

ANEJO N°1

Cartografía y topografía

Índice

1	Introducción	1
2	Trabajos realizados	2
2.1	Datos previos	2
2.2	Trabajo de campo	2
2.2.1	GPS	2
2.2.2	Topografía clásica	2
2.2.3	Lidar	3
2.3	Equipos	4
3	Bases de Replanteo	5
3.1	Listado de bases	5
4	Reseñas	6

1 Introducción

El objetivo del presente documento es la definición de los trabajos topográficos necesarios para la representación gráfica precisa de la zona de estudio para la elaboración del **P.C. de senda ciclable entre el polígono Agirre y Martiartu (Arrigorriaga)**.

Con el fin de determinar las actuaciones a acometer se realiza un estudio de la zona de influencia del proyecto mediante todos los medios disponibles que incluyen: cartografías oficiales, fotografías, visores online y visitas a la zona de estudio.

2 Trabajos realizados

2.1 Datos previos

No se dispone de una topografía de la zona, únicamente se tiene acceso a cartografías oficiales de gran escala que no contienen suficiente información para poder plantear el proyecto constructivo.

Se dispone de un trazado previo con posibles pequeñas alternativas, los trabajos se centrarán en recoger información suficiente para poder cartografiar suficiente información para poder realizar un encaje con garantías.

Dentro del ámbito del proyecto, se diferencian varios tipos de zonas a tener en cuenta según el tipo de levantamiento a realizar. Por un lado están los tramos accesibles donde es posible realizar una toma de datos mediante topografía clásica, empleando GPS y ET y por otro existen zonas inaccesibles donde debe recurrirse a otros tipos de toma de datos que permitan obtener información de forma remota.

Toda la información recogida, independientemente de la fuente de la que provenga, se representa según el marco geodésico oficial ETRS89, y proyectada en UTM para su representación cartográfica.

2.2 Trabajo de campo

2.2.1 GPS

Comenzando por la carretera de acceso al polígono Martiartu se ha realizado un levantamiento con GPS en tiempo real de todos los elementos que definen la geometría de la zona, así como los servicios susceptibles de ser afectados por el diseño del proyecto.

El apoyo de estas mediciones, se realiza sobre una estación de la Red GNSS de Euskadi que constituye un marco de referencia geodésico activo en ETR89, que sustituye y complementa con ventaja a las tradicionales redes geodésicas basadas en vértices fijos. La conversión de alturas elipsoidales a ortométricas se realiza mediante el modelo de geoide del Instituto Geográfico Nacional en su última versión: *EGMo8-REDNAP*.

Cuanto más lejos esté la estación de referencia mayor será el error en el posicionamiento. El instrumento localiza la antena más cercana entre todas las disponibles y se conecta a ella para minimizar el error por distancia. En este caso la antena más cercana es la ubicada en Kastrexana, cuya información en sistema ETRS89 es la siguiente:

Geocéntricas Tridimensionales	X:4646949.4390
	Y:-240747.8220
	Z:4348014.5760

Geodésicas	Lat:43° 15' 0.9500723"
	Lon: -2° 57' 56.562569"
	H elip: 321.640 m

UTM	X:502783.4031 m
	Y:4788607.3581 m
	Ond. Geoide:49.960 m
	Huso:30
	F. Escala:0.99960010



Fuente: http://www.gps2.euskadi.net/red_estaciones.php?est=KAST

Existen zonas donde la cobertura de satélites no permite la utilización de sistemas de posicionamiento global como la zona arbolada de la pista paralela al río o el cajón del paso inferior bajo el ramal de la BI-625. Estas zonas deben ser recogidas mediante observaciones con estación total.

2.2.2 Topografía clásica

Se materializan 8 referencias cercanas a estas zonas donde se garantice una buena cobertura GPS y se observan por el mismo método de tiempo real anterior para dotarlas de coordenadas. Estas referencias quedan definidas como bases de replanteo y su información se recoge en su apartado correspondiente.

Orientado una estación total con las bases establecidas, se realiza una radiación de todos los elementos que definen la geometría de cada zona y que complementan los datos recogidos anteriormente.

2.2.3 Lidar

Debido al alto nivel de vegetación es imposible recoger datos de los taludes por medios clásicos, pero es importante para el proyecto conocer la topografía del terreno. Para poder definir esta zona se recurre a datos Lidar facilitados por el servicio de Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de Euskadi.

El Lidar se trata de una técnica alternativa a las técnicas topográficas y fotogramétricas para la generación de MDT de gran densidad y elevada precisión. Se basa en emplear un rayo de luz para medir distancias y propiedades del medio recorrido a través de las variaciones de la longitud de onda del pulso emitido (de 10.000 a 100.000 más corta que en el radar convencional), lo que proporciona mayor exactitud y resolución del producto.

