

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
3	Bases GPS de apoyo a Poligonal	4
3.1	Listado de bases GPS	4
3.2	Localización bases GPS	4
3.3	Reseñas	4
4	Poligonal	7
4.1	Localización bases Poligonal	7
4.2	Reseñas	7
4.2.1	Poligonal	7
5	Levantamiento mediante escáner móvil	9
5.1	Toma de datos en Campo	9
5.2	Procesado de la Información	10
5.3	Nubes de Puntos	10
5.4	Puntos de control	11

APÉNDICE Nº1.1: PLANTA CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

APÉNDICE Nº1.2: INFORMACIÓN DE CALIDAD DE LOS PUNTOS

APÉNDICE Nº1.3: INFORMACIÓN POLIGONAL

1 Introducción

El objeto de este trabajo es la realización de los trabajos topográficos necesarios para el *Proyecto de Construcción del Nuevo Acceso al Hospital de Cruces desde la Carretera BI-10 en la calzada dirección Bilbao, en el Barrio de Retuerto*, se ha utilizado cartografía, escaneo de la carretera y levantamiento taquimétrico.

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.



Zona de trabajos

2 Trabajos realizados

2.1 Datos previos

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

2.2 Trabajo de campo

En primer lugar se materializan varias referencias temporales con clavos de acero y se dotan de coordenadas de la siguiente manera.

Se le dan coordenadas a los extremos de la poligonal con Gps, posteriormente se realiza una poligonal entre ambos.

Desde estos puntos de poligonal se ha dotado de coordenadas UTM a los puntos de campo.

El escaneo se realiza con un escáner Pegasus II, montado con odómetro sobre vehículo, a una velocidad aproximada de 30 Km/h

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*.

quipos

GPS LEICA VIVA GS15

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



ESTACIÓN TOTAL LEICA TS16

TECNOLOGÍA GNSS		
GNSS inteligente	Leica RTKplus SmartLink (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
	SmartLink Fill (servicio de corrección mundial)	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 ²), Galileo (E1, E5a, E5b, Alt-BOC, E6 ²), QZSS ³ , 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



LEICA PEGASUS II

SENSOR CÁMARA

Número de cámaras	8
Tamaño CCD	2000 x 2000
Tamaño de los píxeles	5.5 x 5.5 micras
Máxima frecuencia de cuadro	8 fps/cámara, equivalente a 256 M píxeles/segundo (colectado, comprimido, almacenado)
Lentes	8.0 mm focal, reforzada; 2.7 mm focal superior
Cobertura	360° x 270° excluida la cámara trasera que apunta hacia abajo

ESCÁNER

Consulte la ficha técnica del fabricante del escáner.

UNIDAD DE CONTROL

PC industrial multinúcleo, bajo consumo de energía, disco duro SSD de 1 TB con interfaz USB3. Conexiones USB, Ethernet e inalámbrica disponibles mediante el sistema de batería. Asistencia técnica disponible mediante la interfaz remota.

DESEMPEÑO DEL SISTEMA DE LA BATERÍA

Tiempo de funcionamiento típico	9 h, versión con perfilador; 13 h, versión con escáner
Voltaje de entrada VAC	De 100 min. a 240 máx. VAC con regulación automática
Corriente de entrada AC	350 W máx.
Frecuencia de entrada AC	50/60 Hz
Tiempo de carga completa	11.0 h máx., desde 0 %
Salida DC	21-29 volts
Watt/Amp-hora	2685 watts-hora/104 amper-hora

SENSOR GNSS/IMU/SPAN

Incluye triple banda – L-Band, SBAS y QZSS– para las constelaciones GPS, GLONASS, Galileo y BeiDou, soporte para antenas simple y dual, entrada de sensor de rueda, grado táctico sin restricciones IAR, IMU FOG de bajo ruido.

Frecuencia	200 Hz
MTBF	35.000 hr
Estabilidad de desviación del Giróscopo (±grado/h)	0.75
Desviación del giróscopio (±grado/h)	0.75
Recorrido aleatorio angular del giróscopo (±grado/√ h)	0.1
Factor de escala del giróscopo (ppm)	300
Rango del giróscopo (±grados/s)	450
Desviación del acelerómetro (mg)	1
Factor de escala del acelerómetro (ppm)	300
Rango del acelerómetro (±g)	5
Precisión de la posición tras 10 s de interrupción	0.020 m RMS horizontal, 0.020 m RMS vertical, 0.008 grados RMS cabeceo/giro, 0.013 grados RMS rumbo.

BATERÍA

Peso	34.8 kg
Tamaño	65 x 32 x 37cm

MEDIOAMBIENTAL

Temperatura de operación	De 0° a 40 °C, sin condensación Nivel de protección IP52, excluido el escáner. Consulte la documentación del escáner.
Temperatura de almacenamiento	De -20° a 50 °C, sin condensación

PRECISIÓN TÍPICA*

Precisión horizontal	0.020 m RMS
Precisión vertical	0.015 m RMS
Condiciones	Sin puntos de control, a cielo abierto

PRODUCTIVIDAD*

Datos producidos por proyecto (comprimidos)	43 GB/h o 1.1 GB/km
Datos producidos post procesamiento (imágenes y nube de puntos)	60 GB/h o 1.5 GB/km
Tiempo de posprocesamiento	1 h de recopilación de datos equivale a 1 h de post procesamiento sin coloración, 1 h de recopilación de datos equivale a 5 h de post procesamiento con coloración.

OPCIONES DE EXPORTACIÓN*

Imágenes	JPEG y ASCII para parámetros fotográficos
Nube de puntos	LAS 1.2, binario X,Y,Z, intensidad, valores RGB Coloración por fotografía Formato de puntos Hexagon, Recap

CONDICIONES DE LA PRUEBA DE PRECISIÓN*

Frecuencia del escáner	1,000,000 puntos por segundo
Distancia de la imagen	3 m
Velocidad de desplazamiento	40 km/h
Configuración del sistema	Sin sensor de rueda, sin antena dual
Escáner por láser	ZF 9012
Longitud máxima de línea base	3.2 km

REPETIBILIDAD*

A cielo abierto, procesamiento GPS+GLONASS y diferencial de fase. Los puntos se midieron manualmente desde la nube de puntos. Se colectaron 4 veces 26 puntos de comprobación de un anillo para un total de 104 observaciones. Los puntos de comprobación se midieron con TPS y nivelación.

El error medio resultante de X,Y,Z fue de -0.004, -0.004, 0.001 metros, y la desviación estándar resultante de X,Y,Z fue de 0.011, 0.012, 0.008 metros.



