

ANEJO N° 0. DOCUMENTO RESUMEN

ÍNDICE

0. ANEJO N° 0. DOCUMENTO RESUMEN	3
0.1. INTRODUCCIÓN	3
0.2. DOCUMENTOS QUE CONTIENE EL PROYECTO EN LA FASE III.....	3
0.3. INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA	3
0.3.1. DIRECCIÓN DE LA ENCOMIENDA	3
0.3.2. AUTOR DEL PROYECTO	3
0.3.3. SUPERVISOR DEL PROYECTO.....	3
0.3.4. ASISTENCIA TÉCNICA AL EQUIPO DE SUPERVISIÓN	3
0.4. PLANO DE SITUACIÓN	3
0.5. MUNICIPIOS AFECTADOS	4
0.6. ANTECEDENTES RELEVANTES	4
0.6.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	4
0.6.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS.....	4
0.7. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL. PROBLEMÁTICA Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN	5
0.8. RESUMEN DE DATOS DE TRÁFICO ACTUAL Y PRIMERA PROGNOSIS	6
0.8.1. DATOS DE TRÁFICO ACTUAL	6
0.8.2. PROGNOSIS DE TRÁFICO	9
0.9. RESUMEN DE GEOLOGÍA Y ESTUDIO DE MATERIALES	9
0.9.1. ESTRATIGRAFÍA	9
0.9.2. RIESGOS GEOLÓGICOS	10
0.9.3. ESTIMACIÓN DE LOS CAUDALES DE INFILTRACIÓN	10
0.9.4. SISMICIDAD.....	11
0.9.5. ESTUDIO DE MATERIALES	11
0.9.5.1. Materiales procedentes de las excavaciones	11
0.9.5.2. Recomendaciones sobre la procedencia del material para las unidades de obra.....	11
0.10. GEOTECNIA DEL CORREDOR	12
0.10.1. CAMPAÑA GEOTÉCNICA REALIZADA	12
0.10.1.1.1. Ensayos de laboratorio.....	13
0.10.2. ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	13
0.10.3. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	13
0.10.3.1. Niveles de agua	15
0.10.3.2. Agresividad del subsuelo al hormigón	15
0.10.3.3. Agresividad del agua	15
0.10.4. GEOTECNIA DE LAS OBRAS DE TIERRA.....	15
0.10.4.1. Rellenos.....	15
0.10.4.2. Desmontes	17
0.10.4.3. Explanada.....	20
0.11. TRAZADO EN PLANTA Y TRAZADO EN ALZADO.....	20
0.12. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO PROPUESTO	20
0.13. SECCIONES TIPO	26
0.13.1. CALZADAS	26
0.13.2. BERMAS Y ARCENES.....	26
0.13.3. PERALTES	30
0.13.4. CUNETAS.....	30
0.13.5. TALUDES DE DESMONTE Y TERRAPLEN	30
0.14. SECCIONES DE FIRME	31
0.14.1. INTRODUCCIÓN	31
• ESTRUCTURAS.....	35
0.15. PARTICULARIDADES DEL DRENAJE	35
0.15.1. DRENAJE TRANSVERSAL.....	35
0.15.2. DRENAJE LONGITUDINAL.....	36
0.16. HOJA RESUMEN DE ESTRUCTURAS.....	37
0.17. BALANCE DEFINITIVO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	38
0.18. ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO.....	40
0.19. TABLA RESUMEN DE SERVICIOS AFECTADOS.....	42
0.20. SUPERFICIE DE EXPROPIACIÓN.....	43
0.21. ASPECTOS RELEVANTES DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL	44
APÉNDICE N° 1. PLANOS.....	46
PLANO DE SITUACIÓN.....	47
PLANO DE TRAZADO EN PLANTA	48
PLANO DE TRAZADO EN ALZADO	49

0. ANEJO Nº 0. DOCUMENTO RESUMEN

0.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge de forma resumida los aspectos más relevantes de la Fase I y II actualizados de la redacción del "Proyecto de Trazado y Construcción de la Autovía del Nordeste A-2. Remodelación del Nudo de Eisenhower. (Clave: TS/45-M-14170)", así como los nuevos apartados especificados en el Pliego del presente proyecto para esta Fase III.

El mencionado proyecto se realiza mediante Encomienda de Gestión del Ministerio de Fomento (Dirección General de Carreteras) a la Sociedad Mercantil Estatal Ingeniería y Economía del Transporte, S.A. (INECO), adscrita a dicho Ministerio. Expediente EP 309/14 de 5 de diciembre de 2014.

0.2. DOCUMENTOS QUE CONTIENE EL PROYECTO EN LA FASE III

- DOCUMENTO RESUMEN.
- ANTECEDENTES.
- CARTOGRAFÍA.
- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.
- EFECTOS SÍSMICOS.
- CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA.
- PLANEAMIENTO Y TRÁFICO.
- ESTUDIO GEOTECNICO DEL CORREDOR.
- TRAZADO GEOMÉTRICO.
- MOVIMIENTO DE TIERRAS.
- FIRMES Y PAVIMENTOS.
- DRENAJE.
- ESTUDIO GEOTECNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.
- ESTRUCTURAS.
- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.
- INTEGRACIÓN AMBIENTAL.
- OBRAS COMPLEMENTARIAS.

- REPLANTEO.
- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS.
- EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES.
- REPOSICIÓN DE SERVICIOS.
- ESTIMACIÓN DE PRECIOS.
- PRESUPUESTO DE INVERSIÓN.
- PLANOS.
- PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.
- PRESUPUESTO.

0.3. INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA

0.3.1. DIRECCIÓN DE LA ENCOMIENDA

- Director de la encomienda de la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid: D. ALFREDO LÓPEZ DE LA FUENTE.

0.3.2. AUTOR DEL PROYECTO

- Empresa: INGENIERÍA y ECONOMÍA DEL TRANSPORTE, S.A.
- Responsable Gerente de Proyecto: GEMA CABALLERO ÍÑIGO, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos de 15 años de experiencia.
- Responsable Jefe de Proyecto: BÁRBARA CANLE GARCÍA, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos de 15 años de experiencia.

0.3.3. SUPERVISOR DEL PROYECTO:

- Equipo de supervisión del proyecto de la Subdirección General de Proyectos: D^a M^a DOLORES SANCHEZ VILLANUEVA

0.3.4. ASISTENCIA TÉCNICA AL EQUIPO DE SUPERVISIÓN

- Empresa: INTEF-AECOM
- Responsable: D. CARLOS CENTENO FERRUELO

0.4. PLANO DE SITUACIÓN

Se adjunta plano de situación como apéndice del presente documento.

0.5. MUNICIPIOS AFECTADOS

El trazado de la autovía A-2, en el tramo objeto del presente Proyecto, discurre exclusivamente por el término municipal de Madrid.

En el Anejo nº6. Planeamiento y Tráfico, se procede al análisis de la información relativa al planeamiento urbanístico de la zona afectada por la actuación y a su confrontación con el trazado diseñado para la misma.

Se describen los respectivos instrumentos de planeamiento urbanístico así como la clasificación del suelo que se contempla en los mismos, y se tiene en consideración la prevista en las figuras de planeamiento futuras, que se están tramitando en la actualidad. Se explicita igualmente el estado de tramitación de estos nuevos planes de ordenación urbanística previstos.

En el cuadro siguiente se muestran las figuras de planeamiento vigentes, así como el estado de tramitación de las nuevas figuras de planeamiento:

TÉRMINO MUNICIPAL (T.M.)	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE		PLANEAMIENTO URBANÍSTICO EN TRAMITACIÓN	
	TIPO (*)	FECHA	TIPO (*)	FECHA
MADRID	P.G.O.U	17/04/1997 (Publicado en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid 19/04/1997)	P.G.O.U.	Documento de Avance de la Revisión del Plan General – Sometido a Información Pública (21/11/2013-28/02/2014)

- (*) P.G.O.U.: Plan General de Ordenación Urbana

0.6. ANTECEDENTES RELEVANTES

0.6.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Como antecedente administrativo principal del presente proyecto, está la Orden de Estudio otorgada en fecha 16 de Diciembre de 2004, con clave 49-M-12280, relativa a "Autovía del Noreste, A-2. Tramo: Acceso a Madrid. Plataformas reservadas para el transporte público, vías de servicio y actuaciones complementarias".

El contrato de asistencia técnica fue firmado el 5 de Septiembre de 2005 y, tras varias modificaciones del mismo, finalizó el 29 de junio de 2012. Se redactaron los siguientes documentos para desarrollar esta propuesta:

- Proyecto de trazado "Autovía del Noreste, A-2. Tramo: Acceso a Madrid. Plataformas reservadas para el transporte público y actuaciones complementarias", clave T9-M-12280.

- Proyecto de construcción "Autovía del Noreste, A-2. Tramo: Acceso a Madrid. Plataformas reservadas para el transporte público y actuaciones complementarias", clave 49-M-12280. Que a su vez se resolvió dividir en tres proyectos, uno por tramo a estudiar.

Con fecha 22 de abril de 2013, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, bajo la dirección de la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid, emite la Propuesta de Orden de Estudio relativa a "Remodelación del nudo Eisenhower. Autovía del Nordeste, A-2, p.k. 10+650".

El 24 de junio de 2013, la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid resuelve la aprobación de la Orden de Estudio para la redacción del proyecto de trazado y construcción "Autovía del Nordeste (A-2). Remodelación del Nudo de Eisenhower".

El 5 de diciembre de 2014 la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento adjudica a INECO, S.A. la *Encomienda de Gestión del Ministerio de Fomento para la Asistencia Técnica a la Dirección General de Carreteras* para la redacción del proyecto de trazado y construcción "Autovía del Nordeste (A-2). Remodelación del Nudo de Eisenhower".

0.6.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Como antecedentes técnicos, se identifican los proyectos mencionados en el apartado anterior y de los que, a continuación, se desarrollan sus tramitaciones:

- Proyecto de trazado "Autovía del Noreste, A-2. Tramo: Acceso a Madrid. Plataformas reservadas para el transporte público y actuaciones complementarias", de clave T9-M-12280, fue aprobado provisionalmente en fecha de 23 de abril de 2007 y, posteriormente, sometido a información pública (B.O.E. de 8 de mayo de 2007). Tras el trámite de alegaciones, fue remitido al Ministerio de Medio Ambiente que emitió la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental el 9 de mayo de 2008 (publicada en el B.O.E. el 11 de junio de 2008). Con fecha 11 de julio de 2008 (B.O.E. de 28 de julio) se aprobó definitivamente este proyecto de trazado con una serie de prescripciones.

Aun cuando el proyecto de trazado de clave T9-M-12280 ("Autovía del Noreste, A-2. Tramo: Acceso a Madrid. Plataformas reservadas para el transporte público y actuaciones complementarias") cuenta con una Declaración de Impacto Ambiental o DIA (B.O.E. de 11 de junio de 2008), las actuaciones incluidas en dicho proyecto no se han llegado a ejecutar. La Declaración de Impacto de referencia está, por tanto, caducada. Se llega a esta conclusión teniendo en cuenta la postura que el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente lleva manteniendo en los últimos años respecto a la aplicación de las disposiciones transitorias de la Ley 21/2013, en las que si una DIA mantenía su vigencia en el momento de entrada en vigor de la Ley, ésta mantiene su vigencia seis años más. De acuerdo al texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (derogada) las DIA mantenían una vigencia de 5 años. Por lo tanto, en el momento de entrada en vigor de la Ley 21/2013, la DIA en cuestión se encontraba caducada y por tanto, no se ampliaría su vigencia.

Teniendo en cuenta tanto esto como lo prescrito en la Orden de Estudio (consultar al MAGRAMA sobre el trámite ambiental), se ha realizado un análisis de la Ley 21/2013 (incluido en el Anejo nº 18), concretamente del Artículo 7 “Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental” y de los respectivos Anexos de la Ley, comprobándose que el único apartado en el que el proyecto podría estar incluido era el siguiente:

Artículo 7:

(...)

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

(...)

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1ª. Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2ª. Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

3ª. Incremento significativo de la generación de residuos.

4ª. Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

5ª. Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

6ª. Una afección significativa al patrimonio cultural.

De todos ellos, el efecto adverso que podría suponer que el proyecto estuviera enmarcado en este apartado de la Ley 21/2013 serían las emisiones a la atmósfera (por ruido).

Por ello, se ha realizado el Estudio de Ruido (incluido como Apéndice 1 en el Anejo nº18 del presente Proyecto) comprobándose que no existe incremento significativo en el ruido producido por las actuaciones planteadas respecto a la situación existente actualmente.

Por tanto, y tal y como se incluye en el apartado 18.2.2. del Anejo 18, el presente proyecto no está enmarcado en el artículo 7.2.c. porque aunque el proyecto constituye una modificación de la Autovía A-2 y Nudo Eisenhower ya existentes, se descartan incrementos significativos en la generación de emisiones a la atmósfera (ruido) con respecto a la situación existente actualmente, vertidos y residuos, empleo de recursos naturales y afección al patrimonio cultural y a Red Natura 2000, de acuerdo con las características del proyecto, y de acuerdo con lo expuesto en el mencionado anejo.

- Proyecto de construcción “Autovía del Noreste, A-2. Tramo: Acceso a Madrid. Plataformas reservadas para el transporte público y actuaciones complementarias”, de clave 49-M-12280, remitido en marzo de 2009 a la Dirección General de Carreteras. No fue objeto de aprobación, ya que, con fecha 29 de Julio de 2009 se resolvió modificar la Orden de Estudio para poder dividir el proyecto de construcción en tres actuaciones, con objeto de priorizar las más necesarias repartiendo en un plazo más largo el esfuerzo económico. Los tres proyectos resultantes de esta división son los siguientes:
 - Proyecto de clave 49-M-12280.A. Tramo: Calle Arturo Soria - Alcalá de Henares, entre el p.k. 5+300 y el p.k. 24+500.
 - Proyecto de clave 49-M-12280.B. Tramo: Remodelación del enlace de San Fernando y mejoras funcionales, entre el p.k. 15+200 y el p.k. 17+000.
 - Proyecto de clave 49-M-12280.C. Tramo: Vías de servicio norte (sentido Madrid), entre el p.k. 16+ 190 y p.k. 18+ 300.
- Anteproyecto relativo a “Acceso a Madrid. Plataformas reservadas para el transporte público y actuaciones complementarias. Autovía del Noreste, A-2. p.k. 5,3 al p.k. 24,5. Tramo: Calle Arturo Soria- Alcalá de Henares”. En este anteproyecto se han definido al nivel correspondiente las actuaciones que estrictamente sería necesario acometer con objeto de mejorar la funcionalidad y tiempos de recorrido del transporte público de autobús en el corredor Madrid - Alcalá de Henares, indicando el orden de prioridad en el que deberían acometerse y señalando el presupuesto indicativo de cada una de las obras considerándolas como independientes. El análisis de todo el corredor considera como ya ejecutados los proyectos de construcción antes citados: 49-M-12280.B y 49-M-12280.C.

0.7. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL. PROBLEMÁTICA Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN

El Nudo Eisenhower se sitúa en el tramo de la Autovía del Nordeste (A-2) comprendido entre el enlace con la calle Arturo Soria y la autovía de circunvalación M-50, que actualmente presenta problemas de congestión. Distribuye los flujos entre la autovía A-2, la M-14 (con origen/destino el aeropuerto) y la M-40. Los problemas más graves que se producen en el enlace son en las salidas desde la autovía A-2 hacia la carretera M-14, en margen izquierda, y hacia la vía de servicio del Polígono de las Mercedes en margen derecha. Ambas salidas soportan altísimas intensidades de tráfico, superiores a su capacidad, con el resultado de frecuentes retenciones, especialmente en el carril derecho de ambas calzadas.

Por este motivo, se plantea una remodelación del Nudo Eisenhower que mejore la fluidez de la circulación de los vehículos, así como una optimización de los movimientos posibles para poder abarcar todas las posibilidades de conexión entre autovías y zonas urbanas aledañas.

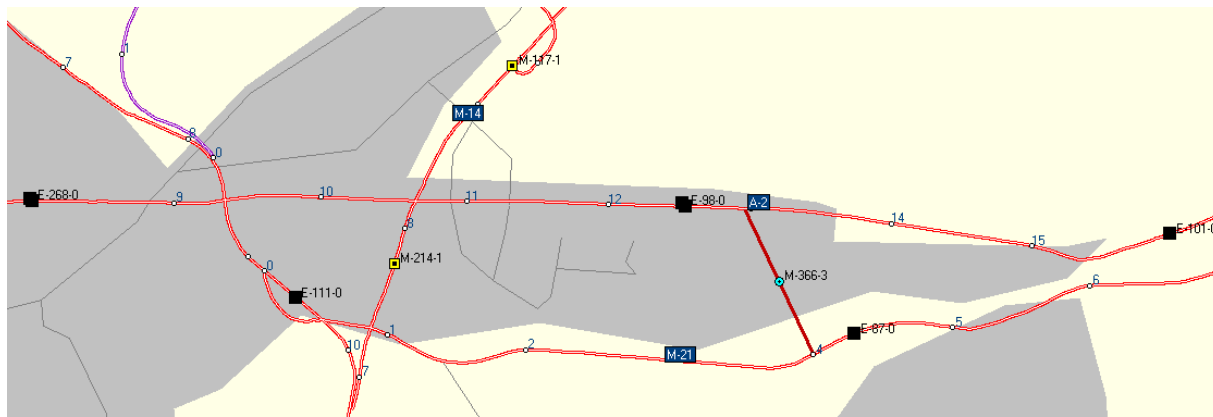
0.8. RESUMEN DE DATOS DE TRÁFICO ACTUAL Y PRIMERA PROGNOSIS

0.8.1. DATOS DE TRÁFICO ACTUAL

Se han recopilado las series históricas de los datos disponibles de IMD total y por tipo de vehículo para el Mapa de Tráfico del año 2013 de las 8 estaciones de aforo cercanas al enlace objeto de estudio.

Adicionalmente para las estaciones permanentes se dispone de información referente a la IMD total por mes para el año 2014, discriminando en ligeros y pesados. La IMD estimada para el año 2014 se corresponde con el promedio de los datos mensuales.

Estaciones de aforo Mapa de Tráfico 2013



Fuente: Mapa de Tráfico 2013

Estaciones de aforo en la zona de estudio

Estación	Carretera	P.K	Tipo de Estación
E-87-0	M-21	4,1	Permanente
E-98-0	A-2	12,5	Permanente
E-101-0	A-2	16	Permanente
E-111-0	M-40	9,5	Permanente
E-268-0	A-2	8	Permanente
M-117-1	M-14	8	Primaria
M-214-1	M-14	7,6	Primaria
M-366-3	M-22	0,7	De cobertura

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Mapa de Tráfico de 2013

A continuación se muestran los datos disponibles para cada una de las estaciones de aforo mostradas anteriormente.

Evolución histórica IMD estación E-87-0

Año	Total	Moto	Ligeros	Bus	Camión	Pesados	% Pesados
2014	54.006	-	49.603	-	-	4.403	8,15%
2013	51.598	177	47.726	191	3.431	3.695	7,20%
2012	50.072	220	46.046	119	3.634	3.806	7,60%
2011	49.488	224	45.014	174	3.980	4.250	8,60%
2010	46.168	199	41.674	172	4.025	4.295	9,30%
2009	85.229	558	79.294	3.960	1.363	5.377	6,30%
2008	84.707	831	78.517	381	2.087	5.359	6,33%
2007	106.295	553	98.813	256	6.673	6.929	6,52%
2006	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Mapa de Tráfico de 2013

Evolución histórica IMD estación E-98-0

Año	Total	Moto	Ligeros	Bus	Camión	Pesados	% Pesados
2014	113.667	-	108.438	-	-	5.229	4,60%
2013	112.057	522	106.994	459	4.040	4.541	4,00%
2012	112.274	522	107.093	465	4.150	4.659	4,20%
2011	113.718	463	108.527	397	4.203	4.728	4,20%
2010	113.705	230	108.631	396	4.327	4.844	4,30%
2009	112.219	218	107.253	452	4.170	4.748	4,20%
2008	108.750	1.067	102.470	483	2.725	5.213	4,79%
2007	121.354	766	114.367	206	6.015	6.221	5,13%
2006	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Mapa de Tráfico de 2013

Evolución histórica IMD estación E-101-0

Año	Total	Moto	Ligeros	Bus	Camión	Pesados	% Pesados
2014	129.186	-	122.672	-	-	6.513	5,04%
2013	127.153	465	120.842	1.029	4.663	5.846	4,60%
2012	118.231	594	110.587	1.243	5.617	7.050	6,00%
2011	123.165	651	114.806	1.299	6.199	7.708	6,30%

Año	Total	Moto	Ligeros	Bus	Camión	Pesados	% Pesados
2010	127.279	277	120.631	180	6.015	6.371	5,00%
2009	127.389	269	120.892	203	5.848	6.228	4,90%
2008	132.524	1.326	123.615	615	3.353	7.583	5,72%
2007	137.332	853	122.718	454	13.307	13.761	10,02%
2006	130.150	1.197	109.769	2.683	16.501	19.184	14,73%
2005	129.550	1.169	115.543	1.894	10.944	12.838	9,90%
2004	128.550	1.144	114.204	2.061	11.141	13.202	10,26%
2003	120.147	1.132	107.007	1.735	10.273	12.008	9,99%

Evolución histórica IMD estación E-111-0

Año	Total	Moto	Ligeros	Bus	Camión	Pesados	% Pesados
2014	82.680	-	78.902	-	-	3.778	4,57%
2013	82.931	234	79.026	205	3.376	3.671	4,40%
2012	85.113	237	80.900	253	3.629	3.976	4,70%
2011	86.497	393	81.876	351	3.744	4.228	4,90%
2010	88.865	389	83.883	226	4.227	4.593	5,20%
2009	123.492	801	116.393	352	5.779	6.298	5,10%
2008	128.564	1.259	118.889	588	3.159	8.416	6,55%
2007	97.097	422	93.578	160	2.937	3.097	3,19%
2006	106.265	1.009	100.101	2.339	2.816	5.155	4,85%
2005	188.198	1.806	178.205	3.999	4.188	8.187	4,35%
2004	87.560	377	83.015	651	3.517	4.168	4,76%
2003	97.142	302	84.462	1.050	11.328	12.378	12,74%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Mapa de Tráfico de 2013

Evolución histórica IMD estación E-268-0

Año	Total	Moto	Ligeros	Bus	Camión	Pesados	% Pesados
2014	102.717	-	98.419	-	-	4.298	4,18%
2013	101.625	479	98.530	397	2.200	2.616	2,60%
2012	103.148	486	99.993	407	2.243	2.669	2,60%
2011	106.897	466	103.603	379	2.377	2.828	2,60%
2010	106.917	238	103.763	71	2.770	2.916	2,70%
2009	107.327	230	103.560	99	3.339	3.537	3,30%
2008	110.112	1.090	104.795	508	2.812	4.227	3,84%
2007	112.481	647	107.109	154	4.571	4.725	4,20%
2006	122.917	2.175	111.089	2.733	6.920	9.653	7,85%
2005	117.757	2.146	107.591	2.564	5.456	8.020	6,81%

2004	114.877	2.158	103.370	2.808	6.541	9.349	8,13%
2003	121.094	2.201	110.110	2.590	6.193	8.783	7,25%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Mapa de Tráfico de 2013

Evolución histórica IMD estación M-117-1

Año	Total	Moto	Ligeros	Bus	Camión	Pesados	% Pesados
2013	66.928	123	62.743	1.594	2.412	4.092	6,10%
2012	68.775	129	64.798	1.519	2.276	3.848	5,60%
2011	70.122	546	67.480	2.096	0	2.096	3,00%
2010							
2009	70.801	135	68.417	979	1.239	2.249	3,20%
2008	78.552	5	74.659	65	6.166	3.888	4,95%
2007	80.861	528	75.903	137	4.293	4.430	5,48%
2006	80.360	458	76.405	676	2.821	3.497	4,35%
2005	104.976	644	99.209	883	4.240	5.123	4,88%
2004	79.510	167	72.052	445	6.846	7.291	9,16%
2003	81.106	204	76.772	268	3.862	4.130	5,09%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Mapa de Tráfico de 2013

Evolución histórica IMD estación M-214-1

Año	Total	Moto	Ligeros	Bus	Camión	Pesados	% Pesados
2013	121.781	590	112.293	660	8.041	8.898	7,30%
2012	125.470	720	113.955	580	10.092	10.795	8,60%
2011	69.123	538	66.106	2.479	0	2.479	3,60%
2010	75.830	150	72.704	2.976	0	2.976	3,90%
2009	68.964	131	66.124	1.196	1.475	2.709	3,90%
2008	121.654	7	106.684	101	8.811	14.963	12,30%
2007	125.906	1.173	108.181	512	16.040	16.552	13,15%
2006	120.098	693	114.182	1.019	4.204	5.223	4,34%
2005	128.780	790	121.706	1.083	5.201	6.284	4,87%
2004	81.150	803	73.741	414	6.192	6.606	8,14%
2003	84.096	362	75.498	446	7.790	8.236	9,79%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Mapa de Tráfico de 2013

Evolución histórica IMD estación M-366-3

Año	Total	Moto	Ligeros	Bus	Camión	Pesados	% Pesados
2013	6.234	68	5.851	315	0	315	5,00%
2012	6.440	80	6.032	328	0	328	5,10%
2011	6.666	33	6.302	26	300	331	5,00%
2010	6.799	37	6.423	20	312	339	5,00%
2009	6.756	472	5.924	360	0	360	5,30%
2008	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-
2004							
2003							

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Mapa de Tráfico de 2013

Del análisis de la evolución histórica de las estaciones del Mapa de Tráfico de 2013, se observa en general una tendencia negativa del tráfico en los años de crisis económica. Sin embargo, en ciertas estaciones como la M-214-1 y la E-101-0, muestran una recuperación positiva en el volumen de vehículos a partir de 2011.

El objetivo del presente estudio es evaluar la viabilidad de la tipología del enlace propuesto en cuanto al funcionamiento dinámico del tráfico. Para ello normalmente se utilizan las intensidades horarias de diseño que se corresponden con la Hora 30 o la Hora 100 disponibles en los datos que proporciona el Mapa de Tráfico.

Sin embargo, para este caso en concreto y por ser un nudo muy importante tanto de entrada como de salida a Madrid, se van a analizar dos horas punta, una en la mañana y otra en la tarde, para así tener en cuenta los puntos conflictivos en ambos sentidos.

Analizando la información de intensidad horaria para todas las estaciones disponibles mostradas anteriormente, se toma como estación de referencia la estación permanente E-98-0 que en la hora punta de la mañana entre las 7:00 y 8:00 horas registra un 7,62 % de vehículos ligeros y un 5,87 % de vehículos pesados en la calzada 2 (descendente), y en la hora punta de la tarde entre las 14:00 y 15:00 horas registra un 7,71 % de vehículos ligeros y un 5,45 % de vehículos pesados en la calzada 1 (ascendente).

Se han utilizado los datos de tráfico registrados por los sensores de la Dirección General de Tráfico (DGT) para apoyar los datos del Mapa de Tráfico y definir el flujo de vehículos en el tronco de la autovía.

La información disponible es para las intensidades horarias de los días viernes del mes de junio del año 2014 en vehículos totales de los que se han tomado las horas punta de interés, entre 7:00 y 8:00 horas para la mañana, y entre las 14:00 y 15:00 horas para la tarde.

Los sensores de la DGT utilizados y sus valores registrados por día y hora punta correspondiente son los indicados en la siguiente tabla.

Valores registrados Sensores DGT para los viernes de junio de 2014

Sensor	Sentido	Fecha	Valor registrado
SEC PK016+680C T A-2	CRE	06/06/2014 15:00	5.777
SEC PK016+680C T A-2	CRE	13/06/2014 15:00	5.309
SEC PK016+680C T A-2	CRE	20/06/2014 15:00	5.279
SEC PK016+680C T A-2	CRE	27/06/2014 15:00	5.444
SEC PK016+680C T A-2	CRE	14:00 - 15:00	5.452
SEC PK013+000C T A-2	CRE	06/06/2014 15:00	4.721
SEC PK013+000C T A-2	CRE	13/06/2014 15:00	4.088
SEC PK013+000C T A-2	CRE	20/06/2014 15:00	4.298
SEC PK013+000C T A-2	CRE	27/06/2014 15:00	4.449
SEC PK013+000C T A-2	CRE	14:00 - 15:00	4.389
SEC PK010+500C T A-2	CRE	06/06/2014 15:00	3.942
SEC PK010+500C T A-2	CRE	13/06/2014 15:00	3.252
SEC PK010+500C T A-2	CRE	20/06/2014 15:00	3.570
SEC PK010+500C T A-2	CRE	27/06/2014 15:00	3.567
SEC PK010+500C T A-2	CRE	14:00 - 15:00	3.583
SEC PK009+580C T A-2	CRE	06/06/2014 15:00	6.310
SEC PK009+580C T A-2	CRE	13/06/2014 15:00	5.356
SEC PK009+580C T A-2	CRE	20/06/2014 15:00	5.743
SEC PK009+580C T A-2	CRE	27/06/2014 15:00	5.852
SEC PK009+580C T A-2	CRE	14:00 - 15:00	5.815
SEC PK008+500C T A-2	CRE	06/06/2014 15:00	4.228
SEC PK008+500C T A-2	CRE	13/06/2014 15:00	4.102
SEC PK008+500C T A-2	CRE	20/06/2014 15:00	3.497
SEC PK008+500C T A-2	CRE	27/06/2014 15:00	4.112
SEC PK008+500C T A-2	CRE	14:00 - 15:00	3.985
SEC PK013+000D T A-2	DEC	06/06/2014 08:00	5.835
SEC PK013+000D T A-2	DEC	13/06/2014 08:00	5.643
SEC PK013+000D T A-2	DEC	20/06/2014 08:00	5.328
SEC PK013+000D T A-2	DEC	27/06/2014 08:00	5.748
SEC PK013+000D T A-2	DEC	7:00 - 8:00	5.639
SEC PK011+400D T A-2	DEC	06/06/2014 08:00	3.868
SEC PK011+400D T A-2	DEC	13/06/2014 08:00	3.874
SEC PK011+400D T A-2	DEC	20/06/2014 08:00	3.419
SEC PK011+400D T A-2	DEC	27/06/2014 08:00	3.812
SEC PK011+400D T A-2	DEC	7:00 - 8:00	3.743
SEC PK008+500D T A-2	DEC	06/06/2014 08:00	4.018
SEC PK008+500D T A-2	DEC	13/06/2014 08:00	3.984
SEC PK008+500D T A-2	DEC	20/06/2014 08:00	3.168
SEC PK008+500D T A-2	DEC	27/06/2014 08:00	3.928
SEC PK008+500D T A-2	DEC	7:00 - 8:00	3.775

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la DGT

Los datos de los viernes del mes de junio en general son valores muy parecidos y se ha tomado como referencia para la caracterización de la media para cada hora observada.

0.8.2. PROGNOSIS DE TRÁFICO

Los resultados para el año base 2014 demuestran los conocidos problemas en concreto en las salidas desde la autovía A-2 hacia la carretera M-14 que provocan circulación lenta en alguno de los carriles de la autovía.

Para solucionar los problemas de tráfico que presenta en enlace se proponen diferentes actuaciones:

Actuaciones en dirección Barcelona (calzada derecha):

- Ampliación de tres a cuatro carriles del tronco de la A-2 en la incorporación del ramal procedente de la vía de servicio, creando un carril de trenzado con la salida siguiente, que se propone ampliar a dos carriles.
- Se suprime la separación física con bolardos que existe actualmente entre el tronco de la A-2 y la incorporación del ramal procedente de la carretera M-14, reemplazando con una línea continua-discontinua, para así permitir el movimiento de acceso hacia el tronco del flujo procedente desde la M-14, y evitar el trenzado al impedir los movimientos desde el tronco a la vía de servicio. El ramal actual en este punto sigue existiendo pero solo para los vehículos que desde la M-14 quieren seguir por la vía de servicio.
- Como compensación del cierre de la incorporación actual desde el tronco hacia la vía de servicio, se amplía a dos carriles el ramal que sale del tronco de la A-2 antes del nudo dirección Barcelona, para continuar con un nuevo ramal de un carril que conecta directamente con la vía de servicio.
- La vía de servicio se amplía a dos carriles y cuando se incorpora el carril que viene desde la M-14 se amplía a tres carriles hasta la primera salida de la vía de servicio.

Actuaciones en dirección Madrid (calzada izquierda):

- En la vía de servicio se suprime el acceso directo a la glorieta en la M-22 (a la altura del PK 12 del tronco de la A-2). Además se suprime la incorporación existente desde la vía de servicio al tronco de la A-2.
- Como compensación se añade una nueva bifurcación desde el ramal de acceso a la M-14 en dirección norte que permite conectar con la M-22 y la zona de carga del aeropuerto desde la A-2.
- Adicionalmente, para acceder a la zona de carga desde la A-2 en dirección Madrid, existe actualmente la salida 15 que confluye en la Avenida Sur del Aeropuerto de Barajas y posteriormente en la M-22.

- Para sustituir la incorporación al tronco de la A-2 a la altura del pk 11 que se elimina, se prolonga el ramal que existe actualmente para acceder a la M-14 dirección Madrid para conectar con la vía de servicio y así dar continuidad al tráfico que quiera seguir en dirección Madrid por la vía de servicio. Este nuevo ramal de conexión con la vía de servicio se parte en dos, uno de ellos conecta directamente con el tronco de la A-2 dirección Madrid, y el otro conecta con la vía de servicio.
- Se sustituye la intersección actual de la vía de servicio con la calle Obenque, por una glorieta en la intersección con la calle Pinos de Osuna.
- La nueva conexión que da continuidad a la vía de servicio permite suprimir la salida 9 existente.

Finalmente, tras analizar todos los resultados de las actuaciones propuestas, se concluye que con dichas actuaciones se mejora el funcionamiento global del nudo y el tronco de la A-2, excepto con la ampliación a cuatro carriles en el tronco de la A-2 en dirección Barcelona que presenta peores resultados al facilitar la entrada de los vehículos procedentes de la vía de servicio.

Para dar solución a esta actuación se propone no ejecutar el carril de trenzado propuesto en la Orden de Estudio, si bien más adelante en el ramal de salida del tronco a la vía de servicio se amplía a cuatro y posteriormente a cinco carriles.

Se proponen las siguientes actuaciones adicionales para mejorar el funcionamiento global:

- Eliminar el estrangulamiento en la calzada principal de la carretera M-14 en sentido descendente (dirección sur) pasando el estrangulamiento a la vía de servicio.
- Ampliación del ramal de entrada a la glorieta situada en la salida 15 de la A-2 proveniente de San Fernando y M-21 de uno a dos carriles con el objetivo de aumentar la capacidad del mismo.
- Ampliación a tres carriles la vía de servicio que sale en el PK 12 del tronco de la A-2 en dirección Madrid, dejando un tramo del carril derecho exclusivamente para autobuses.

0.9. RESUMEN DE GEOLOGÍA Y ESTUDIO DE MATERIALES

0.9.1. ESTRATIGRAFÍA

A lo largo del trazado se han diferenciado las siguientes unidades geológicas, basándose en criterios de edad, origen, litología y geotecnia:

Terciario (Mioceno)

- Arena de media a fina con algo a bastante matriz limo-arcillosa. Arena tosquiza (T_{AT})
- Arenas finas limosas a arcillas arenosas. Tosco arenoso (T_{TA})

- Arcillas arenosas. Tosco (T_T)
- Arcillas verdosas y marrones. Peñuelas y greda (T_P)

Cuaternario

- Aluvial (QAL): arenas y gravas con alguna intercalación de limos arenosos

Rellenos antrópicos

Se han distinguido los siguientes tipos de rellenos antrópicos:

- Plataforma vías de comunicación (R1): rellenos situados debajo del firme de las principales vías de comunicación, independientemente de si la calzada en ese tramo discurre terraplenada, apoyada sobre terreno natural, o sobre rellenos antrópicos de cualquier otro tipo.
- Rellenos antrópicos compactados (Rc): Terraplenes de las distintas vías de comunicación que aparecen en el tramo.
- Rellenos antrópicos sin compactar (RA): materiales heterogéneos procedentes de excavaciones

Hidrogeológicamente, la zona objeto de estudio se sitúa dentro de la Cuenca del Tajo, en el denominado *Sistema Acuífero del Terciario detrítico de Madrid*, que constituye un importante acuífero instalado en la extensa y profunda masa de depósitos detríticos terciarios, alimentado en el macizo serrano y los terrenos permeables que lo rodean. Se halla limitado por los niveles más impermeables, arcillosos y evaporíticos en que van derivando por cambio lateral de facies hacia el centro de la cuenca. Este acuífero está muy explotado actualmente en la parte noroeste de Madrid. Según la definición de las Unidades Hidrogeológicas (IGME, 2001) y, más recientemente, las Masas de Agua subterránea (MAGRAMA, 2005), la zona de estudio se localiza en la Unidad Hidrogeológica 03.05 Madrid – Talavera, y en la MASb ES030MSBT030-010 Madrid: Manzanares-Jarama, tal y como se ilustra en las siguientes figuras.

Las medidas piezométricas han revelado cierta disparidad, lo que probablemente se deba a la existencia de niveles colgados de agua, posiblemente correspondientes a los lentejones de tosco arenosos y arena tosquilla detectados en los sondeos realizados. Así pues, de forma general, puede entenderse la zona como un acuífero multicapa de baja-media permeabilidad, integrado por varios niveles interdigitados de Tosco arenoso (T_{TA}), Arena tosquilla (T_{AT}) y Tosco (T_T), imbuidos en la Unidad Peñuela (Tp). Los diferentes lentejones de estos materiales, constituiría, por tanto, bolsas de agua subterránea (de profundidad y extensión limitada) que llegarían a secarse tras estar drenando durante un cierto tiempo.

Las cotas piezométricas en la zona se sitúan entre los 585,55 y los 606,35 m.s.n.m. Las más altas se encuentran en la zona Oeste del trazado, disminuyendo hacia el río Jarama. Las líneas de flujo

tienen una dirección marcadamente E-O, prácticamente perpendiculares al citado cauce. Las aguas subterráneas en la zona circulan, por tanto, desde Madrid hacia la zona de San Fernando de Henares y el río Jarama. Esto implica un flujo subterráneo, en la zona del Nudo de Eisenhower, aproximadamente paralelo a la traza de la autovía A-2.

La orientación de las pantallas de la estructura E-3, transversales al flujo subterráneo y con profundidad de empotramiento tal que podría interceptar la zona saturada de los lentejones más permeables, es susceptible a priori de ocasionar cierto efecto barrera a la circulación de las aguas freáticas. No obstante, la limitada extensión de los lentejones permeables probablemente acote en gran medida este posible efecto barrera, a los lentejones situados inmediatamente a uno y otro lado de las pantallas, por lo que el posible efecto barrera quedaría muy restringido.

El trazado de la zona de estudio se caracteriza por discurrir por zonas de una intensa actividad antrópica, lo que hace que localmente se puedan observar depósitos o acumulaciones de materiales antrópicos que presentan unas deficientes características geotécnicas.

En la zona del Nudo, donde la traza discurre sobre arcillas marrones y verdes, Peñuelas y Gredas (TP), hay que tener presente el carácter expansivo de esta unidad litoestratigráfica y su composición altamente arcillosa. Esto da un carácter muy plástico y llega a caracterizar este material como marginal para su uso en terraplenes.

0.9.2. RIESGOS GEOLÓGICOS

El trazado de la zona de estudio se caracteriza por discurrir por zonas de una intensa actividad antrópica, lo que hace que localmente se puedan observar depósitos o acumulaciones de materiales antrópicos que presentan unas deficientes características geotécnicas.

En la zona del Nudo, donde la traza discurre sobre las facies de transición, Peñuelas (TP) hay que tener presente el carácter expansivo de esta unidad litoestratigráfica y su composición altamente arcillosa que da carácter muy plástico y llega a caracterizar este material como marginal para su uso en terraplenes, así como problemas de asentamiento en terraplenes y en la cimentación de estructuras.

La excavación se va a realizar parcialmente bajo el nivel freático; la posible depresión de los niveles es reducida (apenas 3,5 m). Considerando que ésta se produce en materiales de permeabilidad más bien baja, no es previsible que acontezcan fenómenos de levantamiento del fondo de la excavación o de sifonamiento.

0.9.3. ESTIMACIÓN DE LOS CAUDALES DE INFILTRACIÓN

El contexto hidrogeológico en el que se va a desarrollar la excavación correspondiente al falso túnel del eje 35 (estructura E-3) corresponde a un acuífero multicapa de baja-media permeabilidad, integrado por varios niveles interdigitados de Tosco arenoso (T_{TA}), Arena tosquilla (T_{AT}) y Tosco (T_T). Este conjunto de lentejones se encuentra imbuido en la Unidad Peñuela (Tp), y resultan abundantes en, aproximadamente, la primera decena de metros de la columna terciaria. Por debajo, se encuentra una predominancia de los materiales de la Unidad Peñuela (Tp), que se asume como base impermeable.

Considerando que parte de la excavación va a afectar la zona saturada del conjunto de lentejones del Tosco arenoso (T_{TA}), Arena tosquiza (T_{AT}) y Tosco (T_T), se ha considerado oportuno realizar una estimación de los caudales de infiltración hacia la estructura susceptibles de producirse durante la fase de obra.

En las siguientes tablas se resumen los parámetros utilizados y los resultados obtenidos de la aplicación de la Fórmula de la Zanja equivalente a cada uno de los laterales de 120 y 20 m. Se ofrece también el caudal por metro lineal de ambos laterales, en conjunto:

Caudal estimado para L = 120 m		Abrev.	Valor 1 sólo lateral	Valor 2 laterales (x2)	Unidades
Caudal captado (m ³ /s)	Expresión general: $Q = L \cdot \frac{K}{2R_z} \cdot (2H - d) \cdot d$	Q	0.002	0.004	m ³ /s
Caudal captado (L/s)		Q	2.235	4.469	L/s
Caudal específico (m ³ /s x m.l.)		q	0.00002	0.00004	m ³ /s x m.l.
Caudal específico (L/s x m.l.)		q	0.019	0.037	L/s x m.l.

Estimación de caudales a drenar en el recinto de la excavación, según la aplicación de la Fórmula de la Zanja equivalente (laterales de 120 m).

Caudal estimado		Abrev.	Valor 1 sólo lateral	Valor 2 laterales (x2)	Unidades
Caudal captado (m ³ /s)	Expresión general: $Q = L \cdot \frac{K}{2R_z} \cdot (2H - d) \cdot d$	Q	0.0004	0.001	m ³ /s
Caudal captado (L/s)		Q	0.372	0.745	L/s
Caudal específico (m ³ /s x m.l.)		q	0.00002	0.00004	m ³ /s x m.l.
Caudal específico (L/s x m.l.)		q	0.019	0.037	L/s x m.l.

Estimación de caudales a drenar en el recinto de la excavación, según la aplicación de la Fórmula de la Zanja equivalente (laterales de 20 m).

Radio de influencia	Abrev.	Valor	Unidades
Distancia de Influencia captación (Formula Sichart)	R _z	28.76	m

Radios de influencia del agotamiento, según la Fórmula de la Zanja equivalente.