Los datos se obtienen como una malla de 1m x 1m, que es convertida a una nube de puntos para ser tratada. Esta nube representa el modelo digital de elevaciones, no tiene en cuenta estructuras, vegetación o cualquier tipo de elemento físico que exista sobre el terreno.

Se han empleado estos datos para las zonas inaccesibles donde no era posible una recogida de datos física sobre el terreno.

2.3 Equipos

ESTACIÓN TOTAL LEICA TS16

MEDICIÓN ANGULAR		
Precisión ¹ Hz y V	Absoluto, continuo, diametral	1" (0.3 mgon), 2" (0.6 mgon), 3" (1 mgon), 5" (1.5 mgon)
MEDICIÓN DE DISTANCIAS		
Alcance ²	Prisma (GPR1, GPH1P) ³ Sin Prisma / A cualquier superficie ⁴	1.5m a 3500m R500: 1.5m a >500m, R1000: 1.5m a >1000m
Precisión / Tiempo de Medición	Normal (a prisma) ^{2,5} Normal (a cualquier superficie) ^{2,4,5,6}	1mm + 1.5ppm / normalmente 2.4s 2mm + 2ppm / normalmente 3s
Tamaño del punto láser	A 50m	8mm x 20mm
Tecnología de medición	Sistema de Análisis	Coaxial, láser rojo visible



GPS LEICA VIVA GS15

TECNOLOGÍA GNSS		
GNSS inteligente	Leica RTKplus SmartLink (servicio de corrección mundial) SmartLink Fill (servicio de corrección mundial)	Selección de satélites que se adapta sobre la marcha Posicionamiento de puntos precisos remotos (3 cm 2D) ¹ Convergencia inicial a precisión total: entre 20 y 40 min, reconvergencia menos de 1 min Suple la conexión RTK en caso de interrupción durante un máximo de 10 min (3 cm 2D) ¹
Leica SmartCheck	Verificación continua de la solución RTK	Fiabilidad del 99,99 %
Seguimiento de señales		GPS (L1, L2, L2C, L5), Glonass (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3 ¹), Galileo (E1, E5a, E5b, Alt-BOC, E6 ¹), QZSS ¹ , SBAS (WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN), L-band
Número de Canales		555 (más señales, adquisición rápida, alta sensibilidad)
RENDIMIENTO DE MEDICIÓN Y PRECISIONES ¹		
Tiempo de inicialización		Normalmente 4 segundos
Tiempo Real cinemático (De acuerdo con la norma ISO17123-8)	Línea base individual Red RTK	Hz 8 mm + 1 ppm/V 15 mm + 1 ppm Hz 8 mm + 0,5 ppm/V 15 mm + 0,5 ppm
Postproceso	Estático (fase) con observaciones largas Estático y estático rápido (fase)	Hz 3 mm + 0,1 ppm/V 3,5 mm + 0,4 ppm Hz 3 mm + 0,5 ppm/V 5 mm + 0,5 ppm
Código diferencial	DGPS / RTCM	Típicamente 25 cm



3 Bases de Replanteo

Se han materializado un total de 8 bases para las mediciones que quedan definidas como bases de replanteo. Su localización y descripción se incluye en el apartado de reseñas.

3.1 Listado de bases

LISTADO DE PUNTOS			
BASES DE REPLANTEO			
ID	Coord. X	Coord. Y	H _{orto}
BR-01	508120.01	4782649.05	61.09
BR-02	508134.50	4782703.03	58.82
BR-03	508074.78	4782824.80	59.14
BR-04	508089.70	4782919.86	58.76
BR-05	508174.64	4783028.88	57.34
BR-06	508648.93	4783368.65	58.96
BR-07	508684.93	4783390.77	57.45
BR-08	508840.49	4783417.01	56.01

Coordenadas Bases en ETRS89 Huso 30

4 Reseñas

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA CICLABLE ENTRE EL POLÍGONO AGIRRE Y MARTIARTU (T.M. DE ARRIGORRIAGA)	
RESEÑA BASE DE REPLANTEO	
Nombre: BR-01 Señal: clavo tipo Geo-punt. Localización: acceso al polígono industrial Martiartu I desde la BI-625, en el bordillo junto al paso de peatones.	FOTOGRAFÍA 
COORDENADAS	
X= 508120.010 Y= 4782649.051 Z= 61.090 Sistema de Referencia: ETRS-89 Proyección: U.T.M. Huso 30 Altura: ortométrica (EGMo8)	
LOCALIZACIÓN	
	