3 Bases GPS de apoyo a Poligonal

Se materializaron dos bases para el apoyo de la poligonal.
5001,5002 y 5007,5008

3.1 Listado de bases GPS

Nombre	Nivel	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
5001	B1	500724.796	4792469.215	7.943
5002	B2	500736.852	4792420.857	13.787
5007	B6	500907.300	4792425.899	27.893
5008	B7	500944.377	4792420.320	28.921

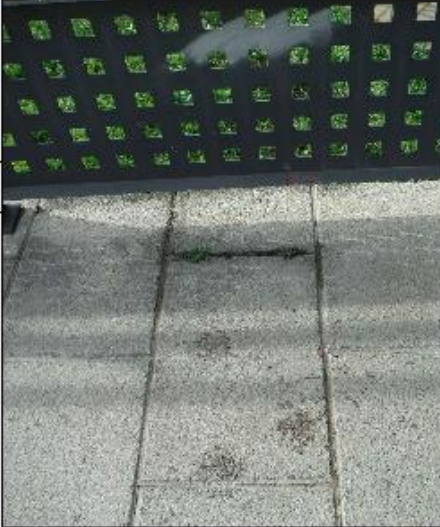
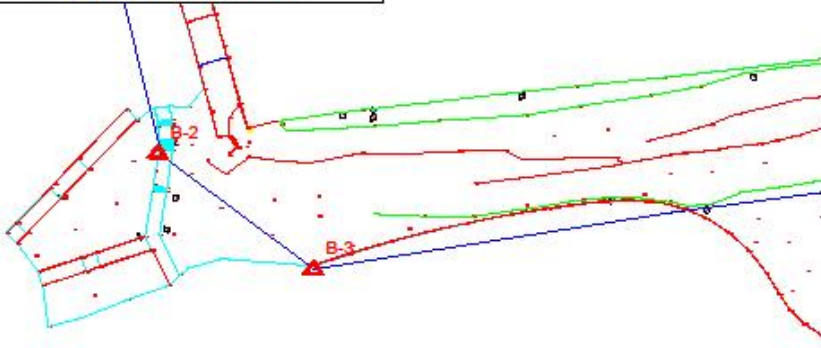
Coordenadas Bases en ETRS89 Huso 30

3.2 Localización bases GPS

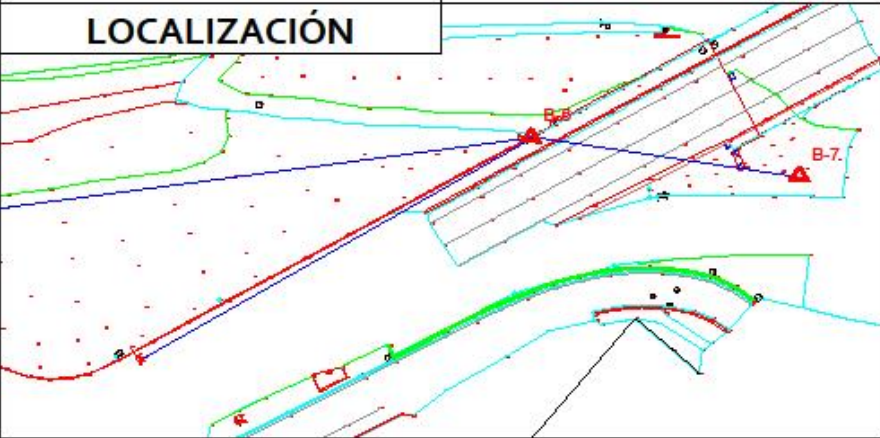


3-3 Reseñas

TRAMO: ACCESO A CRUCES	
RESEÑA BASE DE REPLANTEO	
Nombre: B-1 Señal: Clavo con arandela. Localización: En escalera..	FOTOGRAFÍA
COORDENADAS	
X= 500724.796 Y= 4792469.215 Z= 7.943 Sistema de Referencia: ETRS-89 Proyección: U.T.M. Huso 30 Altura: ortométrica	
LOCALIZACIÓN	

TRAMO: ACCESO A CRUCES	
RESEÑA BASE DE REPLANTEO	
Nombre: B-2 Señal: Clavo con arandela. Localización: En escalera..	FOTOGRAFÍA 
COORDENADAS X= 500736.823 Y= 4792420.807 Z= 13.790 Sistema de Referencia: ETRS-89 Proyección: U.T.M. Huso 30 Altura: ortométrica	
LOCALIZACIÓN	

TRAMO: ACCESO A CRUCES	
RESEÑA BASE DE REPLANTEO	
Nombre: B-6 Señal: Clavo con arandela. Localización: En acera.	FOTOGRAFÍA 
COORDENADAS X= 500907.300 Y= 4792425.899 Z= 27.893 Sistema de Referencia: ETRS-89 Proyección: U.T.M. Huso 30 Altura: ortométrica	
LOCALIZACIÓN	

TRAMO: ACCESO A CRUCES	
RESEÑA BASE DE REPLANTEO	
Nombre: B-7 Señal: Estaca. Localización: En enlace.	FOTOGRAFÍA
COORDENADAS	
X= 500944.377 Y= 4792420.320 Z= 28.921 Sistema de Referencia: ETRS-89 Proyección: U.T.M. Huso 30 Altura: ortométrica	
LOCALIZACIÓN	

4 Poligonal

Se han realizado una poligonal apoyada en las bases GPS y se ha colocado un punto destacado (5005 es un destacado).

Nombre	Nivel	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
5003	B3	500758.231	4792404.910	17.410
5004	B4	500794.778	4792413.365	19.962
5005	B5	500852.700	4792395.097	24.426

Coordenadas Bases en ETRS89 Huso 30

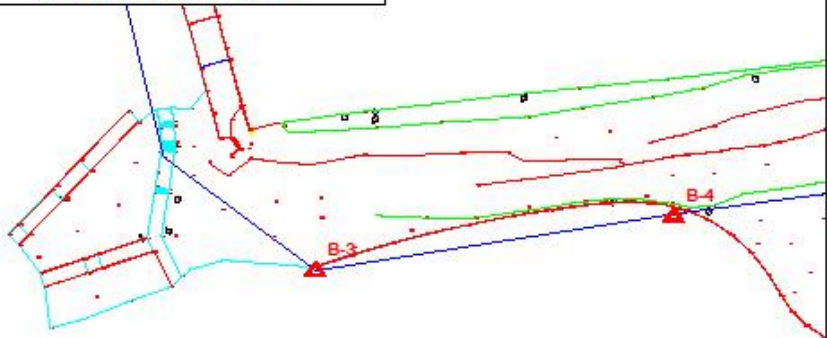
4.1 Localización bases Poligonal



4.2 Reseñas

4.2.1 Poligonal

TRAMO: ACCESO A CRUCES	
RESEÑA BASE DE REPLANTEO	
Nombre: B-3 Señal: Clavo con arandela. Localización: En acera.	FOTOGRAFÍA
COORDENADAS	
X= 500758.231 Y= 4792404.910 Z= 17.410 Sistema de Referencia: ETRS-89 Proyección: U.T.M. Huso 30 Altura: ortométrica	
LOCALIZACIÓN	

