

ANEJO Nº4 CARTROGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	CARTOGRAFÍA	3
3.	TOPOGRAFÍA	3
3.1.	SISTEMA DE REFERENCIA.	3
3.1.1.	Datum geodésico.	3
3.1.2.	Sistema de referencia altimétrico	3
3.2.	LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS.	3
3.2.1.	Metodología de los levantamientos	3
3.2.2.	Instrumentos utilizados	5
3.2.3.	Bases de comprobación	5
4.	CONCLUSIÓN	5

APÉNDICES

APÉNDICE 1. CARTOGRAFÍA

APÉNDICE 2. CERTIFICADOS DE LOS INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS

APÉNDICE 3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

APÉNDICE 4. LISTADOS DE PUNTOS DE LOS LEVANTAMIENTOS

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo, es el de establecer el marco de referencia planimétrico y altimétrico para el “Proyecto de Construcción de Carril Bus Segregado Torreblanca – Sevilla este – Santa Justa”, habiéndose realizado para ello, los trabajos cartográficos y topográficos necesarios.

2. CARTOGRAFÍA

La cartografía base que ha sido utilizada para la redacción del presente Proyecto, procede de una Cartografía facilitada por la Gerencia de Urbanismo en formato dwg, la cual ha sido revisada en la realización del presente proyecto, habiendo sido actualizada principalmente en lo referente a nuevos carriles bici, marcas viales y arbolado, los cuales se han visto modificados o han sido construidos posteriormente a la realización de la misma.

Con el trabajo realizado, se considera que se dispone de una cartografía fiel a la realidad, de la que se puede extraer una visión general del entorno del proyecto y sus alrededores.

Es destacable que la cartografía recibida es una cartografía urbana que no tiene cota y que solamente ha sido utilizada para la planimetría del proyecto, siendo utilizada principalmente en las fases iniciales del proyecto en las que aún no estaba realizada la topografía del mismo.

En el Apéndice 1 se hace entrega del plano que muestra la Cartografía del ámbito del proyecto.

3. TOPOGRAFÍA

3.1. SISTEMA DE REFERENCIA.

3.1.1. Datum geodésico.

El RD 1071/2007, de 27 de julio, regula el sistema geodésico de referencia oficial en España y por ello el sistema de referencia utilizado para el presente trabajo viene definido por:

- Datum: ETRS-89 (European Terrestrial Reference System 1989)
- Proyección U.T.M. (Universal Transversa de Mercator)
- Huso 30
- EPSG 25830 (European Petroleum Survey Group)

3.1.2. Sistema de referencia altimétrico

También, conforme al Real Decreto 1071/2007, se establece el nivel medio del mar Mediterráneo en Alicante como Sistema de Referencia Altimétrico para la Península Ibérica y por tanto, ese será también el sistema de referencia del proyecto.

Las altitudes así definidas se denominan ortométricas, o altitud sobre el geoido.

Para su adopción en el proyecto y por ello en los levantamientos topográficos realizados, se ha tomado el modelo de geoido EMG08 REDNAP, observado con GNSS RTK con correcciones diferenciales proporcionadas por la Red Andaluza de Posicionamiento.

3.2. LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS.

3.2.1. Metodología de los levantamientos

Con el fin de disponer del estado real de las vías que se ven afectadas por el proyecto y con el objeto de poder realizar un dimensionamiento adecuado del trazado del mismo, se ha procedido a realizar el levantamiento topográfico completo de todo el ámbito afectado por el proyecto.

Por ello, se han realizado levantamientos topográficos de las plataformas y acerados por los que discurre el proyecto, destacándose entre los principales elementos levantados: los bordes del aglomerado, marcas viales, rigolas, bordillos, acerados, carriles bici, jardines y distintos servicios afectados detectados a lo largo del trazado.

El levantamiento se ha llevado a cabo siguiendo el transcurrir del proyecto, realizándose a lo largo de las siguientes calles de Sevilla:

Av. Pero Mingo, Av del Deporte, Av la Aeronáutica, Av. Las Ciencias, Av. Alcalde Luis de Uruñuela, Viales de conexión con autovía SE-30, Av. Montes Sierra, C/ Ada, C/ Éfeso, Av. de Kansas City y Av. José Laguillo.

En la siguiente imagen puede apreciarse el contorno del levantamiento topográfico realizado:



Los levantamientos topográficos, se han realizado principalmente mediante el uso de tecnología GNSS (Global Navigation Satellite System), mediante métodos RTK (Real Time Kinematic) con correcciones diferenciales en tiempo real facilitadas por la Red Andaluza de Posicionamiento (R.A.P.) combinada con la Red Geodésica Nacional de Referencia de Estaciones Permanentes GNSS (ERGNSS).

Para ello se ha utilizado la estación permanente más próxima (SEV1 17003M001), situada en un Edificio de laboratorios de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla, C/ Camino de los Descubrimientos, s/n, C.P.: 41092 – Sevilla, de coordenadas

geodésicas referidas al sistema ETRS89 (ETRF00 Época 2017.0), cuyas reseñas (del IGN y R.A.P.) se adjuntan a continuación:

RED ANDALUZA DE POSICIONAMIENTO

Estación permanente de Sevilla
(Fecha última actualización: 02/03/2022)

ORTOFOTO



Sevilla SEV1

FOTOGRAFÍA DE CAMPO



MAPA DE SITUACIÓN



SITUACIÓN

VERTICE: SEV1 **NOMBRE:** Sevilla
Nº IERS DOMES: 17003M001

PROVINCIA: Sevilla **MUNICIPIO:** Sevilla
HOJA MTN-50: 984

UBICACIÓN: Edificio de laboratorios de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla, C/ Camino de los Descubrimientos, s/n, C.P.: 41092 – Sevilla.

CONSTRUCCIÓN: Bloque de hormigón armado de 0.50 m de altura. La marca de coordenadas se encuentra en el interior de la pieza metálica donde se enrosca la antena.

INSTRUMENTACIÓN

RECEPTOR: Trimble NETR9 **ANTENA:** TRM59900.00 SCIS

ESTACIÓN METEOROLÓGICA:
REGISTROS:

COORDENADAS ETRS89 (ETRF00 Época 2017.0)

CARTESIANAS

X(m): 5044666,858 **Y(m):** -530411,774 **Z(m):** 3853755,376

GEODÉSICAS

	DECIMAL	SEXAGESIMAL
LATITUD:	37,410888289	37° 24' 39,19784" N
LONGITUD:	-6,002200900	6° 0' 7,92324" O
H ELIPS (m):	69,717	

UTM

	HUSO 30	HUSO 29
X UTM 30 (m):	234288,087	X UTM 29 (m): 765322,235
Y UTM 30 (m):	4144686,589	Y UTM 29 (m): 4144674,181

INFORMACIÓN ADICIONAL

INSTITUCIÓN RESPONSABLE:
Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).
Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades.
C/ Leonardo Da Vinci, nº 21 (Pabellón de Nueva Zelanda) Isla de La Cartuja, 41092 Sevilla, España

E-MAIL RAP: rap.leca@juntadeandalucia.es
WEB RAP: http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/rap

INFORMACIÓN ADICIONAL:
Estación GNSS perteneciente a la Red ERGNSS del IGN.
E-mail: buzon-geodesia@fomento.es
Web: http://www.ign.es/web/ign/portal/gds-area-geodesia

Reseña de Estación Permanente - ERGNSS 2-abr-2022

Situación:

Código.....: SEV1 **Municipio:** Sevilla
Nombre.....: Sevilla
Código IERS: 17003M001 **Provincia:** Sevilla
Instalación...: 25 de octubre de 2017

Localización: Edificio de laboratorios de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla. Intersección de Camino de los Descubrimientos con la Calle Euclides

Construcción: Bloque de hormigón armado de 0.5 m de altura. La marca de coordenadas se encuentra en el interior de la pieza metálica donde se enrosca la antena.

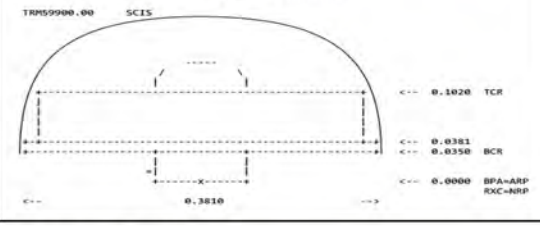
Coordenadas ETRS89:

Longitud.....: - 6° 00' 07,92324"	X.....: 5044666.858 m
Latitud.....: 37° 24' 39,19784"	Y.....: -530411.774 m
Altitud elipsoidal: 69.717 m	Z.....: 3853755.376 m
X UTM.....: 765322.235 m	Altitud sobre el nivel medio del mar:
Y UTM.....: 4144674.181 m	
Huso.....: 29	

Instrumentación:

Receptor: TRIMBLE NETR9 **Antena:** TRM59900.00 SCIS **Altura:** 0.0350 m (BPA)
Offset de centros de fase de antena: L1 0.111 m L2 0.125 m

Esquema antena





Información adicional:

Esta estación permanente, además de a la red ERGNSS, pertenece a la siguiente red:
- Red Andaluza de Posicionamiento:
<http://www.ideandalucia.es/portal/web/portal-posicionamiento>
Datos horarios a 1 y 30 segundos y diarios a 30 segundos
<https://datos-geodesia.ign.es/ERGNSS/>
Datos horarios a 1 segundo y diarios a 30 segundos:
[Consulta de datos RINEX](#)

Emite correcciones diferenciales a través del Caster <http://ergnss-ip.ign.es>

E-mail de contacto IGN: buzon-geodesia@fomento.es
E-mail de contacto RAP: rap.leca@juntadeandalucia.es

Observaciones:

3.2.2. Instrumentos utilizados

Para la realización de los levantamientos, se han utilizado receptores GNSS, cuyas principales características se describen a continuación:

- GPS Geomax Zenth 25 Pro
 - Receptor de doble frecuencia, habilitado para la captura de datos procedentes de satélites de las constelaciones GPS, Glonass y Galileo, con el que se alcanzan las siguientes precisiones:

Precisión del receptor**	
Estático horizontal	5 mm ± 0,5 ppm (rms)
Estático vertical	10 mm ± 0,5 ppm (rms)
Estático largo, horizontal	3 mm ± 0,1 ppm (rms)
Estático largo, vertical	3,5 mm ± 0,4 ppm (rms)
Cinemático horizontal	10 mm ± 1 ppm (rms)
Cinemático vertical	20 mm ± 1 ppm (rms)

La precisión obtenida relativa a los levantamientos ha sido buena, tal y como se esperaba, debido a la poca distancia que ha habido entre la estación base y los receptores móviles.

Por otro lado, partiendo de las coordenadas obtenidas por medio de los receptores GNSS utilizados, también se ha utilizado en los levantamientos topográficos realizados, una estación total leica TCR 1203 + con una las siguientes precisiones:

- Precisión angular 1mgon.
- Precisión en distancias: 1mm+1.5ppm.

Los certificados de calibración / verificación de los equipos utilizados se incluyen en el apéndice 2.

3.2.3. Bases de comprobación

Cabe indicar que a modo de comprobación (chequeo) entre los distintos levantamientos topográficos realizados, se han ido levantando a lo largo del trazado del proyecto distintos clavos en unos casos materializados mediante clavos de acero y en otros, calvos ya existentes pertenecientes en unos casos a la Gerencia de Urbanismo y en otros a Emasesa, de manera que se les ha dado coordenadas (mediante GNSS) y han servido de puntos de comprobación entre los distintos levantamientos que se han ido realizando entre los meses de febrero y marzo de 2022 (meses en los que se han realizado los trabajos topográficos), de manera que se han ido tomando en diferentes ocasiones a medida que se realizaban los trabajos, verificándose la idoneidad de las coordenadas obtenidas de los mismos. Del mismo modo, dichos puntos podrían ser considerados (aún sin serlo realmente) como

bases de replanteo para el proyecto al poder servir como chequeo de los futuros trabajos topográficos a realizarse durante la ejecución de la obra.

Los puntos utilizados para ello y materializados en el terreno son los siguientes:

ETRS89, COORDENADAS UTM, HUSO 30			
X UTM	Y UTM	Z ORTOMÉTRICA	SEÑAL
240517.934	4143927.84	18.409	CLAVO GU
240735.784	4143821.64	20.798	CLAVO GU
240110.177	4143784.22	18.219	CLAVO ACERO
241388.365	4142618.58	23.363	EMASESA 3260
239548.648	4143532.62	15.28	CLAVO GU
239781.344	4143682.96	15.949	EMASESA 3078
241517.97	4142387.07	23.85	CGCCT
241001.71	4143374.98	22.087	EMASESA 3244
241273.269	4142865.56	23.024	CGCCT
241240.479	4142895.85	22.888	EMASESA 3254
239362.419	4143327.66	14.396	CLAVO ACERO
237937.195	4142469.93	12.597	CLAVO GU
236485.459	4142385.2	14.361	CLAVO ACERO

Los planos en los que se visualiza el levantamiento topográfico completo que se ha realizado, se adjuntan en el apéndice 3.

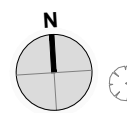
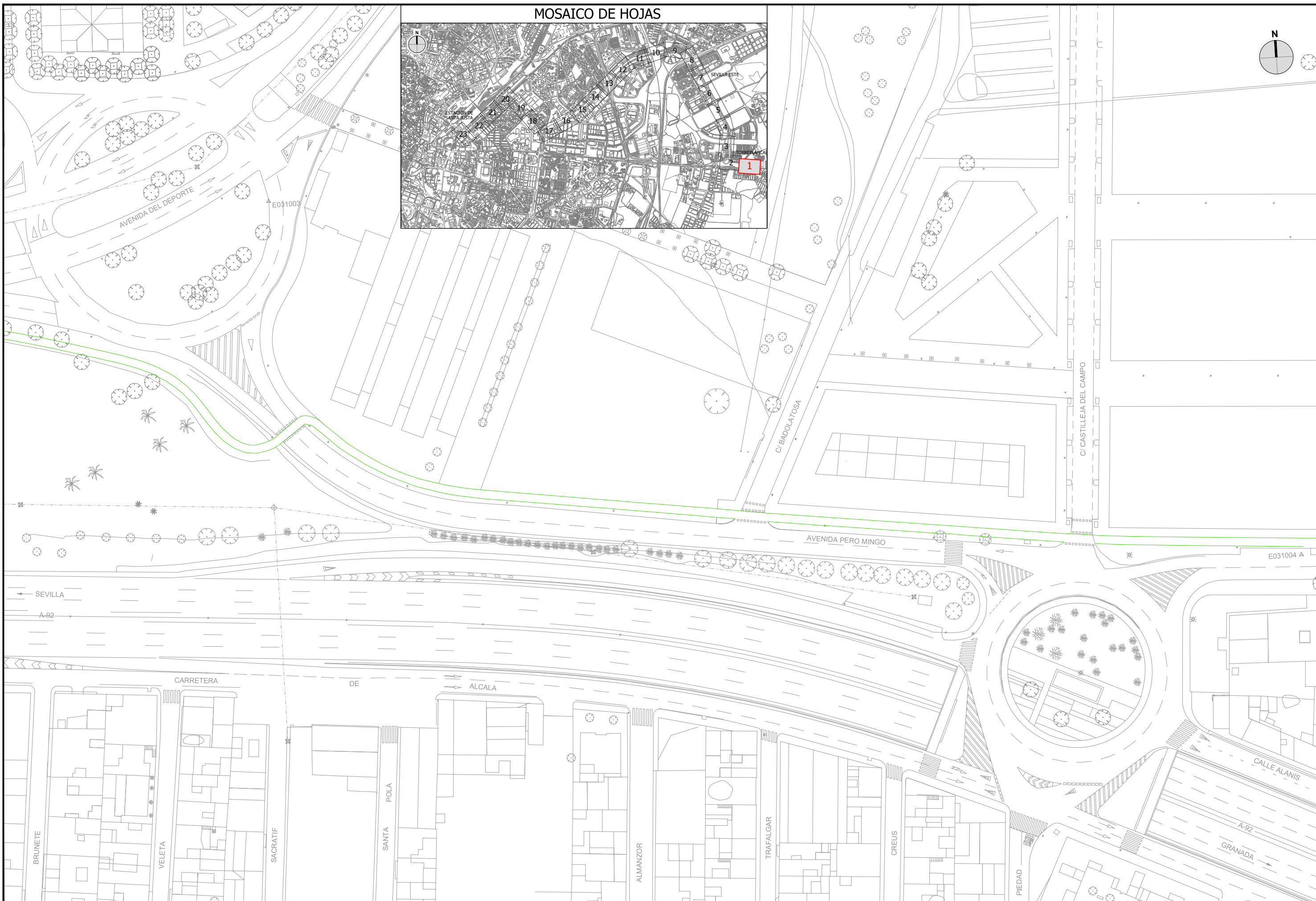
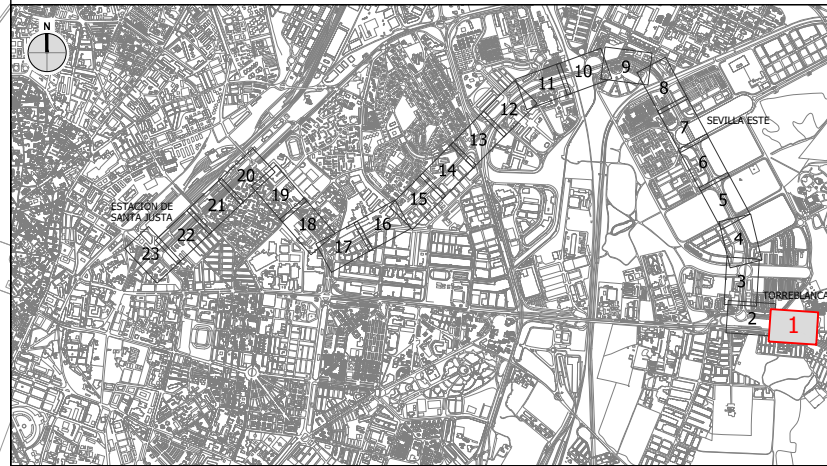
Por otro lado, la totalidad de los puntos incluidos en el levantamiento, junto con el código que caracteriza a cada uno de ellos se incluyen en el apéndice 4 de este anejo, habiéndose tomado un total de 17135 puntos en el conjunto de los levantamientos realizados para definir el levantamiento topográfico completo de la zona del proyecto.

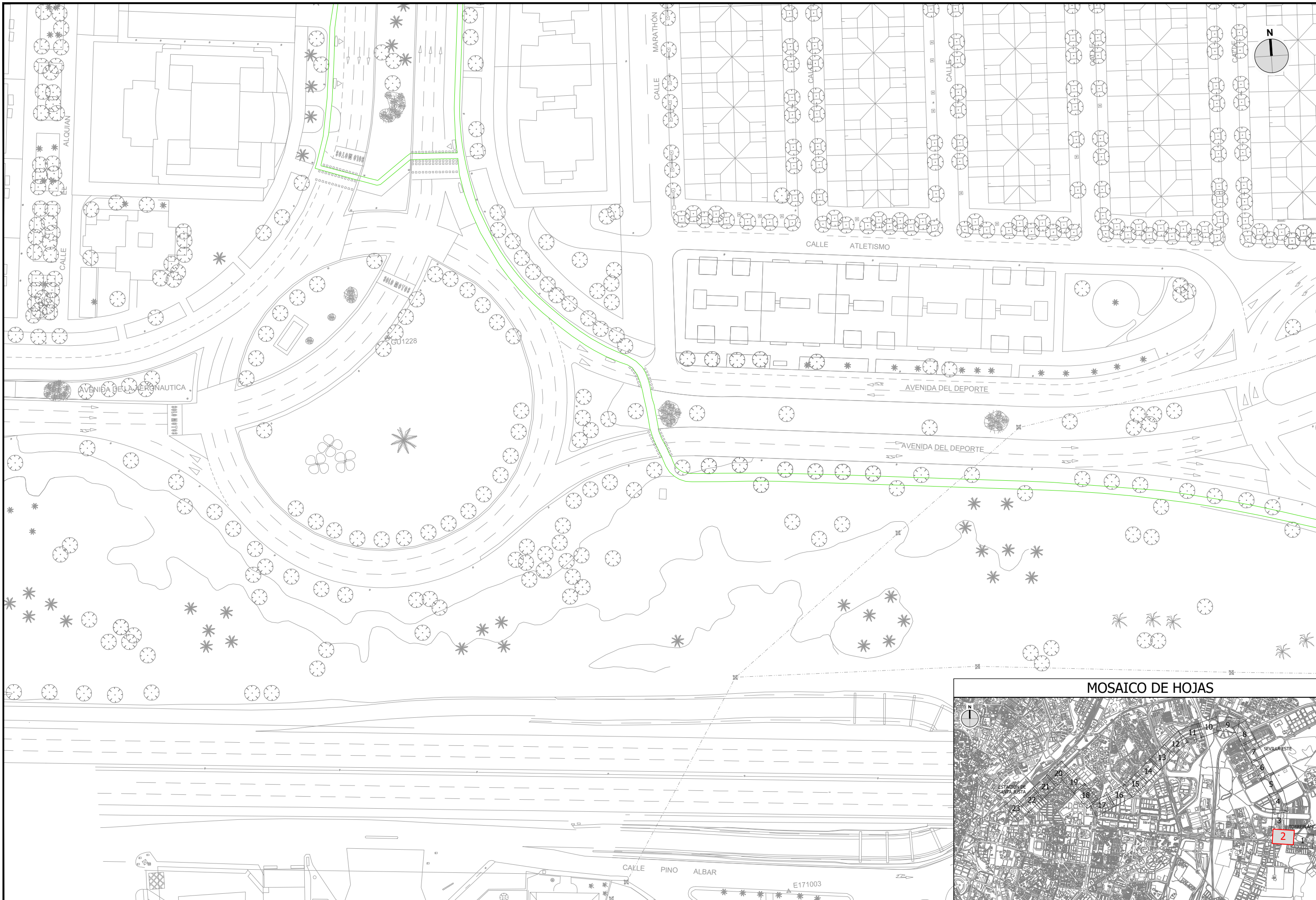
4. CONCLUSIÓN

Con todo lo anterior se considera que tanto la cartografía como la topografía generada para el proyecto, son apropiados para la correcta ejecución del mismo.

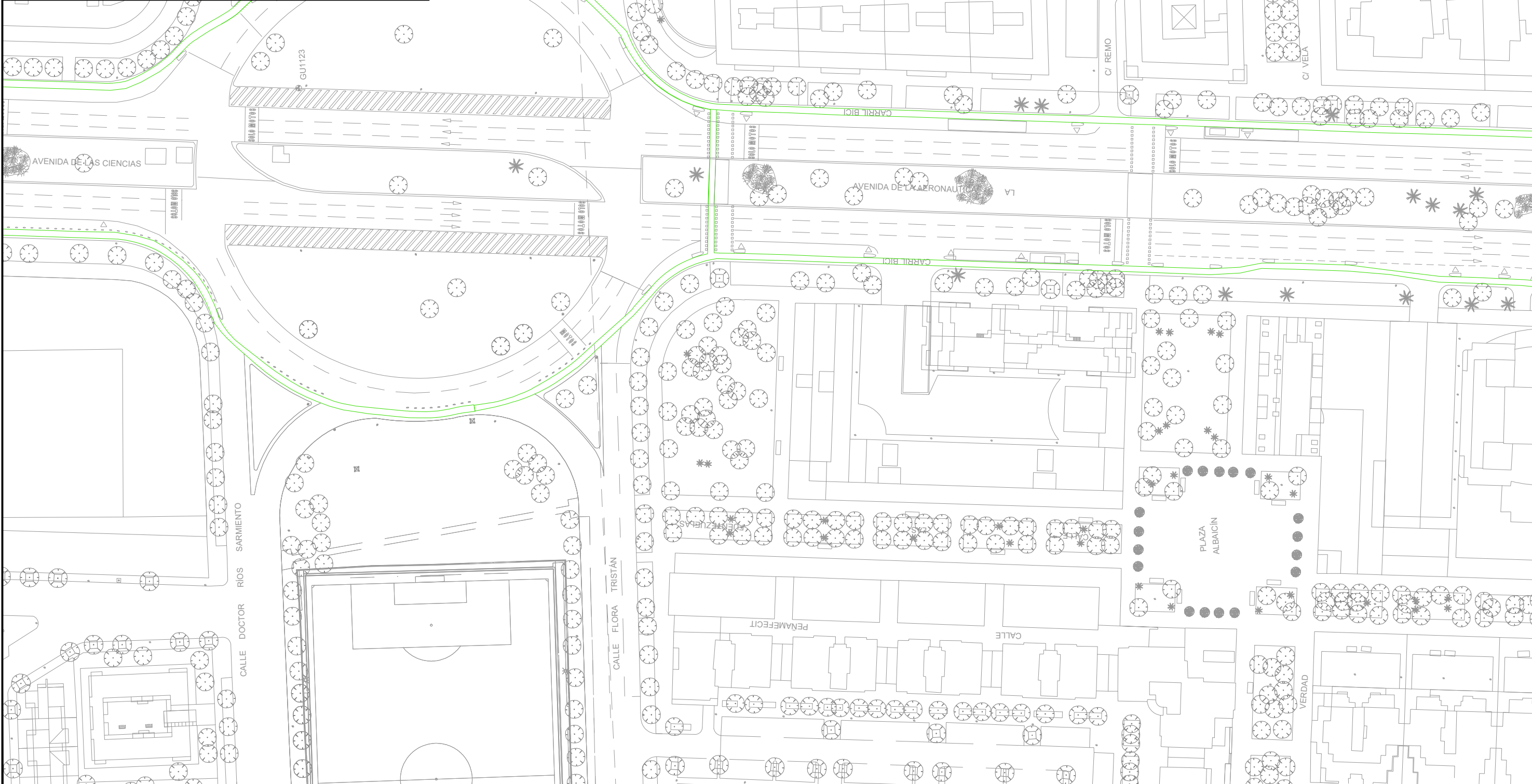
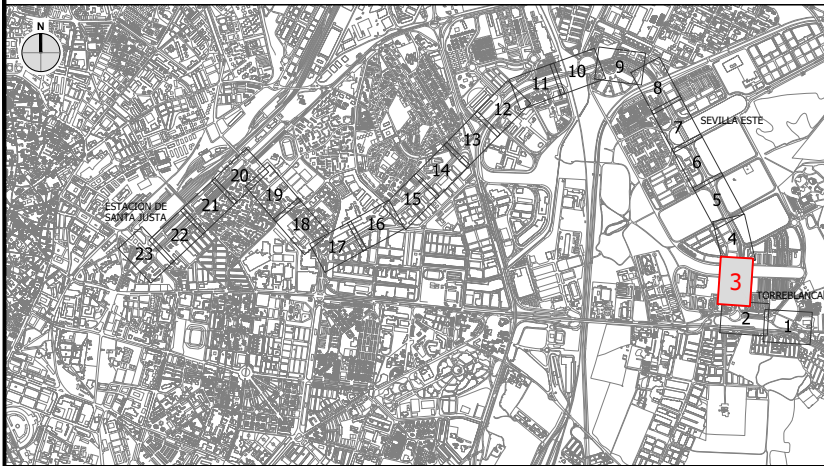
APÉNDICE 1. CARTOGRAFÍA

MOSAICO DE HOJAS





MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
 FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
 FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
 FEBRERO 2023

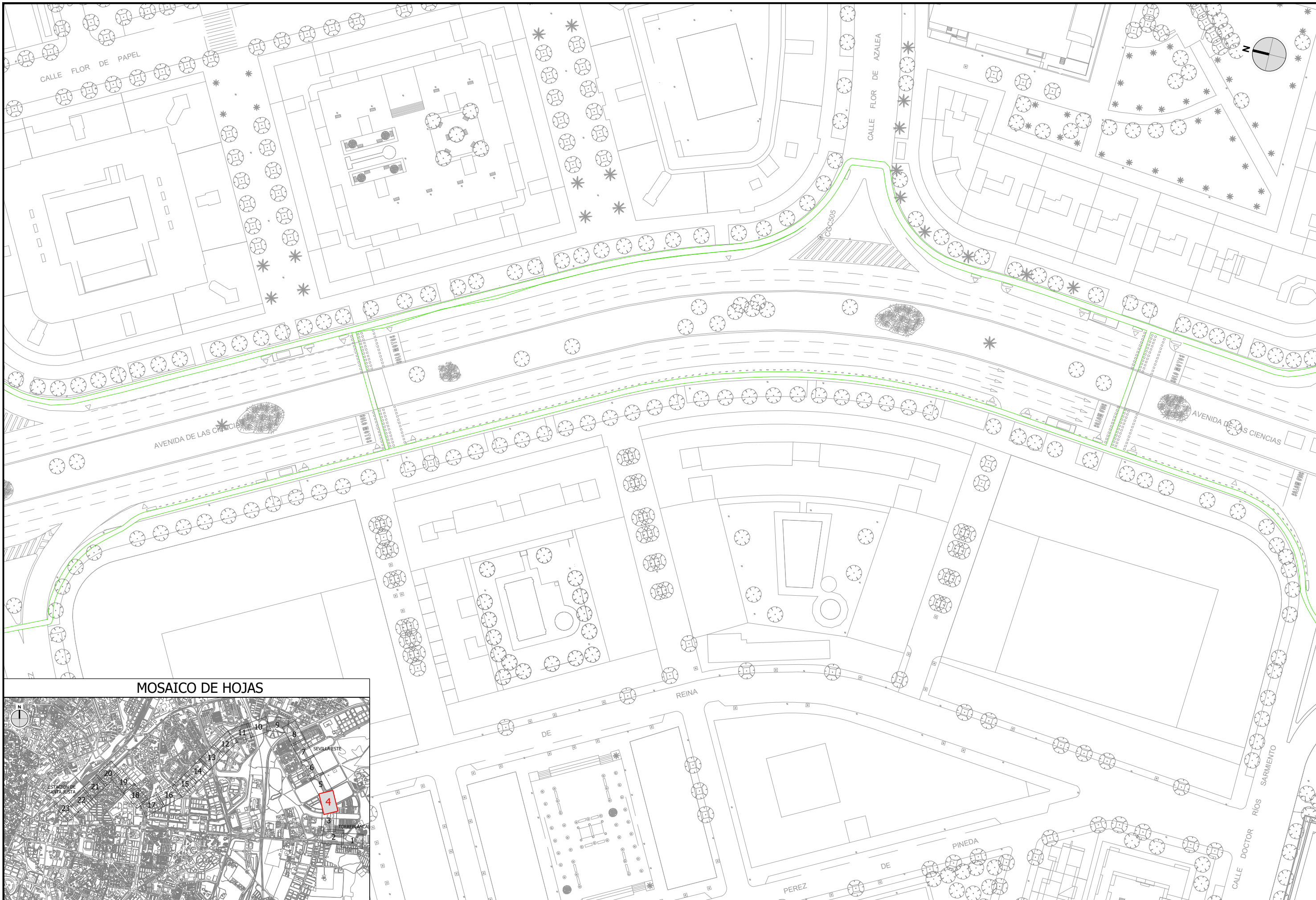
TÍTULO
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
 DE CARRIL BUS SEGREGADO
 TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
 1:1.000
 0 5 10 15 20 25m

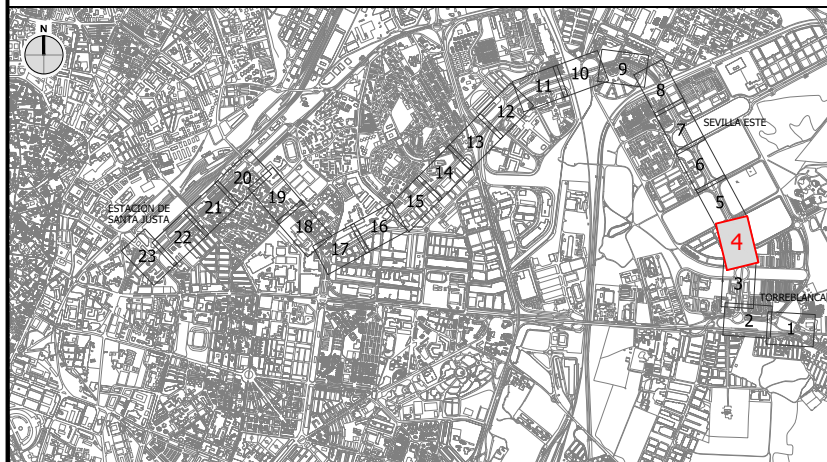
DESIGNACIÓN
 ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
 CARTOGRAFÍA GENERAL

PLANO Nº
 1
 HOJA 3 DE 23

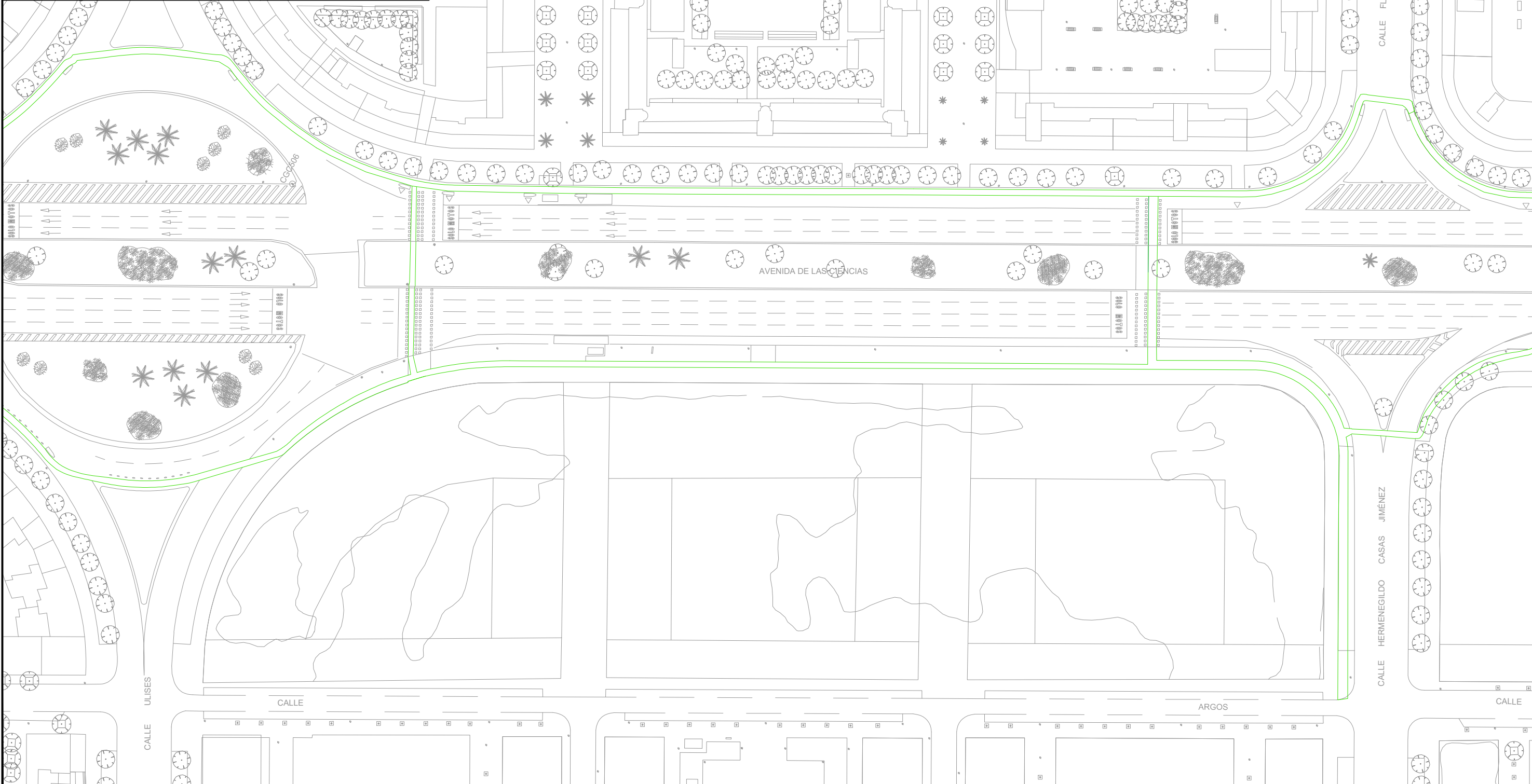
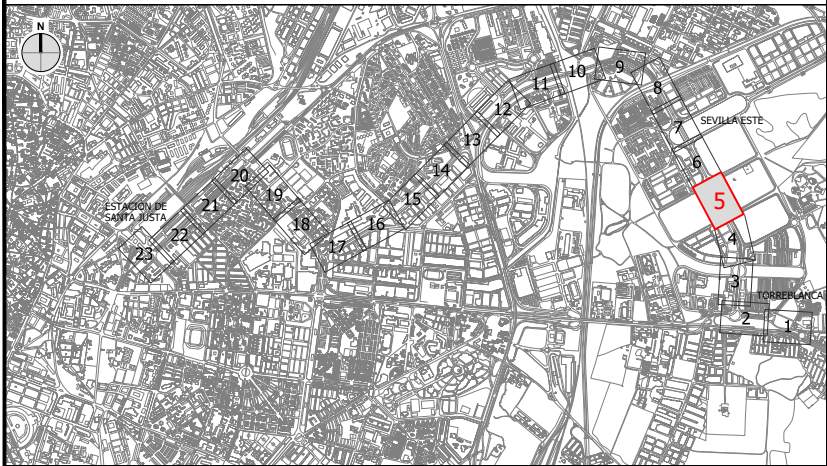
FICHERO DIGITAL: 04_CARTOGRAFIA_GENERAL.dwg



MOSAICO DE HOJAS

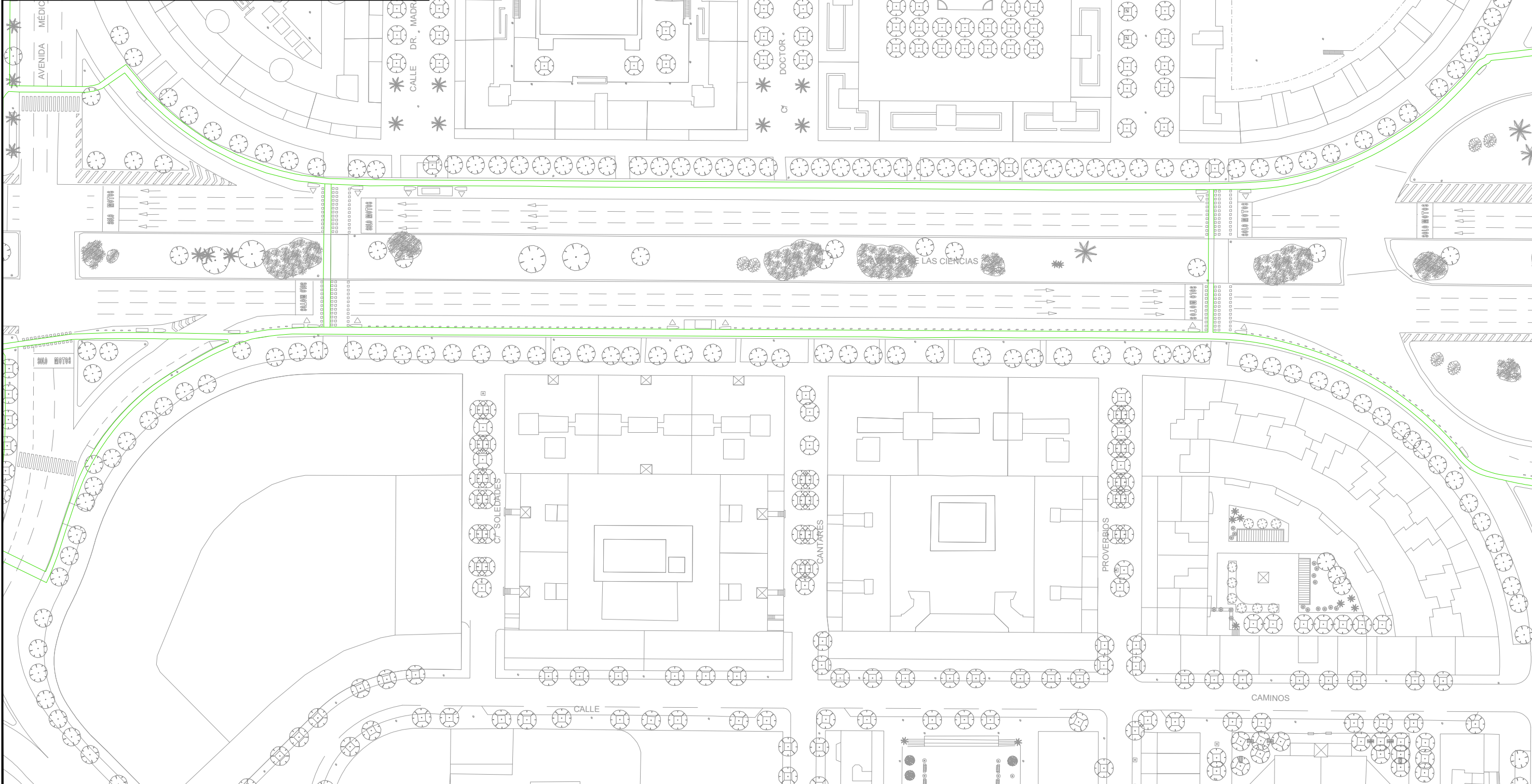
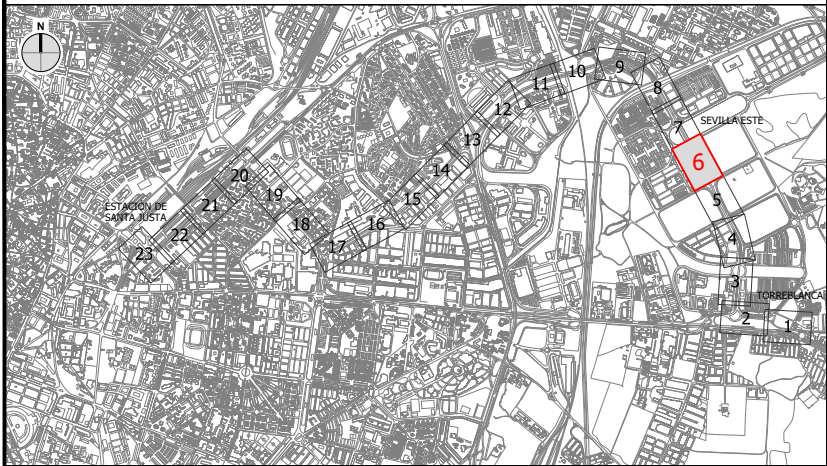


MOSAICO DE HOJAS



FICHERO DIGITAL: 04_CARTOGRAFIA_GENERAL.dwg

MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
 FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
 FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
 FEBRERO 2023

TÍTULO
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
 DE CARRIL BUS SEGREGADO
 TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

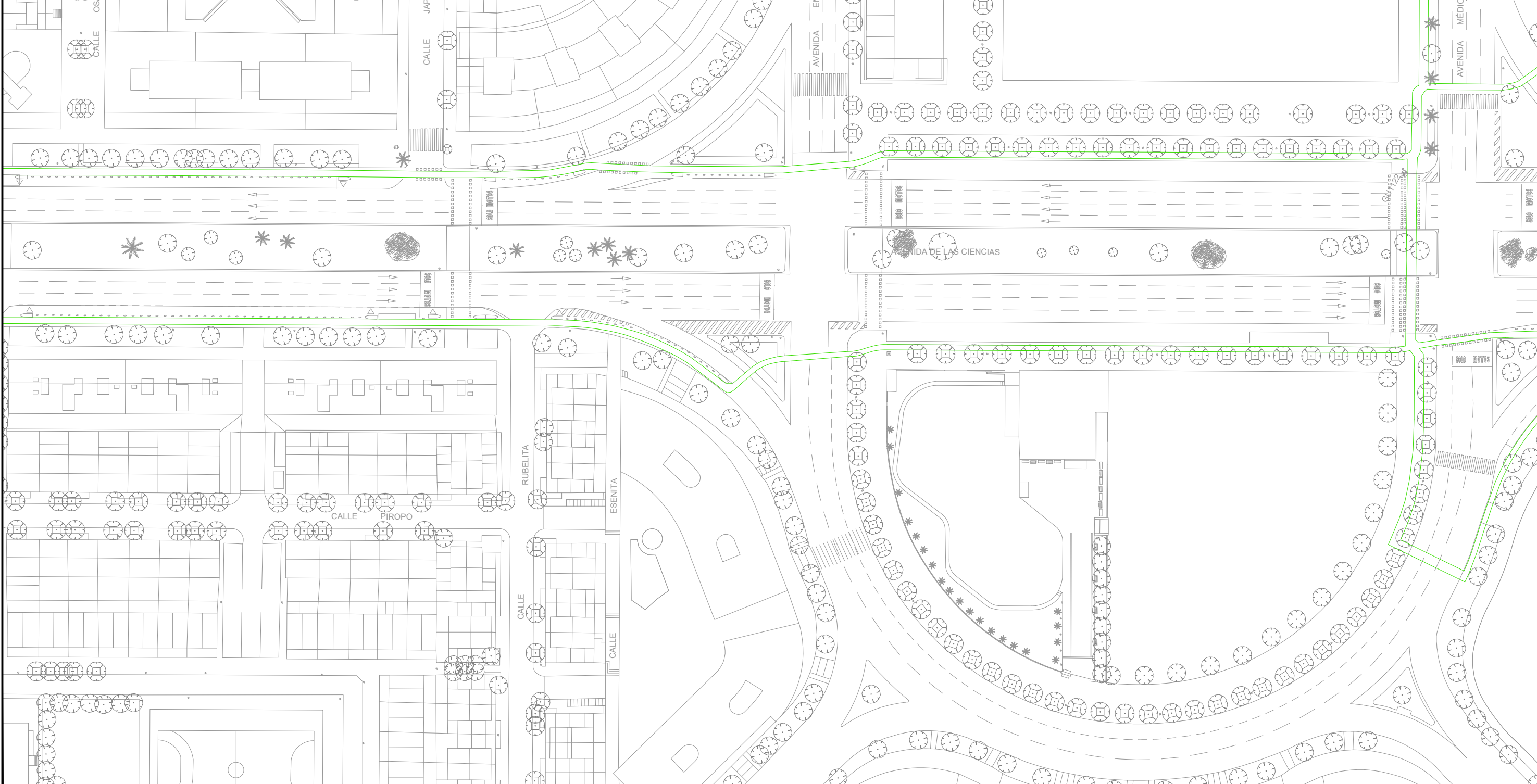
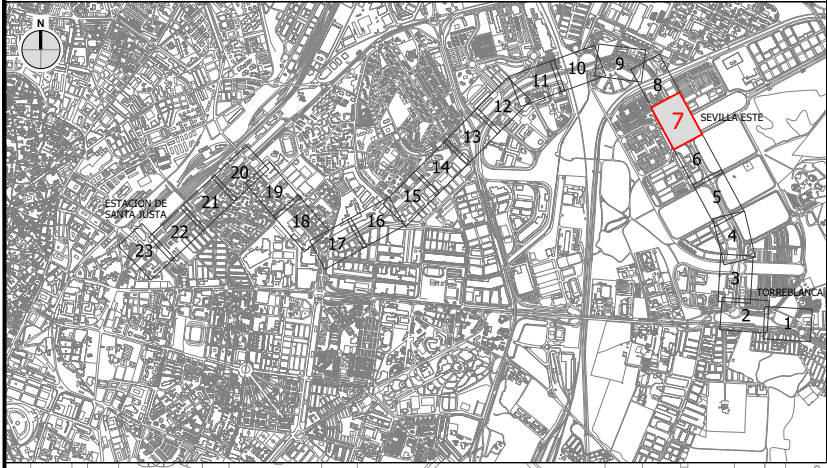
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
 1:1.000
 0 5 10 15 20 25m

DESIGNACIÓN
 ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
 CARTOGRAFÍA GENERAL

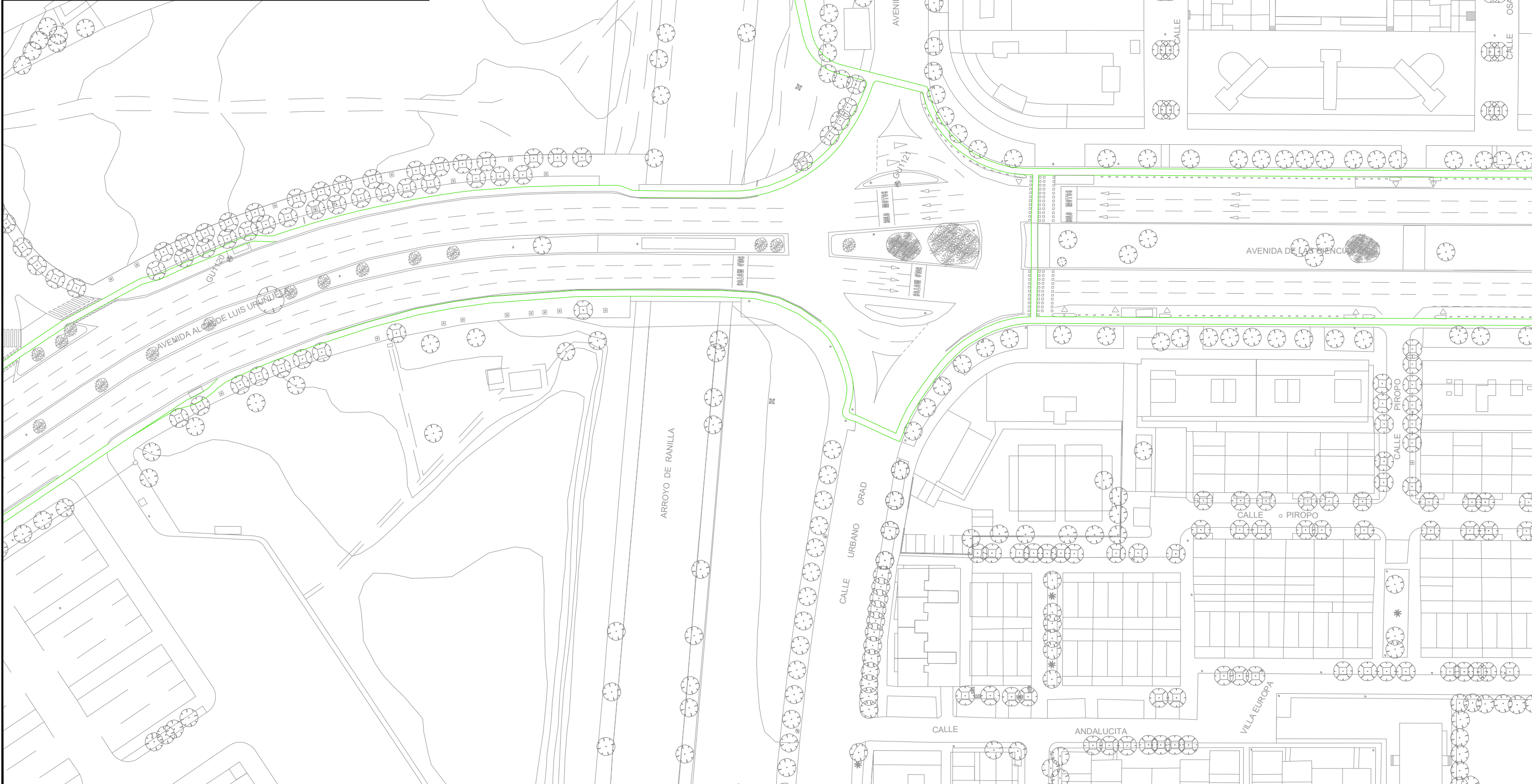
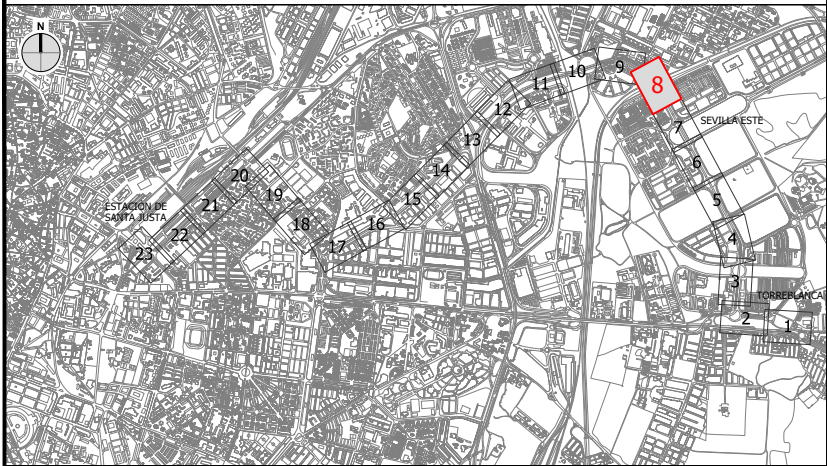
PLANO Nº
 1
 HOJA 6 DE 23

FICHERO DIGITAL: 04_CARTOGRAFIA_GENERAL.dwg

MOSAICO DE HOJAS

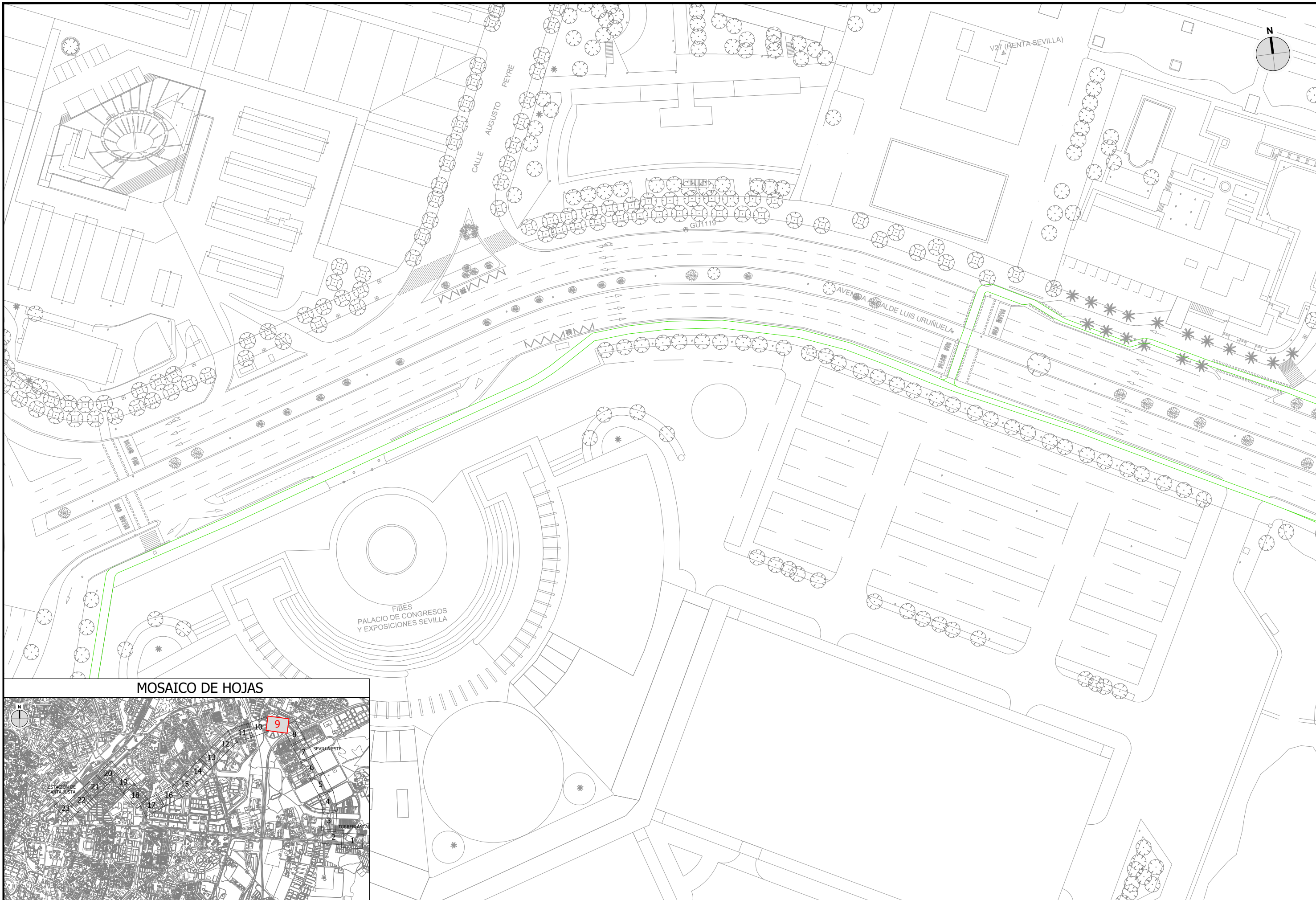


MOSAICO DE HOJAS

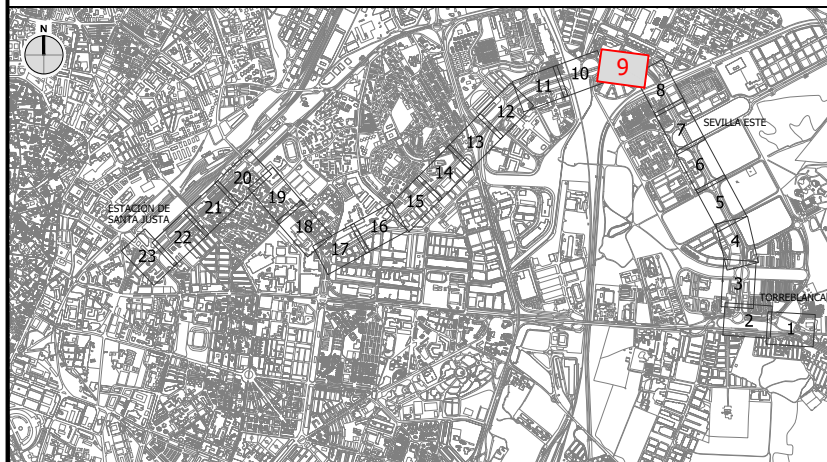


		<p>Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU</p>	<p>CONSULTOR:</p>	<p>LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO</p>	<p>FECHA</p> <p>FEBRERO 2023</p>	<p>TÍTULO</p> <p>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CARRIL BUS SEGREGADO TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA</p>	<p>ESCALA: ORIGINAL EN A-3</p> <p>1:1.000</p>	<p>DESIGNACIÓN</p> <p>ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA</p> <p>CARTOGRAFÍA GENERAL</p>	<p>PLANO Nº</p> <p>1</p> <p>HOJA 8 DE 23</p>
--	--	---	-------------------	--------------------------------------	----------------------------------	--	---	--	--

FICHERO DIGITAL: 04_CARTOGRAFIA_GENERAL.dwg



MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
 FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
 FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
 FEBRERO 2023

