1+441,000	1+467,000	L=26<Vp=60								
				N1-TOLOSA	3+766,000	3+790,000	L=24<Vp=80	SORABILLA-N1	1+072,000	1+119,000	L=46<Vp=60	A-15 SUR	2+176,000	2+250,000	L=74<Vp=80	N1-TOLOSA	1+173,000	1+249,000	L=75<Vp=80
												A-15 SUR	2+375,000	2+417,000	L=41<Vp=80	SORABILLA-N1	1+019,000	1+046,000	L=27<Vp=60
												N1 A-15	1+429,000	1+472,000	L=43<Vp=60				
												N1-SORABILLA	1+503,619	1+536,381	L=32<Vp=60				
												N1-SORABILLA	1+568,091	1+605,909	L=37<Vp=60				
												N1-TOLOSA	1+173,000	1+249,000	L=75<Vp=80				
												N1-TOLOSA	3+148,000	3+174,000	L=26<Vp=80				
												SORABILLA-N1	1+010,000	1+033,000	L=22<Vp=60				
												SORABILLA-N1	1+077,000	1+110,000	L=32<Vp=60				

CONVIVENCIA C-I				CONVIVENCIA C-II				CONVIVENCIA C-III				VARIANTE VI				VARIANTE VII			
EJE	PK inicial	PK final	Observaciones	EJE	PK inicial	PK final	Observaciones	EJE	PK inicial	PK final	Observaciones	EJE	PK inicial	PK final	Observaciones	EJE	PK inicial	PK final	Observaciones
Deficiencias en la pendiente																			
								A-15 SUR	1+788,000	2+129,000	Pte. 6% (máx. 5% autovía)	A-15 SUR	2+104,000	2+396,000	Pte. 6,45% (máx. 5% autovía)				
COORDINACIÓN PLANTA - ALZADO																			
Coincidencia de acuerdo vertical convexo con curva de radio inferior a 500 m																			
												A-15 Norte	3+739,000	3+898,000	Acuerdo convexo con R=485	A-15 Norte	3+739,000	3+898,000	Acuerdo convexo con R=485
N1-TOLOSA	1+719,000	1+844,000	Acuerdo convexo con R=250	N1-TOLOSA	1+719,000	1+844,000	Acuerdo convexo con R=250	N1-TOLOSA	1+719,000	1+844,000	Acuerdo convexo con R=250	N1-TOLOSA	1+173,000	1+249,000	Acuerdo convexo con R=178	N1-TOLOSA	1+173,000	1+249,000	Acuerdo convexo con R=178
N1-TOLOSA	3+333,000	3+438,000	Acuerdo convexo con R=300	N-1 TOLOSA	3+324,790	3+448,488	Acuerdo convexo con R=300	N-1 TOLOSA	3+324,790	3+448,488	Acuerdo convexo con R=300	N1-TOLOSA	2+687,000	2+825,000	Acuerdo convexo con R=300				
								A-15 SORABILLA	1+158,480	1+308,480	Acuerdo convexo con R=500								
																SORABILLA-N1	1+019,000	1+046,000	Acuerdo convexo con R=20
								SORABILLA-N1	1+072,000	1+119,000	Acuerdo convexo con R=500	SORABILLA-N1	1+077,000	1+110,000	Acuerdo convexo con R=500				
Deficiencias en la coordinación Planta-Alzado																			
A-15 Norte	2+484,000	2+511,000	Coincidencia de acuerdo convexo con un punto de inflexión en planta	A-15 Norte	2+484,000	2+511,000	Coincidencia de acuerdo convexo con un punto de inflexión en planta	A-15 Norte	2+484,000	2+511,000	Coincidencia de acuerdo convexo con un punto de inflexión en planta								
A-15 Norte	3+025,000	3+171,000	Coincidencia de acuerdo cóncavo con un punto de inflexión en planta (evitar en calzadas separadas)	A-15 Norte	3+025,000	3+171,000	Coincidencia de acuerdo cóncavo con un punto de inflexión en planta (evitar en calzadas separadas)	A-15 Norte	3+025,000	3+171,000	Coincidencia de acuerdo cóncavo con un punto de inflexión en planta (evitar en calzadas separadas)								
N1-TOLOSA	1+326,000	1+451,000	Coincidencia de acuerdo cóncavo con un punto de inflexión en planta (evitar en calzadas separadas)	N1-TOLOSA	1+326,000	1+451,000	Coincidencia de acuerdo cóncavo con un punto de inflexión en planta (evitar en calzadas separadas)	N1-TOLOSA	1+326,000	1+451,000	Coincidencia de acuerdo cóncavo con un punto de inflexión en planta (evitar en calzadas separadas)								
