



*euskal trenbide sarea*

---

Proyecto Constructivo de reparación y protección  
del viaducto de Mundaka

---

# Anejo – 05

## Cartografía y Topografía

Noviembre 2022





## Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 05: Cartografía y Topografía	
Proyecto	SE7753. Proyecto Constructivo de reparación y protección del viaducto de Mundaka	
Código	SE7753-PC-AN-05-Cartografia-D02.docx	
Autores:	Firma:	ANP
	Fecha:	28/11/2022
Verificado	Firma:	JTS
	Fecha:	28/11/2022

## Índice:

1. INTRODUCCIÓN.....	1
APÉNDICE: INFORME TOPOGRÁFICO .....	



# Anejo 05.- Cartografía y Topografía

---

## 1. INTRODUCCIÓN

Para la Cartografía y la Topografía empleadas para el Proyecto, se le ha encargado a la Ingeniería Técnica TOPOLAN S.L.P. un levantamiento topográfico en coordenadas UTM (ETRS-89).

Adicionalmente, se ha empleado la cartografía 1:10.000 descargada de la plataforma de la Diputación Foral de Bizkaia (DFB).

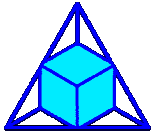
Se presenta a continuación, el informe resultado del levantamiento topográfico de la zona para el “Proyecto Constructivo de reparación y protección del viaducto de Mundaka”.



## **APÉNDICE: INFORME TOPOGRÁFICO**







Ingeniería Técnica  
TOPOLAN S.L.P.

## INFORME TOPOGRÁFICO

Novia Salcedo nº9 dto. 1  
48012 BILBAO

# Levantamiento topográfico con Escaner para el Proyecto de reparación y protección del viaducto de Mundaka

---

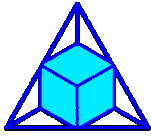
Autor del Informe:

Nombre: Juan Carlos Santamaría Escudero  
Empresa: Ingeniería Técnica Topolan SLP  
Dirección: C/Novia salcedo,9 – 48012 Bilbao  
Titulación: Ingeniero en Geomática y Topografía  
Ingeniero Técnico en Topografía  
Número de colegiado: 3163

Firma y Sello:



En Bilbao a 31 de Mayo de 2021



Ingeniería Técnica  
TOPOLAN S.L.P.

## INFORME TOPOGRÁFICO

Novia Salcedo nº9 dto. 1  
48012 BILBAO

### **INDICE**

1-Objeto

2-Ubicación

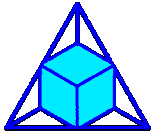
3-Metodología y cálculos

3.1-Trabajos de Campo

3.2-Trabajos de Gabinete

4- Reseñas de las bases

5- Planos



**1- Objeto.**

A petición de Tysa, se pretende realizar un levantamiento topográfico con Escaner para el Proyecto de reparación y protección del viaducto de Mundaka.

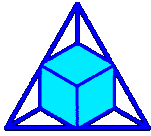
**2- Ubicación.**



**3- Metodología y cálculos.**

**3.1-Trabajos de Campo.**

Una vez realizado el reconocimiento previo, determino la fecha de inicio del trabajo, instrumental topográfico más idóneo, metodología a utilizar y los trabajos a realizar para el encargo que fue encomendado.



3.1.1 Fecha:

Los trabajos de Campo se realizaron durante el día 27 de Mayo de 2021.

3.1.2 Instrumental topográfico:

Para la realización de los trabajos de campo se ha utilizado la siguiente instrumentación.