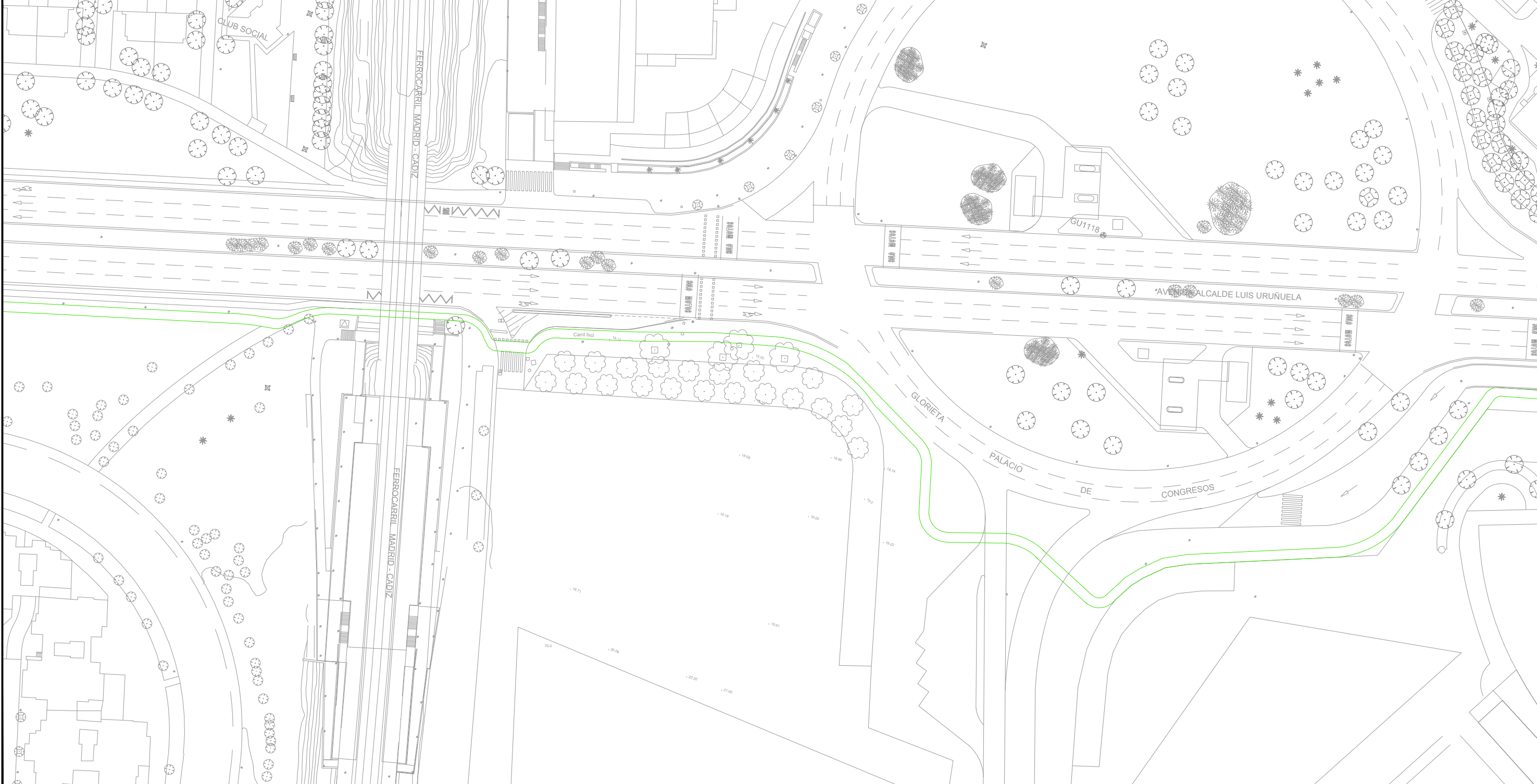
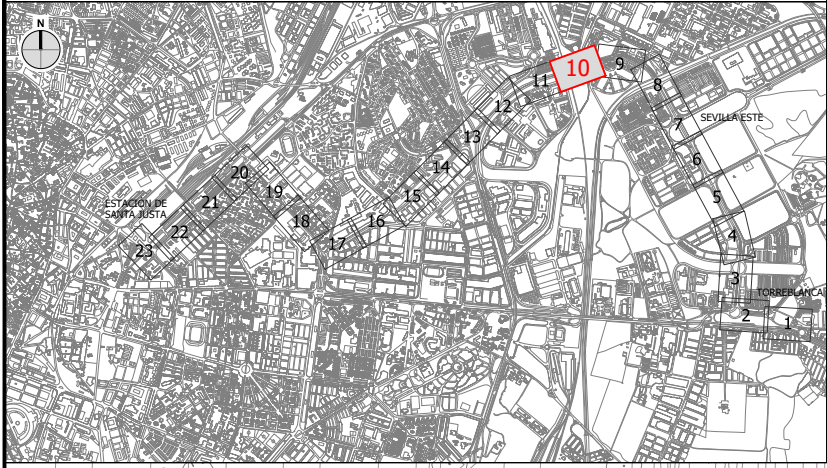
TÍTULO
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
 DE CARRIL BUS SEGREGADO
 TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
 1:1.000
 0 5 10 15 20 25m

DESIGNACIÓN
 ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
 CARTOGRAFÍA GENERAL

PLANO Nº
 1
 HOJA 9 DE 23
 FICHERO DIGITAL: 04_CARTOGRAFIA_GENERAL.dwg

MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
 FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
 FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
 FEBRERO 2023

TÍTULO
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CARRIL BUS SEGREGADO TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

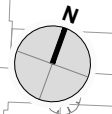
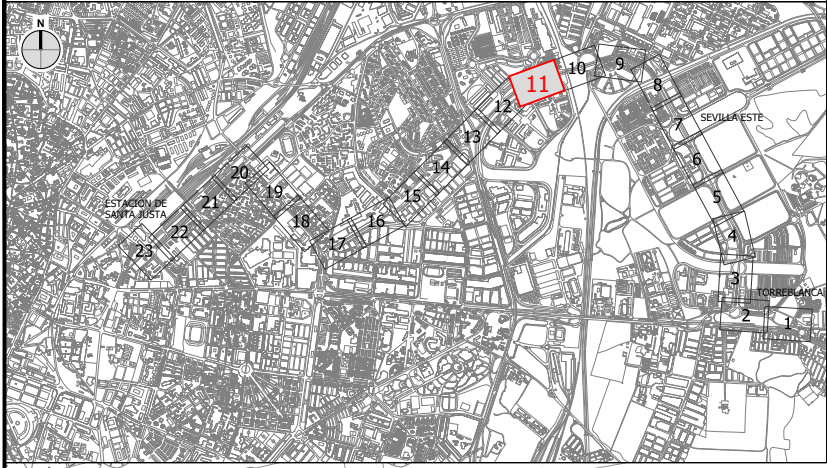
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
 1:1.000
 0 5 10 15 20 25m

DESIGNACIÓN
 ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
 CARTOGRAFÍA GENERAL

PLANO Nº 1
 HOJA 10 DE 23

FICHERO DIGITAL: 04_CARTOGRAFIA_GENERAL.dwg

MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
FEBRERO
2023

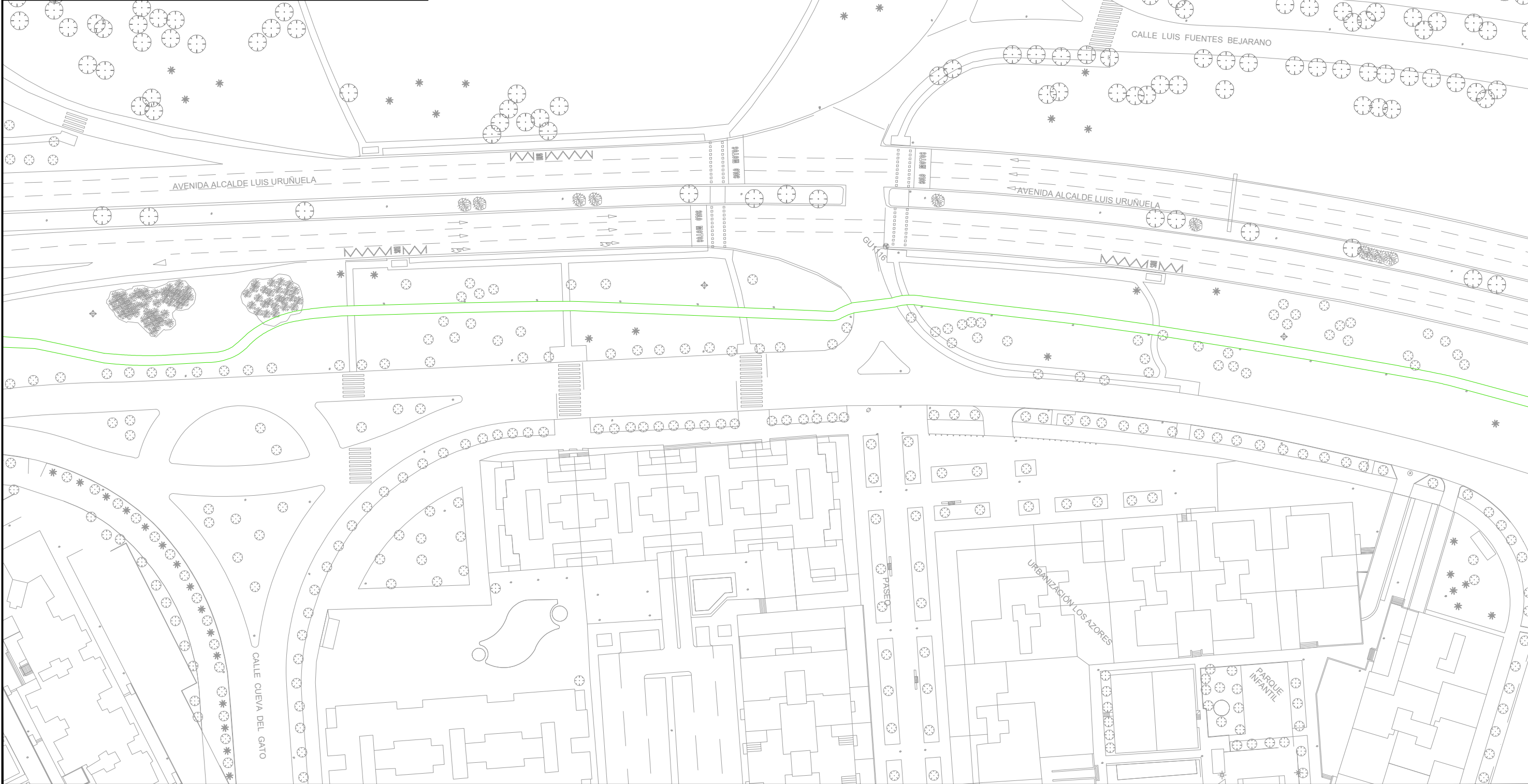
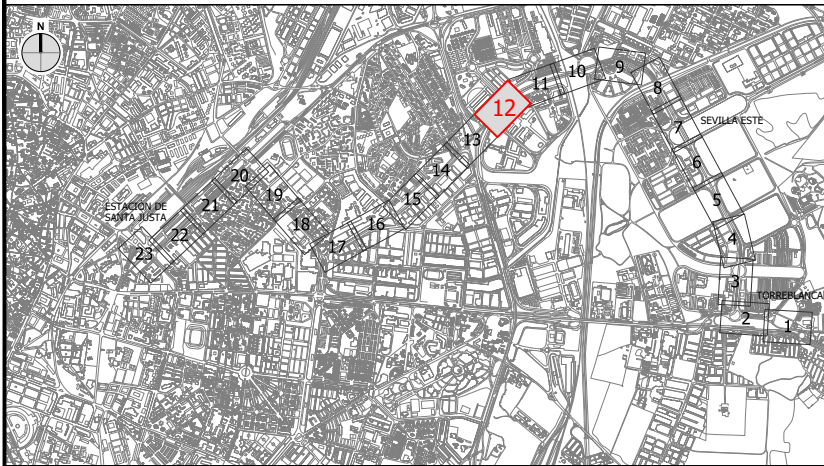
TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:1.000
0 5 10 15 20 25m

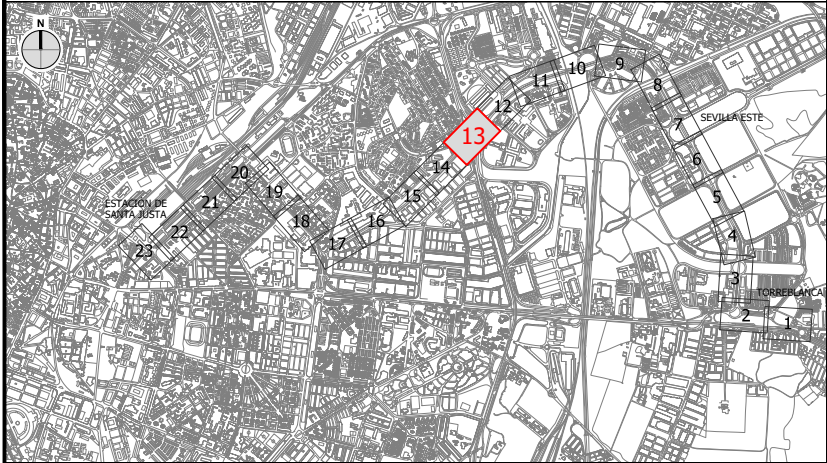
DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
CARTOGRAFÍA GENERAL
FICHERO DIGITAL:

PLANO Nº
1
HOJA 11 DE 23

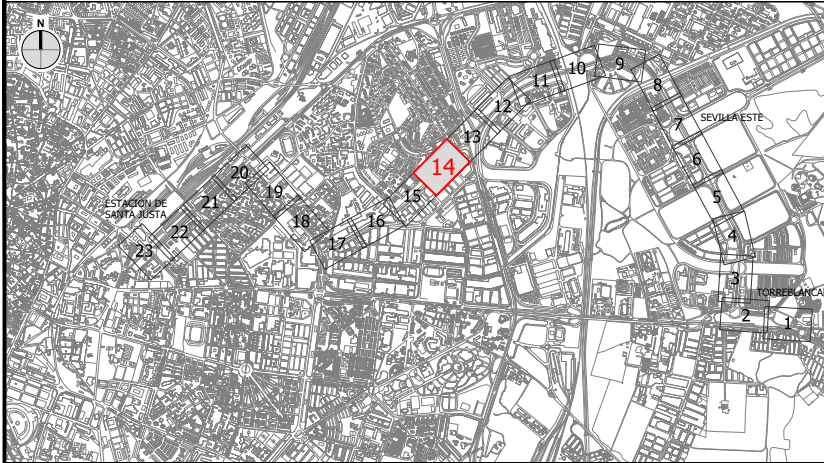
MOSAICO DE HOJAS



MOSAICO DE HOJAS

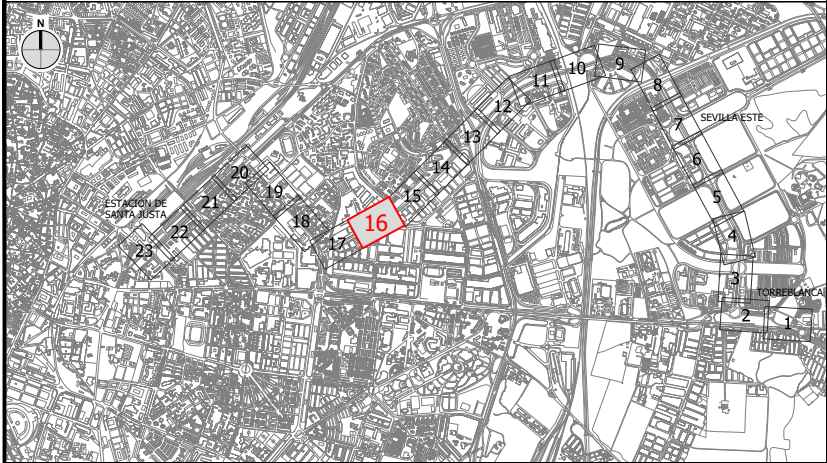


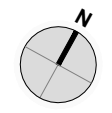
MOSAICO DE HOJAS



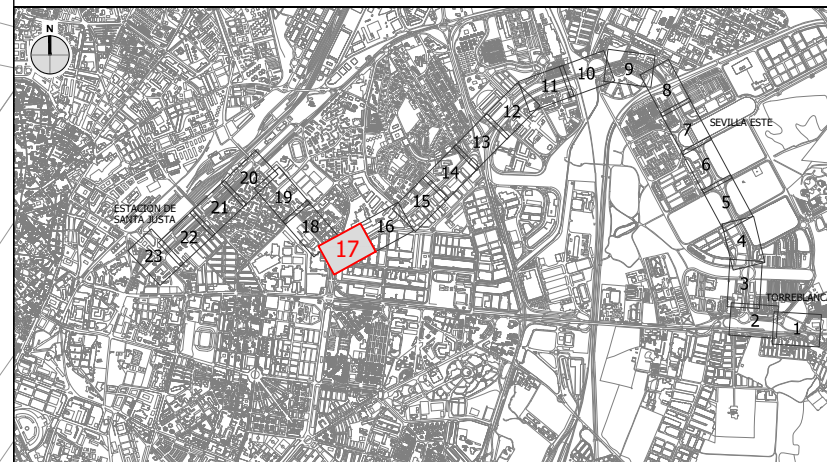


MOSAICO DE HOJAS





MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
FEBRERO 2023

TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

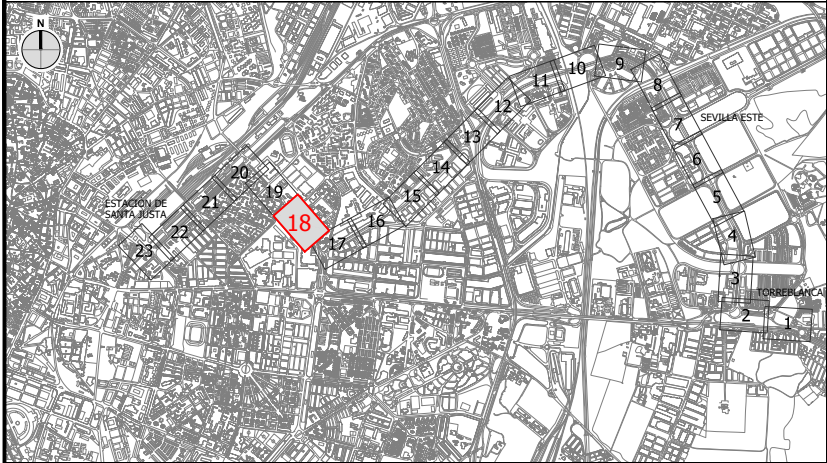
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:1.000
0 5 10 15 20 25m

DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
CARTOGRAFÍA GENERAL

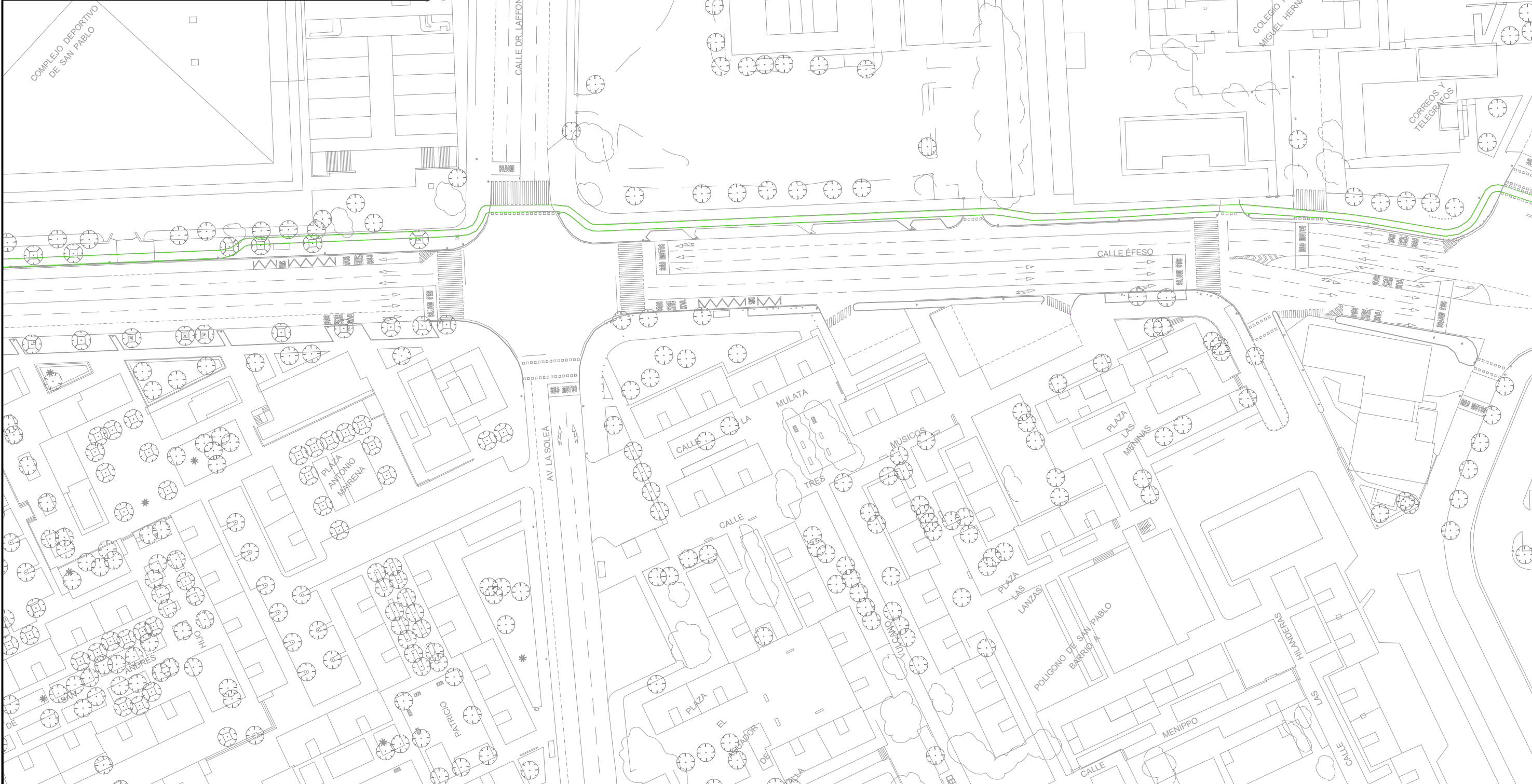
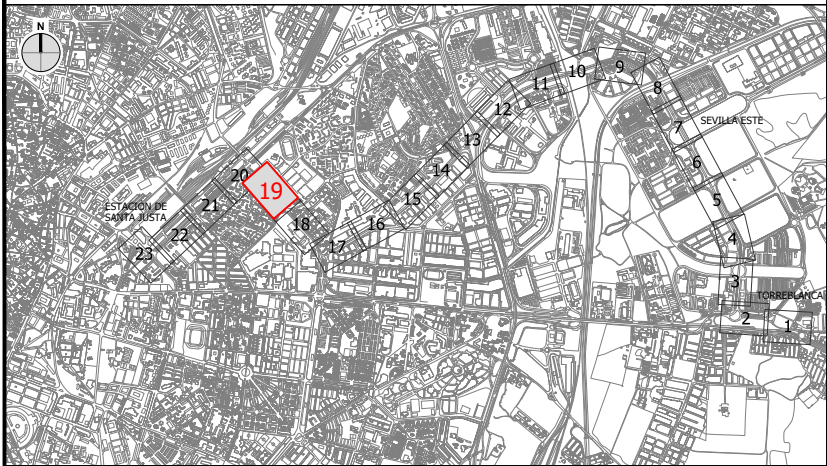
PLANO Nº
1
HOJA 17 DE 23

FICHERO DIGITAL: 04_CARTOGRAFIA_GENERAL.dwg

MOSAICO DE HOJAS



MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
 FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
 FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
 FEBRERO 2023

TÍTULO
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CARRIL BUS SEGREGADO TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

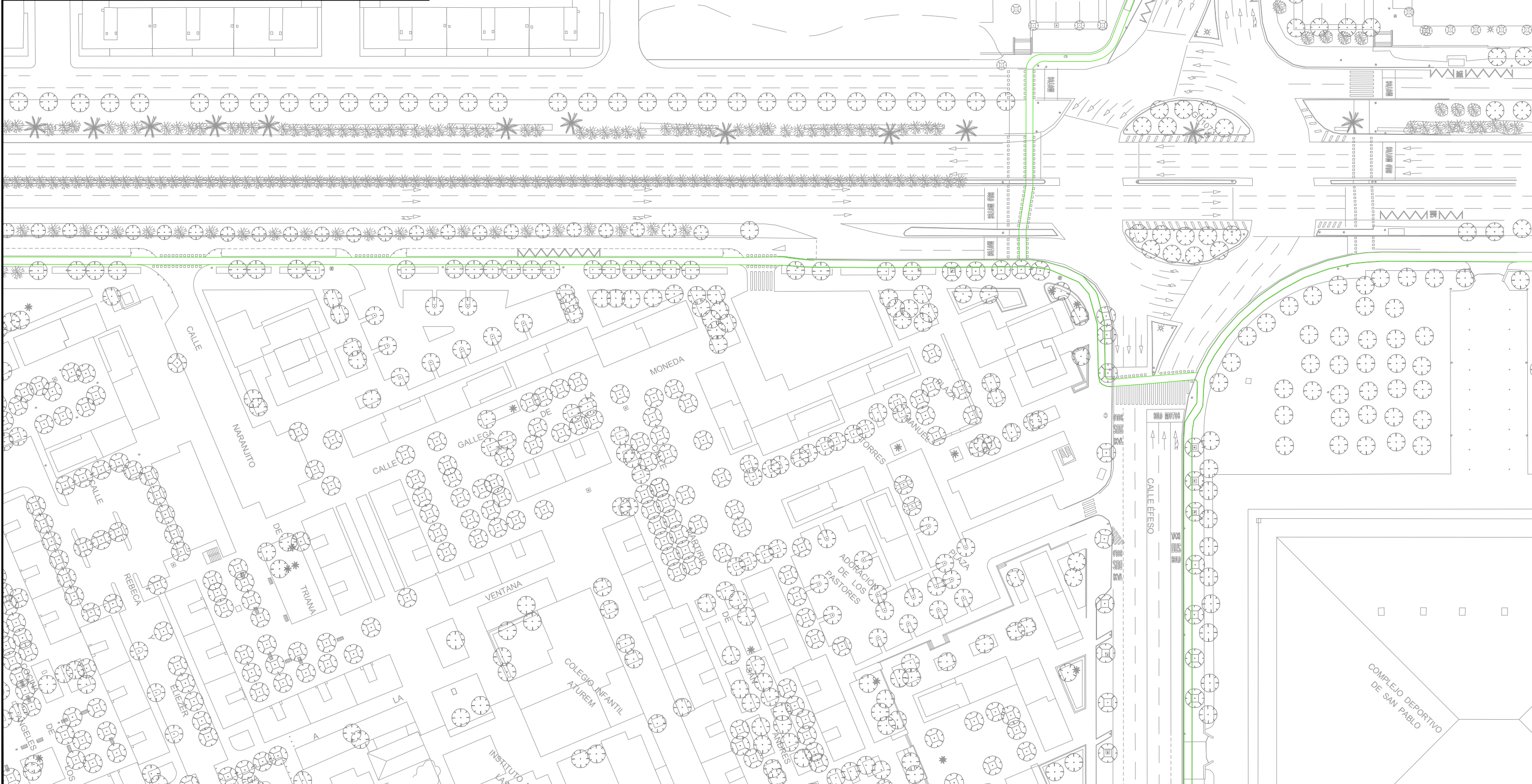
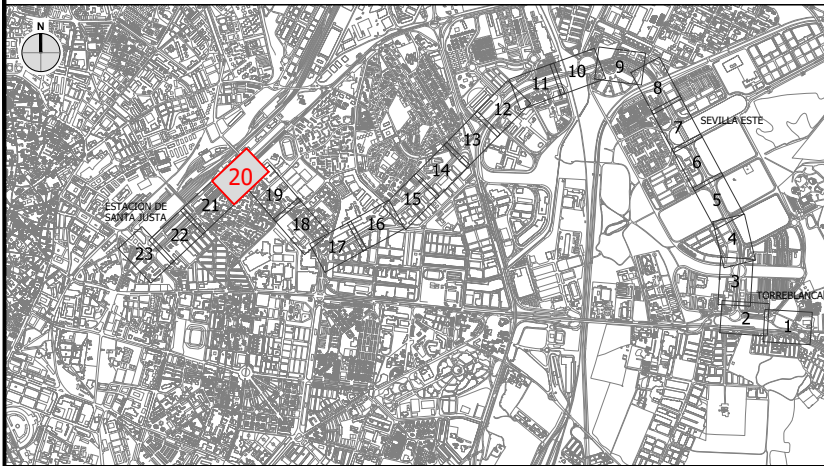
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
 1:1.000
 0 5 10 15 20 25m

DESIGNACIÓN
 ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
 CARTOGRAFÍA GENERAL

PLANO Nº
 1
 HOJA 19 DE 23

FICHERO DIGITAL: 04_CARTOGRAFIA_GENERAL.dwg

MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
 FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
 FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
 FEBRERO 2023

TÍTULO
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
 DE CARRIL BUS SEGREGADO
 TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

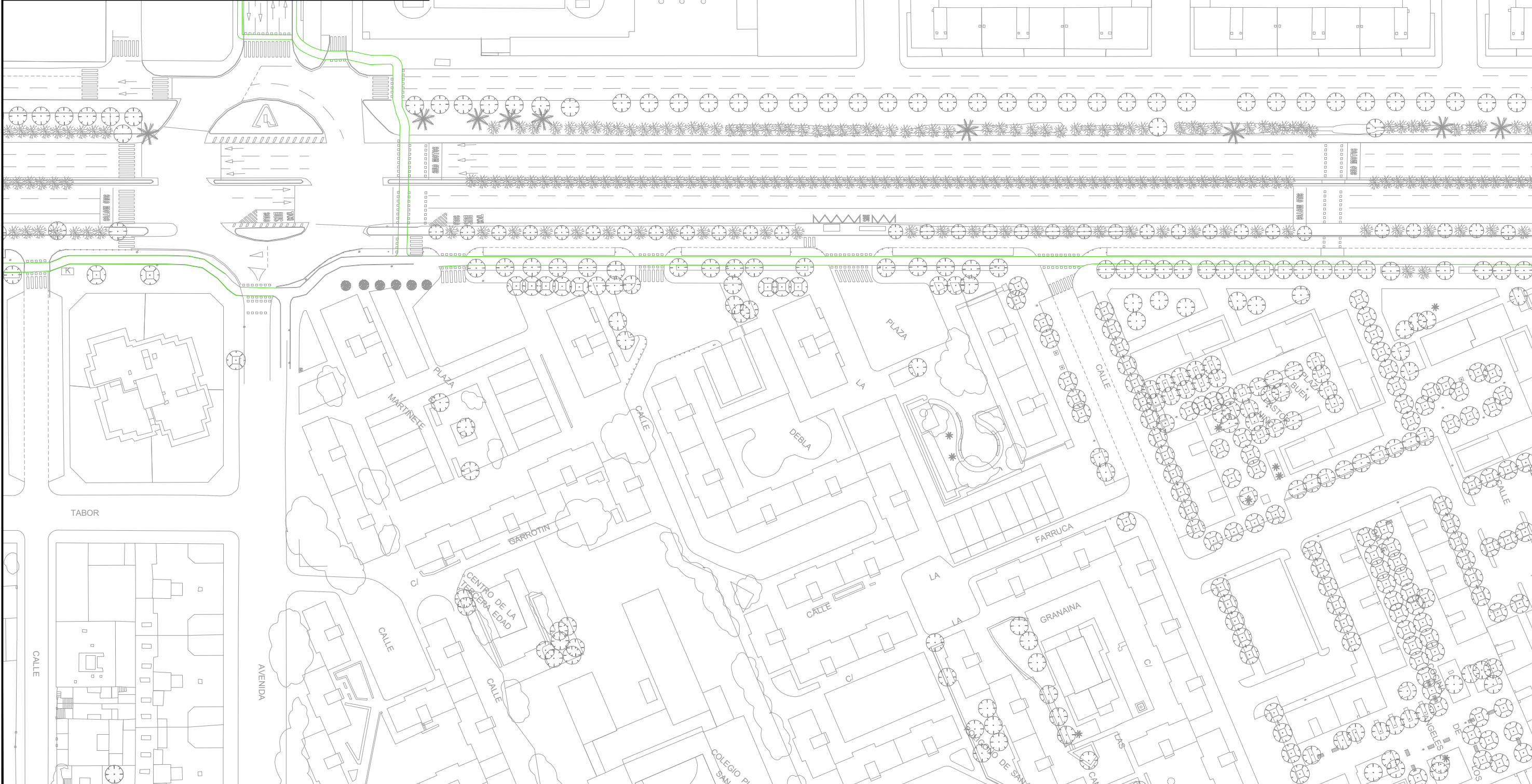
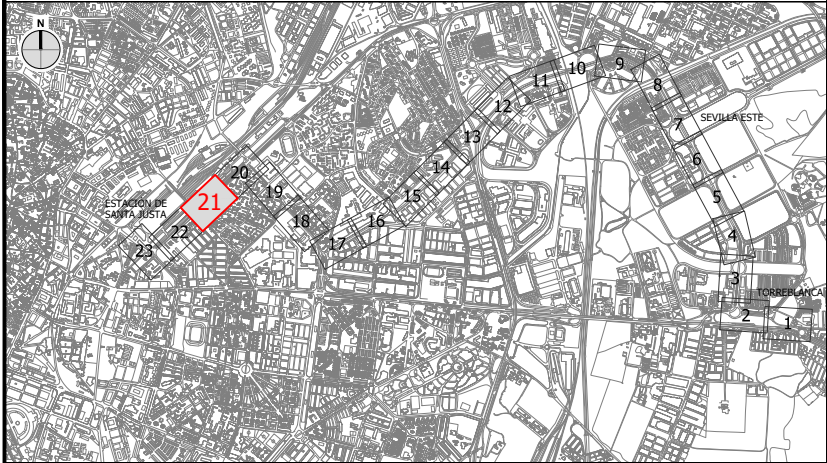
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
 1:1.000
 0 5 10 15 20 25m

DESIGNACIÓN
 ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
 CARTOGRAFÍA GENERAL

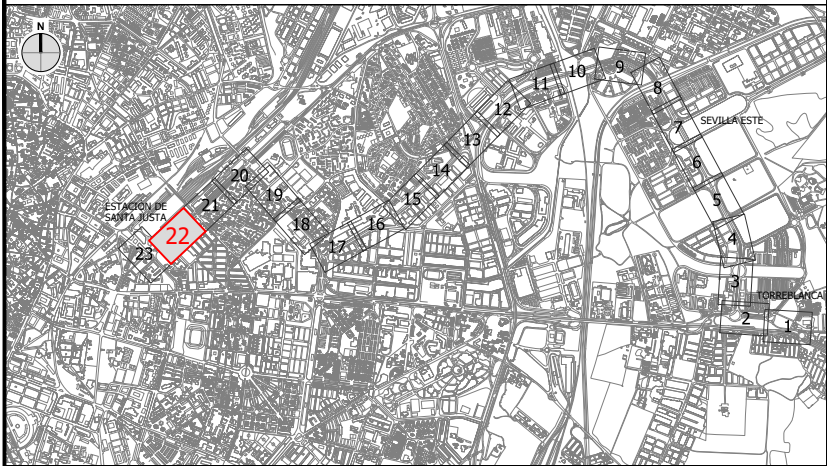
PLANO Nº
 1
 HOJA 20 DE 23

FICHERO DIGITAL: 04_CARTOGRAFIA_GENERAL.dwg

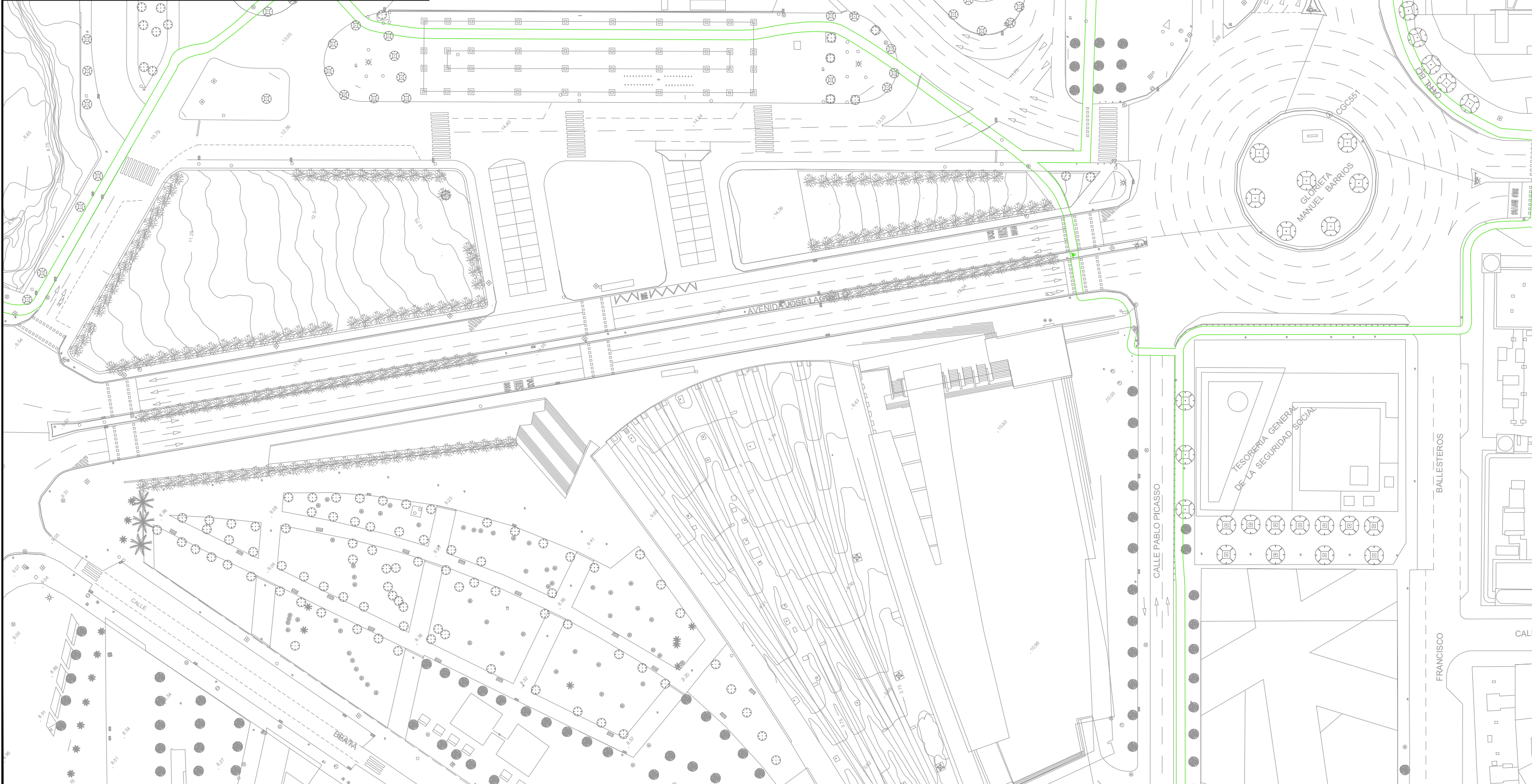
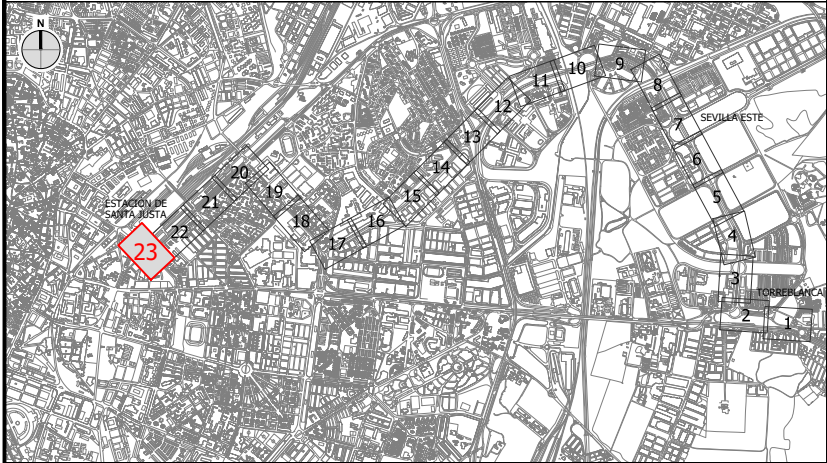
MOSAICO DE HOJAS



MOSAICO DE HOJAS



MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
 FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
 FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
 FEBRERO 2023

TÍTULO
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
 DE CARRIL BUS SEGREGADO
 TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
 1:1.000
 0 5 10 15 20 25m

DESIGNACIÓN
 ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
 CARTOGRAFÍA GENERAL

PLANO Nº
 1
 HOJA 23 DE 23

FICHERO DIGITAL: 04_CARTOGRAFIA_GENERAL.dwg

APÉNDICE 2. CERTIFICADOS DE LOS INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS



CERTIFICADO VERIFICACION

Nº CERTIFICADO:	SE03080	EQUIPO:	GPS
FECHA:	23/07/2021	MARCA:	GEOMAX
EXPEDIDO A:	GEOAVANCE ALQUILER	MODELO:	ZENITH25 Pro
Nº CONTROL:		S/N:	3130482

COMPROBACION PANEL DE CONTROL:	<input type="checkbox"/>
REVISION PUERTOS COMUNICACIÓN	<input type="checkbox"/>
REVISION PUERTO ALIMENTACION	<input type="checkbox"/>
REVISION BLUETOOTH	<input type="checkbox"/>
COMPROBACION RECEPCION DE SATELITES	<input type="checkbox"/>
COMPROBACION FUNCIONAMIENTO DE LA RADIO UHF	<input type="checkbox"/>
COMPROBACION MODEM GSM	<input type="checkbox"/>
COMPROBACION MEMORIA	<input type="checkbox"/>
COMPROBACION SLOT BATERIA	<input type="checkbox"/>
COMPROBACION FIRMWARE	<input type="checkbox"/>
TEST FINAL	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:
El equipo cumple con las especificaciones técnicas del fabricante superando las pruebas de control y precisión realizadas en nuestro laboratorio.

SERVICIO TECNICO

GEOAVANCE, S.L.
C/Aviación 59, Edificio Vllaser, Oficina 12. CP41007. Tfno 954430956

C/Aviación 59, Edificio Vllaser, Oficina 12. CP41007. Tfno 954430956
www.geoavance.es



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Nº de Certificado: 2021 / CE / 5404 Fecha de Verificación: 28/12/2021
 Expedido a : JOSE MARIA GONZALEZ MARAVER Recomendación próxima Verificación: 28/12/2022

DATOS DEL EQUIPO

Marca LEICA Modelo TCRP 1203 Nº de serie 219662
 Tipo Estación Total
 Precisión Angular Horizontal 0.0010
 Precisión Angular Vertical 0.0010
 Precisión en distancia Infrarrojo 1 mm + 1,5 ppm
 Precisión en distancia Láser 2 mm + 2 ppm

PATRONES UTILIZADOS

Colimador Leica Universal triposicional con compensador Nº Serie 0011234, certificado por el C.E.M. con el Número : CEM- 181429002 cuya incertidumbre asociada es de 0,0004 gones con un nivel de confianza del 95% (K=2)

Línea base con centrado forzoso y 3 reflectores a las distancias conocidas y certificadas por el CEM. NºCEM: 181429004 Distancia 1 : 38.135 0 (m), Distancia 2: 17.405 5 (m), Distancia 4: 3.520 4 (m)

Procedimiento de ajuste conforme a lo establecido por instrucción técnica IT/ST.03.ED2

Condiciones Ambientales 25 +/- 1 Cº Temperatura 50 +/- 5 % Humedad

Incertidumbres calculadas con un nivel de confianza del 95% (k=2)
 Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones.

LABORATORIO DE VERIFICACIÓN
 Acre Soluciones Topográficas S.L.
 Técnico Resp. : Luis A. de la Cruz

 Servicio Técnico
 net@grupoacre.com
 902 450 839

ACRE SURVEYING SOLUTIONS

Todos los valores están expresados en gon

ENTRADA DEL ANGULO HORIZONTAL S/N 219662

	1-I	1-II	2-I	2-II	3-I	3-II	4-I	4-II	5-I	5-II
LECTURA	0.0000	200.0008	0.0000	200.0008	0.0000	200.0008	0.0000	200.0008	0.0000	200.0008
ERROR	0.0004		0.0004		0.0004		0.0004		0.0004	

ERROR MEDIO O DIFERENCIA 0.0004

SALIDA DEL ANGULO HORIZONTAL

	1-I	1-II	2-I	2-II	3-I	3-II	4-I	4-II	5-I	5-II
LECTURA	0.0000	200.0000	0.0000	200.0000	0.0000	200.0000	0.0000	200.0000	0.0000	200.0000
ERROR	0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000	

ERROR MEDIO O DIFERENCIA 0.0000 INCERTIDUMBRE 0.0010

ENTRADA DEL ANGULO VERTICAL

	1-I	1-II	2-I	2-II	3-I	3-II	4-I	4-II	5-I	5-II
LECTURA	99.9980	299.9975	99.9980	299.9975	99.9980	299.9975	99.9980	299.9975	99.9980	299.9975
ERROR	0.0023		0.0023		0.0023		0.0023		0.0023	

ERROR MEDIO O DIFERENCIA 0.0023

SALIDA DEL ANGULO VERTICAL

	1-I	1-II	2-I	2-II	3-I	3-II	4-I	4-II	5-I	5-II
LECTURA	99.9997	299.9999	99.9997	299.9999	99.9997	299.9999	99.9997	299.9999	99.9997	299.9999
ERROR	0.0002		0.0002		0.0002		0.0002		0.0002	

ERROR MEDIO O DIFERENCIA 0.0002 INCERTIDUMBRE 0.0010

ERROR DE MUÑONES (Para una inclinación de +/- 30 gon)

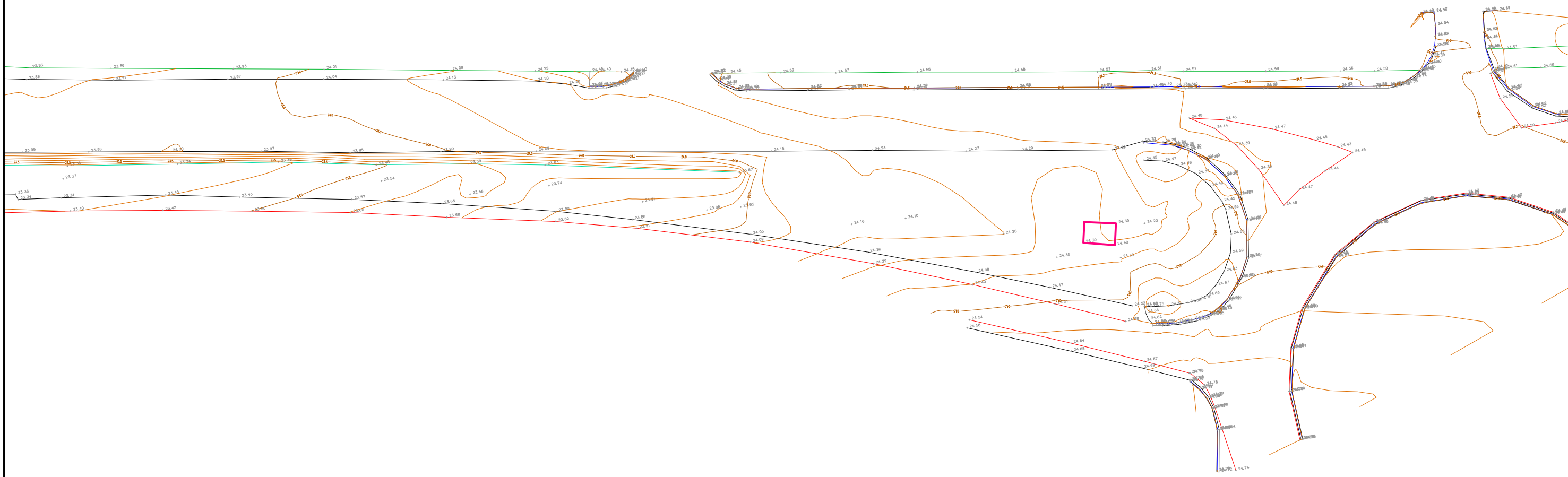
	1	2	3	ERROR MEDIO O DIFERENCIA	INCERTIDUMBRE
ENTRADA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
SALIDA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010

Entrada EDM Láser/Infrarrojo: 0.5mm Salida EDM Láser/Infrarrojo: 0.5mm
 Entrada EDM Láser: 0.5mm Salida EDM Láser: 0.5mm

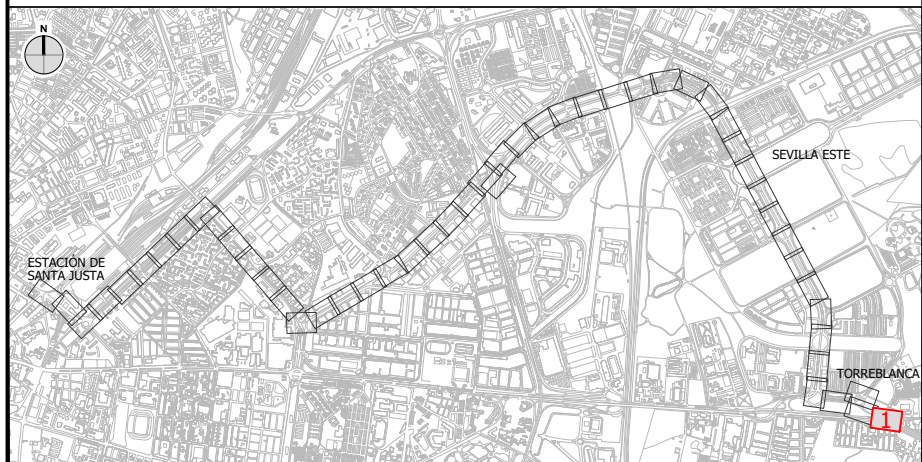
COMPROBACION DE PLOMADA O.K. COMPROBACION DE DISTANCIAS CEM O.K.

www.grupoacre.com

APÉNDICE 3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

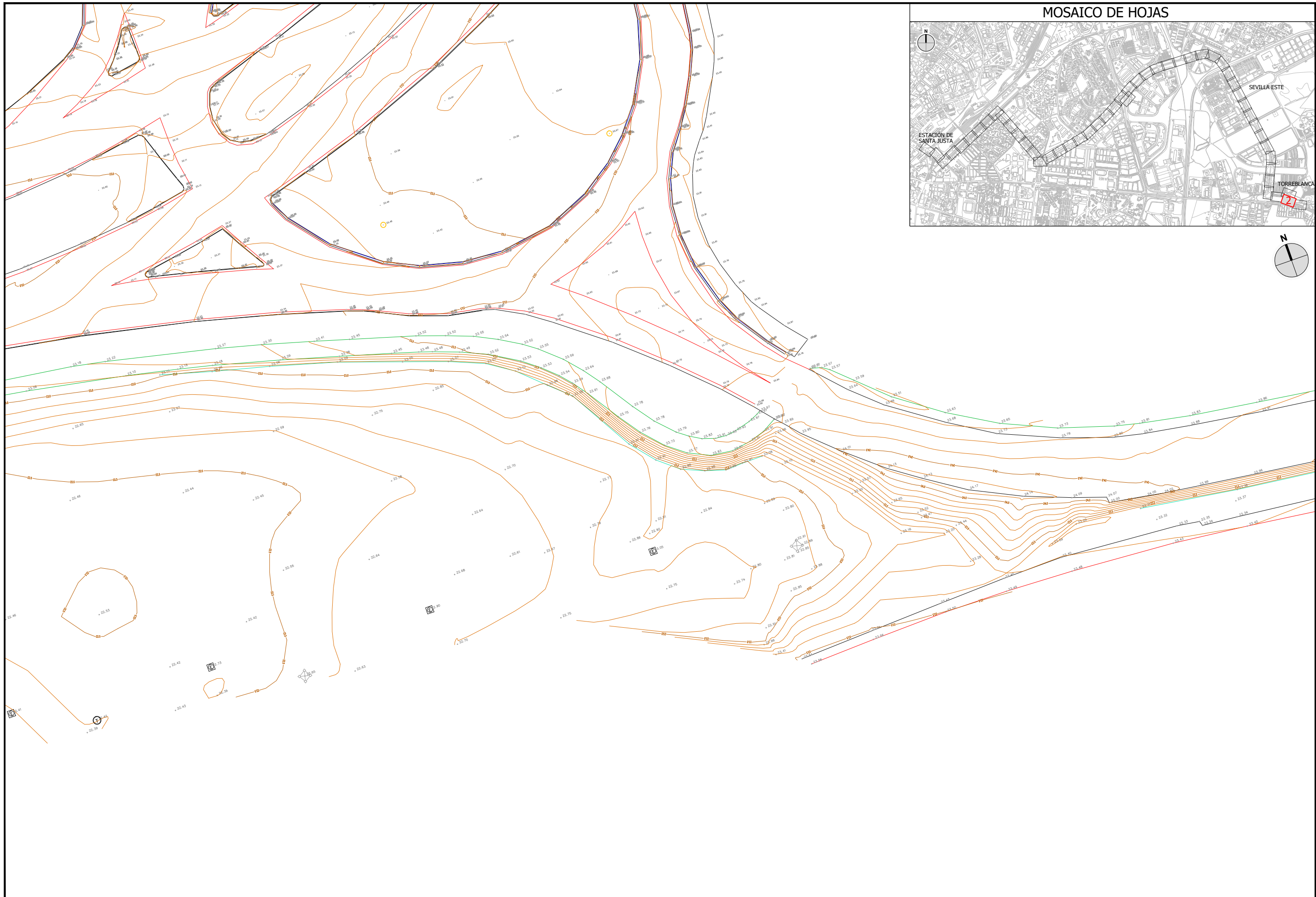
FECHA
FEBRERO
2023

TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

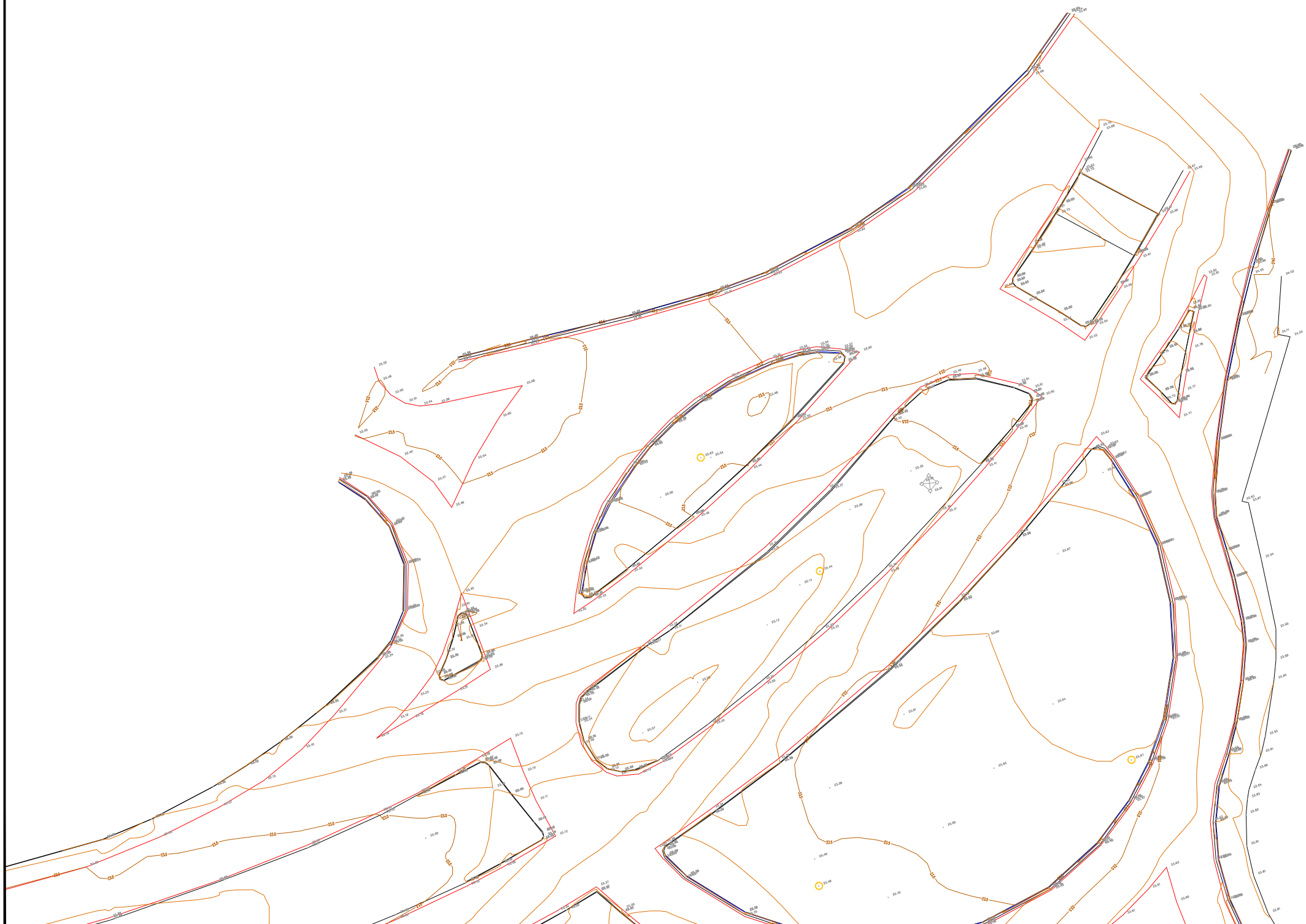
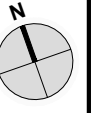
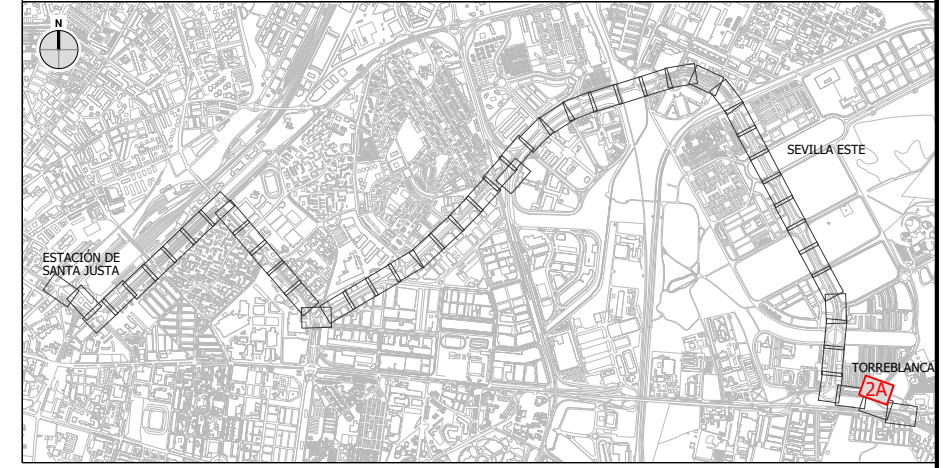
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