TRAMO: ACCESO A CRUCES	
RESEÑA BASE DE REPLANTEO	
Nombre: B-4 Señal: Clavo con arandela. Localización: En acera.	FOTOGRAFÍA 
COORDENADAS X= 500794.778 Y= 4792413.365 Z= 19.962 Sistema de Referencia: ETRS-89 Proyección: U.T.M. Huso 30 Altura: ortométrica	
LOCALIZACIÓN 	

TRAMO: ACCESO A CRUCES	
RESEÑA BASE DE REPLANTEO	
Nombre: B-5 Señal: Clavo con arandela. Localización: En acera.	FOTOGRAFÍA 
COORDENADAS X= 500852.700 Y= 4792395.097 Z= 24.426 Sistema de Referencia: ETRS-89 Proyección: U.T.M. Huso 30 Altura: ortométrica	
LOCALIZACIÓN 	

5 Levantamiento mediante escáner móvil

Para la obtención del levantamiento necesario para este proyecto, se realizó una toma de datos masiva con el escáner Pegasus II de Leica. Montado sobre un vehículo. Este procedimiento usa un escáner láser en combinación con receptores GNSS, unidades de medición inercial (IMU) y un instrumento medidor de distancias sobre una plataforma móvil (odómetro) para adquirir datos espaciales precisos. El escáner utiliza pulsos de luz para determinar la posición relativa (dx , dy , dz) e intensidad de la reflexión de los elementos circundantes.

5.1 Toma de datos en Campo

Este procedimiento usa un escáner láser en combinación con receptores GNSS, unidades de medición inercial (IMU) para adquirir datos espaciales precisos. El escáner procesa varios tipos de información. Utiliza para su posicionamiento coordenadas GPS en modo continuo. Además, utiliza un sistema inercial para las zonas que carezcan de cobertura GPS (túneles o periodos sin cobertura superiores a 10 segundos), que junto con un odómetro y coordenadas cada cierta distancia, sirven para corregir su trayectoria. También recogen fotografías con dos cámaras un ojo de pez y varias cámaras perimetrales.

Antes de comenzar la captura se realiza una calibración del sistema inercial y se inicia el GPS durante unos minutos para fijar la posición. Esta operación también se realiza al finalizar cada tramo. Finalizados todos los preparativos se pone la maquinaria en marcha y se recorre toda la traza a una velocidad de 40km/h para que la densidad de puntos sea la adecuada y capturando fotografías cada 10 metros.

Los sensores recogen información todo el tiempo dependiendo de la velocidad del vehículo.

- El sensor Lidar recoge datos de manera continua, tomando perfiles con millones de puntos.
- El GPS toma datos cada segundo para su posicionamiento.
- Las cámaras tienen por misión texturizar los puntos tomados con el escáner.

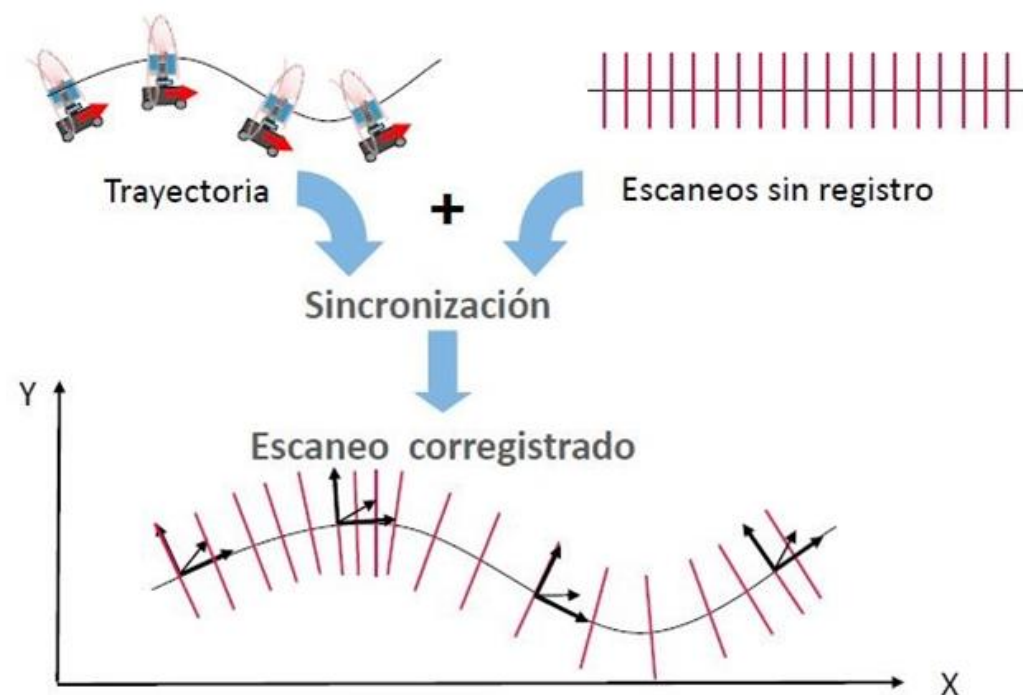


5.2 Procesado de la Información

El trabajo de procesado tiene el objetivo de unificar toda la información capturada por los sensores de campo. Los datos obtenidos tanto del escáner, como GPS y cámaras se unifican mediante el parámetro del tiempo.

El sistema GPS únicamente obtiene la posición del punto en el cual se encuentra la antena, calculada con las efemérides proporcionadas por Geoeuskadi de los vértices cercanos, en este caso el más cercano es el de Gernika. También hay que tener en cuenta las distancias en los tres ejes de coordenadas que existen entre todos los instrumentos y el GPS. Esto es totalmente necesario, ya que los datos del escáner láser deben tener el mismo sistema y origen de coordenadas para que los puntos tengan coherencia entre ellos y formen la escena tal y como estaba en el momento de la captura. Las fotografías también deben estar georreferenciadas, por lo que es absolutamente necesario conocer estos desfases de coordenadas; una de las funciones que se pueden realizar gracias a obtener estos desfases es que se puede asignar un valor RGB (color) a cada punto de los datos láser, por lo que a la hora de visualizar la nube de puntos completa, obtenemos un resultado muy visual, no únicamente una nube en grises.