Como puede comprobarse, entre los cuatro laterales se obtiene un caudal total de 5.32 L/s para todo el recinto de la excavación. Por su parte, se ha estimado un caudal específico para cada metro de zanja, de 0.019 L/s por m. l. y un radio de influencia máximo perimetral de la excavación de aproximadamente 29 m. No obstante, éste quedará acotado por la limitación en la extensión de los lentejones más permeables, por lo que posiblemente sea inferior.

0.9.4. SISMICIDAD

Al tratarse de una obra calificada como de importancia especial en la que la aceleración sísmica básica ab, es inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad, no es necesaria la aplicación de la "Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02".

0.9.5. ESTUDIO DE MATERIALES

0.9.5.1. Materiales procedentes de las excavaciones

En la tabla siguiente se expresa a modo de resumen las clasificaciones según el PG-3 y su utilidad de puesta en obra de las distintas litologías que se ven afectadas por excavaciones en el proyecto en estudio.

UNIDAD GEOTÉCNICA	CLASIFICACIÓN PG-3	APTO PARA NÚCLEO Y CIMIENTO DE TERRAPLENES
Arena tosquiza (T _{AT})	Tolerable	SI*
Tosco arenoso (T _{TA})	Marginal	NO
Tosco (T _T)	Marginal	NO
Arcillas marrones y verdes. Peñuelas y Gredas (T _P)	Marginal	NO
Cuaternario aluvial (Q _{AL})	Tolerable	SI*
Rellenos antrópicos compactados (RC)	Tolerable	SI
Rellenos antrópicos vertidos (RA)	Marginal	NO

*Se desaconseja su uso por no tener ensayos de compactación de la unidad en la zona de proyecto

Tabla resumen de clasificación del material

En un principio, se podrá considerar que el material procedente de la excavación realizada en rellenos antrópicos compactados, se podrá reutilizar en rellenos tipo terraplén, mientras que los materiales procedentes de tosco arenosos, tosco, peñuelas y rellenos antrópicos vertidos, así como de cuaternario aluvial, no se considera apto el uso en la ejecución de rellenos.

0.9.5.2. Recomendaciones sobre la procedencia del material para las unidades de obra

Material para rellenos

Parte de los materiales necesarios para la construcción del núcleo de los rellenos se podrán obtener del producto de excavación de los materiales correspondientes a la arena tosquiza y rellenos antrópicos compactados. No obstante, será necesario recurrir a las canteras y graveras propuestas, al no ser suficiente el material apto para cubrir las necesidades, y al tratarse de una obra a ejecutar por fases.

Materiales para la constitución de explanada

Los suelos seleccionados necesarios para la formación de la explanada se obtendrán bien de canteras o de graveras próximas a la traza. En este sentido, se recomiendan las graveras localizadas al Este y Sureste de Madrid por su proximidad, concretamente la Gravera Fuenpeña, G8, localizada a 10 km de la zona de proyecto, o Velilla, a 20 km. Ya que los resultados de los ensayos recopilados en ambas explotaciones cumplen todos los parámetros necesarios (en algunos casos el contenido en sales solubles es algo elevado).

Áridos para zahorras, hormigones

Las zahorras artificiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural. El material tratado de las graveras y canteras, en principio cumplen las especificaciones para zahorras artificiales, y áridos para hormigones. Para la obtención de estos materiales se puede recurrir a las mismas Graveras Fuenpeña o Velilla.

Áridos para mezclas bituminosas en capa base e intermedia

Los áridos para mezcla bituminosa en capa base e intermedia, procederán del machaqueo en planta. Los áridos para capa base tendrán para nuestro caso, una proporción de partículas trituradas del árido grueso superior al 90 %. El coeficiente de Desgaste Los Ángeles será inferior a 30. Para el caso de los áridos destinados a capa intermedia, deberán presentar una proporción de partículas trituradas del árido grueso del 100% e índice de Desgaste de Los Ángeles inferior a 25.

Los áridos silíceos que se extraen de las graveras del Jarama, con índices de Desgaste Los Ángeles comprendidos entre 20-25%, se consideran aptos como áridos para mezclas bituminosas en capa base e intermedia. La más cercana es la Planta de Velilla, G3, a 20 km de la zona de proyecto.

Áridos para mezclas bituminosas en capa de rodadura

La exigencia de calidad de estos áridos con bajos valores de Desgaste los Ángeles y elevado coeficiente de pulimiento acelerado hace que los valores obtenidos en las canteras y graveras inventariadas no cumplan los requerimientos exigidos para capa de rodadura.

En este sentido se recomienda una serie de canteras localizadas en Almonacid de Toledo (bastante alejado de la traza, a unos 100 km aproximadamente) que explotan milonitas. El material elaborado cumplen las prescripciones de zahorra artificial y áridos para mezclas bituminosas incluido el árido para capa de rodadura drenante.

A continuación se incluye un cuadro resume con los materiales que pueden ser proporcionados por cada una de las explotaciones inventariadas:

SIGLA	DENOMINACIÓN	TIPO DE MATERIAL	DISTANCIA A LA OBRA (km)	UTILIZACIÓN				
				RELLENOS	CAPAS GRANULARES	MEZCLAS BITUMINOSAS	HORMIGÓN	CEMENTOS
C-1	Grupo Consvial	Granito adamellítico	77					
C-2	La Pola	Granito y pórfido	33					
C-3	La Chanta	Caliza	36					
C-4	Alpedroches	Andesita	144					
C-5	Marina	Milonita	100					
C-6	Orusco	Caliza	50					
C-7	Cycasa	Corneana	100					
C-8	El Aljibe	Milonita	100					
G-1	El Porcal	Material silíceo	20	Uso descartado				
G-2	Soto Pajares	Material silíceo	26					

SIGLA	DENOMINACIÓN	TIPO DE MATERIAL	DISTANCIA A LA OBRA (km)	UTILIZACIÓN				
				RELLENOS	CAPAS GRANULARES	MEZCLAS BITUMINOSAS	HORMIGÓN	CEMENTOS
G-3	Velilla	Material silíceo	20					
G-4	Areneros Rojas	Arenas	28					
G-5	Maina	Arenas	32					
G-6	Arganda	Material silíceo	20					
G-7	El Soto	Material silíceo	20					
G-8	Fuenpeña	Material silíceo	10					
G-9	Román	Material silíceo	27					

Cuadro resumen de la aptitud de los materiales para los usos previstos

Para la gestión de las tierras, piedras y otros RCDs de carácter pétreo excedentarios de las actuaciones proyectadas se propone optar por operaciones de valorización de acuerdo con lo establecido en el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición* (BOE nº 38, 13 de febrero de 2008).

Estas operaciones de valorización, consisten en destinar los volúmenes excedentarios a instalaciones industriales ya existentes y que, por tanto, cuentan con las autorizaciones de los organismos competentes de la Comunidad de Madrid; pudiendo ser plantas de tratamiento de RCDs o antiguas explotaciones mineras que permiten la gestión de tierras de procedencia externa en sus Planes de Restauración del Espacio Afectado (PREN), dependientes de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

Todos los emplazamientos propuestos se pueden consultar en los planos incluidos en el Anejo de Gestión de Residuos del presente proyecto. Se ha decidido no incluirlos en el plano de situación de canteras y graveras del presente anejo con el fin de no saturar de información dicho plano.

0.10. GEOTECNIA DEL CORREDOR

0.10.1. CAMPAÑA GEOTÉCNICA REALIZADA

La investigación geotécnica realizada consiste en los siguientes reconocimientos:

- Seis (6) sondeos mecánicos a rotación con recuperación de testigo, de longitudes comprendidas entre 8 y 20 m, con toma de muestras inalteradas y realización de SPT en su interior.
- Once (11) calicatas mecánicas, de las 13 propuestas inicialmente.
- Once (11) penetraciones dinámicas continuas tipo DPSH, de las 12 propuestas inicialmente.
- Ocho (8) ensayos presiométricos en el interior de los sondeos.

0.10.1.1.1. Ensayos de laboratorio

En la siguiente tabla se resumen los ensayos de laboratorio que han sido realizados sobre muestras tomadas de sondeos y calicatas, los cuales han sido solicitados en función de la finalidad de dichas investigaciones, así como de las características de los materiales perforados y excavados en ellas:

TIPO DE ENSAYO	Nº ENSAYOS
Humedad natural	2
Densidad aparente	2
Granulometría	42
Límites de Atterberg	42
Sulfatos	10
Contenido de yeso	7
Contenido de sales solubles	7
Contenido de materia orgánica	7
Acidez Baumann-Gully	9
Compresión simple	11
Corte Directo CD	8
Triaxial CU con medida de presiones intersticiales	2
Proctor Normal	6
CBR	6
Hinchamiento libre sobre muestra remoldeada	4
Colapso sobre muestra remoldeada	4
Agresividad del agua freática	3

Ensayos de laboratorio realizados

0.10.2. ESTUDIO GEOTÉCNICO

El conjunto de materiales más antiguos representados en la zona se corresponde al substrato Terciario (Mioceno), concretamente a la Unidad Intermedia de las tres definidas para el Mioceno de Madrid. Las facies intermedias de abanico, constituidas por sedimentos detríticos de composición arcósica ocupan, a excepción de los rellenos de origen antrópico, prácticamente la totalidad del trazado estudiado.

0.10.3. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

Se incluye a continuación un cuadro resumen, en el que se recogen los parámetros geotécnicos que se propone adoptar para las unidades geotécnicas diferenciadas:

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	TIPO DE SUELO	Golpeo SPT (N_{30} ; $N_{MI/2}$)	CONTENIDO DE FINOS (% 0,08 mm)	Cu	γ_{ap}	C'	ϕ' (°)	E (MPa)	Ep (MPa)
				(kPa)	(KN/m ³)	(kPa)			
Rellenos antrópicos (RA)	-	9	59,43	40	18	0	25 - 28	5-8	4,5
Rellenos compactados terraplenes actuales (Rc)	Granular	23	26,9	-	20	10	33	35	16
Aluvial (Qal)	Cohesivo	14	50,31	120	18,5	20	29	25	24
Arena tosquiza (TAT)	Granular	54	32	-	19 - 20	10-15	33	80 - 100	36 - 45
Tosco arenosos (TTA)	Cohesivo	> 60	51,52	190	18 - 20	20 - 25	32,5	130	115
Tosco (TT)	Cohesivo	70	81,87	250	18 - 21	30 - 40	30	150 - 180	135 - 160
Peñuelas muy alteradas (Tp)	Cohesivo	12-23	67,93	150	17	20	23	30	27
Peñuelas algo alteradas (Tp)	Cohesivo	23-60		400	17-19	20 - 55	26 - 34	40 - 100	37,5 - 90
Peñuelas sin alteración (Tp)	Cohesivo	> 60		800	17,50 - 20	75	31	≥ 120	180

Cuadro resumen de parámetros geotécnicos

N_{30} : Índice SPT

N_{MI} : Golpeo obtenido en la toma de muestras inalteradas ($N_{30} = N_{MI} / 2$)

Cu: Resistencia al corte sin drenaje

γ_{ap} : Densidad aparente

C': Cohesión efectiva

ϕ' : Ángulo de rozamiento interno efectivo

E: Módulo de deformación

Ep: Módulo presiométrico

0.10.3.1. Niveles de agua

En la siguiente tabla se resumen las medidas de los niveles de agua detectados en los sondeos. También se indican a qué estructuras corresponden:

Estructura	Sondeo realizado	Profundidad del Sondeo	Cota de boca, Z	Medida N-F. (m)		Medida N-F. (m)	
				JULIO 2015 (campana)		27-oct-15	
				Cotas relativas	Cotas absolutas (Z)	Cotas relativas	Cotas absolutas (Z)
Pasarela peatonal	S-1	8,35	621,4	8,1	613,3	Seco	Seco
E-3	S-2	18,1	614,1	7,65	606,45	8,08	606,02
	S-3	20,4	612,8	7,9	604,9	8,13	604,67
	S-4	11,8	613,8	8,2	605,6	8,6	605,2
E-2	S-5	10,55	615,5	-	-	-	-
E-1	S-6	15	614	8,25	605,75	-	-

Tabla 1. Profundidad de los niveles de agua detectados en los sondeos

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que más que un nivel freático estable a una cota, lo que probablemente existen son niveles colgados de agua, característicos de las facies de Madrid.

0.10.3.2. Agresividad del subsuelo al hormigón

Únicamente en una muestra tomada en el sondeo S-6 se obtuvo una agresividad débil, correspondiente a un tipo de exposición Qa según EHE, resultando en el resto de los casos una agresividad despreciable del terreno.

0.10.3.3. Agresividad del agua

En función de los resultados obtenidos en la investigación geotécnica realizada, únicamente se ha detectado una agresividad débil (tipo de exposición Qa) en una muestra de suelo tomada del sondeo S-6, realizado para el estudio de la cimentación de la estructura E-1.

En este mismo sondeo, se analizó la agresividad al hormigón de una muestra de agua, que resulto ser no agresiva.

Por tanto, únicamente el terreno de apoyo de la cimentación de la estructura E-1 ha resultado ser agresivo al hormigón, aunque está se ha clasificado como débil, por lo que deberá considerarse al menos un tipo de exposición Qa, adoptando las medidas contempladas al respecto en la Instrucción de hormigón estructural (EHE).

En el resto de estructuras, en función de los resultados obtenidos en los ensayos realizados, el tipo de exposición a considerar sería IIa.

0.10.4. GEOTECNIA DE LAS OBRAS DE TIERRA

0.10.4.1. Rellenos

En la siguiente tabla se resumen las características preliminares de los rellenos con altura superior a 2,0 m, proyectados a lo largo de la traza.

TABLA RESUMEN DE RELLENOS PRINCIPALES CON RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS PRELIMINARES A CONFIRMAR CON ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA										
EJE	P.K. INICIO/FINAL	MARGEN	ALTURA MÁXIMA (m)	INVESTIGACIONES REALIZADAS Y RECOPIADAS	TALUD	LITOLÓGÍA CIMIENTO	TIERRA VEGETAL (m)	RELLENO ANTRÓPICO VERTIDO (m)	TRATAMIENTO	SECCIÓN DE MAYOR ALTURA
1	0+270 / 0+380	MD	1	Realizada: P-11	3H:2V	Peñuela (TP)	-	-	Se propone la estabilización in situ con cal por expansividad (TP)	0+320
13	0+240 / 0+460	0+240 / 0+360	Ambos	4	Realizadas: P-8, C-11, C-10, P-6, C-9, S-5, P-5, P-4	3H:2V	Relleno antrópico compactado (Rc)	0.15	-	0+380
		0+360 / 0+390	MI	8					MI: Escalonado al tratarse de una pendiente > 10%	
			MD	4					-	
		0+390 / 0+490	Ambos	4					-	
0+490 / 0+540		MD	3	Campaña consultada: SE-01			-	-	0+440-0+460 MD: Escalonado al tratarse de una pendiente > 10%	
14	0+000 / 0+220	0+000 / 0+100	Ambos	3	Realizadas: S-5, P-4	3H:2V	Relleno antrópico compactado (RC)	0.15	-	0+000-0+080: Escalonado al tratarse de una pendiente > 10%
		0+100 / 0+120	MD	3	Campaña consultada: SE-1, P-13		Relleno antrópico sin compactar (RA), arena tosquiza (TAT)	-	3	Saneos
			MI	4			Relleno antrópico sin compactar (RA)	-	3	Saneos
		0+120 / 0+190	MD	3	Campaña consultada: SE-46		Arena tosquiza (TAT)	0.8	-	-
			MI	4	Campaña consultada: SE-1, P-13		Relleno antrópico sin compactar (RA)	-	3	Saneos 0+150-0+200: Escalonado al tratarse de una pendiente > 10%
		0+190 / 0+220	MI	3	Campaña consultada: P-11		Relleno antrópico sin compactar (RA)	-	5	Saneos
21	0+070 / 0+110	MD	4	Campaña actual: S-6 Otras campañas: S-0+650 (H)	3H:2V	Rellenos antrópicos sin compactar (RA)	-	3	Saneos	0+080

Resumen de recomendaciones geotécnicas para los principales rellenos proyectados

0.10.4.2. Desmontes

En la siguiente tabla se resumen las características de los desmontes más importantes proyectados a lo largo de la traza.

TABLA RESUMEN DE DESMONTES PRINCIPALES CON RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS														
EJE	P.K. INICIO/FINAL		ALTURA MÁXIMA APROX. (m)	MARGEN	INVESTIGACIONES RECOPIADAS	LITOLÓGIA	TIERRA VEGETAL (m)	RELLENO ANTRÓPICO SIN COMPACTAR	TALUD RECOMENDADO	EXCAVABILIDAD	CLASIFIC. PG-3 DEL MATERIAL EXCAVADO	APROVECHAMIENTO EN RELLENOS	CLASIFICACIÓN PG-3 FONDO DESMONTE	OBSERVACIONES
1	0+530 / 0+620	0+530 / 0+590	3	MD	Campaña actual: P-10	Peñuela (TP)	-	-	1H:1V	Medios mecánicos convencionales	100% marginal	0%	Marginal	Se propone la estabilización in situ con cal por expansividad (TP)
		0+590 / 0+620			-	0,00-3,00 m: Relleno antrópico sin compactar (RA) A partir de 3,00 m: Peñuela (TP)	-	3	2H:1V				Marginal	Se propone la estabilización in situ con cal por expansividad (TP)
10	0+000 / 0+260	0+000 / 0+220	< 2	Ambos	Otras campañas: P-18, SE-81, SE-81B	Relleno antrópico sin compactar (RA)	-	5	2H:1V	Medios mecánicos convencionales	100% marginal	0%	Tolerable*	Se propone la retirada del RA (3 m por debajo del fondo de excavación) y su sustitución por suelo tolerable
		0+220 / 0+260			Otras campañas: S38P-18(O), C-16(G)	Relleno antrópico compactado (RC)	-	-	3H:2V		100% tolerable	100% núcleo y cemento de terraplén	Tolerable	
12	0+040 / 0+452	0+040 / 0+095	5	MD	Otras campañas: SE-9, S-0+940 (H)	Relleno antrópico compactado (RC)	-	-	2H:1V	Medios mecánicos convencionales	100% tolerable	100% núcleo y cemento de terraplén	Tolerable	
		0+095 / 0+135	4	Ambos	Otras campañas: S-0+940 (H)	0,00-3,00 m: Relleno antrópico sin compactar (RA) 3,00-4,00 m: Tosco arenoso (TTA)	0.5	3	0,00-3,00 m 2H:1V 3,00-4,00 m 1H:1V		100% marginal	0%	Marginal	El suelo existente en el fondo de desmonte es la unidad TTA
		0+135 / 0+200	6	Ambos	Campaña actual: C-9, P-5, S-5	Relleno antrópico compactado (RC)	0.15	-	2H:1V		100% tolerable	100% núcleo y cemento de terraplén	Tolerable	
		0+200 / 0+310	5	MI	Campaña actual: C-7, S-4	Relleno antrópico compactado (RC)	0.3	-					Tolerable	
		0+310 / 0+385	2.5	MD	Campaña actual: S-4	Relleno antrópico compactado (RC)	0.3	-	3H:2V		100% tolerable	100% núcleo y cemento de terraplén	Tolerable	
MI	Otras campañas: SE-46			Arena Tosquiza (TAT)	0.8	-	1H:1V	100% marginal	0%	Marginal	La unidad se clasifica como tolerable, pero no se dispone de ensayos de compacidad en la zona de estudio, por lo que se recomienda su retirada a vertedero			

TABLA RESUMEN DE DESMONTES PRINCIPALES CON RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS														
EJE	P.K. INICIO/FINAL		ALTURA MÁXIMA APROX. (m)	MARGEN	INVESTIGACIONES RECOPIADAS	LITOLÓGÍA	TIERRA VEGETAL (m)	RELLENO ANTRÓPICO SIN COMPACTAR	TALUD RECOMENDADO	EXCAVABILIDAD	CLASIFIC. PG-3 DEL MATERIAL EXCAVADO	APROVECHAMIENTO EN RELLENOS	CLASIFICACIÓN PG-3 FONDO DESMONTE	OBSERVACIONES
		0+385 / 0+406	2.5	MD	Campaña actual: S-3 Otras campañas: P-11, SE-46	Relleno antrópico sin compactar (RA)	0.3	5	2H:1V		100% marginal	0%	Tolerable*	Se propone la retirada del RA (2,5 m por debajo del fondo de excavación) y su sustitución por suelo tolerable
14	0+220 / 0+340	0+220 / 0+300	< 2	MD	Otras campañas: SE-46, P-11	Relleno antrópico sin compactar (RA)	0.8	5	2H:1V	Medios mecánicos convencionales	100% marginal	0%	Tolerable*	Se propone la retirada del RA (3 m por debajo del fondo de excavación) y su sustitución por suelo tolerable
		0+300 / 0+340				Relleno antrópico compactado (RC)	-	-	3H:2V		100% tolerable	100% núcleo y cimientado de terraplén	Tolerable	
16	0+000 / 0+100		4	MD	Campaña actual: P-8	Tosco (TT)	0.2	-	1H:1V	Medios mecánicos convencionales	100% marginal	0%	Marginal	
21	0+000 / 0+020		3	MD	Otras campañas: SE-8, S-0+650 (H)	Relleno antrópico sin compactar (RA)	0.4	4	2H:1V	Medios mecánicos convencionales	100% marginal	0%	Tolerable*	Se propone la retirada del RA (1 m por debajo del fondo de excavación) y su sustitución por suelo tolerable
	0+050 / 0+340	0+050 / 0+130	7	Ambos	Campaña actual: S-6	0,00-3,00 m: Relleno antrópico sin compactar (RA) 3,00-7,00 m: Peñuela (TP)	-	3	0,00-3,00 m 2H:1V 3,00-7,00 m 1H:1V		100% marginal	0%	Marginal	Se propone la estabilización in situ con cal por expansividad (TP)
		0+130 / 0+165	8	Ambos	Campaña actual: S-6, C-13 y P-3	Relleno antrópico compactado (RC)	-	-	2H:1V		100% tolerable	100% núcleo y cimientado de terraplén	Tolerable	Se propone la estabilización in situ con cal por expansividad (TP)
		0+165 / 0+180	8	MI	Campaña actual: C-13, P-3	Relleno antrópico compactado (RC)	-	-	2H:1V		100% tolerable	100% núcleo y cimientado de terraplén	Tolerable	Se propone la estabilización in situ con cal por expansividad (TP)
			4	MD		0,00-2,00 m: Relleno antrópico sin compactar (RA) 2,00-4,00 m: Tosco (TT)	0.3	2	0,00-2,00 m 2H:1V 2,00-4,00 m 1H:1V		100% marginal	0%	Marginal	El suelo existente en el fondo de desmonte es la unidad TT
		0+180 / 0+210	8	MI	Relleno antrópico compactado (RC) y Relleno antrópico sin compactar (RA)	0.3	2	2H:1V	70% Tolerable 30% Marginal		70% núcleo y cimientado de terraplén	Marginal		

TABLA RESUMEN DE DESMONTES PRINCIPALES CON RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS													
EJE	P.K. INICIO/FINAL	ALTURA MÁXIMA APROX. (m)	MARGEN	INVESTIGACIONES RECOPIADAS	LITOLÓGÍA	TIERRA VEGETAL (m)	RELLENO ANTRÓPICO SIN COMPACTAR	TALUD RECOMENDADO	EXCAVABILIDAD	CLASIFIC. PG-3 DEL MATERIAL EXCAVADO	APROVECHAMIENTO EN RELLENOS	CLASIFICACIÓN PG-3 FONDO DESMONTE	OBSERVACIONES
		2	MD		Relleno antrópico sin compactar (RA)	0.3	2	2H:1V		100% marginal	0%	Marginal	El suelo existente en el fondo de desmonte es la unidad TT
	0+210 / 0+300	3	Ambos	Campaña actual: C-4 Otras campañas: S-1(D)	0,00-1,6 m: Relleno antrópico sin compactar (RA) 1,6-3,00 m: Tosco (TT)	-	1.6	0,00-1,5 m 2H:1V 1,5-3,00 m 1H:1V		100% marginal	0%	Marginal	El suelo existente en el fondo de desmonte es la unidad TT
	0+300 / 0+340	2	Ambos		0,00-2,00 m: Relleno antrópico sin compactar (RA) 2,00-3,00 m: Peñuela (TP)	-	2	0,00-1,5 m 2H:1V 1,5-3,00 m 1H:1V		100% marginal	0%	Tolerable*	Se propone la retirada del RA (2 m por debajo del fondo de excavación) y su sustitución por suelo tolerable
33	0+000 / 0+080	< 1	MD	Campaña actual: S-2 Otras campañas: SE-45	Relleno antrópico sin compactar (RA)	0.6	1.5	2H:1V	Medios mecánicos convencionales	100% marginal	0%	Tolerable*	Se propone la retirada del RA (1 m por debajo del fondo de excavación) y su sustitución por suelo tolerable
35	0+000 / 0+130	3	MI	Campaña actual: S-4, S-5, C-7	Relleno antrópico compactado (RC)	0.3	-	3H:2V	Medios mecánicos convencionales	100% tolerable	100% núcleo y cimiento de terraplén	Tolerable	
	0+130 / 0+150	5	MI	Campaña actual: S-4	0,00-2,60 m: Relleno antrópico compactado (RC) 2,60-4 m: Aluvial (QAL) 4-5 m: Peñuela (TP)	0.3	-	3H:2V	Medios mecánicos convencionales	60% Tolerable 40% Marginal	70% núcleo y cimiento de terraplén	Marginal	Se propone la estabilización in situ con cal por expansividad (TP)
	0+150 / 0+360	7	MI		0,00-2,50 m: Relleno antrópico compactado (RC) 2,50-7 m: Peñuela (TP)	0.3	-	3H:2V		30% Tolerable 70% Marginal	70% núcleo y cimiento de terraplén	Marginal	Se propone la estabilización in situ con cal por expansividad (TP)

0.10.4.3. Explanada

Desmontes

En la tabla anterior puede observarse la clasificación previsible del material existente en el fondo de los desmontes, que en muchos de los casos sería marginal.

Por tanto, dado que según se indica en el Anejo 10 de Firmes y pavimentos deben tramificarse las secciones de firme en tramos de 500 m, se decide unificar la clasificación del terreno existente en el fondo de las excavaciones, tanto en los desmontes como en los tramos en los que se realiza una ampliación de la calzada, a un suelo clasificado como marginal o inadecuado según el PG-3.

La sección finalmente adoptada para formar la explanada de proyecto (E3), según se justifica en el Anejo 10, es la formada por 50 cm de suelo seleccionado tipo 2, sobre la que se colocarían 30 cm de suelo estabilizado con cemento, S-EST3.

Rellenos

Para el caso de los rellenos, su núcleo se formará con material al menos clasificado como tolerable según el PG-3, el cual puede ser extraído de algunos de los desmontes proyectados. La compactación de la explanada será la de coronación del PG-3.

Sin embargo, debido a la necesidad de tramificar las secciones de firme en tramos de 500 m, se decide adoptar para todos los ejes de proyecto la sección anteriormente indicada para el caso de desmontes y ampliaciones de calzada, suponiendo que el terreno sobre el que se formaría la explanada es marginal o inadecuado, que en cualquier caso queda del lado de la seguridad.

Los materiales para la formación de la explanada, tanto en el caso de desmontes como de rellenos, deberán ser traídos de préstamos o canteras, ya que los suelos necesarios para su formación, que deben ser clasificados como seleccionados o adecuados según el PG-3, no se encuentran en los desmontes proyectados.

Tampoco se encontrarían materiales que cumplan con las especificaciones del PG-3 para su estabilización con cemento (S-EST3), necesario en cualquiera de las secciones de explanada posibles, por lo que también deberán ser materiales de aportación.

Siguiendo las indicaciones de la Instrucción de firmes, se colocará una capa de separación, consistente en un geotextil, entre los suelos inadecuados o marginales con finos plásticos y las capas de suelo adecuado o seleccionado para la formación de la explanada de proyecto (E3).

0.11. TRAZADO EN PLANTA Y TRAZADO EN ALZADO

Se adjunta como apéndice los planos de trazado en planta y alzado en el que se reflejan todos los parámetros.

0.12. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO PROPUESTO

Se describen a continuación, por calzadas de la A-2, las actuaciones propuestas por la Orden de Estudio y las actuaciones adicionales resultantes de las alternativas estudiadas.

Calzada derecha

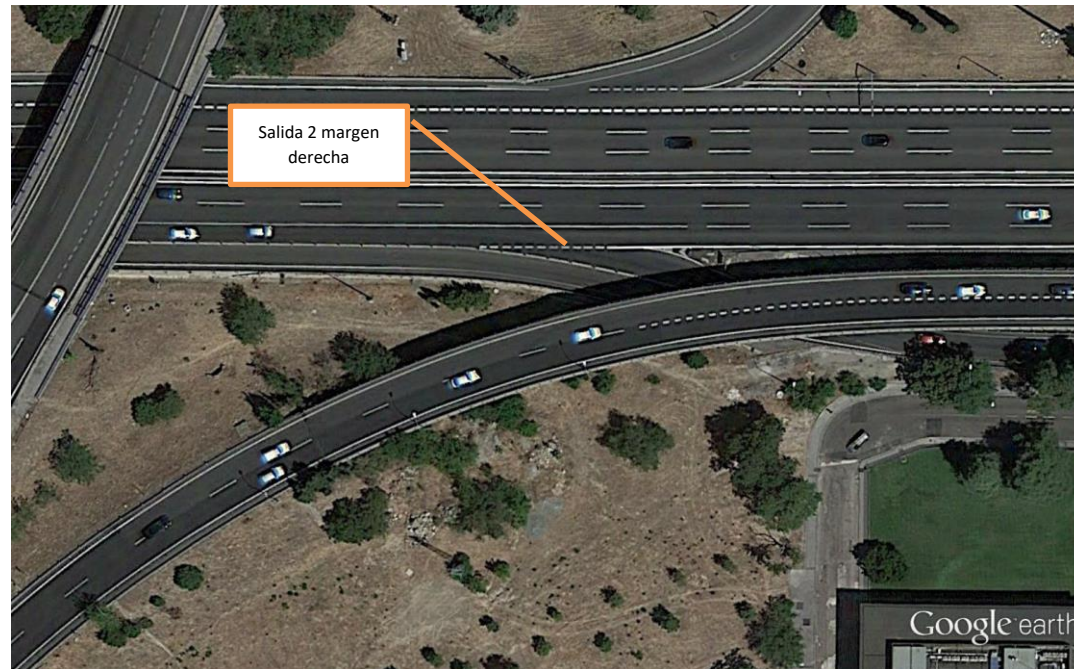
- Disposición de un cuarto carril de trenzado entre la actual entrada desde la glorieta elevada sobre la A-2 en el p.k. 8+900 (en la conexión entre la calle Alcalá y la Avenida de Logroño) con la salida hacia Aeropuerto y M-14 Sur.

Tras la realización del estudio de tráfico se concluye que la ampliación del cuarto carril en la autovía A-2, presenta peores resultados al facilitar la entrada de los vehículos procedentes de la vía de servicio, por lo que el trenzado producido antes del Nudo Eisenhower es con un mayor volumen de vehículos. Por este motivo **se desestima esta actuación** dejando la incorporación desde la vía de servicio igual que en la situación actual, en la que la acumulación de vehículos se produce en el ramal de entrada.

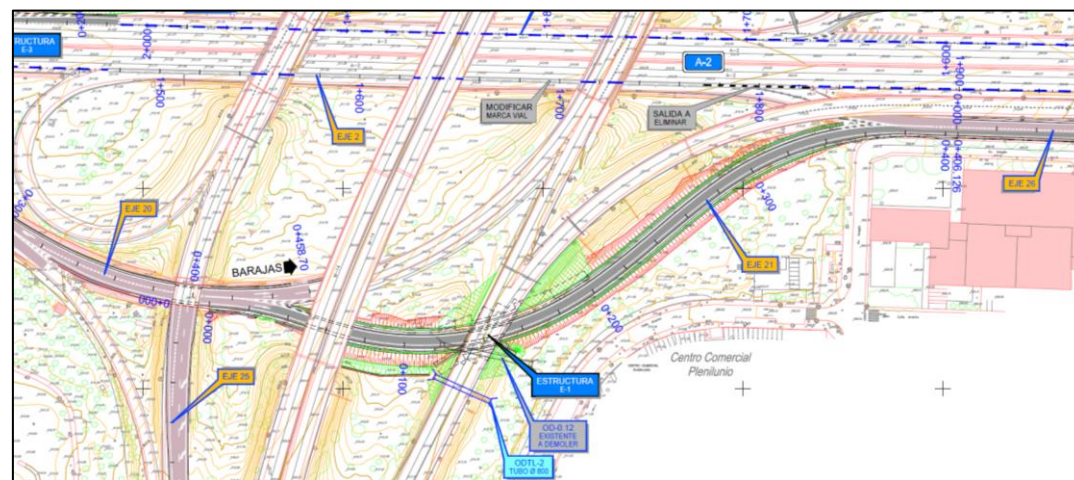
- Se mejora el ramal de salida hacia Aeropuerto y M-14 Sur, ampliándola a dos carriles (eje 20). Como consecuencia se debe sustituir la pasarela existente en el p.k. 9+980.



- Se suprime la salida desde la calzada de la A-2 en el p.k. 10+800 hacia la vía de servicio derecha.

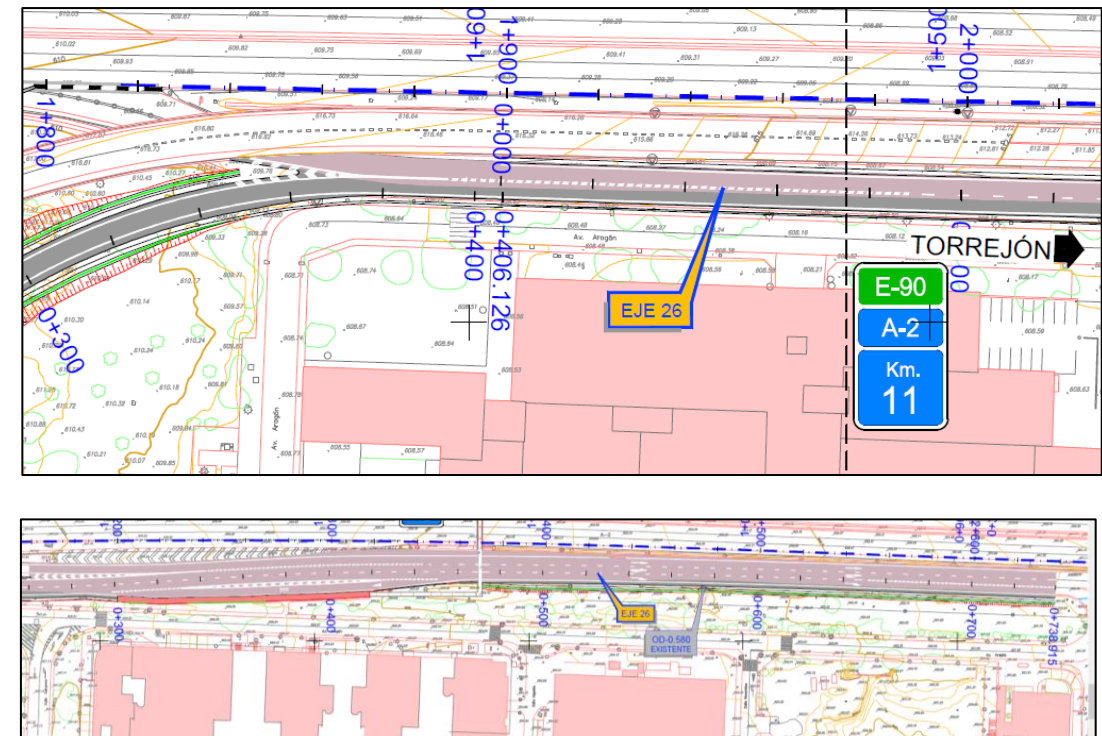


Dicha salida se sustituye por un nuevo ramal (eje 21) desde la conexión de la calzada derecha de la A-2 con el acceso al Aeropuerto (M-14). Exige la ejecución de un nuevo paso inferior bajo la vía colectora derecha de la M-14 (estructura E-1).



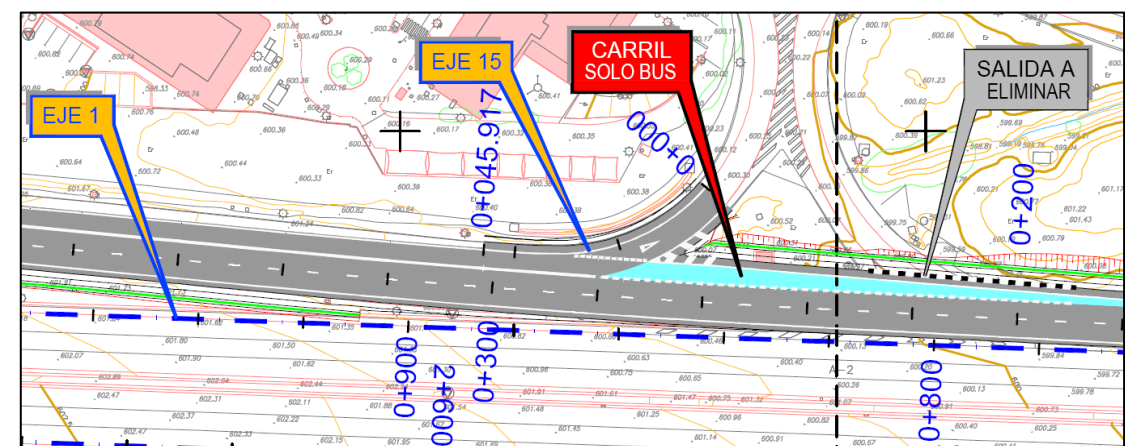
La conexión desde la vía colectora izquierda de M-14 con la vía de servicio de la autovía A-2 se mantiene, prohibiendo la salida desde el tronco a la vía de servicio mediante marca vial continua. Se permite, sin embargo, la incorporación al tronco de los vehículos que provienen de la M-14.

Este nuevo ramal conecta con la vía de servicio (eje 26), manteniéndose con dos carriles hasta el p.k. 11+250 aproximadamente, donde se une con el carril que proviene de la M-14 sur, formándose una plataforma de tres carriles hasta la salida hacia el Polígono de las Mercedes.

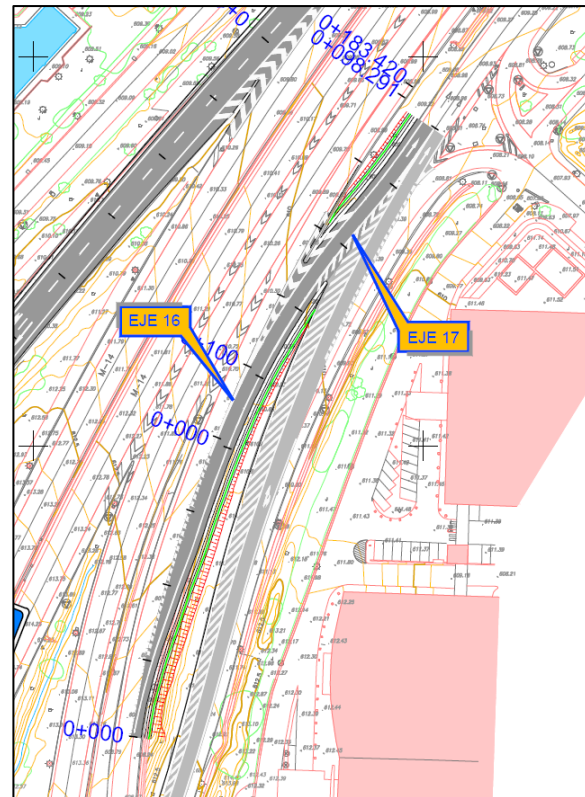


Calzada izquierda

- Se mejora la salida desde la calzada izquierda hacia la M-14 y la vía de servicio izquierda ampliándola a dos carriles y prolongando la longitud del ramal. Además se ampliará a un tercer carril exclusivo para autobuses y se eliminará la salida hacia la vía de servicio.

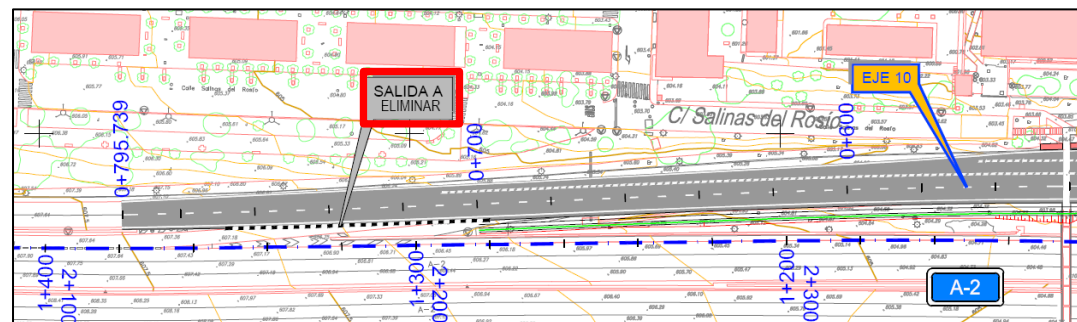


La conexión con la vía de servicio izquierda desde la A-2 hacia Madrid se hará a través del enlace de Rejas, en el p.k. 14+700, y mediante un nuevo movimiento desde el ramal que conecta la calzada izquierda de la A-2 con la M-14 en dirección al aeropuerto (eje 17).



En ambos movimientos se señalarán los destinos que actualmente están indicados en el movimiento que se suprime.

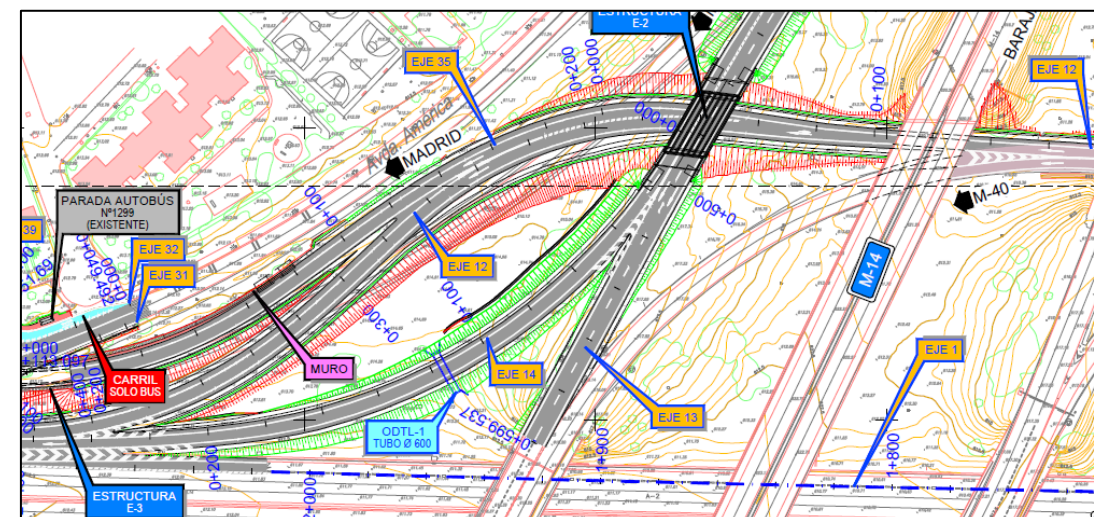
- Se elimina la entrada existente a la calzada izquierda desde el ramal que une la A-2 con el Nudo Eisenhower, favoreciendo la incorporación a dicha calzada de los vehículos que proceden de la M-14 Sur.