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA CICLABLE ENTRE EL POLÍGONO AGIRRE Y MARTIARTU (T.M. DE ARRIGORRIAGA)	
RESEÑA BASE DE REPLANTEO	
Nombre: BR-02 Señal: clavo de acero con arandela. Localización: al inicio de la pista paralela al polígono industrial Martiartu I.	FOTOGRAFÍA 
COORDENADAS	
X= 508134.500 Y= 4782703.029 Z= 58.820 Sistema de Referencia: ETRS-89 Proyección: U.T.M. Huso 30 Altura: ortométrica (EGMo8)	
LOCALIZACIÓN	
	

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA CICLABLE ENTRE EL POLÍGONO AGIRRE Y MARTIARTU (T.M. DE ARRIGORRIAGA)	
RESEÑA BASE DE REPLANTEO	
Nombre: BR-02 Señal: clavo de acero con arandela. Localización: continuando 135 metros por la pista donde se localiza BR-01, al llegar a la curva.	FOTOGRAFÍA 
COORDENADAS X= 508074.784 Y= 4782824.803 Z= 59.140 Sistema de Referencia: ETRS-89 Proyección: U.T.M. Huso 30 Altura: ortométrica (EGMo8)	
LOCALIZACIÓN 	

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA CICLABLE ENTRE EL POLÍGONO AGIRRE Y MARTIARTU (T.M. DE ARRIGORRIAGA)	
RESEÑA BASE DE REPLANTEO	
Nombre: BR-04 Señal: clavo de acero con arandela. Localización: continuando 96 metros desde BR-03, al finalizar la curva.	FOTOGRAFÍA 
COORDENADAS X= 508089.698 Y= 4782919.858 Z= 58.760 Sistema de Referencia: ETRS-89 Proyección: U.T.M. Huso 30 Altura: ortométrica (EGMo8)	
LOCALIZACIÓN 	

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA CICLABLE ENTRE EL POLÍGONO AGIRRE Y MARTIARTU (T.M. DE ARRIGORRIAGA)	
RESEÑA BASE DE REPLANTEO	
Nombre: BR-05 Señal: clavo de acero con arandela. Localización: continuando 138 metros desde BR-04, en el vértice donde la pista se ensancha.	FOTOGRAFÍA 
COORDENADAS	
X= 508174.643 Y= 4783028.877 Z= 57.340 Sistema de Referencia: ETRS-89 Proyección: U.T.M. Huso 30 Altura: ortométrica (EGMo8)	
LOCALIZACIÓN	
	

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA CICLABLE ENTRE EL POLÍGONO AGIRRE Y MARTIARTU (T.M. DE ARRIGORRIAGA)	
RESEÑA BASE DE REPLANTEO	
Nombre: BR-06 Señal: clavo sobre estaca. Localización: tras la salida Este del paso inferior bajo la BI-625, cercana al poste de hormigón..	FOTOGRAFÍA 
COORDENADAS	
X= 508648.930 Y= 4783368.649 Z= 58.962 Sistema de Referencia: ETRS-89 Proyección: U.T.M. Huso 30 Altura: ortométrica (EGMo8)	
LOCALIZACIÓN	
	

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA CICLABLE ENTRE EL POLÍGONO AGIRRE Y MARTIARTU (T.M. DE ARRIGORRIAGA)	
RESEÑA BASE DE REPLANTEO	
<u>Nombre:</u> BR-07 <u>Señal:</u> clavo sobre estaca. <u>Localización:</u> siguiendo la senda junto a BR-06 unos 40 metros, junto al muro que limita con el río.	FOTOGRAFÍA
<u>COORDENADAS</u> X= 508684.925 Y= 4783390.771 Z= 57.447 <u>Sistema de Referencia:</u> ETRS-89 <u>Proyección:</u> U.T.M. Huso 30 <u>Altura:</u> ortométrica (EGMo8)	
<u>LOCALIZACIÓN</u> 	

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA CICLABLE ENTRE EL POLÍGONO AGIRRE Y MARTIARTU (T.M. DE ARRIGORRIAGA)	
RESEÑA BASE DE REPLANTEO	
<u>Nombre:</u> BR-08 <u>Señal:</u> clavo de acero con arandela. <u>Localización:</u> continuando la senda donde se localizan BR-06 y BR-07 al llegar a la zona asfaltada.	FOTOGRAFÍA
<u>COORDENADAS</u> X= 508840.490 Y= 4783417.005 Z= 56.012 <u>Sistema de Referencia:</u> ETRS-89 <u>Proyección:</u> U.T.M. Huso 30 <u>Altura:</u> ortométrica (EGMo8)	
<u>LOCALIZACIÓN</u> 	