Receptor GeoMax GNSS Zenith20:

Bifrecuencia

Seguimiento de señales GPS / GLONASS / GALILEO

Formato RTK ..... CRM, CMR+, RTCM 2.1/2.3, RTCM 3.0/3.1

Módem GSM / GPRS a 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 1900 MHz

Precisión horizontal estático.....  $\pm 5\text{mm} \pm 0.5\text{ ppm}$

Precisión vertical estática.....  $\pm 10\text{mm} \pm 0.5\text{ ppm}$

Precisión horizontal dinámica.....  $\pm 10\text{mm} \pm 1\text{ ppm}$

Precisión vertical dinámica.....  $\pm 20\text{mm} \pm 1\text{ ppm}$

ESCANER Leica ScanStation C-10,

CloudWorx Basic version for AutoCad.

Cyclone para gestionar informaciones masivas de datos

Scancyr, gestión de modelos y perfiles



**Características generales del escáner:**

Mínima densidad de escaneo ilimitada ( $< 1\text{ mm}$ )

Resolución angular:  $0.6'' \rightarrow 0.3\text{ mm @ } 100\text{m}$

Significativamente reducida la energía de emisión

Capacidad de marcar un punto preseleccionado

Velocidad máxima de escaneo  $50.000\text{ pts/seg}$

Campo de visión completo ( $360^\circ \times 270^\circ$ )

Compensador de Doble eje de nivel topográfico

Estacionamiento sobre un punto

Poligonales, Inversas, Replanteos.

Marcado de un punto con el láser sobre el objeto

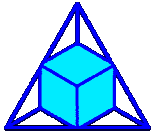
Resolución  $1''$ , Rango dinámico  $\pm 5'$

Grado de Precisión Topográfico

Escaneo Ultra Fino;  $< 1\text{mm}$  a cualquier rango

Alcance de hasta  $300\text{m}$ .

Diámetro del rayo más pequeño a largas distancias



Ingeniería Técnica  
TOPOLAN S.L.P.

## INFORME TOPOGRÁFICO

Novia Salcedo nº9 dto. 1  
48012 BILBAO

### 3.1.3 Metodología:

La metodología utilizada en el posicionamiento y acercamiento de Bases es mediante GNSS, y. La toma de datos se realiza con Escaner 3D.

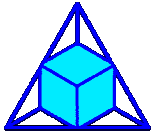
Planimetría: Se parten de las coordenadas XY obtenidas mediante GNSS. “RED DE ESTACIONES DE REFERENCIA DE EUSKADI” coordenadas UTM ETRS-89.