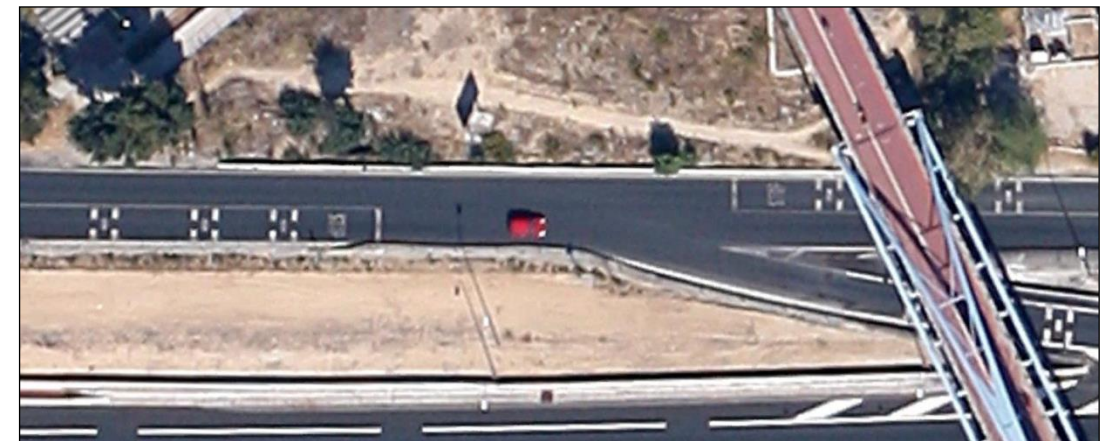
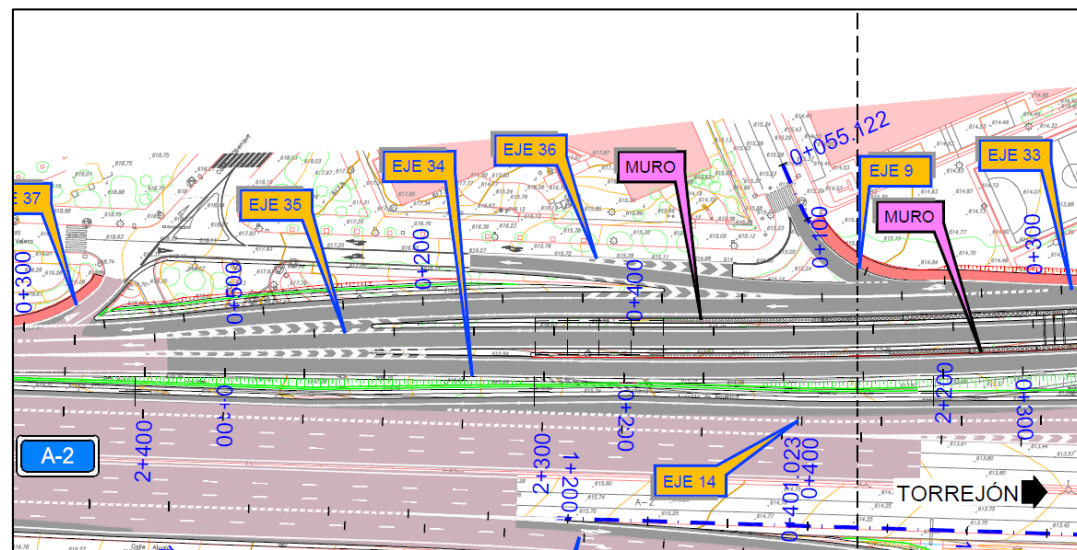
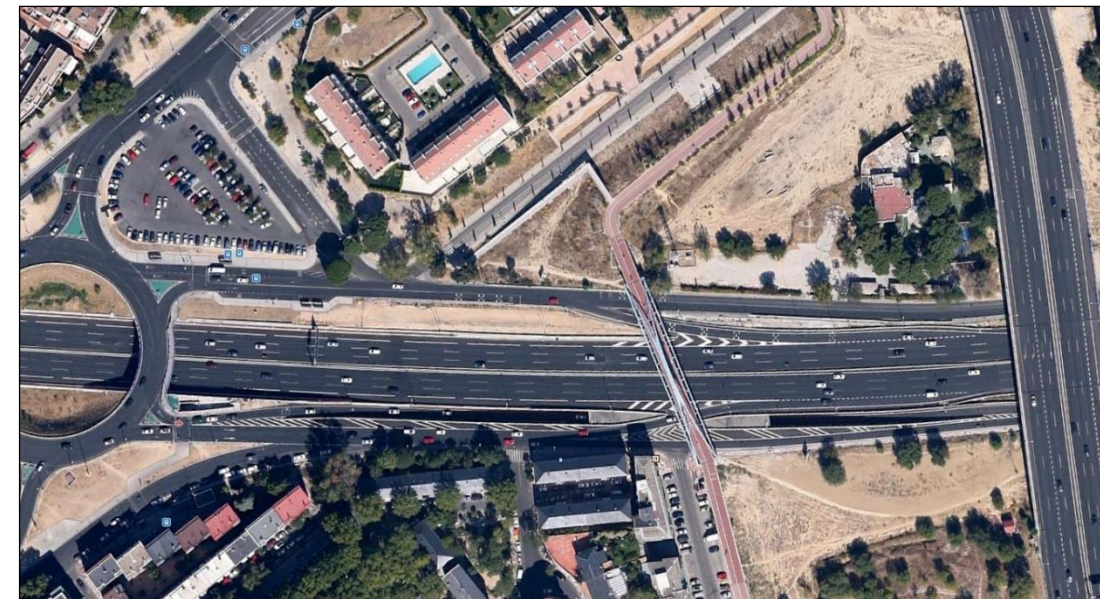
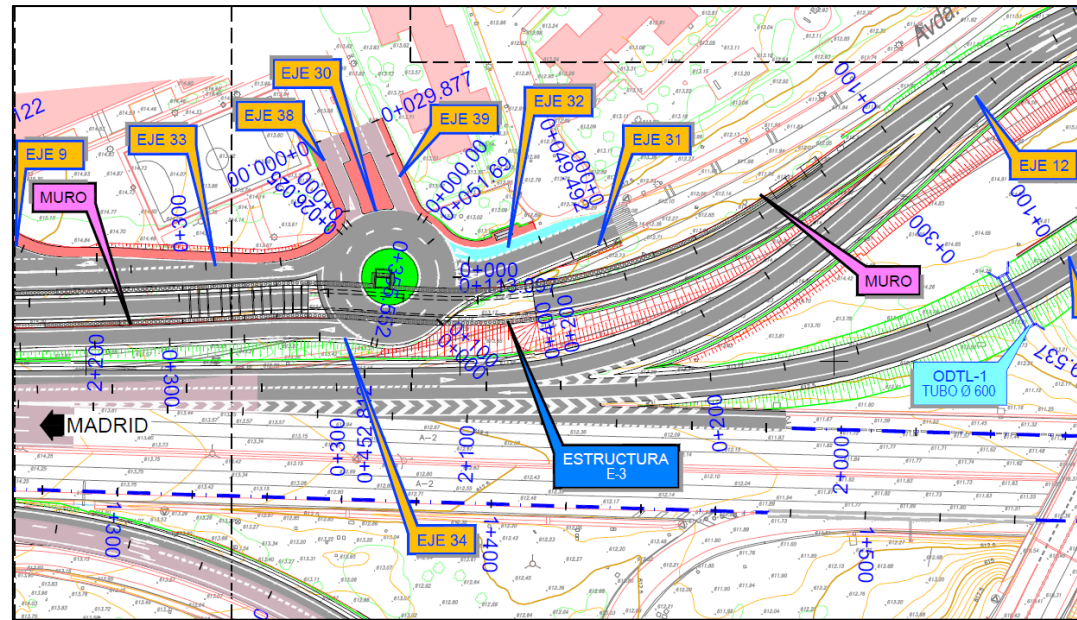
Al eliminar la entrada al tronco queda sin uso el carril derecho existente hasta la incorporación del lazo. Se propone anular dicho carril derecho mediante cebreado hasta el lazo permitiendo que los vehículos procedentes de la M-14 se incorporen directamente a un carril de aceleración.



Dado que al suprimir esta entrada los autobuses interurbanos que paran en el ramal no podrían incorporarse de nuevo al tronco, este movimiento se sustituye por un ramal desde la conexión de calzada izquierda de A-2 con M-14 dirección M-40, pasando bajo la vía colectora izquierda de la M-14 (eje 12, estructura E-2), siendo necesario modificar la rasante de dicha vía colectora. Ello exige la modificación del trazado del ramal de entrada hacia calzada izquierda de A-2 desde vía colectora izquierda de M-14 (eje 14).

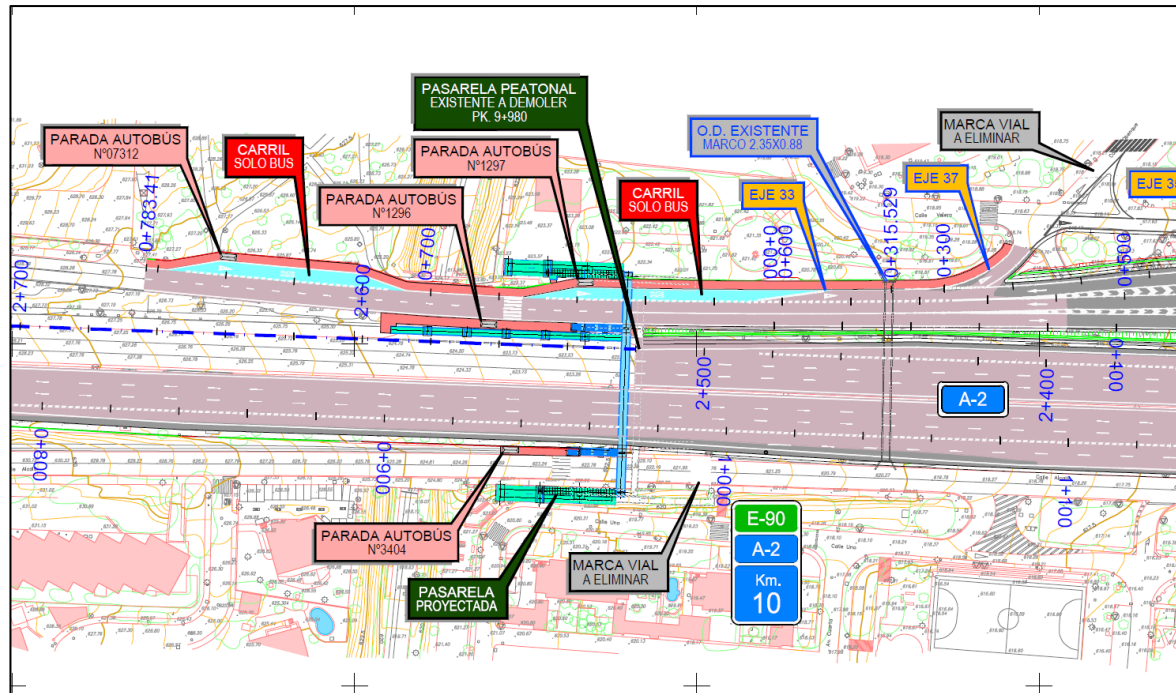


De este nuevo ramal (eje 12) sale otro vial (eje 35) que se incorpora a la Avenida de la Hispanidad en sentido Madrid, pasando por debajo de una nueva glorieta que distribuirá el tráfico de conexión del barrio de la Alameda de Osuna con la vía de servicio.

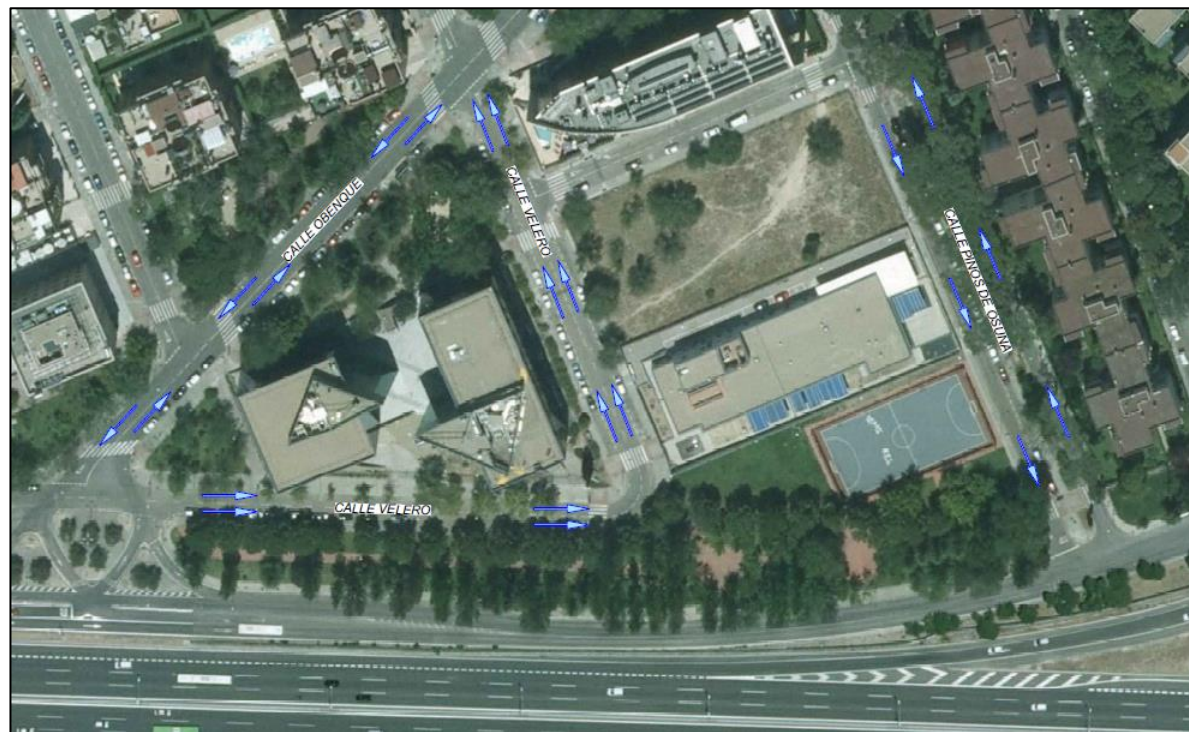


Como ya se ha indicado será necesario demoler la pasarela existente en el p.k. 9+980, proyectándose otra nueva en el p.k. 9+975.

La construcción de este vial podría permitir la eventual eliminación de la salida existente del tronco hacia la Avenida de Logroño en sentido Madrid en torno al p.k. 9+200 de la A-2, que por la singular disposición de los movimientos de la vía de servicio (vía con dos sentidos con STOP en ambos para permitir la entrada de vehículos del tronco) origina grandes problemas de tráfico en la calzada izquierda de la A-2. Dicha eliminación y las actuaciones adicionales necesarias serían objeto de otro proyecto.

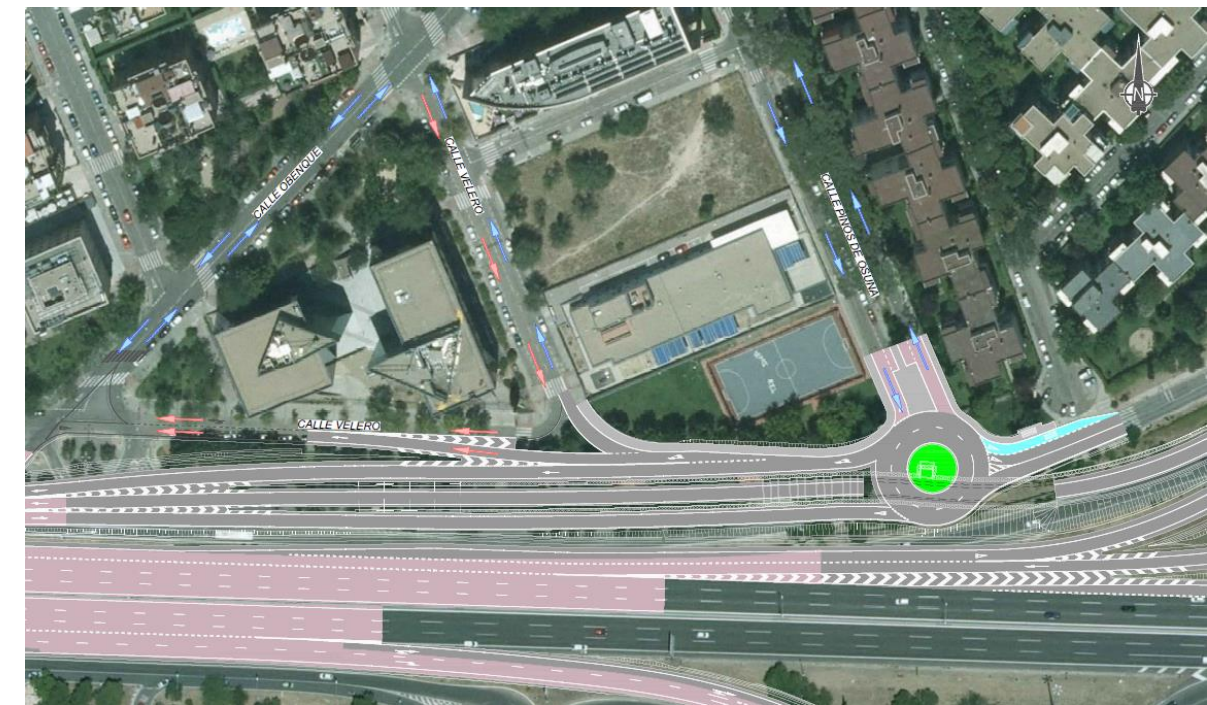


Debido a la nueva disposición de viales la intersección entre la Avenida de América y la Calle Obenque se modifica, manteniéndose únicamente el movimiento de salida desde la Calle Obenque a la vía de servicio en sentido Madrid (eje 37 de la imagen anterior). En la imagen siguiente se ve la intersección y los sentidos de circulación de dichas calles actualmente.



Sentidos de circulación actuales de las calles Velero, Obenque y Pinos de Osuna

El resto de movimientos se reponen a través de la nueva glorieta (eje 30) hacia la calle Pinos de Osuna, del eje 36 hacia las calles Velero y Obenque, y del eje 9 hacia la calle Velero. Con esta nueva configuración es necesario cambiar el sentido de circulación en la calle Velero, en los dos carriles en el tramo de la calle paralelo a la vía de servicio, y en el carril izquierdo en el tramo oblicuo (indicado con flechas rojas en la imagen siguiente).



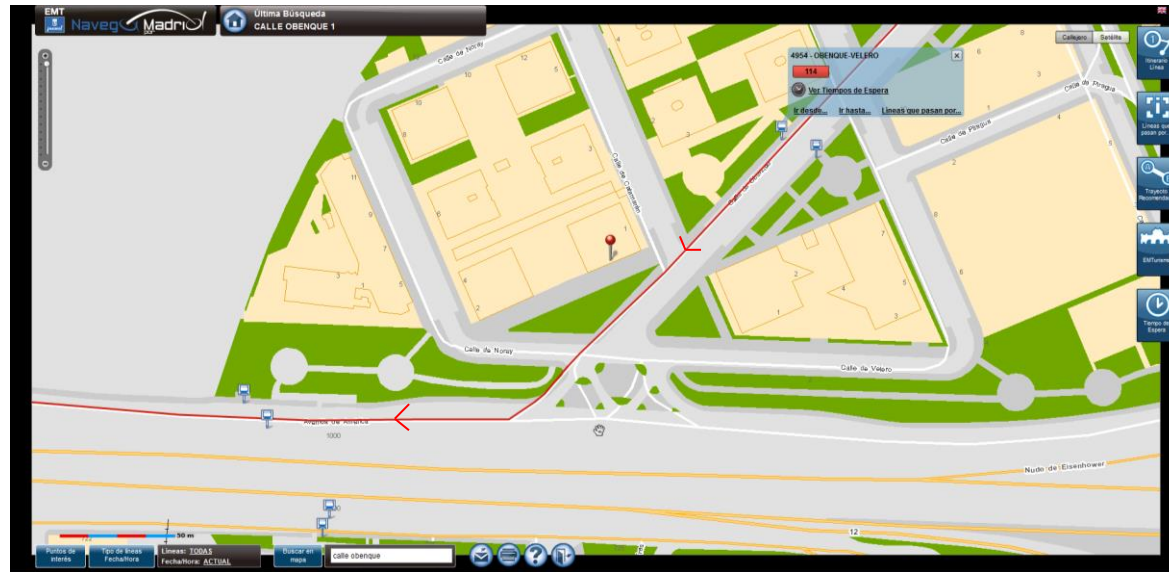
Cambio de sentido en calle Velero

El acceso al Barrio de la Alameda de Osuna en este tramo queda garantizado bien a través de la C/Pinos de Osuna desde la nueva glorieta, o bien a través del eje 9 por la Calle Velero o del eje 36 por la calle Obenque.

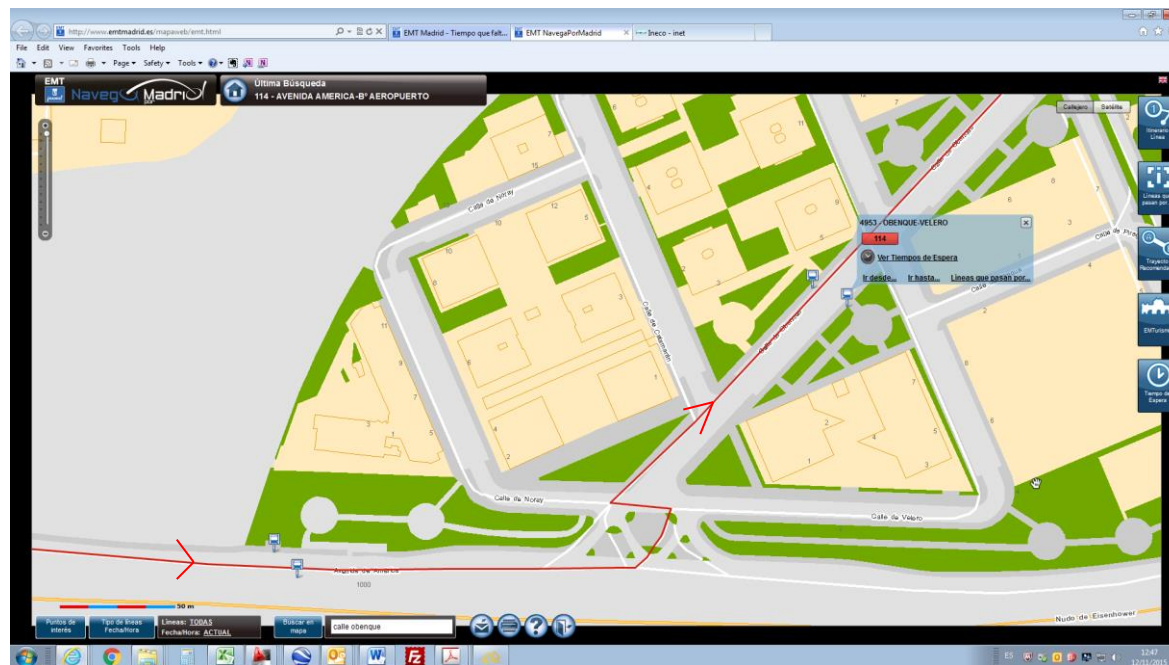
Afección a líneas de autobús

Como consecuencia del cambio en la configuración de la zona de las calles Obenque y Velero descrita en el apartado anterior se ve afectado el recorrido de la línea 114 de la EMT.

El recorrido actual de dicha línea es el de las imágenes siguientes:

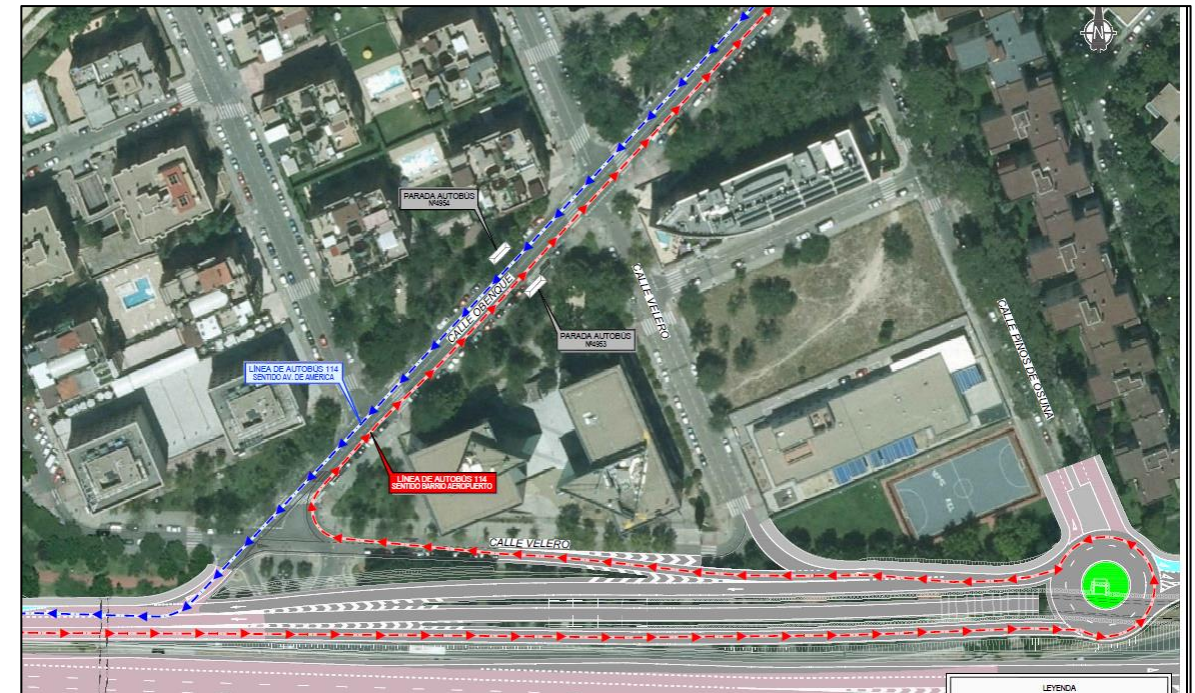


Recorrido línea 114 de la EMT en sentido Avenida de América



Recorrido línea 114 de la EMT en sentido Barrio Aeropuerto

Como se puede apreciar no se produce ninguna afección en el recorrido en sentido Avenida de América, pero sí en sentido Barrio Aeropuerto, ya que ese movimiento se deberá realizar a través de la glorieta diseñada, según se indica en la siguiente imagen.



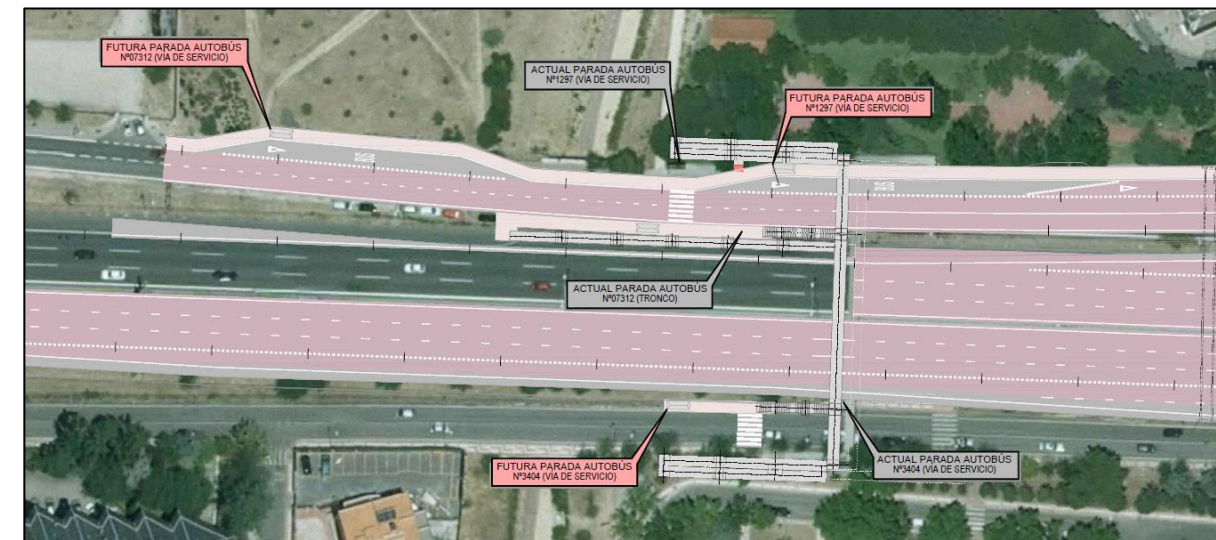
Según el análisis incluido en los anejos de trazado y tráfico, el funcionamiento de la glorieta para el giro del autobús es correcto y el tiempo de recorrido mejora el actual, dado que no será necesario hacer el STOP que hay actualmente en el giro a izquierdas desde la vía de servicio hacia la calle Obenque.



Por otro lado, debido a la reposición de la pasarela del p.k. 9+980 se deben realizar unos ligeros desplazamientos de las paradas nº1297, situada en la vía de servicio norte, y la parada nº3404, situada en la vía de servicio sur.

Así mismo, se verá afectada la parada nº 07312 situada en el tronco. Tras conversaciones con el Consorcio Regional de Transportes de Madrid, esta parada de autobuses interurbanos se desplazará a una dársena independiente en la vía de servicio, a continuación de la dársena para autobuses urbanos, que existe actualmente y se amplía en el presente proyecto. Ello permite disponer en la terciaria una escalera y una rampa para acceso a la parada de autobuses de la vía de servicio a través de la pasarela.

La nueva ubicación de dichas paradas se incluye en la siguiente imagen:



0.13. SECCIONES TIPO

0.13.1. CALZADAS

Como criterio general, los viales diseñados con un solo carril son de 4 m y los de más de un carril son de 3,5 m.

0.13.2. BERMAS Y ARCENES

En el presente proyecto no se ha podido unificar el criterio a la hora de elegir anchura de arcenes debido al limitado espacio existente en zonas prácticamente urbanas y a la necesidad de adaptarse a la situación existente en calzadas levemente modificadas. Aun así, y con algunas excepciones, el arcén exterior se ha previsto de 1,5 m y el interior de 1 m.

Con respecto a bermas, basándonos en el cumplimiento de la nueva *Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos*, y tras un estudio pormenorizado de las barreras a utilizar en función de las características de cada eje se han dispuesto las bermas de la tabla siguiente:

EJE	NOMBRE	Arcenes						Berma						Observaciones			
		Izquierdo (m)		Arcén (m)	Derecho (m)		Arcén (m)	Izquierda (m)		Berma (m)	Derecha (m)		Berma (m)				
		PK inicio	PK final		PK inicio	PK final		PK inicio	PK final		PK inicio	PK final					
1	A2_MARGEN IZQUIERDA	X	X	X	-	-	1,5	-	-	X	0+157,9	0+722,8	1,5				
											2+205,2	2+518	1,1				
2	A2_MARGEN DERECHA	X	X	X	0+705	0+920	2,7	X	X	X	0+705	0+966	1,8*	* Semiancho de cuneta rebasable			
							1,5										
					0+920	1+046	1,5										
					1+046	1+086	1,5										
							1										
					1+086	1+120	1	X	X	X	0+966	1+199	1				
							1,3										
					1+120	1+199	1,3										
9	TRANSFER 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
10	VIA SERVICIO AV ARAGON	0+138	0+760	1	0+138	0+260	1,5	0+324	0+700	1,5	0+138	0+260	1,5	* Existente			
		0+760	0+795	1	0+138	0+260	1,5								0,45*		
11	DUPLICACIÓN RAMAL VIA DE SERVICIO LAS MORERAS	-	-	1	0+000	0+330	1,5	0+000	0+285	0	0+000	0+198	1,1	* Variable entre 2,5 y 1,3 m			
											0+198	0+355	1,5				
					0+330	0+605	1,5				0+285	605	1,5		0+355	0+605	0
12	RAMAL 1			1	0+000	0+090	1,5	-	-	1,6	-	-	1,6				
							1								0+090	0+130	1,5
					0+090	0+130	1,5										2
					0+130	0+360	1,5								0+130	0+360	2
																	2
					0+360	0+400	1,5			1,5							
				1													
13	PASO SUPERIOR REPOSICIÓN	-	-	0,8*	-	-	0,8*	-	-	1,5	-	-	1,5	* Se mantiene arcén existente dado que se considera importante dar continuidad a la sección existente, y no diseñar un aumento y posterior reducción de arcenes en una longitud reducida, con la limitación además de estar obligados a mantener la sección sobre la estructura.			
14	RAMAL 2	-	-	1,5	0+000	0+063	0,8*	0+000	0+300	1,5	-	-	1,5	* Derivada del entronque con el eje 13			
							1,5										
					0+063	0+400	1,5	0+300	0+400	1,1							
15	ACCESO_GLORIETA - AV ARAGÓN	-	-	1,5	-	-	1,5	-	-	1	-	-	1				
16	CARRIL DECELERACIÓN TRANSFER	X	X	X	0+000	0+010	2	X	X	X	-	-	1,5				
							1,5										
					0+010	0+107	1,5										

EJE	NOMBRE	Arcenes						Berma						Observaciones			
		Izquierdo (m)		Arcén (m)	Derecho (m)		Arcén (m)	Izquierda (m)		Berma (m)	Derecha (m)		Berma (m)				
		PK inicio	PK final		PK inicio	PK final		PK inicio	PK final		PK inicio	PK final					
17	TRANSFER	-	-	1,5	-	-	1,5	-	-	1,2	-	-	1,5				
30	GLORIETA ALAMEDA OSUNA	-	-	0,5	-	-	0,3	-	-	1	-	-	1*	* En secciones sin acera			
31	DEFLECTORA 1	X	X	X	-	-	0,3	X	X	X	-	-	1				
32	DEFLECTORA 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
33	RAMAL DERECHA ALAMEDA OSUNA**	-	-	1	0+000	0+115	0	X	X	X	0+115	0+265	1,1				
					0+115	0+240	1,5										
					0+240	0+260	1,5										
					0+260	0+265	1										
34	RAMAL IZQUIERDA ALAMEDA OSUNA **	-	-	1	-	-	0,3	X	X	X	-	-	1				
35	PASO INFERIOR ALAMEDA OSUNA **	0+000	0+185	1	0+000	0+142	2	0+000	0+205	1,2	0+000	0+110	1,6				
				0,5			0+142				0+162	2	0+110		0+425	-	
		0+185	0+517	0,5	0+162	0+190	1,5				0+205	0+425					-
					0+517	0+640	0,3						0+190		0+216	1,5	
		0+640	0+786	0	0+216	0+540	1				0+517	0+640	1		543	786	-
					0+540	0+786	0				0+640	0+786	-		-	-	-
36	TRANSFER ALAMEDA OSUNA	0+000	0+100	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
				1													
				0													
37	CONEXION RAMAL DERECHA ALAMEDA OSUNA	-	-	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
38	DEFLECTORA ENTRADA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
39	DEFLECTORA SALIDA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
20	RAMAL 3	0+000	0+263	1	0+000	0+138	1,5	0+000	0+170	1	0+000	0+135	1,5				
							1,15										
							1,15										
		0+263	0+300	0,8	0+271	0+300	1,15	0+170	0+300	1,1	0+135	0+325	1,5				
							1,5										
							1,5										
0+300	0+450	0,8	0+300	0+381	1,5	0+300	0+450	1,5	0+325	0+450	1,5						
			0+381	0+450	1,25												
21	RAMAL 4	-	-	1	0+000	0+350	1,5	0+000	0+220	1,1	0+000	0+350	1,2				
					0+350	0+380	1,5	0+220	0+240	1,1	0+350	0+406	1,1				
							0,5			1,2							

EJE	NOMBRE	Arcenes						Berma						Observaciones		
		Izquierdo (m)		Arcén (m)	Derecho (m)		Arcén (m)	Izquierda (m)		Berma (m)	Derecha (m)		Berma (m)			
		PK inicio	PK final		PK inicio	PK final		PK inicio	PK final		PK inicio	PK final				
					0+380	0+406	0,5	0+240	0+406	1,2						
24	REPOSICIÓN M14	-	-	0,75	-	-	2,5	X	X	X	X	X	X			
25	COLECTORA M14	0+000	0+248	1	-	-	1,5	X	X	X	X	X	X			
		0+248	0+277	1												
		0+277	0+330	0,5												
26	VIA SERVICIO PLENILUNIO	0+000	0+200	0,5	0+000	0+125	0,5	X	X	X	0+000	0+301	1,1			
					0+125	0+190	0,5				0+301	0+470	0			
					0+190	0+301	1,5				0+301	0+470	0			
					0+301	0+418	0				0+301	0+470	0			
		0+200	0+740	0	0+418	0+470	0,3				0+418	0+470	0,3	0+470	0+740	1,5
					0+470	0+490	0,3				0+470	0+740	1,5			
					0+470	0+490	1,5				0+470	0+740	1,5			
					0+490	0+740	1,5				0+490	0+740	1,5			

**En ejes de carácter urbano, que reordenan la circulación de una avenida existente, no es necesario el uso de arcenes, esto sumado a las limitaciones espaciales y a haber respetado anchuras de trabajo de las barreras, con la utilización de bermas adecuadas, dejan poco margen para la situación puntual de los arcenes. Así pues se ha tratado de dar continuidad a la sección existente manteniendo un arcén de 0,3 existente para la separación de la barrera de la línea de pintura, y en ejes que incluyen acerado en su sección se elimina el arcén (ejes 33 y 35).

0.13.3. PERALTES

La definición de los peraltes de cada calzada, depende también de la velocidad de proyecto considerada, entendiéndose por velocidad de proyecto la así definida en la Norma 3.1.-IC Trazado.

Es importante aclarar que para el peralte de los ejes en los que se aprovecha la calzada existente se han considerado los peraltes reales obtenidos entre las líneas de pintura centrales de la calzada y las líneas de pintura de los arcenes según los datos de la cartografía obtenida.

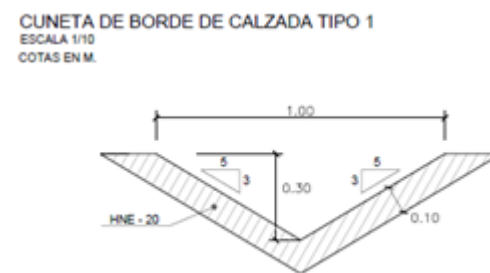
La transición de los peraltes se ha realizado combinando las siguientes condiciones:

- Características dinámicas adecuadas para los vehículos.
- Evacuación rápida de las aguas de la calzada.
- Sensación estética agradable.

En algunas situaciones, en el entronque con una calzada existente, al igual que sucedía en alzado, la ley de peraltes se halla determinada por una línea poligonal, formada por pequeños segmentos. Dichas situaciones vienen definidas y acotadas, tanto en los perfiles longitudinales, como en la tabla que se adjunta en el punto 'Perfiles Longitudinales' del apartado 'Alzado' del Anejo nº8 Trazado.

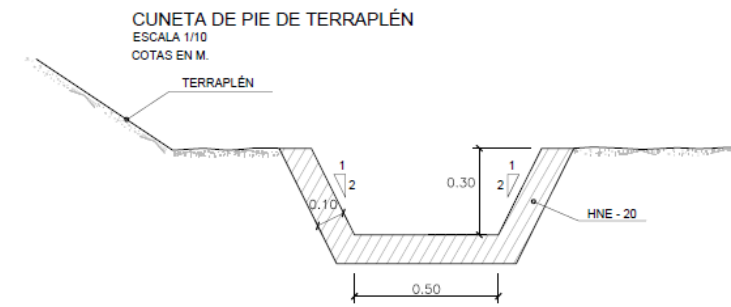
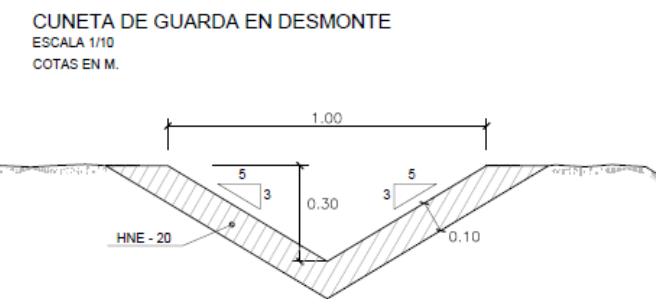
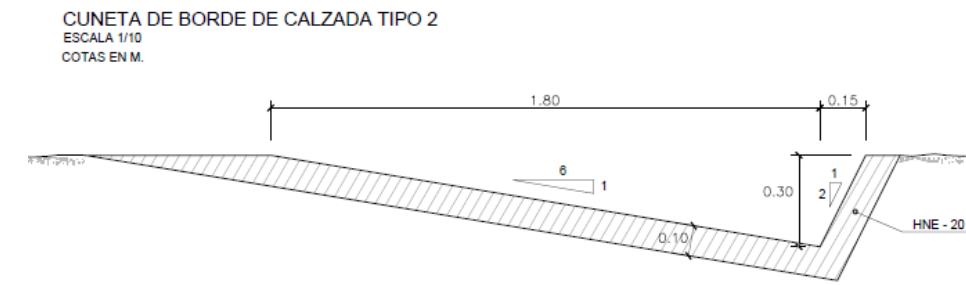
0.13.4. CUNETAS

A continuación, se adjunta la figura dónde se halla representada la cuneta utilizada en desmonte para el presente proyecto:



*

*La posición de la anterior cuneta con respecto a la plataforma varía en función de cada eje, y queda exactamente representada en los transversales y en los planos de Secciones Tipo presentados.



*Cuando la altura de terraplén es reducida, esta cuneta se ha mantenido adyacente al talud para minimizar la ocupación, por ejemplo en el eje 11.

0.13.5. TALUDES DE DESMONTE Y TERRAPLEN

Los taludes de desmonte y terraplén, dependen de la litología del terreno. En este caso, se han tomado valores que vienen definidos en el anejo 7 "Estudio geotécnico del corredor".

0.14. SECCIONES DE FIRME

0.14.1. INTRODUCCIÓN

A continuación, se hace un resumen de los firmes proyectados en los viales del presente proyecto, según la categoría de tráfico pesado que soporta cada vial, así como el firme diseñado para las estructuras.

• **SECCIÓN DE FIRME T0**

Se ha seleccionado la siguiente sección de firme para los ejes con categoría de tráfico pesado T0. (carriles y arcenes menores de 1,25 metros de anchura).