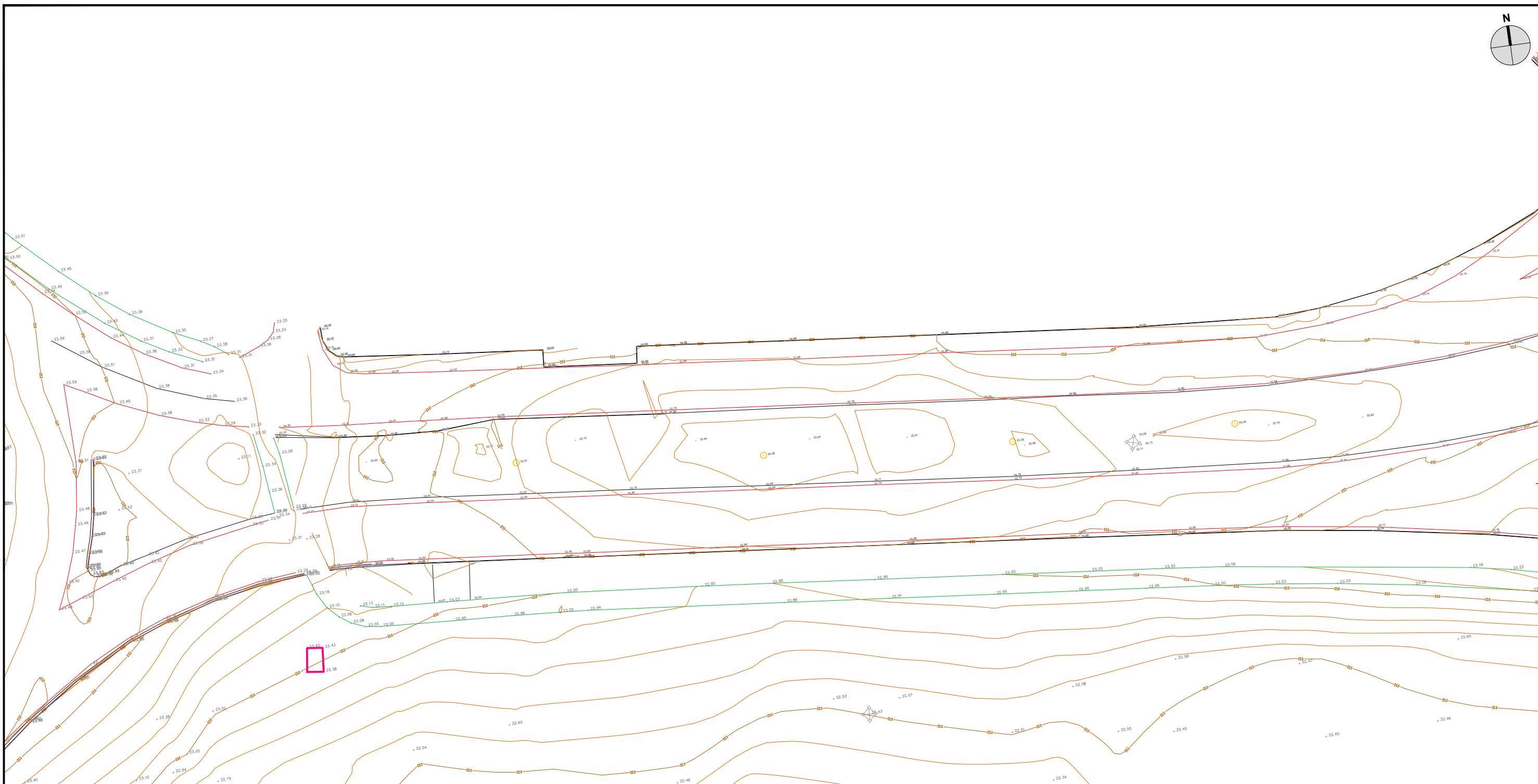
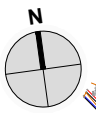
DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

PLANO Nº
2
HOJA 1 DE 50

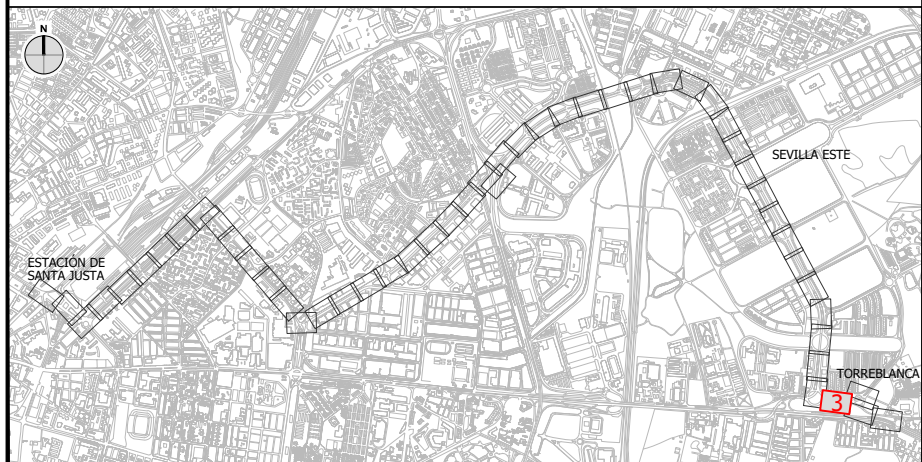


MOSAICO DE HOJAS





MOSAICO DE HOJAS



HOJA Nº2



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

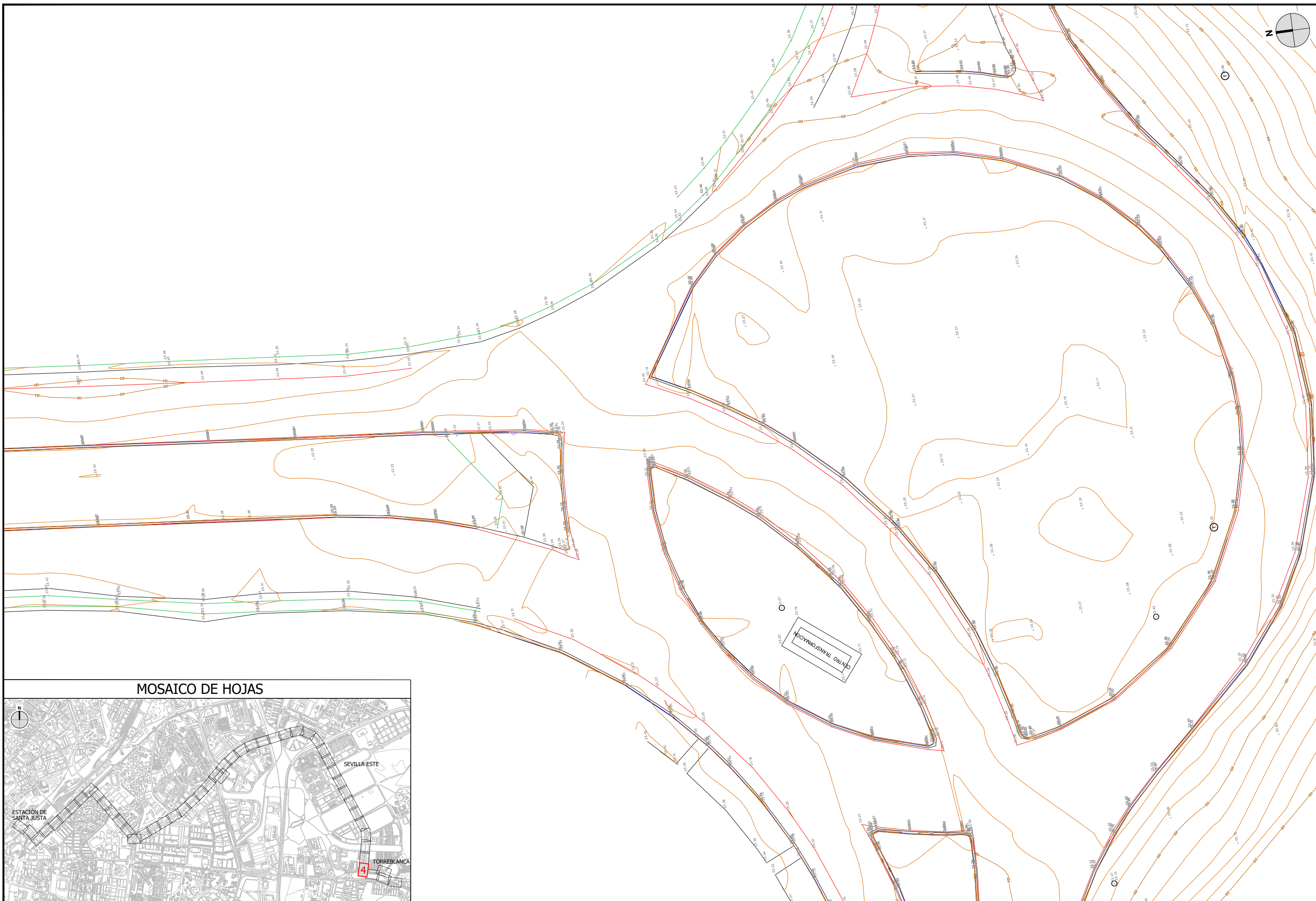
FECHA
FEBRERO 2023

TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

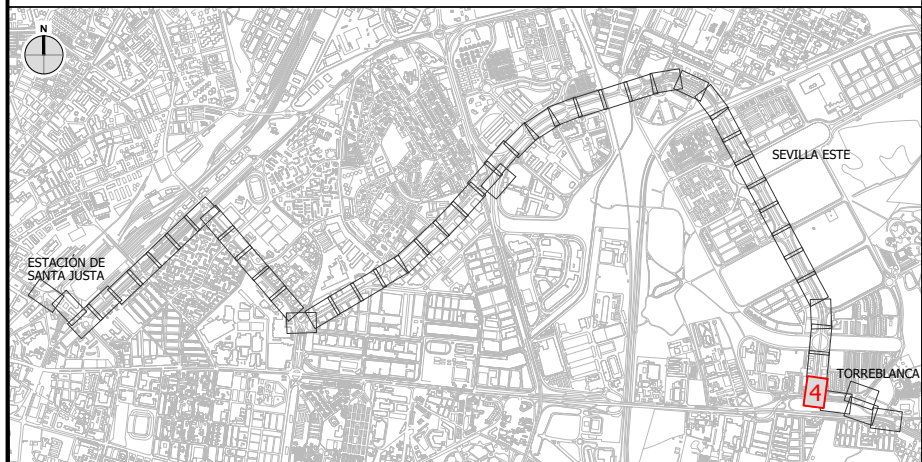
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

PLANO Nº 2
HOJA 3 DE 50



MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
FEBRERO 2023

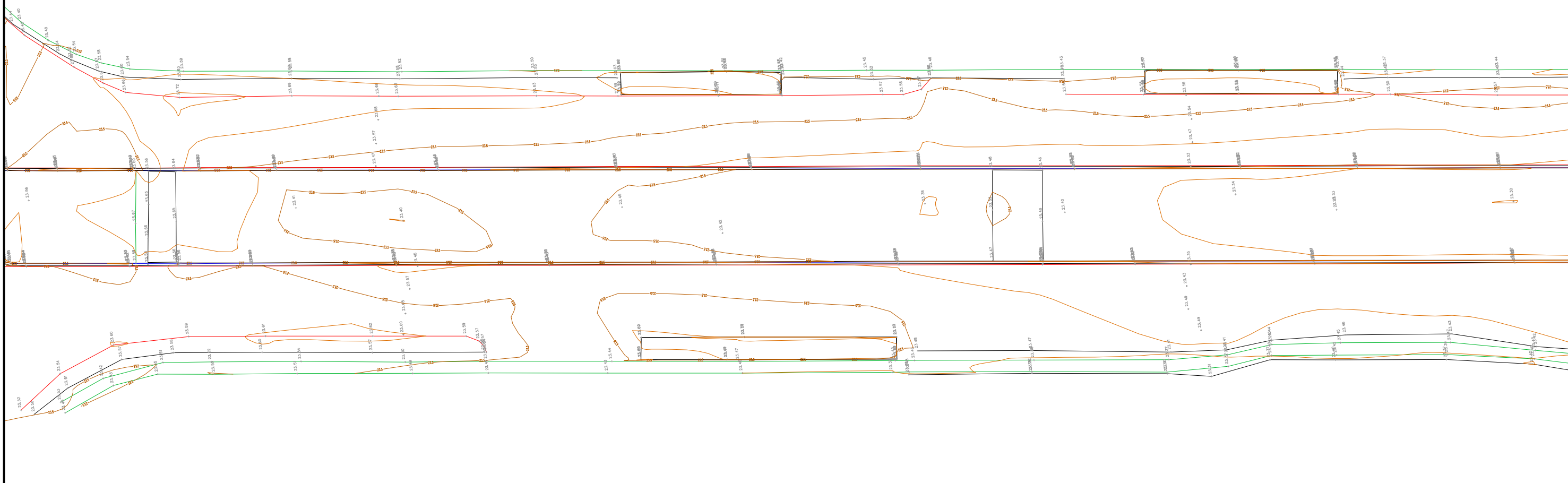
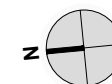
TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

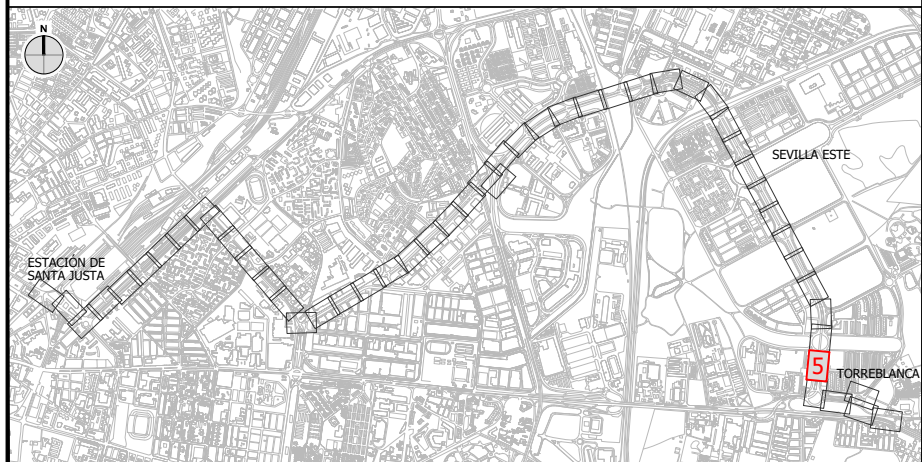
DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

PLANO Nº 2
HOJA 4 DE 50

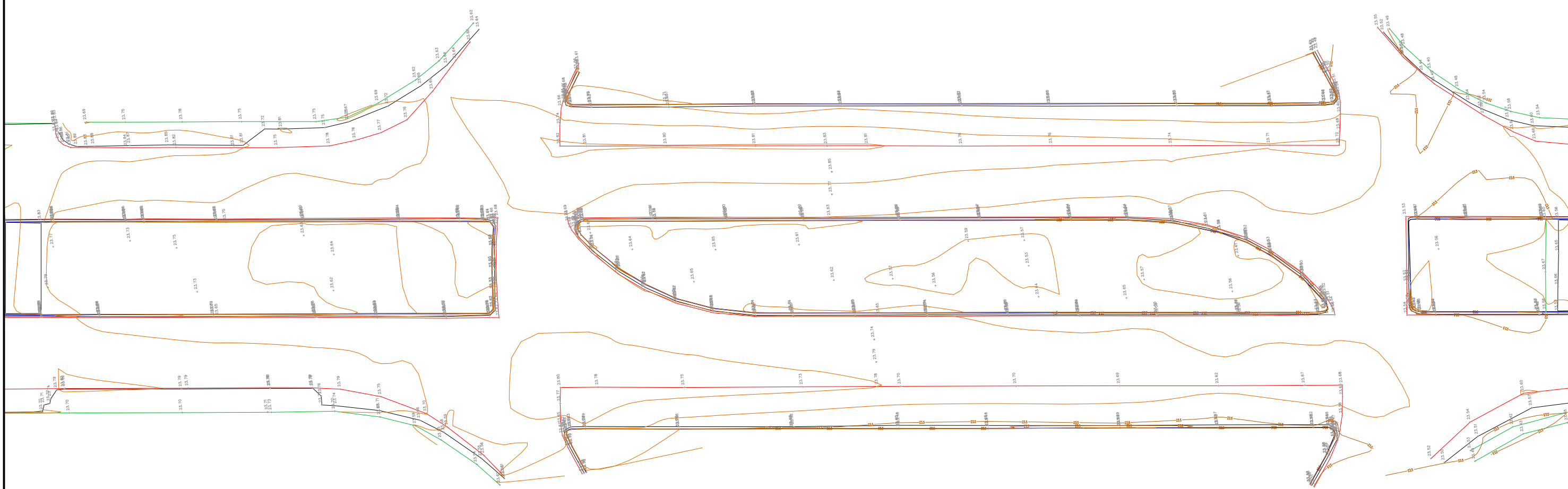
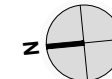
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg



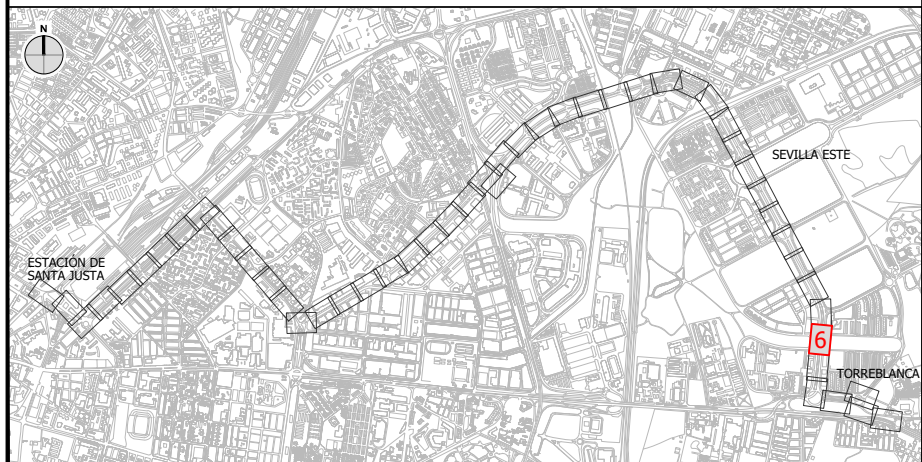
MOSAICO DE HOJAS



HOJA Nº4



MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

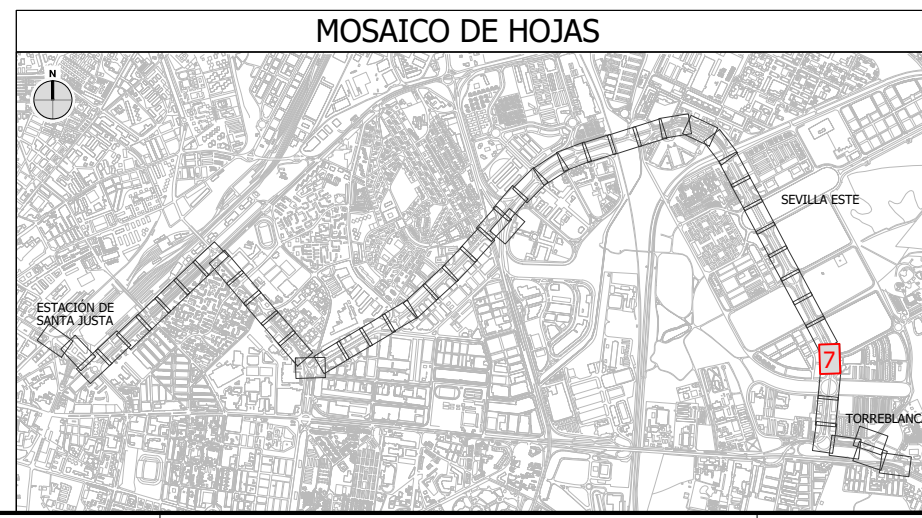
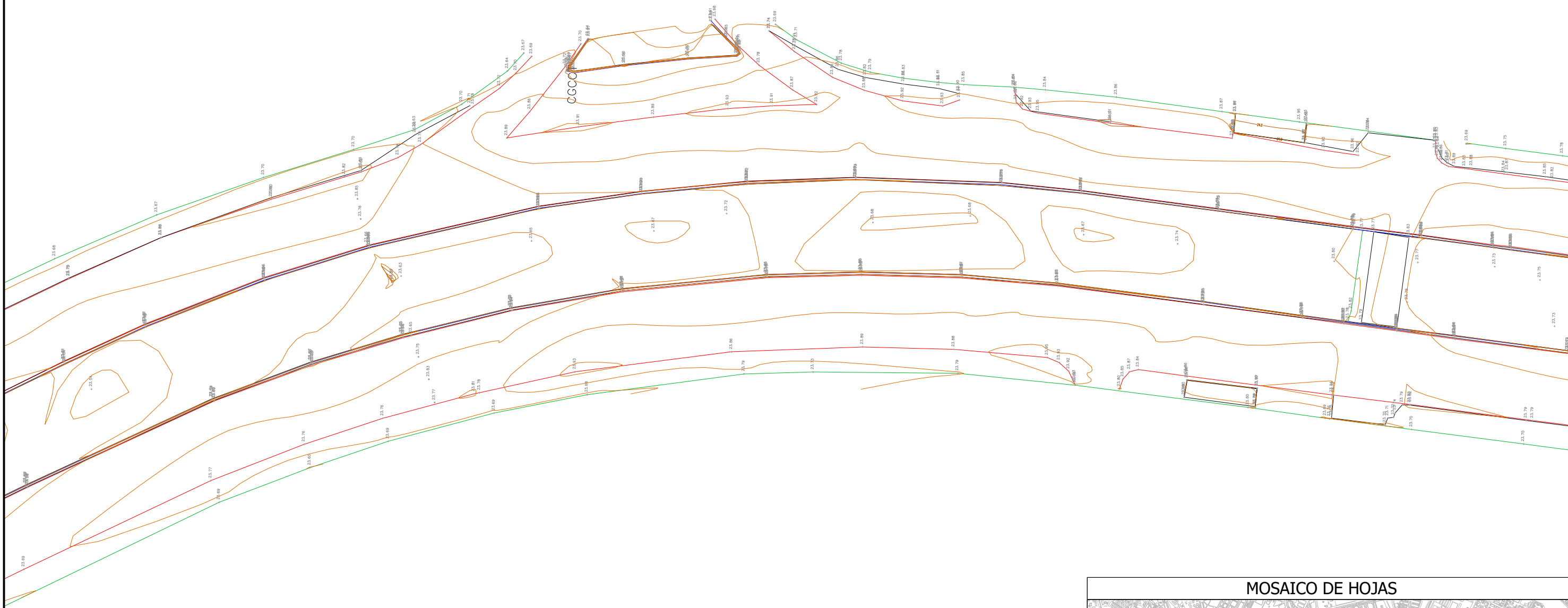
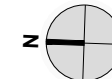
FECHA
FEBRERO
2023

TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

PLANO Nº
2
HOJA 6 DE 50



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

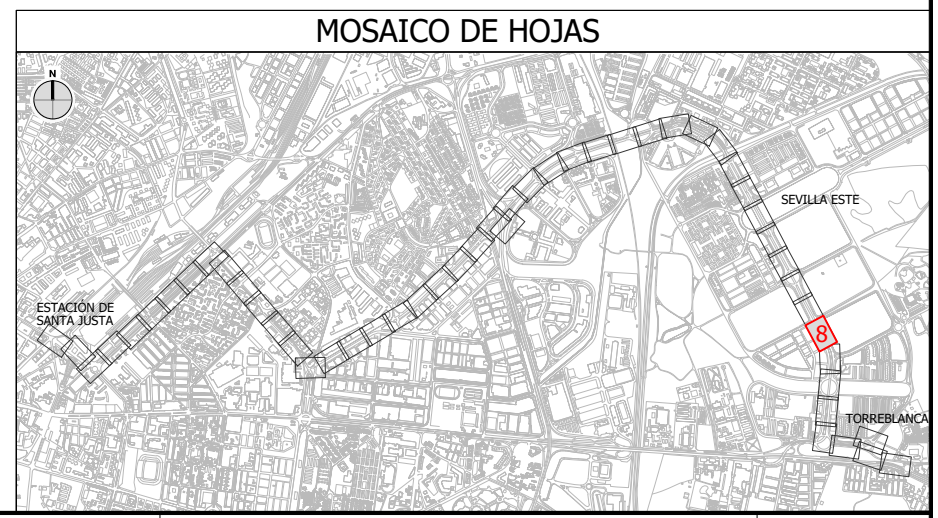
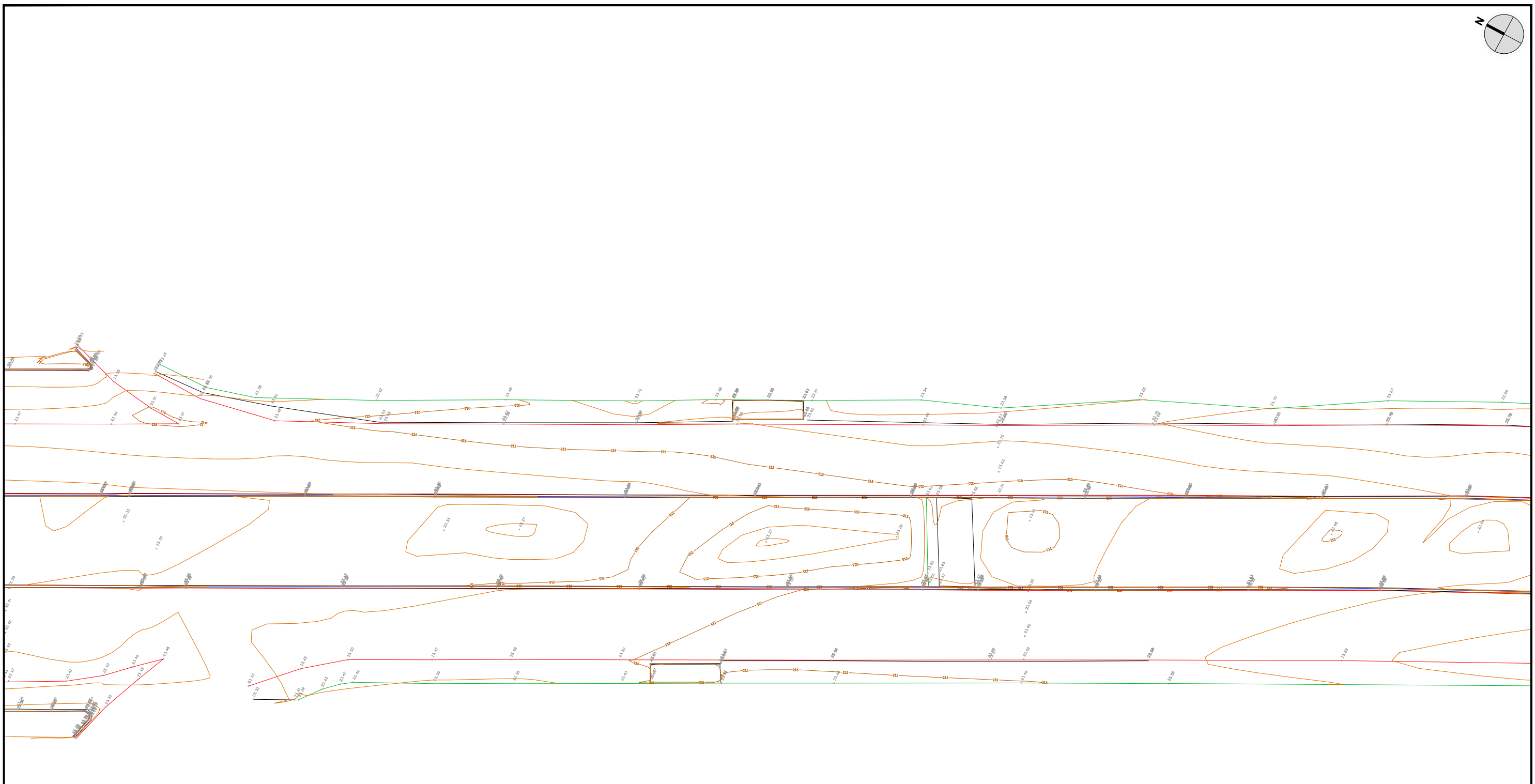
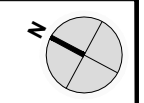
FECHA
FEBRERO
2023

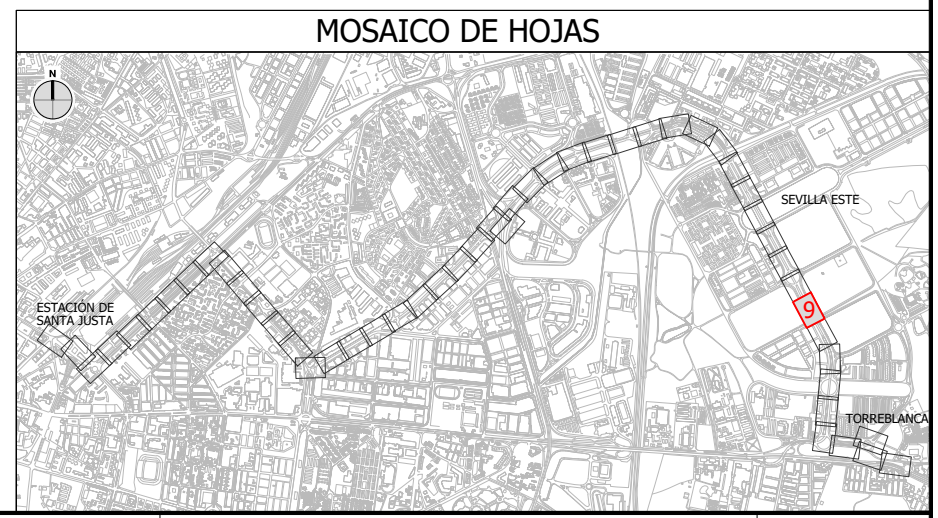
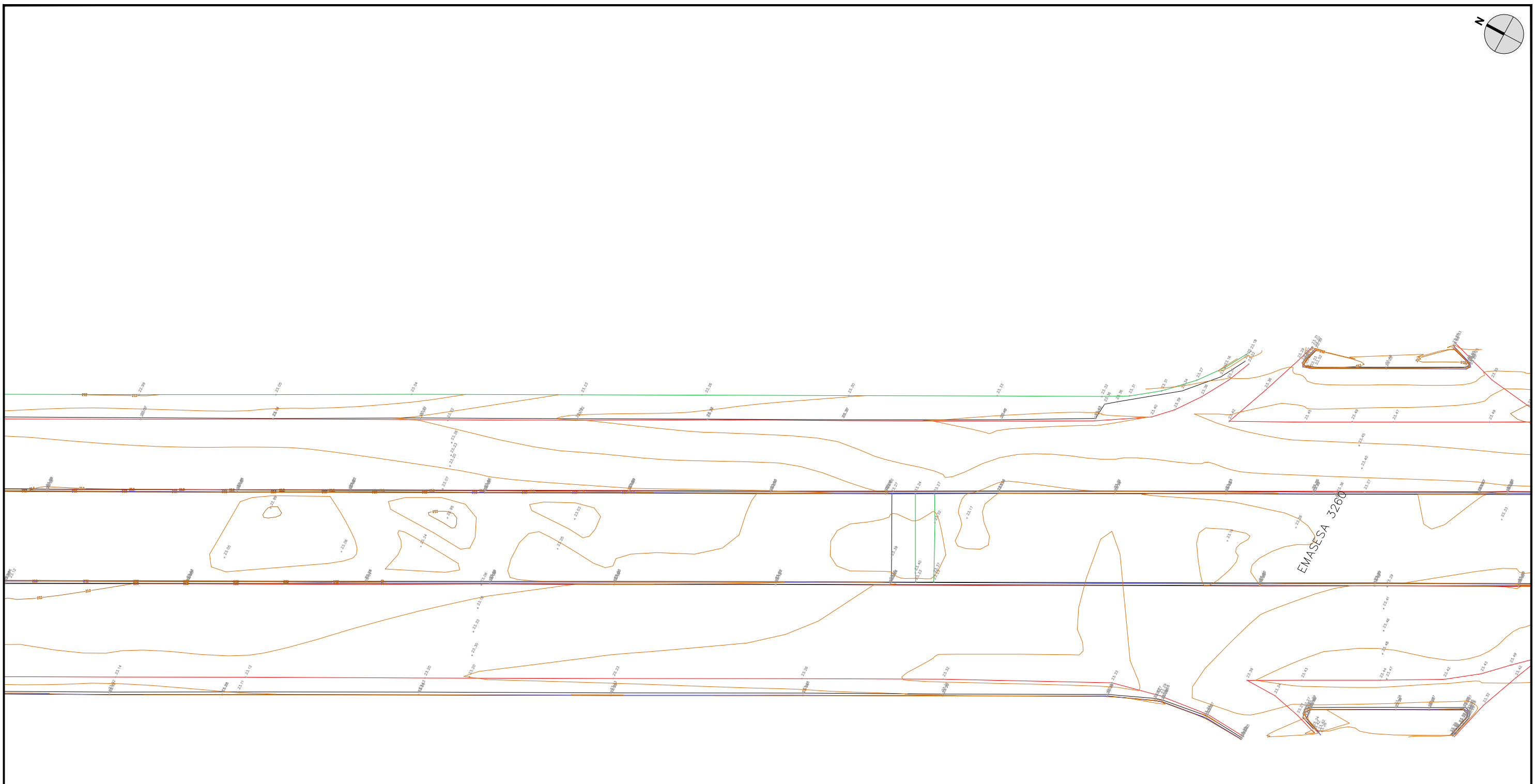
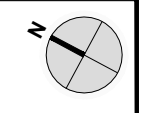
TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2,5 5 7,5 10 12,5m

DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

PLANO Nº
2
HOJA 7 DE 50





LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

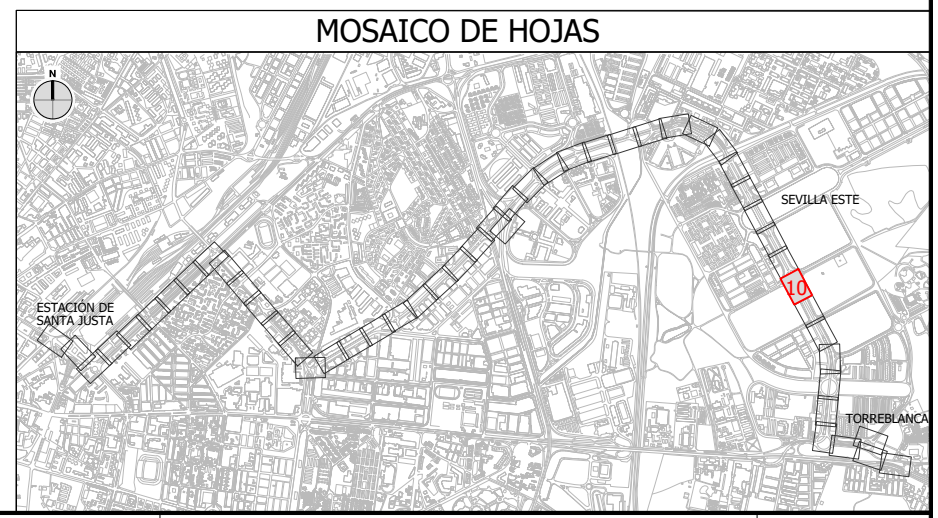
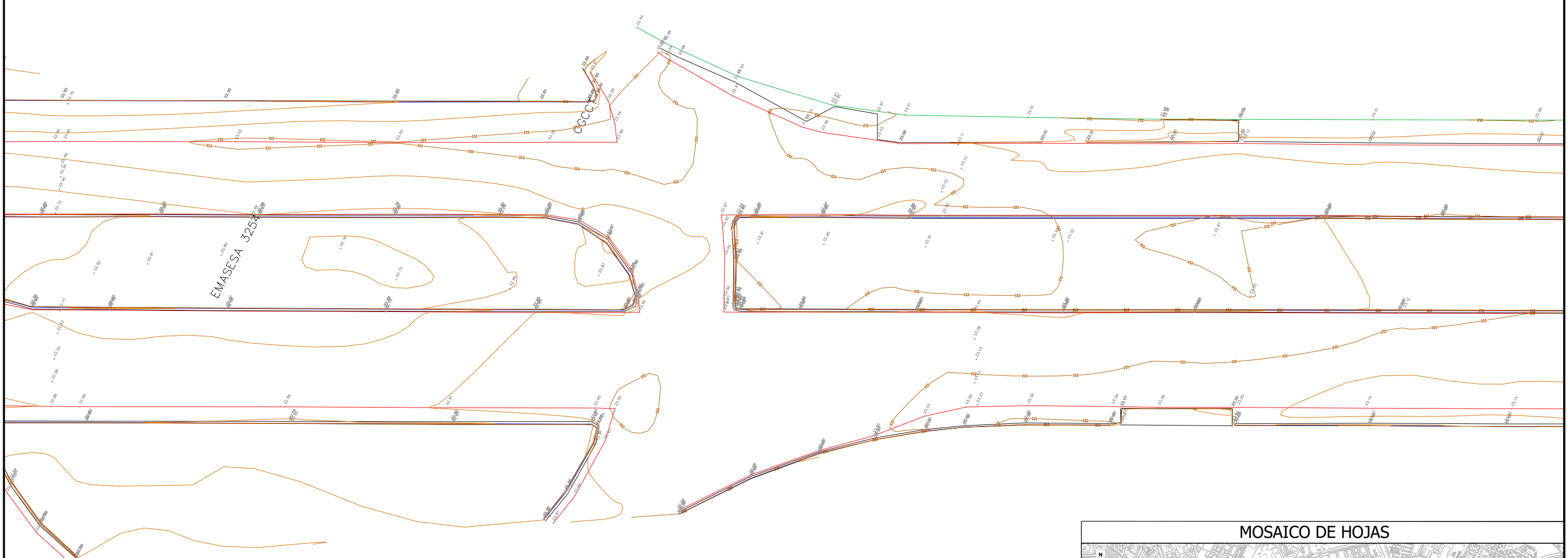
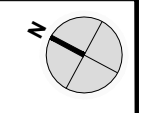
FECHA
FEBRERO
2023

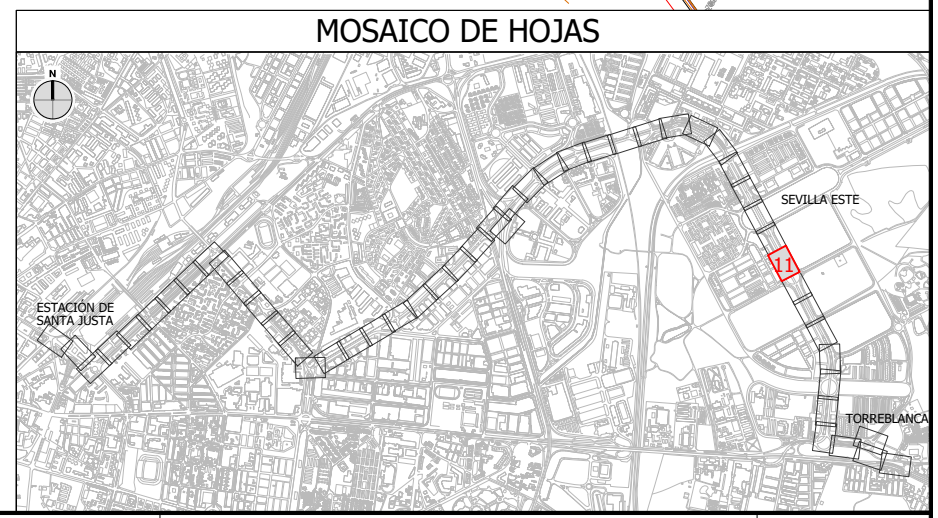
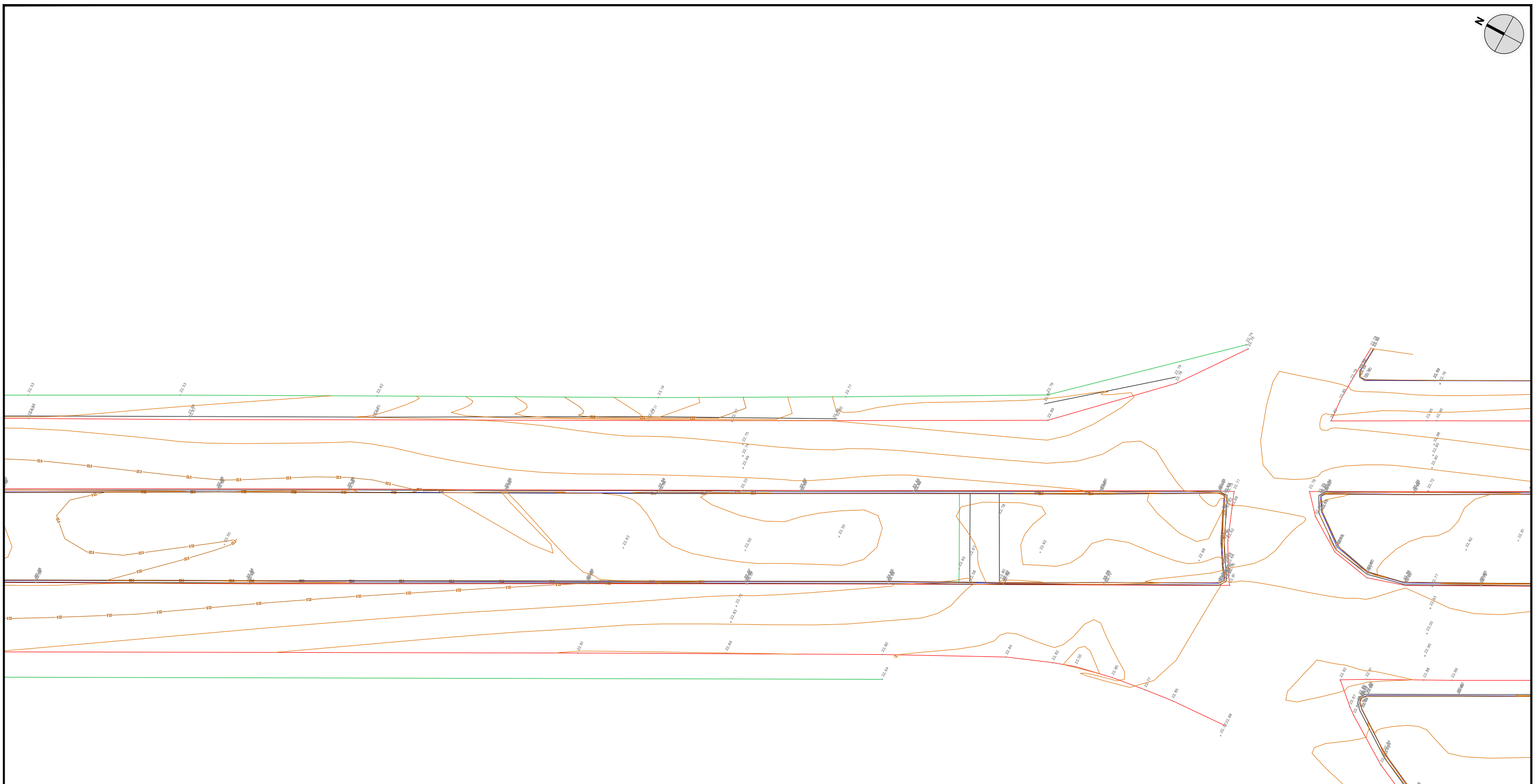
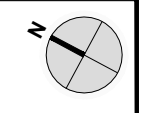
TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

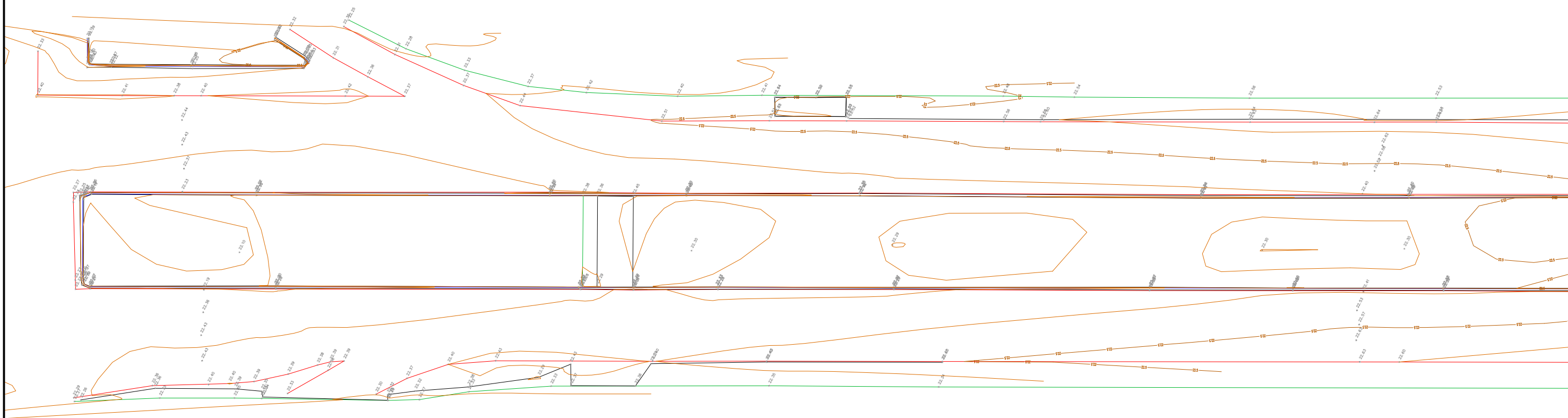
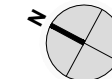
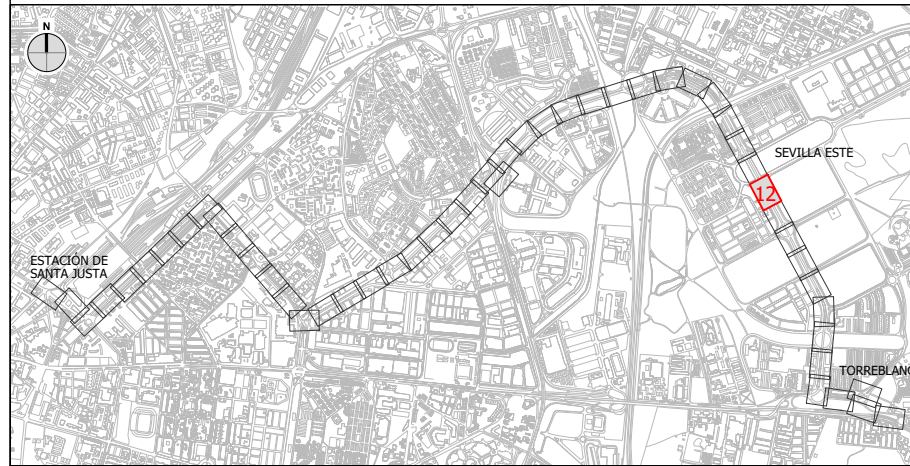
DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

PLANO Nº
2
HOJA 9 DE 50

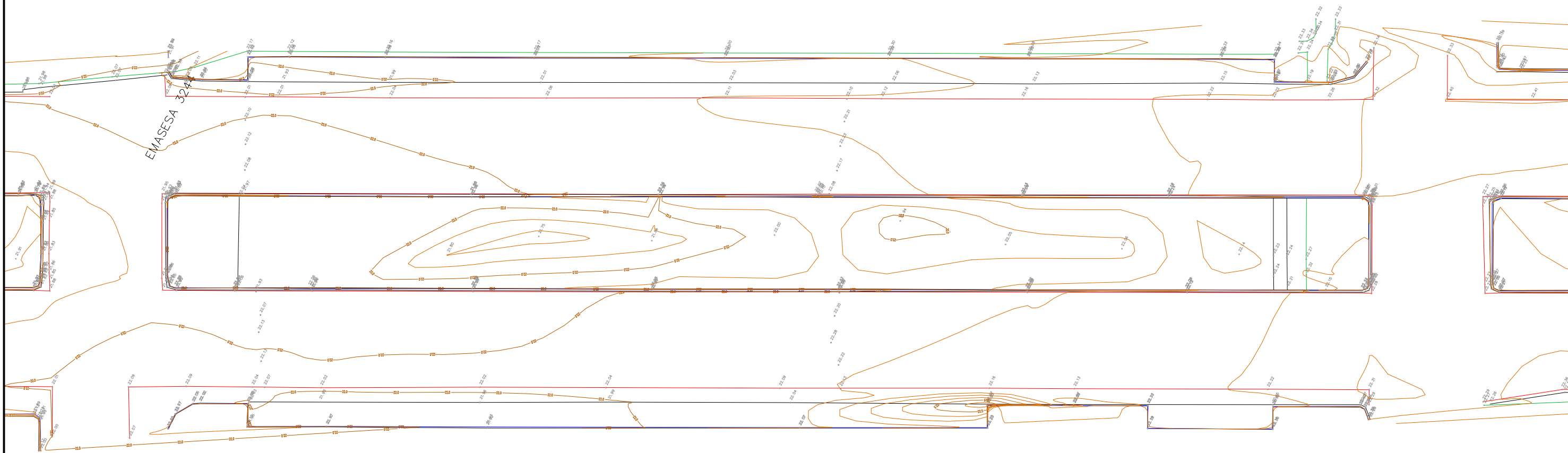
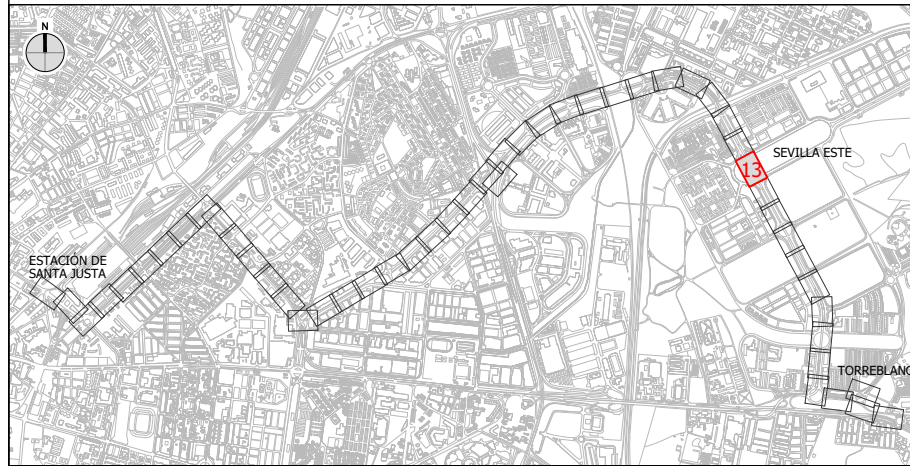




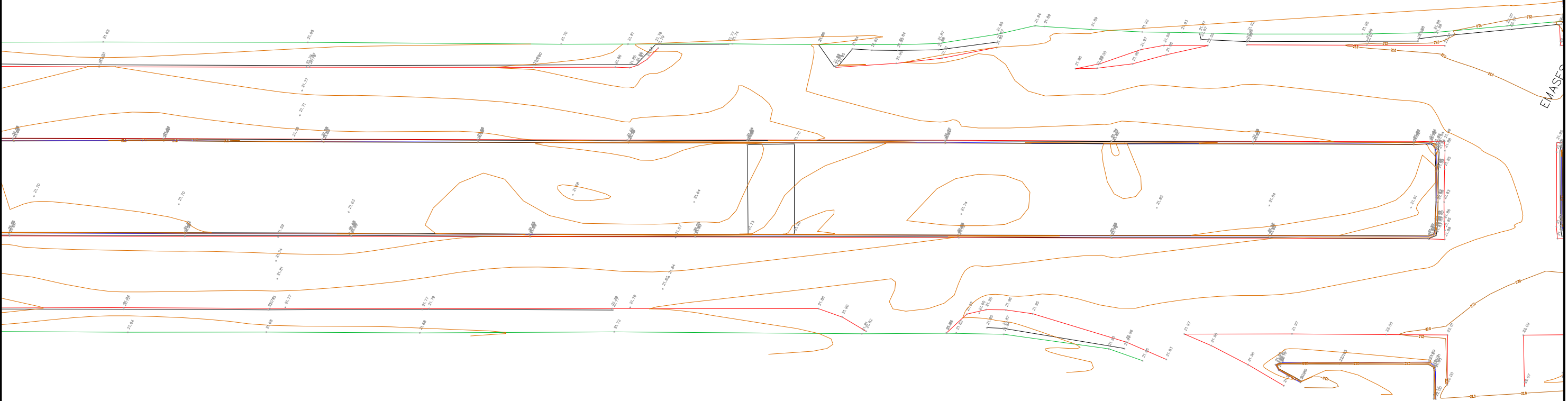
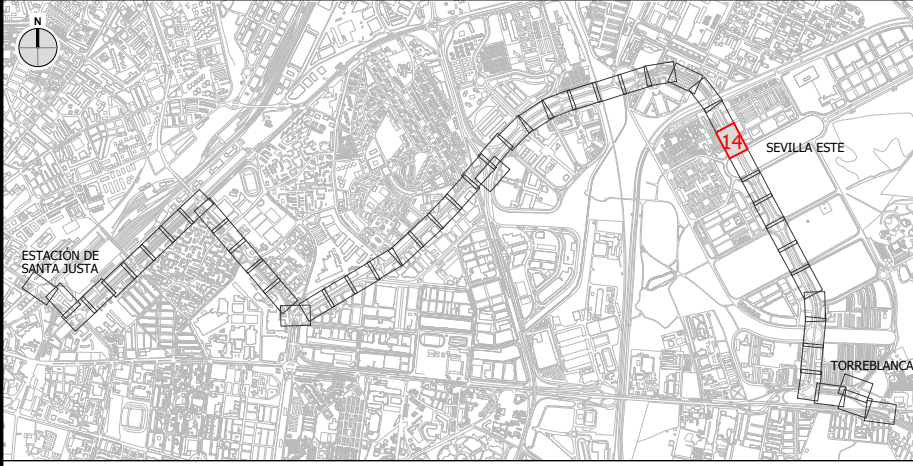
MOSAICO DE HOJAS



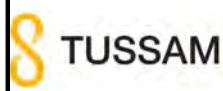
MOSAICO DE HOJAS



MOSAICO DE HOJAS



HOJA Nº15



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
 FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
 FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
 FEBRERO
 2023

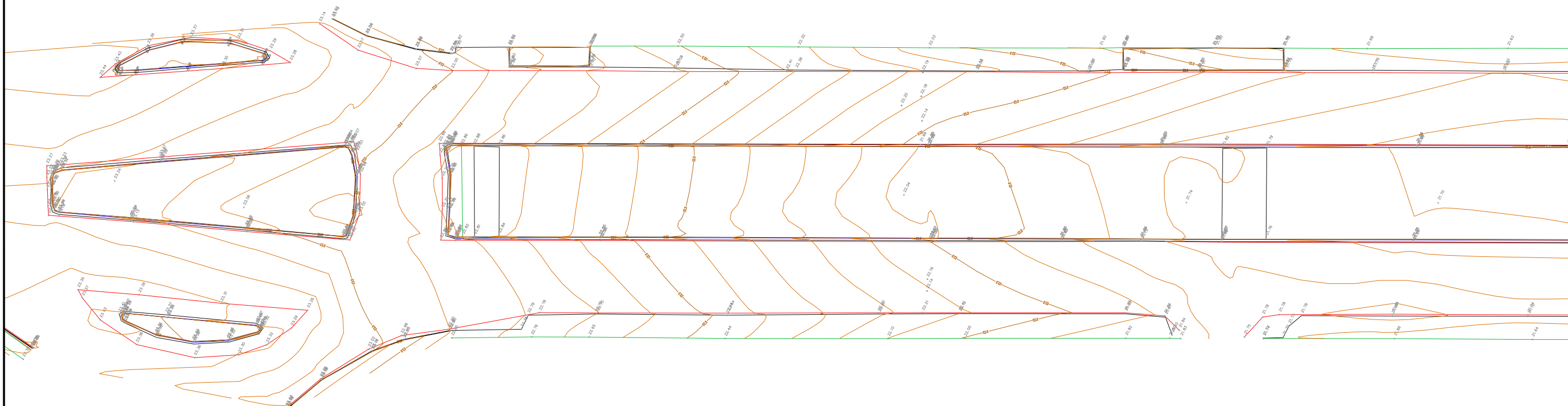
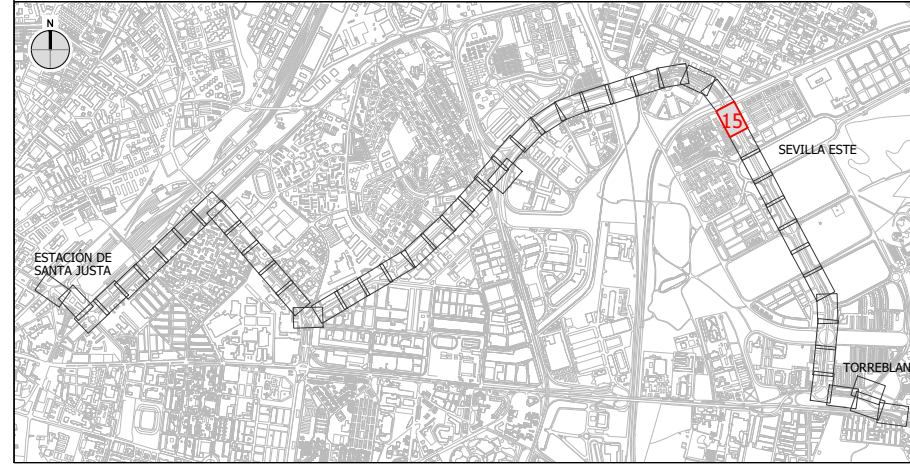
TÍTULO
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
 DE CARRIL BUS SEGREGADO
 TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
 1:500
 0 2.5 5 7.5 10 12.5m