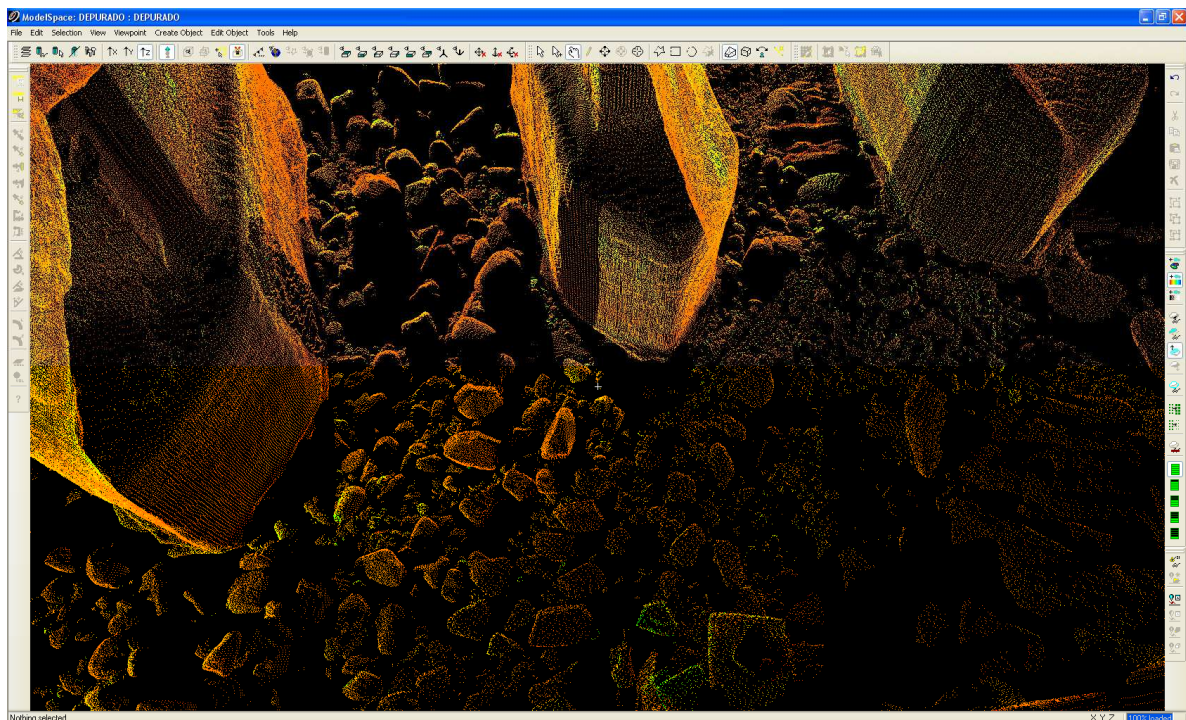
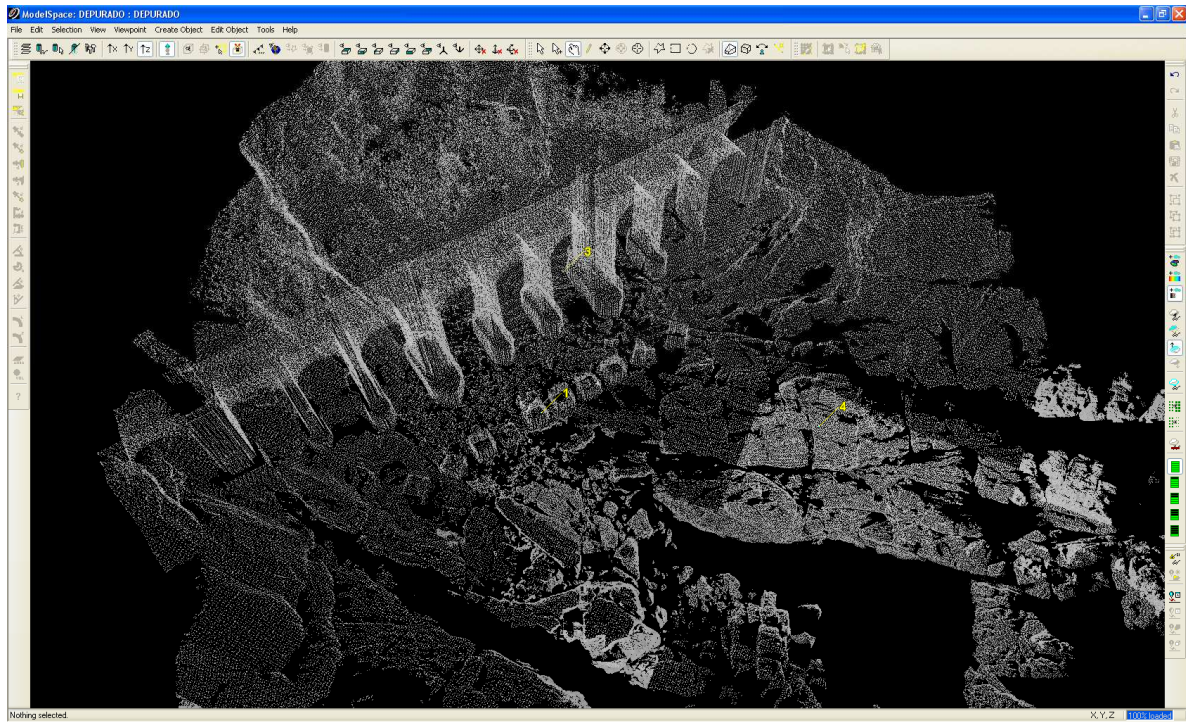
Altimetría: Origen de Altitudes referidas al IGNe: 2009/11+ Datum NAP BFA2019.