CAPAS	SECCIÓN 031 (30 cms de MBC + 25 cms de ZA)	
	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	3 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11B PMB 45/80-65 - Betún PMB 45/80-65 - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 5% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m ³
Riego		- Adherencia: Emulsión C60BP3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m ²
Intermedia	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin BC 35/50 D (Antigua D-20) - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100%, partículas fracturadas 90% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m ³
Riego		- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación residual 0,5 kg/m ²
Intermedia	8 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin BC 35/50 D (Antigua D-20) - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100%, partículas fracturadas 90% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m ³
Riego		- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación residual 0,5 kg/m ²
Base	12 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base BC 35/50 G (antigua G-25) - Betún BC 35/50 - >50% de filler de aportación. - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral. - Coeficiente de Los Ángeles <30 - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00 - Densidad de la mezcla de 2,42 t/m ³
Riego		- Imprimación: Emulsión C60BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m ²
Subbase	25 cm	- Zahorra artificial - No plástico - EA>40 - Coeficientes de Los Ángeles < 30.

ARCENES > 1,25 METROS DE ANCHURA		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	3 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11B PMB 45/80-65 - Betún PMB 45/80-65 - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 5% en masa respecto al total del árido seco

ARCENES > 1,25 METROS DE ANCHURA		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
		- Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m ³
Riego		- Adherencia: Emulsión C60BP3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m ²
Intermedia	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin BC 35/50 D (Antigua D-20) - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100%, partículas fracturadas 90% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m ³
Riego		- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación residual 0,5 kg/m ²
Intermedia	8 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin BC 35/50 D (Antigua D-20) - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100%, partículas fracturadas 90% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m ³
Riego		- Imprimación: Emulsión C60BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m ²
Subbase	37 cm	- Zahorra artificial - No plástico - EA>40 - Coeficientes de Los Ángeles < 30.

• **SECCIÓN DE FIRME T1**

Se ha seleccionado la siguiente sección de firme para los ejes con categoría de tráfico pesado T1 (carriles y arcenes menores de 1,25 metros de anchura).

CAPAS	SECCIÓN 131 (25 cms de MBC + 25 cms de ZA)	
	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	3 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11B PMB 45/80-60 - Betún PMB 45/80-60 - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 5% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m ³
Riego		- Adherencia: Emulsión C60BP3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m ²
Intermedia	5 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin BC 35/50 D (Antigua D-20) - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación ≥ 50%, partículas fracturadas 90% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m ³
Riego		- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación residual 0,5 kg/m ²
Intermedia	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin BC 35/50 D (Antigua D-20) - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación ≥ 50%, partículas fracturadas 90% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m ³
Riego		- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación residual 0,5 kg/m ²
Base	10 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base BC 50/70 G (antigua G-25) - Betún BC 50/70 - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Coeficiente de Los Ángeles <30 - ≥ 50% de filler de aportación - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00 - Densidad de la mezcla de 2,42 t/m ³
Riego		- Imprimación: Emulsión C60BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m ²
Subbase	25 cm	- Zahorra artificial - No plástico - EA>40 - Coeficientes de Los Ángeles < 30.

- **SECCIÓN DE FIRME T2**

Se ha seleccionado la siguiente sección de firme para los ejes con categoría de tráfico pesado T2 (carriles y arcenes menores de 1,25 metros de anchura).

ARCENES > 1,25 METROS DE ANCHURA		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	3 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11B PMB 45/80-60 - Betún PMB 45/80-60 - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 5% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m ³
Riego		- Adherencia: Emulsión C60BP3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m ²
Intermedia	5 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin BC 35/50 D (Antigua D-20) - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación ≥ 50%, partículas fracturadas 90% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m ³
Riego		- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación residual 0,5 kg/m ²
Intermedia	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin BC 35/50 D (Antigua D-20)
		- Betún BC 50/70
		- Polvo mineral de aportación 50%, partículas fracturadas 90%
		- Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral
		- Tipo de árido: calizo
		- Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10
		- Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m ³
Riego		- Imprimación: Emulsión C60BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m ²
Subbase	35 cm	- Zorra artificial
		- No plástico
		- EA>40
		- Coeficientes de Los Ángeles < 30.

CAPAS	SECCIÓN 231 (20 cms de MBC + 25 cms de ZA)	
	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	3 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11B PMB 45/80-60 - Betún PMB 45/80-60 - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 5% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m ³
Riego		- Adherencia: Emulsión C60BP3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m ²
Intermedia	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin BC 50/70 D (Antigua D-20) - Betún BC 50/70 - Polvo mineral de aportación ≥ 50%, partículas fracturadas 90% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m ³
Riego		- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación residual 0,5 kg/m ²
Base	10 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base BC 50/70 G (antigua G-25) - Betún BC 50/70 - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Coeficiente de Los Ángeles <30 - ≥ 50% de filler de aportación - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00 - Densidad de la mezcla de 2,42 t/m ³
Riego		- Imprimación: Emulsión C60BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m ²
Subbase	25 cm	- Zorra artificial
		- No plástico
		- EA>40
		- Coeficientes de Los Ángeles < 30.

ARCENES > 1,25 METROS DE ANCHURA		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	3 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11B PMB 45/80-60 - Betún PMB 45/80-60 - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 5% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m ³
Riego	- Adherencia: Emulsión C60BP3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m ²	
Intermedia	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin BC 50/70 D (Antigua D-20) - Betún BC 50/70 - Polvo mineral de aportación ≥ 50%, partículas fracturadas 90% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m ³
Riego	- Imprimación: Emulsión C60BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m ²	
Subbase	35 cm	- Zahorra artificial
		- No plástico - EA>40 - Coeficientes de Los Ángeles < 30.

- **SECCIÓN DE FIRME T31**

Se ha seleccionado la siguiente sección de firme para los ejes con categoría de tráfico pesado T31 (carriles y arcenes menores de 1,25 metros de anchura).

CAPAS	SECCIÓN 3131 (16 cms de MBC + 25 cms de ZA)	
	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	6 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 surf BC 50/70 S - Betún BC 50/70 - Polvo mineral de aportación ≥ 50%, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 4,5% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m ³
Riego	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m ²	
Base	10 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base BC 50/70 G (antigua G-25) - Betún BC 50/70 - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Coeficiente de Los Ángeles <30
Riego	- Imprimación: Emulsión C60BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m ²	
Subbase	25 cm	- Zahorra artificial
		- No plástico - EA>40 - Coeficientes de Los Ángeles < 30.

ARCENES > 1,25 METROS DE ANCHURA		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	6 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 surf BC 50/70 S - Betún BC 50/70 - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 5% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m ³
Riego	- Imprimación: Emulsión C60BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m ²	
Subbase	35 cm	- Zahorra artificial
		- No plástico - EA>40 - Coeficientes de Los Ángeles < 30.

-

- ESTRUCTURAS.

En las estructuras la solución de firme consiste en una capa de rodadura y una capa de intermedia, si procede previa impermeabilización del tablero mediante solución bicapa. Se dispondrán las siguientes capas de firmes:

- Estructura E-1: sección 031 → 3 cm de M.B.C. tipo BBTM 11B PMB 45/80-65 y 7 cm de M.B.C. tipo AC 22 bin BC 35/50 D, en capa intermedia.
- Estructura E-2: sección 131 → 3 cm de M.B.C. tipo BBTM 11B PMB 45/80-60 y 5 cm de M.B.C. tipo AC 22 bin BC 35/50 D, en capa intermedia.
- Estructura E-3: sección 3131 → 6 cm de M.B.C. tipo AC 16 surf BC 50/70 S.

0.15. PARTICULARIDADES DEL DRENAJE

0.15.1. DRENAJE TRANSVERSAL

El proyecto de remodelación del Nudo Eisenhower se desarrolla en un área urbana donde no existen cauces fluviales a los que haya que dar continuidad, por tanto no existe drenaje transversal.

Se han detectado diversas obras de drenaje transversal existentes asociadas a los distintos ramales del nudo.

Se incluye a continuación un cuadro resumen de la ubicación de las mismas con referencia de PP.KK. a los nuevos ramales proyectados:

ODT DENOMINACIÓN	REF. EJE	PK	DIMENSIONES	OBSERVACIONES	ACTUACIÓN
OD-2.4	1	2+422	Semicircular 2,35 x 0,88	En la actualidad no tiene funcionalidad	Sin actuación
OD-0.12	21	0+120	Tubo de 600 mm de diámetro.	Ramal de enlace M-14 con A2 sentido Alcalá de Henares. No se localiza emboquille de salida.	Demolición
OD-0.38/M-14	13	0+380	1 tubo de 1800 mm de diámetro. Pendiente 1,73%.	Obra de drenaje bajo la M-14. Referida a eje 13. Obra de drenaje que presenta grandes aterramientos.	Sin actuación
OD-0.38/E13	13	0+380	2 tubos de 3000 mm de diámetro.	Obra de drenaje bajo ramal de enlace M-14 con A2 sentido Madrid. No se localiza emboquille en lado Oeste.	Sustitución por un marco de 4,00 x 2,00 m (por razones estructurales)
OD- 0.58	26	0+580	1 marco 0,75 x 0,75	No se localiza emboquille de entrada	Sin actuación

De las obras de drenaje anteriormente señaladas se deben modificar las siguientes :

1. La obra situada en el PK 0+120 del eje 21 (denominada OD-0.12), consistente en un tubo de 600 mm de diámetro, deberá ser demolida al ser incompatible con el nuevo trazado.

Para evitar que el caudal de escorrentía de la cuenca de drenaje longitudinal C-3 vierta sobre el vial del eje 21, se ha proyectado la construcción de un nuevo terraplén. El agua de la cuenca se desaguará mediante una nueva obra de drenaje de 800 mm de diámetro, denominada ODTL-2.

2. La obra de fábrica existente situada en el PK 0+380 del eje 13 bajo el ramal de enlace de la M-14 con A2 sentido Madrid, será sustituida por un marco de 4,00 m (anchura) x 2,00 m (altura). La reposición de la obra responde a una medida estructural, dado que, en ese

punto la rasante proyectada aumenta en cota incrementando la altura de tierras sobre la obra existente en más de tres metros. El dimensionamiento del nuevo marco se ha realizado considerando una sección hidráulica similar a la existente.

0.15.2. DRENAJE LONGITUDINAL.

Los elementos de drenaje longitudinal empleados son los siguientes:

- Cunetas

Las características de las cunetas vienen condicionadas por los demás elementos de la sección tipo. Su trazado en planta, pendientes, dimensiones, taludes, etc, deberá adecuarse a la carretera.

Las dimensiones de las cunetas se han tenido que adaptar al espacio libre disponible, para evitar interferir con los ramales viarios adyacentes. De esta manera, se han proyectado cunetas triangulares, revestidas de hormigón, de anchura libre de 1,00 m, profundidad de 0,30 m y taludes laterales 5H/3V. Esta tipología se ha aplicado tanto a cunetas de borde de calzada como de guarda de desmonte, y se ha denominado **cuneta Tipo 1**.

En el caso de la cuneta CBC-29 situada en el eje 2, entre los PK 0+706 y el PK 0+960, se ha situado una cuneta de borde de calzada rebasable triangular, revestida de hormigón de talud interior 6H/1V y talud exterior 1H/2V, con una profundidad interior de 0,30 m. Esta cuneta se ha denominado **cuneta Tipo 2**.

Las cunetas de pie de terraplén se han proyectado de sección trapecial, revestidas de hormigón, de base 0,50 m, altura interior 0,30 m y taludes laterales 1H/2V.

- Bordillos

Para evitar que las aguas precipitadas sobre la calzada escurran incontroladamente por el terraplén produciendo socavaciones, se proyecta un bordillo montable que canaliza el agua hasta unas bajantes formadas por piezas prefabricadas de hormigón.

- Bordillo-Rigola

Se dispondrá la solución de bordillo-rigola en los bordes de calzada para conducir el agua de escorrentía desde la calzada hasta otros elementos de drenaje de recogida.

- Bordillo-Caz

Se dispondrá la solución de bordillo-caz en los bordes de calzada para conducir el agua de escorrentía desde la calzada hasta otros elementos de drenaje de recogida. Esta solución se ha incluido en el eje 12 para evitar que este eje vierta escorrentía de calzada sobre el eje 35 que discurre bajo la glorieta, efecto que se considera importante evitar. La solución de bordillo – rigola resulta insuficiente para captar las aguas que confluyen en esta zona.

- Bajantes

Se sitúan en los taludes de terraplén o de desmonte en hormigón para soportar la erosión del agua a velocidades elevadas.

- Arquetas

Van situadas en los puntos de encuentro de colectores, en puntos bajos y en cambio de dirección de la tubería en planta y alzado. Se construirán de hormigón armado, de forma cuadrada o rectangular.

- Pozos de registro

Son los elementos que sirven para la conexión los colectores de hormigón que transportan el agua recogida por los sumideros donde no hay espacio para la ubicación de una cuneta. Los sumideros descargan al colector principal median tubos de PVC de 250 mm de diámetro.

- Sumideros

Además, se dispondrá de imbornales en los casos en los cuales no exista espacio suficiente para proyectar una cuneta. Se opta por esta opción frente a la utilización de caces bajo el pavimento, por resultar más sencillos de limpiar y mantener.

- Colectores

Los colectores se diseñan cuando se agota la capacidad hidráulica de la cuneta y resulta imposible la evacuación del caudal que discurre por la misma. Se recogerá el agua mediante arquetas dispuestas en la cuneta y será conducida mediante el colector por debajo de la misma hasta encontrar un punto de desagüe.

- Tuberías pasacunetas

Estas tuberías se diseñan para los casos en que es necesario que un colector discurra bajo una calzada.

- Obras transversales de drenaje longitudinal

Se han proyectado las siguientes obras de drenaje transversales para el drenaje longitudinal: la OTDL-1, que recoge los caudales de la subcuena C-6, la OTDL-2, que recoge los caudales procedentes de la subcuena C-3.

- Conexión con drenaje existente.

En algunos casos, los elementos de drenaje longitudinal proyectados conectan directamente con la red de drenaje existente en la actualidad. Estas conexiones se sitúan en los puntos de desagüe de los siguientes elementos.

- Colectores Col-7, Col-9, Col-11 y Col-12.
 - Cunetas C_{bc}-12, C_{bc}-13, C_{bc}-14, C_{bc}-15, C_{bc}-22, C_{bc}-23, C_{bc}-24, C_{bc}-25, C_{bc}-27, C_{bc}-30, C_{bc}-31 y C_g-3, C_g-11, C_g-12.
 - Tuberías bajo calzada Tub-01 y Tub-06.
- Conexión con saneamiento existente.

En tres casos, los elementos de drenaje longitudinal proyectados, se conectan con la Red de saneamiento existente gestionada por el Canal de Isabel II (CY-II). A continuación se describen las conexiones proyectadas, indicando los caudales para un periodo de retorno de 5 años (ya que las Normas de para Redes de Saneamiento del CY-II indican que las redes de saneamiento se diseñarán para un periodo de retorno de 5 años).

- Conexión 1. La cuneta C_{bc}-2 (Tub-01) conecta con la red de saneamiento existente.
- Conexión 2. El colector Col-11, desagua los caudales de salida procedentes del tanque de tormentas 2, conectando en un pozo de la red de saneamiento existente.
- Conexión 3. La cuneta C_{bc}-27 y el colector proyectado Col-7, del mismo modo, conectarán con un pozo de la red de saneamiento existente.

En la siguiente tabla se resume los elementos que acometen a cada conexión y los caudales aportantes a la red de saneamiento existente.

Número de Conexión	Ubicación	Elementos de drenaje			Q total T= 5 años	Q total T =25 años
		Nombre	Q 5 años (l/s)	Q 25 años (l/s)	(l/s)	(l/s)
Conexión 1	Eje 21	Cuneta C _{bc} -2 (Tub-01)	21,4	33,2	21,4	33,2
Conexión 2	Tanque de tormentas 2	Colector Col-11	104,6	175,9	104.6	175.9
Conexión 3	Eje 10	Cuneta C _{bc} -27	51.5	80.5	91.1	140.1
		Colector Col-7	39.6	59.6		

- Pozo de bombeo

Se proyecta un pozo de bombeo en el paso inferior de Alameda de Osuna (el eje 35). El grupo de bombeo estará formado por dos bombas más una de reserva (sistema 2+1), sumergibles y dispuestas en paralelo, de forma que en caso de eventual fallo de alguna de ellas el sistema disponga de otra bomba auxiliar.

Las tuberías de impulsión se proyectan en fundición dúctil. La unión de las tuberías de la tres bombas se realiza mediante una pieza pantalón de 250 mm de diámetro.

- Tanque de tormentas

Se ha proyectado la construcción de dos tanques de tormentas. Su función es laminar los caudales resultantes del drenaje longitudinal antes de su vertido en la red de drenaje o en la red de saneamiento, gestionada por el Canal de Isabel II (diseñada para un periodo de retorno de 5 años).

Los tanques proyectados son los siguientes:

- Tanque 1: situado en el margen derecho del eje 12 a la altura del P.K. 0+200.
- Tanque 2: situado en el margen izquierdo del Eje 21 a la altura del P.K. 0+320.

El tanque 1 está diseñado con planta rectangular de 18x12 metros para una altura de lámina de agua de 1.05 m, con una capacidad de almacenamiento de 227 m³. La altura interior del depósito es de 4,50 metros.

El tanque 2 está diseñado para almacenar un volumen de agua de 160 m³ de aguas con una planta rectangular de 16x10 metros y 1 metro de lámina de agua. La altura interior del depósito es de 4,50 metros.

0.16. HOJA RESUMEN DE ESTRUCTURAS

A continuación, se adjunta hoja resumen en la que se especifican las estructuras previstas, indicando su ubicación en el trazado, la tipología, su longitud y anchura:

Estructura	P.K.	TIPOLOGÍA	LONGITUD	ANCHURA
E-1	0+129,90 – 0+150,80 (Eje 21)	Pórtico de hormigón armado ejecutado in situ con cimentación directa. Aletas tipo muro en ménsula	Var. 19,95 m – 23,17 m	Var. 13,97 m - 17,28 m
E-2	0+473,49 (Eje 13) 0+156,44 (Eje 12)	Tablero isostático de vigas prefabricadas y estribos cerrados	22,40 m	13,75 m
E-3	0+205,00 – 0+265,45 (Eje 35)	Losa maciza armada sobre pantalla de pilotes y rampas de entrada y salida con pantallas de pilotes	60,36 m	9,90 m
Pasarela Peatonal	2+523,00 (Eje 1) 0 +969,78 (Eje 2)	Dintel metálico continuo y pilas de hormigón armado	65,71 m	2,50 m

0.17. BALANCE DEFINITIVO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para el estudio del balance de tierras se han considerado los resultados obtenidos con la cubicación del programa de trazado.

0.18. ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO

A partir del presupuesto realizado para esta fase, se obtiene que en la valoración preliminar de las obras proyectadas, el Presupuesto de Licitación excluyendo el IVA, asciende a **DIECINUEVE MILLONES QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS (19.549.284,37 €)**

Por su parte, el presupuesto aproximado fijado en la Orden de Estudio del proyecto, excluyendo el IVA, asciende a **CATORCE MILLONES QUINIENTOS MIL EUROS (14.500.000,00 €)**.

De esta forma se tiene un incremento del 35% de la valoración preliminar ahora efectuada respecto al presupuesto aproximado de la Orden de Estudio.

Se realiza, a continuación, una comparativa particularizada para cada uno de los capítulos que componen el presupuesto y un análisis de las desviaciones que se obtienen respecto al presupuesto de la Orden de Estudio, resumidas en la siguiente tabla:

	P.E.M.			Variación entre F1+F2 y F3	Variación entre O.E.y F3
	FASE 3	FASE 1 Y 2	ORDEN DE ESTUDIO		
EXPLANACIÓN	1.607.375,00 €	668.133,47 €	252.100,84 €	141%	538%
DRENAJE	636.374,69 €	487.502,47 €	336.134,45 €	31%	89%
FIRMES	1.371.052,69 €	1.142.001,01 €	613.445,38 €	20%	124%
ESTRUCTURAS	3.886.094,49 €	3.927.701,00 €	4.201.680,67 €	-1%	-8%
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.009.271,85 €	268.554,25 €	420.168,07 €	276%	140%
INTEGRACIÓN AMBIENTAL	1.165.613,87 €	2.078.974,86 €	630.252,10 €	-44%	85%
OBRAS COMPLEMENTARIAS	260.692,28 €	282.748,00 €	352.941,18 €	-8%	-26%
REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS	4.156.051,23 €	8.124.249,00 €	5.042.016,81 €	-49%	-18%
DESVIOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACIÓN DE OBRA	1.298.035,59 €	265.463,16 €	252.100,84 €	389%	415%
GESTIÓN DE RESIDUOS	960.910,74 €	325.000,00 €	-	196%	-
SEGURIDAD Y SALUD	76.497,63 €	88.000,00 €	84.033,61 €	-13%	-9%
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (euros)	16.427.970,06 €	17.658.327,22 €	12.184.873,95 €	-7%	35%
13% en concepto de Gastos Generales de la empresa	2.135.636,11 €	2.295.582,54 €	1.584.033,61 €		
6% en concepto de Beneficio Industrial	985.678,20 €	1.059.499,63 €	731.092,44 €		
TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (excluido IVA)	19.549.284,37 €	21.013.409,39 €	14.500.000,00 €	-7%	35%
21% en concepto de I.V.A.	4.105.349,72 €	4.412.815,97 €	3.045.000,00 €		
TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (incluido IVA)	23.654.634,09 €	25.426.225,36 €	17.545.000,00 €	-7%	35%

Las desviaciones respecto a la Orden de Estudio y la fase anterior entregada se analizan a continuación:

De las actuaciones incluidas en esta fase las situadas en el Barrio de la Alameda de Osuna, correspondientes a los ejes 30 a 37, no estaban recogidas en la Orden de Estudio.

En esta actuación se incluye la ejecución de un paso inferior bajo la Avenida de la Hispanidad mediante falso túnel de pantalla de pilotes, y los correspondientes muros laterales de entrada y salida, también de pilotes.

Movimiento de Tierras

El presupuesto obtenido en este capítulo es un 538% superior al considerado en la Orden de Estudio. Como ya se ha indicado, se han incluido en el proyecto una serie de viales que no estaban contemplados en la Orden de Estudio, viales que conllevan un gran volumen de excavación para la ejecución del falso túnel.

Se incluyen en este capítulo tanto la formación de explanada como las demoliciones necesarias, tanto de firme como de barreras metálicas y de hormigón. Se incluye además el desmontaje de la pasarela peatonal que se debe reemplazar.

Drenaje

Tras el diseño y la medición más ajustada realizados en esta fase el presupuesto obtenido en este capítulo es un 89% superior al considerado en la Orden de Estudio. Ello es debido a la necesidad de disponer un pozo de bombeo para el drenaje del paso inferior (estructura E-3) y los tanques de tormentas necesarios para laminar el aporte de agua a la red del Canal de Isabel II.

Firmes y pavimentos

El presupuesto obtenido en este capítulo es un 124% superior al considerado en la Orden de Estudio. Como ya se ha indicado, se han incluido en el proyecto una serie de viales que no estaban contemplados en la Orden de Estudio.

Se ha realizado un análisis del posible aprovechamiento del pavimento de las calzadas existentes, en los tramos dónde se discurre sobre ellas. En los tramos de ampliación de calzadas existentes (por ejemplo, carriles de aceleración y deceleración) se ha considerado un fresado y posterior extensión de la capa de rodadura en la calzada actual.

Estructuras

El presupuesto obtenido en este capítulo es un 8% inferior al considerado en la Orden de Estudio. A pesar de incluirse un nuevo paso inferior, como ya se ha indicado, se ha evitado la afección a la pasarela del P.K. 8+980 y a la estructura del ferrocarril Madrid-Zaragoza existente en el P.K. 9+380.

Señalización, balizamiento y defensas

El presupuesto obtenido en este capítulo es un 140% superior al considerado en la Orden de Estudio. La valoración de la señalización vertical, horizontal y el balizamiento se ha realizado

considerando macroprecios, por lo que en la siguiente fase se obtendrá el presupuesto definitivo mediante la utilización de unidades de obra concretas y mediciones precisas.

Sin embargo, la valoración de las defensas necesarias se ha realizado con unidades de obra concretas, analizando en cada caso los márgenes de la plataforma, en cumplimiento de la O.C. 35/2014 sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos de mayo de 2014, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Integración ambiental

El presupuesto obtenido en este capítulo es un 85% superior al considerado en la Orden de Estudio. Ello es debido a la partida correspondiente a las pantallas acústicas, que tras la realización del estudio de ruido asciende a unos 770.000 euros, considerando tanto las pantallas en fase de obra como en fase de explotación, y al elevado número de árboles que es necesario trasplantar

Obras complementarias

El presupuesto obtenido en este capítulo es un 26% inferior al considerado en la Orden de Estudio. Se ha incluido el cerramiento afectado por las nuevas actuaciones y la iluminación de los nuevos viales. La reposición de la iluminación existente afectada se incluye en el capítulo de reposición de servicios afectados.

En la presente fase se considera el retranqueo de la iluminación existente que resulta afectada por las obras proyectadas, tanto del Ayuntamiento de Madrid como del Ministerio de Fomento.

En la fase siguiente se hará un estudio completo de la iluminación de todo el enlace con los viales nuevos proyectados, teniendo en cuenta la iluminación existente. Se tendrán en cuenta también las diferentes fases de obra de manera que en ningún momento queden zonas sin iluminar.

Reposición de servicios afectados

El presupuesto obtenido en este capítulo es un 18% inferior al considerado en la Orden de Estudio. Ello se ha conseguido eliminando una pequeña actuación en una zona que suponía la afección a un gran número de servicios y ajustando al máximo las reposiciones propuestas.

Desvíos Provisionales y Señalización de Obra

La valoración obtenida en este capítulo es un 415% superior a la considerada en la Orden de Estudio. Ha sido necesario considerar la ejecución de varios desvíos provisionales en ambas vías colectoras de la M-14, lo que supone una gran medición en firme para desvíos. Así mismo hay una partida importante para barreras en las diferentes fases de obra diseñadas.

Gestión de residuos

En la Orden de Estudio no se consideraba una partida independiente para la gestión de residuos, por lo que no es posible compararlo.

Seguridad y Salud y Limpieza y terminación de las obras

Se ha considerado una partida de un 0,47% del PEM para Seguridad y Salud. En cuanto a la partida de Limpieza y terminación de las obras se ha calculado de acuerdo con la Orden Circular 15/03 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras, según la cual dicha partida debe estar comprendida entre los límites indicados a continuación:

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	LIMPIEZA Y TERMINACION
De 600.000 € a 1.200.000 €	3.000 € a 9.000 €
De 1.200.000 € a 3.000.000 €	4.800 € a 18.000 €
De 3.000.000 € a 6.000.000 €	12.000 € a 30.000 €
De 6.000.000 € a 12.000.000 €	18.000 € a 42.000 €
De 12.000.000 € a 30.000.000 €	27.000 € a 54.000 €
De 30.000.000 € a 60.000.000 €	36.000 € a 60.000 €
Mayor de 60.000.000 €	48.000 € a 72.000 €

De acuerdo con esta Orden Circular, la partida de Limpieza y Terminación de Obras para el presente proyecto debe encontrarse dentro del intervalo 27.000€ a 54.000€ al estar el PEM entre 12 y 30 millones de euros.

0.19. TABLA RESUMEN DE SERVICIOS AFECTADOS

CODIGO DE AFECCIÓN	EJE AFECCIÓN	CLASE DE SERVICIO	REPOSICIÓN
AYUNTAMIENTO DE MADRID. SANEAMIENTO			
SA.SA.01	Eje 21	Colector visitable	En la coincidencia entre el colector existente y los nuevos viales, se protege con losa pilotada L= 70 m.
SA.SA.02	Eje 21	Colector visitable	Ídem afección anterior, L= 90 m.
SA.SA.03	Eje 12	Colector visitable	En la coincidencia entre el colector existente y los nuevos viales, se protege el citado colector con losa envolvente de hormigón HA-25, A=4,50 m; esp=30 cm; L=20 m.
SA.SA.04	Eje 14	Colector visitable	En la coincidencia entre el colector existente y los nuevos viales, se protege el citado colector con losa envolvente de hormigón HA-25, A=4,50 m; esp=30 cm; L=20 m.
SA.SA.05	Eje 36	Pozos de pluviales	En la zona donde se conecta el Eje 36 con la calle Valero, existen tres pozos de pluviales que están en la acera existente. En dicho punto se ejecuta el nuevo acceso Eje 36, se adecuan las tapas de los pozos a la nueva cota de firme.

CODIGO DE AFECCIÓN	EJE AFECCIÓN	CLASE DE SERVICIO	REPOSICIÓN
SA.SA.06	Eje 10	Colector visitable	En la zona del pk 0+060 del Eje 10 existe un acceso peatonal a las galerías de saneamiento. Se plantea la ejecución de un nuevo acceso retranqueo fuera del vial y el sellado del pozo existente.
CANAL DE ISABEL II. ABASTECIMIENTO			
SA.AB.01	varios	Aductora FDØ500	Desvío en una longitud de 1526 m, con tres hincas (50; 40 y 30 m) y una protección en zanja con vaina de 41 m.
SA.AB.02	Eje 21	Aducciones AHØ1000 y FDØ400	Reposición con tuberías de iguales características, longitud 254 y 770 m respectivamente. Conexiones de tubería FD Ø 400 mm., con red de distribución existente.
SA.AB.03	Eje 10	Aductora FDØ400	Reposición en una longitud de 536 m, dos cámaras en inicio y final, y dos conexiones con red de distribución existente.
GAS NATURAL			
SA.GA.01	Eje 21	Gasoducto AØ10"	Se repone con 350 m. de nuevo gasoducto AØ 10", hincado bajo vial existente con vaina AØ 16" (35m.)
SA.GA.02	Eje 26	Gasoducto AØ8"	Prolongación de vaina existente y traslado de ventilación de vainas de protección
UNION FENOSA			
SA.UF.01	Estructura E-3	Canalización eléctrica media tensión en galería	Se bordea el paso inferior con 300 m. de 12c. PEAD Ø 160 mm. para albergar 6 circuitos de media tensión
SA.UF.02	Eje 21 y estructura E-1	Canalización eléctrica y línea aérea media tensión	Se proyectan 330m. de nueva canalización MT 4c.PEAD Ø 160 mm., con 35m. de hincas con vaina AØ600 y 130m. de línea aérea
SA.UF.03	Eje13	Canalización eléctrica media tensión	Losa de protección Hm-20, e=30cm, A=1,5m, L=90m.
SA.UF.04	Eje 33	Canalización eléctrica media tensión	Se bordea por la acera la nueva parada de bus planteada con 265 m. de 6c. PEAD Ø 160 mm. para albergar 3 circuitos de media tensión
TELEFONICA			
SA.TF.01	Estructura E-3	Canalización Telecomunicaciones	Se proyectan 160m. de prisma 18c. PVC Ø 110 mm, 165m de 12c. PVC Ø 110 mm. y 220m. de 6c. PVC Ø 110 mm. y cuatro cámaras de registro.

CODIGO DE AFECCIÓN	EJE AFECCIÓN	CLASE DE SERVICIO	REPOSICIÓN
SA.TF.02	Eje 21	Canalización Telecomunicaciones	Se proyectan nuevas canalizaciones: - 150m. de 6c. PVC Ø 110 mm. - 150m. de 12c. PVC Ø 110 mm. - 45m. de 4c. PVC Ø 110 mm. - Conexión con cruce existente 12c. PVC Ø 110 mm.
SA.TF.03	Eje 10	Canalización Telecomunicaciones	Losa de protección Hm-20, e=30 cm, A=1,5 m, L=90 m.
SA.TF.04	Eje 33	Línea aérea Telecomunicaciones	Se proyectan 130 metros de prisma con 4c PVC Ø 110 mm.
DIRECCION GENERAL DE TRAFICO			
SA.DGT.01	Ejes 14, 12 y 35	Canalización DGT	780 m de nueva canalización 2c. PVC Ø 110 mm. + 3 tritubos PEAD Ø 50 mm. para albergar 6 FO y 16 FO
SA.DGT.02	Eje 20	Canalización DGT	420 m de nueva canalización 2c. PVC Ø 110 mm. + 3 tritubos PEAD Ø 50 mm. para albergar (2) 6 FO, (2) 12 FO, (2) 16 FO, 20 FO, 36 FO
SA.DGT.03	Eje 26	Canalización DGT	460 m. de nueva canalización 2c. PVC Ø 110 mm. + 3 tritubos PEAD Ø 50 mm. para albergar 12 FO, 20 FO y 36 FO
SA.DGT.04	Eje 1	Canalización DGT	865 m. de nueva canalización 2c. PVC Ø 110 mm. + 3 tritubos PEAD Ø 50 mm. para albergar 4 FO y 2x16 FO

0.20. SUPERFICIE DE EXPROPIACIÓN

Los terrenos afectados por el presente proyecto se refieren a las obras denominadas "Proyecto de Trazado. Autovía del Nordeste A-2. Remodelación del Nudo Eisenhower.". Dichos terrenos pertenecen administrativamente al municipio de Madrid, Comunidad Autónoma de Madrid.

Para la correcta ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto, se definen tres tipos de afección: la expropiación, la servidumbre y la ocupación temporal.

Expropiación

Se expropia el pleno dominio de las superficies que requiera la actuación conforme a la vigente Ley de Carreteras, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, así como todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas en el Proyecto que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él, y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de obras.

La expropiación de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros de la citada Ley afecta a una superficie de 138.509 m², de los cuales 746 m², el 0.54 %, corresponden a

terrenos catalogados como suelo rural y 3.106 m², el 2.24 %, corresponden a terrenos catalogados como suelo urbanizado, resaltar que 684 m² de los 3.106 m², el 22.02 % se corresponde con edificaciones. De los restantes, 134.657 m², el 97.22 %, corresponden a afecciones a viario.

El desglose de las superficies objeto de expropiación en el proyecto, se detalla en el siguiente cuadro:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m ²	SUELO URBANIZADO m ²		OTROS m ²	TOTAL m ²
		No edificado	Edificado o en curso		
MADRID	746	2.422	684	134.657	138.509

Imposición servidumbre

Se define como imposición de servidumbre, las correspondientes franjas de terrenos sobre los que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del inmueble.

Dicha imposición de servidumbres afecta a una superficie de 9.175 m², con el siguiente desglose por municipios y clase de suelo:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m ²		SUELO URBANIZADO m ²		OTROS m ²	TOTAL m ²
	Aérea	De paso	Aérea	De paso		
MADRID	0	0	0	342	8.833	9.175

Ocupación temporal

Se definen de este modo aquellas franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarios ocupar, para llevar a cabo, la correcta ejecución de las obras contenidas en el Proyecto y por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el periodo de finalización de ejecución de las mismas.

Se ocupan 2.796 m² de Ocupación Temporal con el siguiente desglose por municipios y clase de suelo:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m ²	SUELO URBANIZADO m ²		OTROS m ²	TOTAL m ²
		No edificado	Edificado o en curso		
MADRID	0	184	43	2.569	2.796

0.21. ASPECTOS RELEVANTES DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

En el Anejo nº 18 Integración Ambiental del presente Proyecto de Trazado se define, describe, ubica y valora el conjunto de medidas preventivas y correctoras que, correctamente aplicadas, conseguirán minimizar y/o corregir el impacto de las actuaciones previstas sobre el medio.

Se ha realizado un análisis de los antecedentes del presente proyecto y de la legislación vigente en materia de medio ambiente.

Entre los antecedentes aplicables se encuentra el Proyecto “Autovía del Nordeste A-2. Acceso a Madrid. Plataformas reservadas para el transporte público, vías de servicio y actuaciones complementarias. P.K. 5,3 al 24,5. Tramo: Calle Arturo Soria – Alcalá de Henares” que cuenta con Declaración de Impacto Ambiental (Orden ARM/1628/2008 de 9 de mayo de 2008 (BOE nº 141 de 11 de julio de 2008)). Sin embargo, las actuaciones incluidas en dicho proyecto no se han llegado a ejecutar, por lo que la Declaración de Impacto de referencia está, por tanto, caducada. Se llega a esta conclusión, ya que según la interpretación que lleva haciendo el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) de la Disposición transitoria primera de la Ley 21/2013, se le aplica una vigencia de 6 años a las DIA anteriores a dicha Ley, siempre y cuando mantengan la vigencia cuando entró en vigor la Ley. Teniendo en cuenta que la DIA es del 9 de mayo de 2008, a la entrada en vigor de la Ley 21/2013 tenía más de 5 años y por tanto, estaba caducada respecto al “Texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos”.

A pesar de que esta declaración de impacto se encuentre caducada y no sea de aplicación al proyecto por este motivo, sí se considera un antecedente importante a tener en cuenta como base de partida por buenas prácticas ambientales ya que en ella se establecían condiciones a un proyecto que se desarrollaba en un ámbito similar al del presente y sirve de referencia para proponer las medidas protectoras y correctoras.

Teniendo en cuenta tanto esto como lo prescrito en la Orden de Estudio (consultar al MAGRAMA sobre el trámite ambiental), se ha realizado un análisis de la Ley 21/2013 (incluido en el Anejo nº 18), concretamente del Artículo 7 “Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental” y de los respectivos Anexos de la Ley, comprobándose que el único apartado en el que el proyecto podría estar incluido es el siguiente:

Artículo 7:

(...)

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

(...)

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio

ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1º. Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2º. Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

3º. Incremento significativo de la generación de residuos.

4º. Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

5º. Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

6º. Una afección significativa al patrimonio cultural.

De todos ellos, el efecto adverso que podría suponer que el proyecto estuviera enmarcado en este apartado de la Ley 21/2013 serían las emisiones a la atmósfera (por ruido).

Por ello, se ha realizado el Estudio de Ruido (incluido como Apéndice 1 en el Anejo nº18 del presente Proyecto) comprobándose que, con las medidas propuestas, no existe incremento significativo en el ruido producido por las actuaciones planteadas respecto a la situación existente actualmente, que ya supera los límites legales establecidos.

Por tanto, y tal y como se incluye en el apartado 18.2.2. del Anejo 18, el presente proyecto no está enmarcado en el artículo 7.2.c. porque aunque el proyecto constituye una modificación de la Autovía A-2 y Nudo Eisenhower ya existentes, se descartan incrementos significativos en la generación de emisiones a la atmósfera (ruido) con respecto a la situación existente actualmente, vertidos y residuos, empleo de recursos naturales y afección al patrimonio cultural y Red Natura 2000, de acuerdo con las características del proyecto, y de acuerdo con lo expuesto en el mencionado anejo.

Se ha incluido un análisis ambiental en el que se caracterizan los factores del medio susceptibles de verse afectados por las actuaciones previstas.

En virtud de este análisis se propone una clasificación del territorio que identifica las zonas de su entorno con distinto grado de vulnerabilidad ante los posibles impactos producidos por las actuaciones el Proyecto.

Posteriormente, y conocidas las características del medio receptor, así como los detalles del proyecto, se definen las medidas preventivas y correctoras. Estas medidas se pueden agrupar de la siguiente forma:

- Localización de zonas auxiliares.
- Protección y conservación del suelo y de la vegetación.
- Protección de la calidad de las aguas y el sistema hidrológico.
- Gestión de residuos.
- Protección atmosférica.
- Prevención de ruido y vibraciones en áreas habitadas.
- Protección del patrimonio cultural.
- Mantenimiento de la permeabilidad territorial y continuidad de los servicios existentes.
- Medidas de recuperación ambiental e integración paisajística.

Durante las obras se prevé la realización de una serie de controles con objeto de verificar el cumplimiento y la eficacia de las medidas previstas, recogidos en el programa de vigilancia ambiental. El control se llevará a cabo mediante el seguimiento de indicadores que proporcionan la forma de comprobar, en la medida de lo posible, de manera cuantificada y simple, la realización de las medidas previstas y sus resultados.

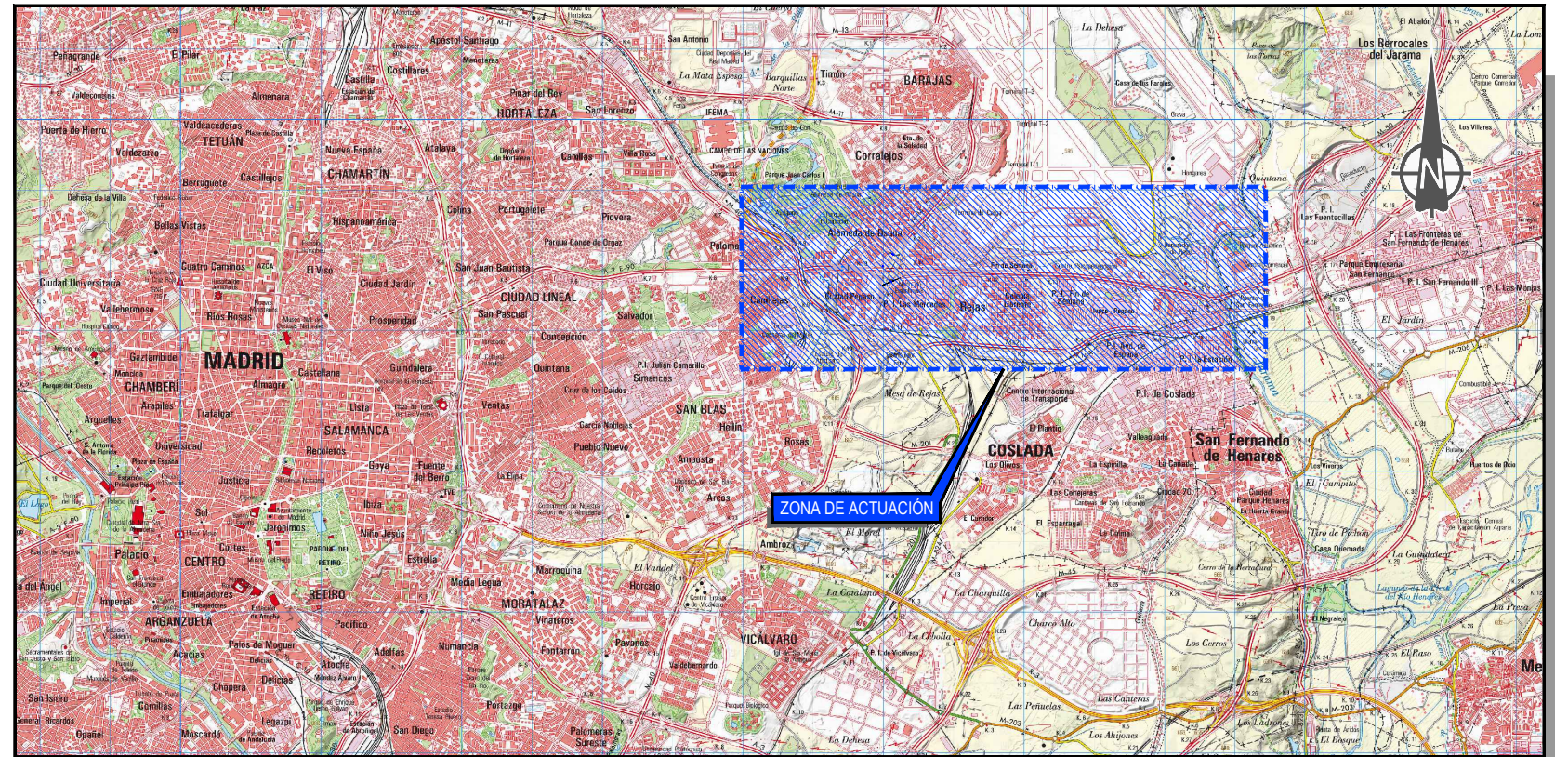
Se han incorporado al Anejo los Planos correspondientes tanto a los condicionantes ambientales, a la clasificación del territorio como a las actuaciones preventivas y correctoras (planta y detalles).