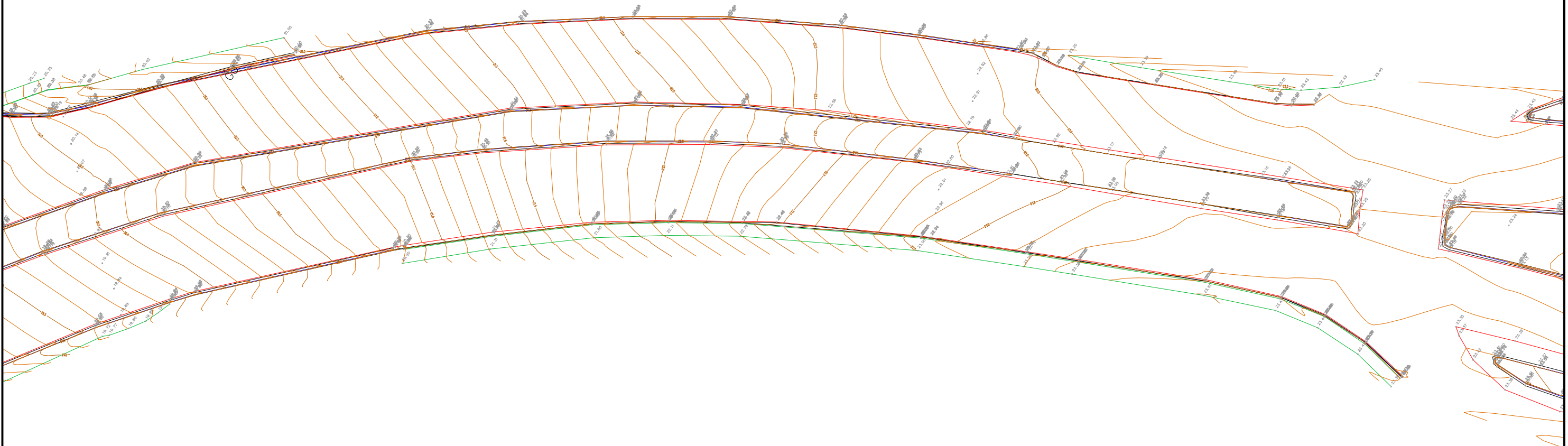
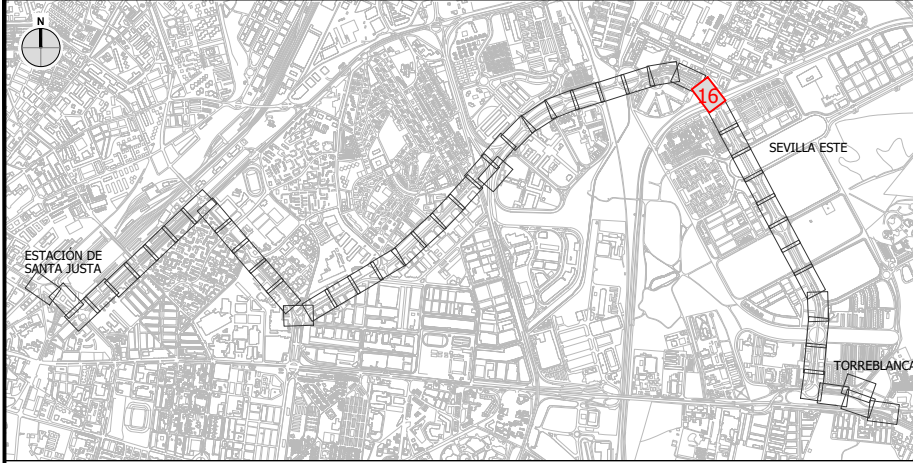
DESIGNACIÓN
 ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
 FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

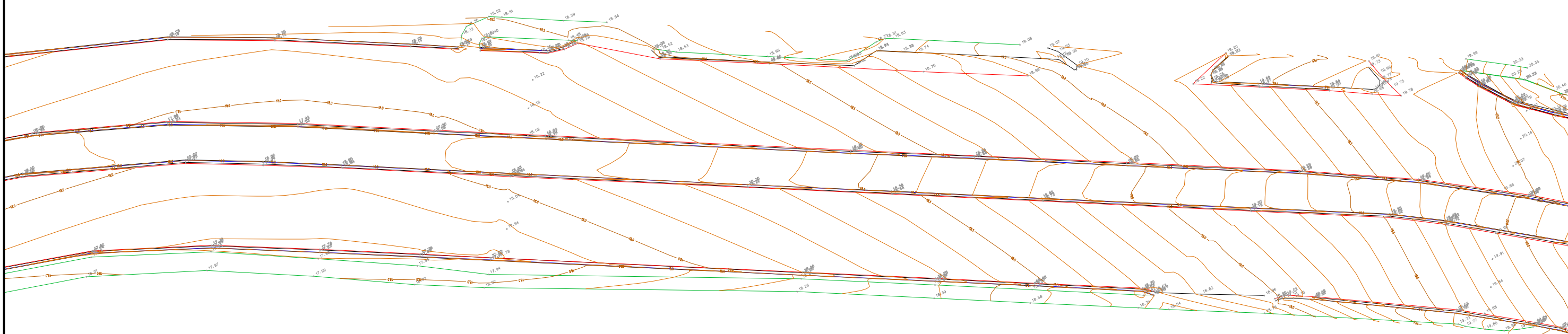
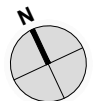
PLANO Nº
 2
 HOJA 14 DE 50

MOSAICO DE HOJAS

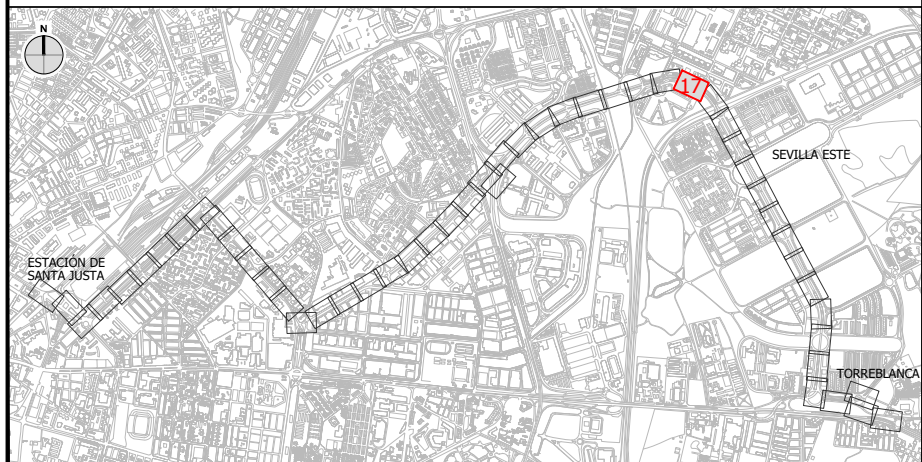


MOSAICO DE HOJAS





MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

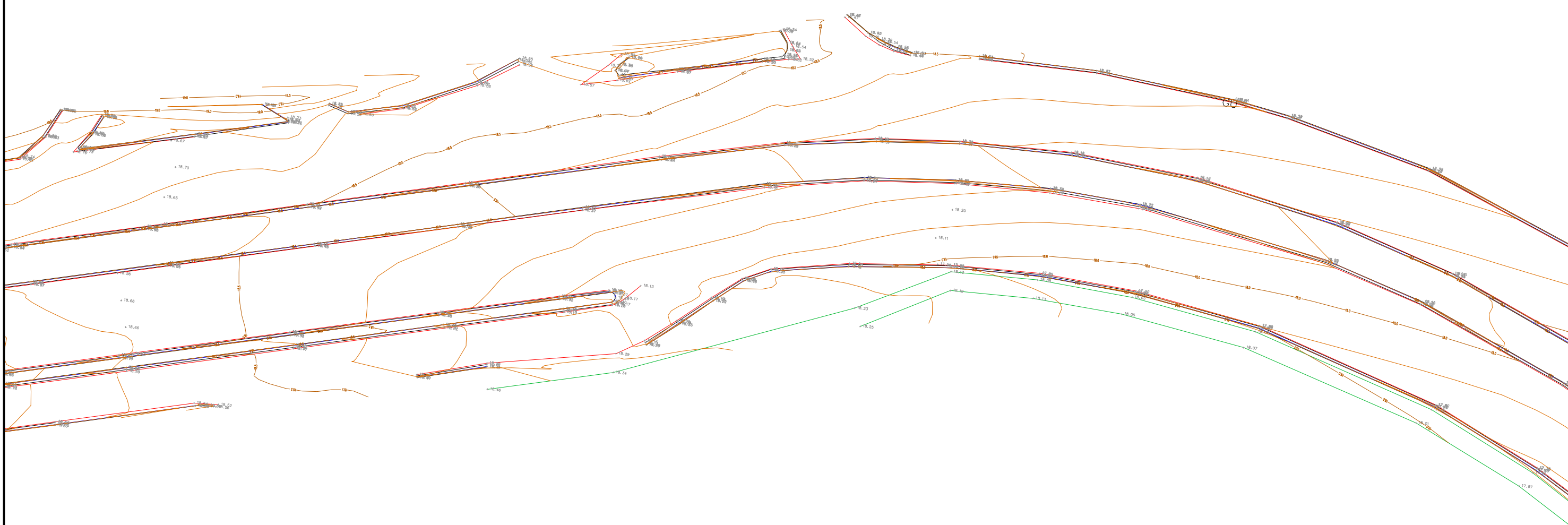
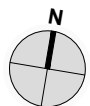
FECHA
FEBRERO 2023

TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

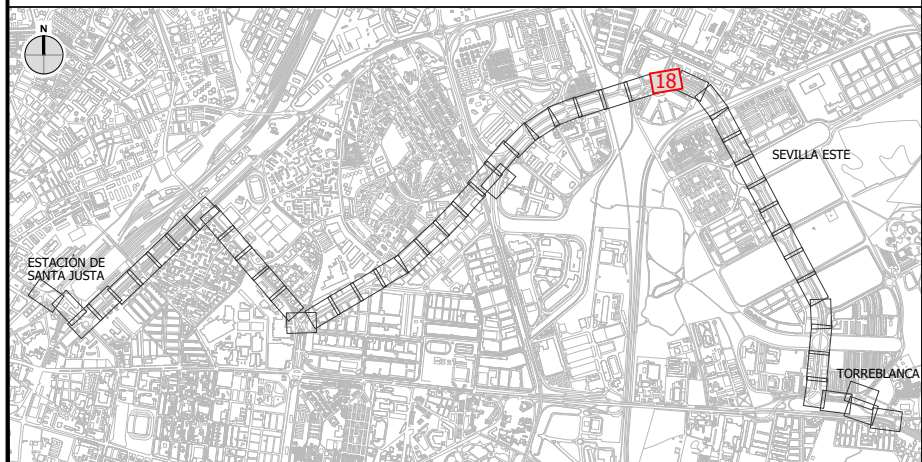
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

PLANO Nº 2
HOJA 17 DE 50



MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
FEBRERO
2023

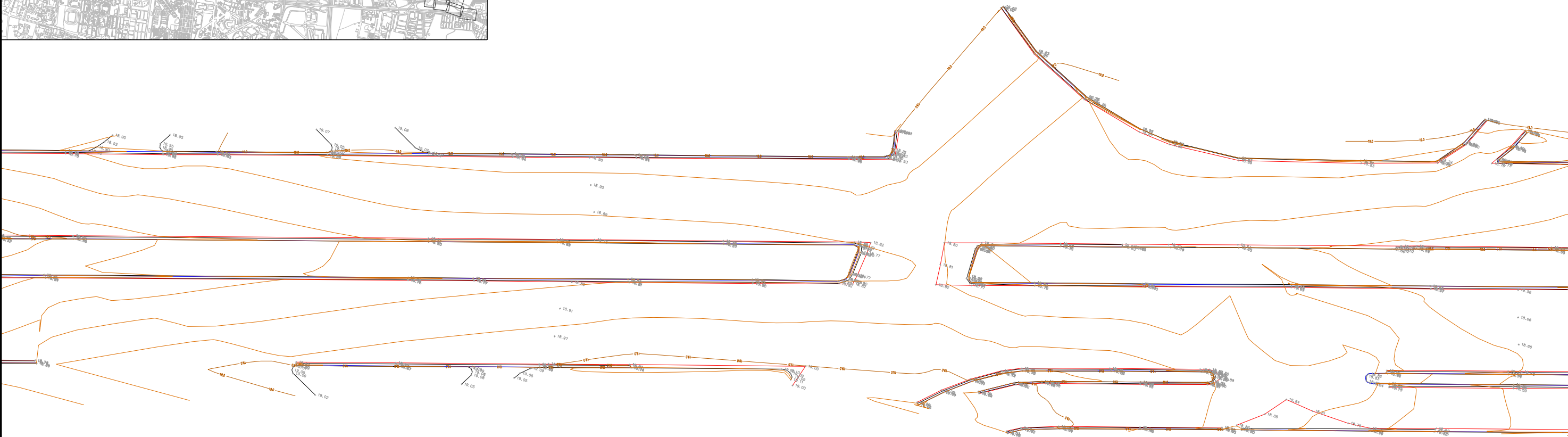
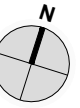
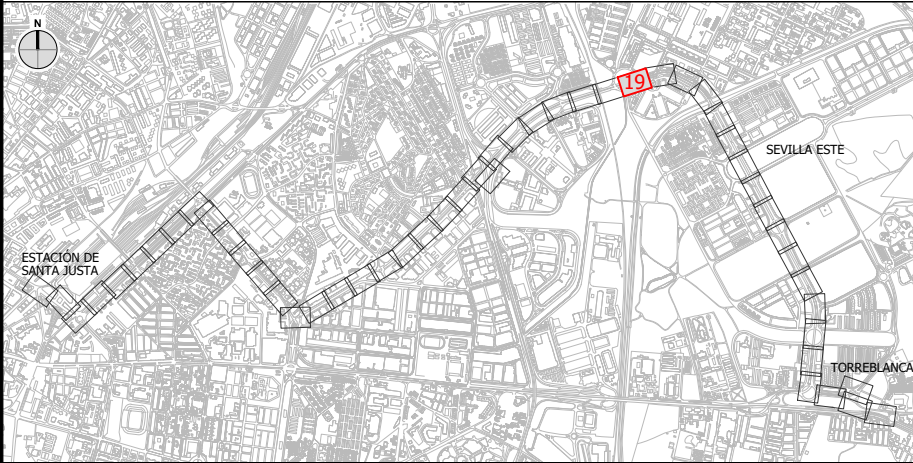
TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

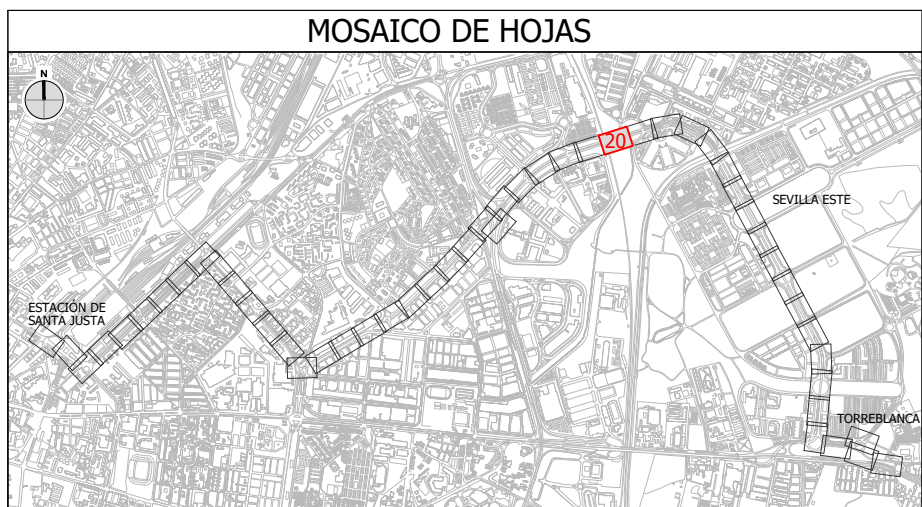
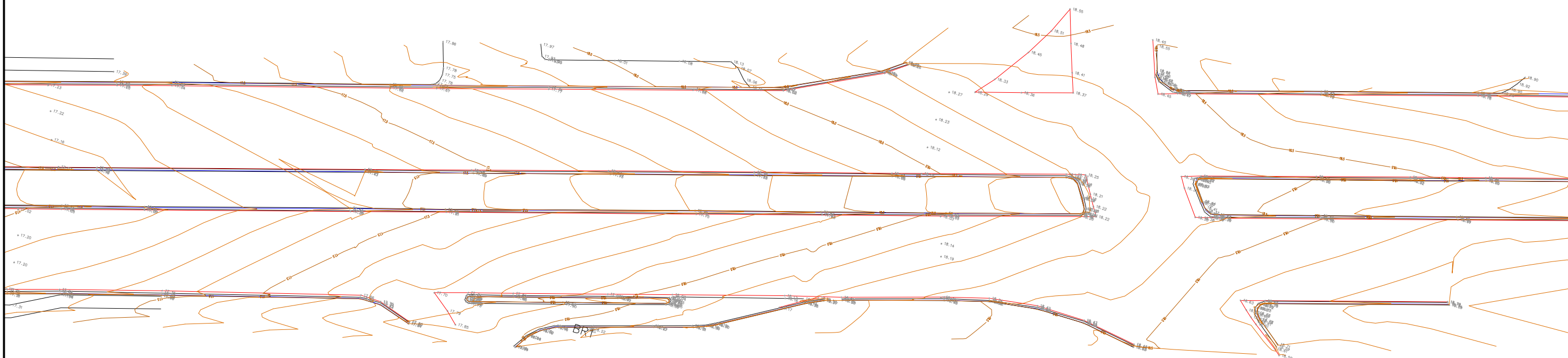
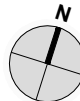
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

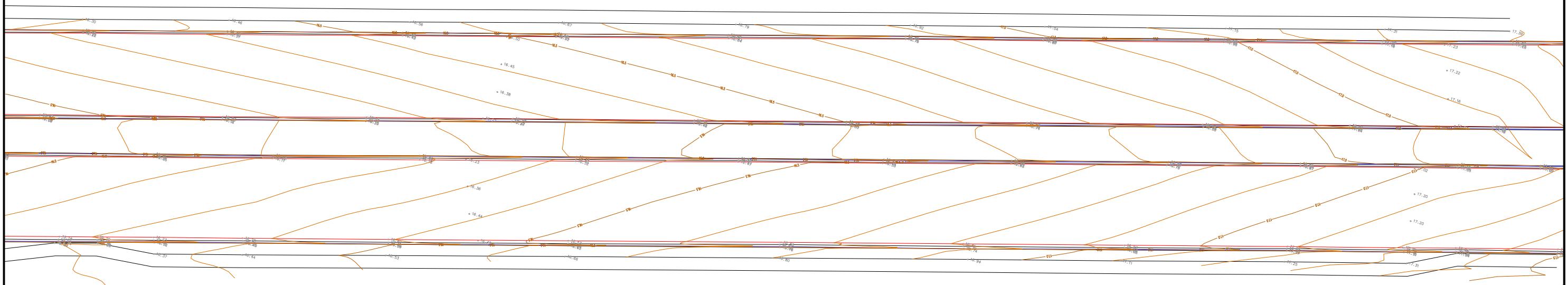
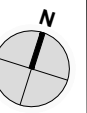
DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

PLANO Nº
2
HOJA 18 DE 50

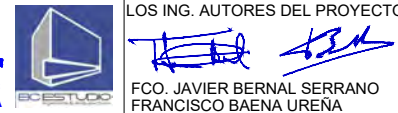
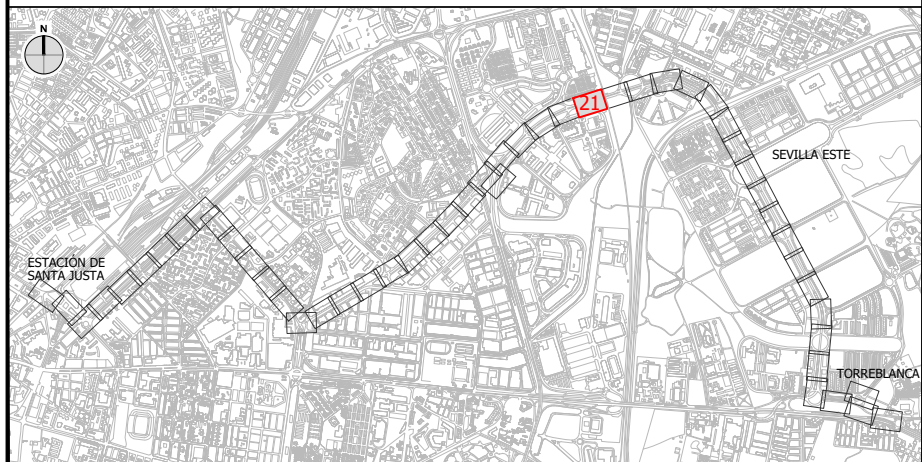
MOSAICO DE HOJAS







MOSAICO DE HOJAS



FECHA
FEBRERO
2023

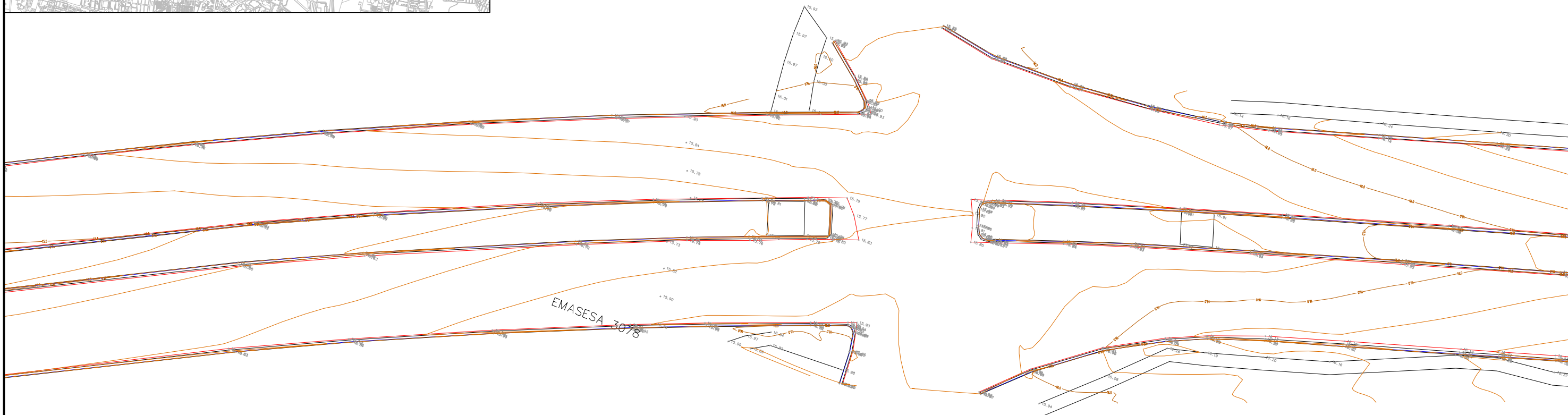
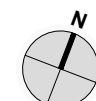
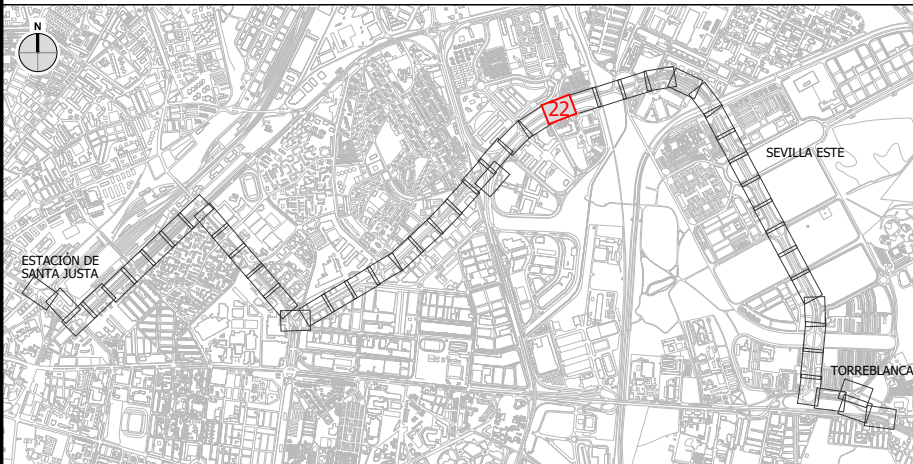
TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

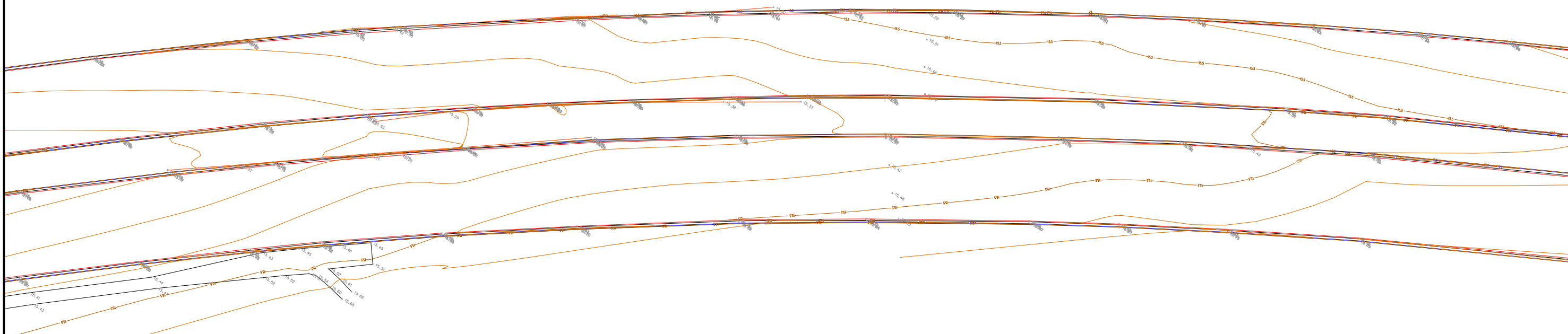
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

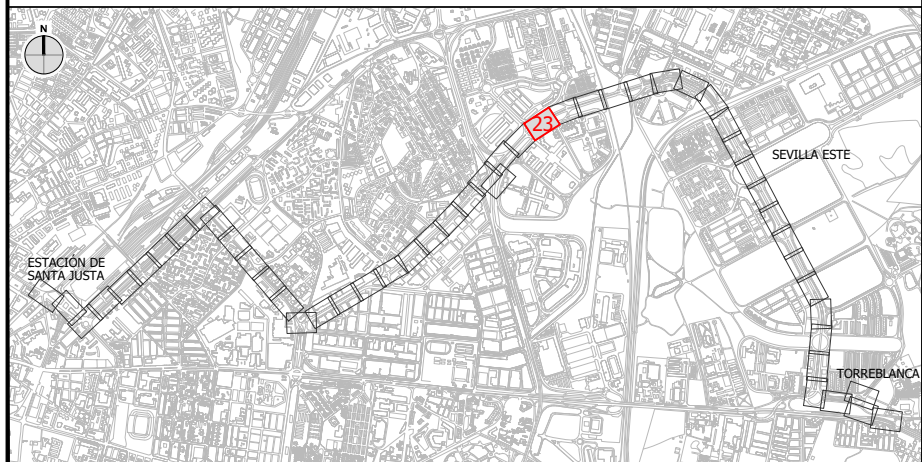
PLANO Nº
2
HOJA 21 DE 50

MOSAICO DE HOJAS





MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
FEBRERO
2023

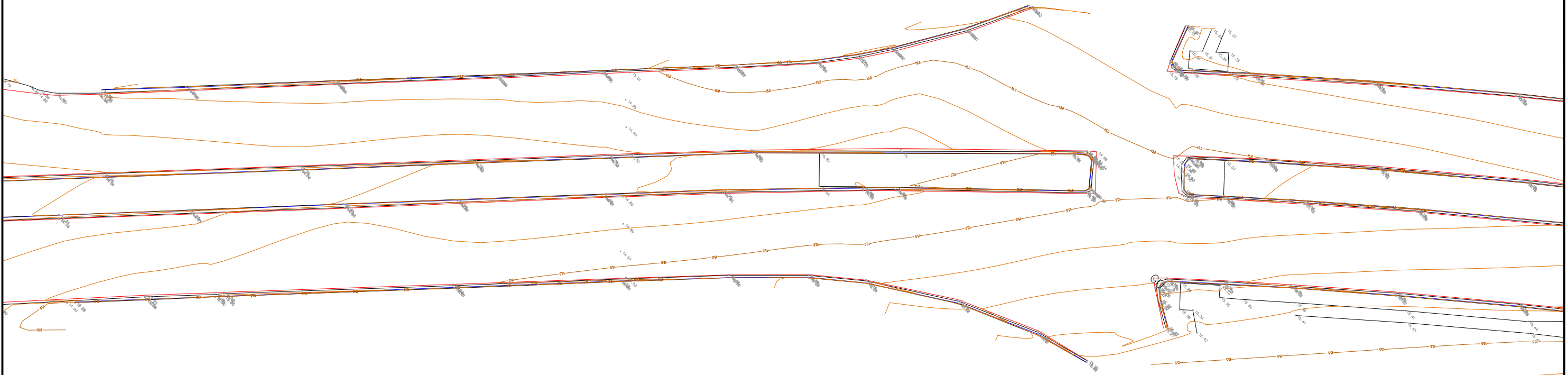
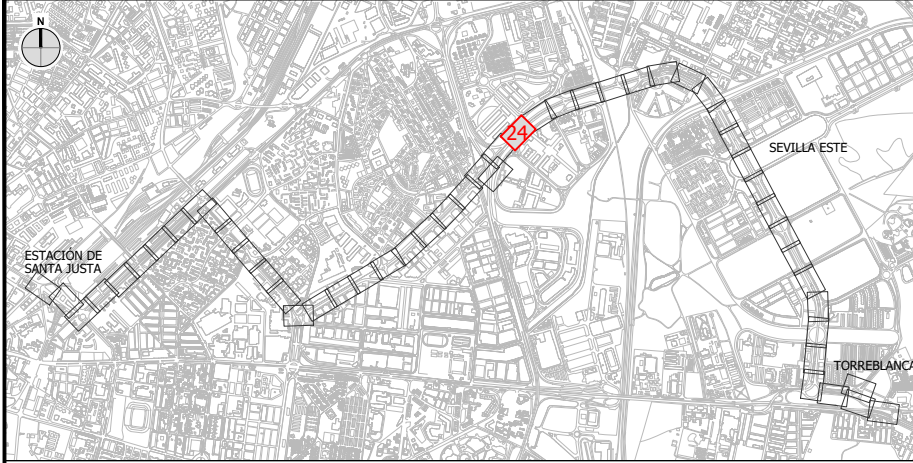
TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

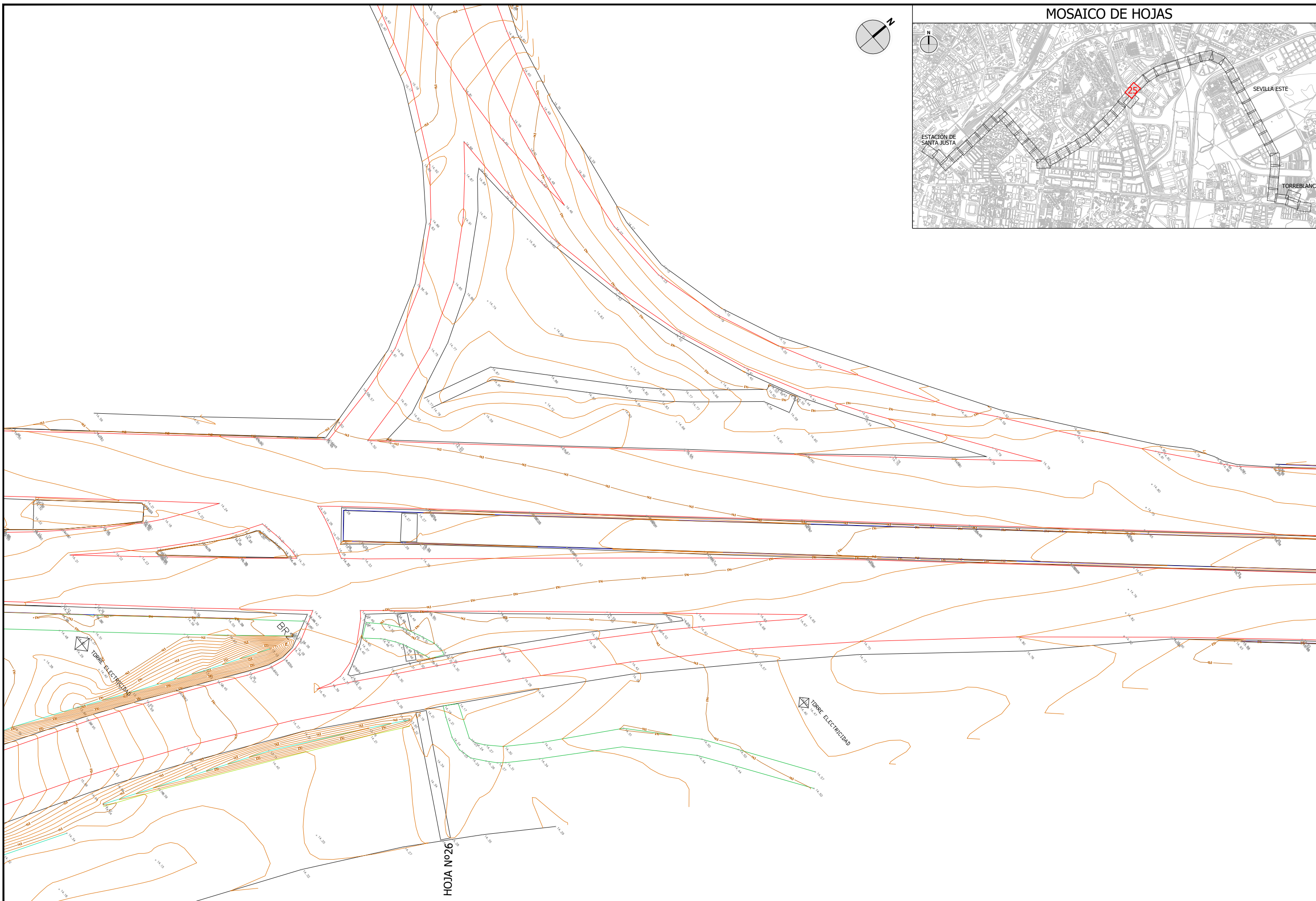
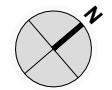
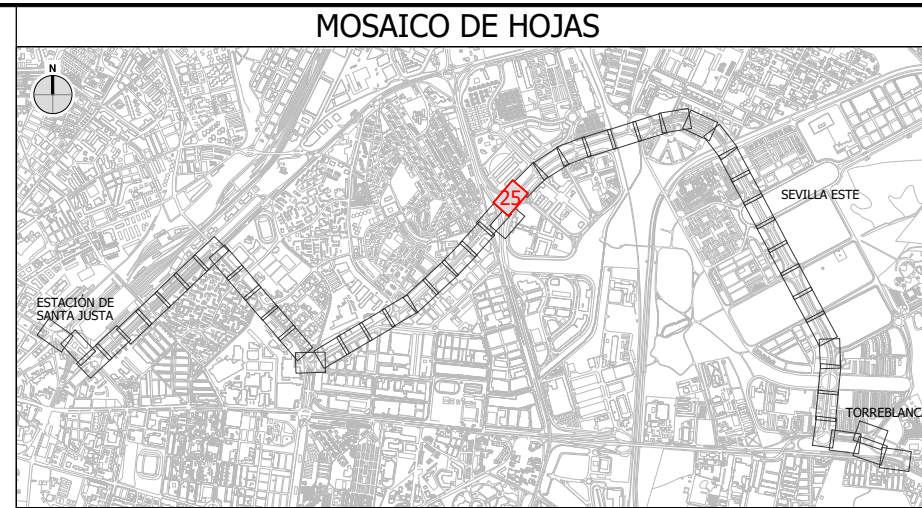
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

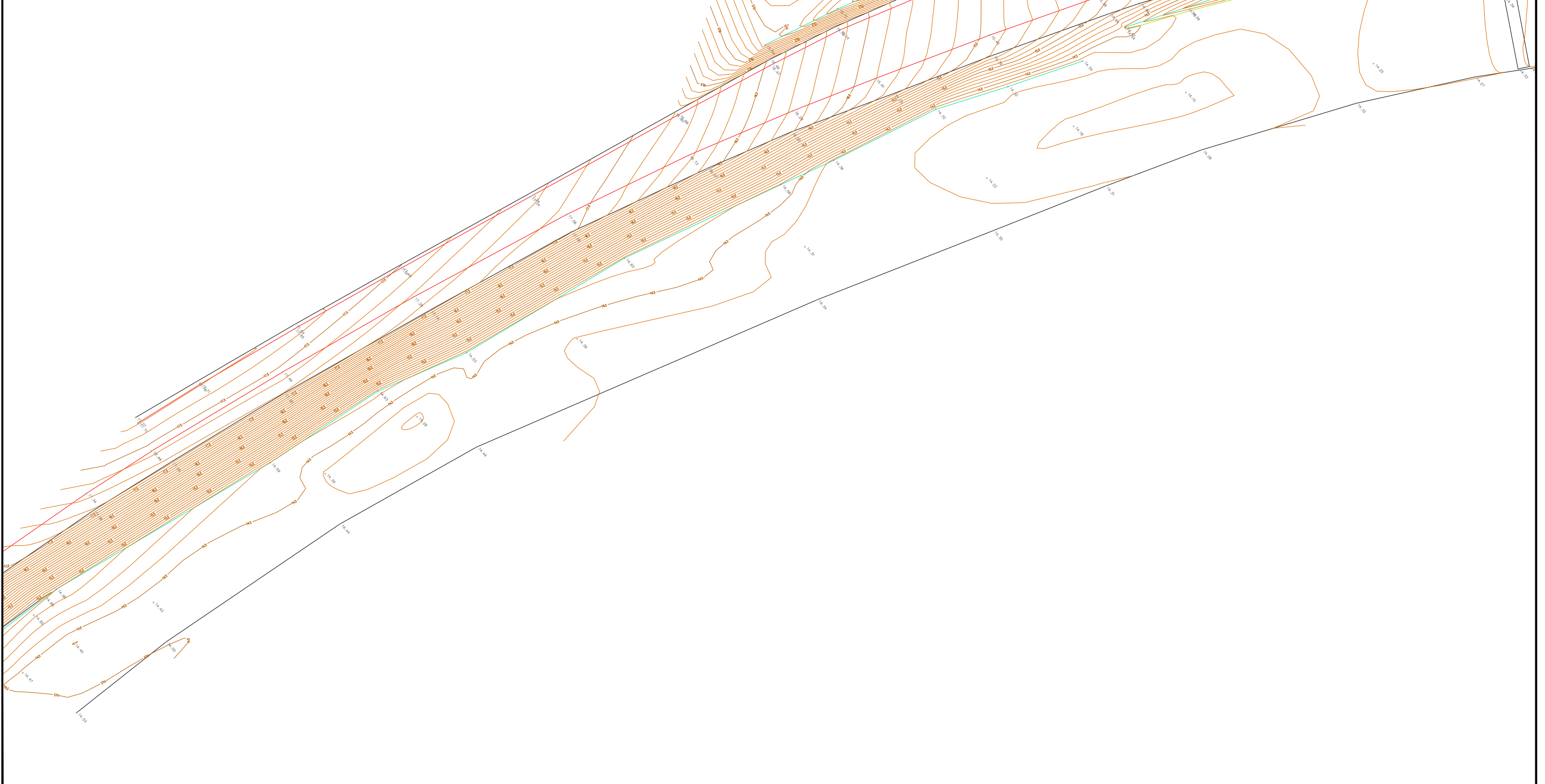
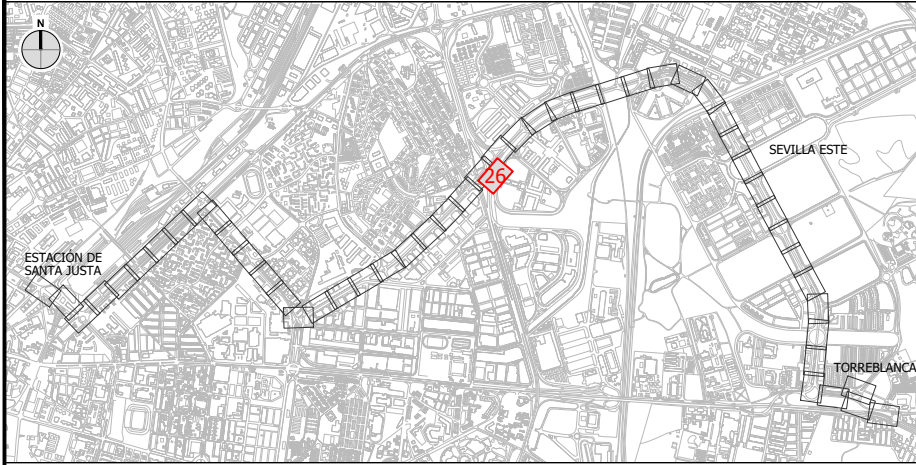
PLANO Nº
2
HOJA 23 DE 50

MOSAICO DE HOJAS



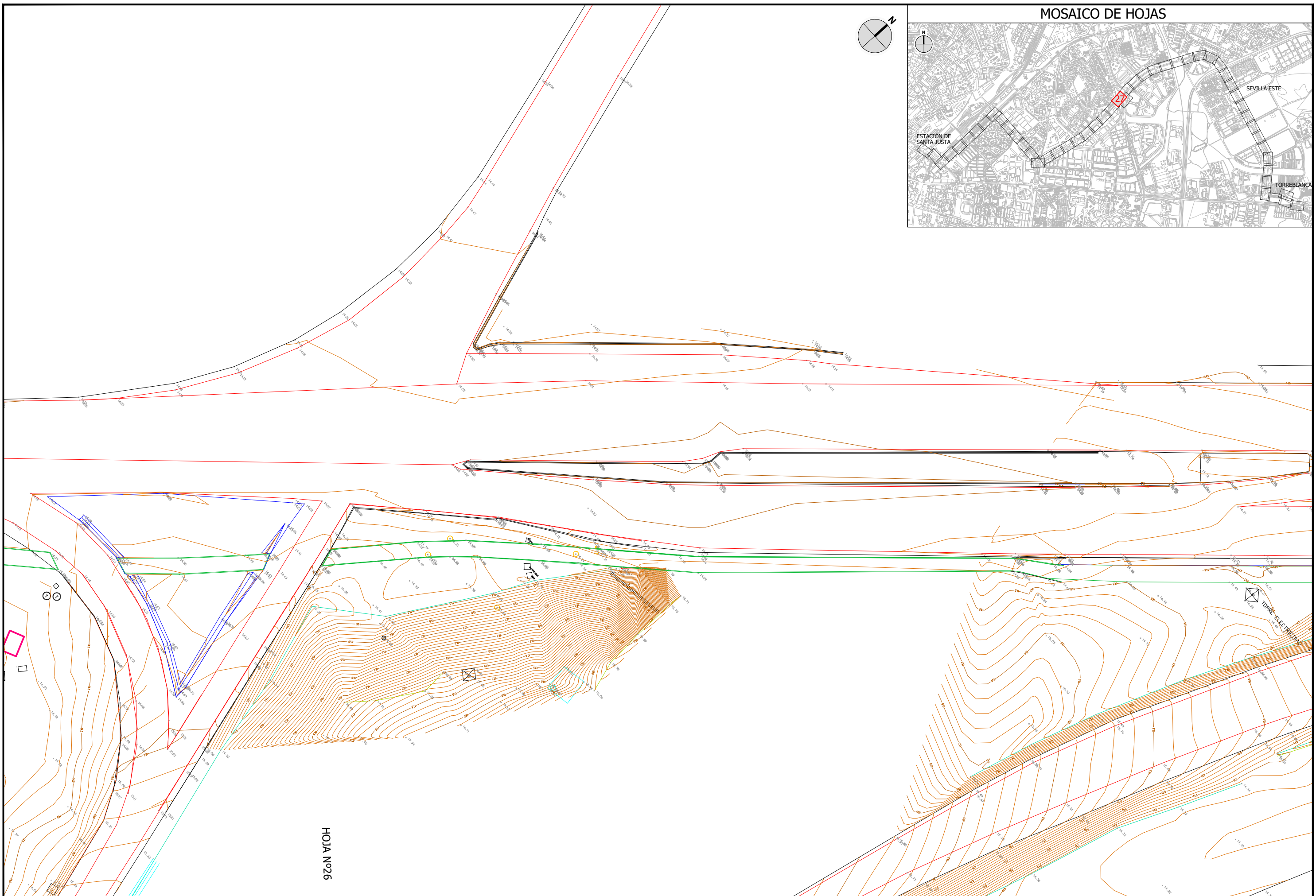
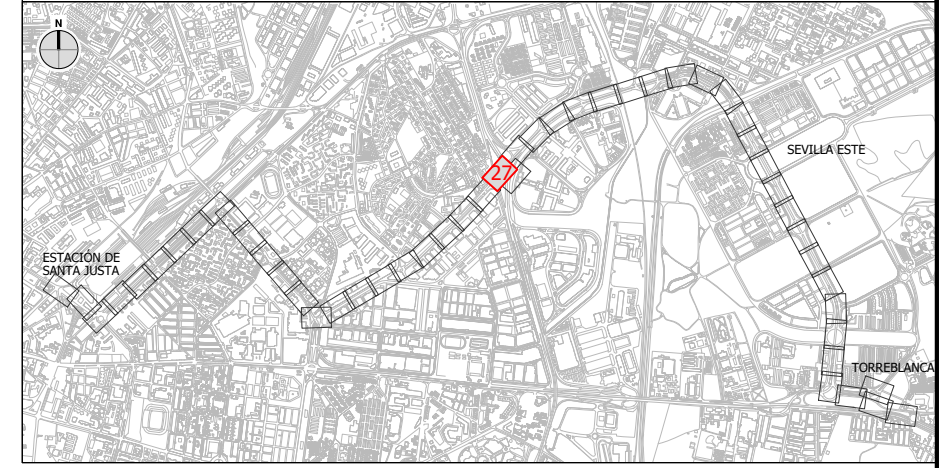


MOSAICO DE HOJAS



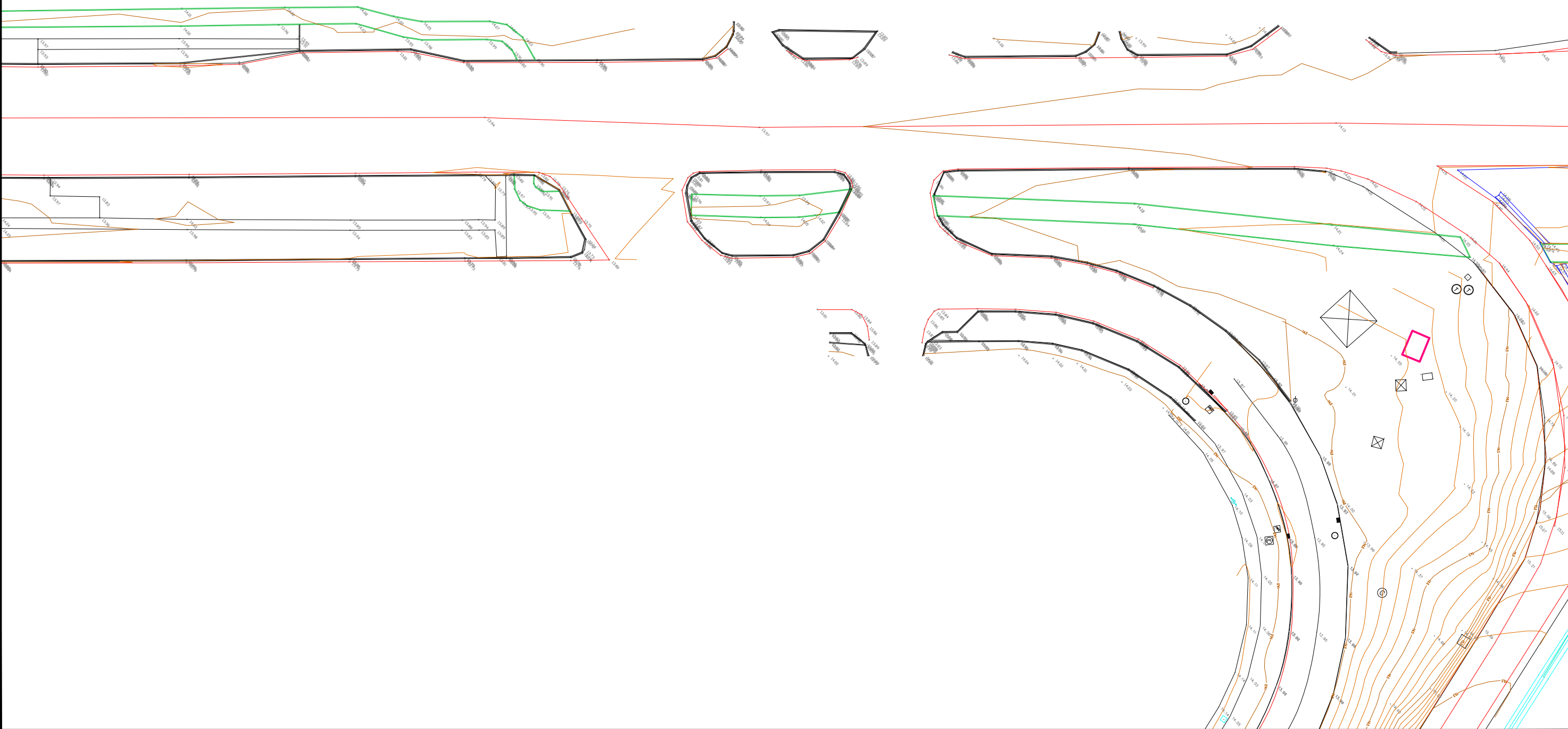
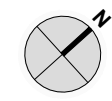
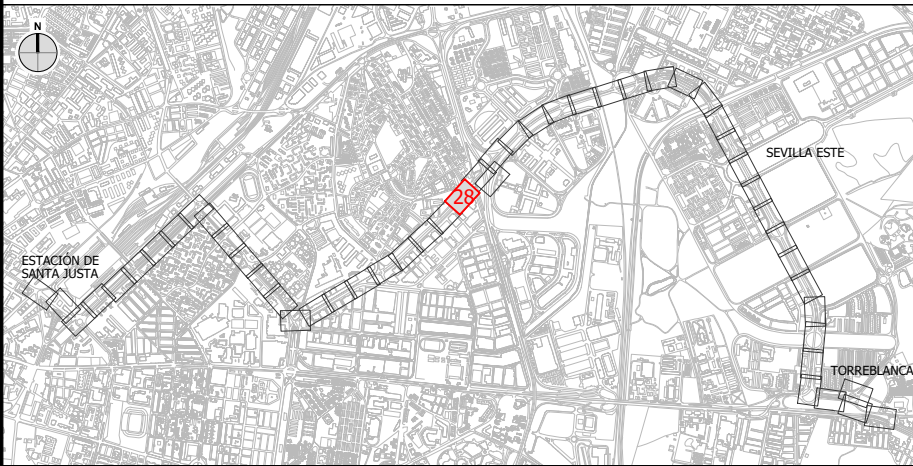


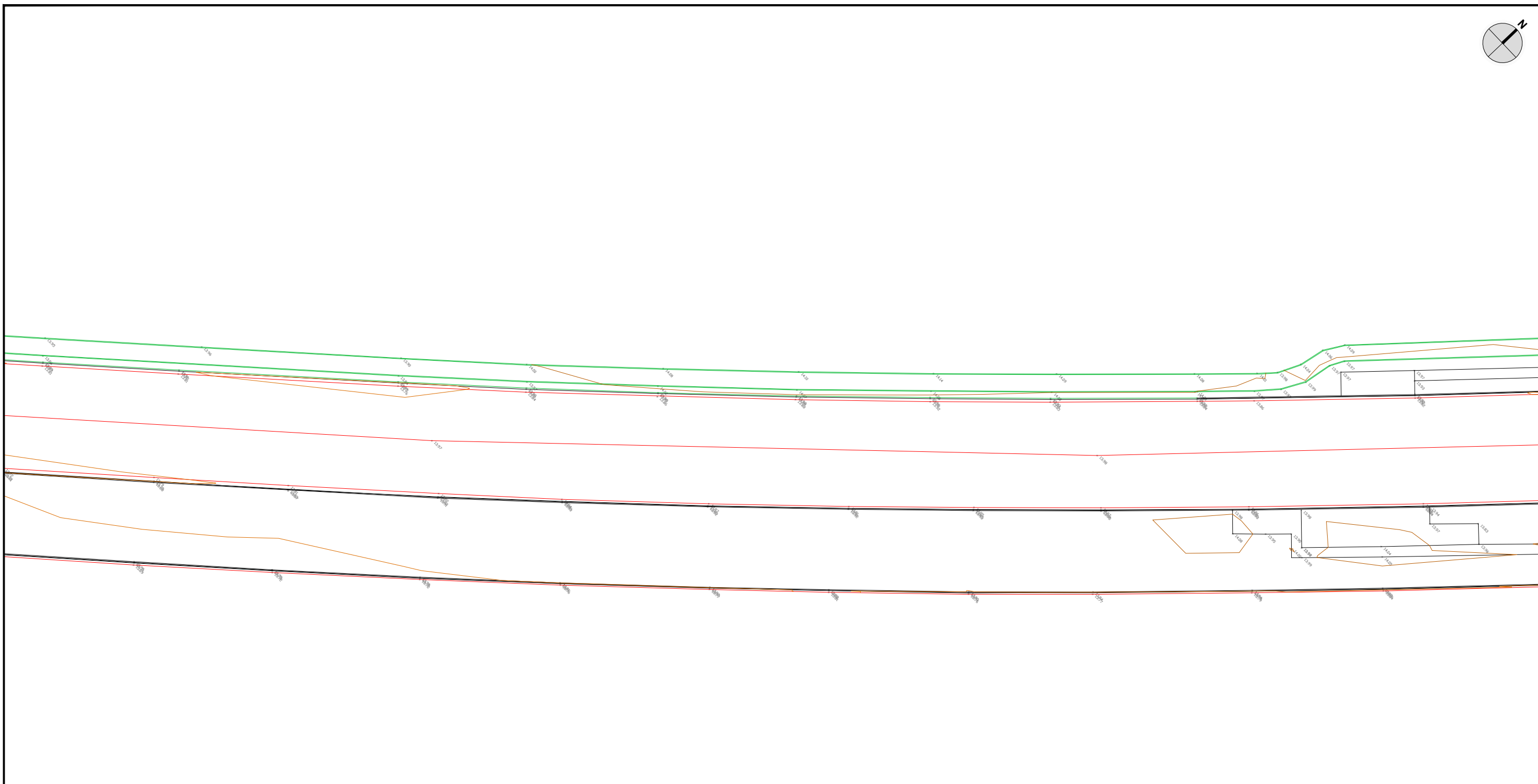
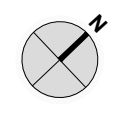
MOSAICO DE HOJAS



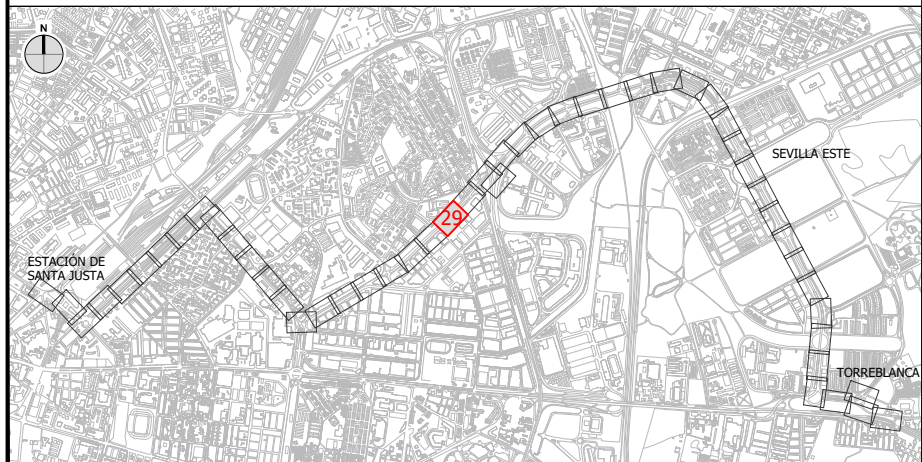
HOJA Nº26

MOSAICO DE HOJAS





MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

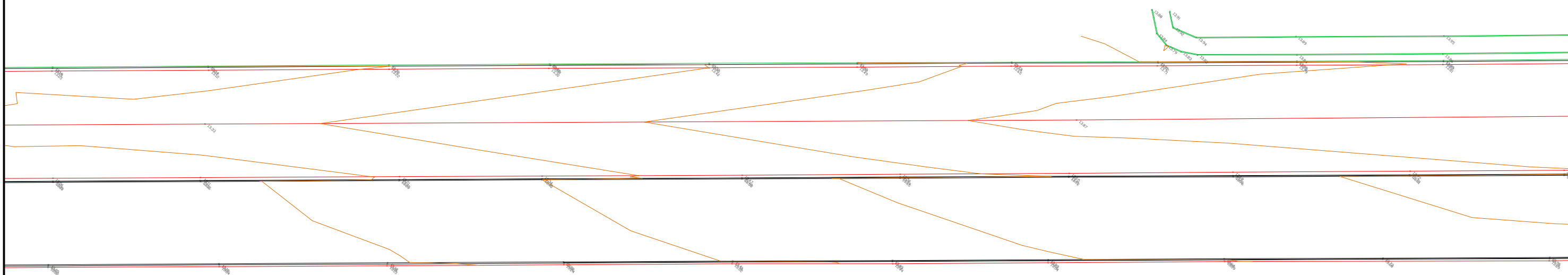
FECHA
FEBRERO
2023

TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

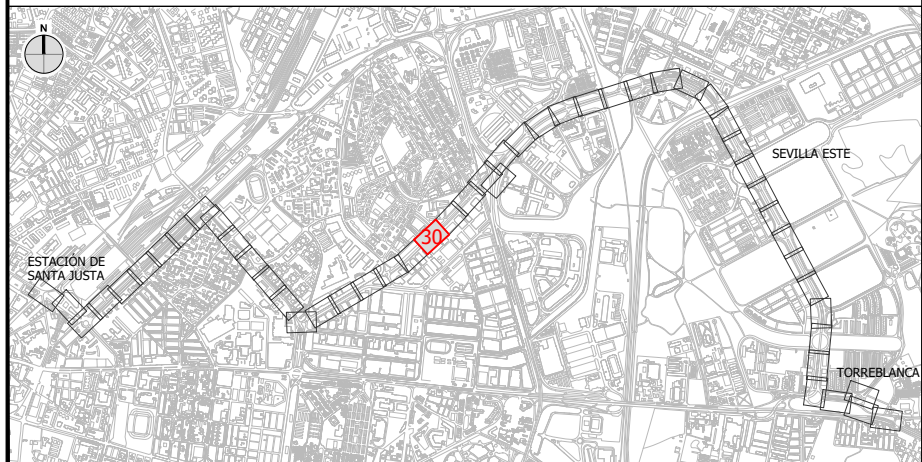
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

PLANO Nº
2
HOJA 29 DE 50



MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
 FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
 FRANCISCO BAENA UREÑA