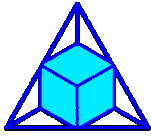






Partiendo de las bases de topografía obtenidas con anterioridad, se realiza el escaneado de la zona del trabajo.





### 3.2-Trabajos de Gabinete.

#### 3.2.1 Fecha:

Los trabajos de Gabinete se realizaron los días 28 y 31 de Mayo de 2021.

#### 3.2.2 Metodología:

El orden de cálculo para la obtención de las coordenadas finales del trabajo ha sido:

Planimetría: Ajuste Poligonal – Ajuste Radiación

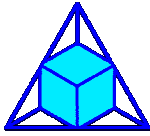
Altimetría: Ajuste de la Nivelación

Los ajustes de las Bases se realiza con el programa Cyclone

Las Bases topográficas usadas son las siguientes:

BASE	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
901	523730,340	4807207,250	3,015
902	523766,032	4807226,213	1,540
903	523716,915	4807239,790	1,851
904	523720,714	4807284,037	1,410
905	523794,518	4807198,434	0,179





4- Reseñas de las bases.

Informazio Geografikoaren eta Kartografikoaren atala.  
Sección de Información Geográfica y Cartografía.



BIZKAIKO GEODESI AZPIEGITURA  
INFRAESTRUCTURA GEODESICA DE BIZKAIA

SORTUTAKO AIPAMENA / RESEÑA GENERADA: 2020/12		ORDEZTUTAKO AIPAMENA / SUSTITUYE RESEÑA: 2020/01	
ILTZA/CLAVO	KOKAPENA / UBICACIÓN: Bermeo	INSTALAKETA / INSTALADO: 2019/07 BERRIKUSKETA / REVISADO: 2019/07	
19-068	BI-2235 errepideko 49+950 p.k.-an kokatutako iltze bertikala, zubiaren eskuin brankaren bukaeran, barandaren hormigoizko oinarrian Bermeorako sarrerako biribilgunetik gertu, k.p.-en norabidean eskuin aldean. Clavo vertical situado en la carretera BI-2235 en el p.k. 49+950, al final del puente y cerca de la rotonda de entrada a Bermeo, en la base de hormigón del barandado del bidegorri a la derecha según el avance de los p.k.		
SEINALE MOTA / TIPO DE SEÑAL: GNSS/NAP		JABEA / PROPIETARIO: BFA / DFB	UDALERRIA / MUNICIPIO: Bermeo

Koordenatuak metrotan / Coordenadas en metros

ETRS89* (1989.0) *Z. Altamimi et al, ITRFxx->ETRS89, http://larep.ensp.ign.fr		
Kartesiarrak/Cartesianas X= 4635075.9244 m Y= -219715.7823 m Z= 4361325.6223 m	Geodesikoak/Geodésicas φ= 43° 25' 1.53939" N λ= 2° 42' 50.22488" W H Elip. (m) = 72.515 [C-D] KONB./CONV. = 0°11' 47.772"	UTM 30N X= 523157.034 [C-D] Y= 4807173.831 [C-D] H Ort. = 24.1061 ± 0.002 m. [S] Esk. F./F. Esc.= 0.99960660

Graibitatea/Gravedad: -

ILTZEAREN MARKO GEODESIKOAK / MARCOS GEODESICOS DEL CLAVO:

Planimetria: ETRS89: RTK G+G, RGNSS BFA Data/Fecha: 2019/12 Birdoitzea/Reajuste:  
Altimetria: IGNe: 2009/11+ Datum NAP BFA2019 Data/Fecha: 2019/06 Birdoitzea/Reajuste: 2020/11  
Graibitatea/Gravedad: - Data/Fecha: - Birdoitzea/Reajuste: -

PLANO OROKORRA/PLANO GENERAL:



KROKISA/CROQUIS:



ARGAZKIAK/FOTOGRAFÍAS:

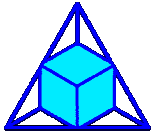


H. Altuera/Altitud. Elip. Elipsoidal. Norm. Normal. Ort. Ortométricoa/Ortométrica Alicante  
Esk. F./F. Esc. Eskala Faktorea/Factor de escala KONB./CONV. Meridianoen Konbergentzia/Convergencia de Meridianos  
Doitasuna/Precisión: S (mm) C (cm) D (dm) M (m).