En el equipo utilizado las distancias de las cámaras son valores fijos conocidos por no ser elementos móviles y no deben ser medidos.

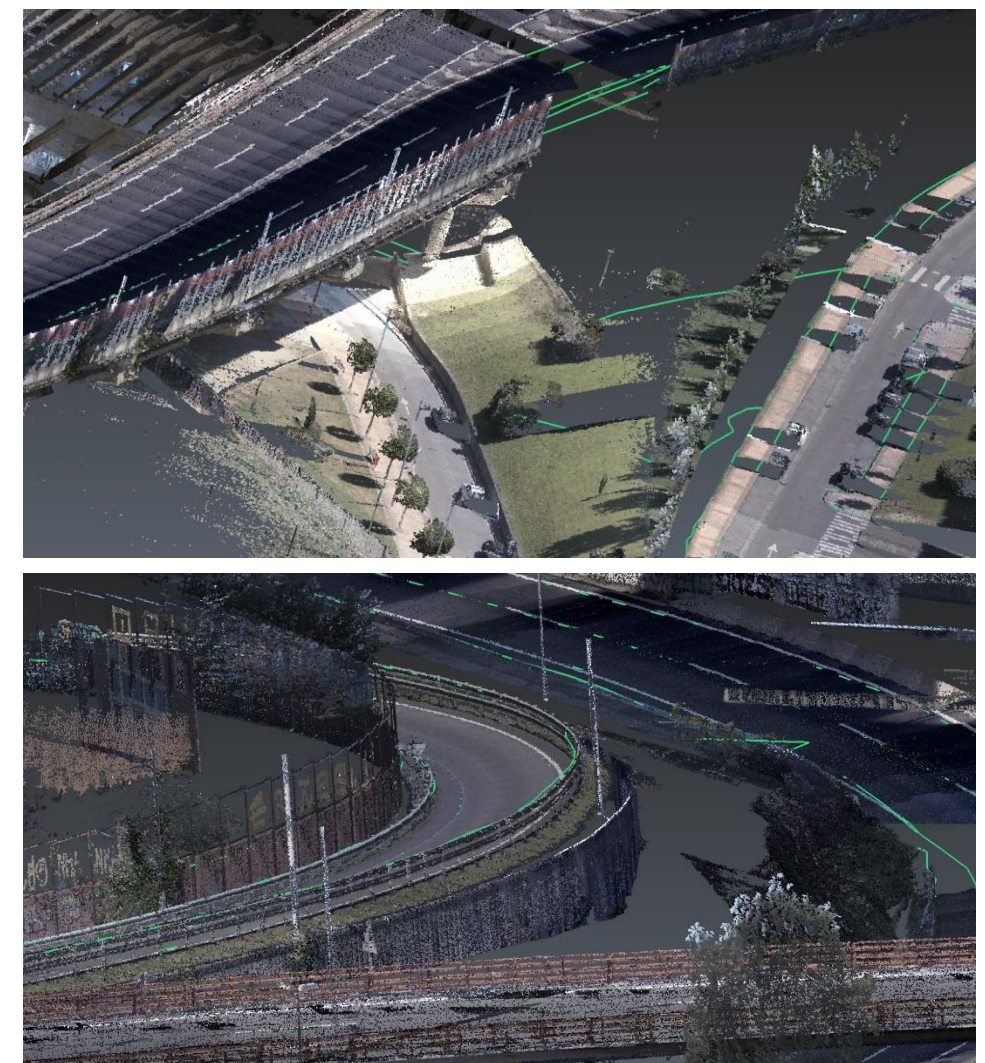


5.3 Nubes de Puntos

En un escaneo móvil cada punto registrado se encuentra en un sistema de coordenadas diferente. Es necesario transformar o corregir estas coordenadas locales a un sistema de coordenadas global. Ninguno de los sensores es capaz de dar solución a este problema por sí solo, pero a partir de la sincronización de los datos de todos los sensores se calcula la trayectoria realizada en la captura.

Una vez calculada la trayectoria se corrigen los escaneos para convertir las nubes de puntos en un helicoide, el resultado es una única nube de puntos georreferenciada de alta calidad. Este resultado debe ser contrastado mediante un muestreo de puntos de control que, en caso de que no se obtengan las precisiones requeridas, servirán como puntos de ajuste de la trayectoria.

A continuación, se muestran varias imágenes de la nube de puntos obtenida:



5-4 Puntos de control

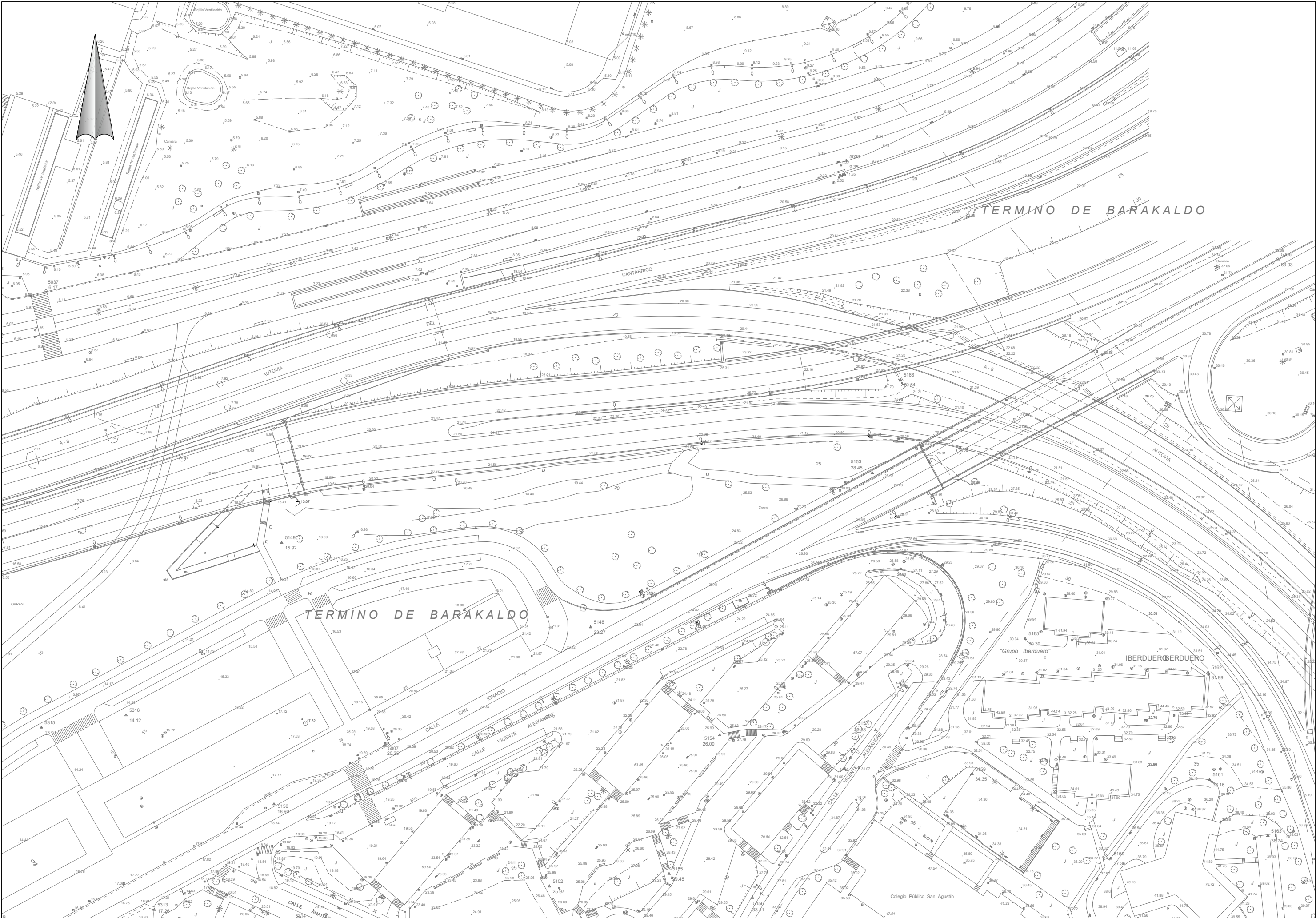
Para la comprobación de la calidad de las observaciones, se han tomado puntos para comparar con los de Gps.