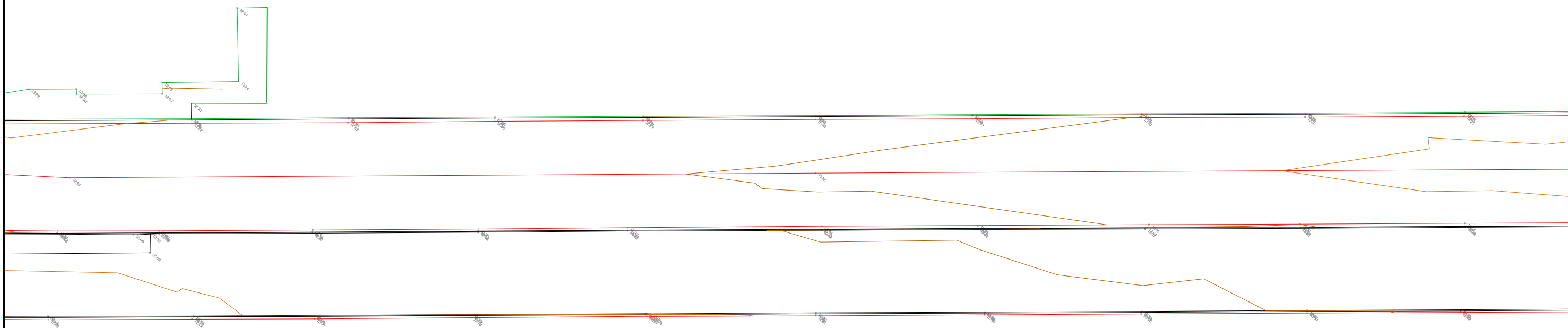
FECHA
 FEBRERO 2023

TÍTULO
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
 DE CARRIL BUS SEGREGADO
 TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

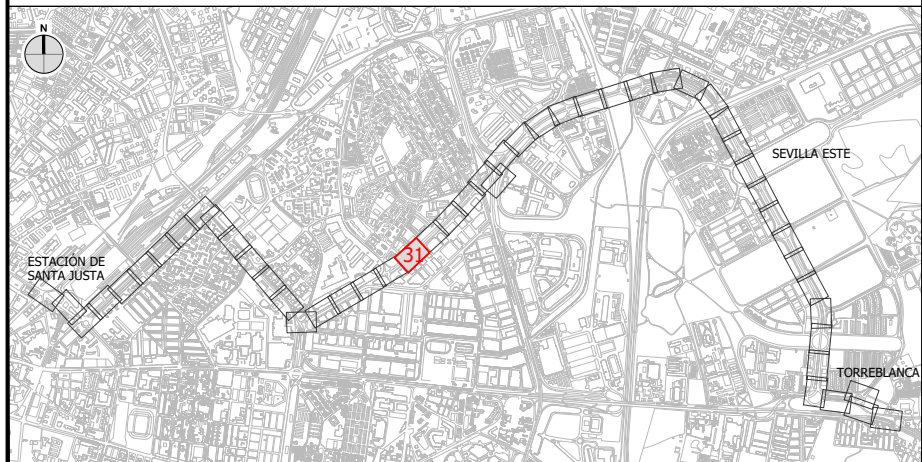
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
 1:500
 0 2.5 5 7.5 10 12.5m

DESIGNACIÓN
 ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
 FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

PLANO Nº
 2
 HOJA 30 DE 50



MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

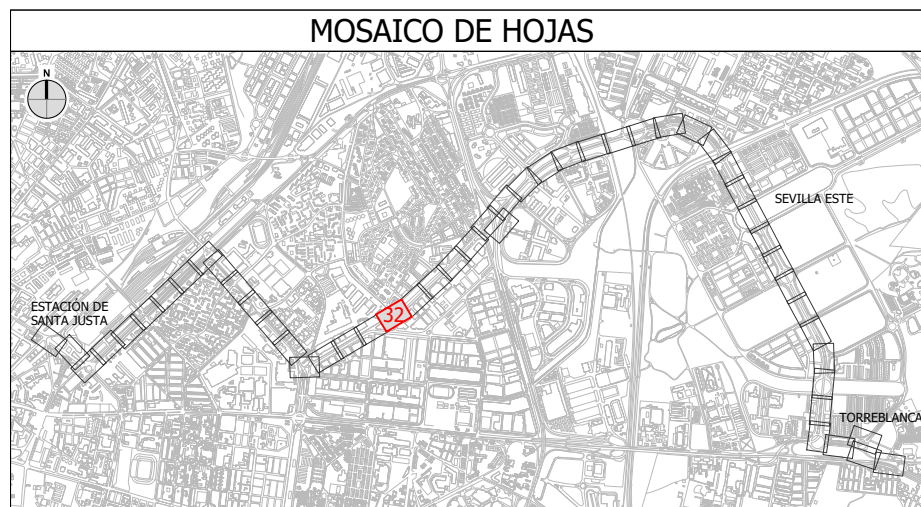
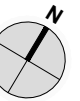
FECHA
FEBRERO
2023

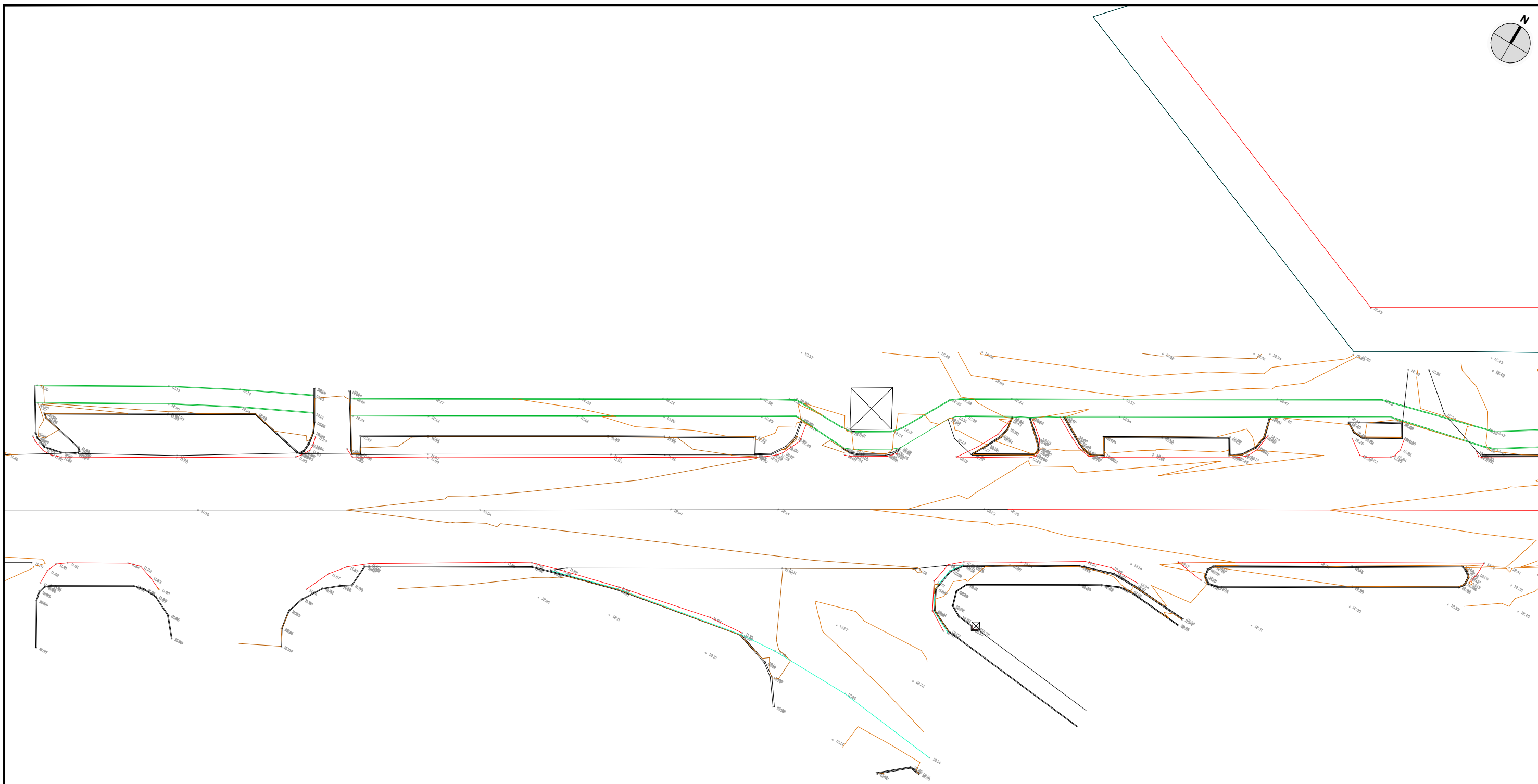
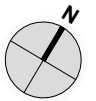
TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

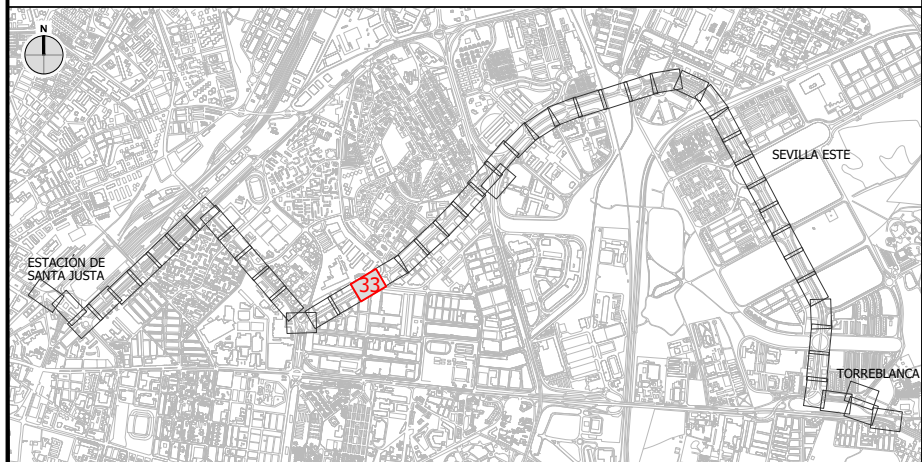
DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

PLANO Nº
2
HOJA 31 DE 50





MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

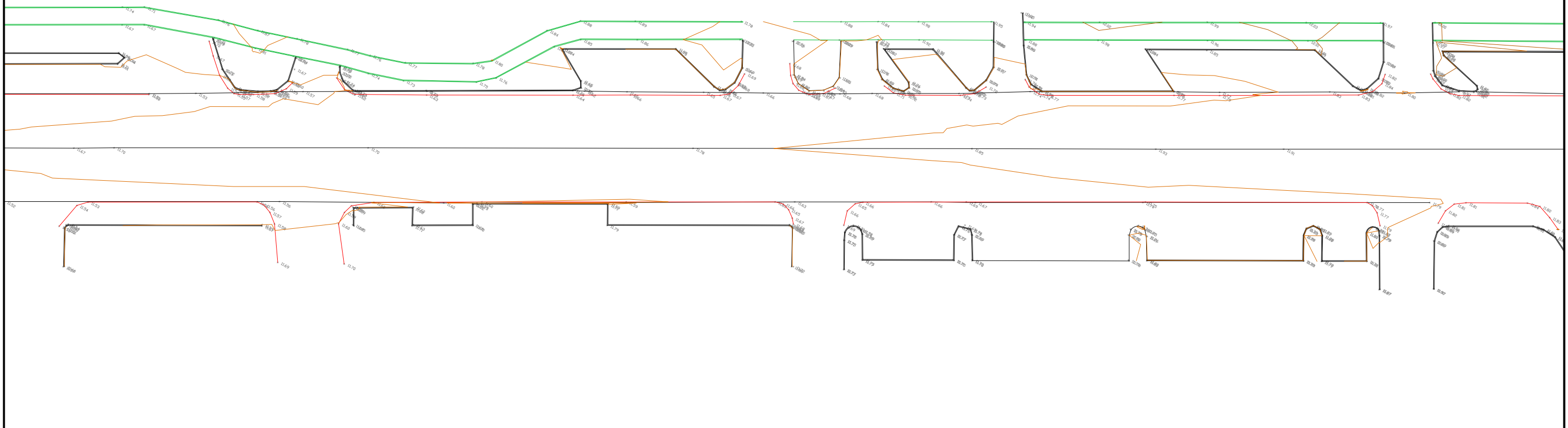
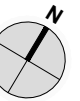
FECHA
FEBRERO 2023

TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

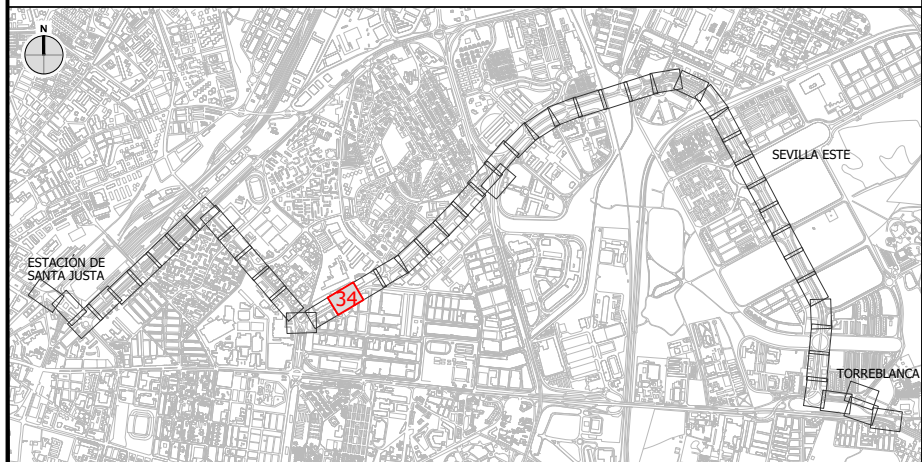
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

PLANO Nº
2
HOJA 33 DE 50



MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

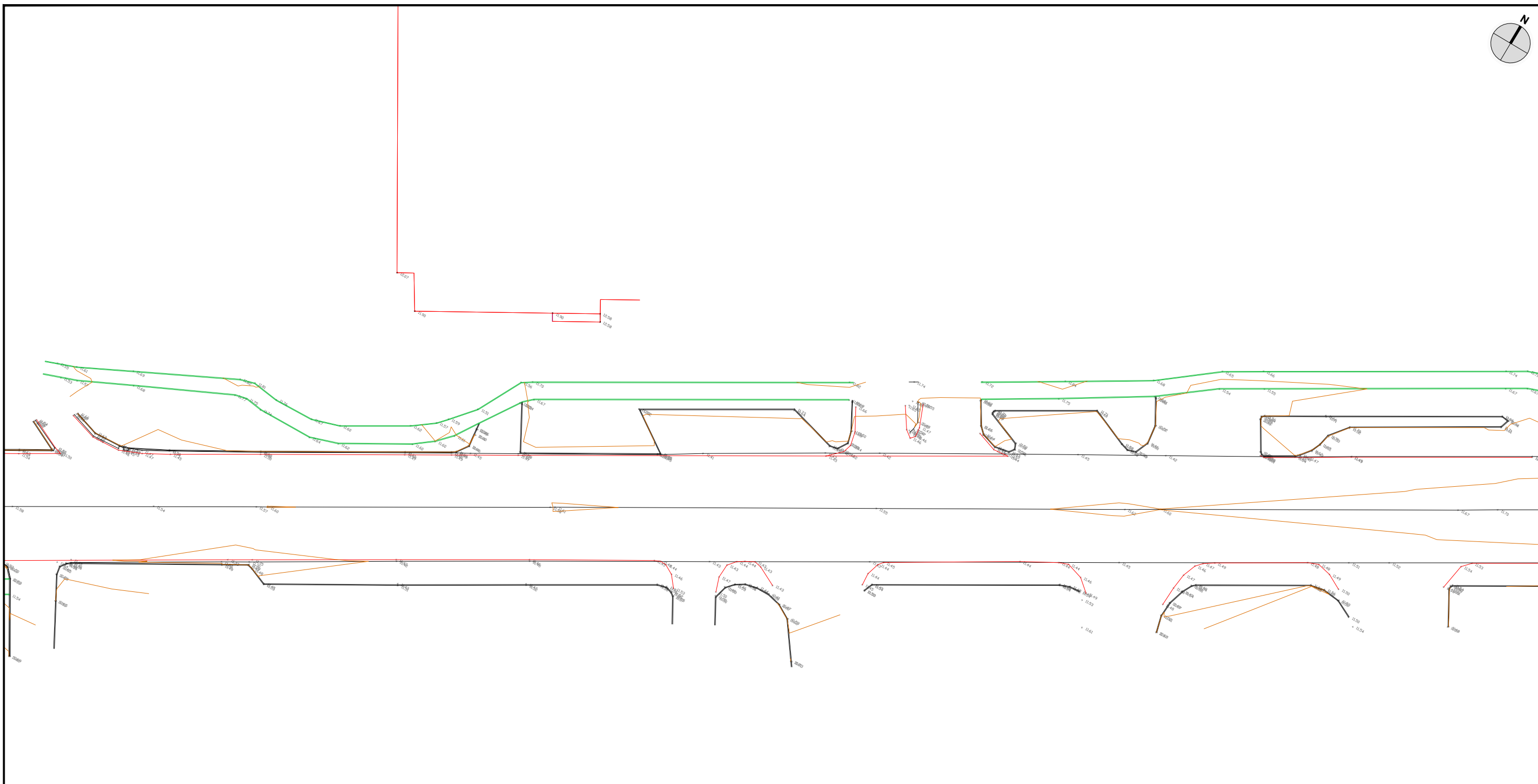
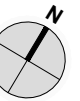
FECHA
FEBRERO
2023

TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

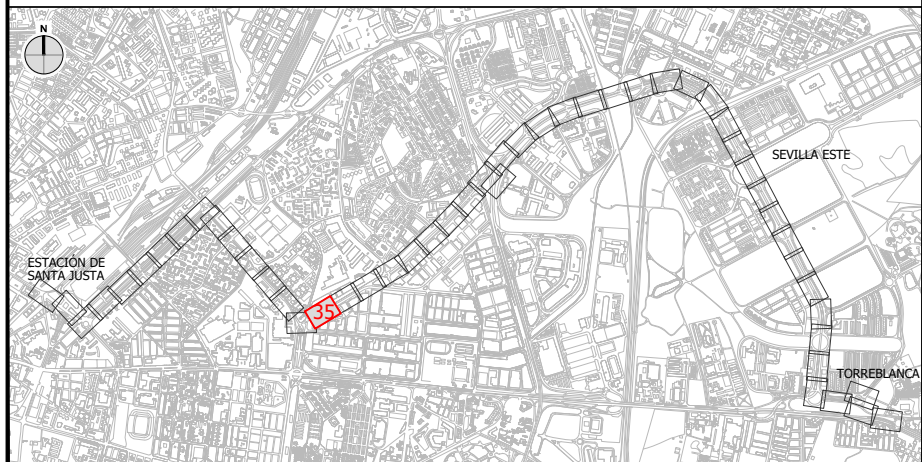
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

PLANO Nº
2
HOJA 34 DE 50



MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

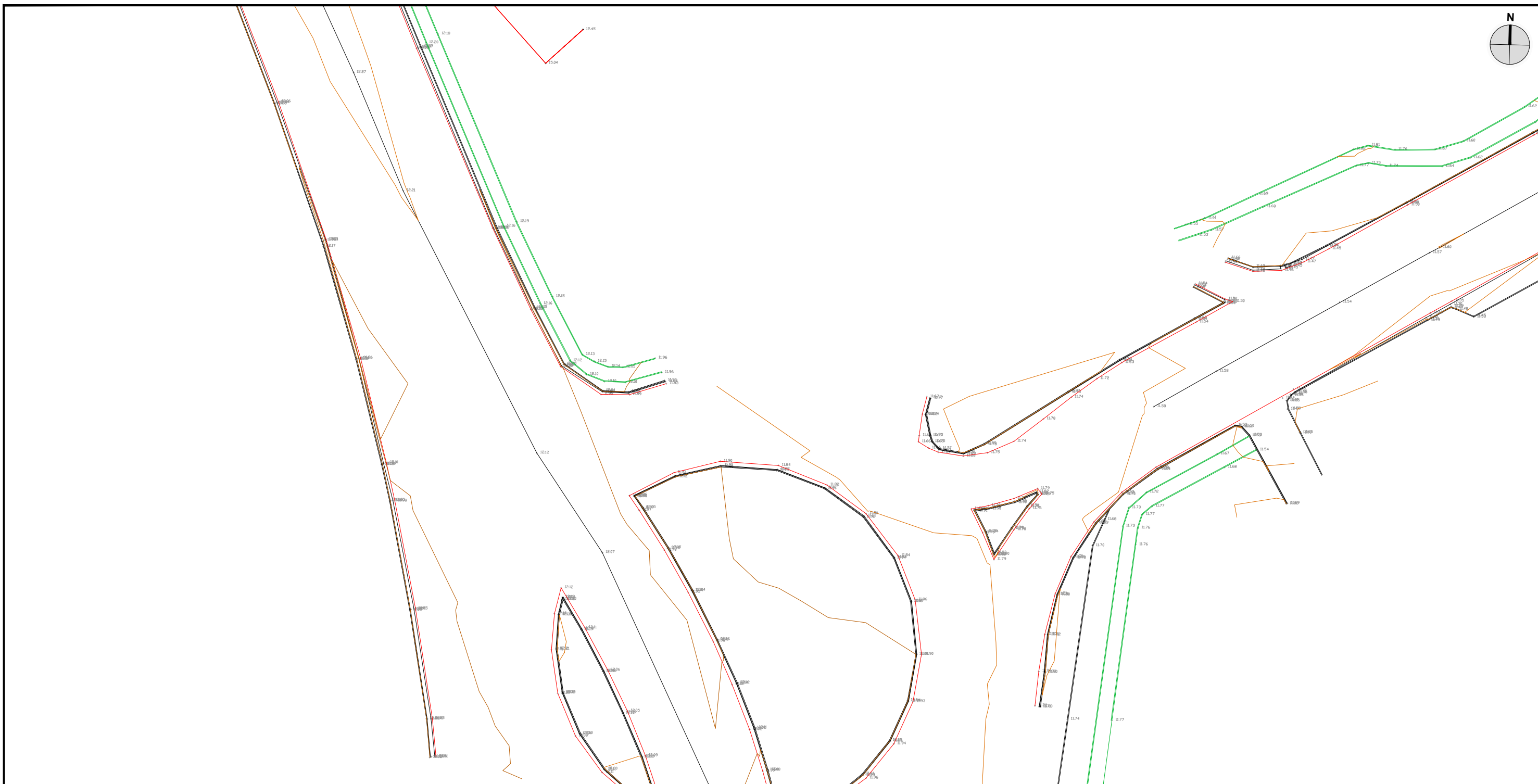
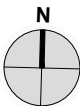
FECHA
FEBRERO
2023

TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

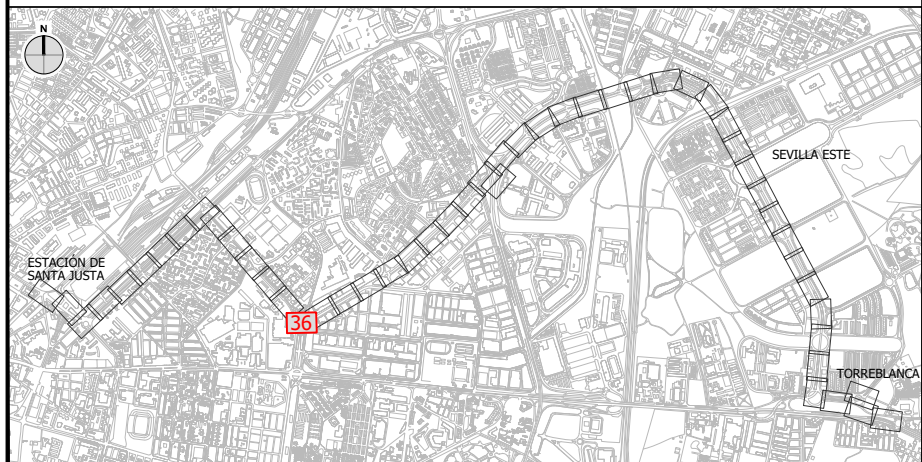
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

PLANO Nº
2
HOJA 35 DE 50



MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

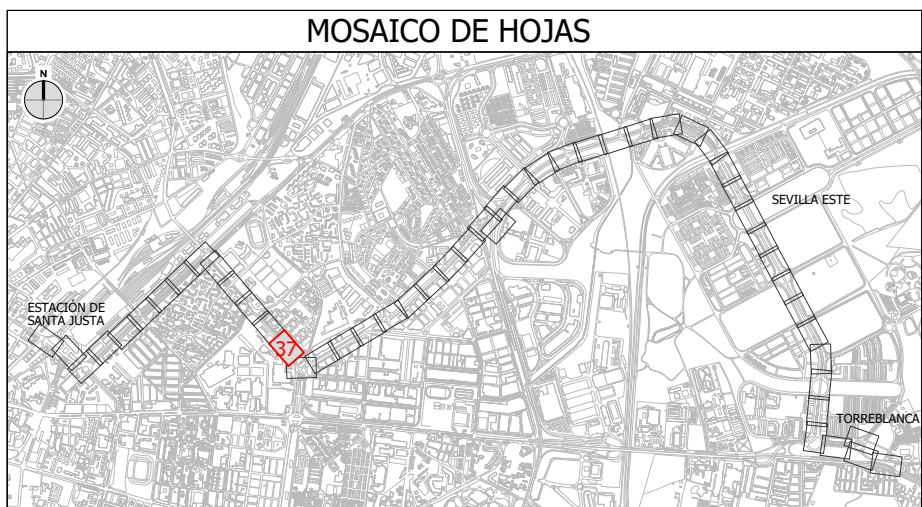
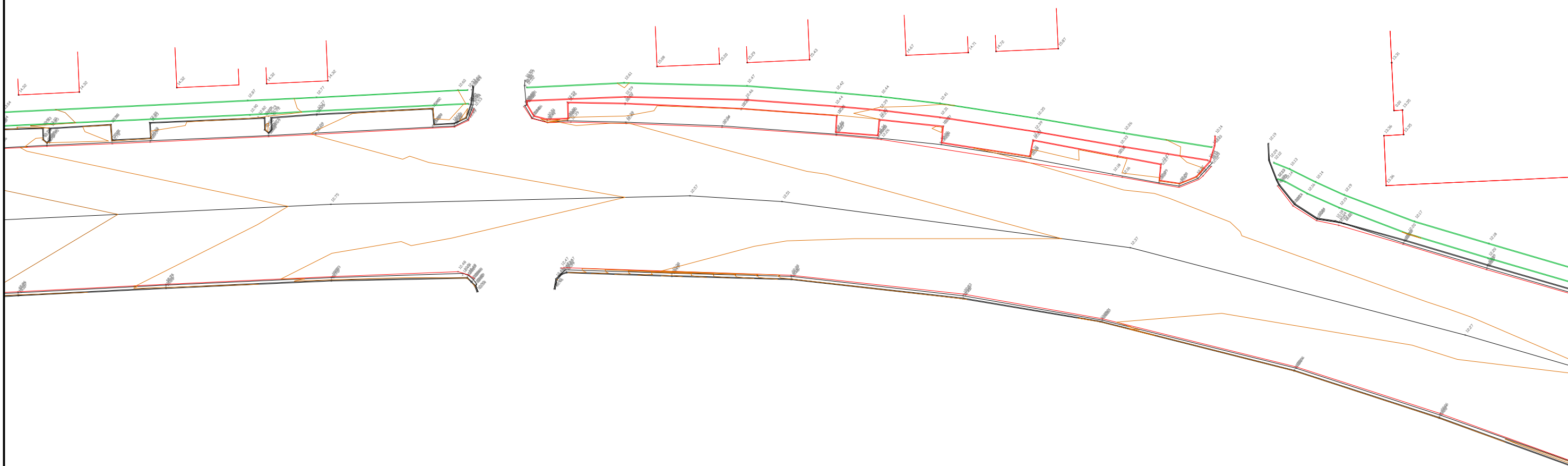
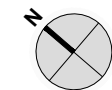
FECHA
FEBRERO 2023

TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

PLANO Nº 2
HOJA 36 DE 50



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
FEBRERO
2023

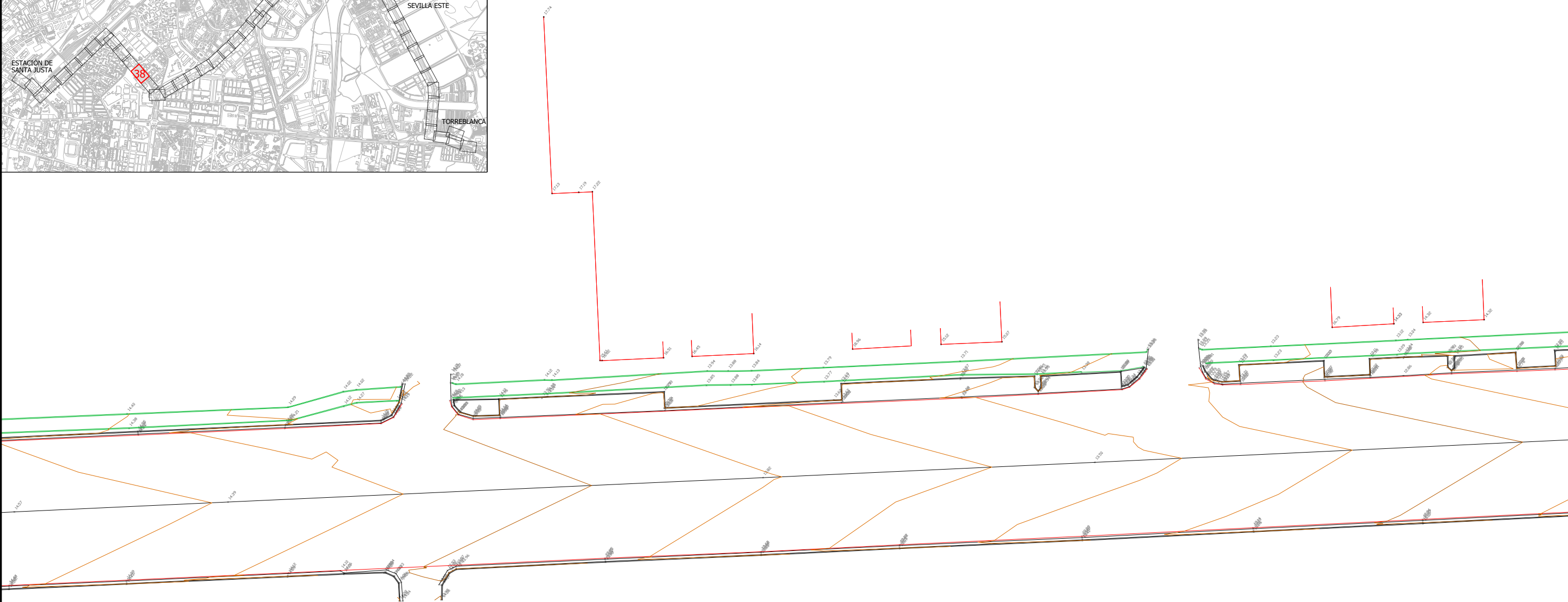
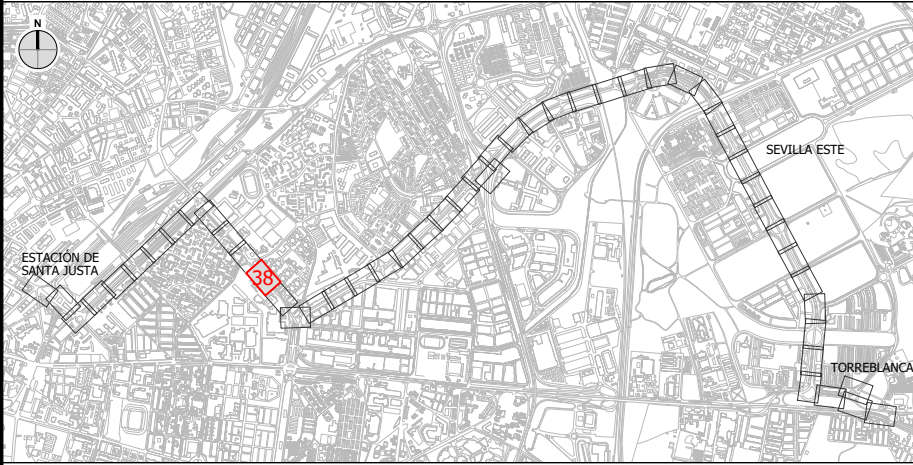
TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

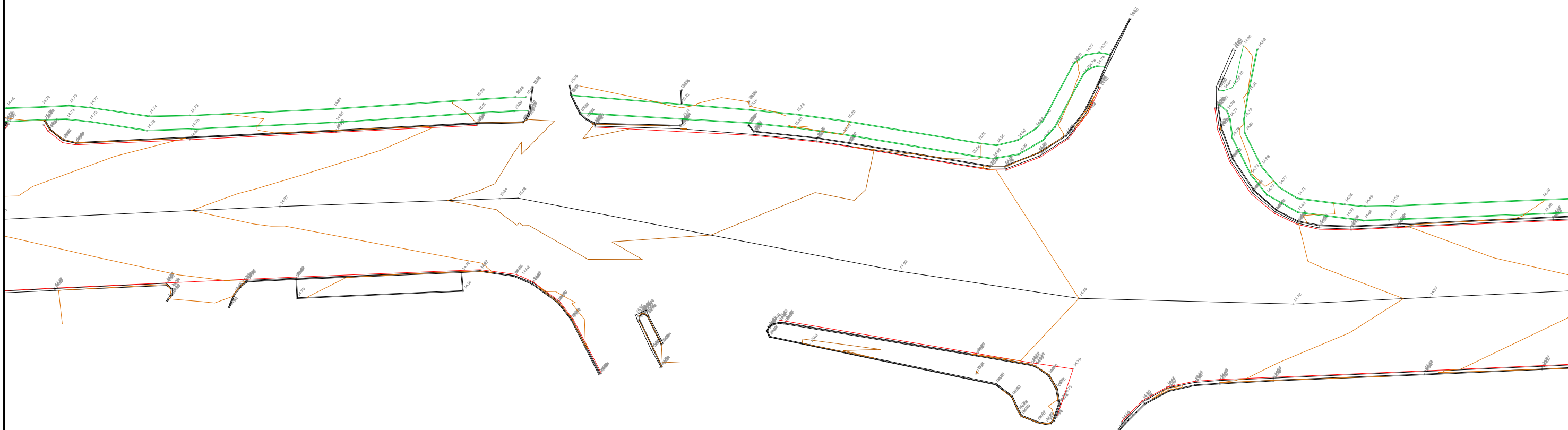
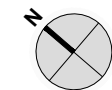
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

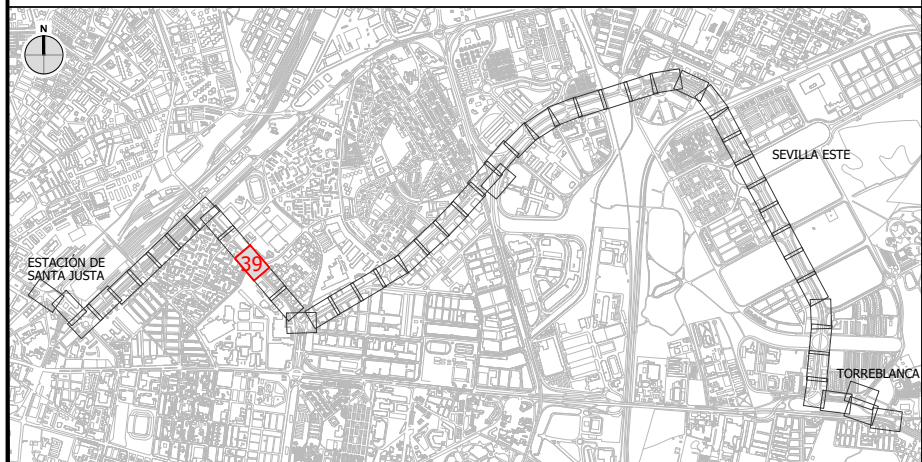
PLANO Nº
2
HOJA 37 DE 50

MOSAICO DE HOJAS





MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
FEBRERO 2023

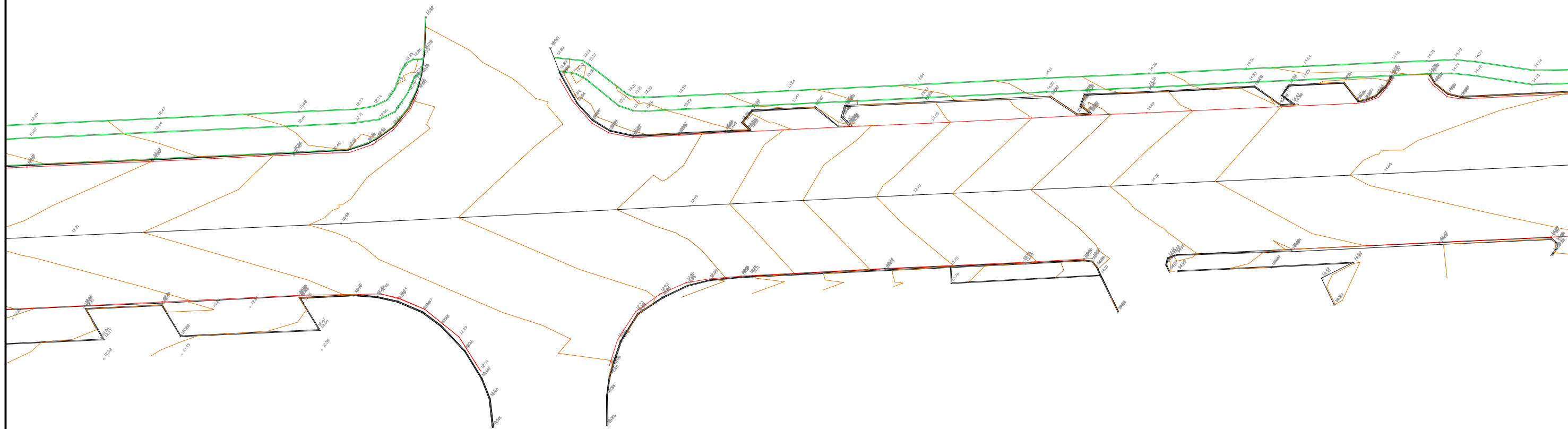
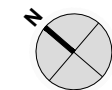
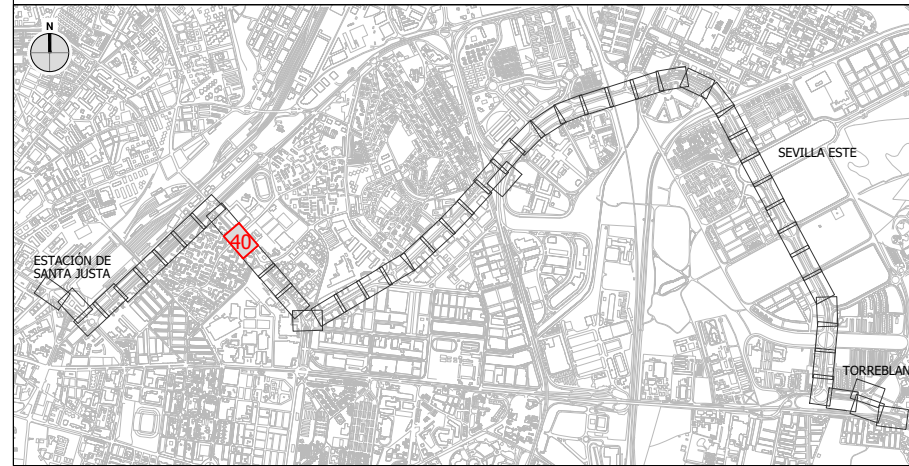
TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

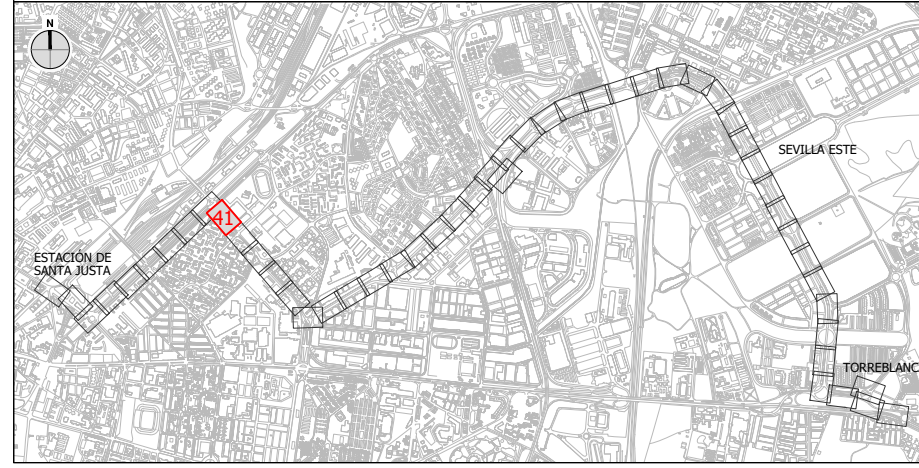
DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

PLANO Nº
2
HOJA 39 DE 50

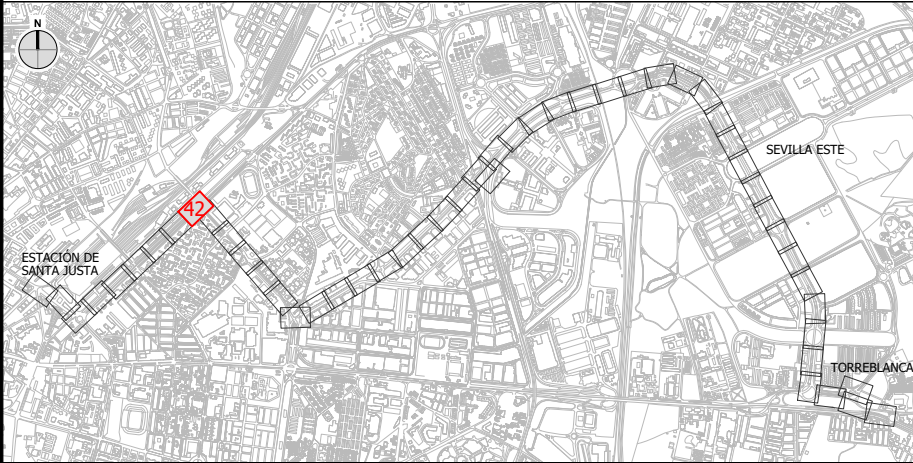
MOSAICO DE HOJAS



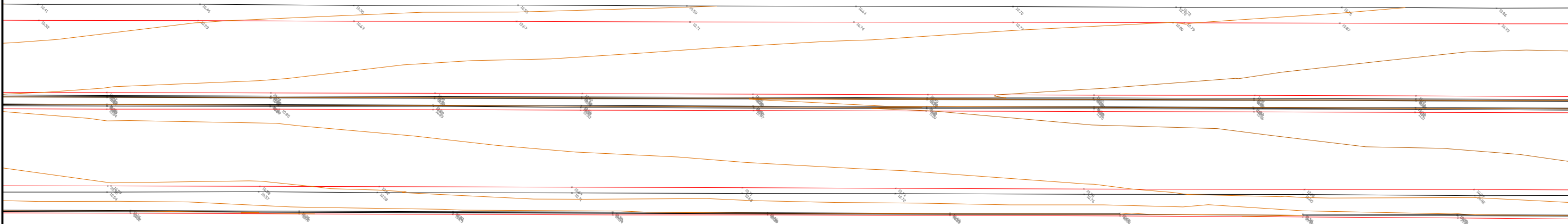
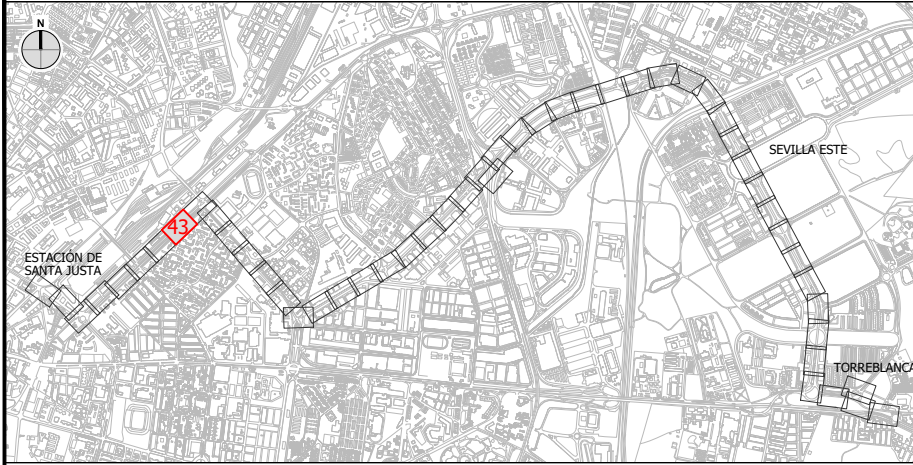
MOSAICO DE HOJAS



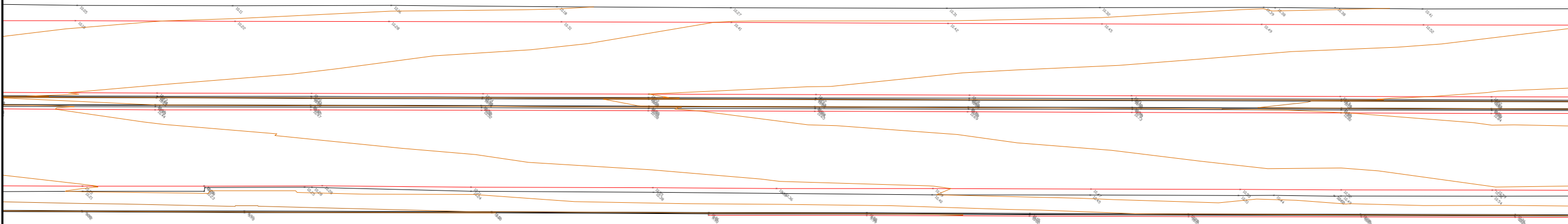
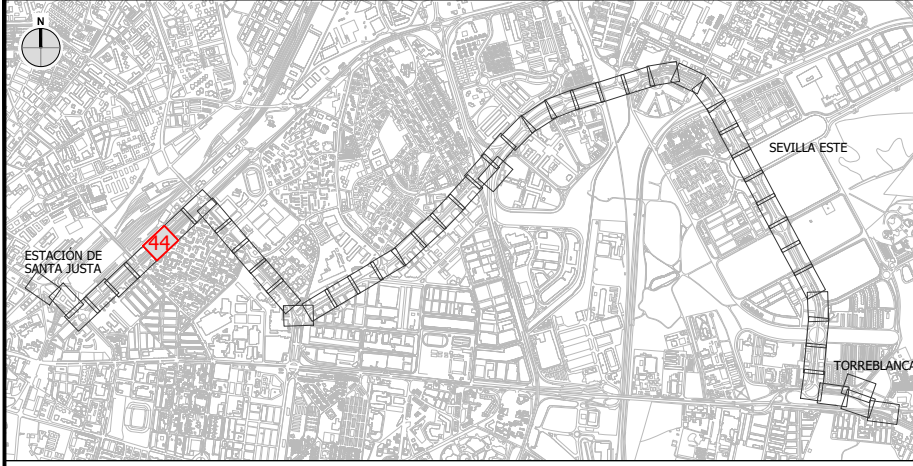
MOSAICO DE HOJAS



MOSAICO DE HOJAS

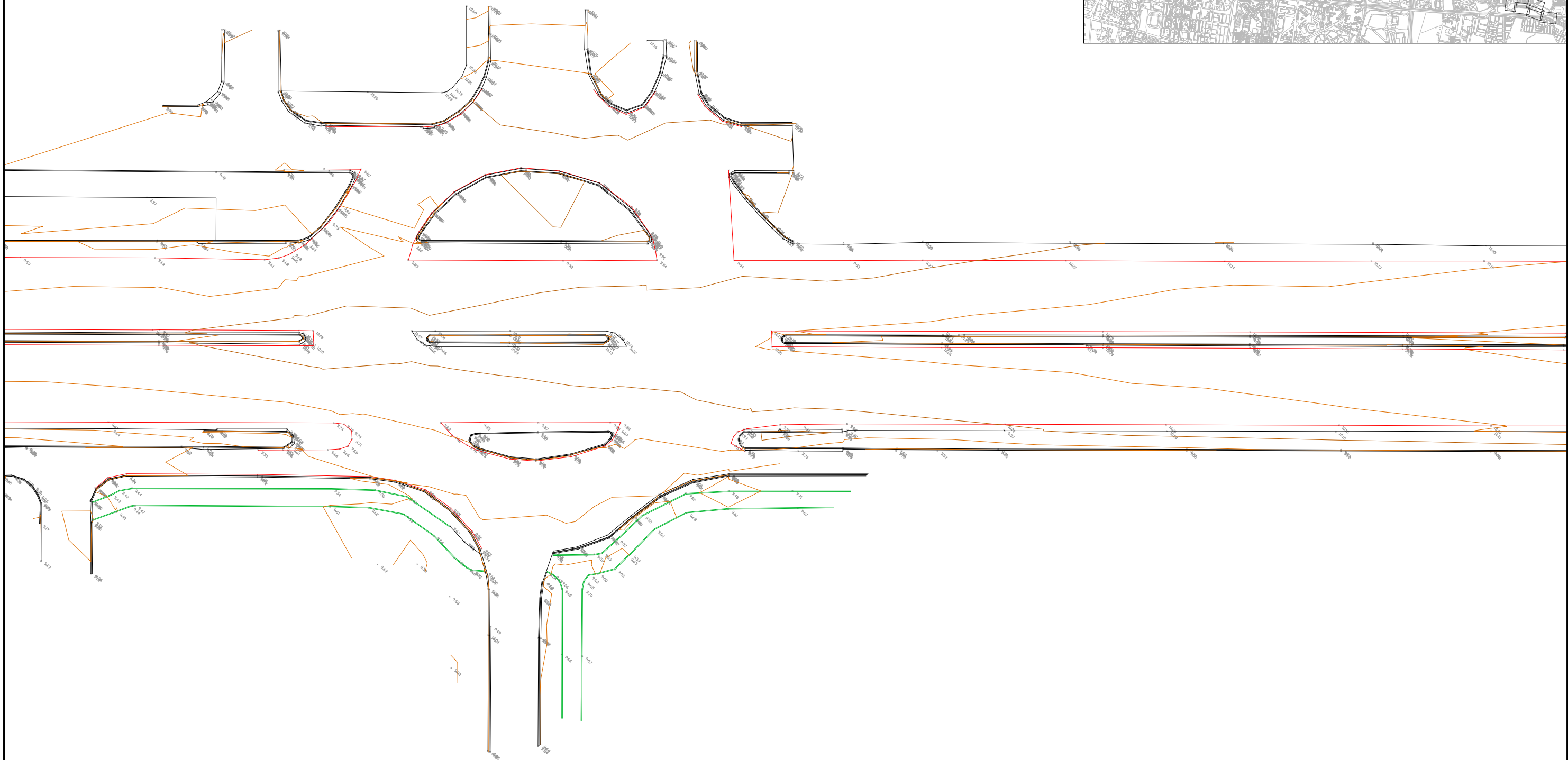
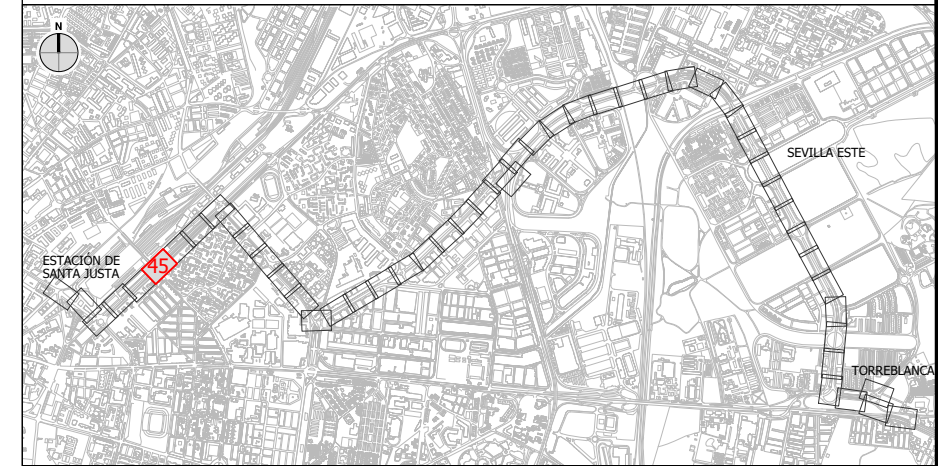


MOSAICO DE HOJAS





MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
[Handwritten signatures]
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
FEBRERO
2023

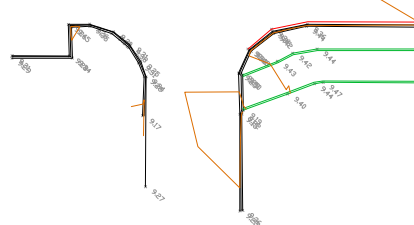
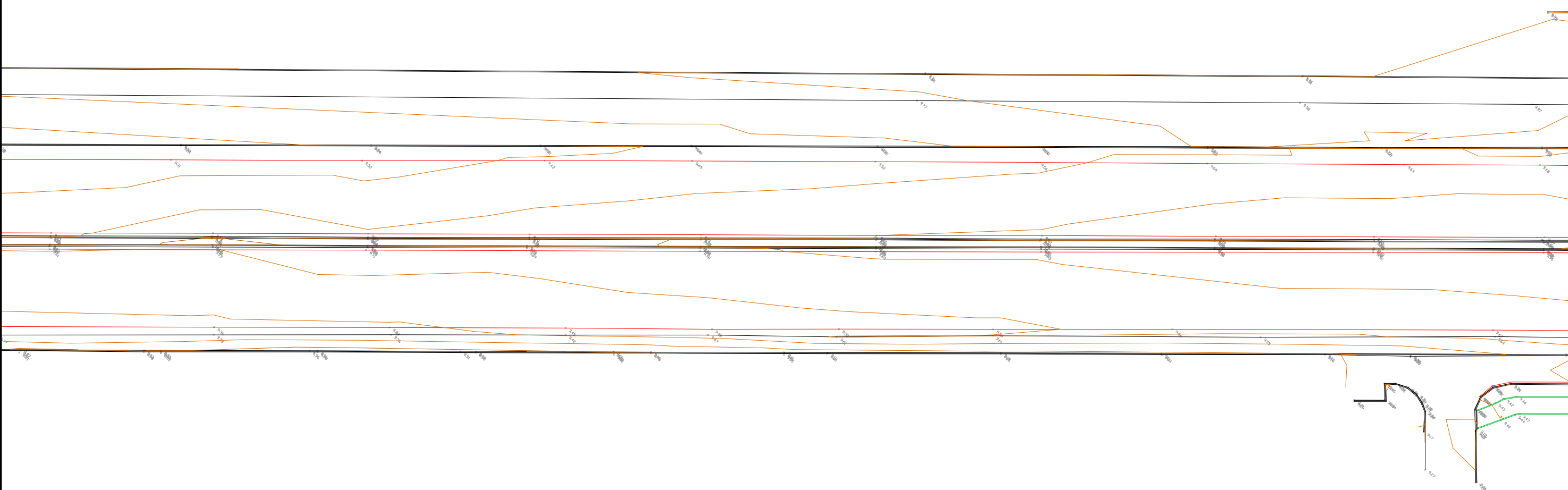
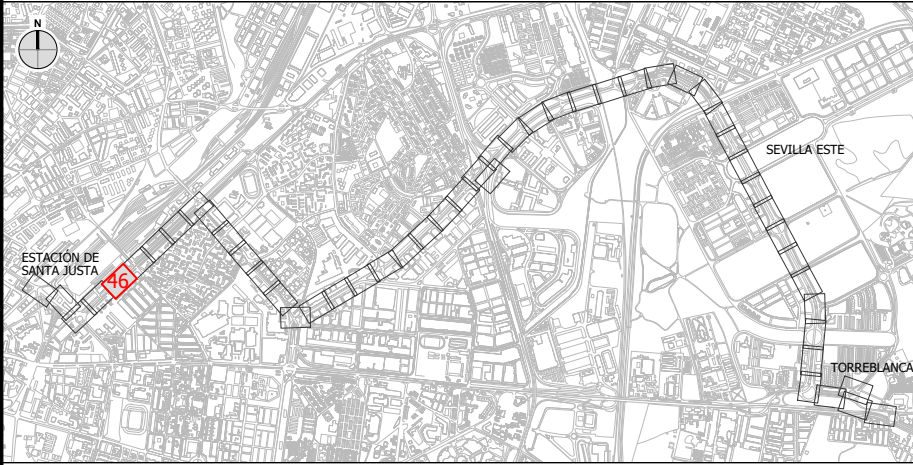
TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

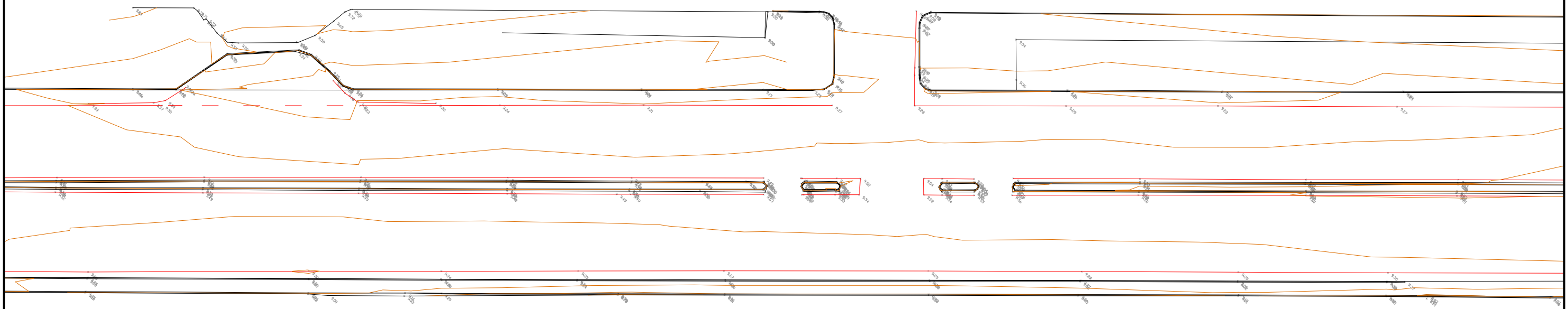
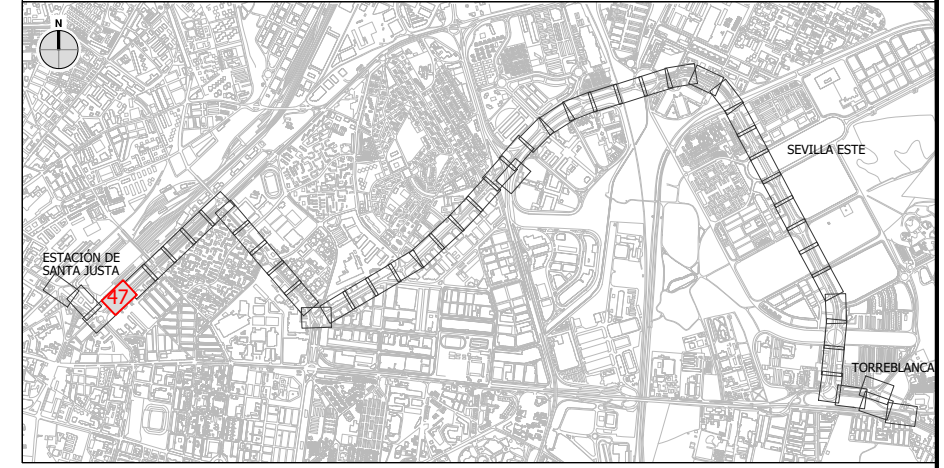
DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