												N1 - A-15	1+055,000	1+145,000	Coincidencia de acuerdo convexo con un punto de inflexión en planta	N1-SORABILLA	1+107,000	1+207,000	Coincidencia de acuerdo convexo con un punto de inflexión en planta
												N1 - A-15	1+429,000	1+472,000	Coincidencia de acuerdo convexo con un punto de inflexión en planta	N1-SORABILLA	1+415,000	1+497,000	Coincidencia de acuerdo convexo con un punto de inflexión en planta
												N1-SORABILLA	1+503,000	1+605,000	Alineación recta seguida de curva en planta en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo				
												SORABILLA-N1	1+077,000	1+110,000	Coincidencia de acuerdo convexo con un punto de inflexión en planta				
SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO																			
Sección singular inadecuada																			
N1-TOLOSA	1+690,000	1+967,000	Bifurcación a 277 m de la salida del túnel (250m máx.)	N1-TOLOSA	1+690,000	1+967,000	Bifurcación a 277 m de la salida del túnel (250m máx.)	N1-TOLOSA	1+690,000	1+967,000	Bifurcación a 277 m de la salida del túnel (250m máx.)	N1-TOLOSA	1+690,000	1+967,000	Bifurcación a 277 m de la salida del túnel (250m máx.)	N1-TOLOSA	1+690,000	1+967,000	Bifurcación a 277 m de la salida del túnel (250m máx.)
								N1-TOLOSA	1+938,000	2+020,000	Salida de carril N1-Sorabilla a 70 m después de la curva R=250 rectificada	N1-TOLOSA	1+000,000	1+255,695	Salida de carril N1-A15 y N1-Sorabilla desde el interior de la curva R=178	N1-TOLOSA	1+000,000	1+255,695	Salida de carril N1-A15 y N1-Sorabilla desde el interior de la curva R=178
								SORABILLA-N1 y SORABILLA-A15	1+000,000	1+030,000	Salida hacia Sorabilla A-15 situada a 30 metros de rotonda								
Insuficiencia de peralte en curva																			
A-15 Norte	3+234,390	3+269,937	R=800 P=1,9% insuficiente	A-15 Norte	3+234,390	3+269,937	R=800 P=1,9% insuficiente	A-15 Norte	3+234,390	3+269,937	R=800 P=1,9% insuficiente								
VIAL LATERAL	1+000,000	1+015,000	R=10 P=2,5 debería ser P=7	VIAL LATERAL	1+000,000	1+015,000	R=10 P=2,5 debería ser P=7	VIAL LATERAL	1+000,000	1+015,000	R=10 P=2,5 debería ser P=7								
VIAL LATERAL	1+015,000	1+052,800	R=788 P=2,5 debería ser P=4,82	VIAL LATERAL	1+015,000	1+052,800	R=788 P=2,5 debería ser P=4,82	VIAL LATERAL	1+015,000	1+052,800	R=788 P=2,5 debería ser P=4,82								
VIAL LATERAL	1+305,812	1+331,122	R=350 P=2,5 debería ser P=7	VIAL LATERAL	1+305,812	1+331,122	R=350 P=2,5 debería ser P=7	VIAL LATERAL	1+305,812	1+331,122	R=350 P=2,5 debería ser P=7								



CONVIVENCIA C-I				CONVIVENCIA C-II				CONVIVENCIA C-III				VARIANTE VI				VARIANTE VII			
EJE	PK inicial	PK final	Observaciones	EJE	PK inicial	PK final	Observaciones	EJE	PK inicial	PK final	Observaciones	EJE	PK inicial	PK final	Observaciones	EJE	PK inicial	PK final	Observaciones
VIAL LATERAL	1+414,019	1+432,566	R=50 P=2,5 debería ser P=7	VIAL LATERAL	1+414,019	1+432,566	R=50 P=2,5 debería ser P=7	VIAL LATERAL	1+414,019	1+432,566	R=50 P=2,5 debería ser P=7								