COMPARA CRUCES													
NAME	FID	TRACK	TIME	XGCP	YGCP	ZGCP	DX	Abs Value	DY	Abs Value	DZ	Abs Value	D3D
1042	106	[23 JUN 2020]Track_B_20200623_09390	207563,187	500588,067	4792298,9	8,287	0,007	0,007	0,019	0,019	0,04	0,04	0,045
1043	107	[23 JUN 2020]Track_B_20200623_09390	207564,46	500594,972	4792298,59	8,921	-0,009	0,009	0,039	0,039	0,054	0,054	0,067
1046	108	[23 JUN 2020]Track_B_20200623_09390	207601,695	500818,028	4792397,906	21,665	0,006	0,006	-0,017	0,017	-0,014	0,014	0,023
1047	109	[23 JUN 2020]Track_B_20200623_09390	207606,044	500819,167	4792378,724	22,011	-0,009	0,009	-0,011	0,011	0,021	0,021	0,025
1048	114	[23 JUN 2020]Track_C_20200623_09414	207751,153	500906,398	4792412,282	27,397	-0,001	0,001	0,014	0,014	0,038	0,038	0,041
1049	115	[23 JUN 2020]Track_C_20200623_09414	207752,086	500916,157	4792414,068	28,086	0,011	0,011	0,021	0,021	0,045	0,045	0,051
1102	116	[23 JUN 2020]Track_C_20200623_09414	207791,829	501136,97	4792099,501	38,613	0	0	-0,012	0,012	0,047	0,047	0,049
1103	117	[23 JUN 2020]Track_C_20200623_09414	207790,173	501131,399	4792115,782	38,096	-0,016	0,016	-0,016	0,016	0,071	0,071	0,074
1100	118	[23 JUN 2020]Track_C_20200623_09414	207880,675	501162,571	4791964,953	49,415	0,006	0,006	-0,03	0,03	0,017	0,017	0,035
1101	119	[23 JUN 2020]Track_C_20200623_09414	207879,485	501156,162	4791966,394	49,307	0,05	0,05	0	0	0,013	0,013	0,052
1104	120	[23 JUN 2020]Track_C_20200623_09414	207941,435	501393,762	4791718,894	73,828	0,017	0,017	0,022	0,022	0,024	0,024	0,037
1105	121	[23 JUN 2020]Track_C_20200623_09414	207942,95	501399,352	4791716,418	73,914	0,019	0,019	-0,002	0,002	0,013	0,013	0,023
1105	122	[23 JUN 2020]Track_C_20200623_09414	207942,95	501399,352	4791716,418	73,914	0,015	0,015	0	0	0,013	0,013	0,02
1108	123	[23 JUN 2020]Track_C_20200623_09414	208015,508	501664,834	4791360,841	54,717	0,051	0,051	-0,008	0,008	0,04	0,04	0,066
1109	124	[23 JUN 2020]Track_D_20200623_10012	208980,794	501151,225	4792596,98	26,52	-0,048	0,048	0,028	0,028	0,065	0,065	0,085
1110	125	[23 JUN 2020]Track_D_20200623_10012	208981,757	501152,76	4792606,423	26,371	-0,026	0,026	0,026	0,026	0,059	0,059	0,069
1111	126	[23 JUN 2020]Track_D_20200623_10012	209016,785	501185,032	4792990,402	12,334	0,031	0,031	-0,004	0,004	0,019	0,019	0,036
1112	127	[23 JUN 2020]Track_D_20200623_10012	209015,566	501183,252	4792977,616	12,212	0,022	0,022	-0,009	0,009	0,021	0,021	0,032
1116	128	[23 JUN 2020]Track_D_20200623_10012	209038,199	501260,552	4793150,26	10,511	-0,027	0,027	0,043	0,043	0,023	0,023	0,056
1117	129	[23 JUN 2020]Track_D_20200623_10012	209037,331	501259,793	4793146,075	10,533	0	0	0,03	0,03	0,022	0,022	0,037
1113	130	[23 JUN 2020]Track_D_20200623_10012	209059,406	501151,579	4793165,643	6,917	0,021	0,021	-0,006	0,006	0,025	0,025	0,034
1114	131	[23 JUN 2020]Track_D_20200623_10012	209063,133	501141,449	4793158,45	6,652	0,005	0,005	0,004	0,004	0,019	0,019	0,02
1119	132	[23 JUN 2020]Track_D_20200623_10012	209108,69	501099,942	4792721,793	20,951	0,028	0,028	-0,01	0,01	0,012	0,012	0,032
1120	133	[23 JUN 2020]Track_D_20200623_10012	209106,693	501103,784	4792746,385	20,437	0,015	0,015	0,011	0,011	0,012	0,012	0,022
1102	134	[23 JUN 2020]Track_D_20200623_10012	209165,734	501136,97	4792099,501	38,613	0,014	0,014	0,012	0,012	0,018	0,018	0,026
1103	135	[23 JUN 2020]Track_D_20200623_10012	209164,083	501131,399	4792115,782	38,096	-0,009	0,009	0,026	0,026	0,034	0,034	0,044
1121	136	[23 JUN 2020]Track_D_20200623_10012	209185,673	501240,728	4791917,921	46,858	0,022	0,022	0,027	0,027	0,035	0,035	0,049
1122	137	[23 JUN 2020]Track_D_20200623_10012	209188	501256,968	4791899,315	47,788	0,022	0,022	0,05	0,05	0,087	0,087	0,103
2000	138	[23 JUN 2020]Track_D_20200623_10012	209224,588	501553,558	4791650,712	51,153	-0,03	0,03	-0,024	0,024	0,005	0,005	0,038
2001	139	[23 JUN 2020]Track_D_20200623_10012	209236,567	501621,635	4791544,342	46,188	-0,003	0,003	0,006	0,006	0,02	0,02	0,021