Señale honen egoerari buruz dagozkion ohar guztiak hona bideratu behar dira: [cartografia@bizkaia.eus](mailto:cartografia@bizkaia.eus)  
Todo aviso referente al estado de esta señal debe remitirse a: [cartografia@bizkaia.eus](mailto:cartografia@bizkaia.eus)

2020ko Abendua  
Diciembre de 2020





Ingeniería Técnica  
TOPOLAN S.L.P.

INFORME TOPOGRÁFICO

Novia Salcedo nº9 dto. 1  
48012 BILBAO



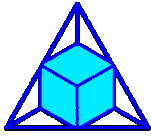
Ingeniería Técnica  
TOPOLAN S.L.P.

**RESEÑAS DE BASES  
TOPOGRÁFICAS**

Novia Salcedo nº9 dto. 1  
BILBAO

901	VIADUCTO ETS / MUNDAKA			
Fecha de Materialización: 27/05/2021	Proyección: UTM	Huso 30N	X=	523.730,340
Fecha de Observación: 27/05/2021	Datum: WGS-84	ETRS-89	Y=	4.807.207,250
Tipo de señal: clavo acero	Origen de Alt. NAP BFA 2019	IGNe2009/11	Z=	3,015
<b>Descripción:</b> Clavo sobre cubo metálico/hormigonado. Es el sexto contando del este al oeste.				

902	VIADUCTO ETS / MUNDAKA			
Fecha de Materialización: 27/05/2021	Proyección: UTM	Huso 30N	X=	523.766,032
Fecha de Observación: 27/05/2021	Datum: WGS-84	ETRS-89	Y=	4.807.226,213
Tipo de señal: clavo acero	Origen de Alt. NAP BFA 2019	IGNe2009/11	Z=	1,540
<b>Descripción:</b> Clavo sobre rocas ubicadas al este. Situado a una distancia de 35 m. del cubo más al este.				



Ingeniería Técnica  
TOPOLAN S.L.P.

INFORME TOPOGRÁFICO

Novia Salcedo nº9 dto. 1  
48012 BILBAO



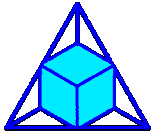
Ingeniería Técnica  
TOPOLAN S.L.P.

**RESEÑAS DE BASES  
TOPOGRÁFICAS**

Novia Salcedo nº9 dto. 1  
BILBAO

903	VIADUCTO ETS / MUNDAKA			
Fecha de Materialización: 27/05/2021	Proyección: UTM	Huso 30N	X=	523.716,915
Fecha de Observación: 27/05/2021	Datum: WGS-84	ETRS-89	Y=	4.807.239,790
Tipo de señal: clavo acero	Origen de Alt. NAP BFA 2019	IGNe2009/11	Z=	1,851
<b>Descripción:</b> Clavo sobre rocas ubicadas al oeste. Situado a una distancia de 20 m. del cubo más al oeste.				

904	VIADUCTO ETS / MUNDAKA			
Fecha de Materialización: 27/05/2021	Proyección: UTM	Huso 30N	X=	523.720,714
Fecha de Observación: 27/05/2021	Datum: WGS-84	ETRS-89	Y=	4.807.284,037
Tipo de señal: clavo acero	Origen de Alt. NAP BFA 2019	IGNe2009/11	Z=	1,410
<b>Descripción:</b> Clavo sobre rocas ubicadas al oeste. Situado a una distancia de 65 m. del cubo más al oeste, y a 45 m. de la base 903.				