APÉNDICE N° 1. PLANOS

PLANO DE SITUACIÓN



SITUACIÓN GEOGRÁFICA
SIN ESCALA



PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESCALA 1/50.000



PLANO DE SITUACIÓN
ESCALA 1/10.000

0102H01.dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID	CONSULTOR: ineco	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: BÁRBARA CANLE GARCÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: ALFREDO LÓPEZ DE LA FUENTE	EXAMINADO EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCACIÓN: JUAN JOSÉ JORQUERA MOJA	ESCALA: 1:50.000 / 1:10.000 0 500 1000 1500m 0 100 200 300m ORIGINAL-A1	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE TRAZADO AUTOVÍA DEL NORDESTE (A-2). REMODELACIÓN DEL NUDO EISENHOWER	CLAVE: T5-M-14170	N° PLANO: 1.2	DESIGNACIÓN: PLANO DE SITUACIÓN	FECHA: JUNIO 2018 HOJA 1 DE 1
---	--	---------------------	--	---	---	---	---	----------------------	------------------	------------------------------------	-------------------------------------

PLANO DE TRAZADO EN PLANTA

TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID

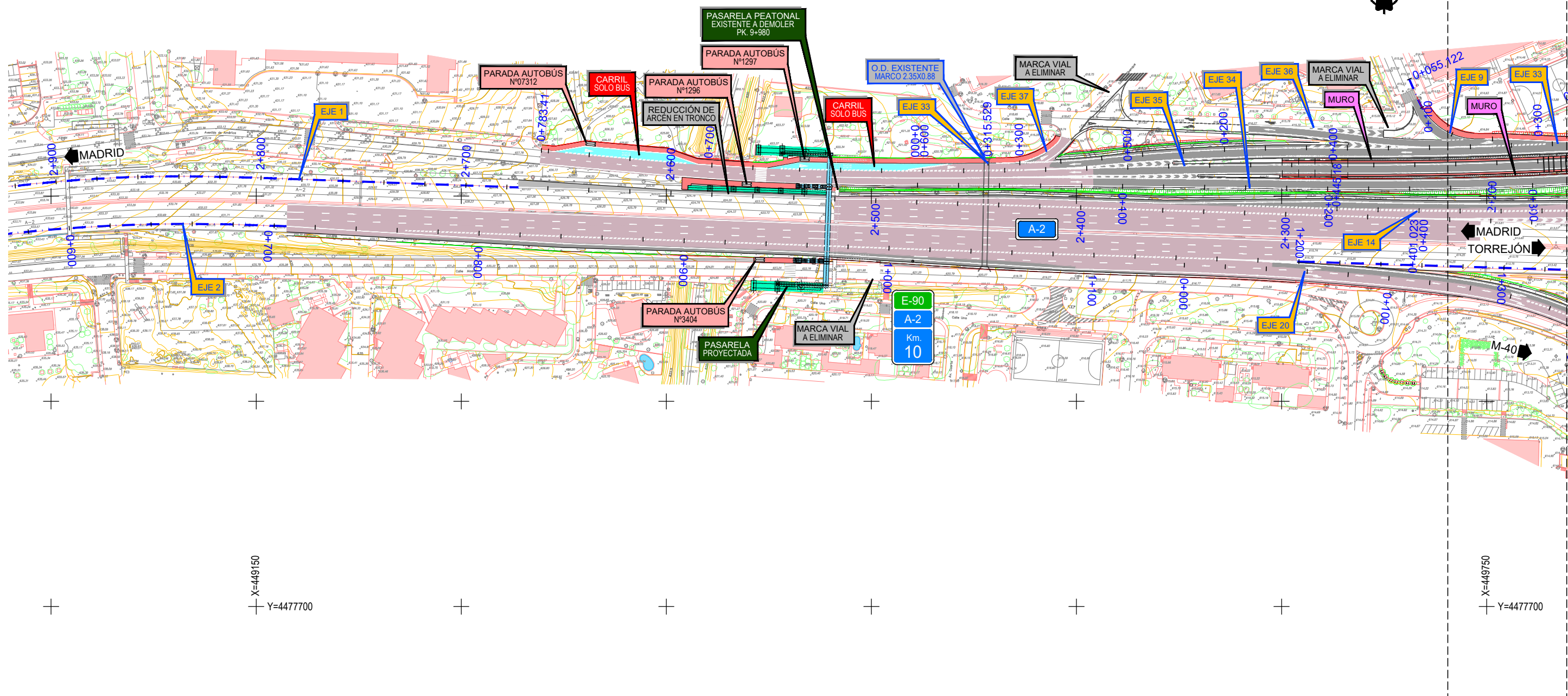
ZONA DE SOLAPE

X=449150
Y=4478000

X=449150
Y=4478000

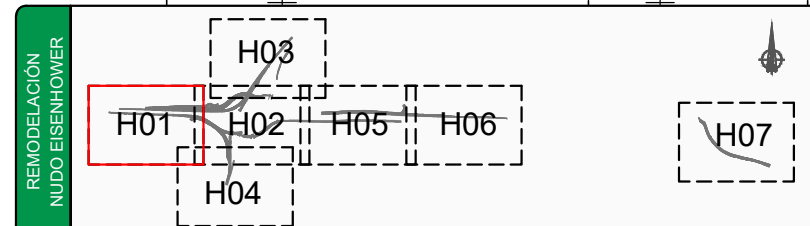
X=449150
Y=4477700

X=449150
Y=4477700

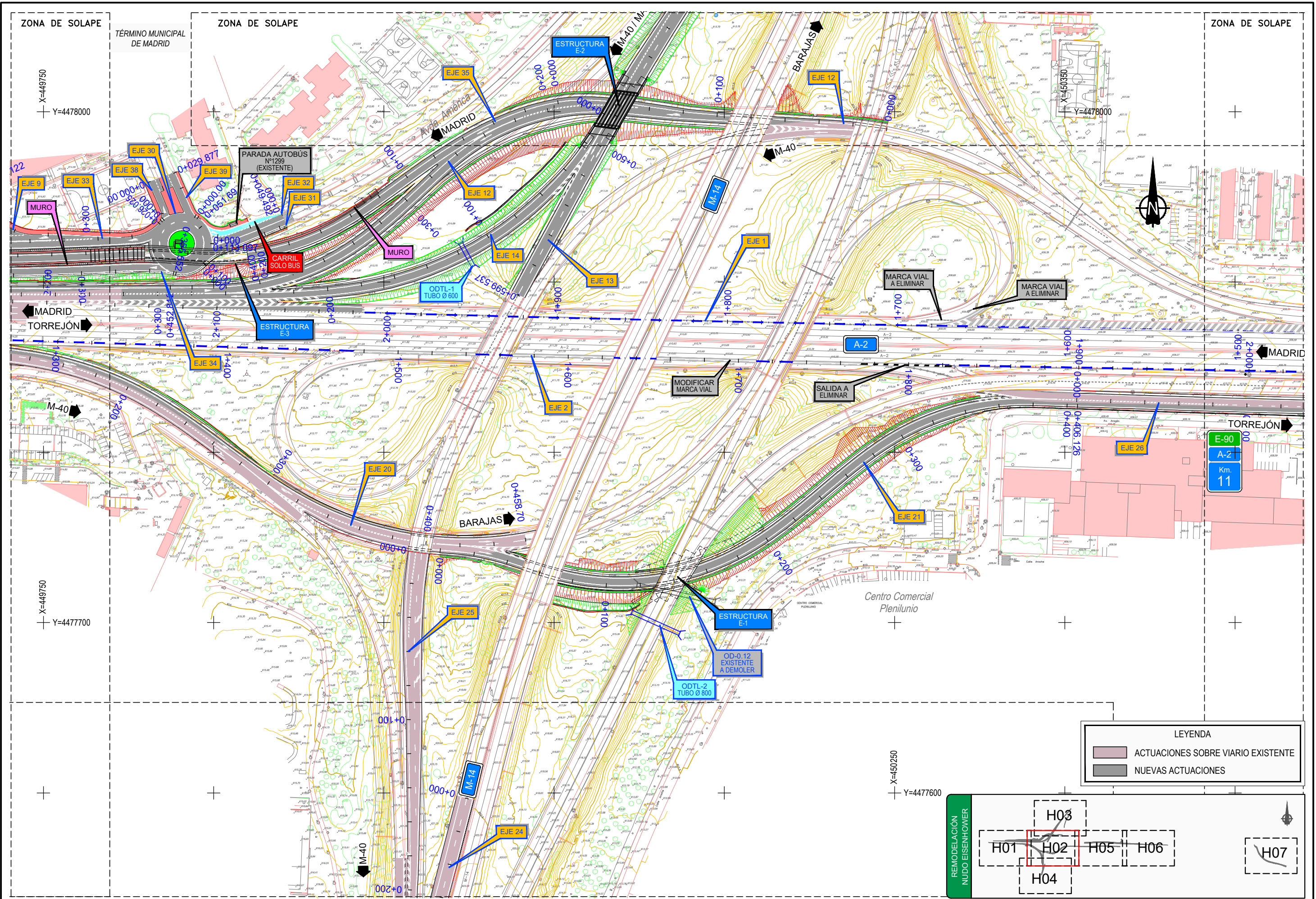


LEYENDA

	ACTUACIONES SOBRE VIARIO EXISTENTE
	NUEVAS ACTUACIONES

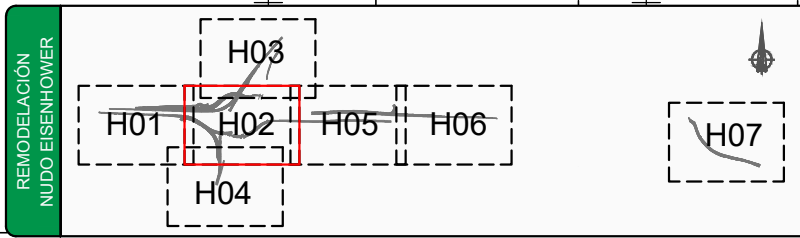


0401H07.dwg



LEYENDA

	ACTUACIONES SOBRE VIARIO EXISTENTE
	NUEVAS ACTUACIONES



0401H07.dwg

TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID

X=450050
Y=4478400

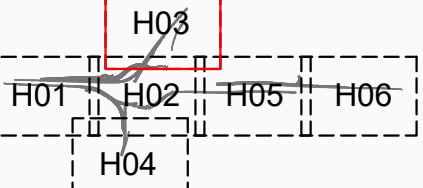
X=449950
Y=4478200

X=450550
Y=4478300

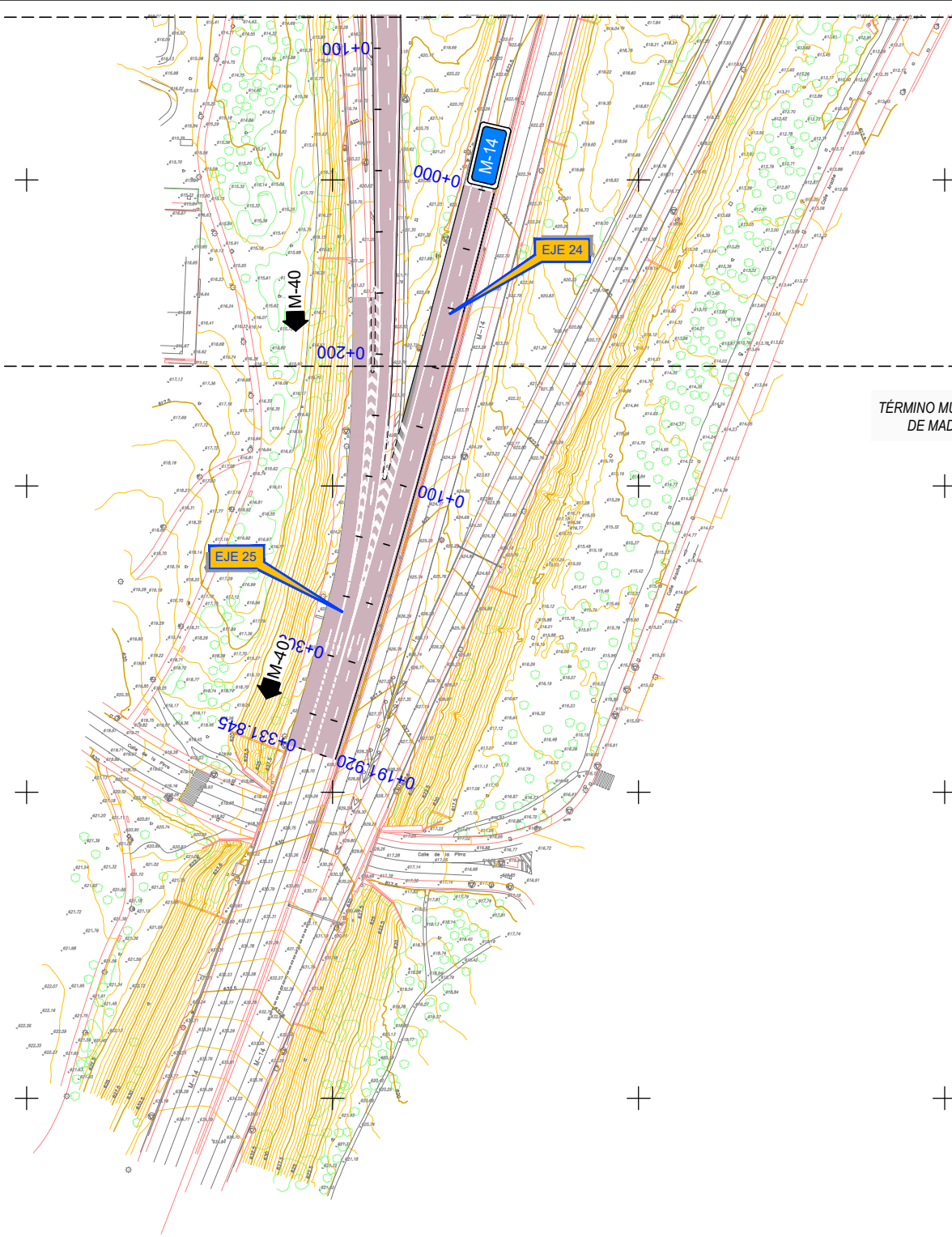
LEYENDA

	ACTUACIONES SOBRE VIARIO EXISTENTE
	NUEVAS ACTUACIONES

REMODELACIÓN NUDO EISENHOWER



0401H07.dwg



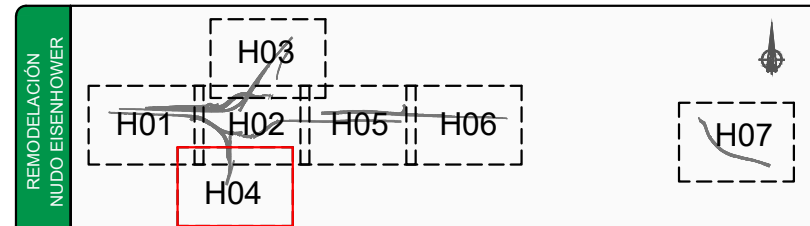
ZONA DE SOLAPE

TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID

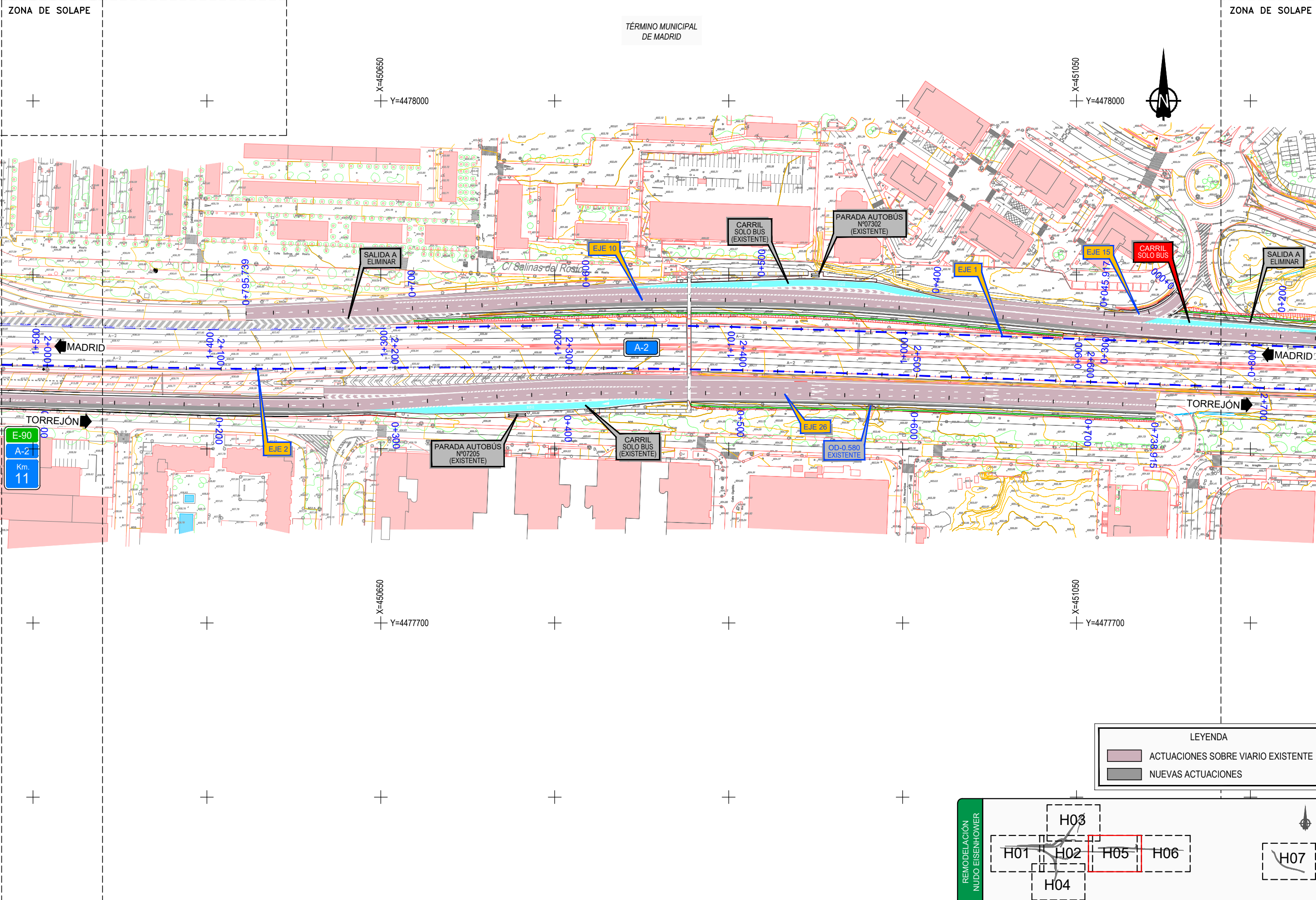


LEYENDA

- ACTUACIONES SOBRE VIARIO EXISTENTE
- NUEVAS ACTUACIONES

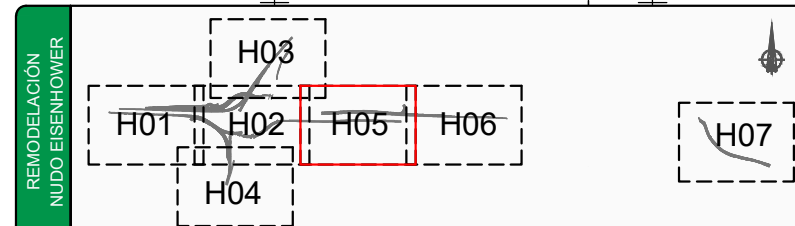


0401H07.dwg



LEYENDA

	ACTUACIONES SOBRE VIARIO EXISTENTE
	NUEVAS ACTUACIONES



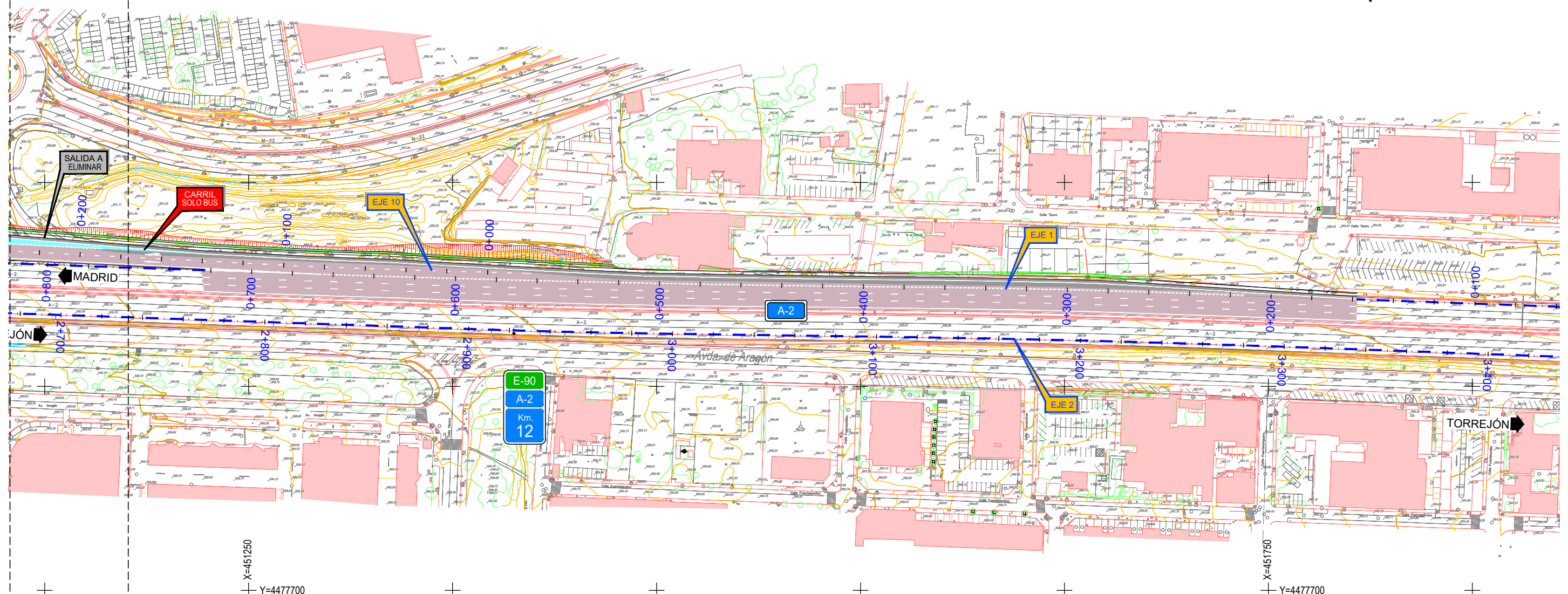
0401H07.dwg

ZONA DE SOLAPE

TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID

X=451250
Y=4478000

X=451750
Y=4478000

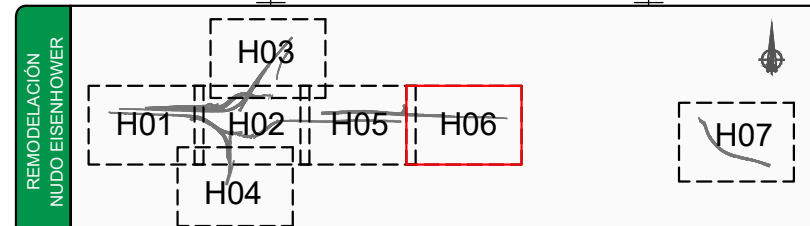


X=451250
Y=4477700

X=451750
Y=4477700

LEYENDA

- ACTUACIONES SOBRE VIARIO EXISTENTE
- NUEVAS ACTUACIONES

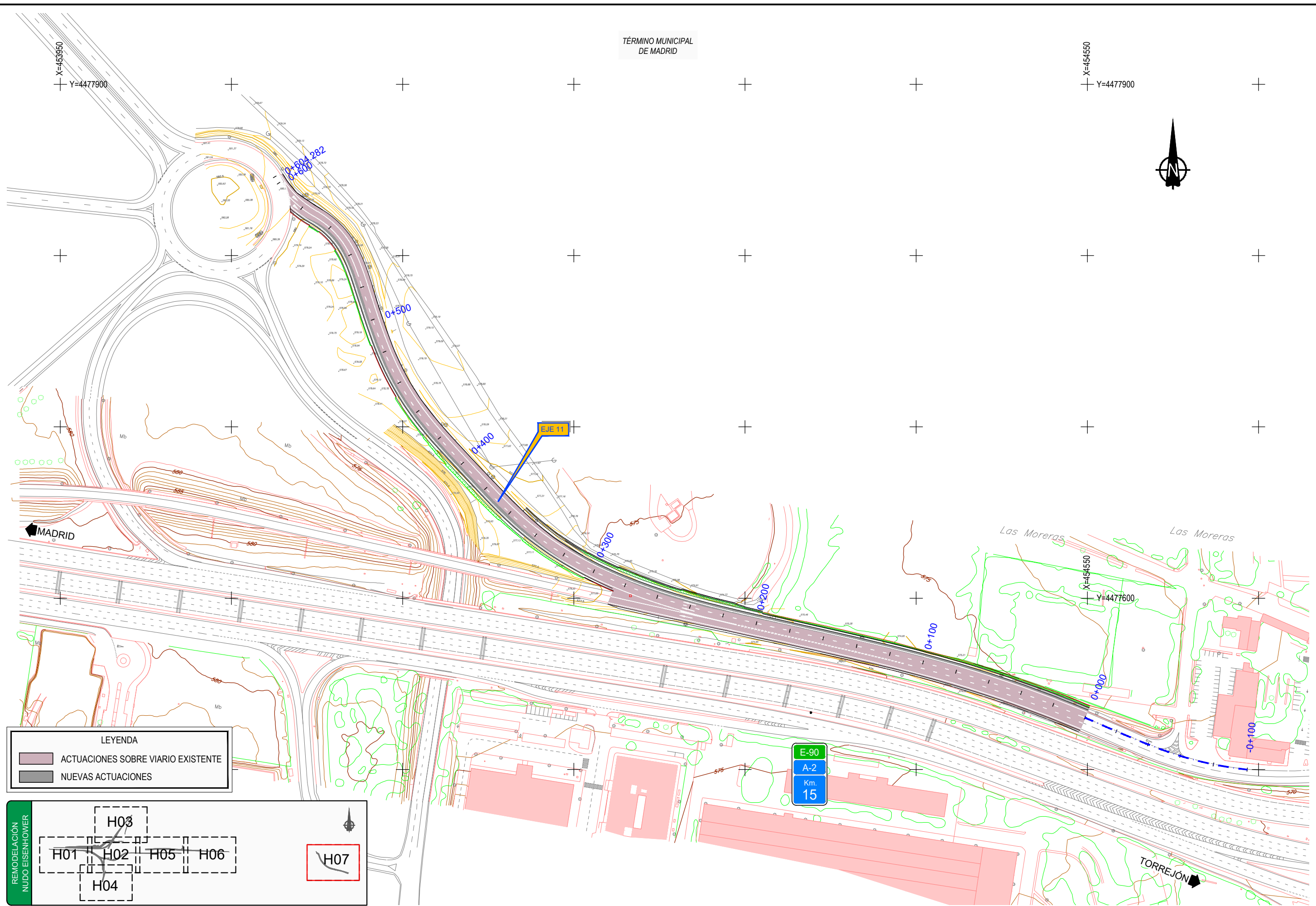


0401H07.dwg

TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID

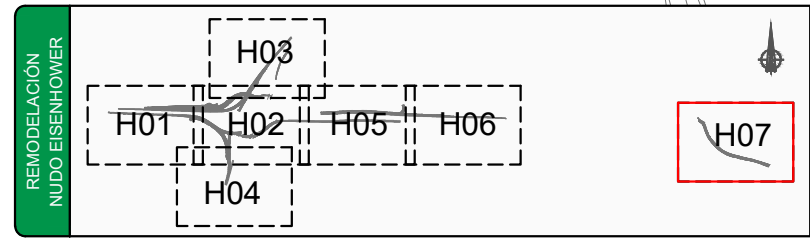
X=453950
Y=4477900

X=454550
Y=4477900



LEYENDA

	ACTUACIONES SOBRE VIARIO EXISTENTE
	NUEVAS ACTUACIONES

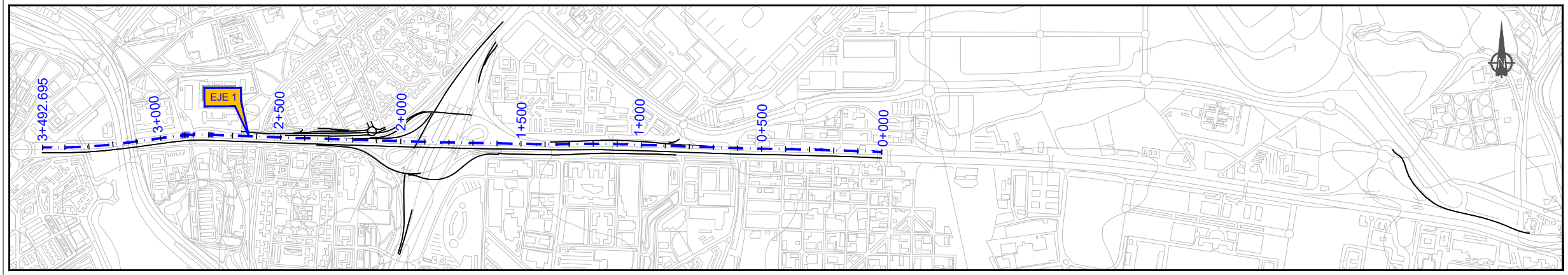


E-90
A-2
Km.
15

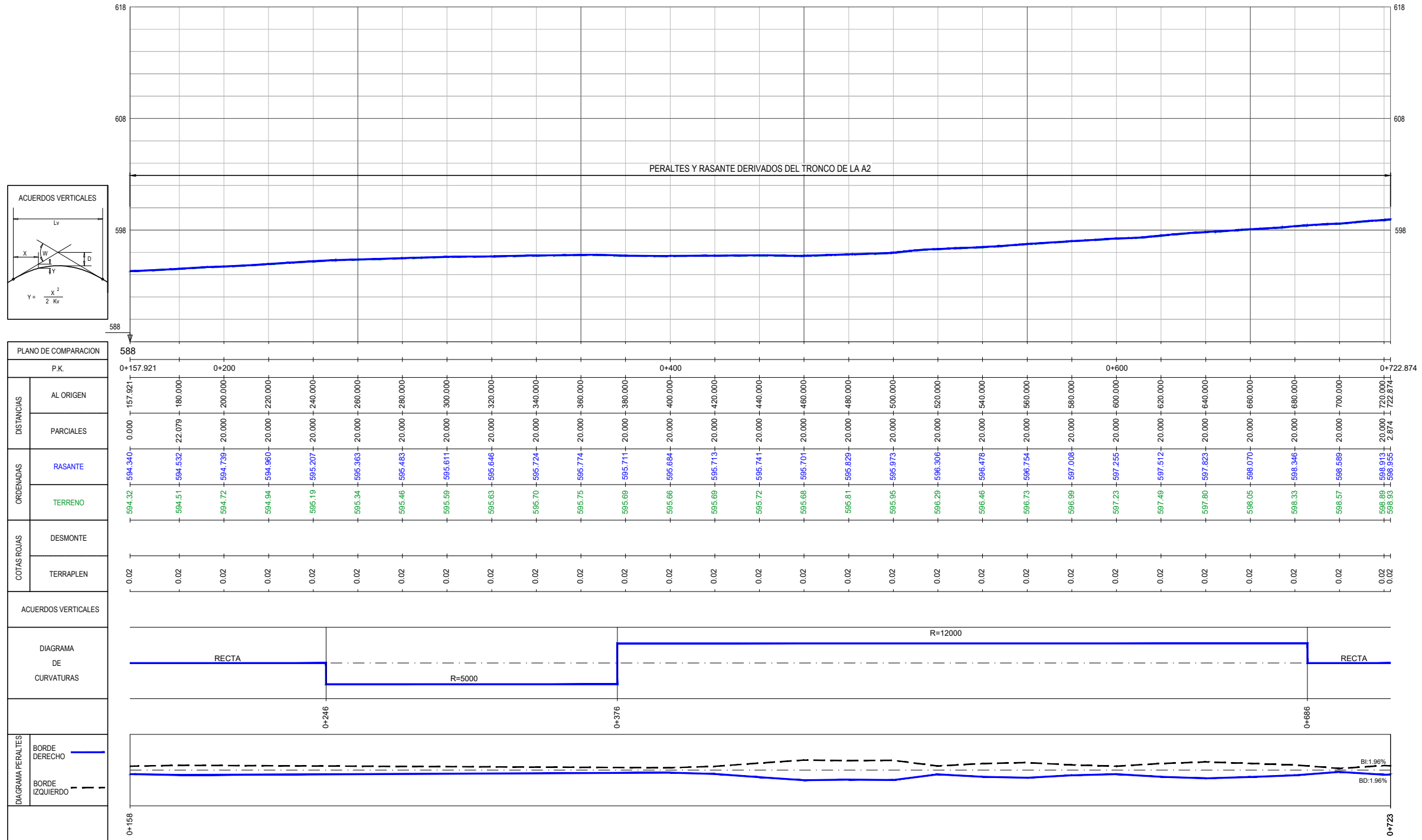
0401H07.dwg

	GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA	CONSULTOR:		EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:	EXAMINADO EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCACIÓN:	ESCALA:	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE TRAZADO AUTOVÍA DEL NORDESTE (A-2). REMODELACIÓN DEL NUDO EISENHOWER	CLAVE:	Nº PLANO:	DESIGNACIÓN:	FECHA:
				SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID			BARBARA CANE GARCIA	ALFREDO LÓPEZ DE LA FUENTE	JUAN JOSÉ JORQUERA MOYA		1:1.000 0 10 20 30m ORIGINAL-A1	T5-M-14170	4.1	TRAZADO PLANTA GENERAL

PLANO DE TRAZADO EN ALZADO



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000



PERFIL LONGITUDINAL
EJE 1

0404H25.dwg



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCAÇÃO DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

CONSULTOR:
ineco

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
BARBARA CANE GARCIA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
ALFREDO LÓPEZ DE LA FUENTE

EXAMINADO EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCAÇÃO:
JUAN JOSÉ JORQUERA MOYA

ESCALA:
H1:1.000/V1:200
0 10 20 30m
0 2 4 6m
ORIGINAL-A1

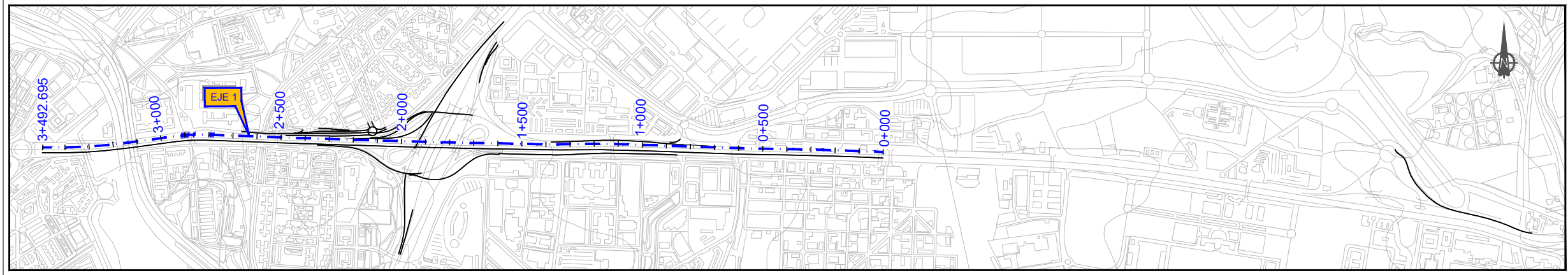
TÍTULO DEL PROYECTO:
**PROYECTO DE TRAZADO
AUTOVÍA DEL NORDESTE (A-2).
REMODELACIÓN DEL NUDO EISENHOWER**

CLAVE:
T5-M-14170

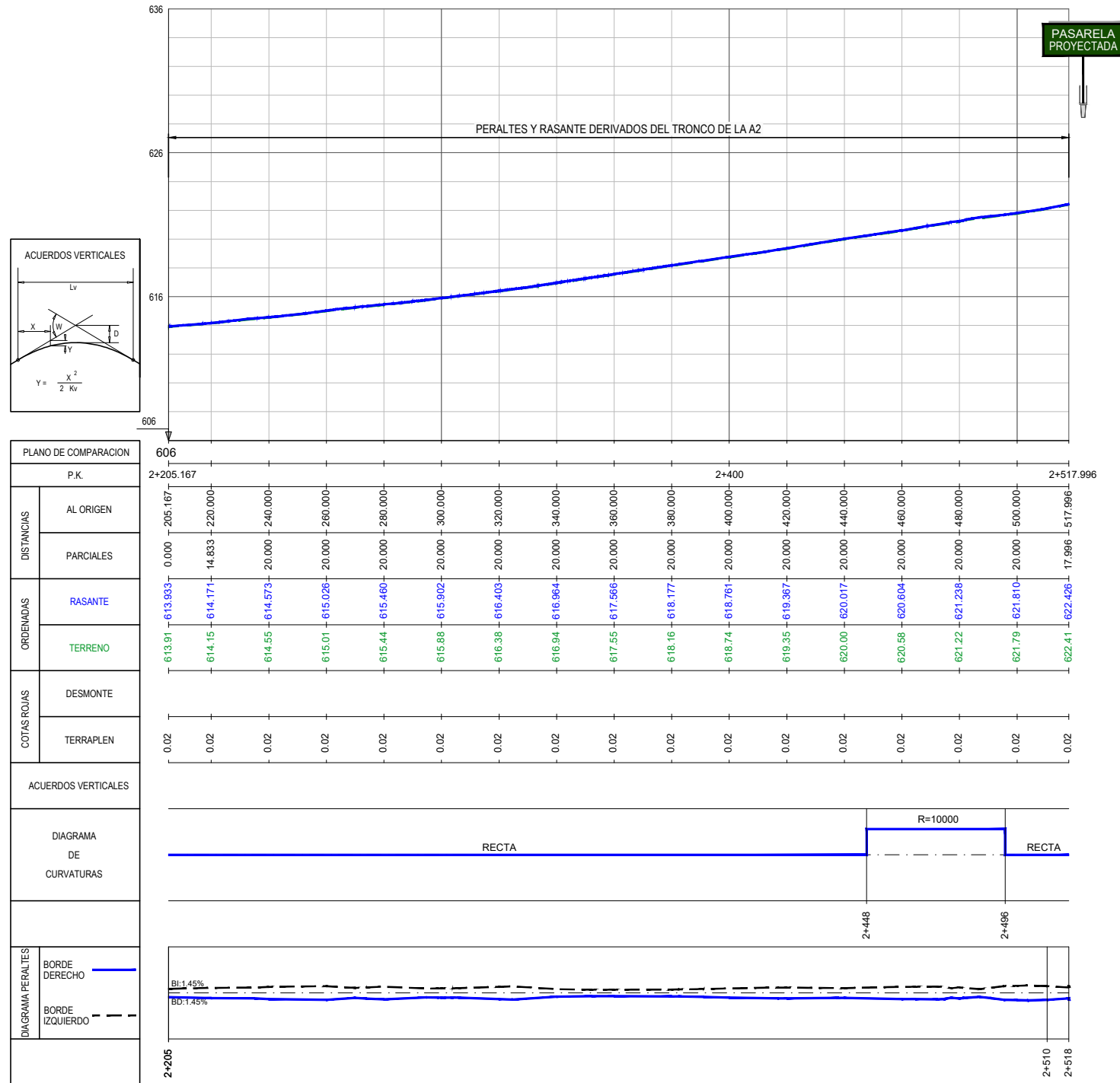
Nº PLANO:
4.4

DESIGNACIÓN:
TRAZADO
PERFIL LONGITUDINAL. EJE 1

FECHA:
JUNIO 2018
HOJA 1 DE 25

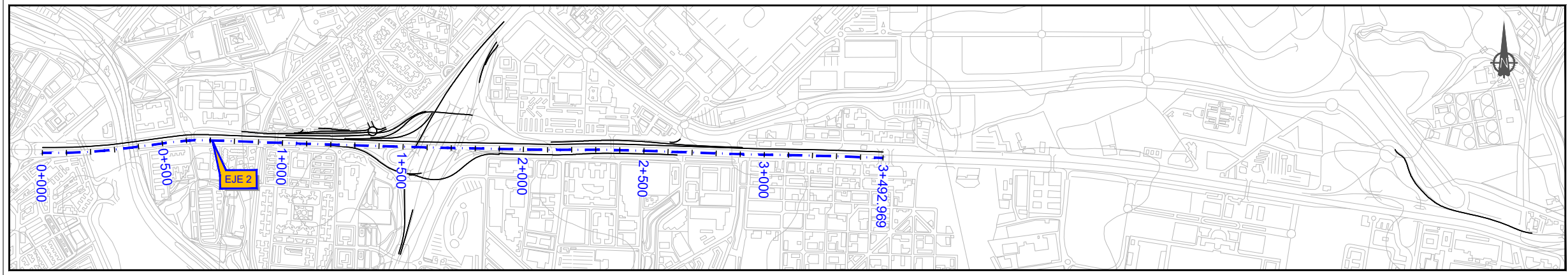


ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000

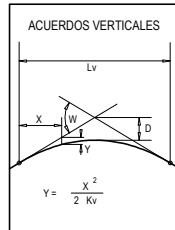
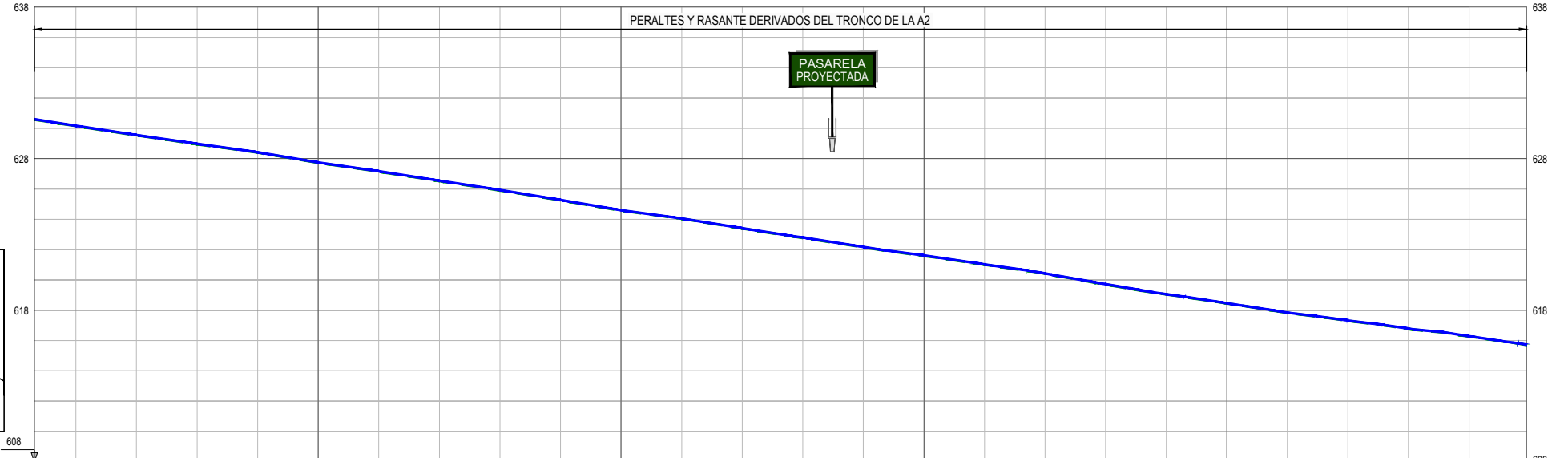