VIAL LATERAL	1+445,396	1+471,752	R=35 P=2,5 debería ser P=7	VIAL LATERAL	1+445,396	1+471,752	R=35 P=2,5 debería ser P=7	VIAL LATERAL	1+445,396	1+471,752	R=35 P=2,5 debería ser P=7								
								N1-TOLOSA	1+000,000	1+240,995	R=1487 P=2 insuficiente								
																N1 - SORABILLA	1+000,000	1+053,000	R=20 P=6,2 debería ser P=7
												N1 - SORABILLA	1+623,007	1+629,964	R=40 P=2,5 debería ser P=7				
												A-15 SUR	1+015,196	1+088,746	R=400 P=5,3 insuficiente				
																SORABILLA-N1	1+083,790	1+135,570	R=1000 P=2,5 debería ser P=4,07
VISIBILIDAD																			
Despeje insuficiente de plataforma ampliada para visibilidad de parada																			
A-15 Norte	1+516,591	1+575,638	R=643 Túnel Vp=80;V=70	A-15 Norte	1+516,591	1+575,638	R=643 Túnel Vp=80;V=70	A-15 Norte	1+516,591	1+575,638	R=643 Túnel Vp=80;V=70	A-15 Norte	1+516,591	1+575,638	R=643 Túnel Vp=80;V=70	A-15 Norte	1+516,591	1+575,638	R=643 Túnel Vp=80;V=70
A-15 Norte	1+845,869	1+967,503	R=568 Mediana Vp=80;V=60	A-15 Norte	1+845,869	1+967,503	R=568 Mediana Vp=80;V=60	A-15 Norte	1+845,869	1+967,503	R=568 Mediana Vp=80;V=60	A-15 Norte	1+845,869	1+967,503	R=568 Mediana Vp=80;V=60	A-15 Norte	1+845,869	1+967,503	R=568 Mediana Vp=80;V=60
A-15 Norte	2+540,556	2+952,061	R=250 Pretil Vp=80;V=50	A-15 Norte	2+540,556	2+952,061	R=250 Pretil Vp=80;V=50	A-15 Norte	2+540,556	2+952,061	R=250 Pretil Vp=80;V=50								
												A-15 Norte	2+720,491	3+648,261	R=535 pretil viaducto Vp=80;V=60	A-15 Norte	2+720,491	3+648,261	R=535 pretil viaducto Vp=80;V=60
												N-1 TOLOSA	1+000,000	1+255,695	R=178 Túnel Vp=80;V=60	N-1 TOLOSA	1+000,000	1+255,695	R=178 Túnel Vp=80;V=60
N-1 TOLOSA	1+670,384	1+938,653	R=250 Talud Vp=80;V=70	N-1 TOLOSA	1+670,384	1+938,653	R=250 Talud Vp=80;V=70	N-1 TOLOSA	1+670,384	1+938,653	R=250 Talud Vp=80;V=70								
N-1 TOLOSA	2+488,248	2+594,228	R=410Mediana Vp=80;V=60	N-1 TOLOSA	2+488,248	2+594,228	R=410Mediana Vp=80;V=60	N-1 TOLOSA	2+488,248	2+594,228	R=410Mediana Vp=80;V=60	N-1 TOLOSA	1+815,417	1+962,465	R=410Mediana Vp=80;V=60	N-1 TOLOSA	1+815,417	1+962,465	R=410Mediana Vp=80;V=60
N-1 TOLOSA	3+103,189	3+249,335	R=350 Mediana Vp=80;V=60	N-1 TOLOSA	3+103,189	3+249,335	R=350 Mediana Vp=80;V=60	N-1 TOLOSA	3+103,189	3+249,335	R=350 Mediana Vp=80;V=60	N-1 TOLOSA	2+472,757	2+618,902	R=350 Mediana Vp=80;V=60	N-1 TOLOSA	2+472,757	2+618,902	R=350 Mediana Vp=80;V=60
N-1 Donostia	1+463,560	1+740,473	R=254 mediana Vp=80;V=50	N-1 Donostia	1+463,560	1+740,473	R=254 mediana Vp=80;V=50	N-1 Donostia	1+463,560	1+740,473	R=254 mediana Vp=80;V=50								
VIAL LATERAL	1+000,000	1+015,000	R=10 Vp=40;V=30	VIAL LATERAL	1+000,000	1+015,000	R=10 Vp=40;V=30	VIAL LATERAL	1+000,000	1+015,000	R=10 Vp=40;V=30								
VIAL LATERAL	1+331,122	1+399,195	R=18 Vp=40;V=30	VIAL LATERAL	1+331,122	1+399,195	R=18 Vp=40;V=30	VIAL LATERAL	1+331,122	1+399,195	R=18 Vp=40;V=30								
VIAL LATERAL	1+445,396	1+471,752	R=35 Vp=40;V=30	VIAL LATERAL	1+445,396	1+471,752	R=35 Vp=40;V=30	VIAL LATERAL	1+445,396	1+471,752	R=35 Vp=40;V=30								
								A-15 SUR	1+668,242	1+712,860	R=365 mediana Vp=80;V=50								
								A-15 SUR	1+786,252	1+916,400	R=587 pretil Vp=80;V=70								
												A-15 SUR	1+882,766	1+985,485	R=350 pretil Vp=80;V=50				