Ingeniería Técnica  
TOPOLAN S.L.P.

## INFORME TOPOGRÁFICO

Novia Salcedo nº9 dto. 1  
48012 BILBAO



Ingeniería Técnica  
TOPOLAN S.L.P.

### RESEÑAS DE BASES TOPOGRÁFICAS

Novia Salcedo nº9 dto. 1  
BILBAO

905	VIADUCTO ETS / MUNDAKA		
Fecha de Materialización: 27/05/2021	Proyección: UTM	Huso 30N	X= 523.794,518
Fecha de Observación: 27/05/2021	Datum: WGS-84	ETRS-89	Y= 4.807.198,434
Tipo de señal: clavo acero	Origen de Alt. NAP BFA 2019	IGNe2009/11	Z= 0,179

**Descripción:** Clavo sobre rocas ubicadas al este. Situado a una distancia de 65 m. del cubo más al este, y a 40 m. de la base 902.

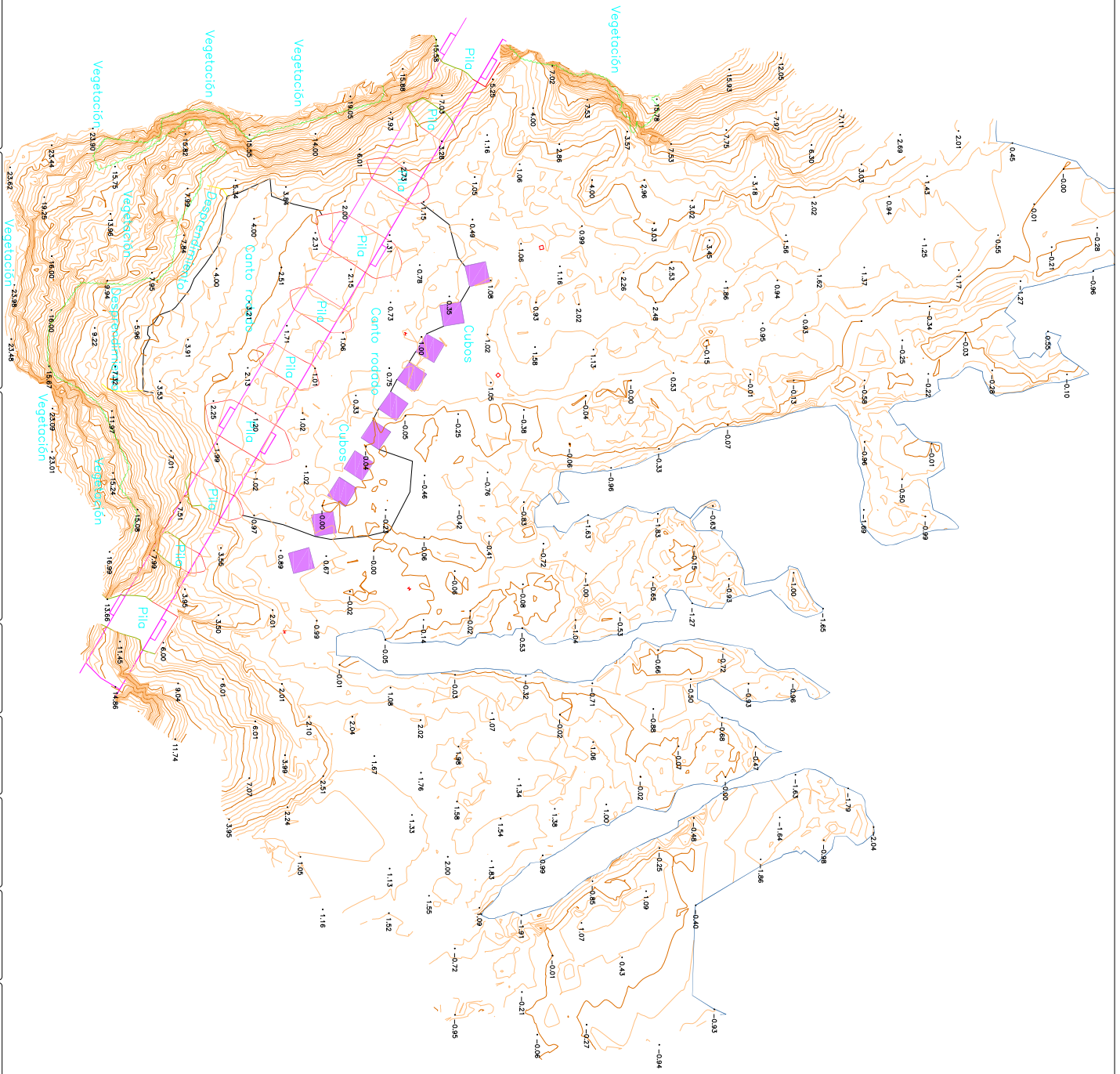
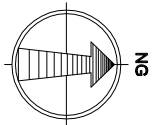