PERFIL LONGITUDINAL
EJE 1

0404H25.dwg



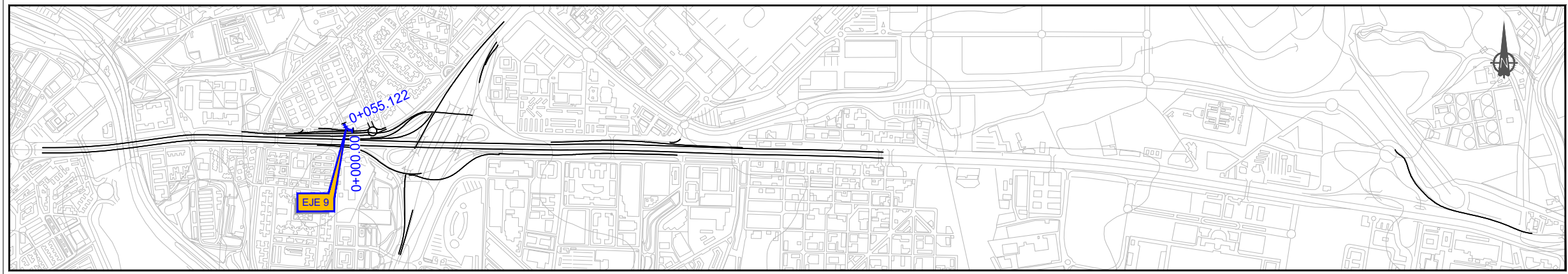
ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000



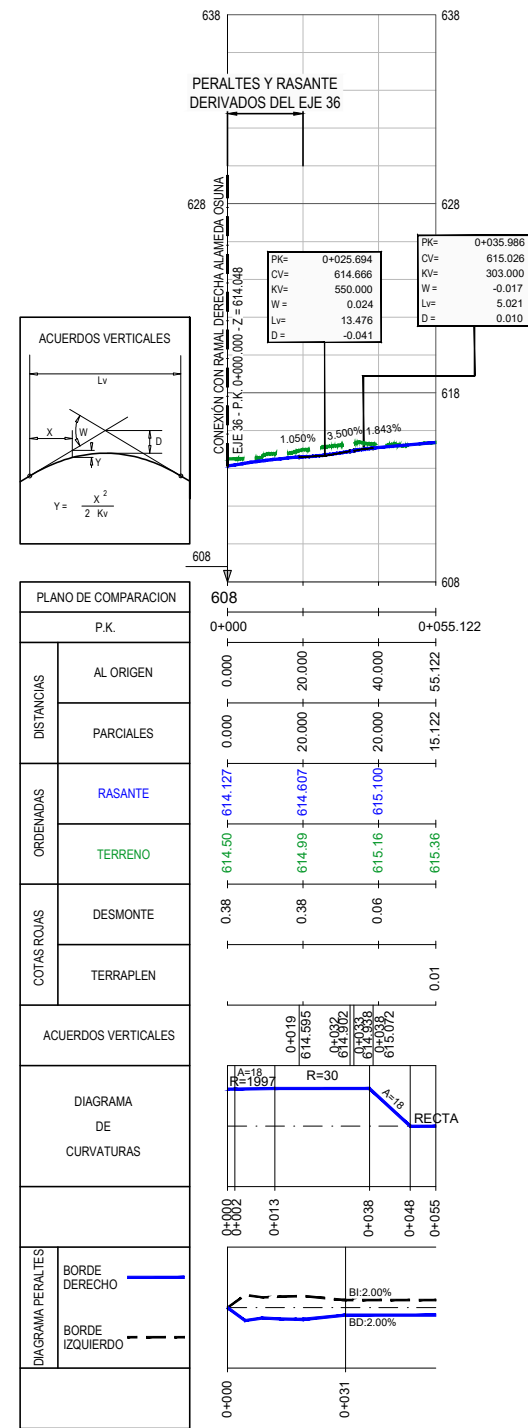
PLANO DE COMPARACION		P.K.	0+706.26	720.000	740.000	760.000	780.000	800.000	820.000	840.000	860.000	880.000	900.000	920.000	940.000	960.000	980.000	1+000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	199.000				
DISTANCIAS	AL ORIGEN		706.257	720.000	740.000	760.000	780.000	800.000	820.000	840.000	860.000	880.000	900.000	920.000	940.000	960.000	980.000	0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	199.000
	PARCIALES		0.000	13.743	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
ORDENADAS	RASANTE		630.599	630.173	629.557	628.975	628.420	627.749	627.166	626.539	625.927	625.275	624.595	624.059	623.410	622.794	622.168	621.609	621.026	620.429	619.712	619.086	618.459	617.846	617.300	616.785	616.278	615.725
	TERRENO		630.58	630.15	629.54	628.96	628.40	627.73	627.15	626.52	625.91	625.26	624.58	624.04	623.39	622.77	622.15	621.59	621.01	620.41	619.69	619.05	618.45	617.83	617.30	616.76	616.26	615.705
COTAS ROJAS	DESMONTE																											
	TERRAPLEN		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
ACUERDOS VERTICALES																												
DIAGRAMA DE CURVATURAS			RECTA															R=2025	R=56754		RECTA							
DIAGRAMA PERALTES	BORDE DERECHO		[Line graph showing right-side superelevation]																									
	BORDE IZQUIERDO		[Line graph showing left-side superelevation]																									

PERFIL LONGITUDINAL
EJE 2

0404H25.dwg

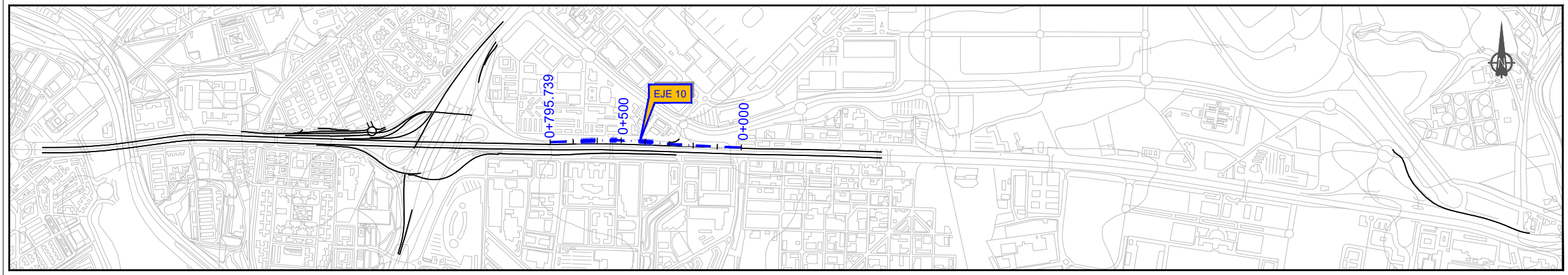


ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000

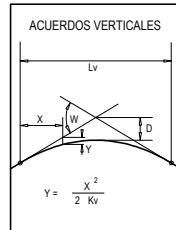
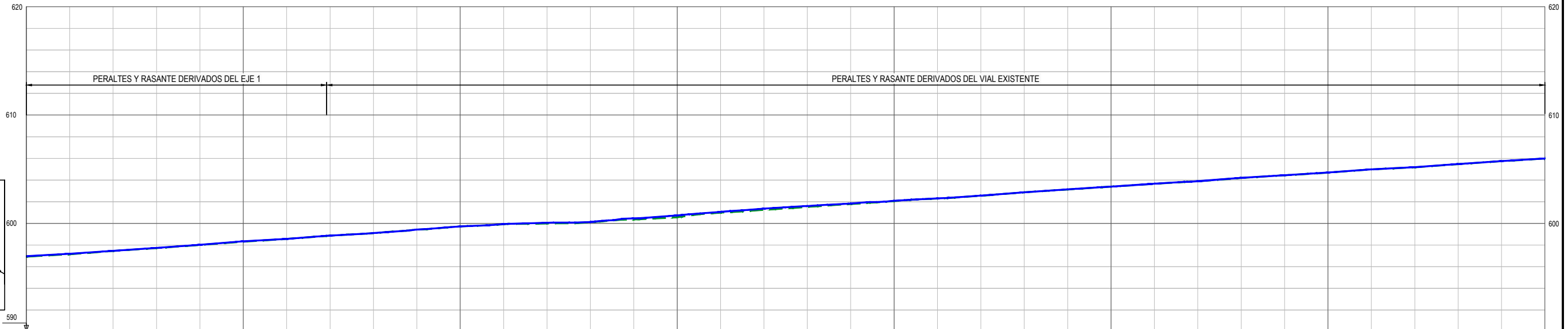


PERFIL LONGITUDINAL
EJE 9

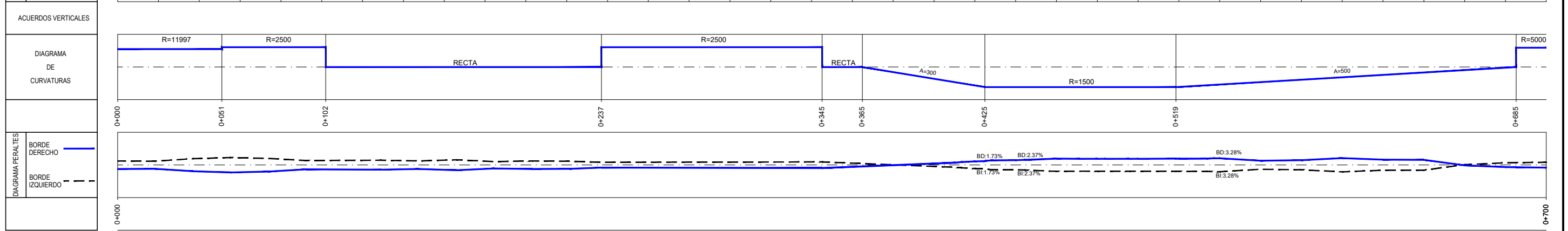
0404H25.dwg



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000

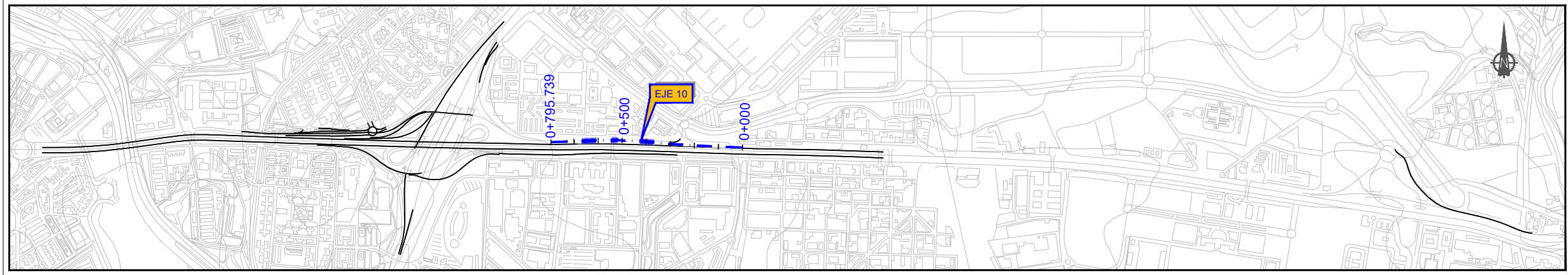


PLANO DE COMPARACION		P.K.	DISTANCIAS		ORDENADAS	COTAS ROJAS
			AL ORIGEN	PARCIALES	RASANTE	DESMONTE
		0+000	0.000	0.000	596.93	0.05
		20.000	20.000	20.000	597.15	0.05
		40.000	40.000	20.000	597.45	0.02
		60.000	60.000	20.000	597.72	0.02
		80.000	80.000	20.000	598.01	0.01
		100.000	100.000	20.000	598.31	0.04
		120.000	120.000	20.000	598.57	0.00
		140.000	140.000	20.000	598.87	0.01
		160.000	160.000	20.000	599.09	0.02
		180.000	180.000	20.000	599.43	0.01
		200.000	200.000	20.000	599.71	0.01
		220.000	220.000	20.000	599.92	0.01
		240.000	240.000	20.000	600.00	0.07
		260.000	260.000	20.000	600.12	0.02
		280.000	280.000	20.000	600.37	0.09
		300.000	300.000	20.000	600.56	0.17
		320.000	320.000	20.000	601.00	0.07
		340.000	340.000	20.000	601.25	0.11
		360.000	360.000	20.000	601.52	0.09
		380.000	380.000	20.000	601.79	0.05
		400.000	400.000	20.000	602.06	0.02
		420.000	420.000	20.000	602.30	0.01
		440.000	440.000	20.000	602.55	0.01
		460.000	460.000	20.000	602.86	0.01
		480.000	480.000	20.000	603.13	0.01
		500.000	500.000	20.000	603.39	0.01
		520.000	520.000	20.000	603.65	0.01
		540.000	540.000	20.000	603.89	0.01
		560.000	560.000	20.000	604.19	0.01
		580.000	580.000	20.000	604.44	0.01
		600.000	600.000	20.000	604.69	0.01
		620.000	620.000	20.000	604.98	0.01
		640.000	640.000	20.000	605.18	0.01
		660.000	660.000	20.000	605.47	0.01
		680.000	680.000	20.000	605.75	0.01
		700.000	700.000	20.000	605.98	0.01
		0+200	0+200			
		0+400	0+400			
		0+600	0+600			
		0+700	0+700			

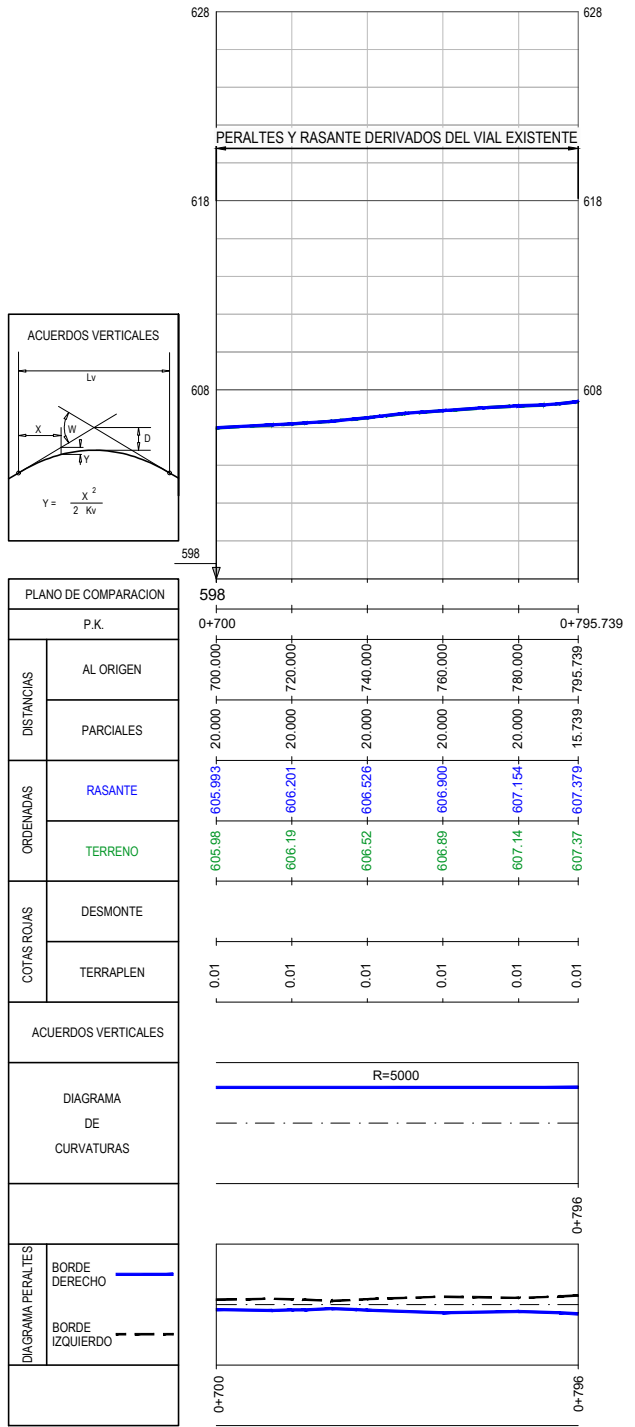


PERFIL LONGITUDINAL
EJE 10

0404H25.dwg



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000



PERFIL LONGITUDINAL
EJE 10

0404H25.dwg



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCAÇÃO DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

CONSULTOR: **ineco**

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: BARBARA CANE GARCIA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: ALFREDO LÓPEZ DE LA FUENTE

EXAMINADO EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCAÇÃO: JUAN JOSÉ JORQUERA MOYA

ESCALA: H1:1.000/V1:200
0 10 20 30m
0 2 4 6m
ORIGINAL-A1

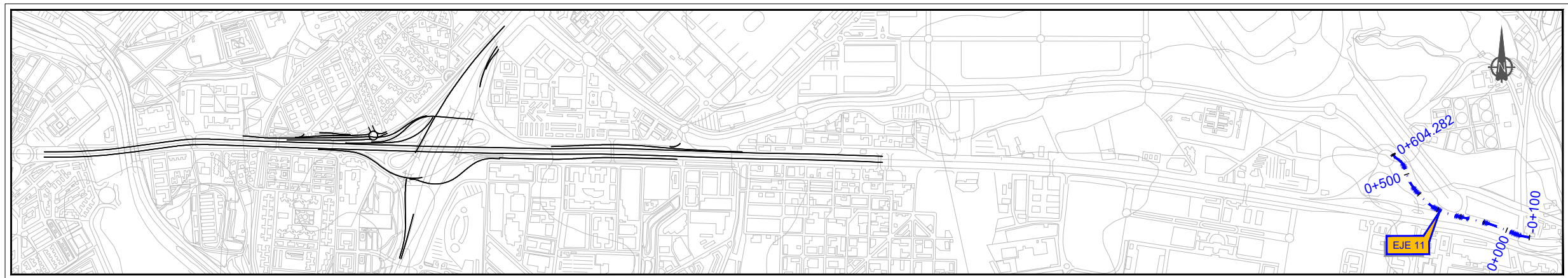
TÍTULO DEL PROYECTO: **PROYECTO DE TRAZADO AUTOVÍA DEL NORDESTE (A-2). REMODELACIÓN DEL NUDO EISENHOWER**

CLAVE: T5-M-14170

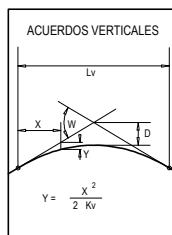
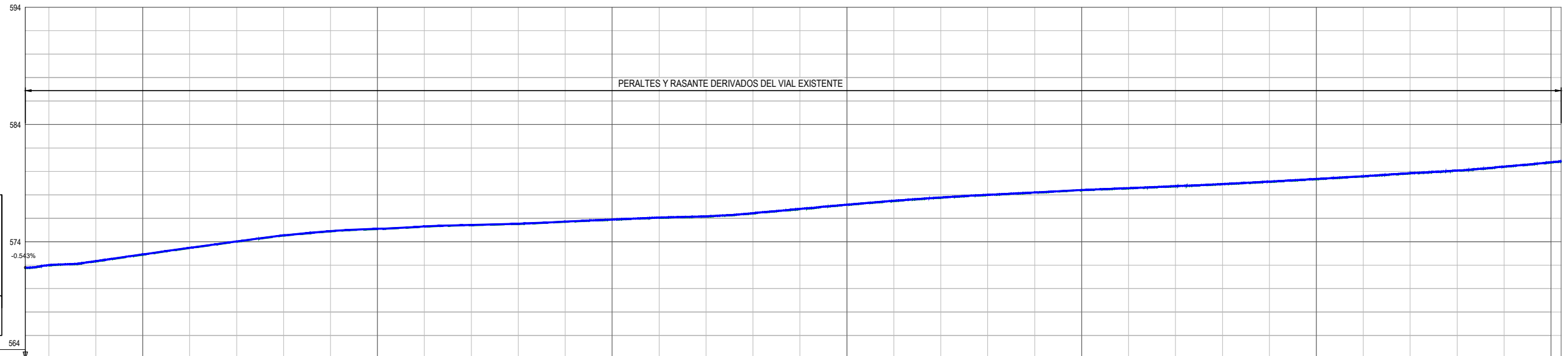
Nº PLANO: 4.4

DESIGNACIÓN: TRAZADO PERFIL LONGITUDINAL. EJE 10

FECHA: JUNIO 2018
HOJA 6 DE 25



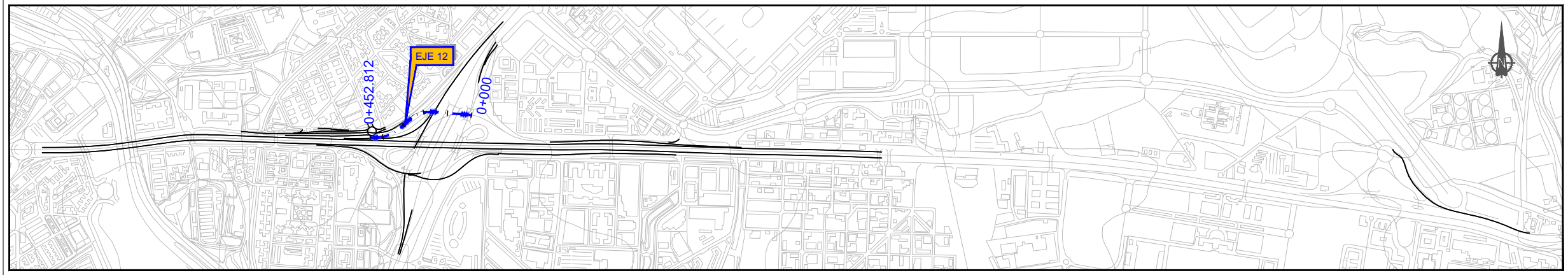
ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000



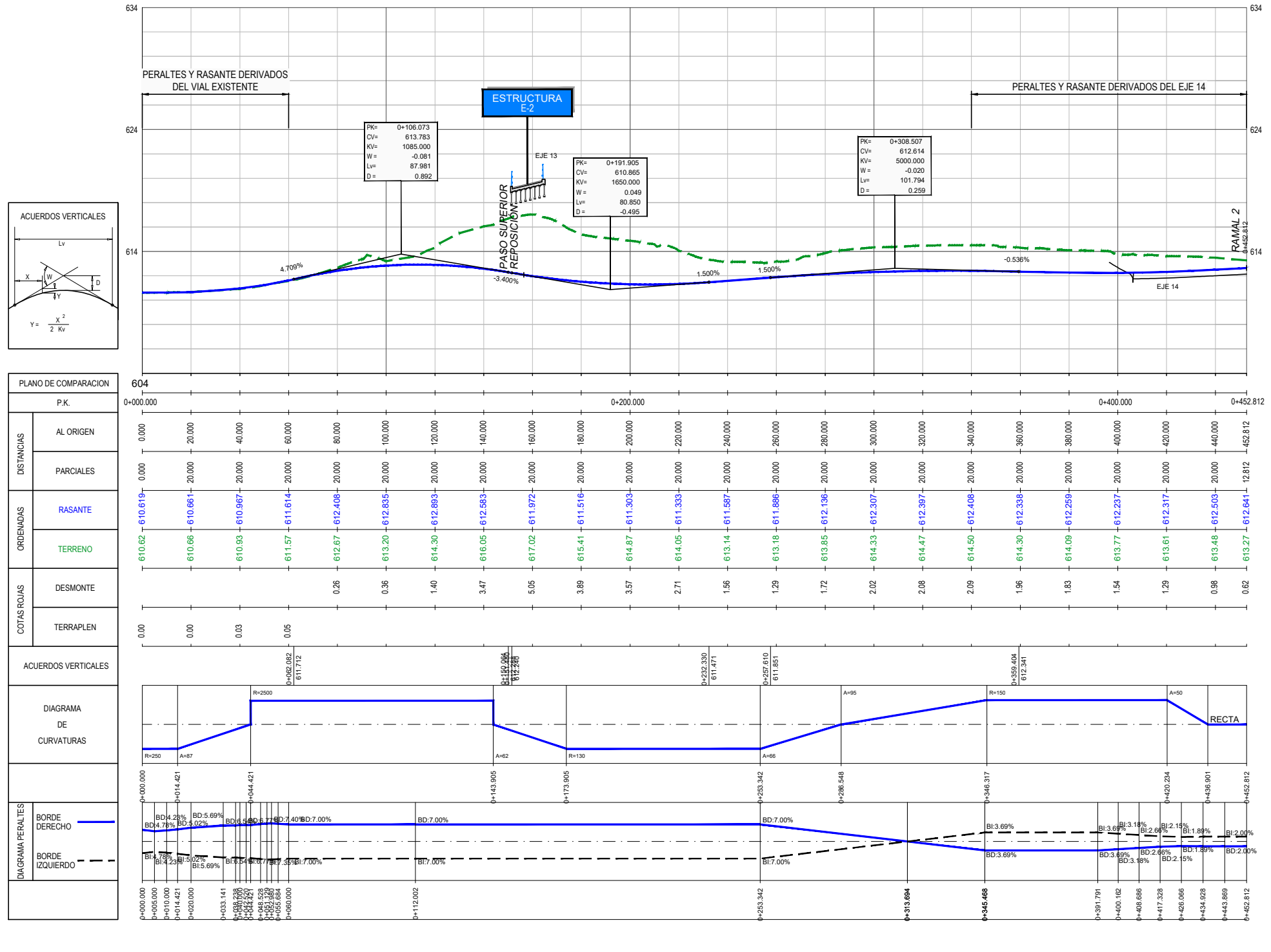
PLANO DE COMPARACION		P.K.		ORDENADAS		COTAS ROJAS		ACUERDOS VERTICALES		DIAGRAMA DE CURVATURAS		DIAGRAMA PERALTES	
	DISTANCIAS	AL ORIGEN	PARCIALES	RASANTE	TERRENO	DESMONTE	TERRAPLEN					BORDE DERECHO	BORDE IZQUIERDO
	0+000	-50.000	0.000	571.798	571.78	0.02	0.02	-0+050					
		-40.000	0.000	572.005	571.98	0.02	0.02						
		-20.000	20.000	572.342	572.32	0.02	0.02						
		0.000	0.000	572.918	572.90	0.02	0.02						
		20.000	20.000	573.480	573.46	0.02	0.02						
		40.000	40.000	574.028	574.01	0.02	0.02						
		60.000	60.000	574.547	574.53	0.02	0.02						
		80.000	80.000	574.988	574.89	0.02	0.02						
		100.000	100.000	575.103	575.08	0.02	0.02						
		120.000	120.000	575.315	575.29	0.02	0.02						
		140.000	140.000	575.432	575.41	0.02	0.02						
		160.000	160.000	575.540	575.52	0.02	0.02						
		180.000	180.000	575.720	575.70	0.02	0.02						
		200.000	200.000	575.896	575.88	0.02	0.02						
		220.000	220.000	576.061	576.04	0.02	0.02						
		240.000	240.000	576.167	576.15	0.02	0.02						
		260.000	260.000	576.438	576.42	0.02	0.02						
		280.000	280.000	576.796	576.78	0.02	0.02						
		300.000	300.000	577.159	577.14	0.02	0.02						
		320.000	320.000	577.491	577.47	0.02	0.02						
		340.000	340.000	577.774	577.75	0.02	0.02						
		360.000	360.000	578.002	577.98	0.02	0.02						
		380.000	380.000	578.201	578.18	0.02	0.02						
		400.000	400.000	578.407	578.39	0.02	0.02						
		420.000	420.000	578.572	578.55	0.02	0.02						
		440.000	440.000	578.744	578.72	0.02	0.02						
		460.000	460.000	578.917	578.90	0.02	0.02						
		480.000	480.000	579.128	579.11	0.02	0.02						
		500.000	500.000	579.353	579.33	0.02	0.02						
		520.000	520.000	579.586	579.57	0.02	0.02						
		540.000	540.000	579.847	579.83	0.02	0.02						
		560.000	560.000	580.073	580.05	0.02	0.02						
		580.000	580.000	580.410	580.39	0.02	0.02						
		600.000	600.000	580.775	580.75	0.02	0.02						
		604.282	604.282	580.860	580.84	0.02	0.02						

PERFIL LONGITUDINAL
EJE 11

0404H25.dwg



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000



PERFIL LONGITUDINAL
EJE 12

0404H25.dwg



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

CONSULTOR:
ineco

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
BARBARA CANE GARCIA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
ALFREDO LÓPEZ DE LA FUENTE

EXAMINADO EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCACIÓN:
JUAN JOSÉ JORQUERA MOYA

ESCALA:
H1:1.000/V1:200
0 10 20 30m
0 2 4 6m
ORIGINAL-A1

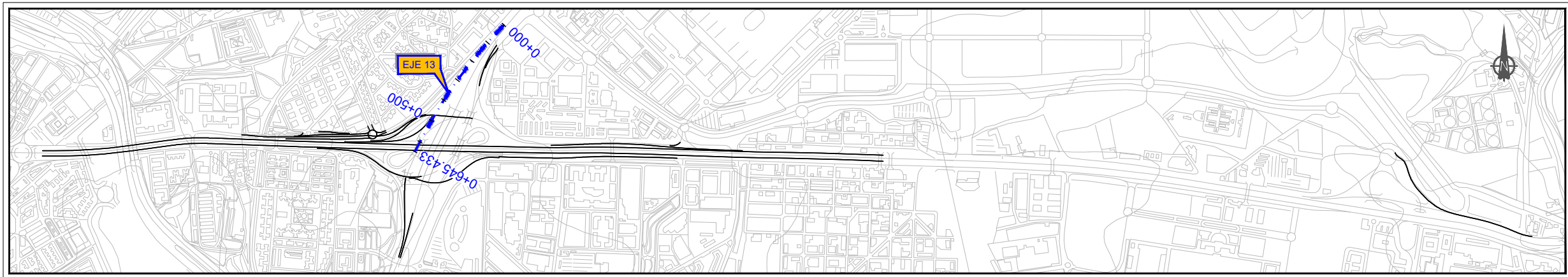
TÍTULO DEL PROYECTO:
**PROYECTO DE TRAZADO
AUTOVÍA DEL NORDESTE (A-2).
REMODELACIÓN DEL NUDO EISENHOWER**

CLAVE:
T5-M-14170

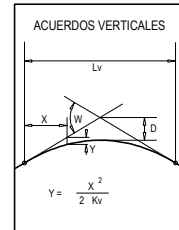
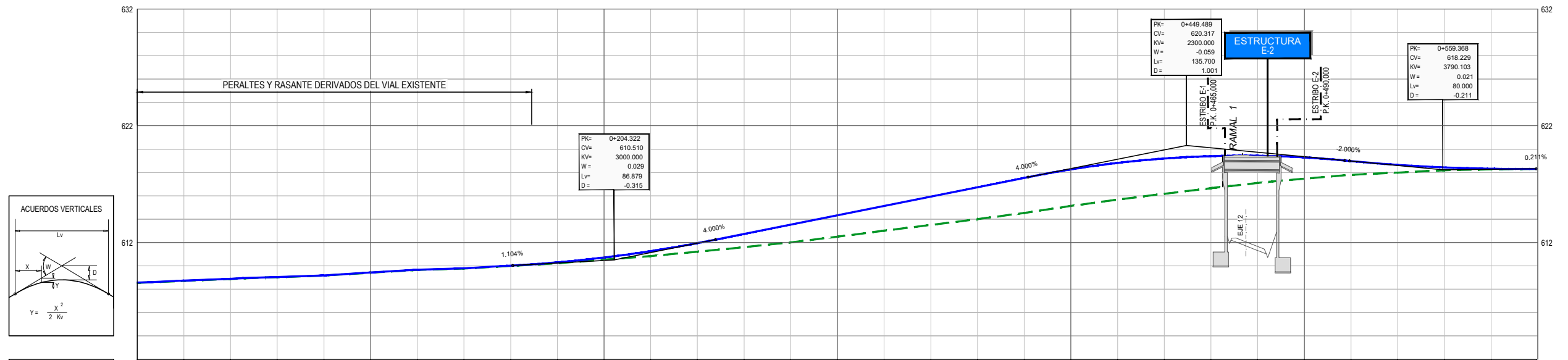
Nº PLANO:
4.4

DISEÑACIÓN:
TRAZADO
PERFIL LONGITUDINAL. EJE 12

FECHA:
JUNIO 2018
HOJA 8 DE 25



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000

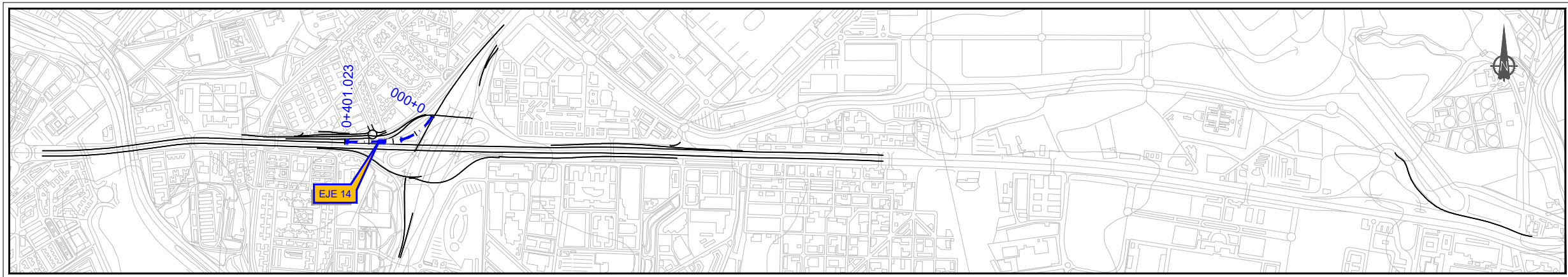


PLANO DE COMPARACION	
DISTANCIAS	P.K.
	AL ORIGEN
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO

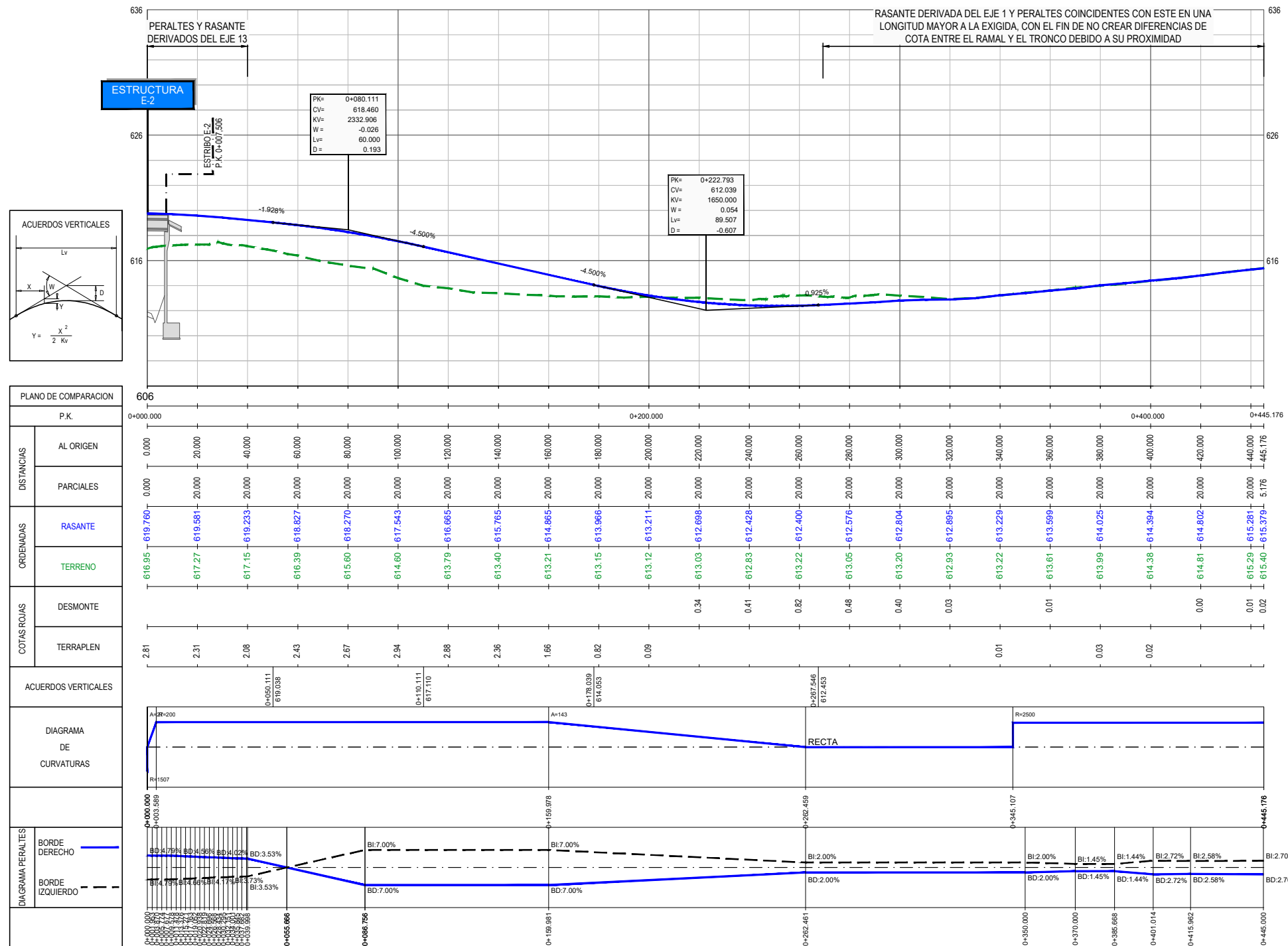
P.K.	0+000.000	0+200.000	0+400.000	0+599.537
AL ORIGEN	0.000	20.000	40.000	60.000
PARCIALES	0.000	20.000	40.000	60.000
RASANTE	608.586	608.734	608.897	609.045
TERRENO	608.55	608.71	608.88	609.02
DESMONTE	0.02	0.02	0.02	0.02
TERRAPLEN	0.02	0.02	0.02	0.02
ACUERDOS VERTICALES	0+180.882 610.031		0+247.761 612.248	0+517.339 619.028 0+519.368 618.388
DIAGRAMA DE CURVATURAS	RECTA	R=1500	R=2500	RECTA
BORDE DERECHO	BI:2.00%	BI:2.39%	BI:1.10%	BI:1.04%
BORDE IZQUIERDO	BD:2.00%	BD:2.39%	BD:1.10%	BD:1.04%