								A-15 SUR	2+092,777	2+129,004	R=311 Pretil Vp=80;V=60								
												A-15 SUR	2+138,768	2+228,363	R=583 pretil + vegetación Vp=80;V=70				
												A-15 SUR	2+415,103	2+448,803	R=315 pretil Vp=80;V=60				
												N1 A-15	1+177,315	1+302,514	R=300 paso Inferior Vp=60;V=50				
												SORABILLA-N1	1+000,000	1+032,864	R=30 Vp=40;V=30				
																SORABILLA-N1	1+029,167	1+053,165	R=20 Vp=40;V=30
Visibilidad insuficiente por cambio de rasante convexo																			
								A-15 SUR	1+310,688	1+494,688	Acuerdo convexo 1+402 Kv=2300 (Vp=80; V=70)	A-15 SUR	1+569,223	1+753,223	Acuerdo convexo 1+661 Kv=2300 (Vp=80; V=70)				
ENLACES																			
Longitud insuficiente en carril de cambio de velocidad																			
												N1-TOLOSA	1+166,000	1+267,000	Longitud cña transición a N1 - A15=95m<100m	N1-TOLOSA	1+100,000	1+096,000	Longitud cña transición a N1 - A15=95m<100m
La distancia entre dos entradas a la vía principal de dos enlaces consecutivos o entre dos salidas de dicha vía o entre una entrada y una salida no cumple los mínimos establecidos																			
								N1-TOLOSA	2+203,000	2+488,000	Salida y salida (Sorabilla y A-15 Sur) L=285m <1000m								

CONVIVENCIA C-I				CONVIVENCIA C-II				CONVIVENCIA C-III				VARIANTE VI				VARIANTE VII			
EJE	PK inicial	PK final	Observaciones	EJE	PK inicial	PK final	Observaciones	EJE	PK inicial	PK final	Observaciones	EJE	PK inicial	PK final	Observaciones	EJE	PK inicial	PK final	Observaciones
												N1-TOLOSA	2+360,000	2+493,000	Entrada(SORABILL A N1) y salida (A-15 SUR) L=136m<1000m no es trenzado	N1-TOLOSA	1+855,000	2+358,000	Entrada y salida L=503m<1000m
N1-TOLOSA	2+633,000	3+115,000	Entrada y salida L=482m<1000m	N1-TOLOSA	2+640,000	3+123,000	Entrada y salida L=483m<1000m												
				N1-TOLOSA	3+123,000	3+690,000	Salida y salida L=567m<1000m												
Diseño geométrico inadecuado																			
N1-TOLOSA	1+967,000	2+151,000	Bifurcación L=184m<500m	N1-TOLOSA	1+967,000	2+151,000	Bifurcación L=184m<500m	N1-TOLOSA	1+967,000	2+151,000	Bifurcación L=184m<500m	N1-TOLOSA	1+967,000	2+151,000	Bifurcación L=184m<500m	N1-TOLOSA	1+967,000	2+151,000	Bifurcación L=184m<500m
Longitud de trenzado insuficiente																			
N1-TOLOSA	2+633,000	3+115,000	L=482m<1000m	N1-TOLOSA	2+640,000	3+123,000	L=483m<1000m									N1-TOLOSA	1+855,000	2+358,000	L=503m<1000m
TRANSPORTE PÚBLICO																			
Parada de transporte público de dimensiones o tipología inadecuada																			
N1-DONOSTI	1+767,000	1+820,000	Parada de autobús después de curva de R=254 en el exterior	N1-DONOSTI	1+767,000	1+820,000	Parada de autobús después de curva de R=254 en el exterior	N1-DONOSTI	1+767,000	1+820,000	Parada de autobús después de curva de R=254 en el exterior								
N1 (Antigua)			Parada de autobús en la antigua incorporación de la A-15 con N-1. Peligro con el vehículo que se incorpora desde la A-15.	N1 (Antigua)			Parada de autobús en la antigua incorporación de la A-15 con N-1. Peligro con el vehículo que se incorpora desde la A-15.	N1 (Antigua)			Parada de autobús en la antigua incorporación de la A-15 con N-1. Peligro con el vehículo que se incorpora desde la A-15.								