COMPARA		
DX	meters	centimetre
STD	0,014	1,378
Mean	0,018	1,800
Max	0,051	5,100
Min	0,000	0,000
RMS	0,023	2,267
95% CI	0,005	0,493
DY	meters	centimetre
STD	0,013	1,260
Mean	0,018	1,757
Max	0,050	5,000
Min	0,000	0,000
RMS	0,022	2,162
95% CI	0,005	0,451
DZ	meters	centimetre
STD	0,020	1,980
Mean	0,031	3,087
Max	0,087	8,700
Min	0,005	0,500
RMS	0,037	3,667
95% CI	0,007	0,708
D3D	meters	centimetre
STD	0,020	2,034
Mean	0,044	4,373
Max	0,103	10,300
Min	0,020	2,000
RMS	0,048	4,823
95% CI	0,007	0,728

APÉNDICE Nº1.1

Planta cartografía y topografía



LURRALDE GARAPENERAKO
ZUZENDARITZA NAGUSIA
DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO TERRITORIAL

AZPIGITUETARAKO ETA
LURRALDE GARAPENERAKO SAILA
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS
Y DESARROLLO TERRITORIAL

PLANGINTZAREN ETA
PROIEKTUEN ZERBITZUA
SERVICIO DE PLANEAMIENTO
Y PROYECTOS

ARLOKIDARIA
CONSULTOR
IGNACIO CRESPO FIDALGO
I.C.C.P. COLEG. Nº 11.138



PROIEKTUAKO ZUZENDARIA
DIRECTORA DEL PROYECTO
NATALIA SALAS PERTEJO
I.C.C.P. COLEG. Nº 16.438



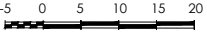
EGITAMUAREN TITULUA / TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO ACCESO AL
HOSPITAL DE CRUCES DESDE LA CARRETERA BI-10 EN LA
CALZADA DIRECCIÓN BILBAO, EN EL BARRIO DE RETUERTO

GAIOA
CLAVE
DATA
FECHA Junio 2021

IZENDURA
DESIGNACIÓN

Topografía y cartografía
Cartografía

A1 ESKALA (K)
ESCALA (S) A1
1/500
ORIGINAL LINE A1



Z.º Nº
AP-1.1

1
TK 1
ORRIA
HOJA 1 DE 1

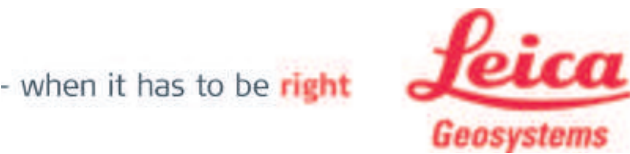
APÉNDICE N°1.2

Información de calidad de los puntos

Leica Geosystems AG

Heinrich Wild Strasse
CH-9435 Heerbrugg
St. Gallen, Switzerland

Phone: + 41 71 727 3131
Fax: + 41 71 727 4674



Informe de Calidad de Puntos

Informe creado: 18/02/2021 18:29:08

Detalles del proyecto

General		Información del cliente		Sistema de Coordenadas Principal	
Nombre del proyecto:	Nuevo Proyecto 7	Nombre del cliente:	-	Nombre de Sistema de Coordenadas:	ETRS89 UTM30
Propietario:	-	Persona de contacto:	-	Tipo de Transformación:	Clásica 3D
Jefe de Topografía:	José Luis Llanos Campo	Número:	-	Distribución de Residuos:	Ninguno
Fecha de Creación:	18/02/2021 18:26:35	Email:	-	Elipsoide:	GRS 1980
Último Acceso:	18/02/2021 18:26:36	Skype:	-	Tipo de Proyección:	UTM
Software aplicación:	Infinity 3.4.0	Website:	-	Modelo de Geoide:	EGM08_RED NAP
				Modelo CSCS:	-
Ruta:	C:\Users\JLLANOS\Documents\Leica Geosystems\Infinity\Projects\Nuevo Proyecto 7\Nuevo Proyecto 7.iprj				
Tamaño:	2,4 MB				
Comentarios:	-				

Resumen

#	Punto Id	Clase de Punto	Coordenada X [m]	Coordenada Y [m]	Altura Ortom. [m]	Altura Elips. [m]	Código	Inclinación (Tilt) [gon]	CQ 3D [m]	2D CQ [m]	1D CQ [m]	Fecha/Hora
1	5001	Solucionado RTK	500.724,7964	4.792.469,2151	7,9434	57,7104		-	0,0081	0,0053	0,0061	28/01/2021 14:50:42
2	5002	Solucionado RTK	500.736,8230	4.792.420,8070	13,7900	63,5570		-	0,0173	0,0094	0,0145	28/01/2021 14:52:23
3	5007	Solucionado RTK	500.907,3000	4.792.425,8990	27,8980	77,6588		-	0,0110	0,0062	0,0091	28/01/2021 14:58:03
4	5008	Solucionado RTK	500.944,3766	4.792.420,3196	28,9213	78,6873		-	0,0082	0,0044	0,0070	28/01/2021 15:01:39