## 5- Planos.

5.1- Plano en planta ETRS89-NMMA

5.2- Plano en planta ETRS89-Cero Bermeo





**TOPOLAN**  
Ingeniería en Topografía

Ingeniero Técnico TOPOLAN S.L.P.  
C/ Nueva Sirena 9, Dpto. 1, BILBAO  
CIF: B95173852 www.topolan.net

INGENIERO TÉCNICO EN TOPOGRAFÍA  
GRADUADO EN INGENIERÍA TÉCNICA 1ª TOPOGRAFÍA  
JUAN CARLOS SALVAMANCA ESCOBAR - Num. Colegiado 3163

PROYECTU IZENERBUJA / TÍTULO DEL PROYECTO  
PROYECTO DE REPARACIÓN Y PROTECCIÓN  
DEL VADUCCO DE MUNDAKA

DATA / FECHA  
2021 KO MAITZA  
MAYO DE 2021

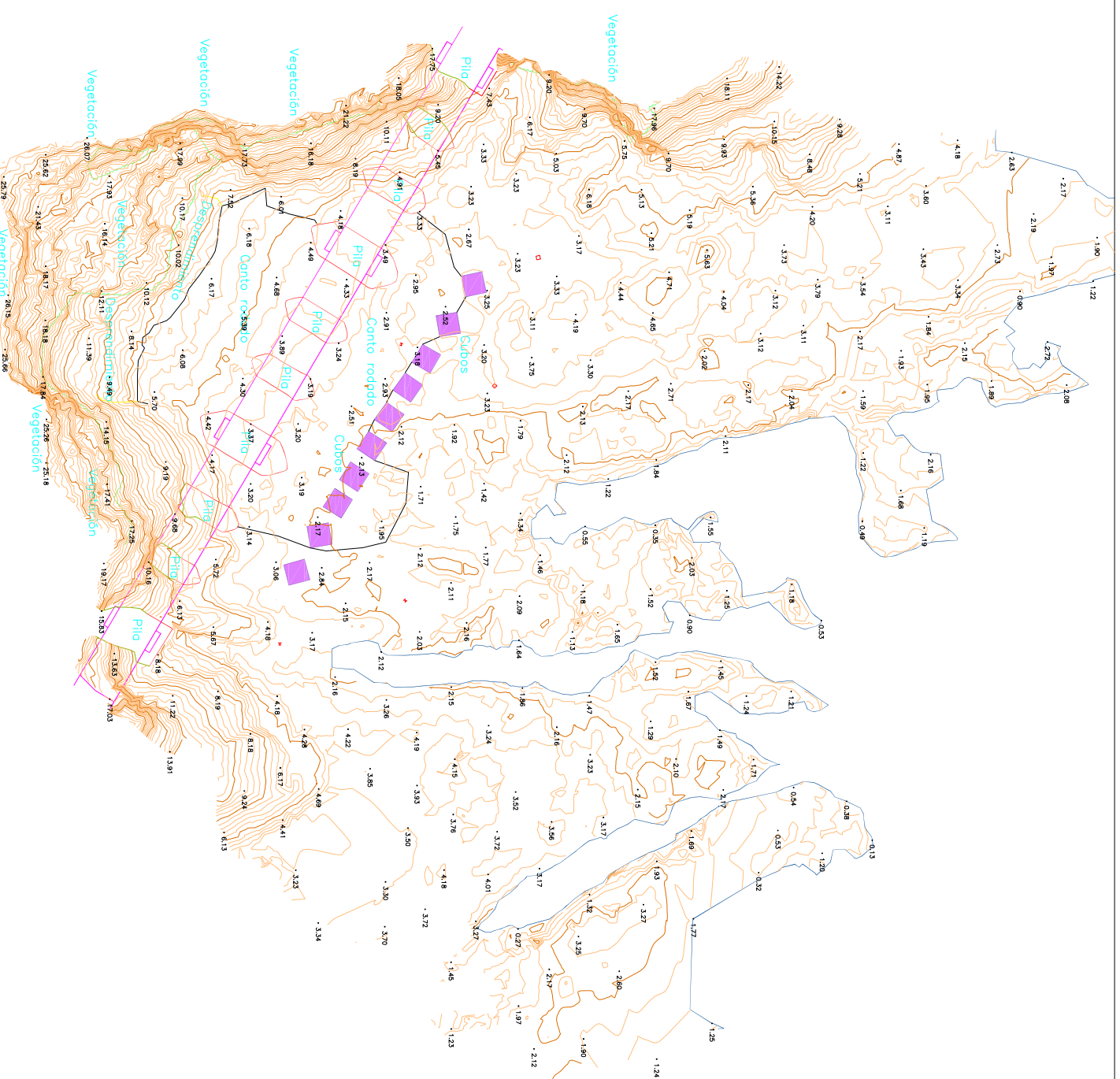
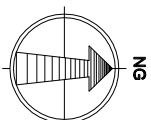
LEKU / SITUACIÓN  
MUNDAKA  
BIZKAYA

PROYECCIÓN / PROY.  
AUTOMÁTICA  
UTM-ETRS89  
NAD83/NAD BFA 2019

ESKALA / ESCALA  
A3 o 1/500

PLANU IZENERBUJA / TÍTULO DEL PLANO  