PERFIL LONGITUDINAL
EJE 13

0404H25.dwg

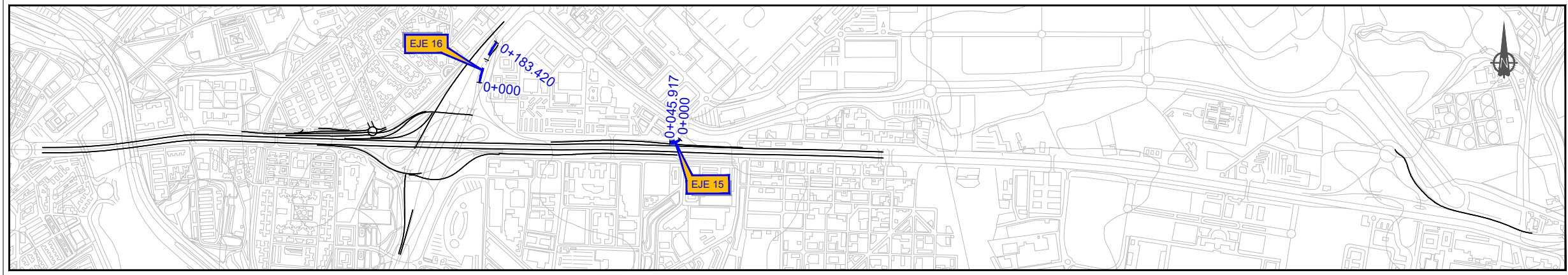


ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000

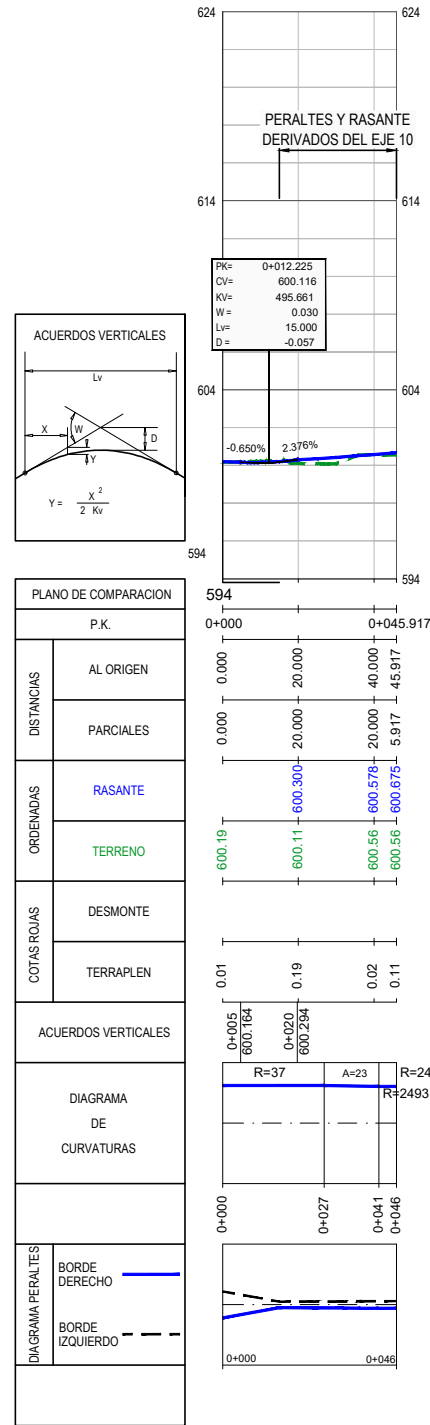


PERFIL LONGITUDINAL
EJE 14

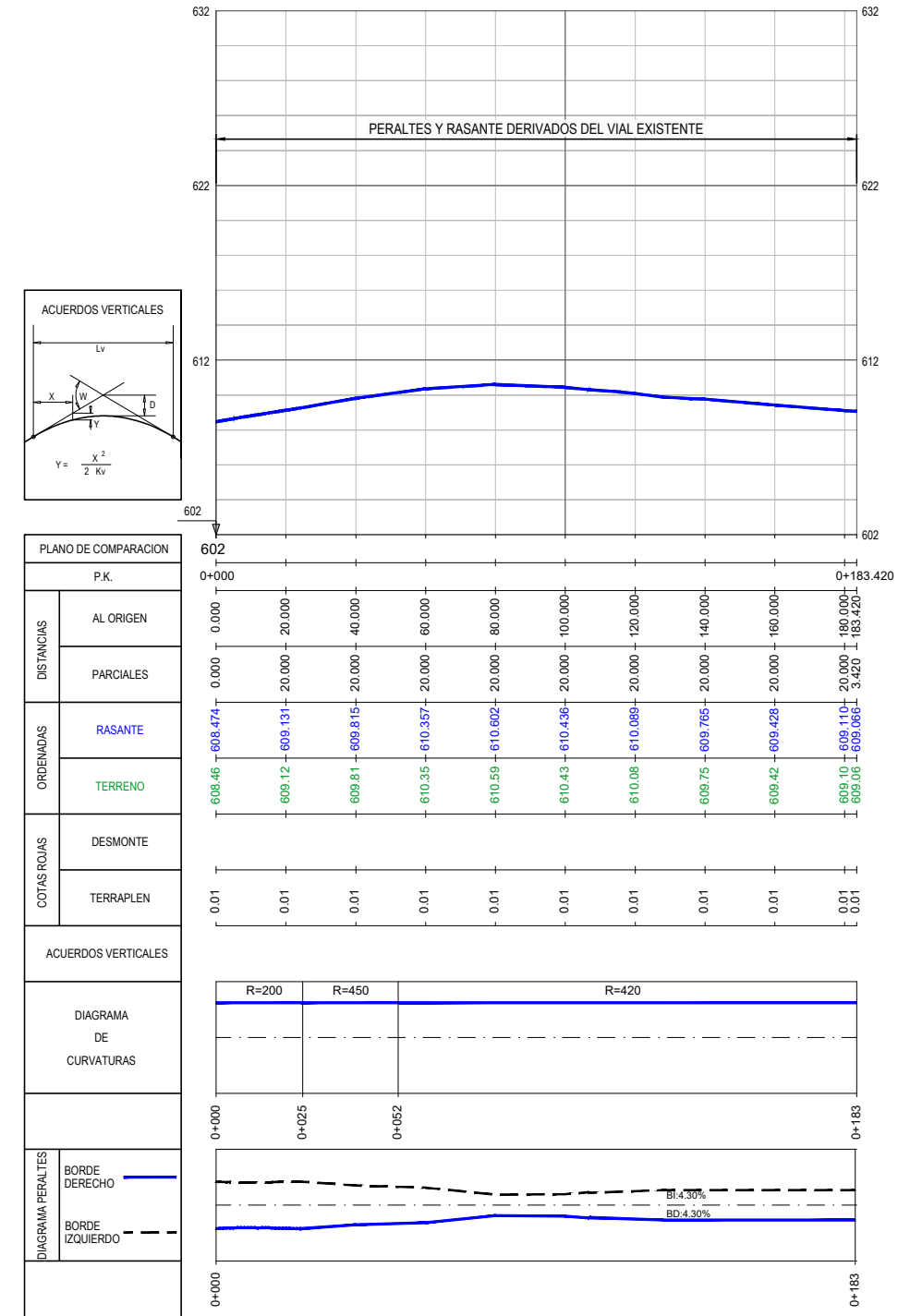
0404H25.dwg



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000

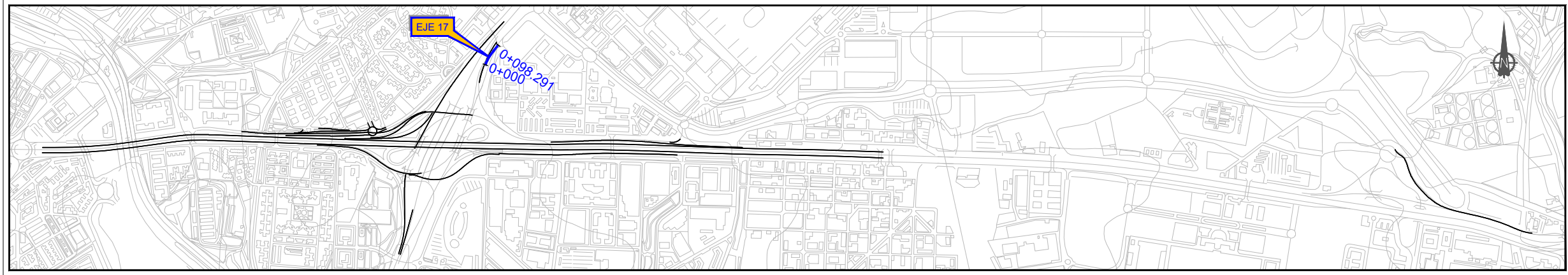


PERFIL LONGITUDINAL
EJE 15

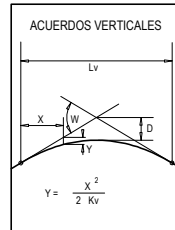
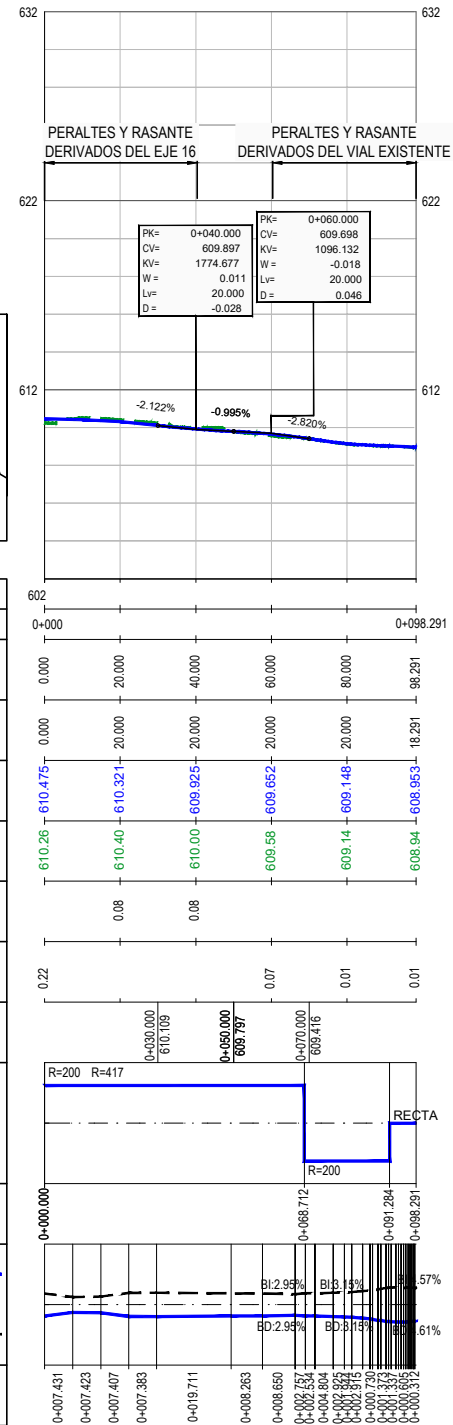


PERFIL LONGITUDINAL
EJE 16

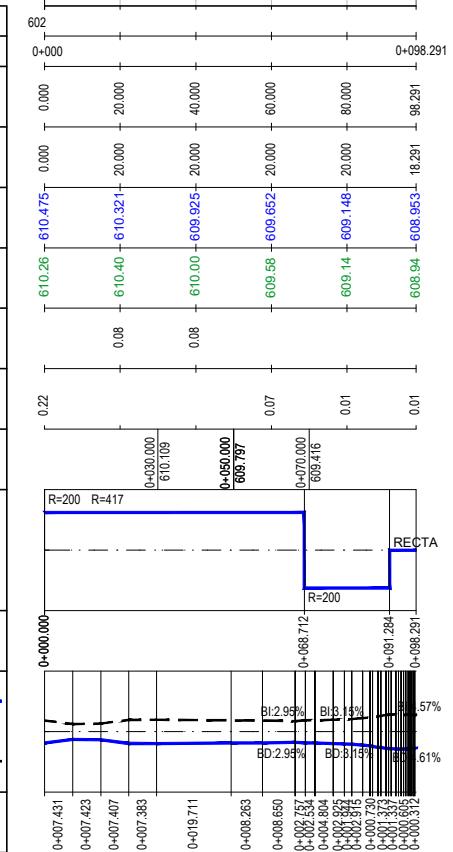
0404H25.dwg



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000

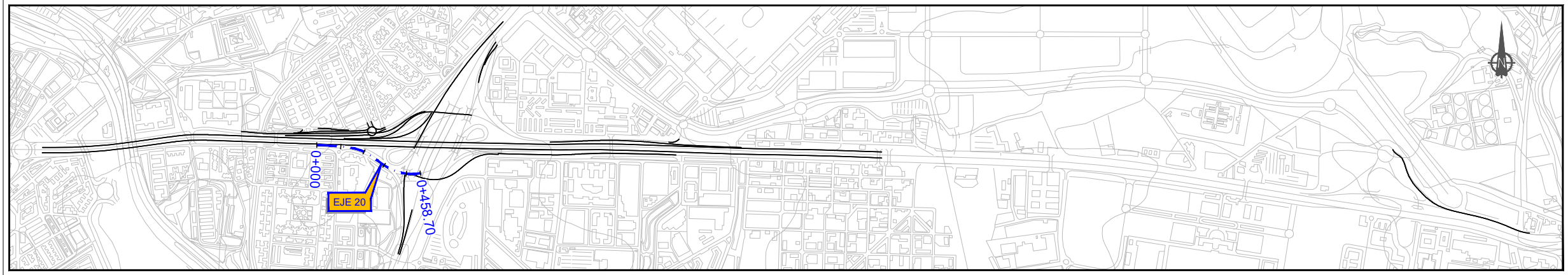


PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA PERALTES	

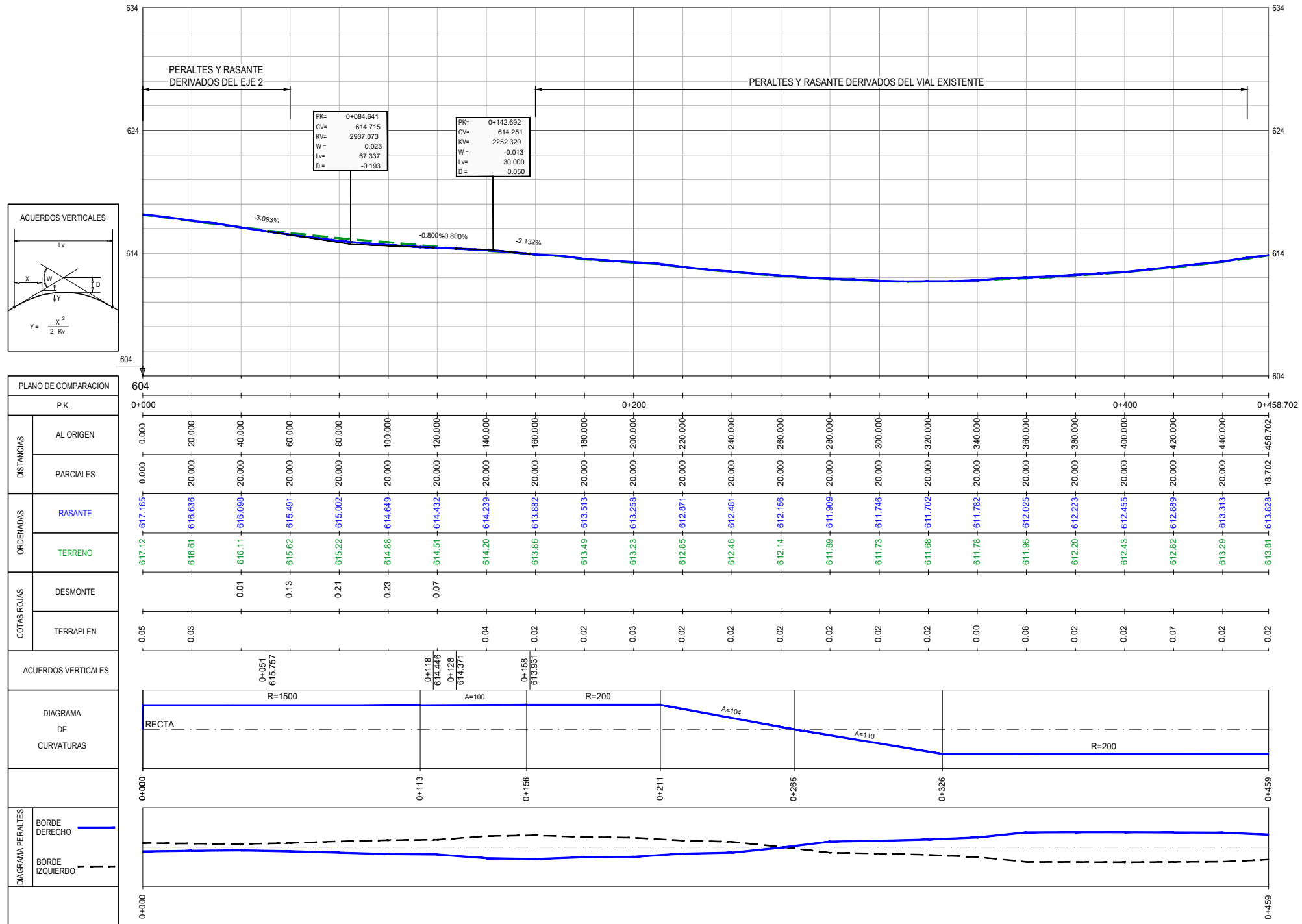


PERFIL LONGITUDINAL
EJE 17

0404H25.dwg



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000



PERFIL LONGITUDINAL
EJE 20

0404H25.dwg



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

CONSULTOR:
ineco

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
BARBARA CANE GARCIA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
ALFREDO LÓPEZ DE LA FUENTE

EXAMINADO EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCACIÓN:
JUAN JOSÉ JORQUERA MOYA

ESCALA:
H1:1.000/V1:200
0 10 20 30m
0 2 4 6m
ORIGINAL-A1

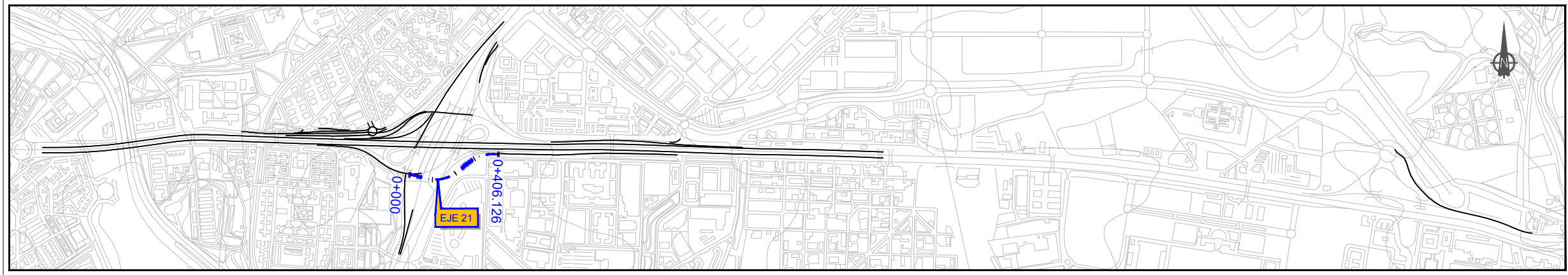
TÍTULO DEL PROYECTO:
**PROYECTO DE TRAZADO
AUTOVÍA DEL NORDESTE (A-2).
REMODELACIÓN DEL NUDO EISENHOWER**

CLAVE:
T5-M-14170

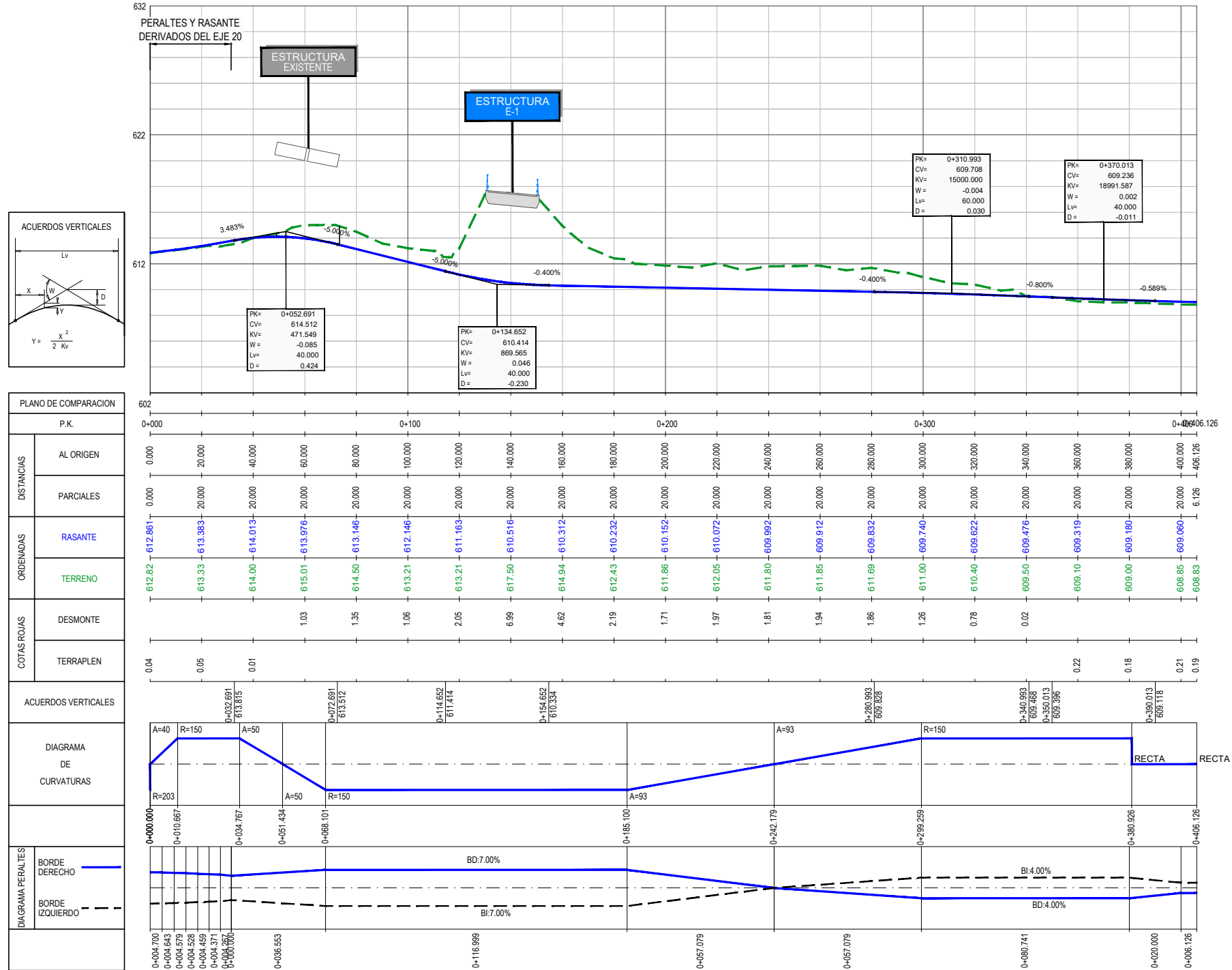
Nº PLANO:
4.4

DESIGNACIÓN:
TRAZADO
PERFIL LONGITUDINAL. EJE 20

FECHA:
JUNIO 2018
HOJA 13 DE 25

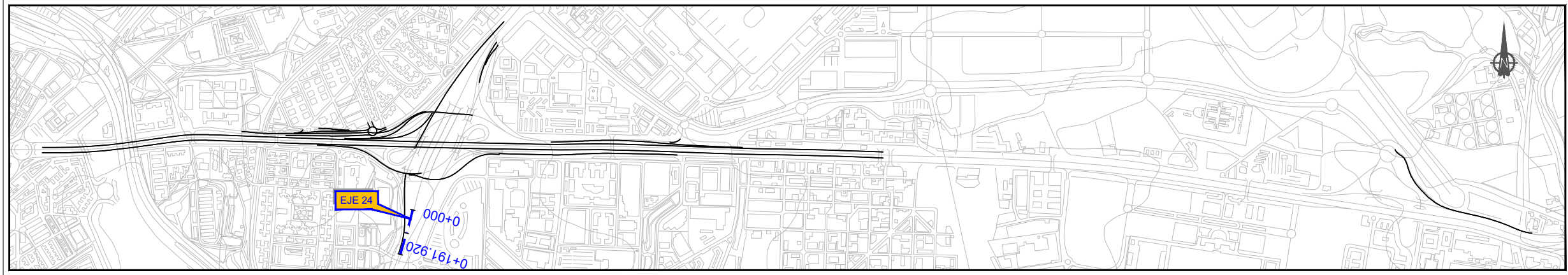


ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000

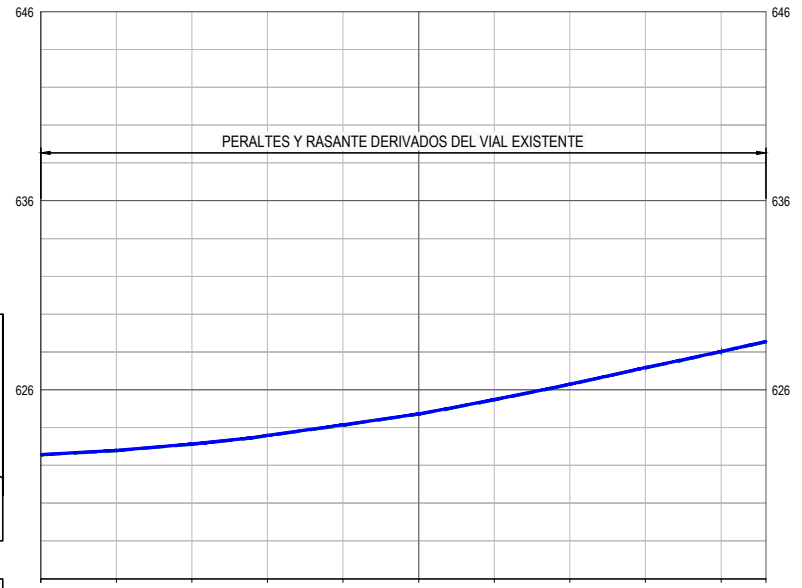
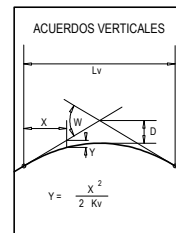


PERFIL LONGITUDINAL
EJE 21

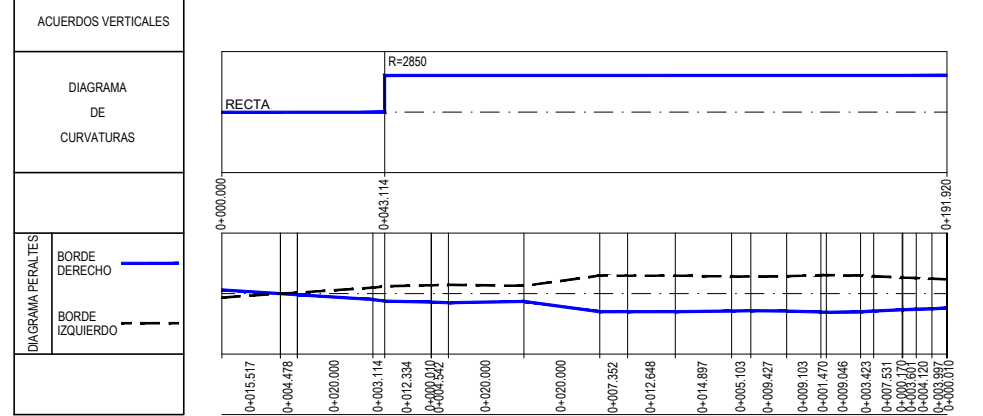
0404H25.dwg



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000



PLANO DE COMPARACION		P.K.
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.000 - 20.000 - 40.000 - 60.000 - 80.000 - 100.000 - 120.000 - 140.000 - 160.000 - 180.000 - 191.920
	PARCIALES	0.000 - 20.000 - 20.000 - 20.000 - 20.000 - 20.000 - 20.000 - 20.000 - 20.000 - 20.000 - 11.920
ORDENADAS	RASANTE	622.573 - 622.786 - 623.129 - 623.585 - 624.141 - 624.721 - 625.481 - 626.300 - 627.177 - 628.026 - 628.553
	TERRENO	622.56 - 622.77 - 623.11 - 623.57 - 624.13 - 624.71 - 625.47 - 626.29 - 627.16 - 628.01 - 628.54
COTAS ROJAS	DESMONTE	
	TERRAPLEN	0.02 - 0.02 - 0.02 - 0.01 - 0.02 - 0.02 - 0.01 - 0.01 - 0.01 - 0.01 - 0.01



PERFIL LONGITUDINAL
EJE 24

0404H25.dwg



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

CONSULTOR:



EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO
BARBARA CANE GARCIA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
ALFREDO LÓPEZ DE LA FUENTE

EXAMINADO EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCACIÓN:
JUAN JOSÉ JORQUERA MOYA

ESCALA:
H1:1.000/V1:200
0 10 20 30m
0 2 4 6m
ORIGINAL-A1

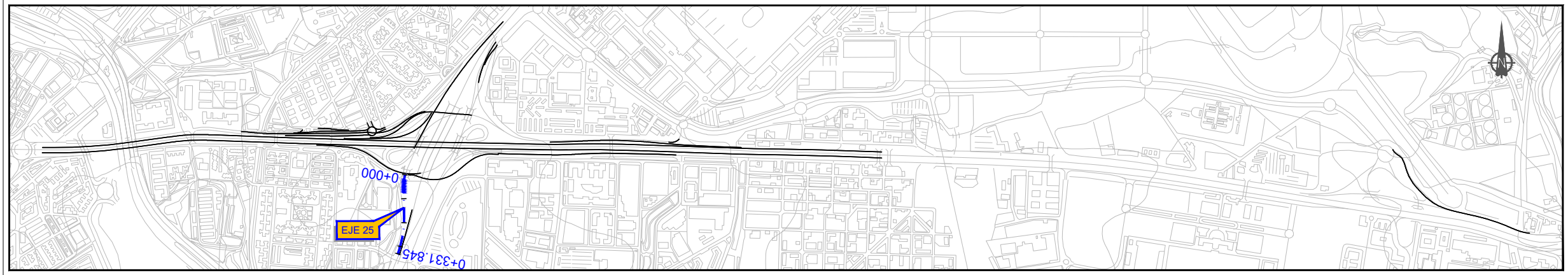
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE TRAZADO
AUTOVÍA DEL NORDESTE (A-2).
REMODELACIÓN DEL NUDO EISENHOWER

CLAVE:
T5-M-14170

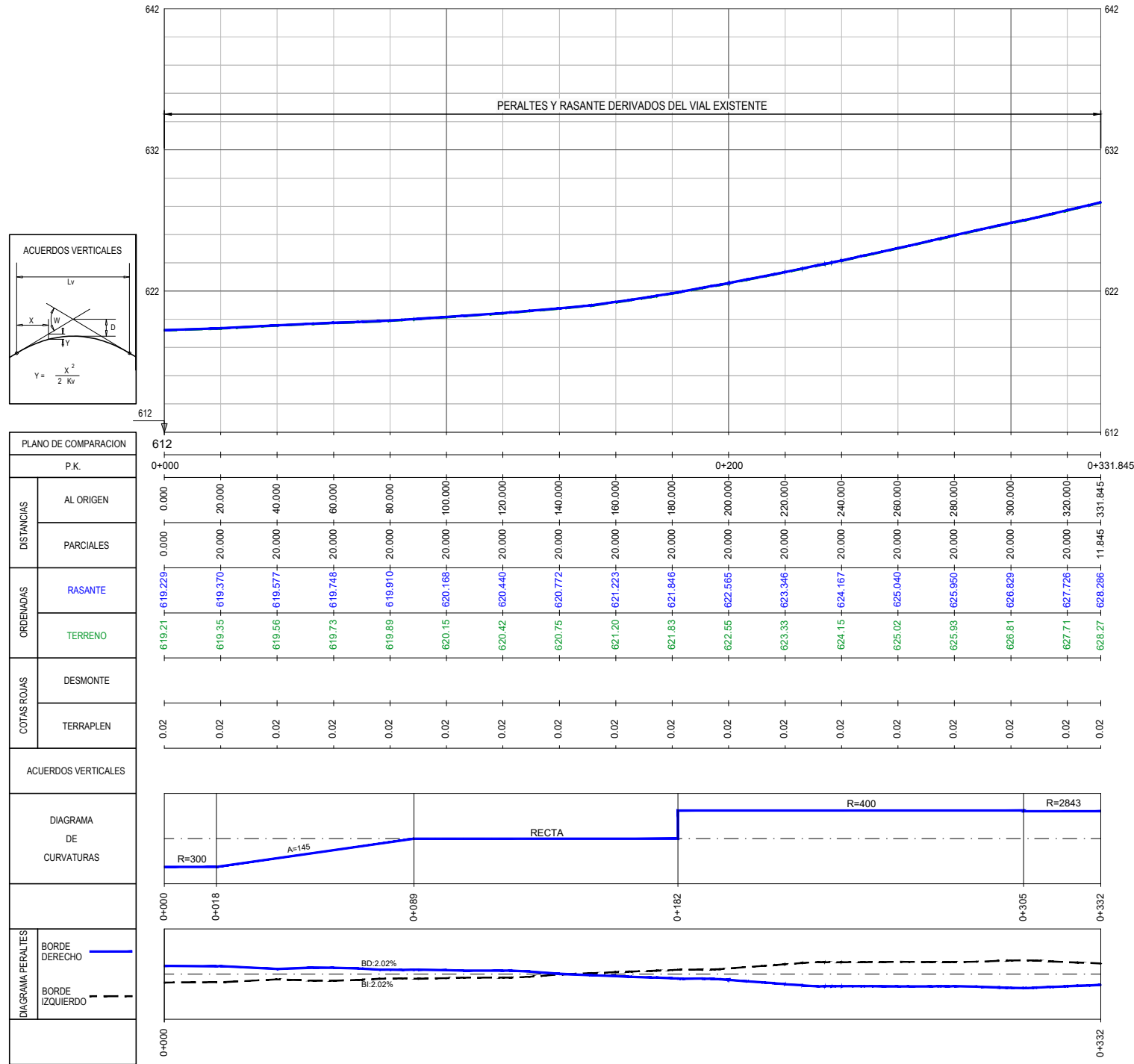
Nº PLANO:
4.4

DESIGNACIÓN:
TRAZADO
PERFIL LONGITUDINAL. EJE 24

FECHA:
JUNIO 2018
HOJA 15 DE 25



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000



PERFIL LONGITUDINAL
EJE 25

0404H25.dwg



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

CONSULTOR:
ineco

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
BARBARA CANE GARCIA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
ALFREDO LÓPEZ DE LA FUENTE

EXAMINADO EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCACIÓN:
JUAN JOSÉ JORQUERA MOYA

ESCALA:
H1:1.000/V1:200
0 10 20 30m
0 2 4 6m
ORIGINAL-A1

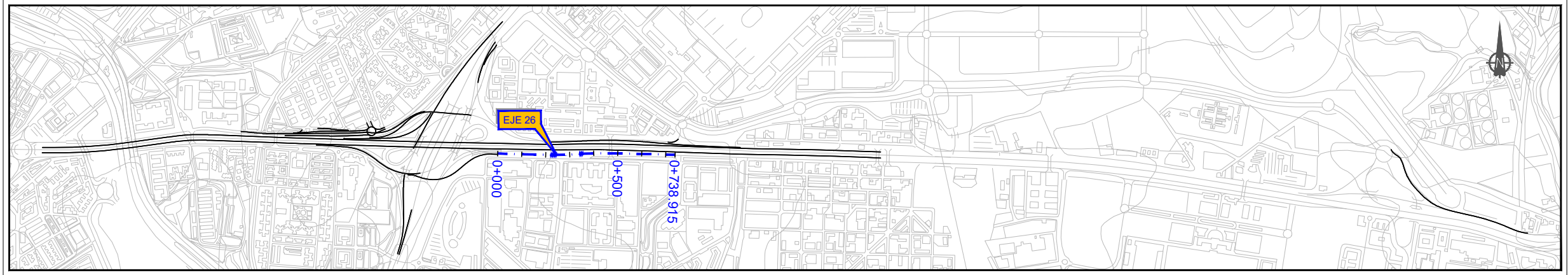
TÍTULO DEL PROYECTO:
**PROYECTO DE TRAZADO
AUTOVÍA DEL NORDESTE (A-2).
REMODELACIÓN DEL NUDO EISENHOWER**

CLAVE:
T5-M-14170

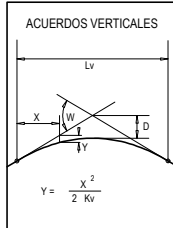
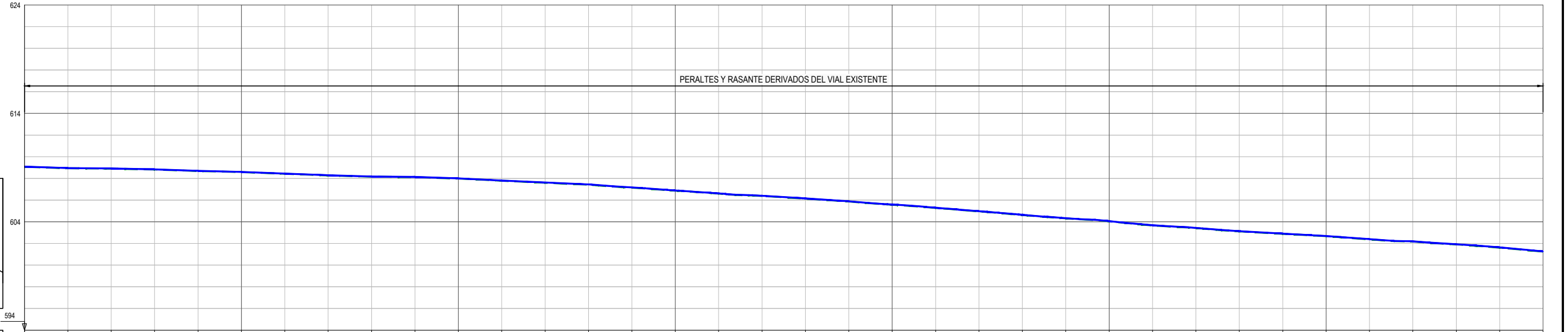
Nº PLANO:
4.4

DESIGNACIÓN:
TRAZADO
PERFIL LONGITUDINAL. EJE 25

FECHA:
JUNIO 2018
HOJA 16 DE 25



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000



PLANO DE COMPARACION

DISTANCIAS	P.K.		ORDENADAS		COTAS ROJAS	
	AL ORIGEN	PARCIALES	RASANTE	TERRENO	DESMONTE	TERRAPLEN
0.000	0.000	20.000	609.088	609.07	0.02	0.02
20.000	20.000	40.000	608.957	608.94	0.02	0.02
40.000	40.000	60.000	608.826	608.82	0.02	0.02
60.000	60.000	80.000	608.695	608.68	0.02	0.02
80.000	80.000	100.000	608.564	608.58	0.02	0.02
100.000	100.000	120.000	608.433	608.43	0.02	0.02
120.000	120.000	140.000	608.302	608.27	0.02	0.02
140.000	140.000	160.000	608.171	608.16	0.02	0.02
160.000	160.000	180.000	608.040	608.11	0.02	0.02
180.000	180.000	200.000	607.909	607.98	0.02	0.02
200.000	200.000	220.000	607.778	607.79	0.02	0.02
220.000	220.000	240.000	607.647	607.59	0.03	0.03
240.000	240.000	260.000	607.516	607.42	0.03	0.03
260.000	260.000	280.000	607.385	607.13	0.03	0.03
280.000	280.000	300.000	607.254	606.87	0.02	0.02
300.000	300.000	320.000	607.123	606.60	0.02	0.02
320.000	320.000	340.000	606.992	606.38	0.02	0.02
340.000	340.000	360.000	606.861	606.13	0.02	0.02
360.000	360.000	380.000	606.730	605.87	0.02	0.02
380.000	380.000	400.000	606.599	605.57	0.02	0.02
400.000	400.000	420.000	606.468	605.28	0.02	0.02
420.000	420.000	440.000	606.337	604.98	0.02	0.02
440.000	440.000	460.000	606.206	604.62	0.03	0.03
460.000	460.000	480.000	606.075	604.31	0.02	0.02
480.000	480.000	500.000	605.944	604.04	0.02	0.02
500.000	500.000	520.000	605.813	603.66	0.02	0.02
520.000	520.000	540.000	605.682	603.42	0.02	0.02
540.000	540.000	560.000	605.551	603.11	0.02	0.02
560.000	560.000	580.000	605.420	602.89	0.02	0.02
580.000	580.000	600.000	605.289	602.67	0.02	0.02
600.000	600.000	620.000	605.158	602.37	0.02	0.02
620.000	620.000	640.000	605.027	602.18	0.02	0.02
640.000	640.000	660.000	604.896	601.91	0.02	0.02
660.000	640.000	680.000	604.765	601.61	0.02	0.02
680.000	680.000	700.000	604.634	601.24	0.02	0.02

ACUERDOS VERTICALES

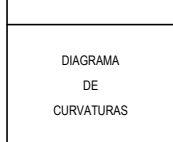
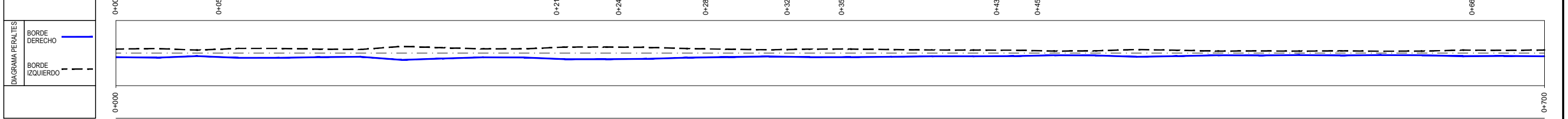
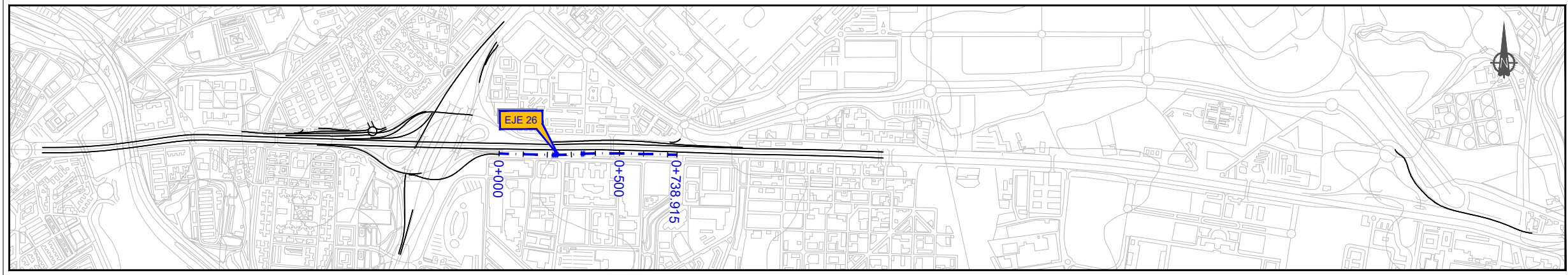


DIAGRAMA DE CURVATURAS

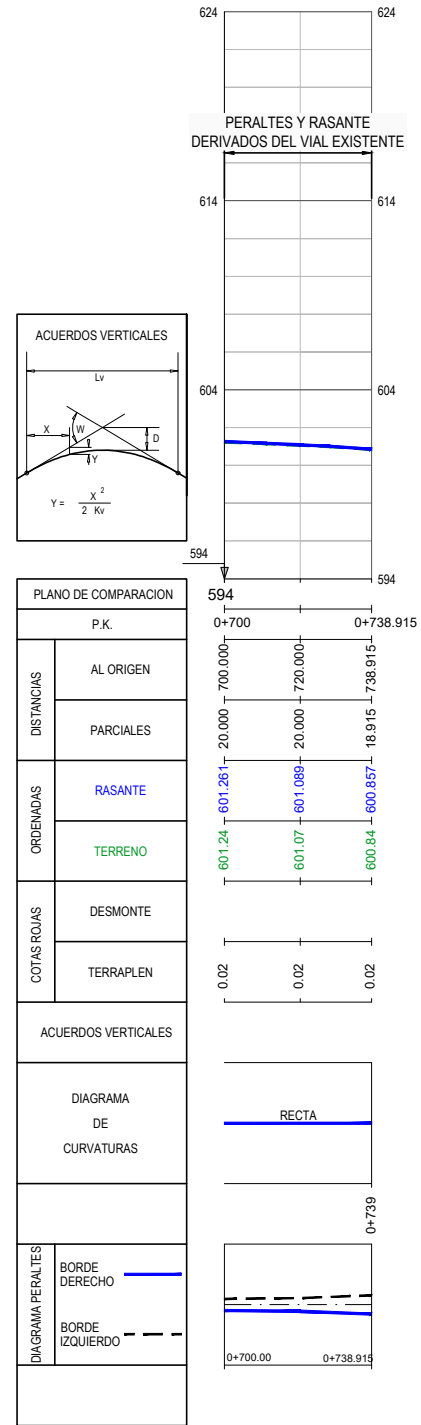


PERFIL LONGITUDINAL EJE 26

0404H25.dwg



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000



PERFIL LONGITUDINAL
EJE 26

0404H25.dwg



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

CONSULTOR:
ineco

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
BARBARA CANE TORCA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
ALFREDO LÓPEZ DE LA FUENTE

EXAMINADO EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCACIÓN:
JUAN JOSÉ JORQUERA MOYA

ESCALA:
H1:1.000/V1:200
0 10 20 30m
0 2 4 6m
ORIGINAL-A1

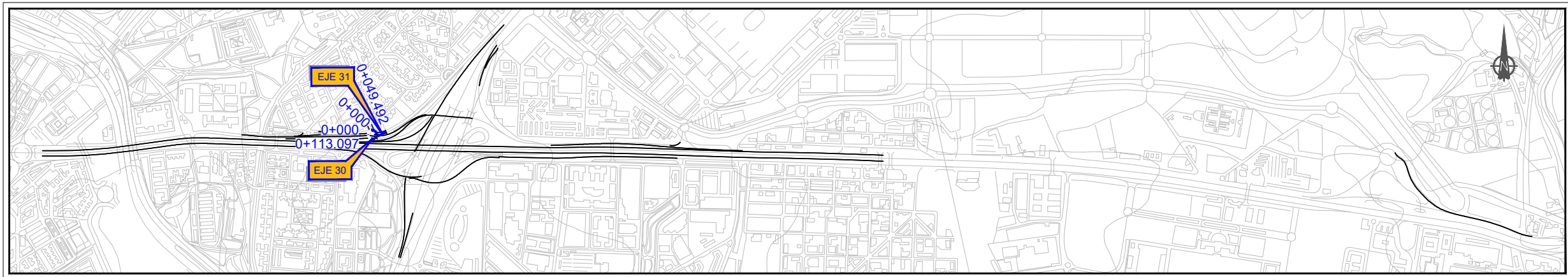
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE TRAZADO
AUTOVÍA DEL NORDESTE (A-2).
REMEDIACIÓN DEL NUDO EISENHOWER