APÉNDICE Nº1.3

Información poligonal

Leica Geosystems AG

Heinrich Wild Strasse
CH-9435 Heerbrugg
St. Gallen, Switzerland

Phone: + 41 71 727 3131
Fax: + 41 71 727 4674



Informe de Poligonal

Informe creado: 18/02/2021 18:19:46

Detalles del proyecto

General		Información del cliente		Sistema de Coordenadas Principal	
Nombre del proyecto:	BARA-CRUCES	Nombre del cliente:	-		
Propietario:	-	Persona de contacto:	-	Nombre de Sistema de Coordenadas:	NUTM30 ETRS89
Jefe de Topografía:	José Luis Llanos Campo	Número:	-	Tipo de Transformación:	Clásica 3D
Fecha de Creación:	18/02/2021 17:41:54	Email:	-	Distribución de Residuos:	Ninguno
Último Acceso:	18/02/2021 18:17:57	Skype:	-	Elipsoide:	WGS 1984
Software aplicación:	Infinity 3.4.0	Website:	-	Tipo de Proyección:	UTM
				Modelo de Geoid:	-
				Modelo CSCS:	-
Ruta:	C:\Users\JLLANOS\Documents\Leica Geosystems\Infinity\Projects\Nuevo Proyecto 12\Nuevo Proyecto 12.iprj				
Tamaño:	1,3 MB				
Comentarios:	-				

Detalles de la Poligonal

Poligonal Id:	barakaldo
Fecha/Hora:	18/02/2021 18:12:07
Operador:	
Descripción:	
Técnica de Poligonal:	Cerrado en Posición
Método de Ajuste de Poligonal:	Regla de Brújula
Punto de Inicio:	5002 (18/02/2021 18:12:07)
Punto Final:	50061 (18/02/2021 18:12:07)
Longitud total (5002 a 50061):	177,3961 m
Error de cierre:	50061 (17/02/2021 09:37:03)
Azimut Inicial:	384,4970 gon
Azimut Final:	109,5079 gon
Escala Calculada:	0,999991198618
Escala aplicada:	-

Parámetros de Procesamiento

Compensación Angular:	Homogéneamente
Compensación de altura:	Sin Distribución

Precisión calculada del Ajuste

Precis 1D:	1/29520
Precis 2D:	1/97101
Dirección del Error:	19,0142 gon
Cierre Angular:	0,0090 gon
Cierre Lineal:	0,0018 m
Cierre en Altura:	-0,0060 m
Error Transv.:	-0,0017 m
Máx. Error Angular:	0,0093 gon
Máx. Error en Longitud:	0,1332 m
Máx. Error en Altura:	0,0100 m
Cierre en Componente X:	-0,0005 m

Cierre en Componente Y:	-0,0017 m
Cierre en Altura:	-0,0060 m

Precisión Calculada

Precis 1D:	1/29520
Precis 2D:	-
Dirección del Error:	0,0000 gon
Cierre Angular:	0,0000 gon
Longitud del Error:	0,0000 m
Error en Altura:	-0,0060 m
Error Transv.:	0,0000 m
Error en Longitud:	0,0000 m
Máx. Error Angular:	0,0093 gon
Máx. Error en Longitud:	0,1332 m
Máx. Error en Altura:	0,0100 m

Cierre en Componente X:	0,0000 m
Cierre en Componente Y:	0,0000 m
Cierre en Altura:	-0,0060 m

Resultados de Poligonal

Coordenadas de la Estación

Punto	Coordenada X [m]	Coordenada Y [m]	Altura [m]	Clase de Punto
5002	500.736,8230	4.792.420,8070	13,7900	Poligonal Ajustada
5003	500.758,2309	4.792.404,9095	17,4103	Poligonal Ajustada
5004	500.794,7780	4.792.413,3647	19,9618	Poligonal Ajustada
50061	500.907,3000	4.792.425,8990	27,8980	Poligonal Ajustada

Diferencias de Estación

	Diferencias Absolutas			Diferencias Relativas		
Punto	Δ Coordenada X [m]	Δ Coordenada Y [m]	Δ Altura [m]	Δ Coordenada X [m]	Δ Coordenada Y [m]	Δ Altura [m]
5002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
5003	0,0009	0,0002	-0,0049	0,0005	0,0005	0,0000
5004	-0,0014	0,0011	-0,0043	-0,0002	0,0027	0,0000
50061	0,0000	0,0000	0,0060	-0,0019	0,0136	0,0000

Observaciones de Poligonal

Observaciones Reducidas

Estación	Alt Inst. [m]	Espalda	Frente	Altura de Prisma [m]	H _z sin procesar [gon]	V [gon]	Dist. Geom. [m]	Dist. H _z [m]
5002	1,4540	5001		1,3000	384,4756	107,6024	50,2614	49,8834
			5003	1,3000	140,6443	91,7621	26,9002	26,6645
5003	1,4990	5002		1,3000	340,6443	109,0487	26,9480	26,6655
			5004	1,3000	85,5089	96,0074	37,6026	37,5136
5004	1,4830	5003		1,3000	285,5089	104,6269	37,6262	37,5118
			50061	1,3000	92,9223	95,6456	113,5310	113,2198
50061	1,4690	5004		1,3000	292,9223	104,5481	113,5523	113,2170
			50071	1,3000	109,4955	98,5202	37,5148	37,4895

Tolerancias

Hz sin procesar:	0,0046 gon
V:	0,0046 gon
Distancia:	0,0100 m

Análisis de Observación

Estación	Fecha/Hora	Espalda	Dentro de los Límites
5002	17/02/2021 09:43:01	5001	✓
5003	17/02/2021 10:20:13	5002	✓
5004	17/02/2021 10:29:16	5003	✓
50061	17/02/2021 10:40:33	5004	✓

Estación:	5002
Fecha/Hora:	17/02/2021 09:43:01

Alt Inst.: 1,4540 m

Espalda	Posición CD/CI.	Usar	Fecha/Hora	Altura de Prisma [m]	Hz sin procesar [gon]	V [gon]	Dist. Geom. [m]
5001	I (CD)	✓	17/02/2021 09:43:02	1,3000	384,4756	107,6024	50,2614
Reducido				1,3000	384,4756	107,6024	50,2614

Frente	Posición CD/CI.	Usar	Fecha/Hora	Altura de Prisma [m]	Hz sin procesar [gon]	V [gon]	Dist. Geom. [m]
5003	I (CD)	✓	17/02/2021 09:46:54	1,3000	140,6443	91,7621	26,9002
Reducido				1,3000	140,6443	91,7621	26,9002

Residuo Hz [gon]	Residuo V [gon]	Residuo Dist Geom [m]
0,0000	0,0000	0,0000

Estación:	5003
Fecha/Hora:	17/02/2021 10:20:13
Alt Inst.:	1,4990 m

Espalda	Posición CD/Cl.	Usar	Fecha/Hora	Altura de Prisma [m]	H _z sin procesar [gon]	V [gon]	Dist. Geom. [m]
5002	I (CD)	✓	17/02/2021 10:20:13	1,3000	340,6443	109,0487	26,9480
Reducido				1,3000	340,6443	109,0487	26,9480