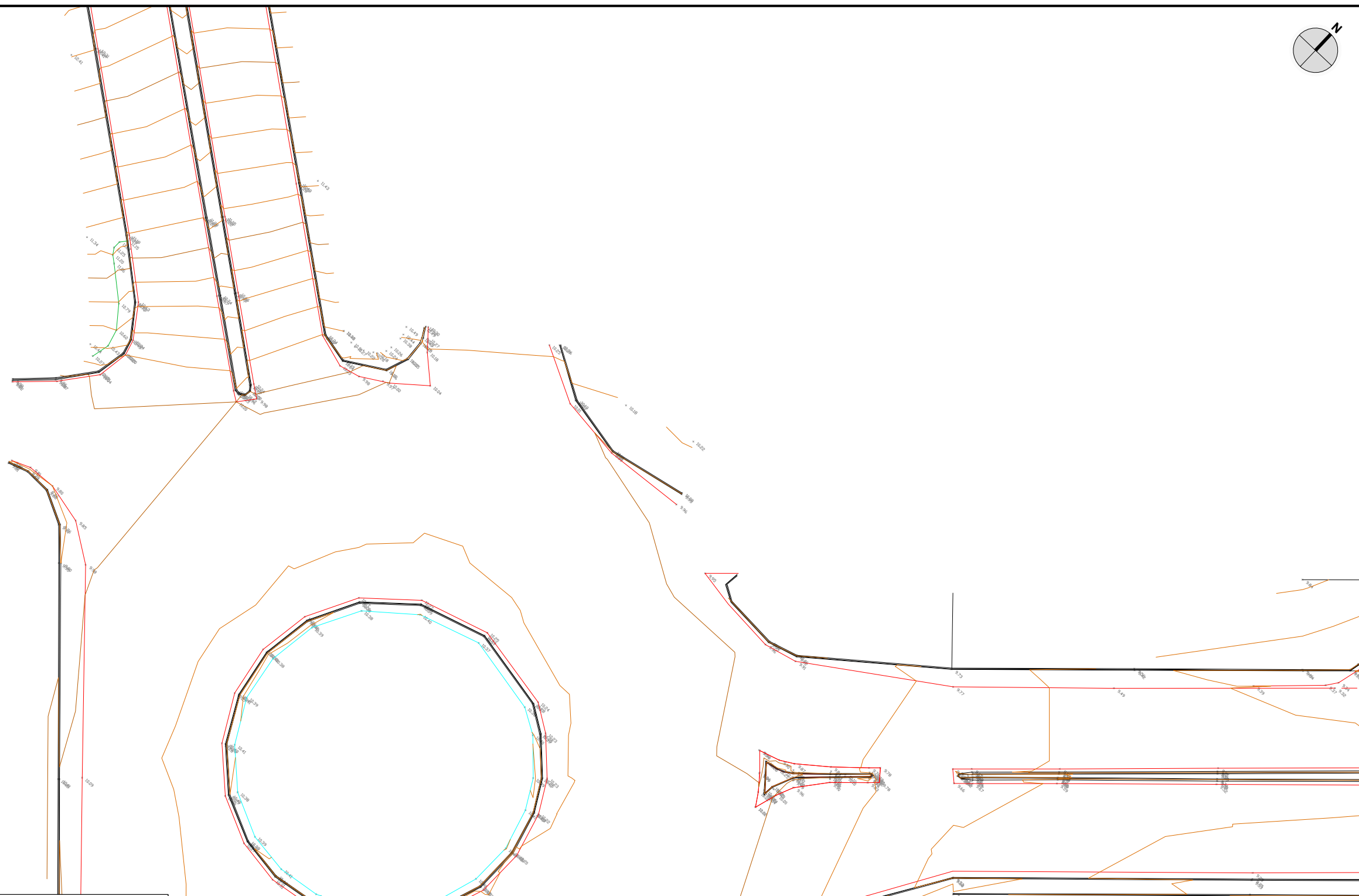
PLANO Nº
2
HOJA 45 DE 50

MOSAICO DE HOJAS

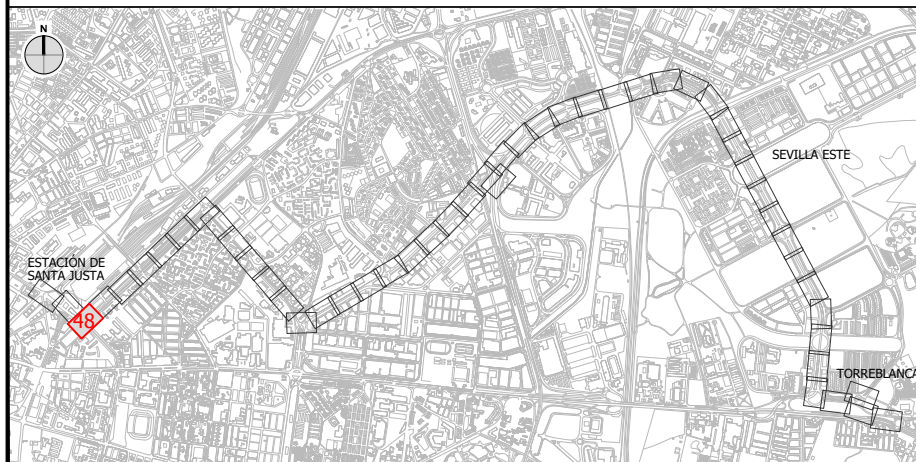


MOSAICO DE HOJAS





MOSAICO DE HOJAS



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
FEBRERO
2023

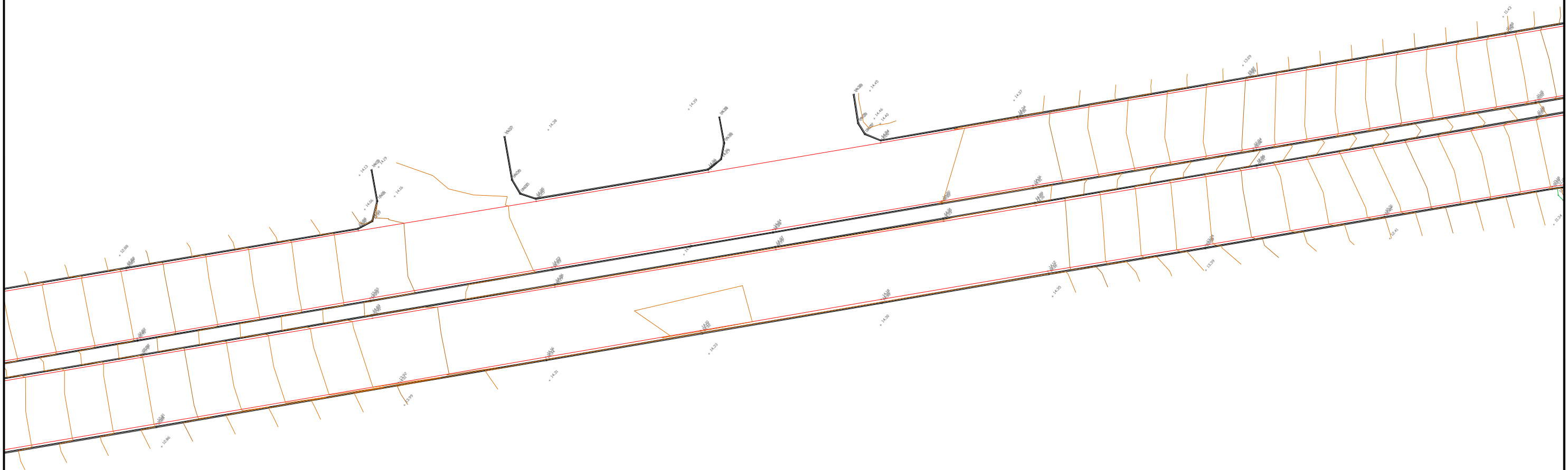
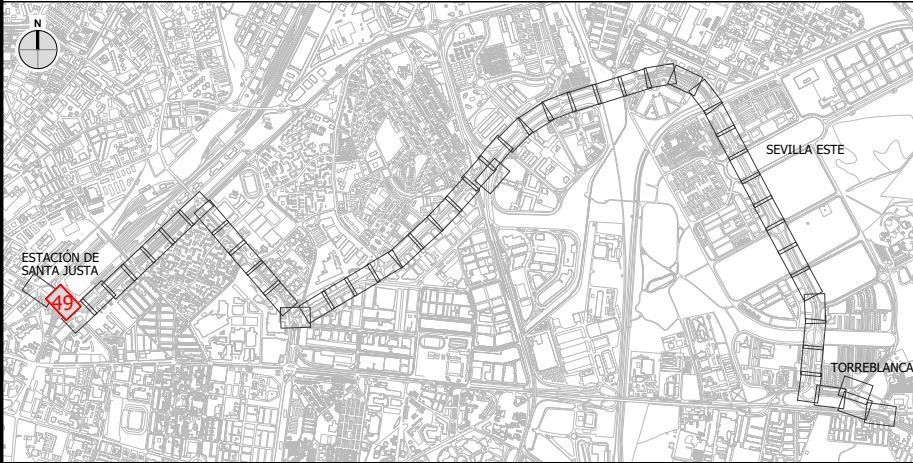
TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:500
0 2.5 5 7.5 10 12.5m

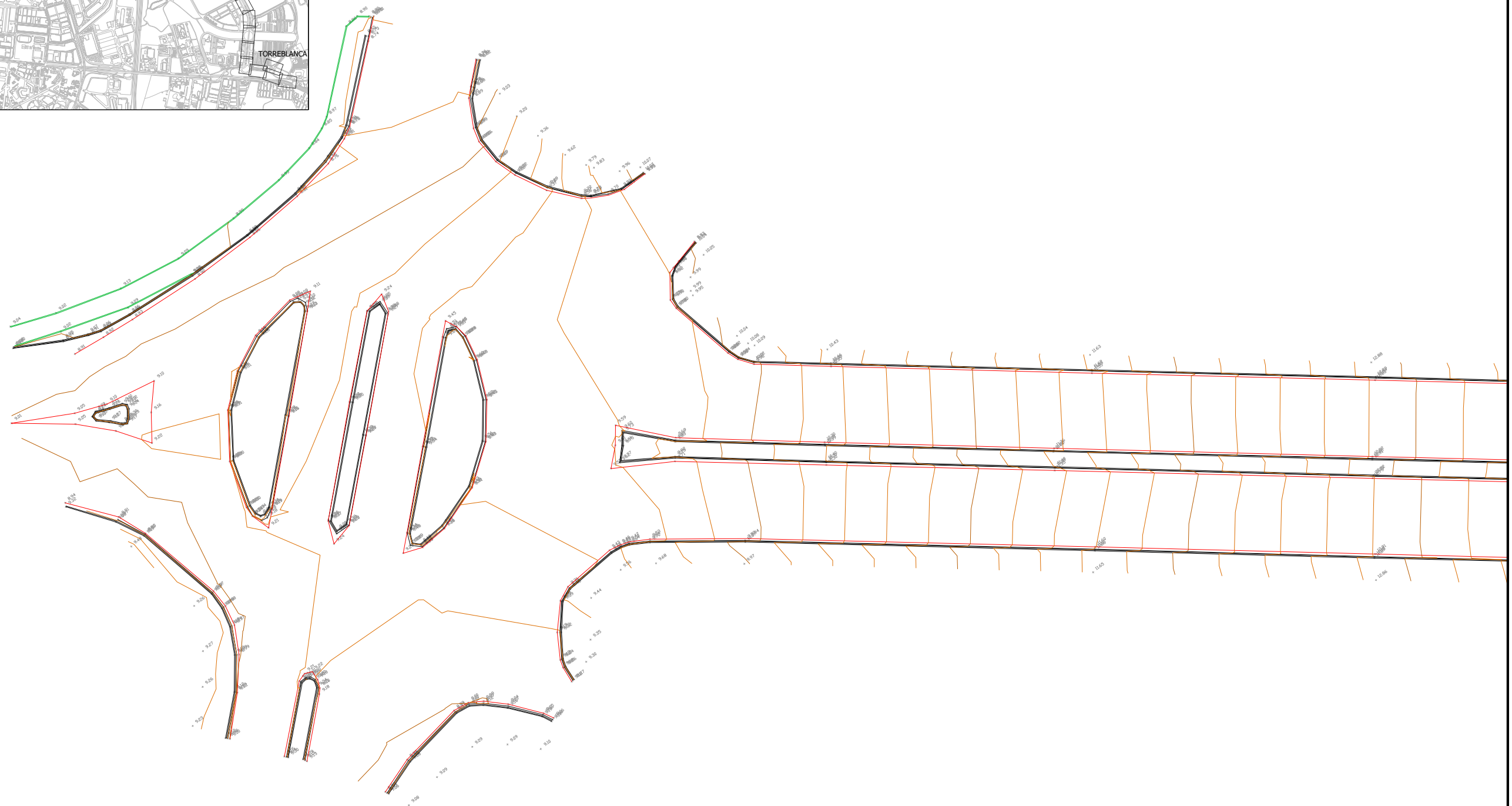
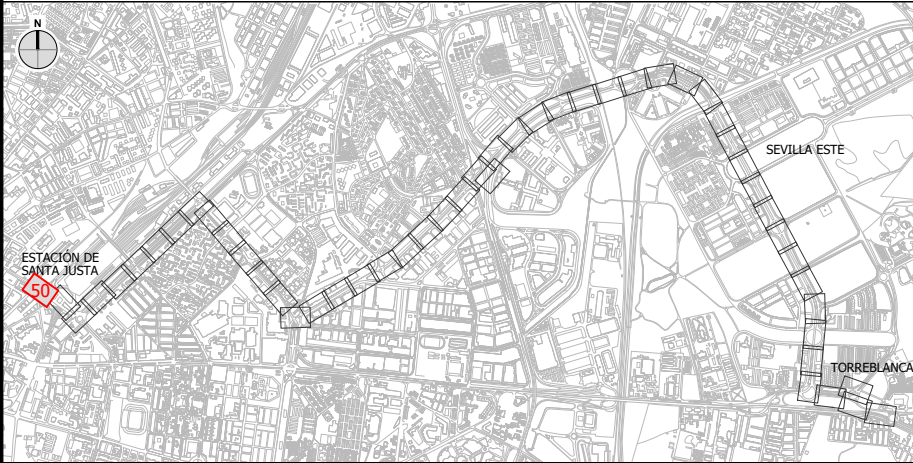
DESIGNACIÓN
ANEJO 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
FICHERO DIGITAL: 04_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO.dwg

PLANO Nº
2
HOJA 48 DE 50

MOSAICO DE HOJAS



MOSAICO DE HOJAS



APÉNDICE 4. LISTADOS DE PUNTOS DE LOS LEVANTAMIENTOS

Dado el elevado número de puntos definidos en el levantamiento topográfico realizado, habiéndose levantado un total 17135 puntos, los mismos se adjuntan en formato digital junto a la entrega de este proyecto, dada la inviabilidad de mostrarlos editados en este apéndice, así como el poco uso y aprovechamiento que tendrían en el mismo, considerándose que el principal valor que tienen los mismos es su posesión en formato digital, para poder hacer así un tratamiento y uso adecuado de los mismos.

Por tanto, se hace entrega en formato digital de dos ficheros en formato Excel, que contienen los 17135 puntos topográficos levantados en el entorno del proyecto.

Los ficheros incluyen la siguiente información:

- Columna 1: Número de punto
- Columna 2: Coordenada X (Etrs89, UTM)
- Columna 3: Coordenada Y (Etrs89, UTM)
- Columna 4: Coordenada Z (Cota ortométrica EGM08)
- Columna 5: Código del punto levantado (acera, bordillo, aglomerado, marca vial, etc...)

ANEJO Nº 5. EXPROPIACIONES Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

INDICE

1.	INTRODUCCION	1
2.	CATASTRO	1
	2.1. CARTOGRAFIA.	1
	2.2. AFECCIONES.	1
3.	SUPERPOSICION CATASTRO Y ACTUACION	2

1. INTRODUCCION

La finalidad del presente Anejo es doble, en primer lugar ha de servir para poder ajustarse a los requisitos necesarios que ineludiblemente debe reunir todo proyecto para cumplimentar el trámite de su aprobación definitiva, de conformidad con la legislación vigente, y en segundo lugar, igualmente debe servir de base de partida para la incoación y subsiguiente tramitación del expediente de expropiación, de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto de referencia.

Por consiguiente, este anejo tiene la finalidad de definir, con toda la precisión posible, los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el mismo.

2. CATASTRO

El catastro se define como el registro administrativo dependiente del Estado en el que se describen los bienes inmuebles rústicos, urbanos y de características especiales. Los bienes inmuebles tienen asociado un identificador único y obligatorio en el catastro, denominado "referencia catastral".

2.1. CARTOGRAFIA.

De manera similar a la superposición realizada entre la traza del carril bus segregado con el planeamiento, se comprueba la afección que pueda existir con determinadas parcelas de titularidad privada. Se adjunta en el presente Anejo, cartografía de la traza ocupada por el carril bus segregado planteado, superpuesta con los planos de catastro.

2.2. AFECCIONES.

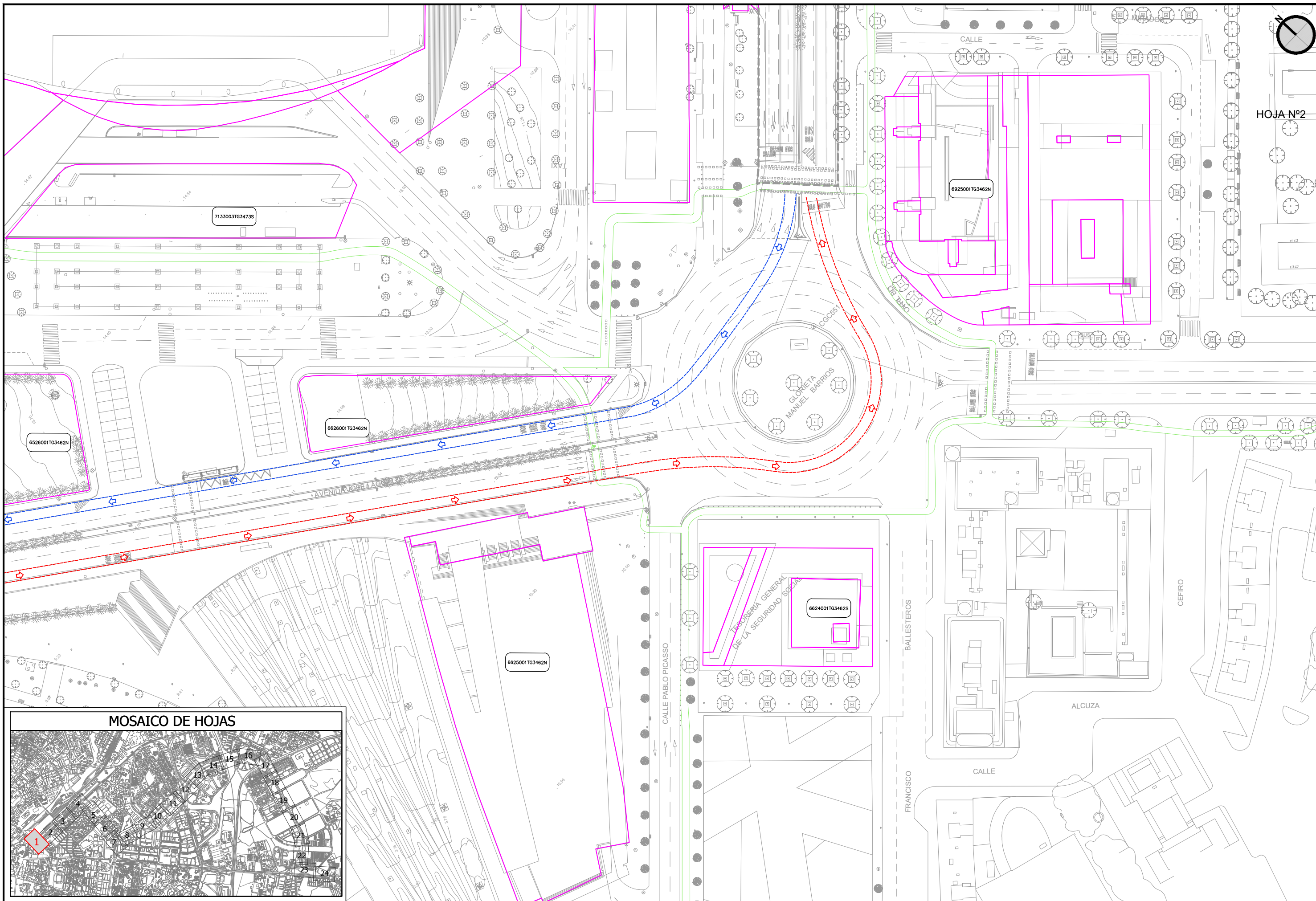
La totalidad de las obras incluidas en el presente proyecto se encuentran en terrenos de titularidad pública, por lo que no es necesaria la expropiación de ningún terreno privado para llevar a cabo las obras de construcción del carril BUS segregado en el tramo Torreblanca – Sevilla Este – Santa Justa. Por tanto, no se realizará ninguna expropiación.

La reordenación y mejora de la intersección de las avenidas Montes Sierra y Alcalde Luis Uruñuela, implican la ocupación de terrenos de titularidad pública pero no pertenecientes al Ayuntamiento de Sevilla, sino al Estado.

Se incluye la relación de planos con la superposición del ámbito de las obras necesarias para la ejecución del carril segregado.

En estos planos de detalle se demuestra que no es necesaria expropiación alguna, quedando delimitada y superficiada en la hoja 12, el área ocupada de terrenos titularidad del Estado, por la reurbanización y ejecución de las dos nuevas rotondas que mejoran las condiciones actuales de esta intersección.

3. SUPERPOSICION CATASTRO Y ACTUACION



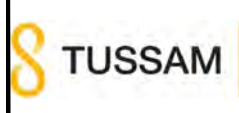
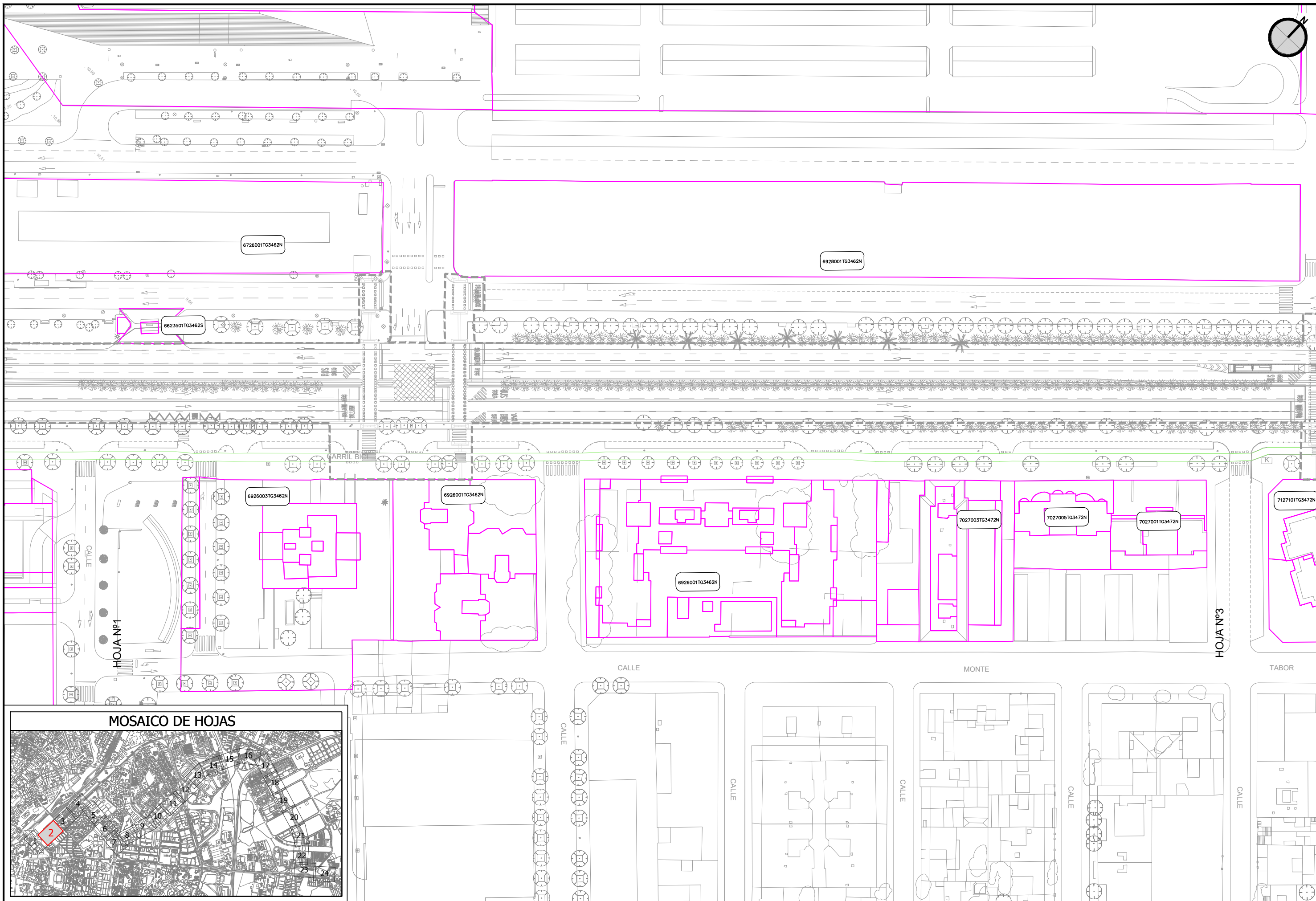
LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
FEBRERO
2023

TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:1.000
0 5 10 15 20 25m

DESIGNACIÓN
CATASTRO
PLANTA. HOJA Nº 1
PLANO Nº
ANEJO Nº5
HOJA 1 DE 24
FICHERO DIGITAL: Anejo Nº5 Catastro.dwg



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
[Handwritten signatures]
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

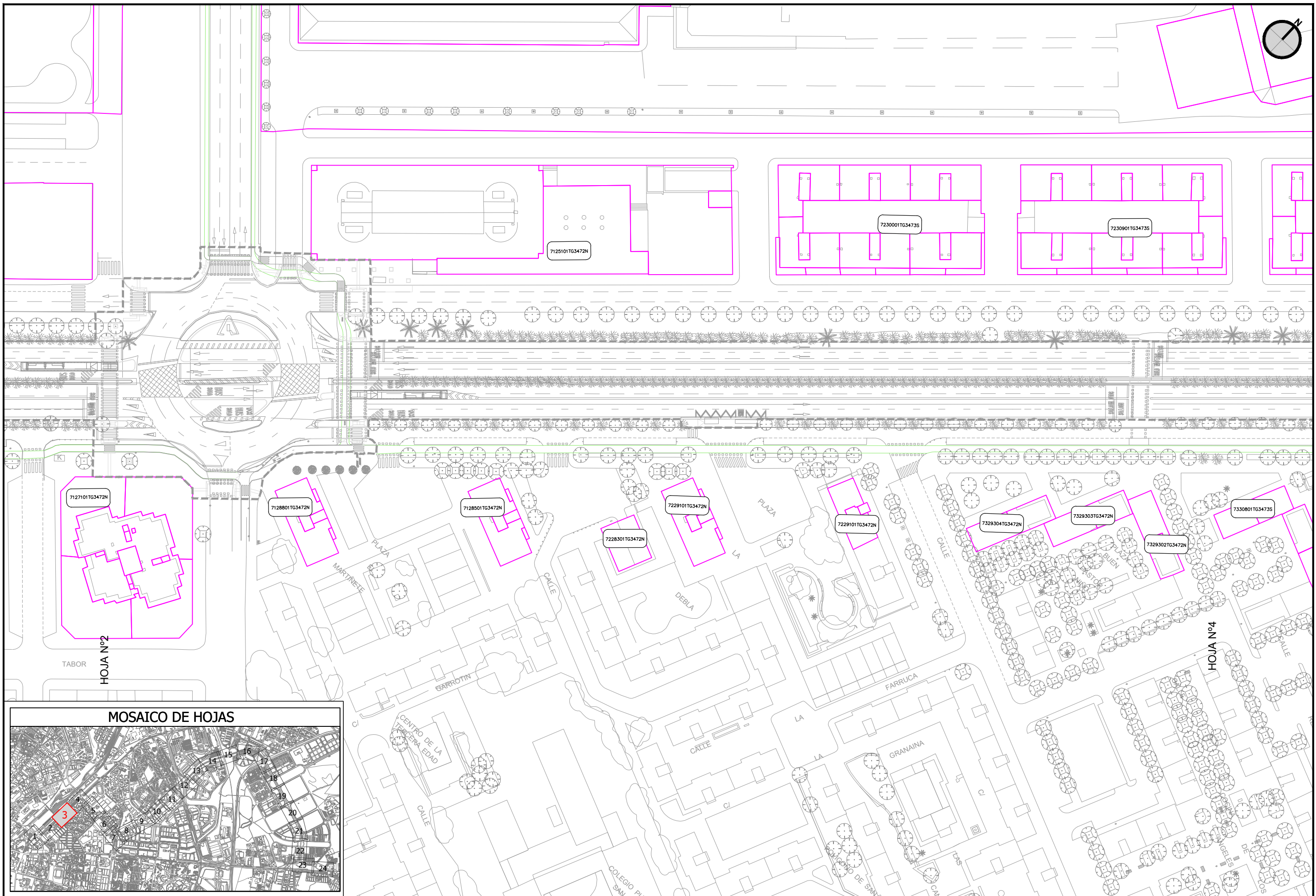
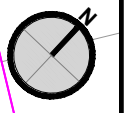
FECHA
FEBRERO
2023

TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

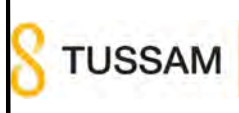
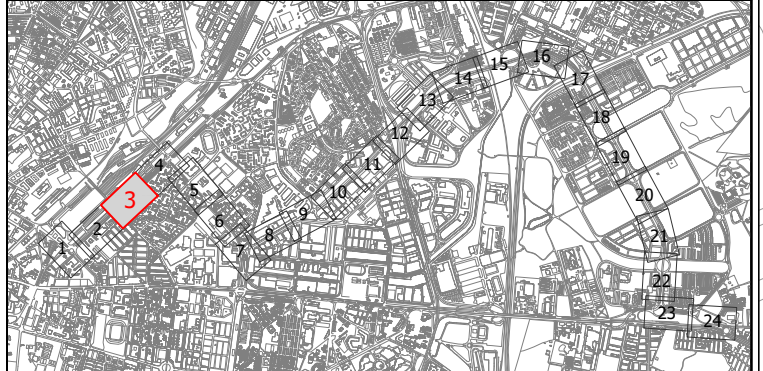
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:1.000

DESIGNACIÓN
CATASTRO
PLANTA. HOJA Nº 2
FICHERO DIGITAL: Anejo Nº5 Catastro.dwg

PLANO Nº
ANEJO Nº5
HOJA 2 DE 24



MOSAICO DE HOJAS



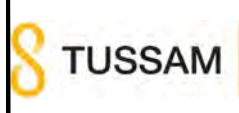
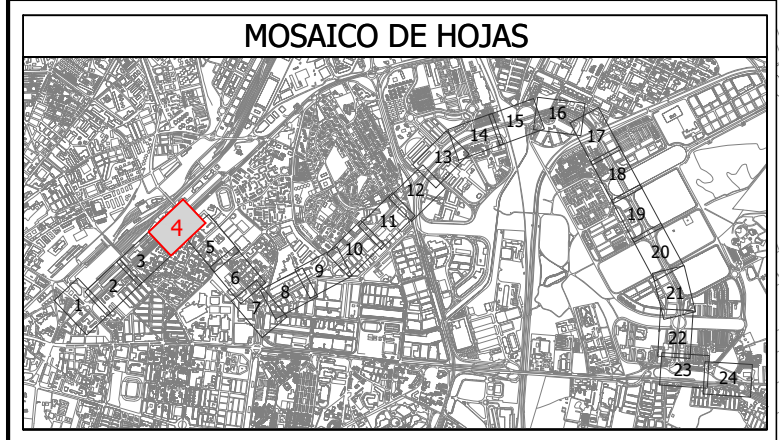
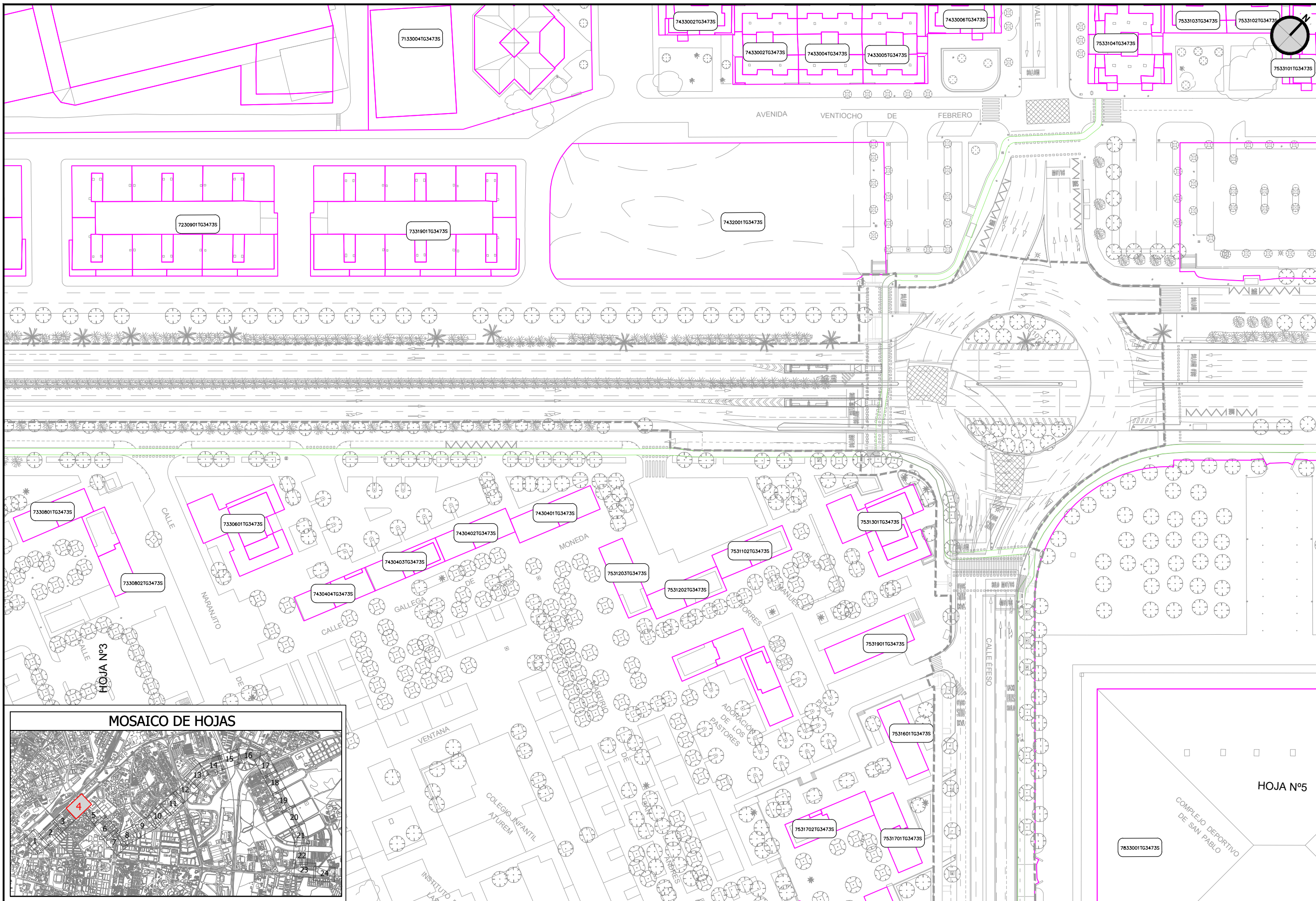
LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
FEBRERO
2023

TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGRAGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:1.000
0 5 10 15 20 25m

DESIGNACIÓN
CATASTRO
PLANTA. HOJA Nº 3
PLANO Nº
ANEJO Nº5
HOJA 3 DE 24
FICHERO DIGITAL: Anejo Nº5 Catastro.dwg



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
 FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
 FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
 FEBRERO
 2023

TÍTULO
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
 DE CARRIL BUS SEGREGADO
 TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

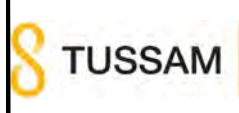
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
 1:1.000

DESIGNACIÓN
 CATASTRO
 PLANTA. HOJA Nº 4

PLANO Nº
 ANEJO Nº5

FICHERO DIGITAL: Anejo Nº5 Catastro.dwg

HOJA 4 DE 24



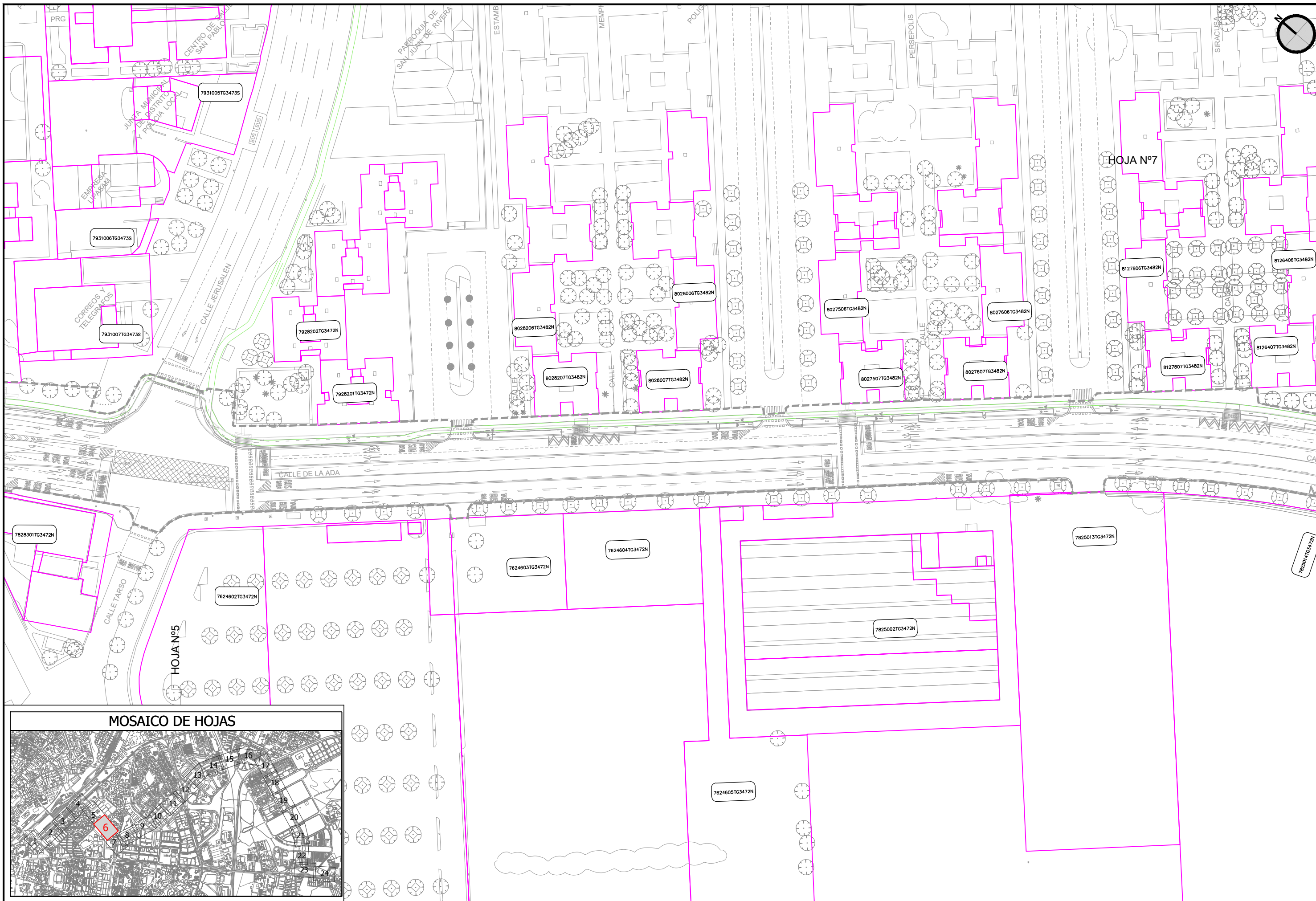
LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
 FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
 FRANCISCO BAENA UREÑA

FECHA
 FEBRERO 2023

TÍTULO
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CARRIL BUS SEGREGADO TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

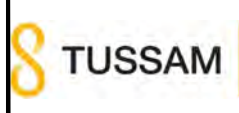
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
 1:1.000

DESIGNACIÓN
 CATASTRO PLANTA. HOJA Nº 5
 PLANO Nº ANEJO Nº5
 HOJA 5 DE 24
 FICHERO DIGITAL: Anejo Nº5 Catastro.dwg



HOJA Nº7

HOJA Nº5



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
 FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
 FRANCISCO BAENA UREÑA

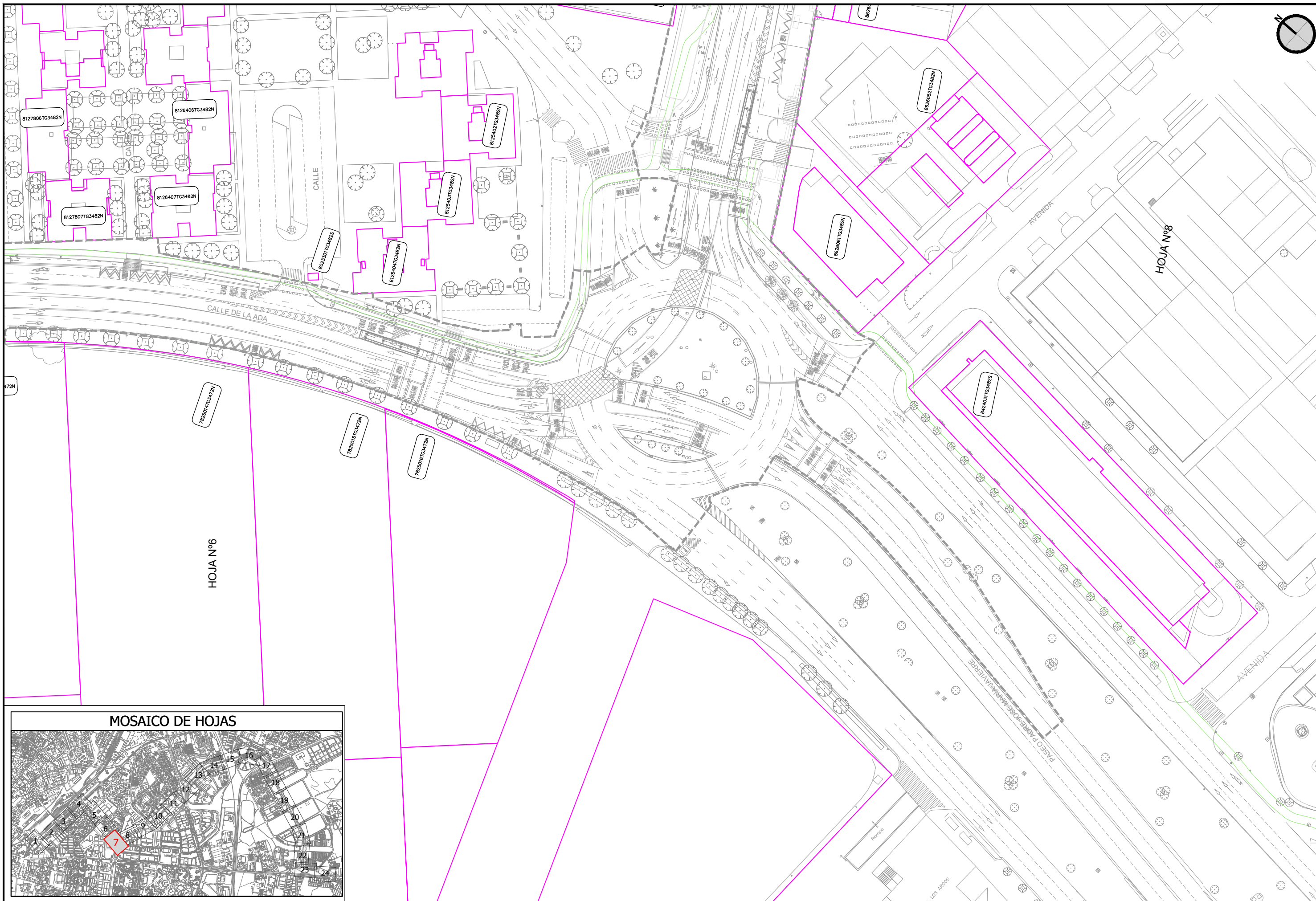
FECHA
 FEBRERO
 2023

TÍTULO
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
 DE CARRIL BUS SEGREGADO
 TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

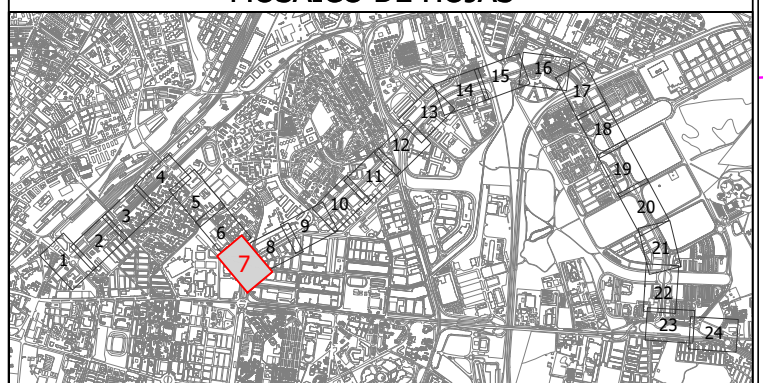
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
 1:1.000

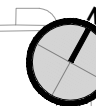
DESIGNACIÓN
 CATASTRO
 PLANTA. HOJA Nº 6
 FICHERO DIGITAL: Anejo Nº5 Catastro.dwg

PLANO Nº
 ANEJO Nº5
 HOJA 6 DE 24

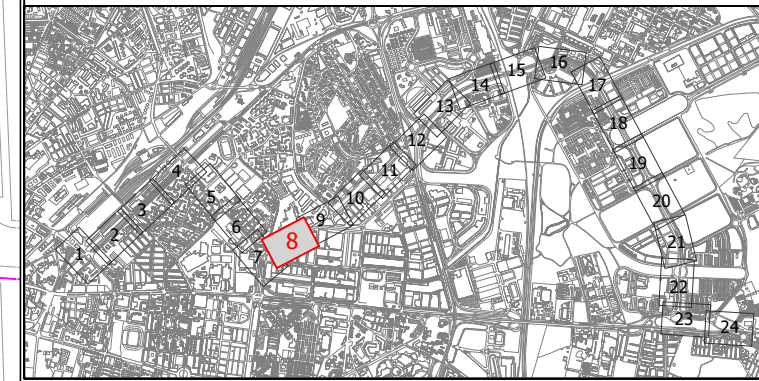


MOSAICO DE HOJAS





MOSAICO DE HOJAS



8529033TG3482N

8529032TG3482N

8529031TG3482N

8529029TG3482N

8529028TG3482N

8529027TG3482N

8529026TG3482N

8529025TG3482N

8224101TG3482S

8626053TG3482N

8626054TG3482N

8626060TG3482N

8626056TG3482N

8626057TG3482N

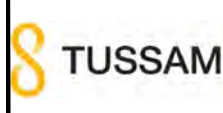
8626058TG3482N

8626059TG3482N

8626052TG3482N

POLIGONO INDUSTRIAL
CARRETERA AMARILLA

HOJA Nº9



LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

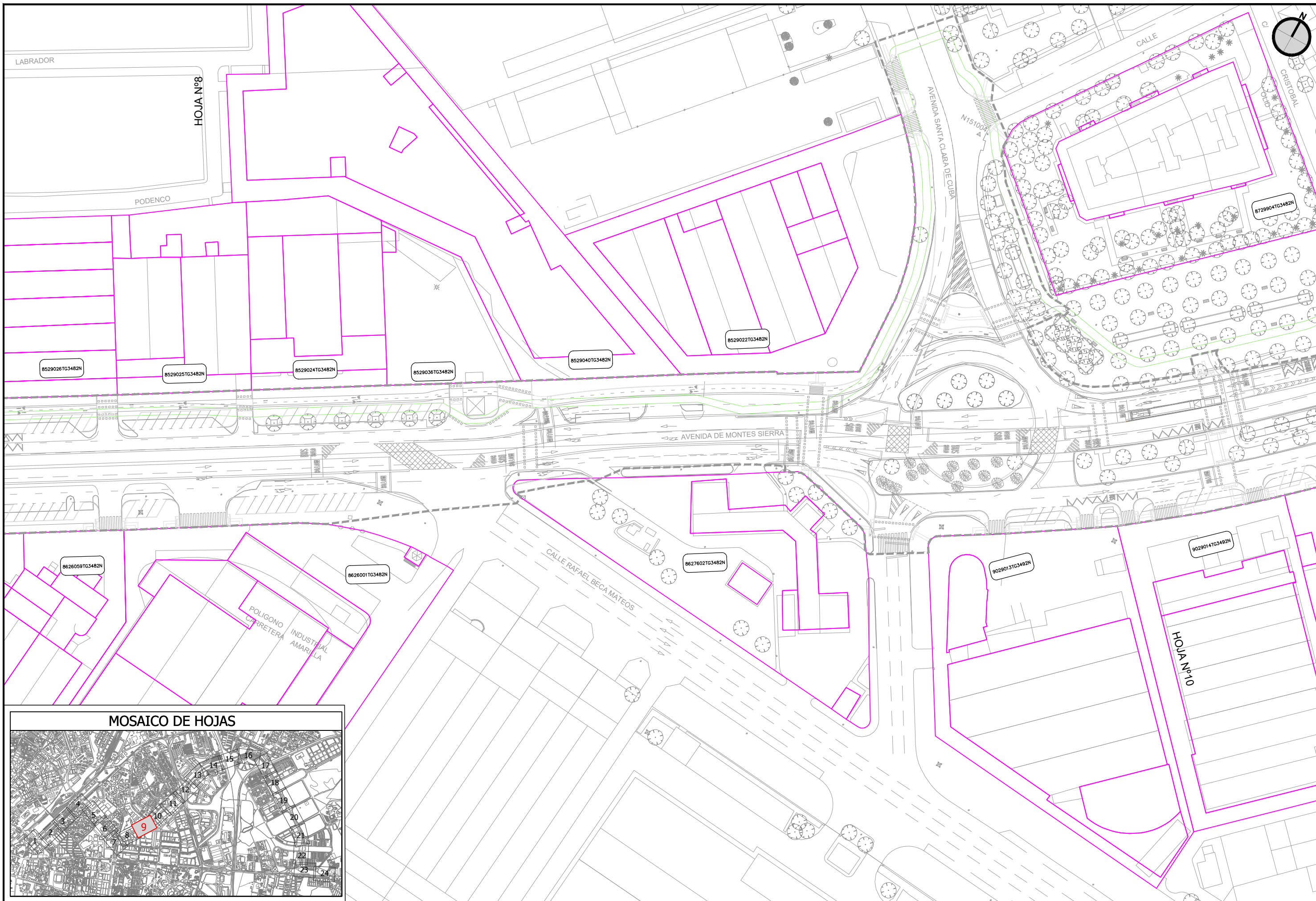
FECHA
FEBRERO
2023

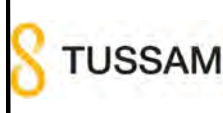
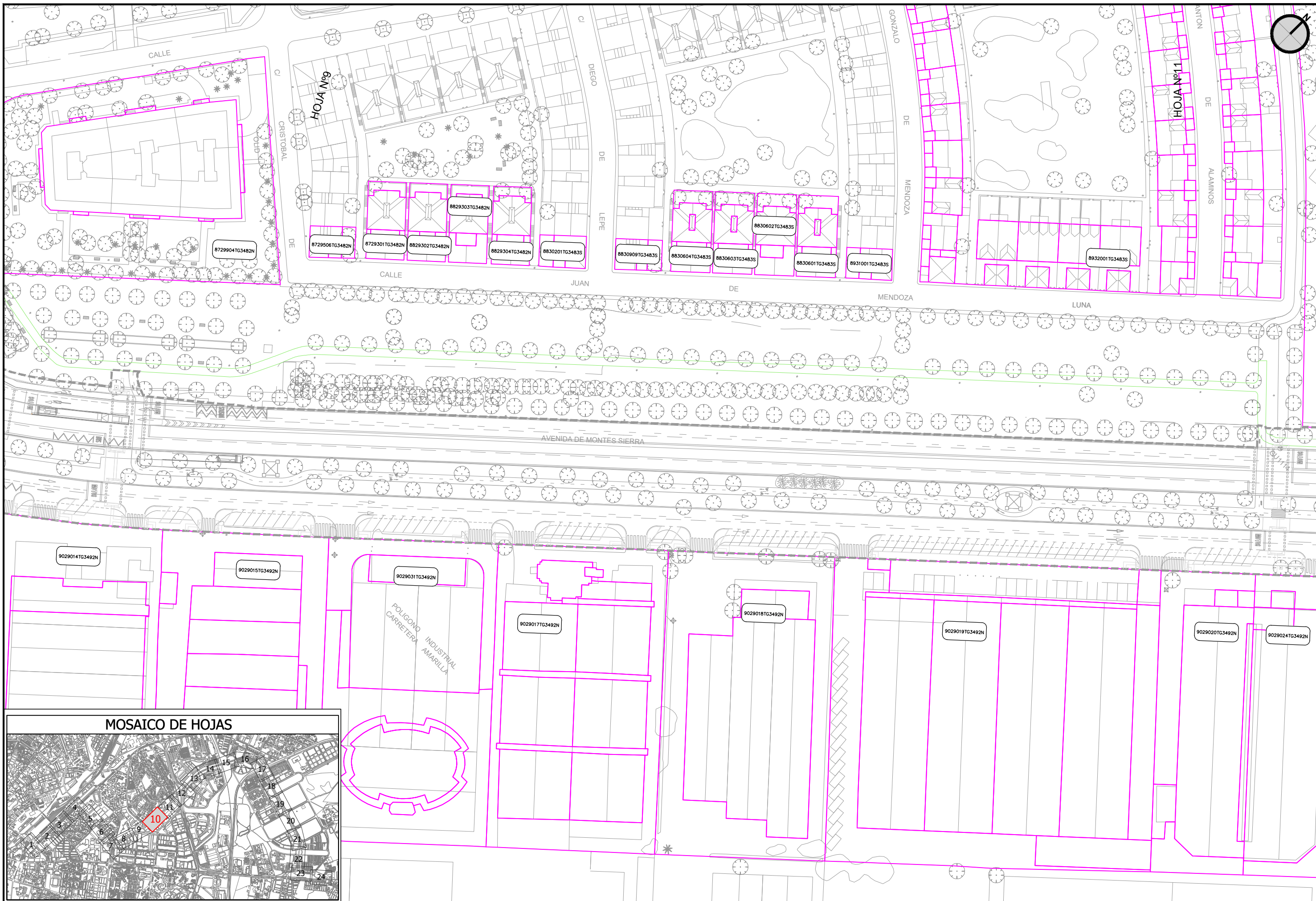
TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:1.000
0 5 10 15 20 25m

DESIGNACIÓN
CATASTRO
PLANTA. HOJA Nº 8
FICHERO DIGITAL: Anejo Nº5 Catastro.dwg

PLANO Nº
ANEJO Nº5
HOJA 8 DE 24





LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
 FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
 FRANCISCO BAENA UREÑA