CLAVE:
T5-M-14170

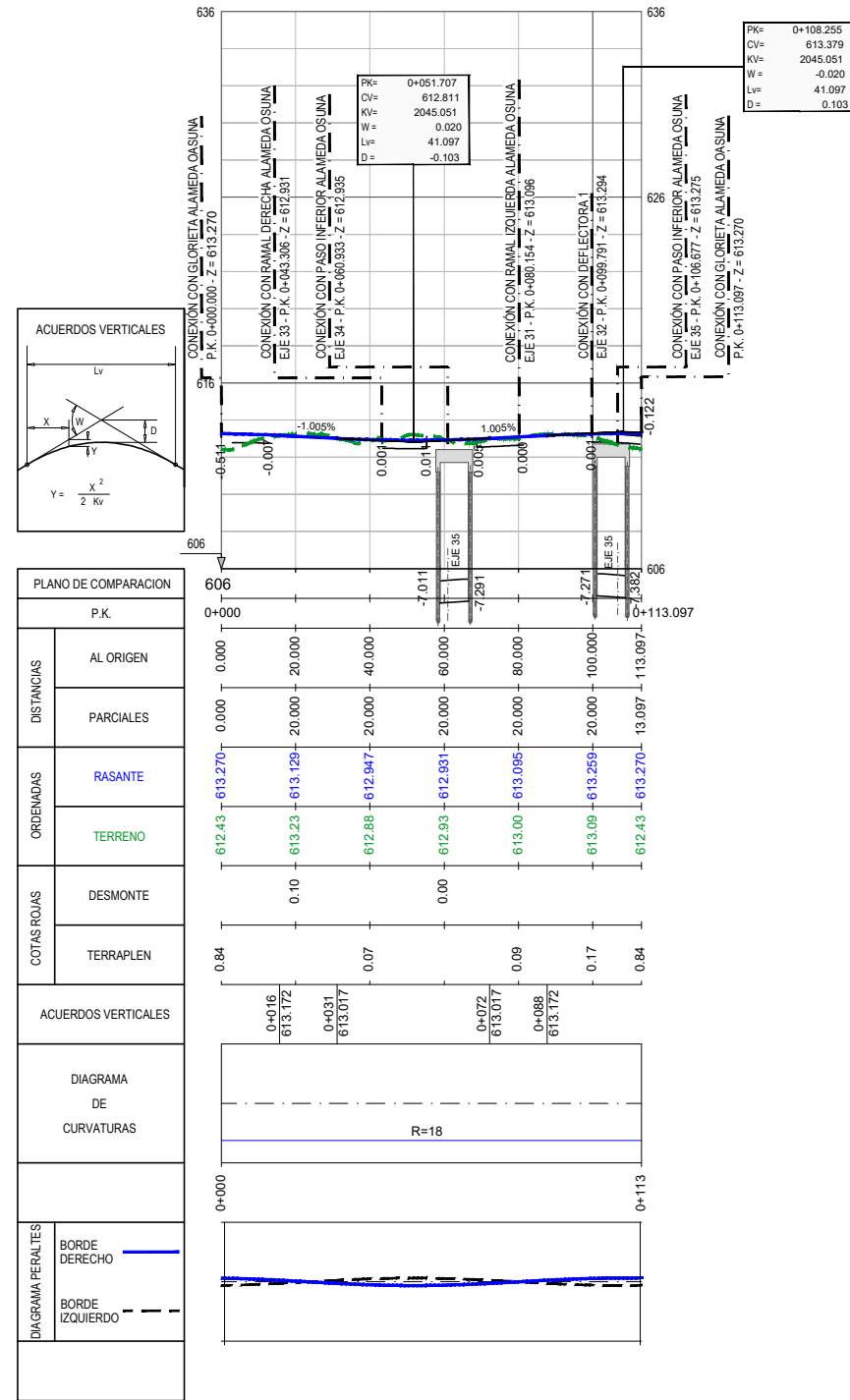
Nº PLANO:
4.4

DESIGNACIÓN:
TRAZADO
PERFIL LONGITUDINAL. EJE 26

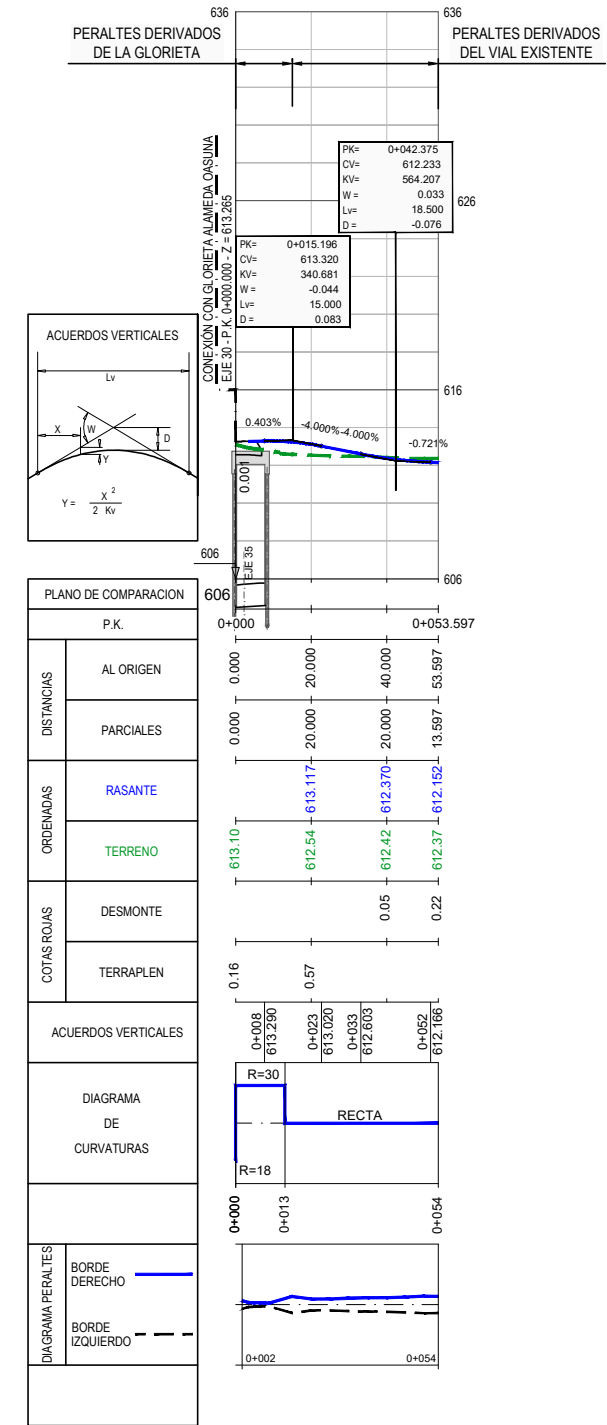
FECHA:
JUNIO 2018
HOJA 18 DE 25



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000

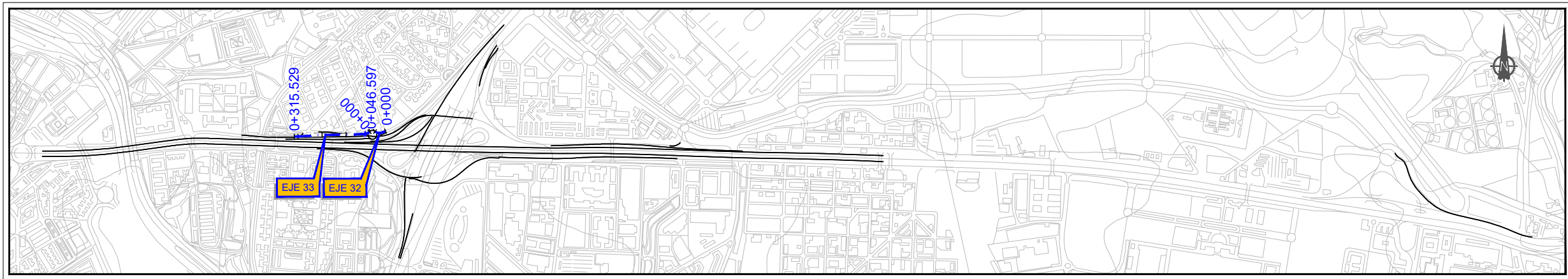


PERFIL LONGITUDINAL
EJE 30

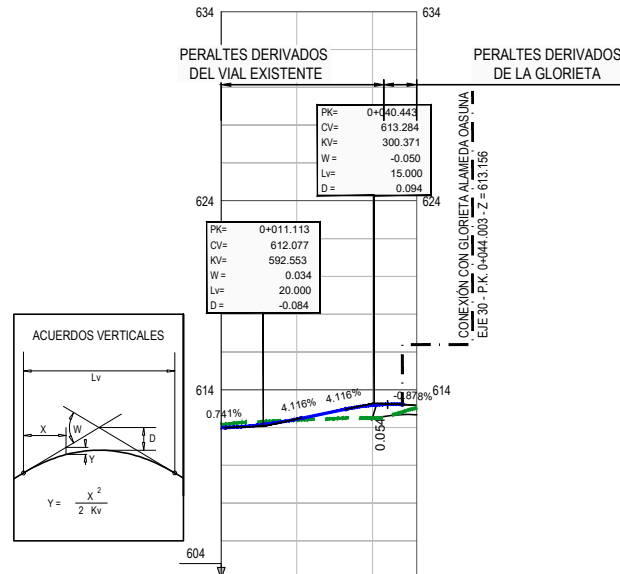


PERFIL LONGITUDINAL
EJE 31

0404H25.dwg

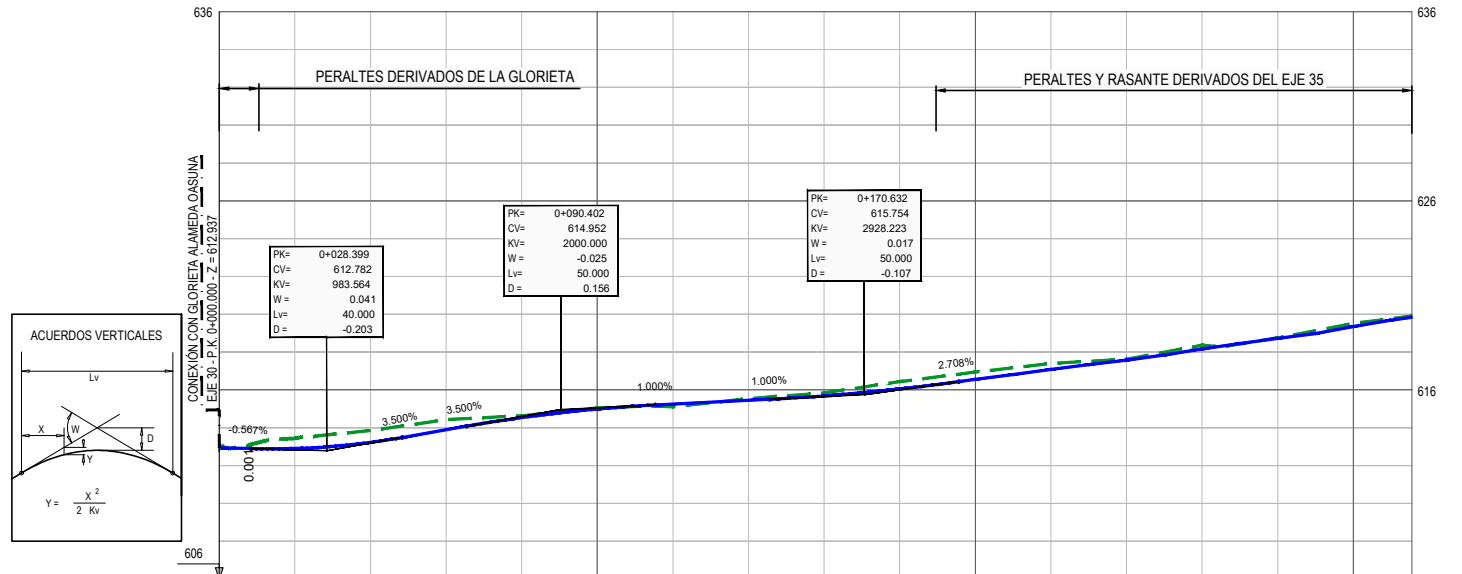


ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000



PLANO DE COMPARACION		P.K.	0+000	0+051.692
DISTANCIAS	AL ORIGEN		0.000	0+051.692
	PARCIALES		0.000	20.000
ORDENADAS	RASANTE		611.994	613.04
	TERRENO		612.15	613.04
COTAS ROJAS	DESMONTE		0.16	0.14
	TERRAPLEN		0.03	0.08
ACUERDOS VERTICALES			0+001 612.003	0+048 613.218
DIAGRAMA DE CURVATURAS			RECTA	R=300, R=15
DIAGRAMA PERALTES			0+000	0+052
	BORDE DERECHO		0+016	0+034
	BORDE IZQUIERDO		0+016	0+034

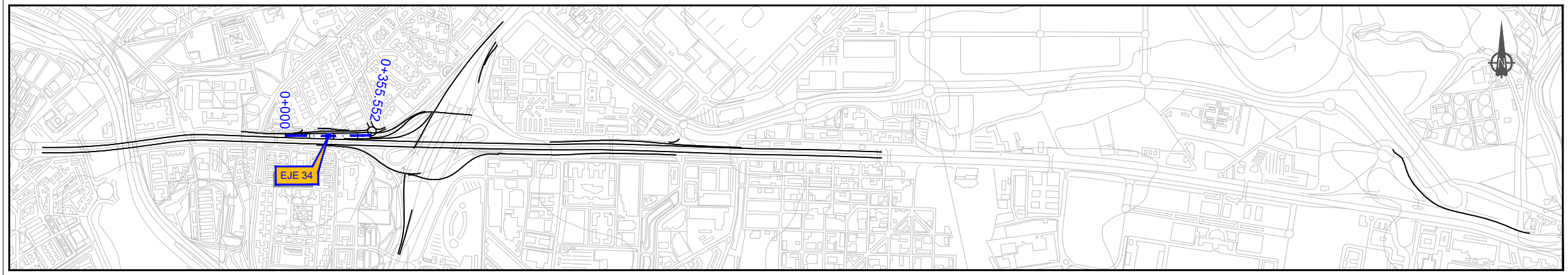
PERFIL LONGITUDINAL EJE 32



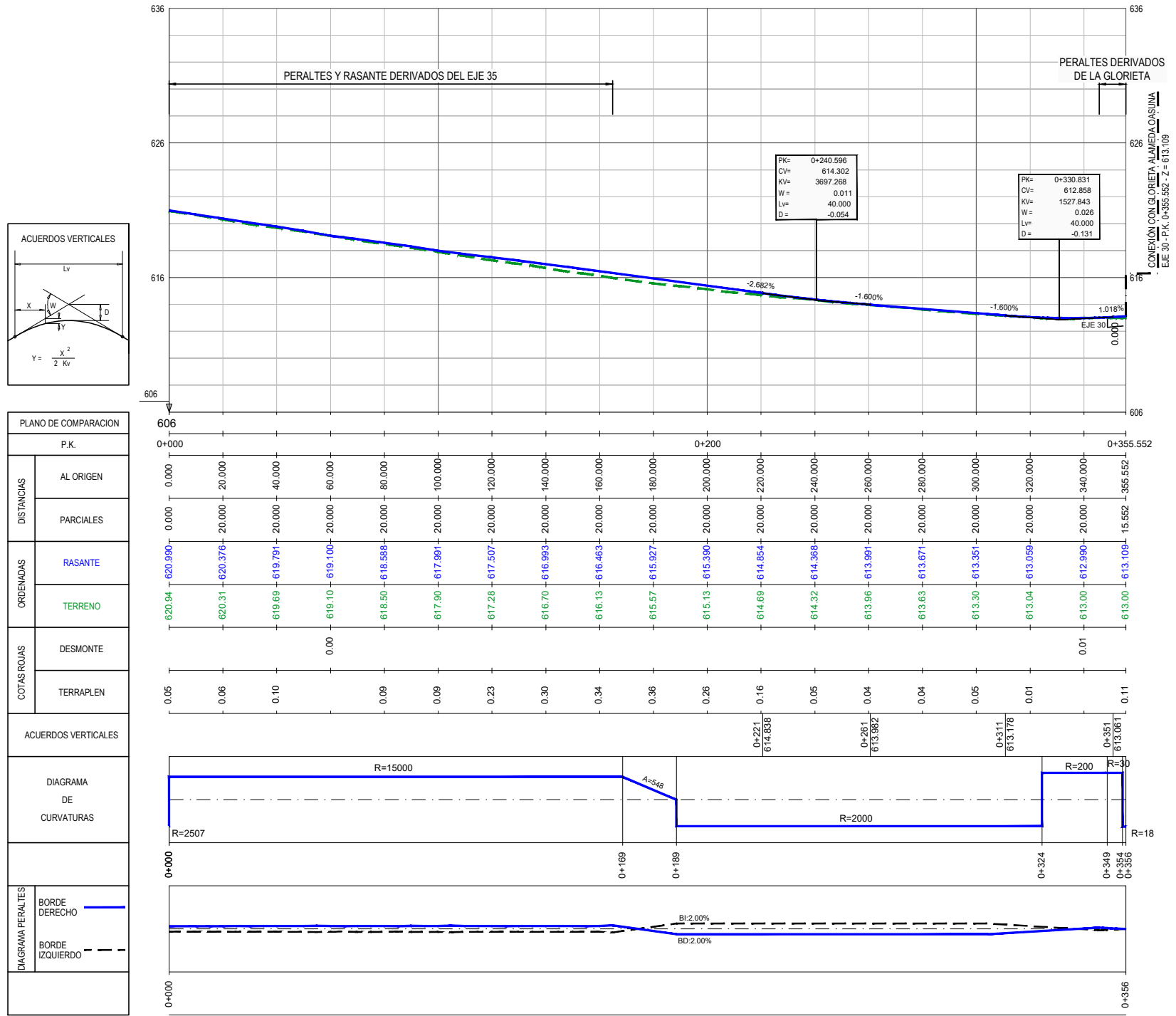
PLANO DE COMPARACION		P.K.	0+000	0+200	0+315.529
DISTANCIAS	AL ORIGEN		0.000	0+200	0+315.529
	PARCIALES		0.000	20.000	40.000
ORDENADAS	RASANTE		612.90	616.43	619.91
	TERRENO		612.90	616.43	619.91
COTAS ROJAS	DESMONTE		0.54	0.31	0.06
	TERRAPLEN		0.63	0.04	0.17
ACUERDOS VERTICALES			0+008 612.895	0+108 616.431	0+316 619.91
DIAGRAMA DE CURVATURAS			R=25, R=18, R=2000	R=1000	R=500, R=2497
DIAGRAMA PERALTES			0+009	0+190	0+316
	BORDE DERECHO		0+017	0+259	0+316
	BORDE IZQUIERDO		0+026	0+259	0+316

PERFIL LONGITUDINAL EJE 35

0404H25.dwg

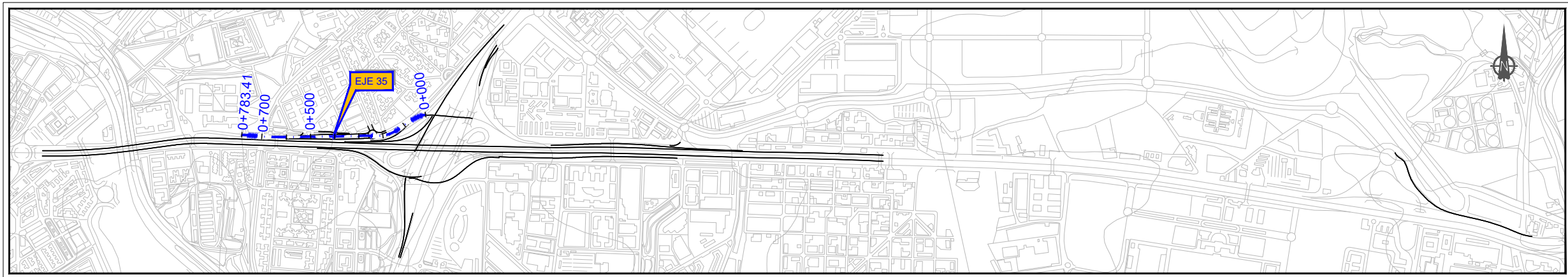


ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000

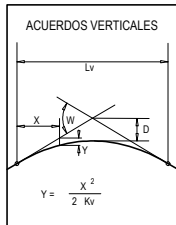
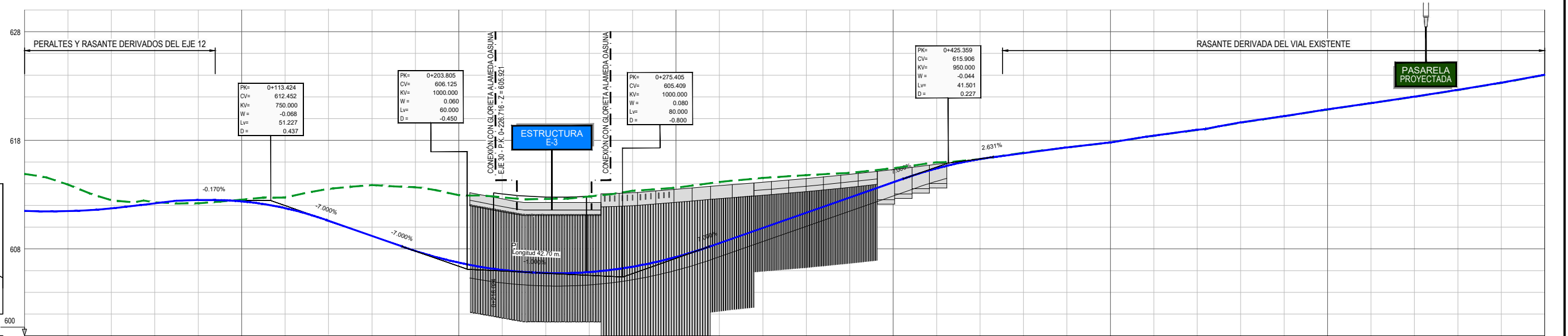


PERFIL LONGITUDINAL
EJE 34

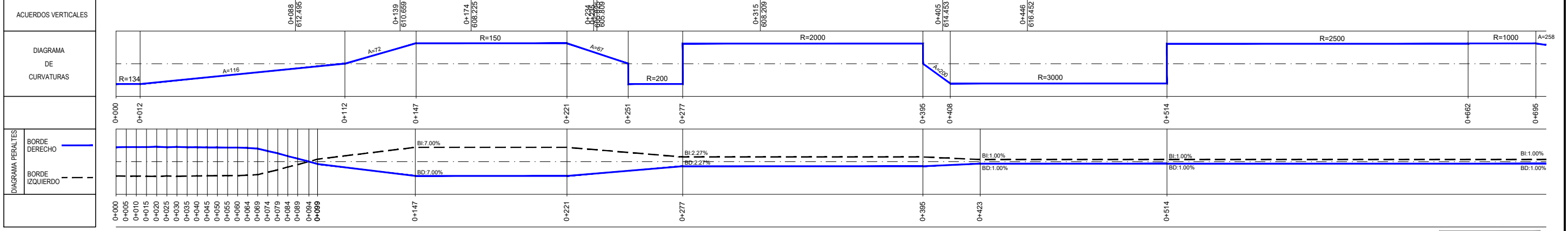
0404H25.dwg



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000

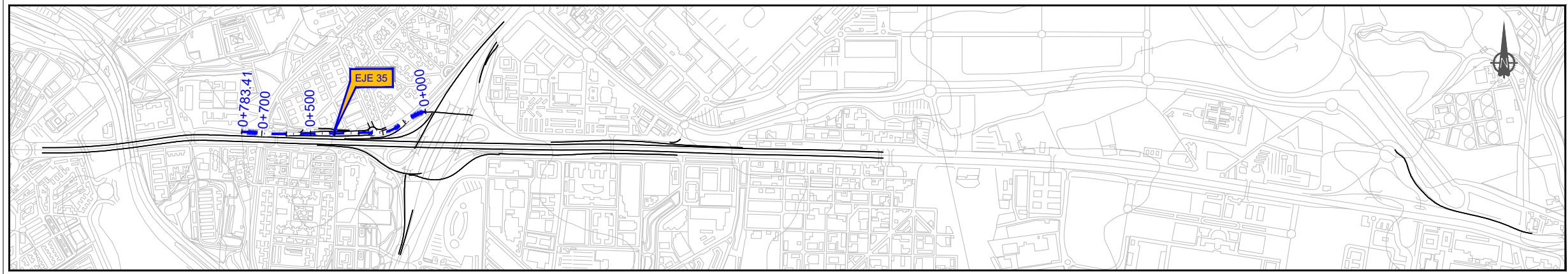


PLANO DE COMPARACION		P.K.	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700
DISTANCIAS	AL ORIGEN		0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	240.000	260.000	280.000	300.000	320.000	340.000	360.000	380.000	400.000	420.000	440.000	460.000	480.000	500.000	520.000	540.000	560.000	580.000	600.000	620.000	640.000	660.000	680.000	700.000
	PARCIALES		0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	240.000	260.000	280.000	300.000	320.000	340.000	360.000	380.000	400.000	420.000	440.000	460.000	480.000	500.000	520.000	540.000	560.000	580.000	600.000	620.000	640.000	660.000	680.000	700.000
ORDENADAS	RASANTE		614.91	611.476	611.735	612.197	612.598	612.375	611.750	610.591	609.191	607.810	606.734	606.058	605.774	605.885	606.357	607.249	608.531	609.931	611.331	612.731	614.131	615.406	616.271	616.817	617.344	617.811	618.428	618.967	619.641	620.226	620.847	621.434	622.027	622.643	623.299	624.035
	TERRENO		614.91	613.92	612.48	612.29	612.20	612.54	612.72	613.53	613.87	613.68	612.95	612.76	612.83	613.34	613.63	614.17	608.531	614.54	614.79	615.00	615.43	615.98	616.25	616.86	617.33	617.80	618.42	618.96	619.63	620.22	620.84	621.42	622.02	622.63	623.29	624.03
COTAS ROJAS	DESMONTE		3.41	2.45	0.74	0.10	0.16	0.97	2.94	4.68	5.87	6.21	6.70	6.84	6.97	6.98	6.38	5.64	4.61	3.46	2.27	1.30	0.57	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	TERRAPLEN						0.31																0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	

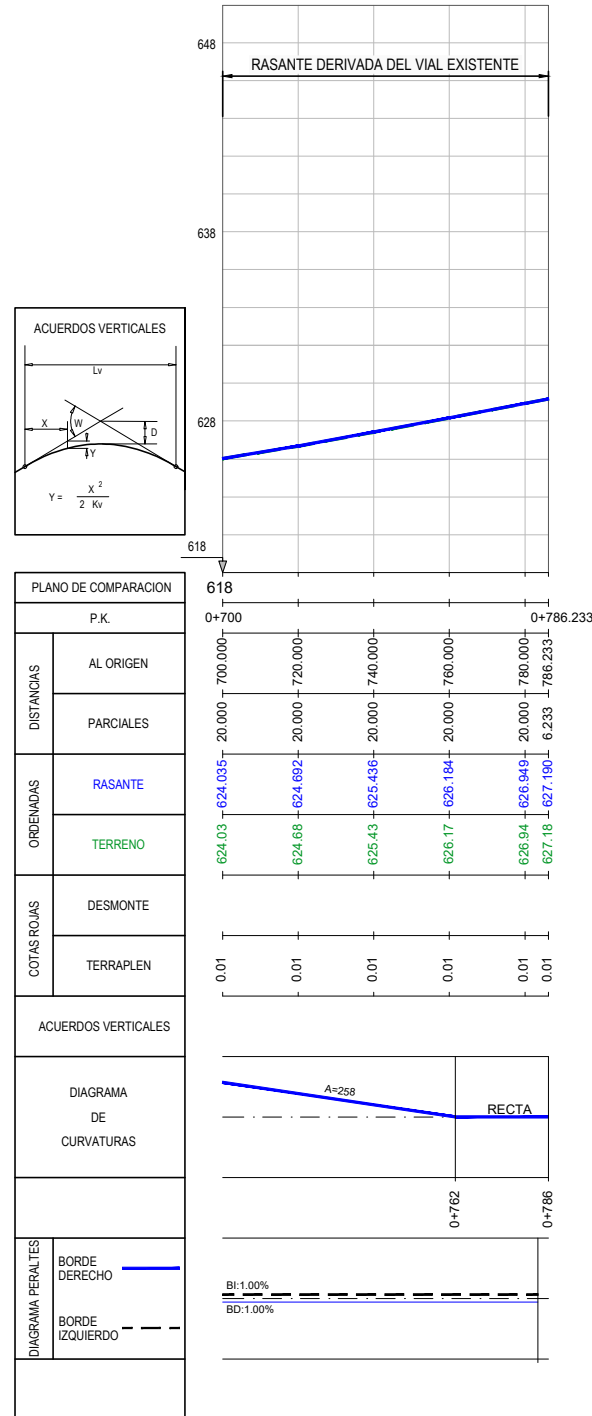


PERFIL LONGITUDINAL
EJE 35

0404H25.dwg



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000



PERFIL LONGITUDINAL
EJE 35

0404H25.dwg



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

CONSULTOR: **ineco**

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: BARBARA CANE GARCIA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: ALFREDO LÓPEZ DE LA FUENTE

EXAMINADO EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCACIÓN: JUAN JOSÉ JORQUERA MOYA

ESCALA: H1:1.000/V1:200
0 10 20 30m
0 2 4 6m
ORIGINAL-A1

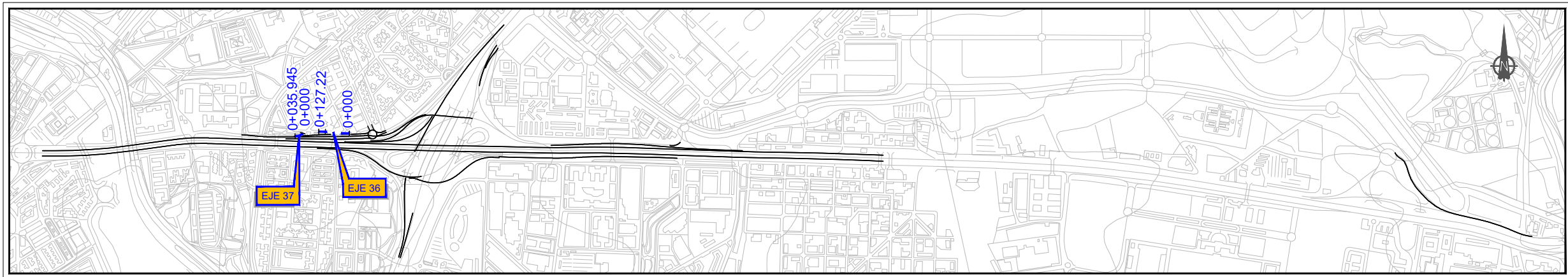
TÍTULO DEL PROYECTO: **PROYECTO DE TRAZADO AUTOVÍA DEL NORDESTE (A-2). REMODELACIÓN DEL NUDO EISENHOWER**

CLAVE: T5-M-14170

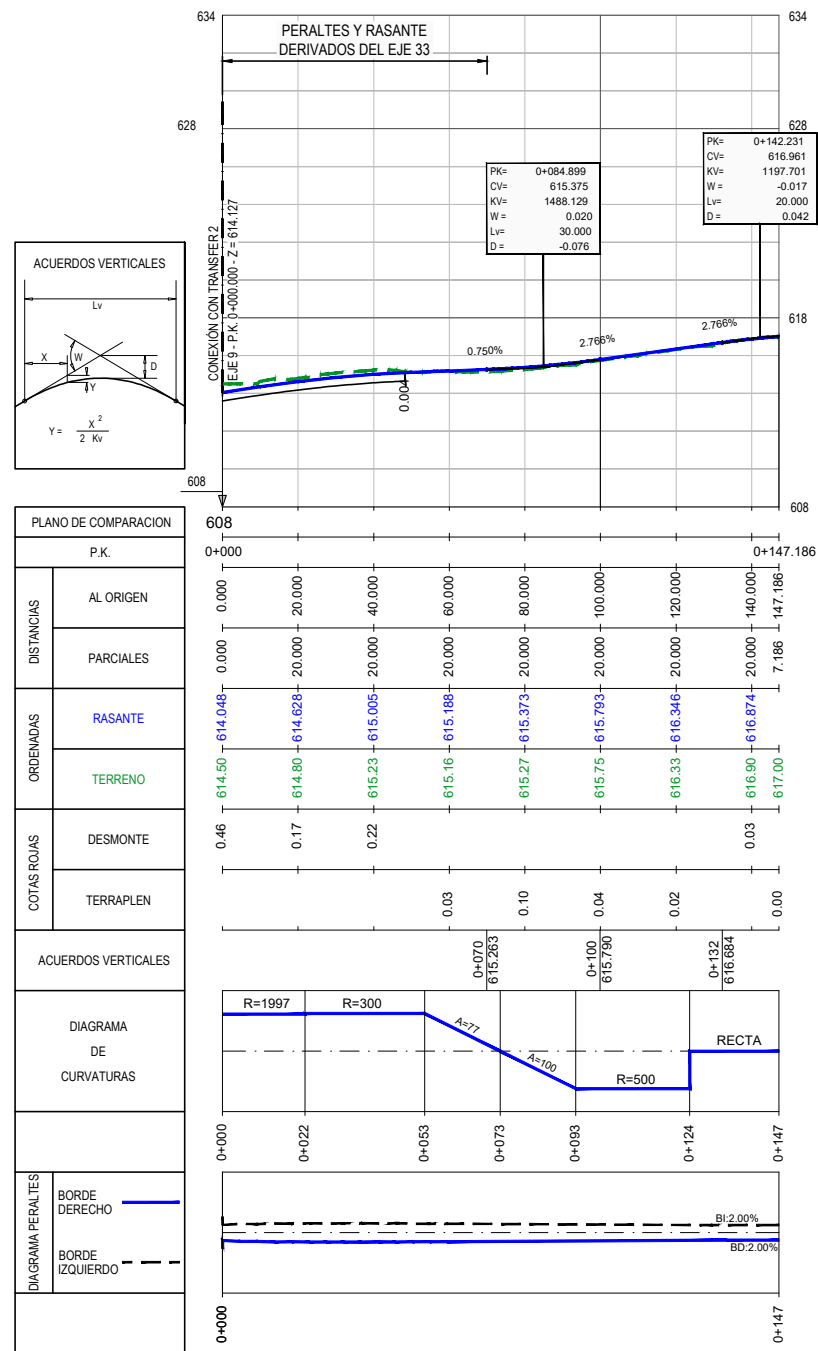
Nº PLANO: 4.4

DESIGNACIÓN: TRAZADO PERFILES LONGITUDINAL. EJE 35

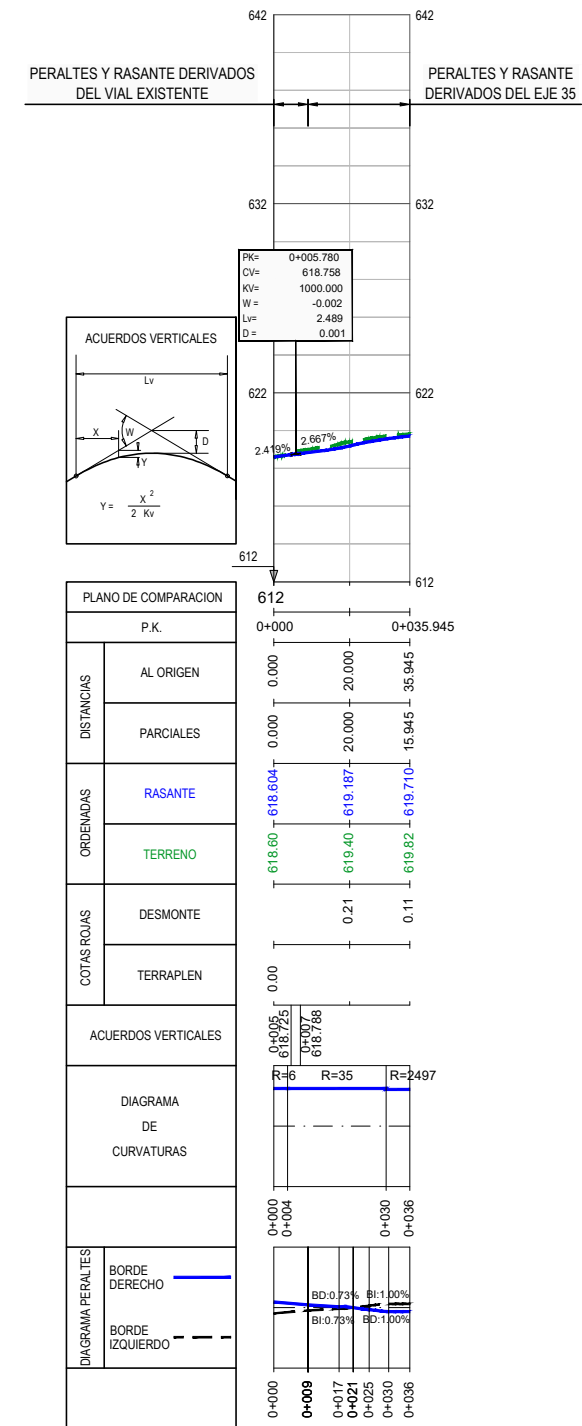
FECHA: JUNIO 2018
HOJA 23 DE 25



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000

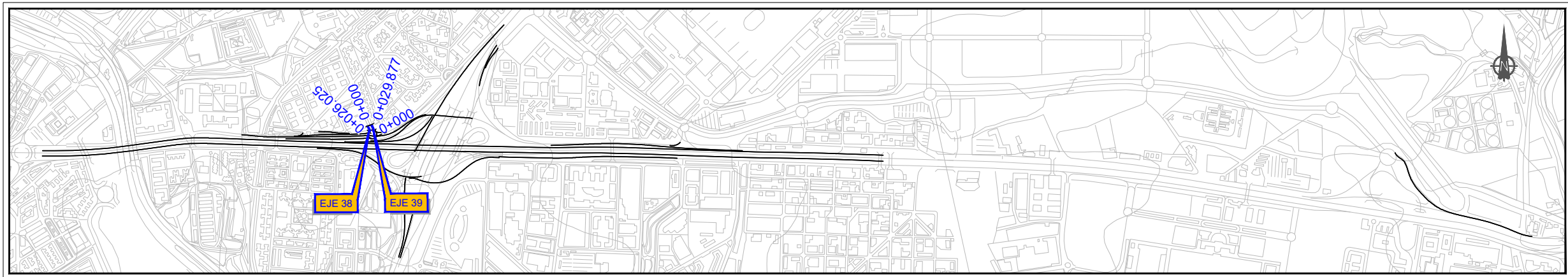


PERFIL LONGITUDINAL
EJE 36

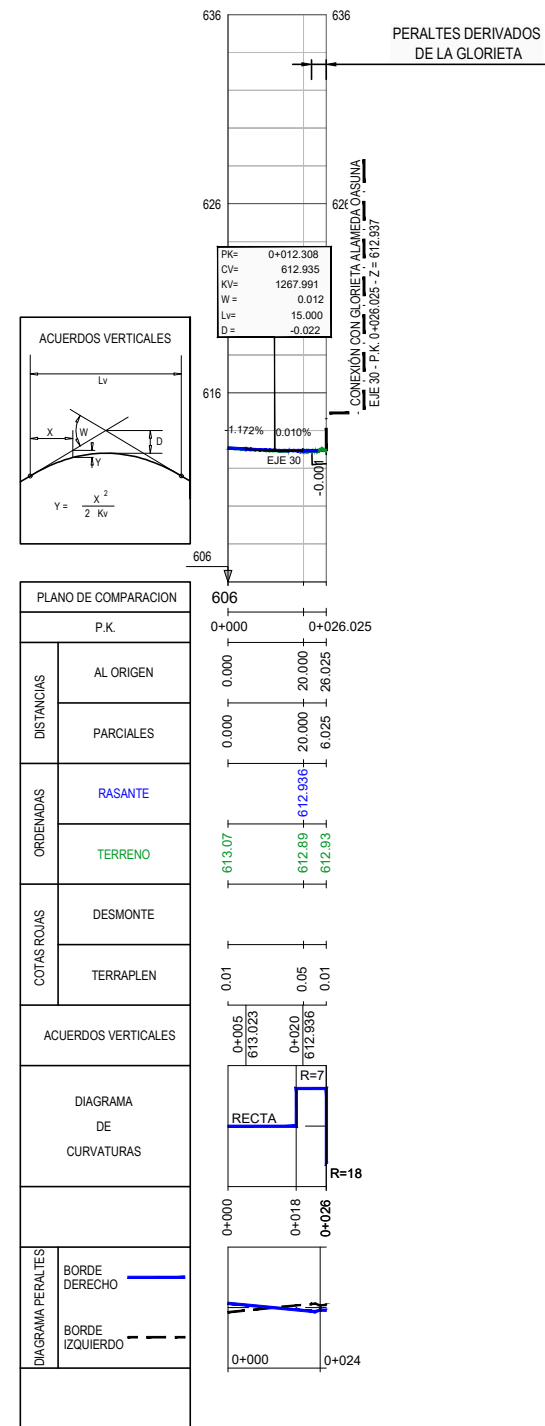


PERFIL LONGITUDINAL
EJE 37

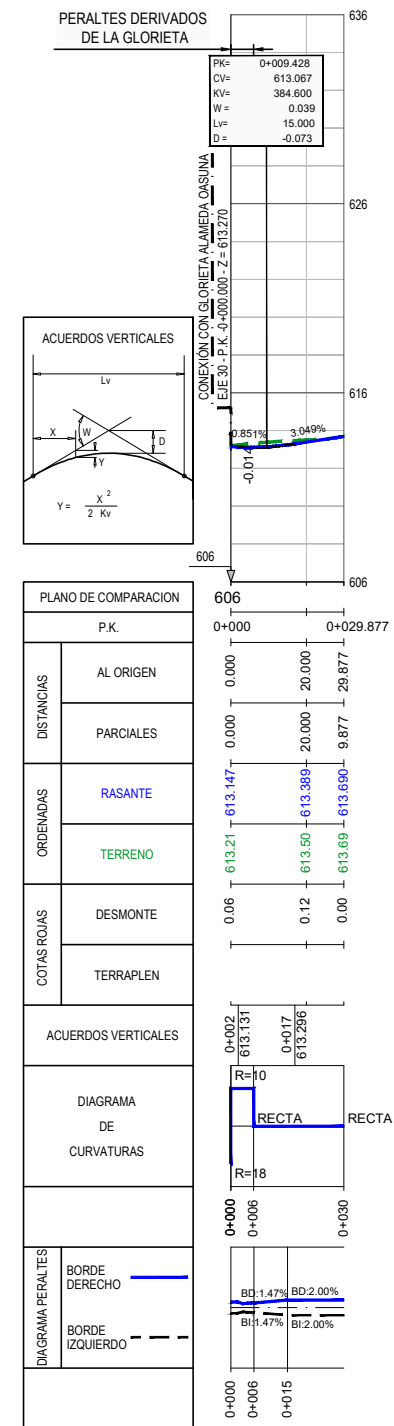
0404H25.dwg



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EJES
ESCALA 1/10.000



PERFIL LONGITUDINAL
EJE 38



PERFIL LONGITUDINAL
EJE 39

0404H25.dwg