LEBANTIMIENTU TOPOGRAFIKO  
27 / 05 / 2021

PLANO 2º  
Nº PLANO  
HORIA / HOJA  
1 DE 1 ARTEM



**TOPOLAN**  
Ingeniería en Topografía

Ingeniero Técnico TOPOLAN S.L.P.  
C/ Nueva Sirena 9, Dpto. 1, BILBAO  
CIF: B95173562 www.topolan.net

INGENIERO TÉCNICO EN TOPOGRAFÍA  
GRADUADO EN INGENIERÍA TÉCNICA 1ª TOPÓGRAFIA  
JUAN CARLOS SÁLVADORA ESCOBAR - Num. Colección 3163

PROYECTO IZENERBUJA / TÍTULO DEL PROYECTO  
PROYECTO DE REPARACIÓN Y PROTECCIÓN  
DEL VADUCCO DE MUNDAKA

DATA / FECHA  
2021 KO MAITZA  
MAYO DE 2021

LEKU / SITUACIÓN  
MUNDAKA  
BIZKAYA

PROYEKZIOA / PRO-  
YEKZIOA  
UTM-ETRS89  
CERO Bermeo

ESKALA / ESCALA  
A3 o 1/500

PLANO IZENERBUJA / TÍTULO DEL PLANO  
LENANTAMIENTU TOPOGRAFIKO  
27 / 05 / 2021

PLANO Zº  
Nº PLANO  
HORIA / HOJA  
1 DE 1 ARTEM