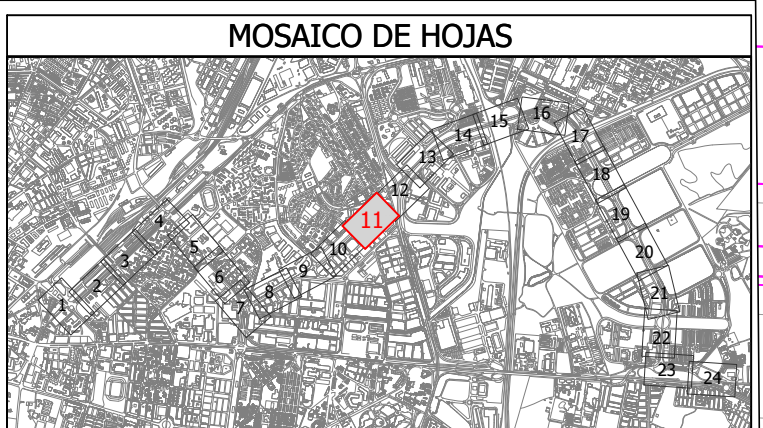
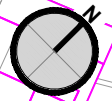
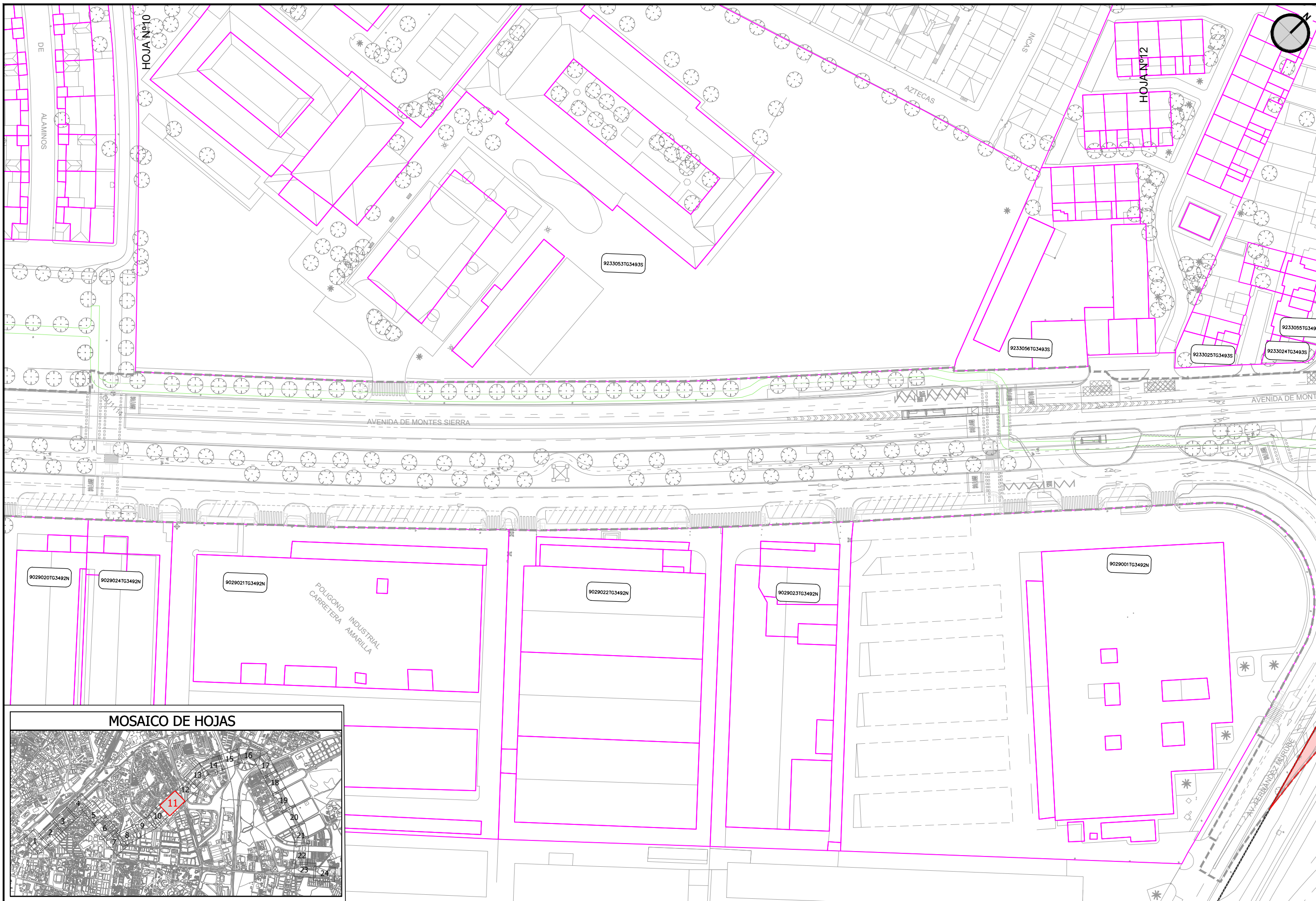
FECHA
 FEBRERO 2023

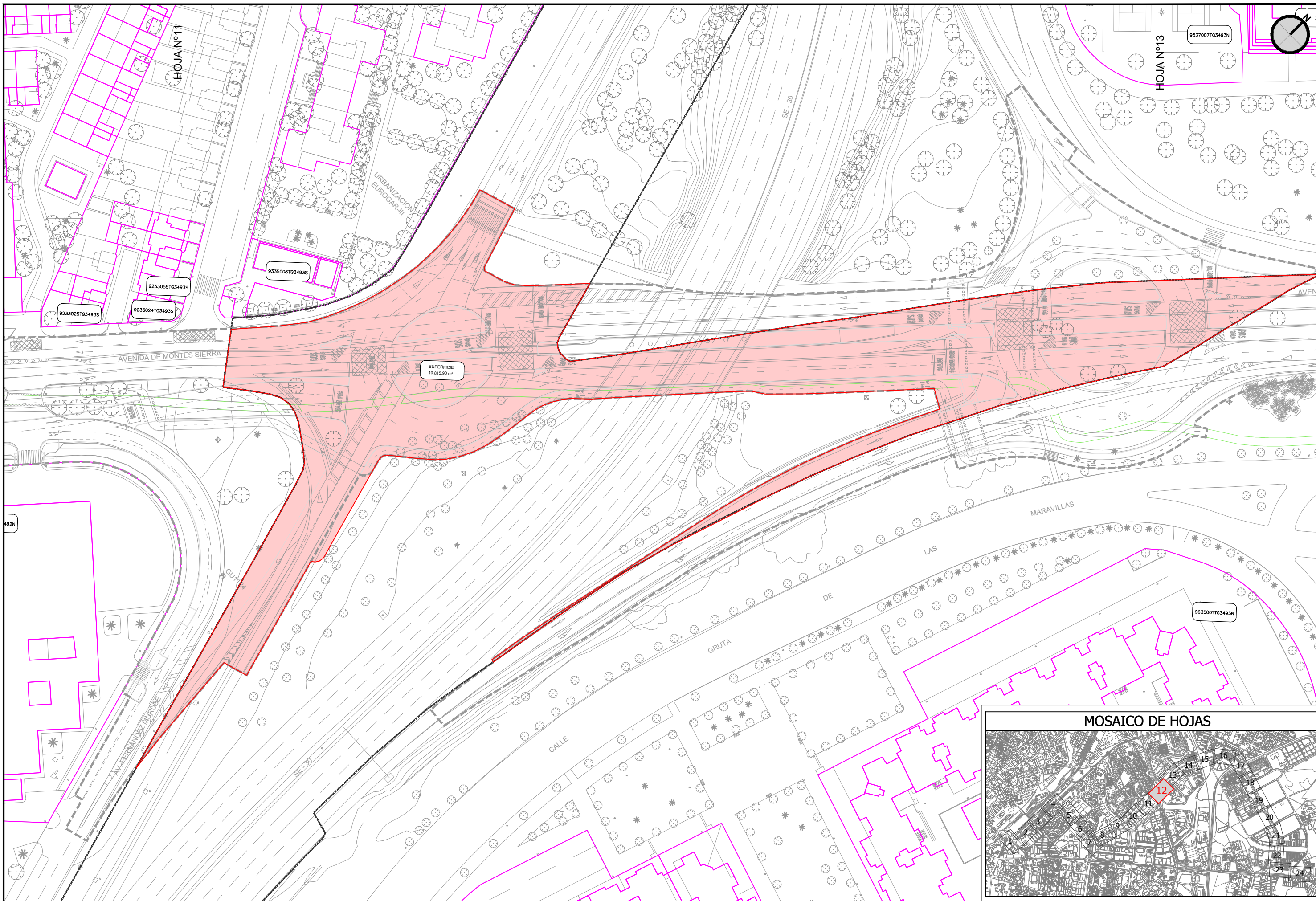
TÍTULO
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
 DE CARRIL BUS SEGREGADO
 TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

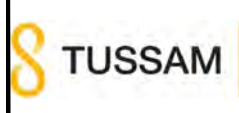
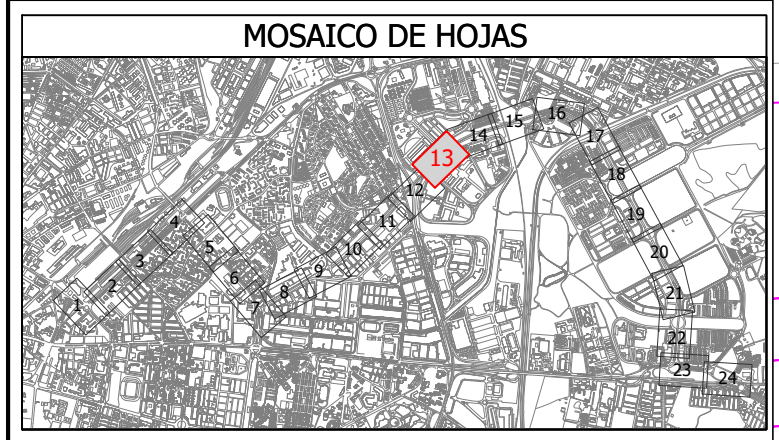
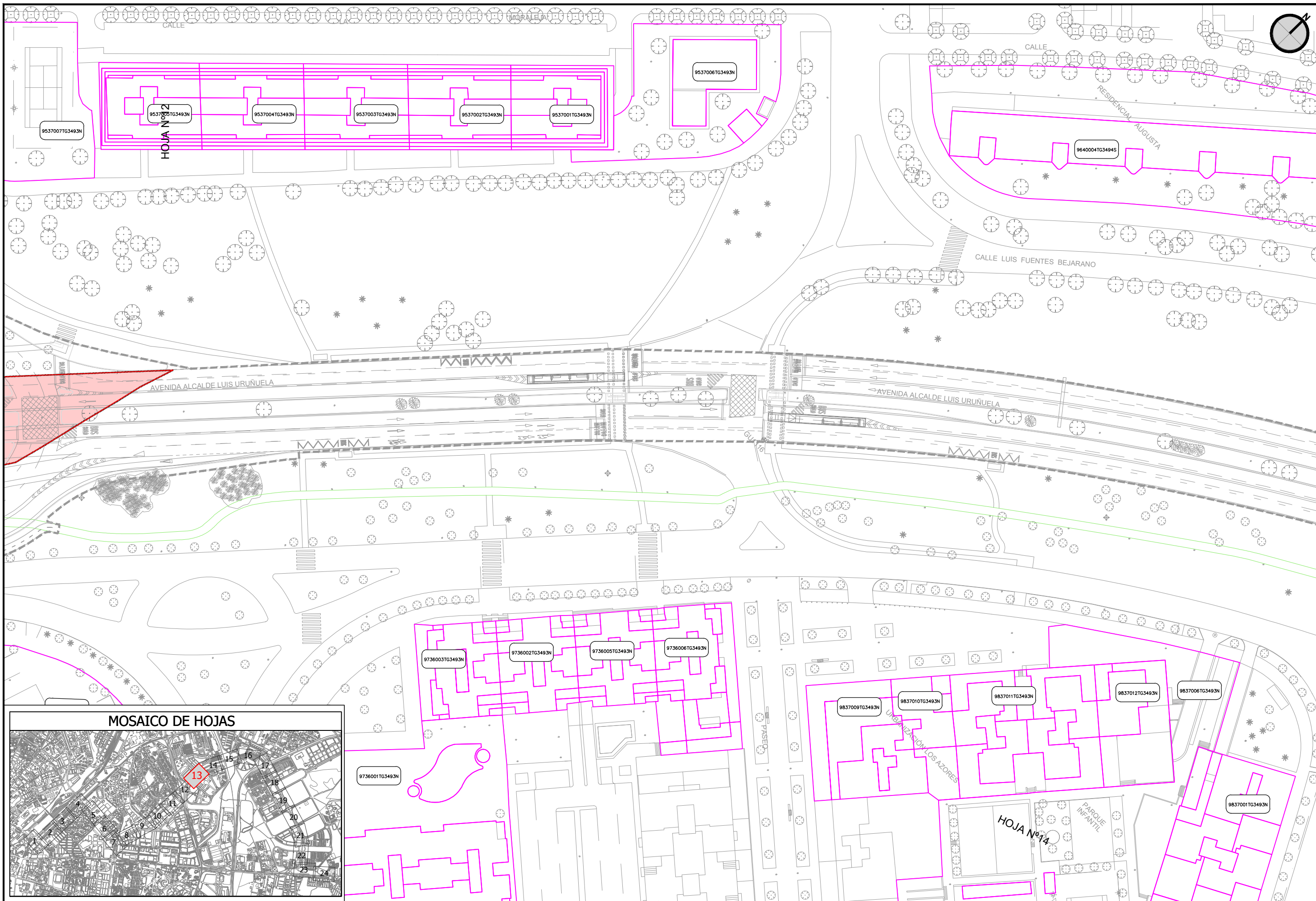
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
 1:1.000

DESIGNACIÓN
 CATASTRO
 PLANTA. HOJA Nº10
 FICHERO DIGITAL: Anejo Nº5 Catastro.dwg

PLANO Nº
 ANEJO Nº5
 HOJA 10 DE 24







LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
 FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
 FRANCISCO BAENA UREÑA

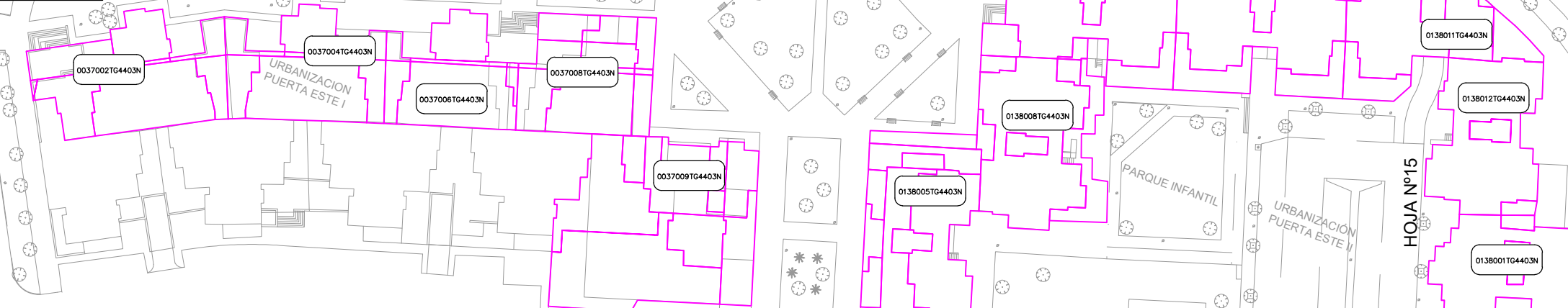
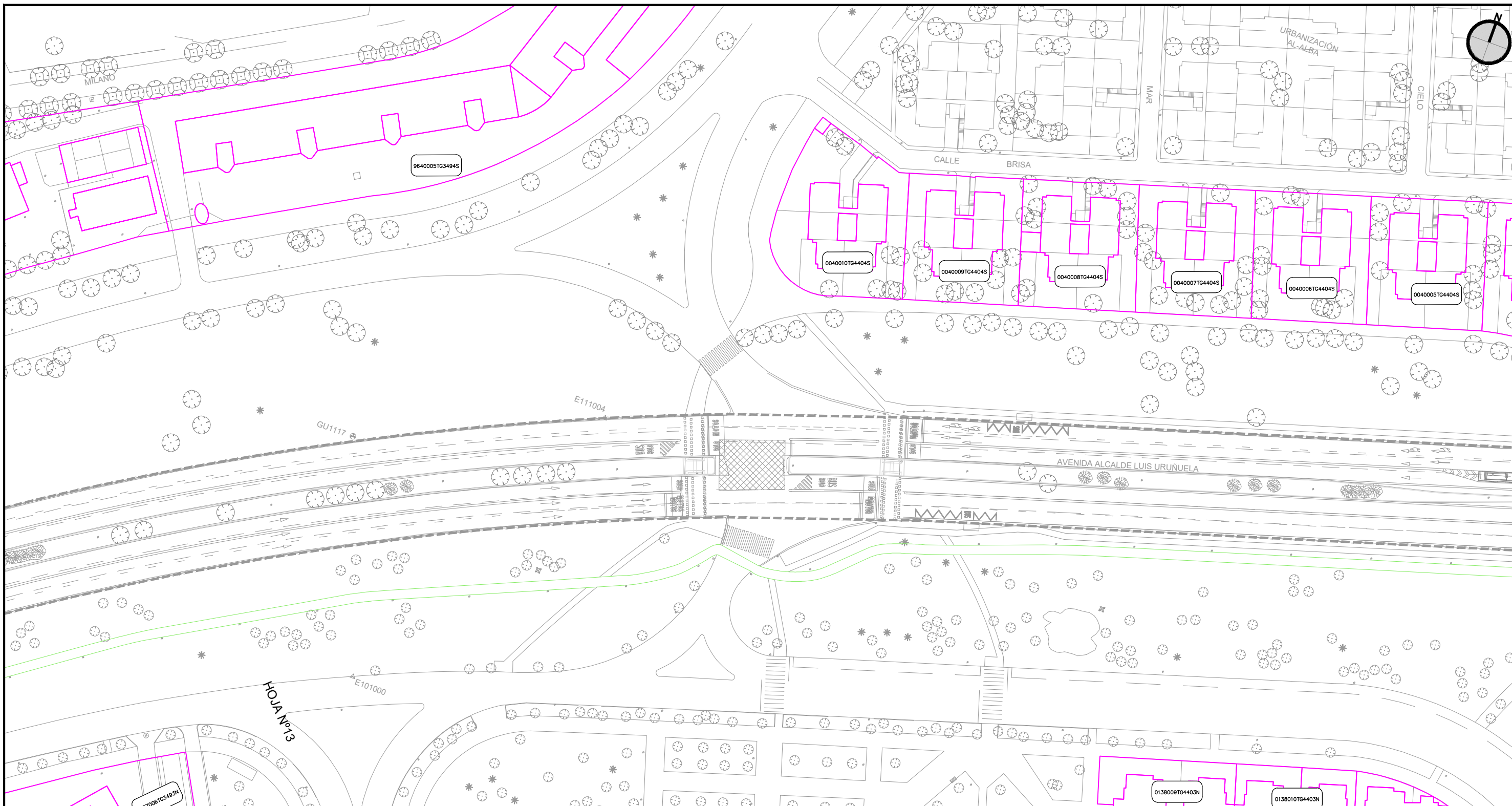
FECHA
 FEBRERO
 2023

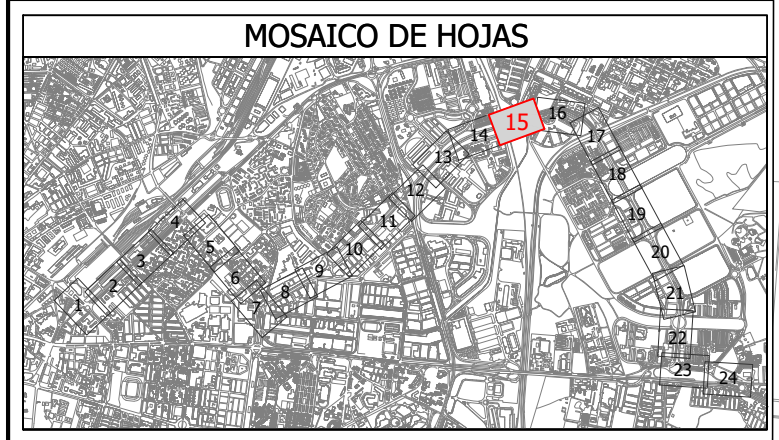
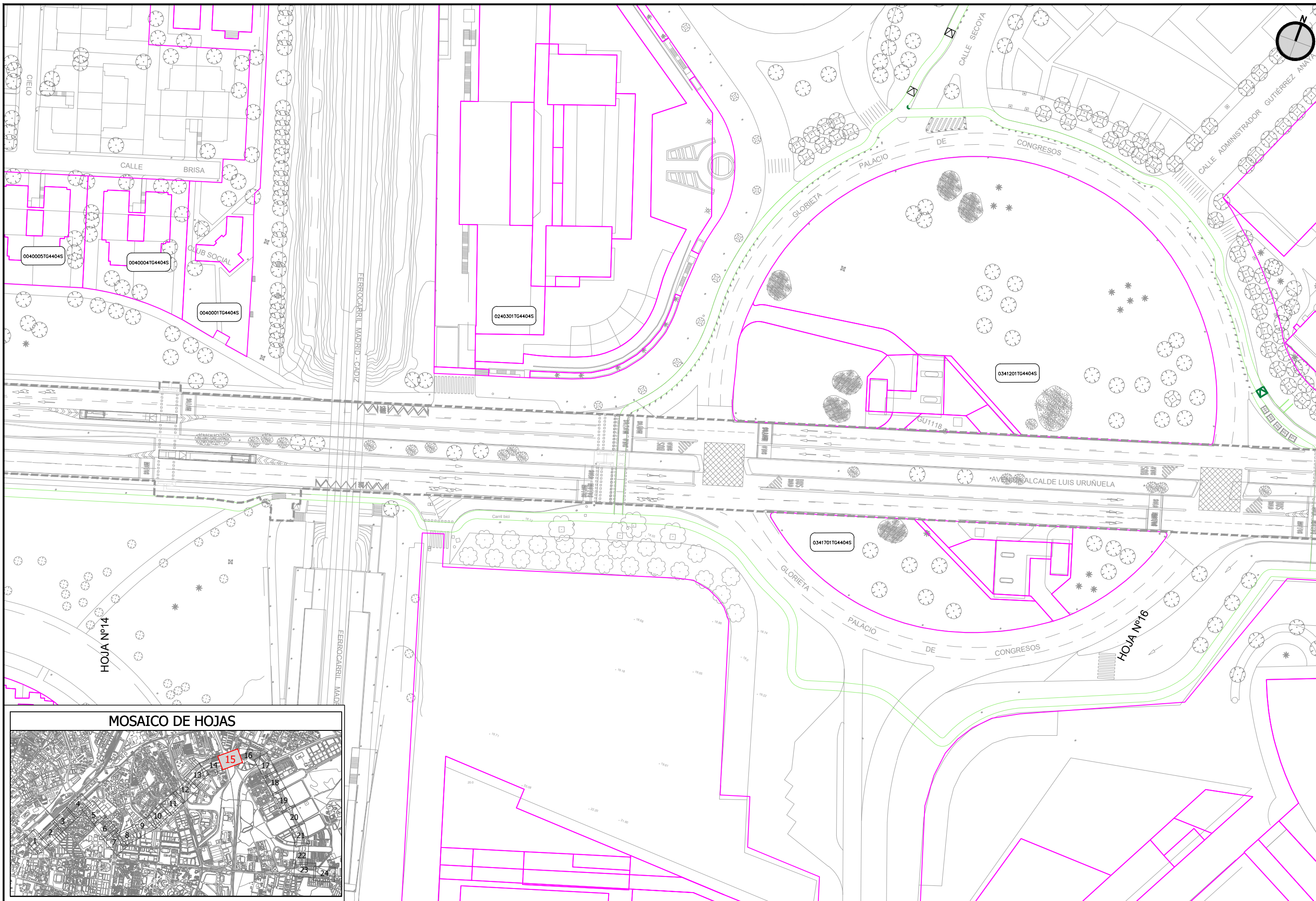
TÍTULO
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
 DE CARRIL BUS SEGREGADO
 TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

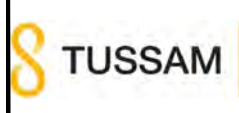
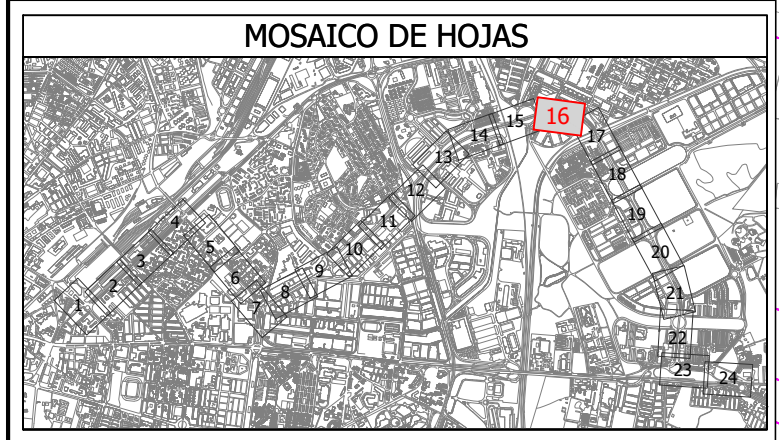
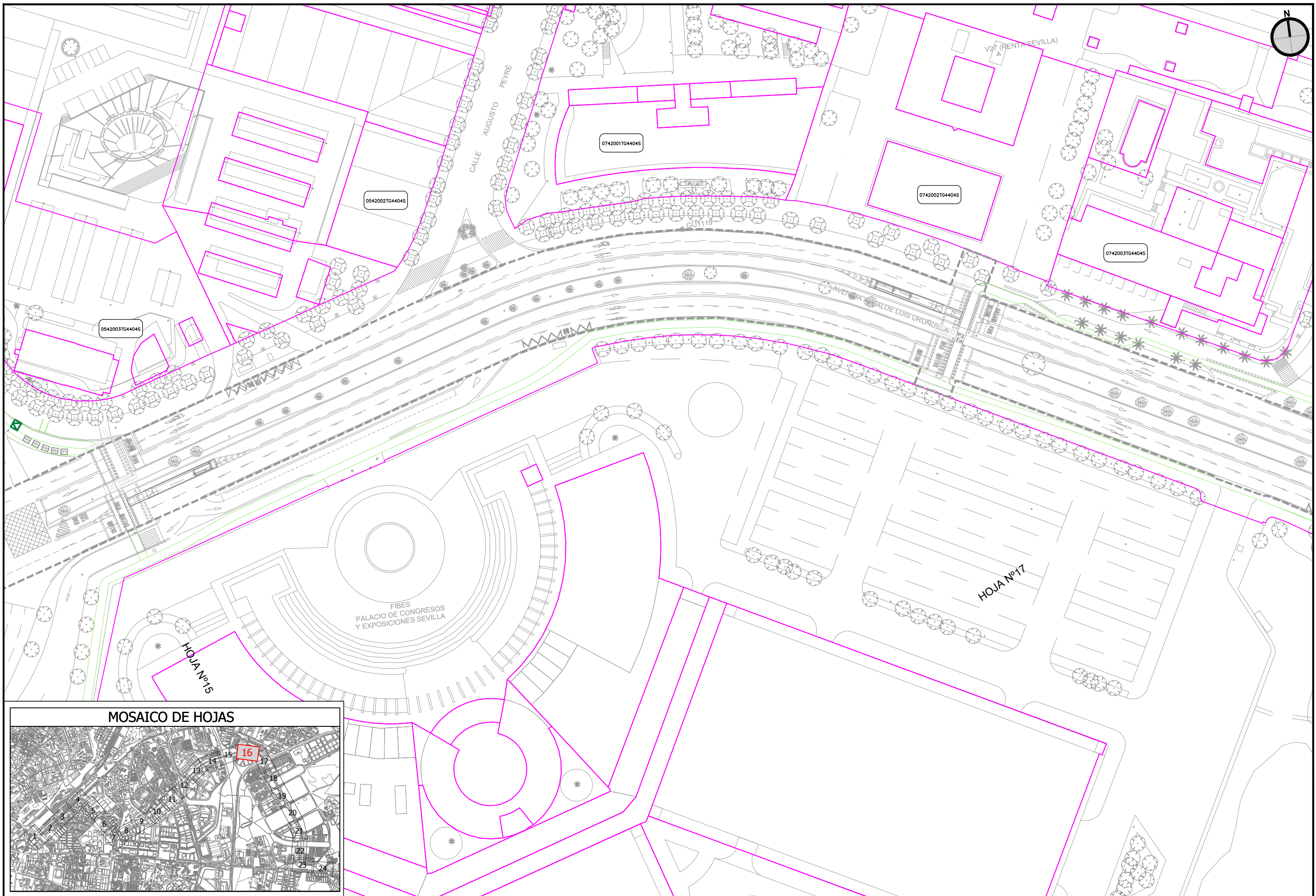
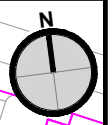
ESCALA: ORIGINAL EN A-3
 1:1.000

DESIGNACIÓN
 CATASTRO
 PLANTA. HOJA Nº13
 FICHERO DIGITAL: Anejo Nº5 Catastro.dwg

PLANO Nº
 ANEJO Nº5
 HOJA 13 DE 24







LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
FRANCISCO BAENA UREÑA

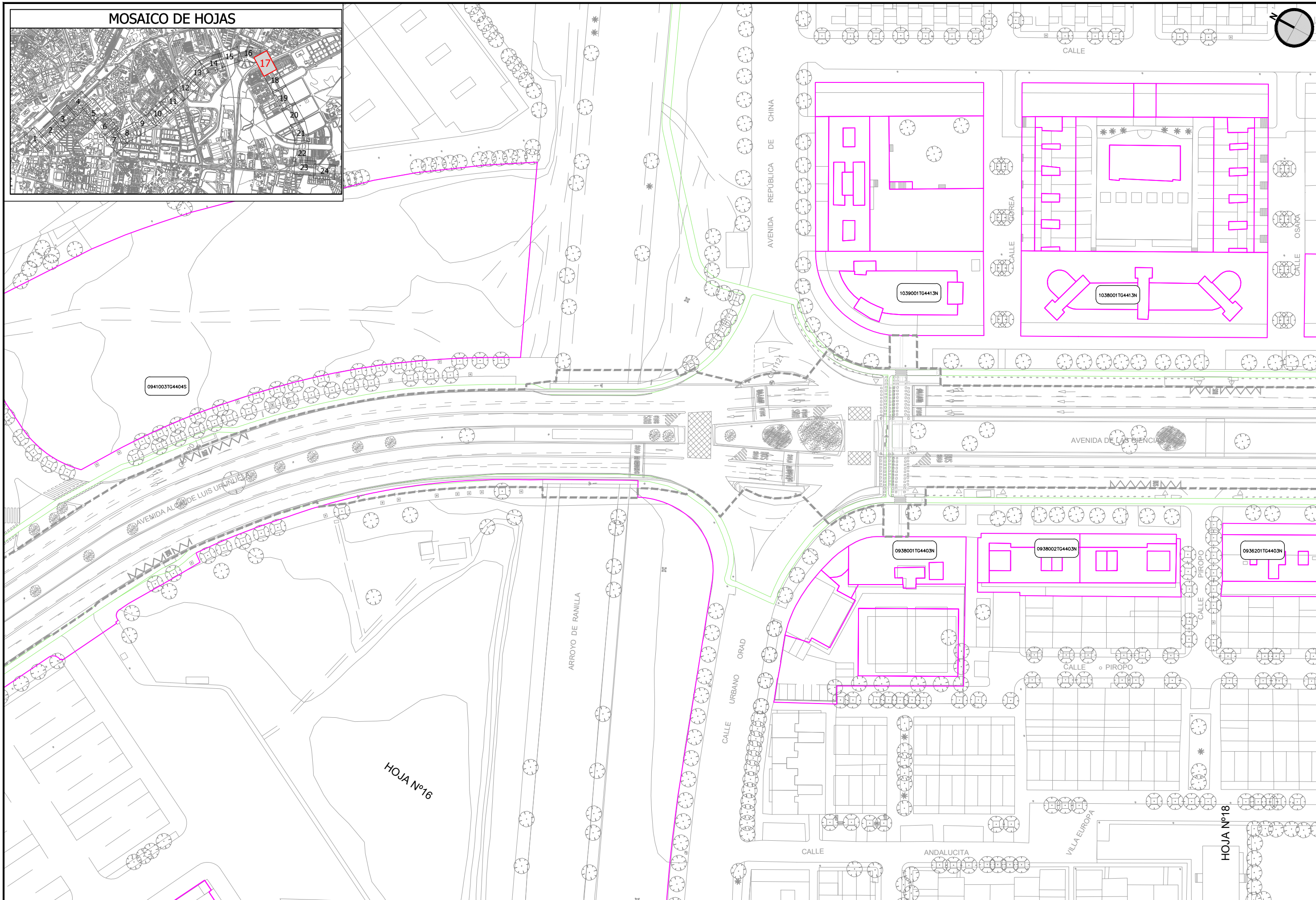
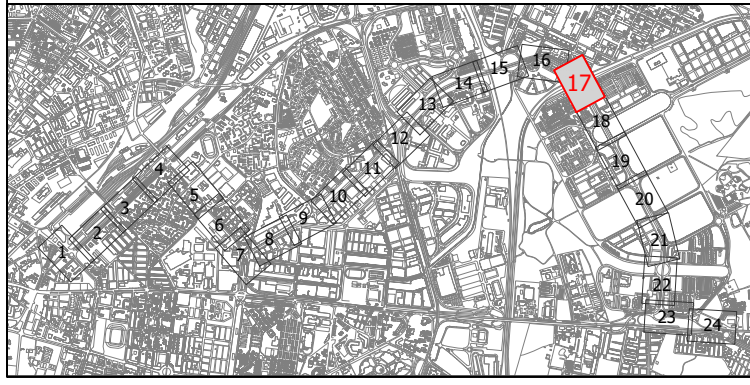
FECHA
FEBRERO
2023

TÍTULO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE CARRIL BUS SEGREGADO
TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
1:1.000
0 5 10 15 20 25m

DESIGNACIÓN
CATASTRO
PLANTA. HOJA Nº16
FICHERO DIGITAL: Anejo Nº5 Catastro.dwg
PLANO Nº ANEJO Nº5
HOJA 16 DE 24

MOSAICO DE HOJAS

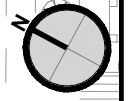
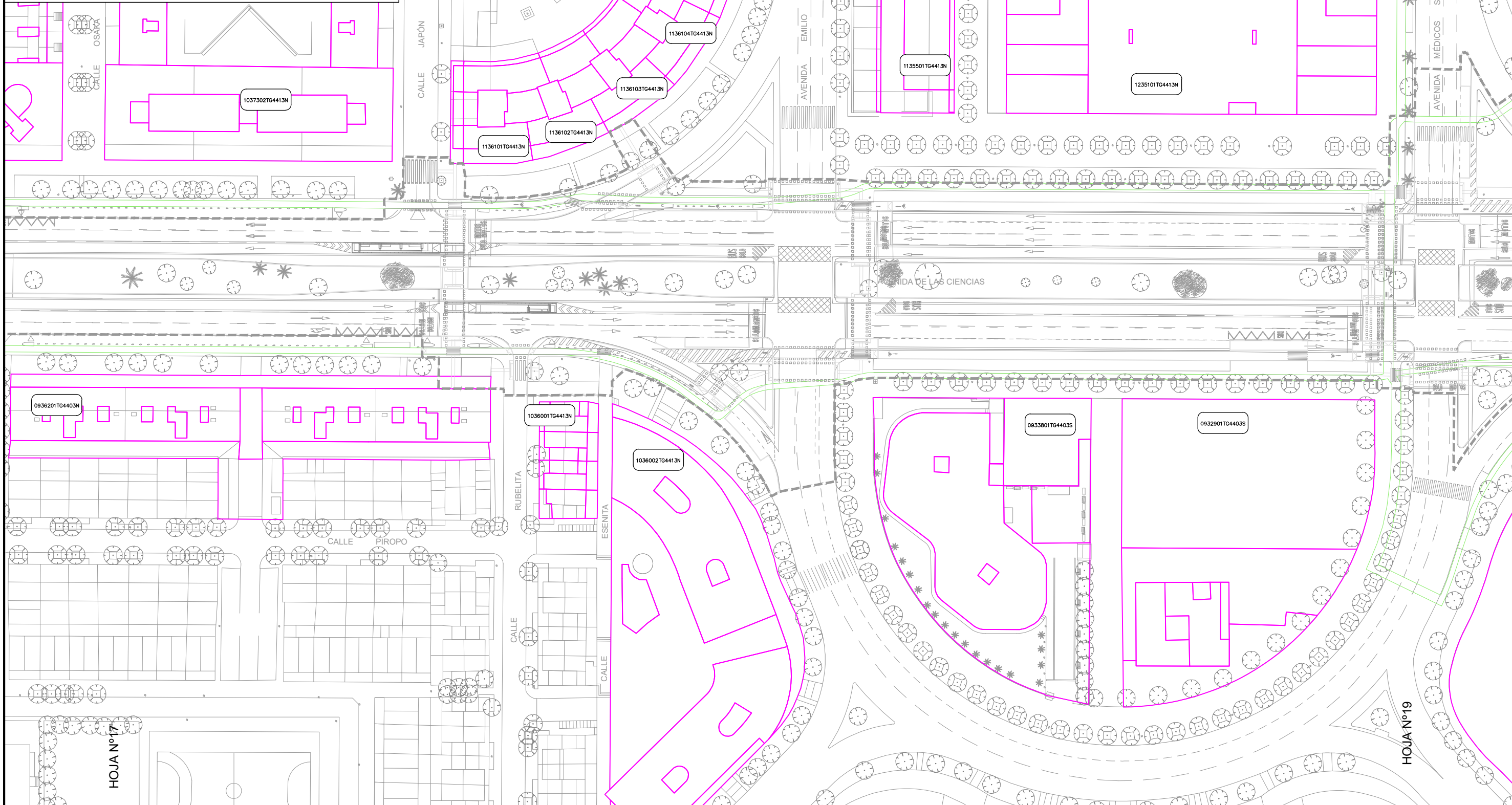
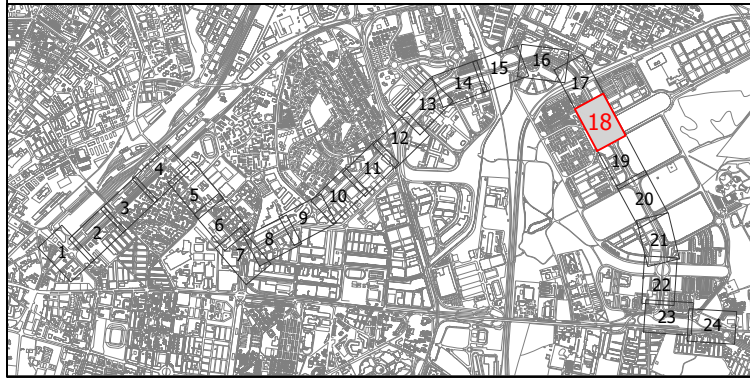


HOJA Nº16

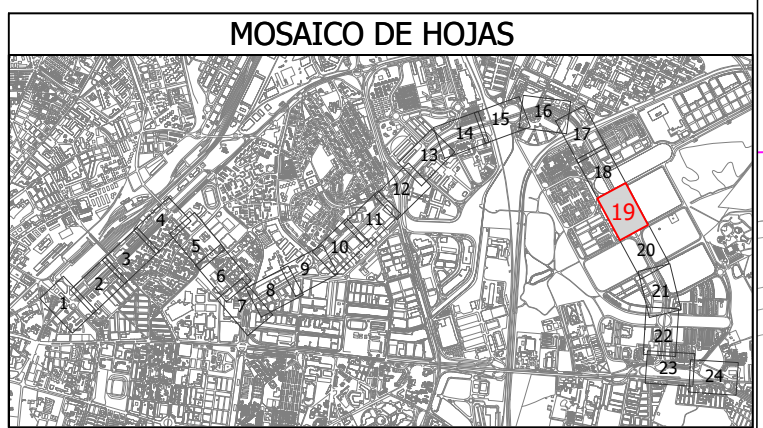
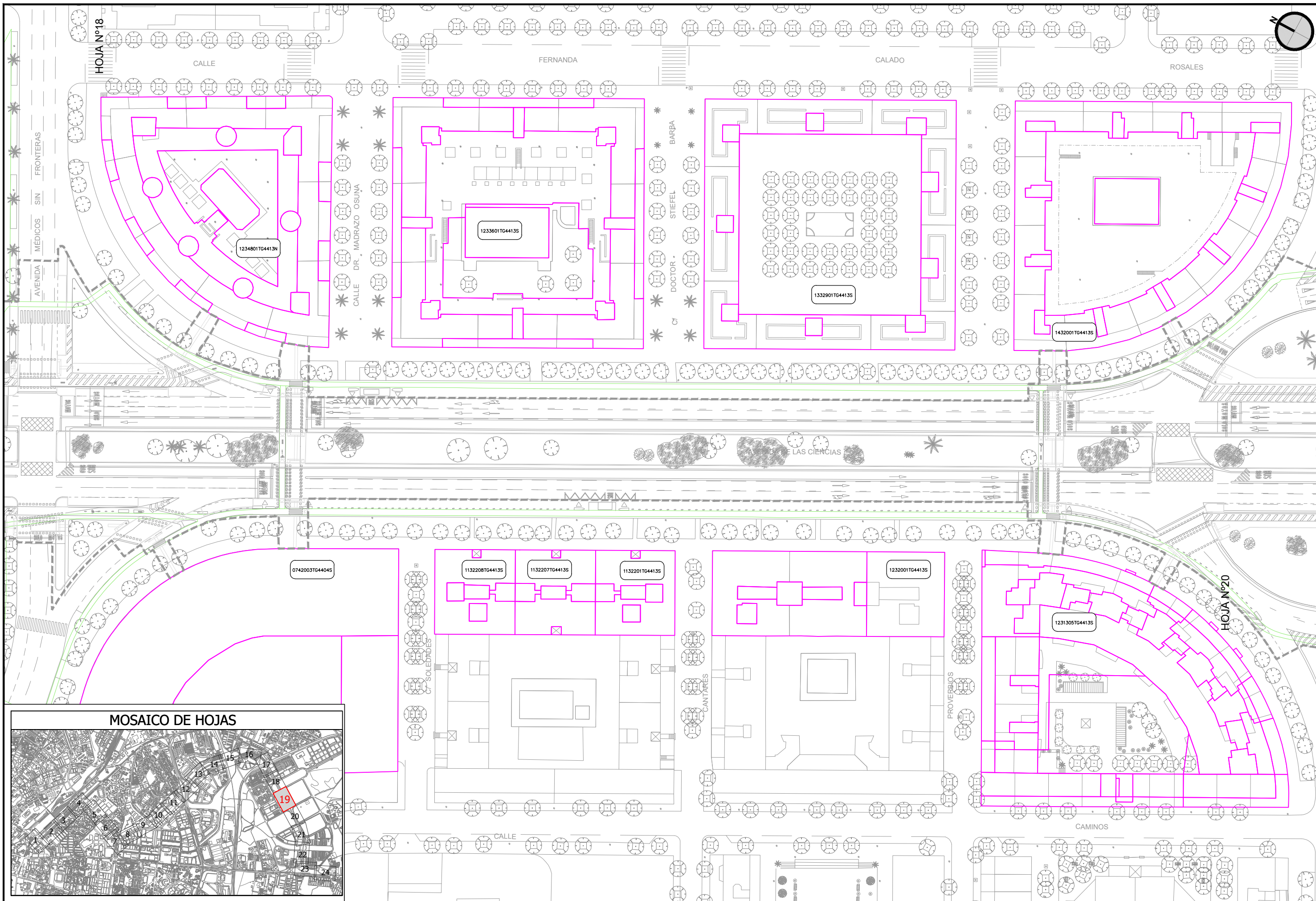
HOJA Nº18

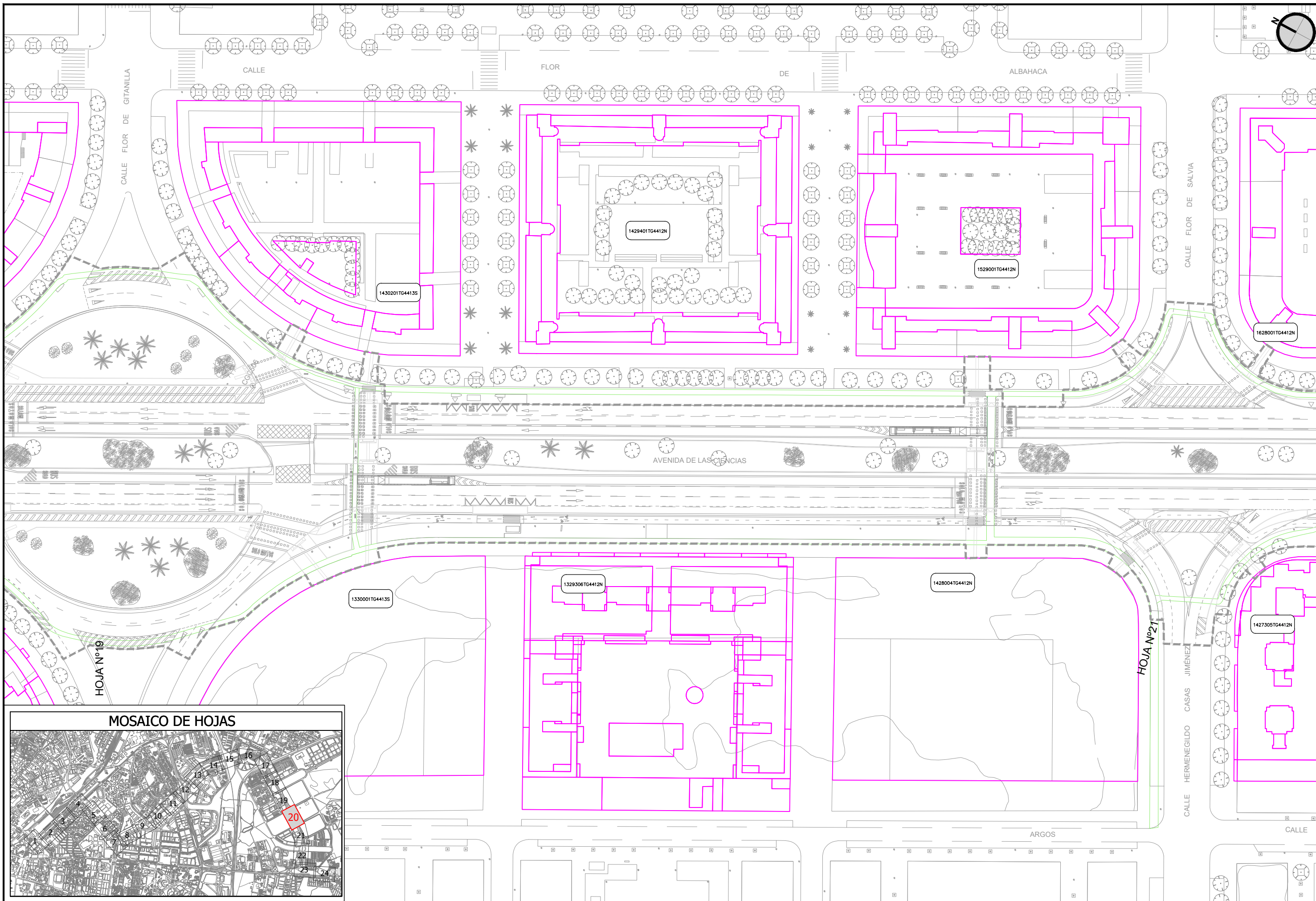
			<p>CONSULTOR:</p>	<p>LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO</p> <p>FCO. JAVIER BERNAL SERRANO FRANCISCO BAENA UREÑA</p>	<p>FECHA</p> <p>FEBRERO 2023</p>	<p>TÍTULO</p> <p>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CARRIL BUS SEGREGADO TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA</p>	<p>ESCALA: ORIGINAL EN A-3</p> <p>1:1.000</p>	<p>DESIGNACIÓN</p> <p>CATASTRO PLANTA. HOJA Nº17</p> <p>FICHERO DIGITAL: Anejo Nº5 Catastro.dwg</p>	<p>PLANO Nº</p> <p>ANEJO Nº5</p> <p>HOJA 17 DE 24</p>
--	--	--	-------------------	--	----------------------------------	--	---	---	---

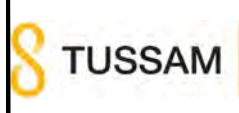
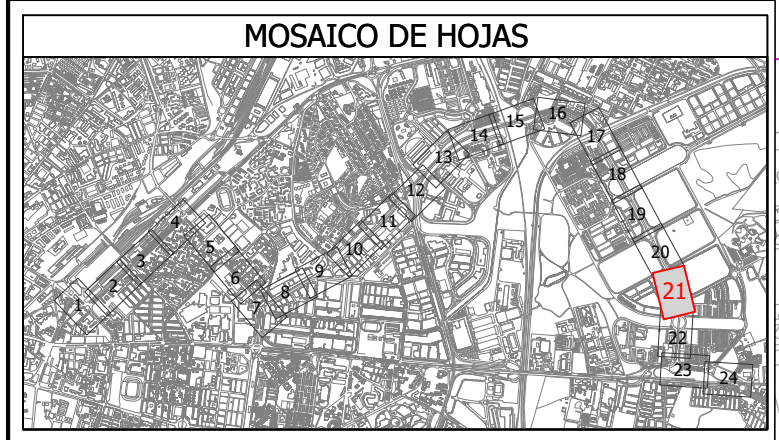
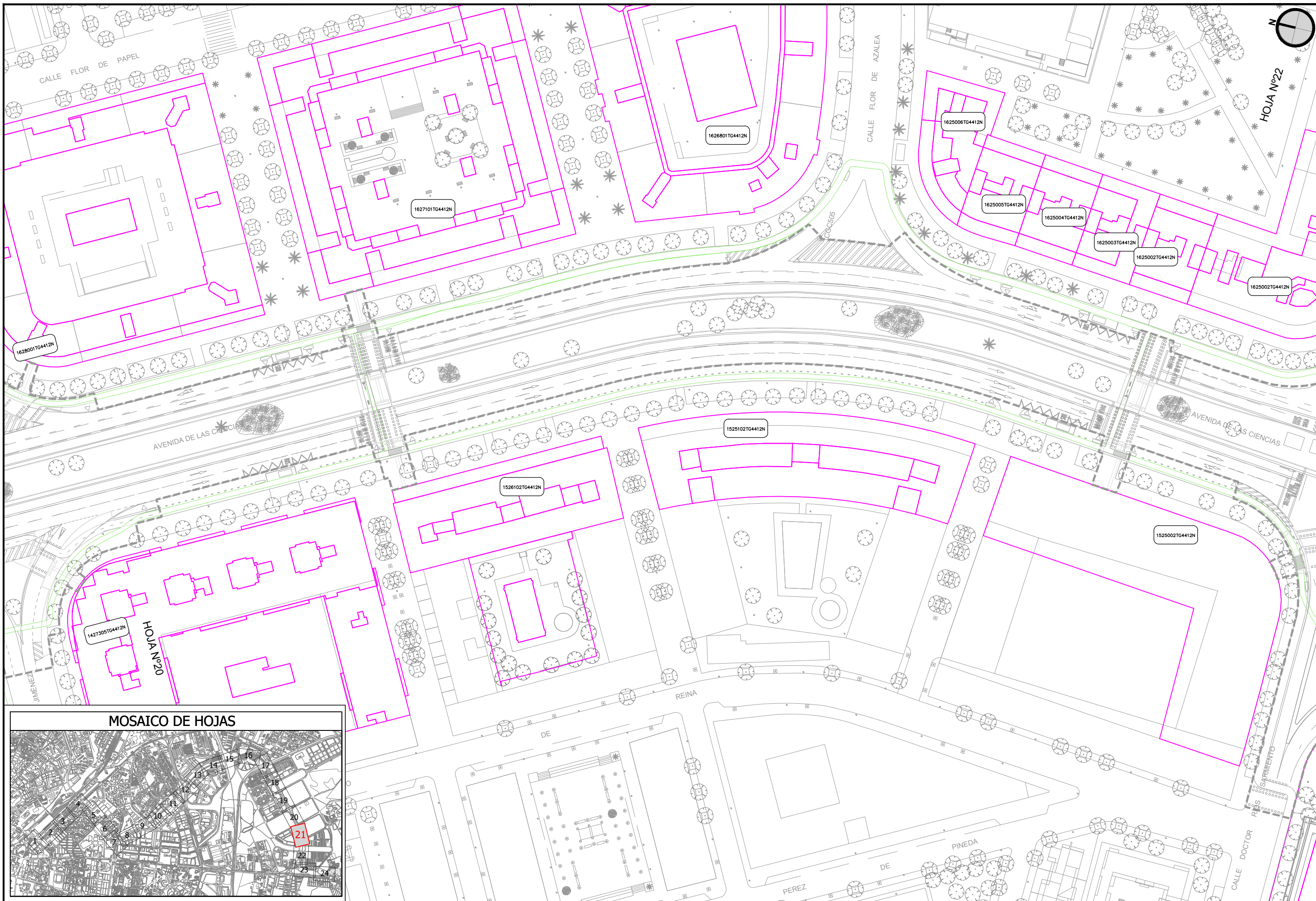
MOSAICO DE HOJAS



FICHERO DIGITAL: Anejo Nº5 Catastro.dwg







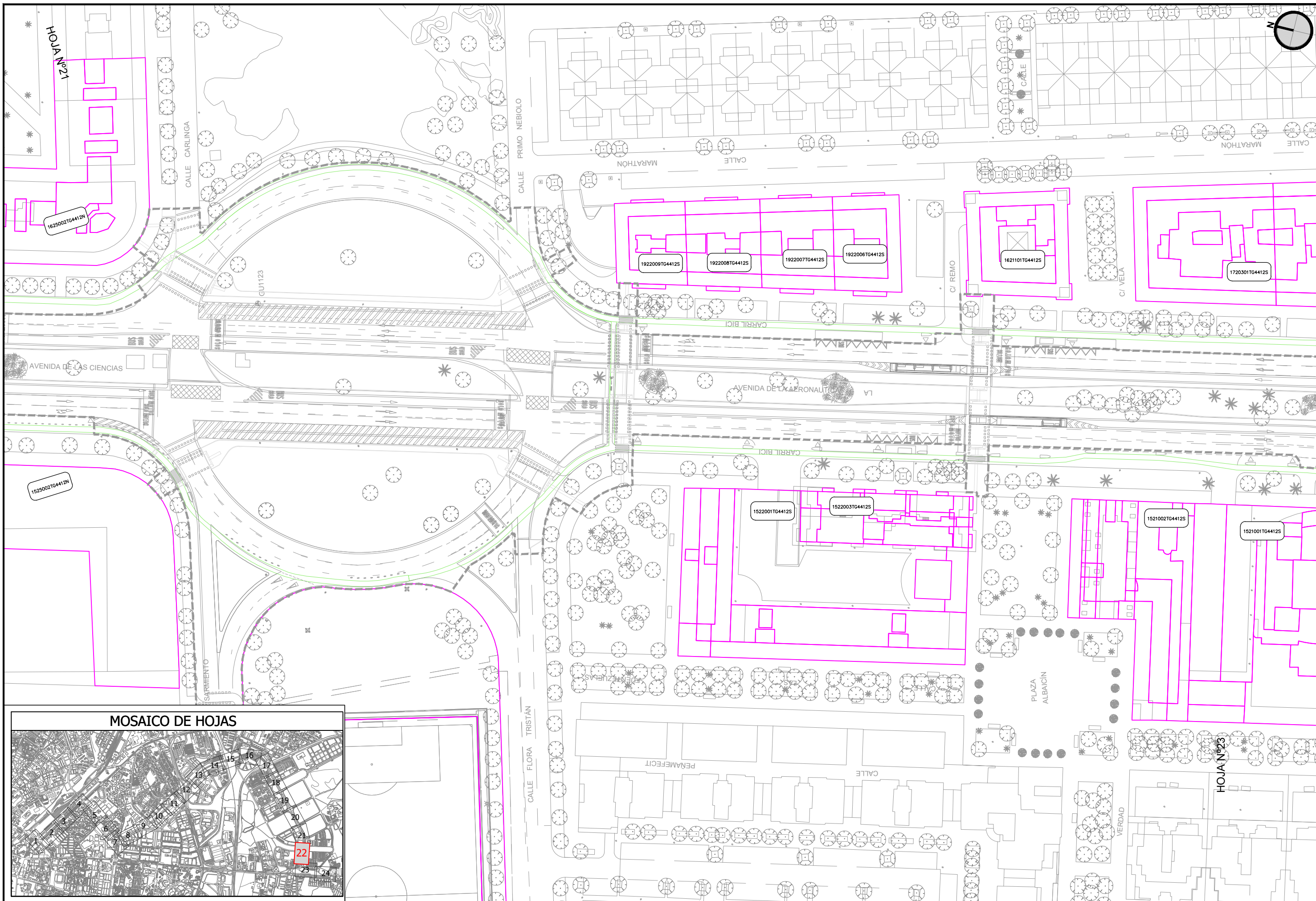
LOS ING. AUTORES DEL PROYECTO
 FCO. JAVIER BERNAL SERRANO
 FRANCISCO BAENA UREÑA

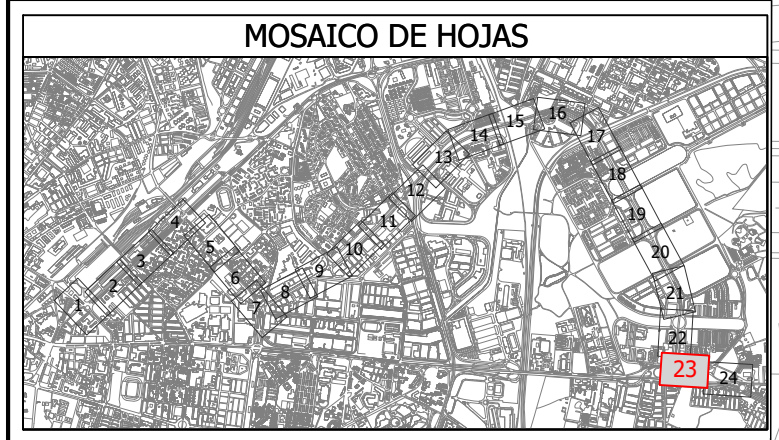
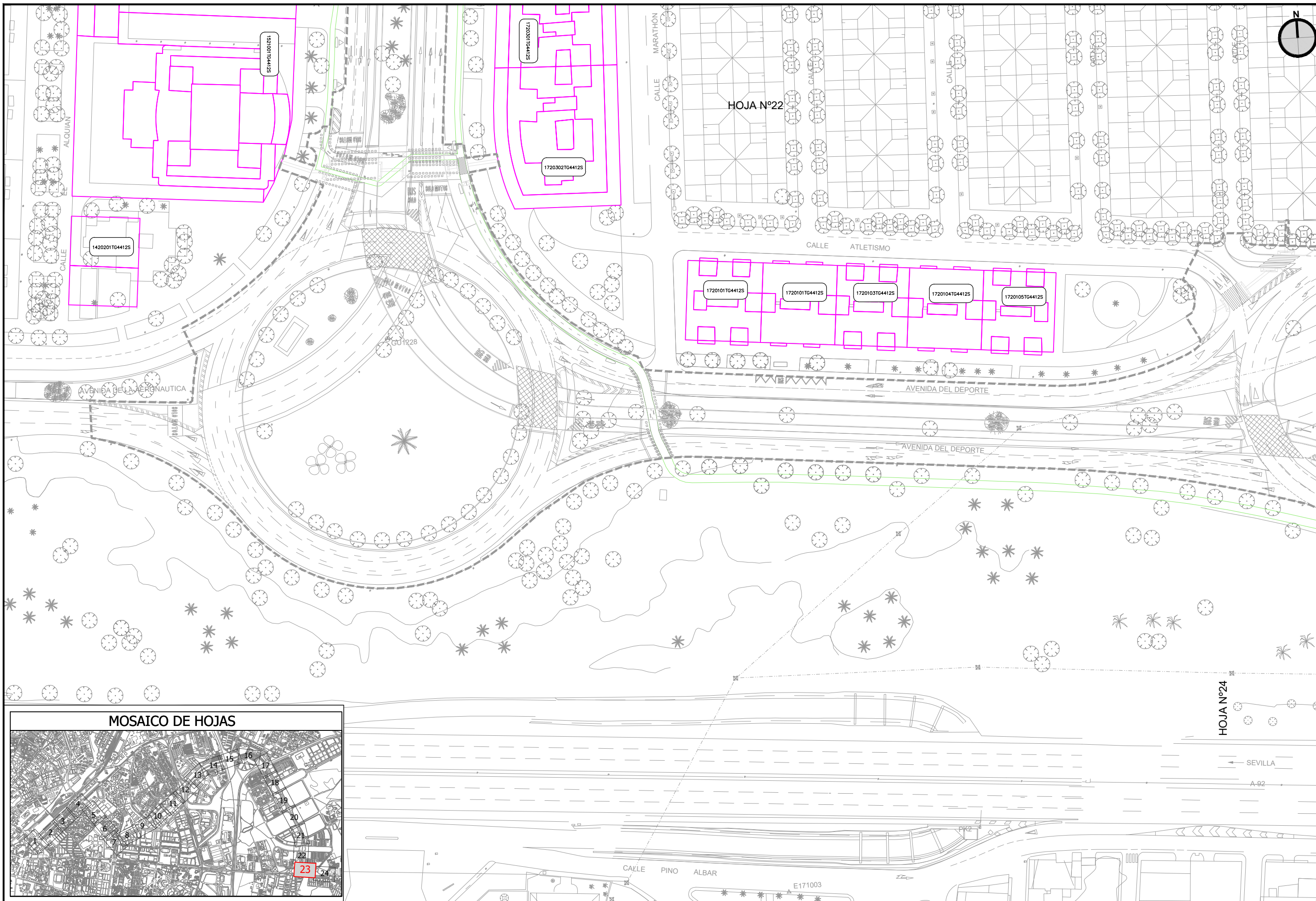
FECHA
 FEBRERO 2023

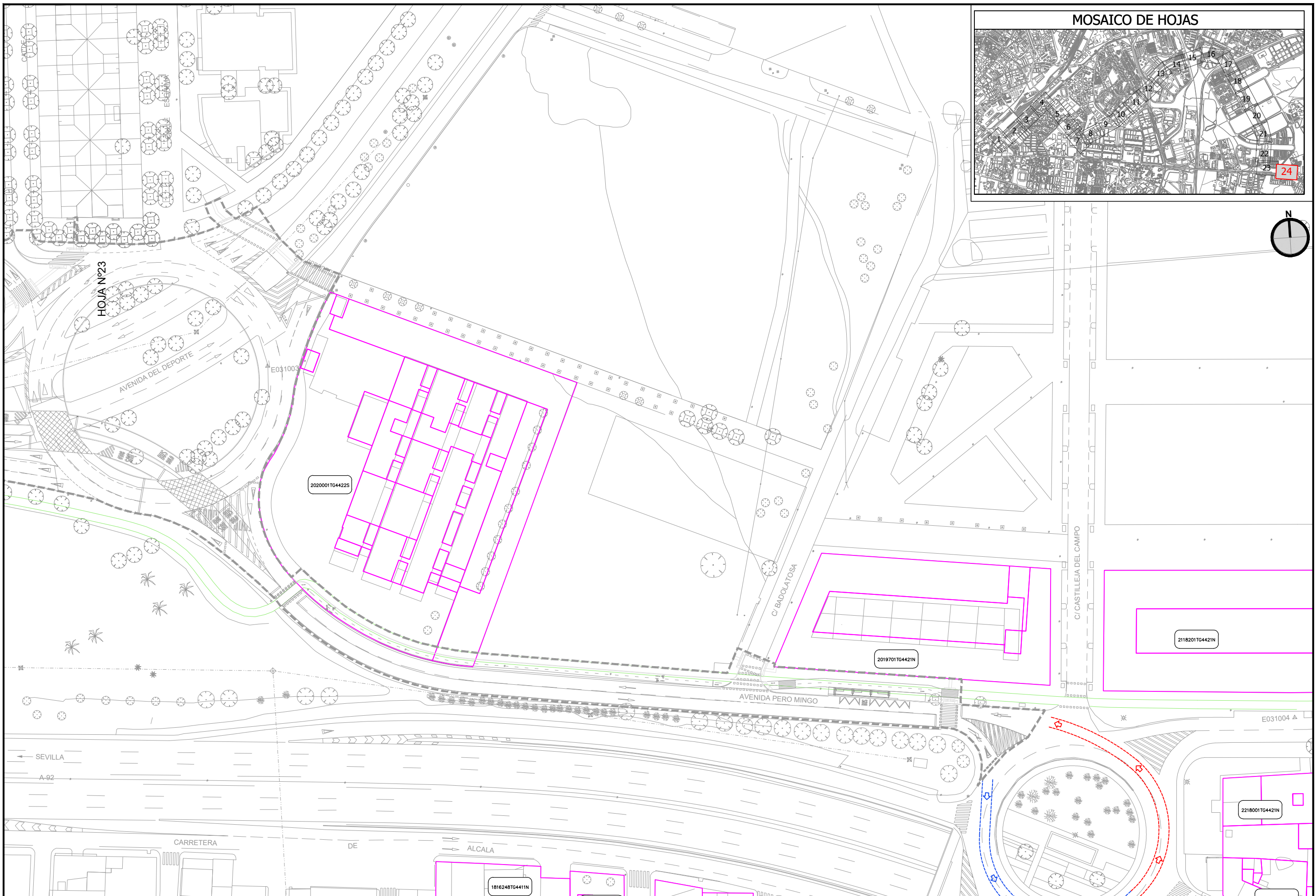
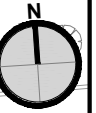
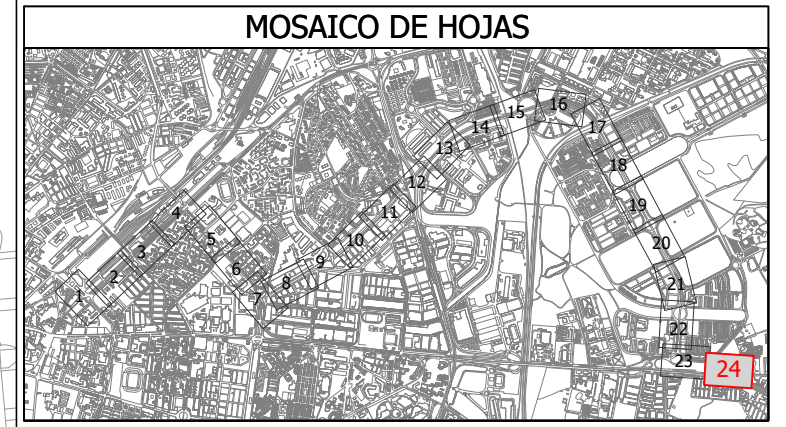
TÍTULO
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
 DE CARRIL BUS SEGREGADO
 TORREBLANCA - SEVILLA ESTE - SANTA JUSTA

ESCALA: ORIGINAL EN A-3
 1:1.000

DESIGNACIÓN
 CATASTRO
 PLANTA. HOJA Nº21
 FICHERO DIGITAL: Anejo Nº5 Catastro.dwg
 PLANO Nº
 ANEJO Nº5
 HOJA 21 DE 24







ANEJO N°6. INFRAESTRUCTURA. DIMENSIONAMIENTO FIRME

INDICE

1.	DATOS BÁSICOS.	1
1.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES.	1
1.2.	Encuadre geotécnico.	1
1.3.	Tráfico.	1
1.4.	Explanada.	1
2.	ESTUDIO COMPARATIVO DE FIRMES.	2
1.5.	Secciones estructurales consideradas.	2
1.6.	Precios unitarios.	5
1.7.	Costes de conservación y rehabilitación.	5
1.8.	Conclusiones del estudio realizado	7
3.	FIRME ADOPTADO.	8
1.9.	Materiales y espesores de las capas de mezcla bituminosa	8
1.10.	Firme en ampliación y prolongación de viales en tramos urbanos.	8
1.11.	Firme en ampliación de carril interior de glorietas urbanas.	9
1.12.	Firme en ampliación de ramales de enlace (SE-30).	9
4.	DENSIDADES Y DOTACIONES DE LAS CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA	10
5.	5.- DETALLE DE SOLAPE DE CAPAS.	10
6.	FIRME EN ARCENES.	11
7.	RELLENO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE BERMAS.	11
8.	ACERAS.	11
9.	CARRIL BICI.	12

1. DATOS BÁSICOS.

1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

El presente anejo tiene por objeto la determinación de la sección de firme a proyectar en los diferentes viales comprendidos en el Proyecto de Construcción Carril bus segregado Torreblanca - Sevilla Este - Santa Justa.