Frente	Posición CD/CI.	Usar	Fecha/Hora	Altura de Prisma [m]	Hz sin procesar [gon]	V [gon]	Dist. Geom. [m]
5004	I (CD)	✓	17/02/2021 10:22:20	1,3000	85,5089	96,0074	37,6026
Reducido				1,3000	85,5089	96,0074	37,6026

Residuo Hz [gon]	Residuo V [gon]	Residuo Dist Geom [m]
0,0000	0,0000	0,0000

Estación:	5004
Fecha/Hora:	17/02/2021 10:29:16
Alt Inst.:	1,4830 m

Espalda	Posición CD/Cl.	Usar	Fecha/Hora	Altura de Prisma [m]	H _z sin procesar [gon]	V [gon]	Dist. Geom. [m]
5003	I (CD)	✓	17/02/2021 10:29:17	1,3000	285,5089	104,6269	37,6262
Reducido				1,3000	285,5089	104,6269	37,6262

Frente	Posición CD/CI.	Usar	Fecha/Hora	Altura de Prisma [m]	Hz sin procesar [gon]	V [gon]	Dist. Geom. [m]
50061	I (CD)	✓	17/02/2021 10:32:25	1,3000	92,9223	95,6456	113,5310
Reducido				1,3000	92,9223	95,6456	113,5310

Residuo Hz [gon]	Residuo V [gon]	Residuo Dist Geom [m]
0,0000	0,0000	0,0000

Estación:	50061
Fecha/Hora:	17/02/2021 10:40:33
Alt Inst.:	1,4690 m

Espalda	Posición CD/Cl.	Usar	Fecha/Hora	Altura de Prisma [m]	Hz sin procesar [gon]	V [gon]	Dist. Geom. [m]
5004	I (CD)	✓	17/02/2021 10:40:33	1,3000	292,9223	104,5481	113,5523
Reducido				1,3000	292,9223	104,5481	113,5523

Frete	Posición CD/CI.	Usar	Fecha/Hora	Altura de Prisma [m]	Hz sin procesar [gon]	V [gon]	Dist. Geom. [m]
50071	I (CD)	✓	17/02/2021 10:45:44	1,3000	109,4955	98,5202	37,5148
Reducido				1,3000	109,4955	98,5202	37,5148

Residuo Hz [gon]	Residuo V [gon]	Residuo Dist Geom [m]
0,0000	0,0000	0,0000

Comprobación de Distancia

Estación	Espalda	Frente	Distancia [m]	Diferencia [m]
5002	5001		49,8834	-
		5003	26,6645	0,0010
5003	5002		26,6655	0,0010
		5004	37,5136	-0,0018
5004	5003		37,5118	-0,0018
		50061	113,2198	-0,0028
50061	5004		113,2170	-0,0028
		50071	37,4895	-

Poligonal calculada antes del ajuste

--	--	--	--	--	--	--

		Clase de Punto	Coordenada X [m]	Coordenada Y [m]	Altura [m]	Azimet [gon]
L.Esp Inicial	5001					
Estación de Inicial	5002	Control	500.736,8230	4.792.420,8070	13,7900	384,4970
Estación Final	50061	Control	500.907,3000	4.792.425,8990	27,8920	109,5079
L.Frente Final	50071					

Estación	Azimut [gon]	Dist. Hz [m]	ΔAltura [m]	Coordenada X [m]	Coordenada Y [m]	Altura [m]
5002	140,6657	26,6645	3,6252	500.736,8230	4.792.420,8070	13,7900
5003	85,5304	37,5136	2,5558	500.758,2304	4.792.404,9090	17,4103
5004	92,9437	113,2198	7,9432	500.794,7783	4.792.413,3620	19,9618
50061	109,5170	37,4895	1,0410	500.907,3019	4.792.425,8854	27,8980

Ajuste de Poligonal

Cierre Angular:	0,0090 gon
Máx. Error Angular:	0,0093 gon

Cierre en Componente X:	-0,0005 m
Cierre en Componente Y:	-0,0017 m
Cierre en Altura:	-0,0060 m

Precis 1D:	1/29520
Precis 2D:	1/97101

Método de Compensación: Homogéneamente

Azimet Inicial:	384,4970 gon
Azimet Final:	109,5079 gon

	Antes del ajuste			Después del ajuste	
Estación	Ángulo Hz [gon]	Azimut [gon]	Ajuste por Ángulo [gon]	Ángulo Hz [gon]	Azimut reducido [gon]
5002	156,1686	140,6657	-0,0023	156,1664	140,6634
5003	144,8647	85,5304	-0,0023	144,8624	85,5258
5004	207,4133	92,9437	-0,0023	207,4111	92,9369
50061	216,5733	109,5170	-0,0023	216,5710	109,5079

Parámetros de Transformación:

Δ Coordenada X	0,0000 m
Δ Coordenada Y	0,0000 m
Δ Altura	0,0000 m
Rotación:	0,0000 gon

Cierre en Longitud de la Poligonal

Longitud total (5002 a 50061):	177,3961 m
Longitud del Error:	0,0018 m
Máx. Error en Longitud:	0,1332 m
Precis 2D:	1/97101

					Corrección				
Estación	Azimut reducido [gon]	Dist. Hz [m]	Salida [m]	Latitud [m]	Salida [m]	Latitud [m]	Coordenada X [m]	Coordenada Y [m]	Azimut ajustado [gon]
5002	140,6634	26,6645	21,4074	-15,8980	0,0005	0,0005	500.736,8230	4.792.420,8070	140,6640
5003	85,5258	37,5136	36,5479	8,4530	-0,0007	0,0022	500.758,2309	4.792.404,9095	85,5264
5004	92,9369	113,2198	112,5236	12,5235	-0,0017	0,0109	500.794,7780	4.792.413,3647	92,9375
50061	109,5079	37,4895	-	-	-	-	500.907,3000	4.792.425,8990	109,5079

Cierre en Altura de Poligonal

Error en Altura:	-0,0060 m
Máx. Error en Altura:	0,0100 m
Precis 1D:	1/29520

Método de Compensación: Sin Distribución

Punto	Altura [m]	Δ Altura: [m]	Nueva Altura [m]	Clase de Punto
5002	13,7900	0,0000	13,7900	Poligonal Ajustada
5003	17,4103	0,0000	17,4103	Poligonal Ajustada
5004	19,9618	0,0000	19,9618	Poligonal Ajustada
50061	27,8980	0,0000	27,8980	Poligonal Ajustada