Para el diseño tanto de la explanada como del paquete de firme se han seguido los criterios expuestos en la vigente Norma 6.1- I.C. "Secciones de firme" de la Instrucción de Carreteras. Asimismo, también se ha tenido en cuenta la Orden FOM 2523/2014 que incluye la revisión del PG-3 en sus artículos N°542 "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso" y N°543 "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas."

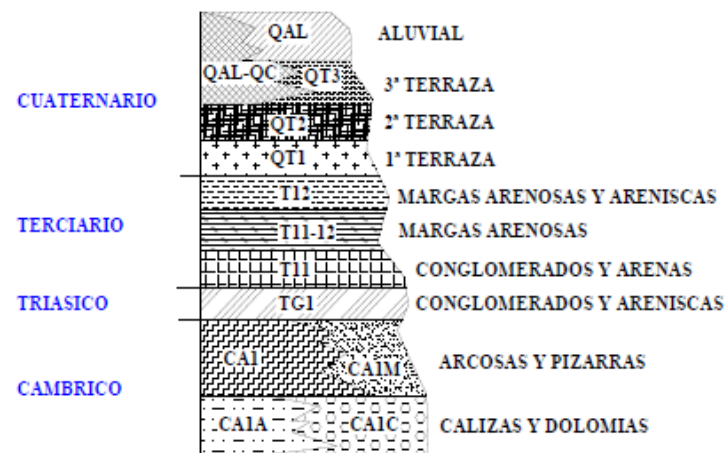
Los datos de partida empleados son los que figuran en los anejos N°3 "Geología y Procedencia de Materiales", N°6 "Planeamiento y tráfico" y N°7 "Estudio geotécnico del corredor."

A continuación, en el apartado N°2, se efectúa un estudio comparativo, bajo aspectos técnicos y económicos, entre las diferentes secciones de firme consideradas.

Por último, en el apartado N°3 se describen las soluciones adoptadas. Estas secciones se encuentran definidas en el plano de "Secciones Tipo" del presente proyecto de construcción.

1.2. ENCUADRE GEOTÉCNICO.

La litología característica de esta zona comprende materiales del **Cuaternario, Terciario, Triásico y Cámbrico**, los cuales se resumen en la siguiente columna estratigráfica:



La descripción geológica de dicha zona es la siguiente:

Dentro de la zona estudiada, el Cuaternario adquiere un gran desarrollo. Es una ancha franja que va del NE. al SO. siguiendo la dirección del curso actual del Guadalquivir.

Se distinguen los siguientes cuatro niveles de terraza:

- QAI 120-110 m.
- QT3 130-150 m.
- QT2 250-265 m.
- QT1 290-320 m.

Aunque en la orilla derecha, debido al mayor encajamiento del río por la presencia de los materiales Paleozoicos y Miocénicos más duros, encontramos:

- QAI 110 m.
- QT3 : 110-130 m.

Esta anomalía en las costas de los niveles de terraza es debida a la proximidad de la sierra, que provoca unos aportes de ladera que enmascaran y engrosan de forma muy notable los aportes del río.

Hay que pensar que los desniveles son fuertes y no existe una gradación en la en la topografía tan clara como en la otra orilla. Otro factor que apoya este engrosamiento de los niveles de terraza en la margen derecha es la menor selección en la composición de los cantos. Son de cuarcita, areniscas e incluso pizarrosos.

Estas terrazas están compuestas por conglomerados o gravas, arenas y arcillaslimos. La variación de un nivel a otro es muy escasa. Aumenta el material limosoarcilloso en las más antiguas con procesos de rubefacción, dando suelos rojizos. Aunque sea repetir conceptos, podemos esquematizar la composición de estos niveles de la forma siguiente:

- **QAI:** Gravas de cantos medios a gruesos, bastante redondeados, totalmente sueltos y composición variada, arenas y limos.
- **QT3:** Gravas poco cementadas de cantos de tamaño medio, areniscas y lodos que hacen de almacén, suele tener de 3-4 m. de potencia.
- **QT2:** Conglomerado y gravas sueltas de tamaño medio y pequeño (20-25 y 6-8 cm.), con arenas y algo de arcilla arenosa o limosa, aunque poco. Por alteración nos da unas costras rojizas que sustentan un suelo rojo-oscuro poco fértil.
- **QT1:** De este nivel de terraza, lo único que queda son unos conglomerados de matriz samítica de muy poca potencia y grandes costras rojo-oscuros la erosión ha desmantelado este nivel casi por completo.

Los niveles de terraza marcan de una forma clara el antiguo discurrir del río, no difiriendo mucho del actual curso del agua.

1.3. TRÁFICO.

El estudio de tráfico realizado para el proyecto indica que a partir de los datos obtenidos en la prognosis de IMD, y por aplicación de la clasificación contenida en la Norma 6.1-IC "Secciones de Firme", se establece la categoría de tráfico pesado T2 para los viales proyectados.

1.4. EXPLANADA.

Dado que la categoría de tráfico fijada es T2, es recomendable que la categoría de explanada proyectada por la Norma 6.1-IC sea, al menos, **E2**.

De acuerdo con los resultados de la campaña geotécnica, la traza discurre sobre **suelo tolerable**, muy próximo a la clasificación como **suelos marginales**, con un CBR mínimo de 3,1 al 95% del Proctor Normal de referencia y un espesor de tierra vegetal de 0,60 m. Se observan valores de hinchamiento libre en las muestras obtenidas en torno al 2%.

Previamente a la formación de la explanada se ha proyectado el extendido de una **capa de pedraplén de 50 cm de espesor sellada en su coronación**, de manera que mejoremos geotécnicamente la capacidad portante del fondo de excavación.

Dado que la traza de la actuación discurre sobre suelo tolerable, las secciones propuestas por la Instrucción se exponen en la siguiente figura:



Se descartan los materiales estabilizados con cal o cemento por ser difícilmente ejecutables en ampliaciones de calzada debido a la trabajabilidad de la maquinaria en espacios reducidos.

En aras de homogeneizar la explanada, y según indicaciones de la Gerencia de Urbanismo, se adopta una sección de **explanada de 75 cm. de suelo seleccionado tipo 3 con CBR ≥ 20 e hinchamiento nulo**, constituida por tres capas de 25 cm. La elección de dicha sección se debe al buen comportamiento que ofrece en diversas obras recientemente realizadas por dicho organismo.

2. ESTUDIO COMPARATIVO DE FIRMES.

1.5. SECCIONES ESTRUCTURALES CONSIDERADAS.

Con el fin de determinar la sección estructural de firme más conveniente, se ha elaborado un estudio comparativo de firmes desde el punto de vista tanto técnico como económico. Para ello se han considerado, de las secciones de firme expuestas en la Norma 6.1-IC, las secciones tipo más adecuadas desde el punto de vista técnico, teniendo en cuenta la disponibilidad de materiales en la zona objeto del proyecto.

Por razones de conservación, homogeneidad y servicio al usuario, resulta necesaria la coordinación de los paquetes de firme entre ampliaciones de viales existentes. Para ello se consideran tres tipos de actuaciones:

- **Ampliación de calzada y prolongación de vial para carril bus en avenidas del municipio de Sevilla.**
- **Ampliaciones de calzada para carril bus en ramales del Enlace de la SE-30 con Sevilla Este.**
- **Ampliación de calzada (un carril) en glorietas de Avenida de la Aeronáutica y Avenida del Deporte.**

Según la actual Norma 6.1-IC el tramo en proyecto se sitúa en zona térmica estival cálida y zona pluviométrica seca.

Se afirma en la citada Norma que en zona pluviométrica seca podrá excepcionalmente utilizarse mezcla drenante en tramos de pequeña pendiente longitudinal (inferior al 1,5%) en los que el régimen de precipitación sea corto pero intenso. También se podría utilizar mezcla drenante con el fin de mejorar la seguridad y comodidad en tiempos de lluvia, previa justificación siempre que las características climáticas, de trazado y de tráfico lo aconsejen, especialmente en autovías urbanas y periurbanas con intensidad de tráfico $IMD > 10.000$ vehículos/día.

Independientemente del comportamiento técnico, se ha realizado una valoración económica de cada una de las secciones que plantea la Instrucción 6.1-IC.

El estudio se ha realizado para el tráfico T2 (secciones 221, 222, 223 y 224), la cual permite el uso de mezclas continuas y discontinuas.

Una vez comentados los diversos aspectos a tener en cuenta en el dimensionamiento del paquete de firme para el presente proyecto, se han considerado las siguientes secciones para ser estudiadas:

Para ampliación de calzada en avenidas urbanas (capa de rodadura continua y discontinua):

Sección 231 (20 cm MB + 25cm ZA)**

Sección 222 (18 cm MB + 22cm SC)

Sección 223 (15 cm MB + 20 cm GC+ 20 cm SC)

Sección 224 (23 cm HF + 15 cm HM)

**** No recogida en la norma 6.1-IC para explanadas tipo E2****

Para ampliación de calzada en ramales de enlace de la SE-30 (capa de rodadura continua):

Sección 221 (25 cm MB + 25cm ZA)

Sección 222 (18 cm MB + 22cm SC)

Sección 223 (15 cm MB + 20 cm GC+ 20 cm SC)

Sección 224 (23 cm HF + 15 cm HM)

Estudio económico de secciones a considerar en ampliaciones de calzada en tramos urbanos:

UD. DE OBRA	DENSIDAD	PRECIO	UNIDADES	MEDICION	IMPORTE	UNIDADES	MEDICION	IMPORTE	UNIDADES	MEDICION	IMPORTE	UNIDADES	MEDICION	IMPORTE
	PORCENTAJE	€	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)
M3 Zahorra Artificial	2,30	18,56	0,25	0,2500	4,64	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00
M3 Suelocemento	2,20	23,96	0,00	0,0000	0,00	0,22	0,2200	5,27	0,20	0,2000	4,79	0,00	0,0000	0,00
M3 Gravacemento	2,20	26,30	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,20	0,2000	5,26	0,00	0,0000	0,00
Tn cemento para suelocemento	0,030	71,18	0,03	0,0000	0,00	0,03	0,0066	0,47	0,03	0,0060	0,43	0,03	0,0000	0,00
Tn cemento para gravacemento	0,030	71,18	0,03	0,0000	0,00	0,03	0,0000	0,00	0,03	0,0060	0,43	0,03	0,0000	0,00
M3 Hormigón de firme	2,40	205,83	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,23	0,2300	47,34
M3 Hormigón magro vibrado	2,40	81,69	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,15	0,1500	12,25
Tn MB discontinua BBTM11B	2,40	29,08	0,04	0,0960	2,79	0,04	0,0960	2,79	0,05	0,1200	3,49	0,00	0,0000	0,00
Tn MBC tipo AC16 SURF S	2,45	27,77	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00
Tn MBC tipo AC22 BIN S	2,45	26,65	0,06	0,1470	3,92	0,06	0,1470	3,92	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00
Tn MBC tipo AC32 BASE G	2,42	26,68	0,10	0,2420	6,46	0,08	0,1936	5,17	0,10	0,2420	6,46	0,00	0,0000	0,00
Tn Betún 35/50 (AC22 BIN S)	0,0400	492,90	0,0400	0,0059	2,90	0,0400	0,0059	2,90	0,0400	0,0000	0,00	0,0400	0,0000	0,00
Tn Betún 35/50 (AC32 BASE G)	0,0400	492,90	0,0400	0,0097	4,77	0,0400	0,0077	3,82	0,0400	0,0097	4,77	0,0400	0,0000	0,00
Tn Betún 35/50 (AC16 SURF S)	0,4500	492,90	0,0450	0,0000	0,00	0,0450	0,0000	0,00	0,0450	0,0000	0,00	0,0450	0,0000	0,00
Tn Betún PMB 45/80-60, BBTM11B	0,0475	530,00	0,0475	0,0046	2,42	0,0475	0,0046	2,42	0,0475	0,0057	3,02	0,0475	0,0000	0,00
Tn cemento como filler de aportación (MBC BBTM11B)	0,0570	71,18	0,0570	0,0055	0,39	0,0570	0,0055	0,39	0,0570	0,0068	0,49	0,0570	0,0000	0,00
Tn polvo mineral o carbonato como filler de aportación (MBC AC 16 SURF S)	0,5400	49,27	0,0540	0,0000	0,00	0,0540	0,0000	0,00	0,0540	0,0000	0,00	0,0540	0,0000	0,00
Tn polvo mineral o carbonato como filler de aportación (MBC AC 22 BIN S)	0,0440	49,27	0,0440	0,0065	0,32	0,0440	0,0065	0,32	0,0440	0,0000	0,00	0,0440	0,0000	0,00
Tn polvo mineral o carbonato como filler de aportación (MBC AC 32 BASE G)	0,0400	49,27	0,0400	0,0097	0,48	0,0400	0,0077	0,38	0,0400	0,0097	0,48	0,0200	0,0000	0,00
Tn Emulsión C60BP3 ADH. Bajo rodadura	0,0005	583,07	1	0,0005	0,29	1	0,0005	0,29	1	0,0005	0,29	0	0,0000	0,00
Tn Emulsión C60B3 ADH. Bajo intermedia	0,0005	504,19	1	0,0005	0,25	2	0,0010	0,50	1	0,0005	0,25	0	0,0000	0,00
Tn Emulsión C60B3 ADH. Bajo base nivel 2	0,0005	504,19	0	0,0000	0,00	0	0,0000	0,00	0	0,0000	0,00	0	0,0000	0,00
Tn Emulsión C60B3 ADH. curado	0,0005	504,19	0	0,0000	0,00	1	0,0005	0,25	2	0,0010	0,50	0	0,0000	0,00
Tn Emulsión C60BF4 IMP. Bajo base nivel 1	0,0010	431,25	1	0,0010	0,43	0	0,0000	0,00	0	0,0000	0,00	0	0,0000	0,00
					30,05			28,89			30,66			59,59

Estudio económico de secciones a considerar en ampliaciones de calzada en ramales del Enlace de la SE-30 con Sevilla Este:

UD. DE OBRA	DENSIDAD	PRECIO	UNIDADES	MEDICION	IMPORTE	UNIDADES	MEDICION	IMPORTE	UNIDADES	MEDICION	IMPORTE	UNIDADES	MEDICION	IMPORTE
	PORCENTAJE	€	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)	(por m2)
M3 Zahorra Artificial	2,30	18,56	0,25	0,2500	4,64	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00
M3 Suelocemento	2,20	23,96	0,00	0,0000	0,00	0,22	0,2200	5,27	0,20	0,2000	4,79	0,00	0,0000	0,00
M3 Gravacemento	2,20	26,30	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,20	0,2000	5,26	0,00	0,0000	0,00
Tn cemento para suelocemento	0,030	71,18	0,03	0,0000	0,00	0,03	0,0066	0,47	0,03	0,0060	0,43	0,03	0,0000	0,00
Tn cemento para gravacemento	0,030	71,18	0,03	0,0000	0,00	0,03	0,0000	0,00	0,03	0,0060	0,43	0,03	0,0000	0,00
M3 Hormigón de firme	2,40	205,83	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,23	0,2300	47,34
M3 Hormigón magro vibrado	2,40	81,69	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,15	0,1500	12,25
Tn MB discontinua BBTM11B	2,40	29,08	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00
Tn MBC tipo AC16 SURF S	2,45	27,77	0,06	0,1470	4,08	0,05	0,1225	3,40	0,05	0,1225	3,40	0,00	0,0000	0,00
Tn MBC tipo AC22 BIN S	2,45	26,65	0,08	0,1960	5,22	0,06	0,1470	3,92	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,00
Tn MBC tipo AC32 BASE G	2,42	26,68	0,12	0,2904	7,75	0,07	0,1694	4,52	0,10	0,2420	6,46	0,00	0,0000	0,00
Tn Betún 35/50 (AC22 BIN S)	0,0400	492,90	0,0400	0,0078	3,86	0,0400	0,0059	2,90	0,0400	0,0000	0,00	0,0400	0,0000	0,00
Tn Betún 35/50 (AC32 BASE G)	0,0400	492,90	0,0400	0,0116	5,73	0,0400	0,0068	3,34	0,0400	0,0097	4,77	0,0400	0,0000	0,00
Tn Betún 35/50 (AC16 SURF S)	0,4500	492,90	0,0450	0,0066	3,26	0,0450	0,0055	2,72	0,0450	0,0055	2,72	0,0450	0,0000	0,00
Tn Betún PMB 45/80-60, BBTM11B	0,0475	530,00	0,0475	0,0000	0,00	0,0475	0,0000	0,00	0,0475	0,0000	0,00	0,0475	0,0000	0,00
Tn cemento como filler de aportación (MBC BBTM11B)	0,0570	71,18	0,0570	0,0000	0,00	0,0570	0,0000	0,00	0,0570	0,0000	0,00	0,0570	0,0000	0,00
Tn polvo mineral o carbonato como filler de aportación (MBC AC 16 SURF S)	0,5400	49,27	0,0540	0,0079	0,39	0,0540	0,0066	0,33	0,0540	0,0066	0,33	0,0540	0,0000	0,00
Tn polvo mineral o carbonato como filler de aportación (MBC AC 22 BIN S)	0,0440	49,27	0,0440	0,0086	0,42	0,0440	0,0065	0,32	0,0440	0,0000	0,00	0,0440	0,0000	0,00
Tn polvo mineral o carbonato como filler de aportación (MBC AC 32 BASE G)	0,0400	49,27	0,0400	0,0116	0,57	0,0400	0,0068	0,33	0,0400	0,0097	0,48	0,0200	0,0000	0,00
Tn Emulsión C60BP3 ADH. Bajo rodadura	0,0005	583,07	0	0,0000	0,00	0	0,0000	0,00	0	0,0000	0,00	0	0,0000	0,00
Tn Emulsión C60B3 ADH. Bajo intermedia	0,0005	504,19	2	0,0010	0,50	3	0,0015	0,76	2	0,0010	0,50	0	0,0000	0,00
Tn Emulsión C60B3 ADH. Bajo base nivel 2	0,0005	504,19	0	0,0000	0,00	0	0,0000	0,00	0	0,0000	0,00	0	0,0000	0,00
Tn Emulsión C60B3 ADH. curado	0,0005	504,19	0	0,0000	0,00	1	0,0005	0,25	2	0,0010	0,50	0	0,0000	0,00
Tn Emulsión C60BF4 IMP, Bajo base nivel 1	0,0010	431,25	1	0,0010	0,43	0	0,0000	0,00	0	0,0000	0,00	0	0,0000	0,00
								36,87						28,52
														30,06
														59,59

1.6. PRECIOS UNITARIOS.

Han sido elaborados en función de los precios de mercado proporcionados por las canteras de la zona, para áridos de diferentes clases, los precios actuales de cemento, betún y filler, y los rendimientos que se consideran habituales para esta clase de obras. No obstante, hay que resaltar que tales precios son estimativos del coste real de cada unidad de obra ya que ésta dependerá en gran medida de las variaciones del precio del betún, de los volúmenes necesarios, de la distancia entre la planta y la obra, y de los rendimientos conseguidos en la puesta de las mezclas.

Los precios de las mezclas bituminosas incluyen los áridos, excluyendo el betún y polvo mineral.

Los precios utilizados para cada una de las unidades en el anterior estudio de coste inicial comparativo han sido los siguientes:

- Zahorra artificial 0/32:	18,56 €/m ³
- Suelocemento 40:	23,96 €/m ³
- Gravacemento 20:	26,30 €/m ³
- Hormigón de pavimento 4,5:	205,83 €/m ³
- Hormigón magro vibrado:	81,69 €/m ³
- Betún B35/50:	492,90 €/tn
- Betún modificado PMB 45/80-60:	530,00 €/tn
- Emulsión C60B3 CUR:	504,19 €/tn
- Emulsión C60BF4 IMP:	431,25 €/tn
- Emulsión C60B3 ADH:	504,19 €/tn
- Emulsión modificada C60BP3 ADH:	583,07 €/tn
- Polvo mineral o carbonato como filler de aportación:	49,27 €/tn
- Cemento como filler de aportación:	71,18 €/tn
- Hormigón bituminoso tipo AC16 surf S (excepto polvo mineral y ligante):	27,77 €/tn
- Hormigón bituminoso tipo AC22 bin S (excepto polvo mineral y ligante):	26,65 €/tn
- Hormigón bituminoso tipo AC32 base G (excepto polvo mineral y ligante):	26,68 €/tn
- Mezcla en caliente tipo BBTM 11 B (excepto polvo mineral y ligante):	29,08 €/tn

Los precios estimados para la comparación de los costes de conservación y rehabilitación son los siguientes:

¹ Refuerzo de 5 cm de MBC:	6,26 €/m ²
² Saneos de blandones en firmes semirrígidos:	0,90 €/m ²
³ Saneos de blandones en firmes semiflexibles:	1,20 €/m ²
⁴ Capa de arena-betún modificado:	3,56 €/m ²
⁵ Tratamiento superficial firme rígido:	4,90 €/m ²

1.7. COSTES DE CONSERVACIÓN Y REHABILITACIÓN.

La valoración de los costes de conservación y rehabilitación de las diferentes secciones de firme contempladas en la normativa resulta un aspecto de difícil cuantificación.

Por otra parte, en las Recomendaciones para la Evaluación Económica, Coste-Beneficio de Estudios y Proyectos de Carreteras, la determinación de los gastos de conservación y rehabilitación no considera el tipo de sección estructural de firme.

Por estos motivos los criterios e hipótesis en que se basa la evaluación se desprenden de nuestra propia experiencia de Consultor, tanto en la redacción de proyectos como en la Dirección y Asistencias técnicas de obras de carreteras.

Desde el punto de vista de la conservación se pueden agrupar las diferentes secciones según se trate de firmes flexibles, firmes rígidos, firmes semirrígidos y firmes semiflexibles.

Firmes rígidos

La vida útil de estos firmes se establece en 30 años.

Si se realiza una buena ejecución la conservación de los mismos suele ser mínima quedando reducida a la limpieza de las juntas y a algún tratamiento superficial para solventar la posible pérdida de rugosidad superficial.

Firmes semirrígidos

Se trata de un firme constituido por pavimento bituminoso sobre capas tratadas con conglomerantes hidráulicos. La vida útil se estima en unos 20 años.

Este tipo de secciones de firme suele requerir gastos para sellado de fisuras de retracción, a los que hay que añadir los del refuerzo a realizar por envejecimiento de las mezclas bituminosas.

Firmes flexibles y semiflexibles

Según la definición realizada en la Norma 6.1-IC un firme flexible está constituido por capas granulares no tratadas y por un pavimento bituminoso de espesor inferior a 15 cm. Si las capas bituminosas tienen un espesor total igual o superior a 15 cm se clasifica como firme semiflexible.

Para ambas secciones se estima una vida útil de 20 años. Los gastos de conservación son los derivados del envejecimiento de las mezclas y posibles saneos de las capas inferiores como consecuencia de blandones, que generalmente aparecen con más frecuencia que en las anteriores tipologías.

En el caso que nos ocupa se van a comparar soluciones semiflexibles, semirrígidas y rígidas. La valoración de los gastos de conservación se ha establecido con los criterios siguientes:

- Firmes semiflexibles: se prevé un refuerzo de firme y un porcentaje de saneo de blandones por km.
- Firmes semirrígidos: suponer un tratamiento de arena-betún modificado (con un porcentaje del 7% de betún) entre la capa tratada con cemento y las mezclas bituminosas en previsión de que no se ejecute correctamente la prefisuración necesaria. Además, se prevé un refuerzo del firme y un porcentaje de saneo de blandones por km.
- Firmes rígidos: suponer un tratamiento superficial para solventar la posible pérdida de rugosidad superficial.

En los cuadros siguientes se calcula el coste por metro cuadrado de conservación y rehabilitación de cada una de las secciones de firme consideradas:

COMPARACIÓN ECONÓMICA DE LOS COSTES DE CONSERVACIÓN DE LAS DISTINTAS SECCIONES DE FIRME TRÁFICO T2

UNIDAD	PRECIO €/m ²	221		222		223		224	
		MEDICION (por m2)	IMPORTE (por m2)	MEDICION (por m2)	IMPORTE (por m2)	MEDICION (por m2)	IMPORTE (por m2)	MEDICION (por m2)	IMPORTE (por m2)
Refuerzo 5 cm MBC	6,26	1,00	6,26	1,00	6,26	1,00	6,26		0,00
Saneamiento por blandones en firme semirrígido	0,90		0,00	1,00	0,90	1,00	0,90		0,00
Saneamiento por blandones en firme semiflexible	1,20	1,00	1,20		0,00		0,00		0,00
Tratamiento de arena-betún modificado	3,56		0,00	1,00	3,56	1,00	3,56		0,00
Tratamiento superficial firme rígido	4,90		0,00		0,00		0,00	1,00	4,90
			7,46		10,72		10,72		4,90

1.8. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO REALIZADO

A la vista de la tabla anterior podemos extraer las siguientes conclusiones:

SECCIÓN DE FIRME:

- La sección con pavimento de hormigón, 224, presenta un coste muy superior a las demás, en el entorno de 59,59 €/m².
- Las secciones con materiales tratados con cemento, 222 y 223 (suelocemento y gravacemento) presenta el menor coste, en el entorno de 29 €/m² y 30 €/m², respectivamente.
- La sección construida con subbase de materiales granulares, 221, tipo zahorra artificial, presenta un coste intermedio, ligeramente superior a las secciones con materiales tratados con cemento, sobre 36,87 €/m², mientras que la sección 231, donde la única diferencia con la anterior sección es la disminución de 5 cm de mezcla bituminosa, arroja un coste de 30,05 €/m², estando al mismo nivel que las secciones semirrígidas.
- Los costes de mantenimiento y rehabilitación del firme son algo mayores para firmes semirrígidos que para flexibles, en torno a 3,00 €/m².

EXPLANADA A PROYECTAR:

Respecto a la **explanada se ha adoptado la sección de 75 cm de suelo seleccionado tipo 3**, por los siguientes motivos:

- Se descartan las secciones que utilizan suelos estabilizados por una facilidad de construcción en obra y homogeneidad entre ensanches de plataforma.
- Tipología de las obras. Las ampliaciones de calzada proyectadas se localizan en espacios reducidos de trabajo, ampliaciones laterales y cuñas con poca superficie de trabajo; esto dificulta y encarece el coste de ejecución de suelos estabilizados, que requieren, para su correcta ejecución, maquinaria especializada y plataformas amplias de trabajo.
- Disponibilidad de materiales. El material propuesto se encuentra disponible en Canteras y préstamos próximas al área de trabajo (suelo seleccionado).

SECCIÓN DE FIRME A PROYECTAR:

Respecto a la **sección de firme se han adoptado las 221, para ampliaciones de calzada en tramos urbanos, tanto en carril bus como en carril interior de glorieta, y la 231, para ampliaciones en ramales del Enlace con la SE-30**, por los siguientes motivos:

- Económicamente se descarta la sección con pavimento de hormigón, por ser la más cara con gran diferencia sobre el resto.
- El resto de secciones consideradas presentan un coste bastante parecido. Debido a las distintas ampliaciones de ejes o viales existentes, los cuales presentan explanadas formadas por materiales seleccionados sin tratar con cemento y capas granulares de zahorra artificial, desde un punto de vista de calidad constructiva, es recomendable proyectar un firme y explanada flexibles y drenantes, homogeneizando toda la sección. Además, la disposición de una capa granular de zahorra artificial, como transición entre la explanada y las mezclas bituminosas, se considera también muy conveniente para armonizar los resultados de los comportamientos diferenciados de dichos materiales, de forma que a las capas superiores de pavimento no se transmitan posibles alteraciones o defectos que se pueden derivar de un contacto directo.

- En caso que las previsiones de tráfico realizadas se vean, por incrementos coyunturales, superadas en un futuro alcanzándose una categoría de tráfico superior, bastará ejecutar un refuerzo de, al menos, 5 cm de mezcla bituminosa para alcanzar las secciones necesarias para dicha categoría de tráfico.
- Los costes de rehabilitación y mantenimiento son algo mayores para firmes semirrígidos, bien es cierto que suelen presentar menores actuaciones durante su vida útil, aunque las necesarias son más costosas.
- En ampliaciones de carriles interiores en glorieta se ha adoptado por el extendido de una **mezcla bituminosa en caliente continua**, evitando un desgaste acelerado de la capa de rodadura discontinua por el giro continuado de vehículos.

3. FIRME ADOPTADO.

Por homogeneidad con el firme actual dentro de las zonas urbanas, para la ampliación lateral y prolongación del carril bus, se selecciona una sección con subbase de zahorra artificial y capa de rodadura constituida por una mezcla bituminosa discontinua.

En ampliaciones interiores de carril en las glorietas de la Avenida de la Aeronáutica y Avenida del Deporte se diseña una sección con subbase de zahorra artificial y capa de rodadura constituida por una mezcla bituminosa continua, de manera que se favorezca alargar la vida útil de la capa, evitando el importante deterioro de una mezcla discontinua debido al intenso y continuo giro de vehículos sobre la misma.

En cuanto a las secciones para la ampliación de los ramales del enlace de la SE-30 con Sevilla Este, se da continuidad al actual firme, proyectando una sección con subbase de zahorra artificial y capa de rodadura constituida por una mezcla bituminosa continua.

1.9. MATERIALES Y ESPESORES DE LAS CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA

Tipologías adoptadas para las capas de Mezcla Bituminosa en Caliente.

- Rodadura: MB en caliente, tipo BBTM 11B PMB 45/80-60.
- Rodadura: MB en caliente, tipo AC16 surf B 35/50 S.
- Intermedia: MB en caliente, tipo AC22 bin B 35/50 S.
- Base: MB en caliente, tipo AC32 base B 35/50 G.

Para definir los espesores de MBC se han seguido los criterios fijados en la Instrucción 6.1-IC y en los artículos 542 y 543 del PG3.

Espesores Artículos 542 - ORDEN FOM/2523/2014 (BOE 3 enero 2015):

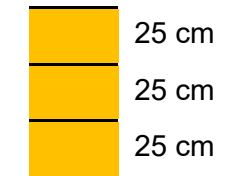
TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
RODADURA	AC16 surf D	4-5
	AC16 surf S	
	AC22 surf D	> 5
	AC22surf S	
INTERMEDIA	AC22 bin D	5-10
	AC22 bin S	
	AC32 bin S	
	AC 22 bin S MAM (**)	
BASE	AC32 base S	7-15
	AC32 base G	
	AC32 base G	
	AC 22 base S MAM (***)	
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

1.10. FIRME EN AMPLIACIÓN Y PROLONGACIÓN DE VIALES EN TRAMOS URBANOS.

Explanada: E2 -- $E_{v2} \geq 120$ MPa

- 25 cm Suelo seleccionado Tipo 3
- 25 cm Suelo seleccionado Tipo 3
- 25 cm Suelo seleccionado Tipo 3



- Capa de Rodadura			4 cm
4 cm de MB discontinua tipo BBTM 11B con 4,75% de betún modificado PMB 45/80-60. Filler/betún 1,20			Rodadura
	R. Adh	←	6 cm
Riego de adherencia previo a rodadura 0,5 kg/m ² de emulsión modificada tipo C60BP3 ADH			Intermedia
- Capa Intermedia			
6 cm de MBC tipo AC22 Bin S con 4,0% de betún B 35/50. Filler/Betún = 1,10			
	R. Adh	←	10 cm
Riego de adherencia 0,5 kg/m ² de emulsión convencional tipo C60B3 ADH			Base
- Capa de Base			
10 cm de MBC tipo AC32 Base G con 4,00% de betún B 35/50. Filler/betún 1,00			
	R. Imp	←	25 cm
Riego de imprimación 1,0 kg/m ² de emulsión tipo C60BF4IMP			ZA
- Subbase			
25 cm de Zahorra artificial (ZA 0/32)			

1.11. FIRME EN AMPLIACIÓN DE CARRIL INTERIOR DE GLORIETAS URBANAS.

Explanada: E2 -- $E_{v2} \geq 120$ MPa

- 25 cm Suelo seleccionado Tipo 3  25 cm
- 25 cm Suelo seleccionado Tipo 3  25 cm
- 25 cm Suelo seleccionado Tipo 3  25 cm

- Capa de Rodadura			
4 cm de MB continua tipo AC 16 Surf S con 4,50% de betún B 35/50. Filler/betún 1,20			4 cm Rodadura
R. Adh	←		
Riego de adherencia previo a rodadura 0,5 kg/m ² de emulsión convencional tipo C60B3 ADH			6 cm Intermedia
- Capa Intermedia			
6 cm de MBC tipo AC22 Bin S con 4,0% de betún B 35/50. Filler/Betún = 1,10			
R. Adh	←		
Riego de adherencia 0,5 kg/m ² de emulsión convencional tipo C60B3 ADH			10 cm Base
- Capa de Base			
10 cm de MBC tipo AC32 Base G con 4,00% de betún B 35/50. Filler/betún 1,00			
R. Imp	←		
Riego de imprimación 1,0 kg/m ² de emulsión tipo C60BF4IMP			25 cm ZA
- Subbase			
25 cm de Zahorra artificial (ZA 0/32)			

1.12. FIRME EN AMPLIACIÓN DE RAMALES DE ENLACE (SE-30).

Explanada: E2 -- $E_{v2} \geq 120$ MPa

- 25 cm Suelo seleccionado Tipo 3  25 cm
- 25 cm Suelo seleccionado Tipo 3  25 cm
- 25 cm Suelo seleccionado Tipo 3  25 cm

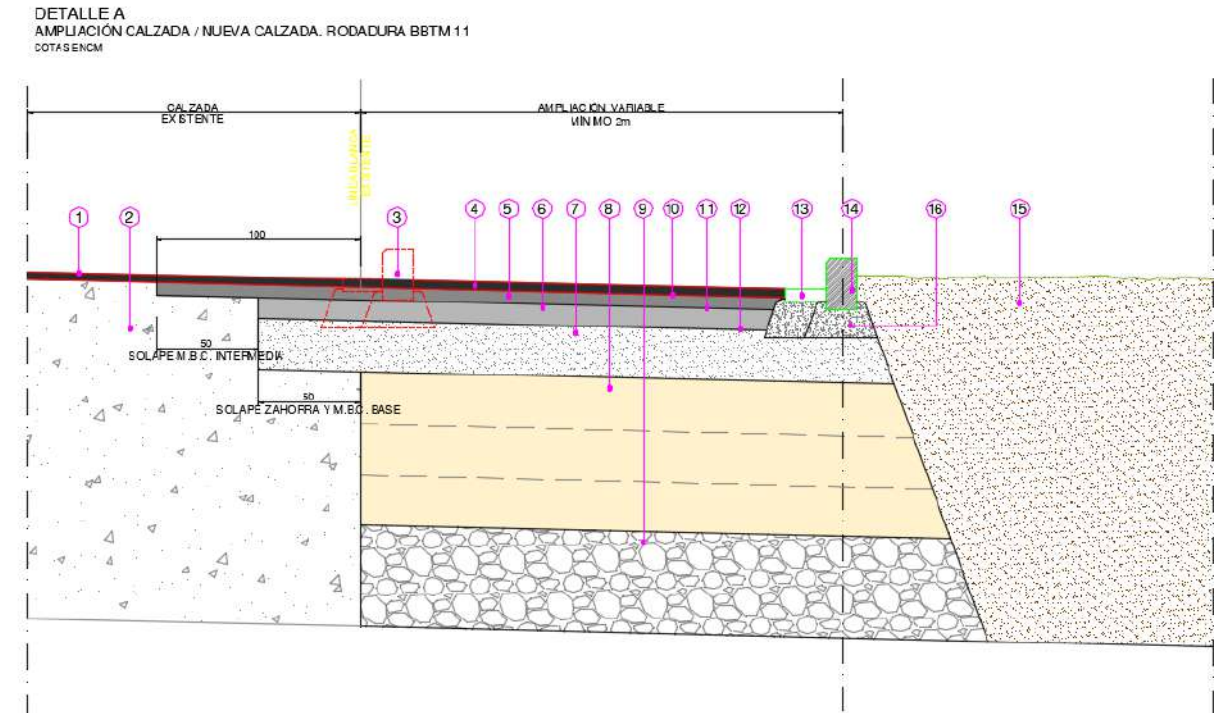
- Capa de Rodadura			
5 cm de MB continua tipo AC 16 Surf S con 4,50% de betún B 35/50. Filler/betún 1,20			5 cm Rodadura
R. Adh	←		
Riego de adherencia previo a rodadura 0,5 kg/m ² de emulsión convencional tipo C60B3 ADH			8 cm Intermedia
- Capa Intermedia			
8 cm de MBC tipo AC22 Bin S con 4,0% de betún B 35/50. Filler/Betún = 1,10			
R. Adh	←		
Riego de adherencia 0,5 kg/m ² de emulsión convencional tipo C60B3 ADH			12 cm Base
- Capa de Base			
12 cm de MBC tipo AC32 Base G con 4,00% de betún B 35/50. Filler/betún 1,00			
R. Imp	←		
Riego de imprimación 1,0 kg/m ² de emulsión tipo C60BF4IMP			25 cm ZA
- Subbase			
25 cm de Zahorra artificial (ZA 0/32)			

4. DENSIDADES Y DOTACIONES DE LAS CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA

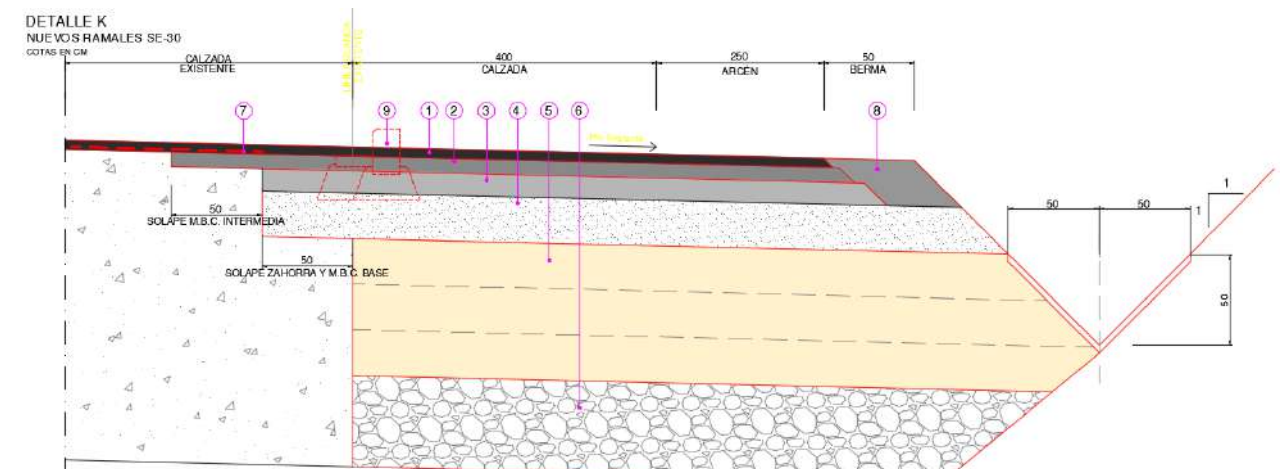
Se resumen, a continuación, las densidades y dotaciones de las Mezclas Bituminosas proyectadas, adoptadas de acuerdo a los criterios fijados por el PG-3.

DENSIDADES MEZCLAS BITUMINOSAS	
BBTM11B PMB 45/80-60	DENSIDAD=2,4 t/m ³
AC16 Surf B35/50 S	DENSIDAD=2,45 t/m ³
AC22 bin B35/50 S	DENSIDAD=2,45 t/m ³
AC32 base B35/50 G	DENSIDAD=2,42 t/m ³
DOTACIONES DE BETÚN	
BETÚN B35/50	
AC16 surf	4,50%
AC32 base y AC22 bin	4,0%
BETÚN MODIFICADO CON POLÍMEROS PMB 45/80-60	
BBTM11B	4,75%
RELACIÓN POLVO MINERAL / BETÚN	
BBTM11B PMB 45/80-60	1,2
AC16 Surf B35/50 S	1,2
AC22 bin B35/50 S	1,1
AC32 base B50/70 G	1,0
DOTACIONES DE RIEGOS DE ADHERENCIA E IMPRIMACIÓN	
Emulsión modificada tipo C60BP3 ADH	0,5 Kg/m ²
Emulsión convencional tipo C60B3 ADH	0,5 Kg/m ²
Emulsión tipo C60BF4IMP	1,0 Kg/m ²

Para la ampliación de calzada del carril bus y carriles interiores de glorietas en tramos urbanos, se ejecutará el siguiente solape de capas:



En el caso del solape de capas para la ampliación de calzada en ramales de la SE-30, se adopta la siguiente sección



Previamente al extendido de la capa de rodadura, se colocará una geomalla de refuerzo de fibra de vidrio en un ancho mínimo de 1,00 metro entre el nuevo firme proyectado y el existente.

5. 5.- DETALLE DE SOLAPE DE CAPAS.

6. FIRME EN ARCENES.

El firme adoptado en los arcenes es idéntico al de la calzada, atendiendo a las siguientes consideraciones:

- El carácter urbano en la mayor parte de la actuación hace recomendable el dimensionamiento conjunto del firme en arcenes y calzadas principales.
- Esta disposición constructiva facilita la ejecución conjunta de calzada y arcenes a sección completa.
- El incremento de coste unitario de esta solución frente a otras alternativas con zahorra artificial drenante es moderado.

7. RELLENO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE BERMAS.

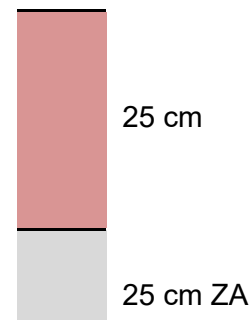
Para definir el material de relleno de las bermas sin revestir que completan la sección transversal de los viales proyectadas se han seguido las recomendaciones de la OC 17/2003.

En este sentido, y con el objetivo de mejorar la impermeabilidad de esta zona no pavimentada se construirá una capa superior de 25 cm de material denominado relleno para impermeabilización de bermas, constituida por suelo tolerable, adecuado o seleccionado con tamiz #0.080 UNE > 25% y con sales solubles incluido yeso inferior al 0,20%.

Baja esta capa y hasta alcanzar la cara superior de la explanada se dispondrán 25 cm de Zahorra artificial.

Por tanto, la disposición de capas en la berma es la siguiente

- 25 cm Relleno para impermeabilización de bermas:
Suelo tolerable, adecuado o seleccionado con tamiz #0.080 UNE > 25% y sales solubles incluido yeso inferior al 0.20%.
- 25 cm Zahorra artificial.

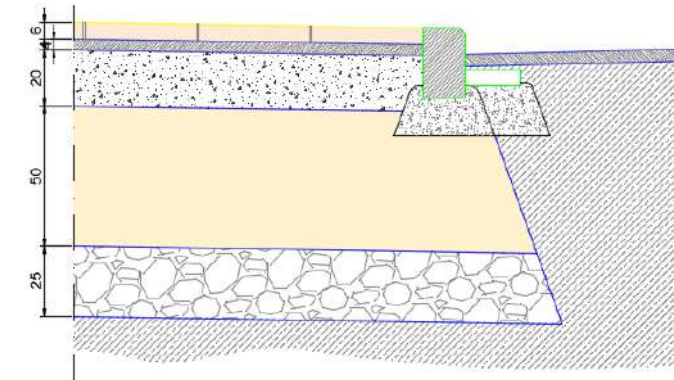


8. ACERAS.

Se diseñan tres tipos de secciones a considerar:

- **Nuevo acerado en ampliaciones sobre zonas verdes:**

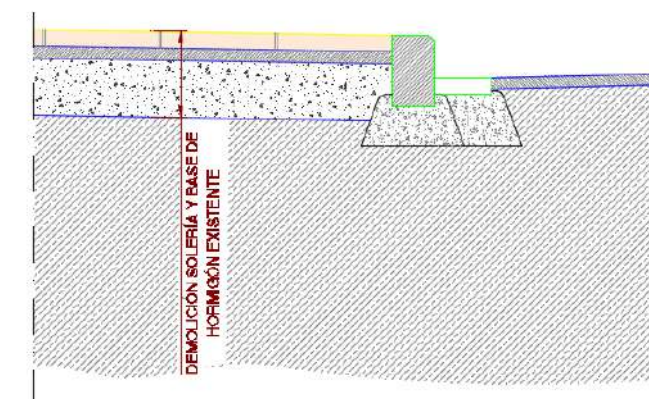
DETALLE D
NUEVO ACERADO SOBRE ZONA VERDE
COTAS EN CM



La sección contempla:

- Pedraplén sellado en su coronación 25 cm de espesor.
 - Suelo seleccionado de 40 cm de espesor compactado al 100% P.M.
 - Base de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor.
 - Capa de mortero de 4 cm de espesor.
 - Solería de baldosa de hormigón prefabricado de 6 cm de espesor.
 - Base hormigón en masa HM-20 con bordillo 15x25x80/100 cm hormigón prefabricado bicapa y encintado 20x40x6 cm de hormigón prefabricado bicapa.
- **Nuevo acerado sobre acerado existente:**

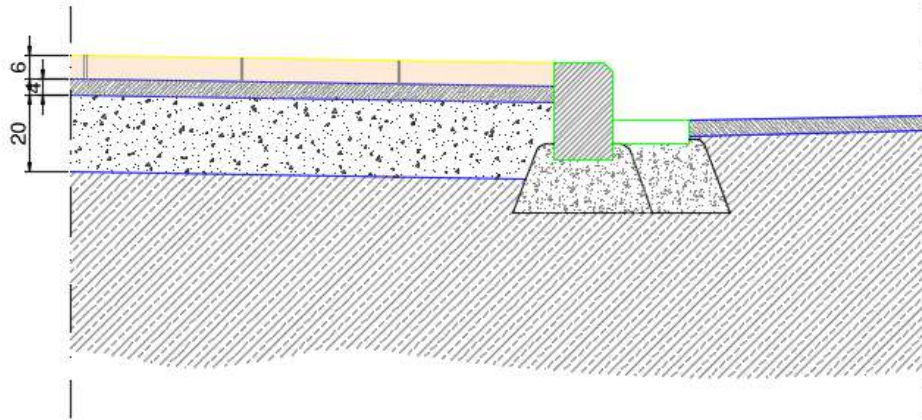
DETALLE G
NUEVO ACERADO SOBRE ACERADO EXISTENTE
COTAS EN CM



La sección contempla:

- Reposición de base de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor.
- Reposición de capa de mortero de 4 cm de espesor.
- Solería de baldosa de hormigón prefabricado de 6 cm de espesor.
- Base hormigón en masa HM-20 con bordillo 15x25x80/100 cm hormigón prefabricado bicapa y encintado 20x40x6 cm de hormigón prefabricado bicapa

- Nuevo acerado sobre firme existente:



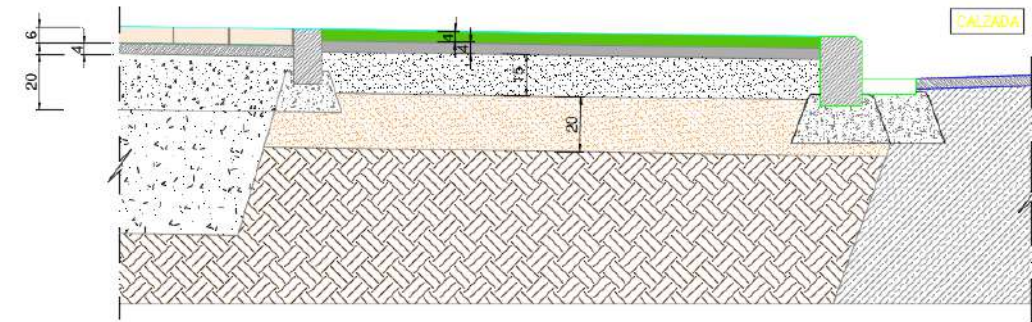
- Base de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor.
- Capa de mortero de 4 cm de espesor.
- Solería de baldosa de hormigón prefabricado de 6 cm de espesor.
- Base hormigón en masa HM-20 con bordillo 15x25x80/100 cm hormigón prefabricado bicapa y encintado 20x40x6 cm de hormigón prefabricado bicapa

9. CARRIL BICI.

Se han proyectado dos tipos de secciones:

- Nuevo carril bici sobre zonas verdes:

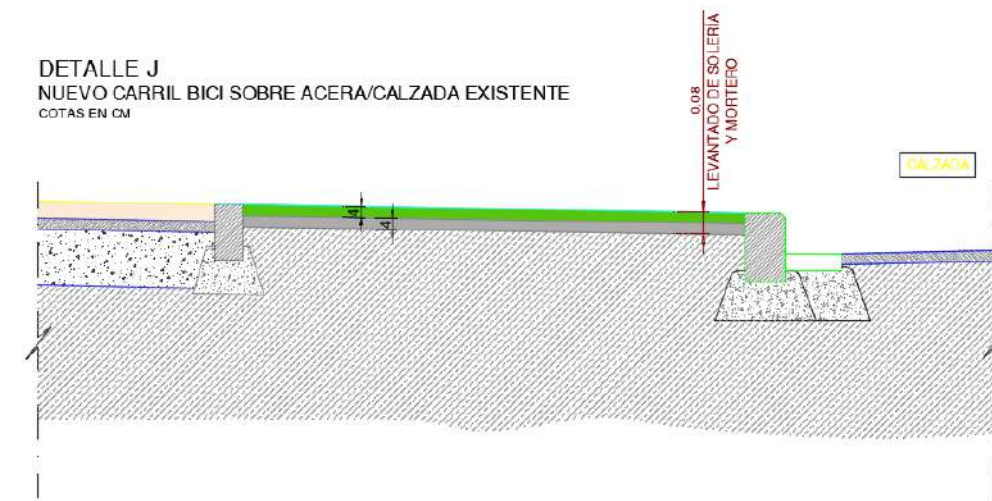
DETALLE E
NUEVO CARRIL BICI SOBRE ZONA VERDE
COTAS EN CM



- Capa de albero de 20 cm de espesor.
- Capa de zahorra artificial ZA 0/20 de 15 cm de espesor.
- Capa de AC-11 SURF-S para formación de carril bici de 4 cm de espesor y capa de AC-22 BIN-S de 4 cm de espesor
- Tratamiento superficial color RAL MUNICIPAL.
- Base hormigón en masa HM-20 con bordillo de hormigón prefabricado bicapa exterior de dimensiones 15x25x80/100 y 10x20x80/100 cm con bordillo interior.

- Nuevo carril bici sobre firme existente:

DETALLE J
NUEVO CARRIL BICI SOBRE ACERA/CALZADA EXISTENTE
COTAS EN CM



- Capa de AC-11 SURF-S para formación de carril bici de 4 cm de espesor y capa de AC-22 BIN-S de 4 cm de espesor
- Tratamiento superficial color RAL MUNICIPAL.
- Base hormigón en masa HM-20 con bordillo de hormigón prefabricado bicapa exterior de dimensiones 15x25x80/100 y 10x20x80/100 cm con bordillo interior.