

ANEJO TOPOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

El propósito del presente anejo es describir y exponer los trabajos topográficos desempeñados, con motivo de la elaboración del “Proyecto de reparación de margen derecha adecuación del entorno del río Saja entre Ontoria y Villanueva de la Peña, del término municipal de Cabezón de la Sal y Mazcuerras (Cantabria)”.

Los trabajos topográficos vinculados al desarrollo del proyecto, han sido realizados por la empresa A&G TOPOGRAFIA, S.L. con NIF.: B-39454871 por encargo de la empresa TRAGSA.

2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Para la realización del trabajo, se procede a determinar la zona de toma de datos, previo estudio de la información aportada por la empresa Tragsa. Se quiere obtener un plano topográfico de la zona y los modelos digitales del terreno que nos faciliten la generación de perfiles longitudinales, transversales y las cubicaciones correspondientes.

3. METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN

Reconocimiento visual: Para la obtención de los datos de partida necesarios para elaborar la toma de datos, se procede al reconocimiento visual de la zona a medir, correspondiente a un tramo de unos 200 metros del río Saja entre Luzmela y Villanueva de la Peña, comprobando que se ha producido un desmoronamiento de la margen derecha del cauce y la acumulación del material en la margen opuesta.

Trabajo de campo: Una vez realizado el reconocimiento visual, procedemos a la captura de datos utilizando un GPS INTEGRADO HIPER DOBLE FRECUENCIAL (L1+L2), TIEMPO REAL (RTK). Mediante el uso del GPS utilizamos una red de satélites definida en el espacio como puntos de referencia, ya que su posición se conoce con una gran precisión, para así calcular la posición de un punto cualquiera en un espacio (X,Y,Z), partiendo del cálculo de las distancias de dicho punto a un conjunto de satélites. Son necesarios captar 4 satélites para obtener la posición y de esta manera realizar la captura de datos con precisiones milimétricas.

La red de satélites utilizada para la captura de datos se corresponde con La Red Geodésica de estaciones GNSS de Cantabria compuesta por 6 estaciones de referencia distribuidas por el territorio de la Comunidad autónoma, cuyas características son las siguientes:

Nombre: TORRELAVEGA Código: TRLV Código IERS (DOMES Number): 19443M001 Localización: Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA) Paseo de Rochefort Sur-Mer, s/n - 39300 Torrelavega	Titular:  GOBIERNO de CANTABRIA
--	--



PUERTO DEPORTIVO MARINA DE SANTANDER
EDIFICIO LAREDO LOCAL 2
39600-CAMARGO CANTABRIA

EQUIPO INSTALADO:

Receptor: Leica GR10
Antena: Leica AR20 (LEIAR20 LEIM)
Altura de la Antena: 0.0 m, base del soporte de la antena

COORDENADAS:

Sistema Geodésico de Referencia: ETRS89
Geodésicas: 43° 21' 20,14162" N, 4° 3' 20,06574" W
Alt. Elipsoidal: 79,8384 m
Geocéntricas: X: 4633347,9705 Y:-328511,6327 Z: 4356365,0824

Nombre: LAREDO Código: LARE Código IERS (DOMES Number): 19440M001 Localización: Parque de emergencias del Gobierno de Cantabria P.I. La Pesquera - 39770 Laredo	Titular:
--	-----------------

EQUIPO INSTALADO:

Receptor: Leica GRX 1200 PRO
Antena: Leica AT504 L1/L2 GPS Choke Ring (LEIAT504 NONE)
Altura de la Antena: 0.0 m, base del soporte de la antena

COORDENADAS:

Sistema Geodésico de Referencia: ETRS89
Geodésicas: 43° 24' 16,64560" N, 3° 26' 47,94858" W
Alt. Elipsoidal: 65,0855 m
Geocéntricas: X: 4632832,3125 Y:-279026,6806 Z:4360314,0301

Nombre: VILLACARRIEDO Código: VCRD Código IERS (DOMES Number): 19444M001 Localización: Parque de emergencias del Gobierno de Cantabria La Tejera, s/n - Santibañez (Villacarriedo)	Titular:
---	-----------------



PUERTO DEPORTIVO MARINA DE SANTANDER
EDIFICIO LAREDO LOCAL 2
39600-CAMARGO CANTABRIA

EQUIPO INSTALADO:

Receptor: LEICA GRX 1200 PRO
Antena: Leica AX1203 + GNSS Antenna (LEIAX1203+GNSS NONE)
Altura de la Antena: 0.0 m, base del soporte de la antena

COORDENADAS:

Sistema Geodésico de Referencia: ETRS89
Geodésicas: 43° 14' 45,12483" N, 3° 50' 59,08270" W
Alt. Elipsoidal: 256,9711 m
Geocéntricas: X: 4642968,7699 Y:-312434,77 Z: 4347614,5221

Nombre: RIONANSA Código: RNAN Código IERS (DOMES Number): 19442M001 Localización: Oficinas de El Soplaio Prao el Colla, s/n - 39553 Celis	Titular:
--	-----------------

EQUIPO INSTALADO:

Receptor: Leica GRX1200 GG PRO
Antena: Leica AX1202 GG L1/L2 GPS-GLONASS (LEIAX1202GG NONE)
Altura de la Antena: 0.0 m, base del soporte de la antena

COORDENADAS:

Sistema Geodésico de Referencia: ETRS89
Geodésicas: 43° 17' 45,77075" N, 4° 24' 42,22402" W
Alt. Elipsoidal: 587,1747 m
X: 4636110,493 Y:-357683,943 Z: 4351900,279

Nombre: REINOSA Código: RENS Código IERS (DOMES Number): 19441M001 Localización: Parque de Emergencias del Gobierno de Cantabria Polígono Sepes Siresa, 93 - 39200 Reinosa	Titular:
---	-----------------



PUERTO DEPORTIVO MARINA DE SANTANDER
EDIFICIO LAREDO LOCAL 2
39600-CAMARGO CANTABRIA

EQUIPO INSTALADO:

Receptor: Leica GRX1200 GG PRO
Antena: Leica AX1202 GG L1/L2 GPS-GLONASS (LEIAX1202GG NONE)
Altura de la Antena: 0.0 m, base del soporte de la antena

COORDENADAS:

Sistema Geodésico de Referencia: ETRS89
Geodésicas: 42° 59' 48,14657" N, 4° 7' 54,19364" W
Alt. Elipsoidal: 908,7097 m
Geocéntricas: X:4660722,8297 Y:-336678,4268 Z:4327853,9334

Nombre: **CANTABRIA**

Código: CANT

Código IERS (DOMES Number): 13438M001

Localización: E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos

Universidad de Cantabria

Avenida de los Castros, s/n - Santander

Titular:



EQUIPO INSTALADO:

Receptor: Leica GR10
Antena: Leica GR 25 (LEIAR25.R4 LEIT)
Altura de la Antena: 3.0490 m. (ARP). Offset centros fase ant.: L1: 0.158 m, L2: 0.154 m.

COORDENADAS:

Sistema Geodésico de Referencia: ETRS89
Geodésicas: 43° 28' 19,11799" N, 3° 47' 53,03855" W
Alt. Elipsoidal: 99.287 m.
Geocéntricas: X:4625924.690 Y:-307096.765, Z: 4365771.175

Los datos obtenidos en campo se almacenan automáticamente en una tarjeta de memoria interna que posee el GPS, evitando en todo momento la comisión de errores de transcripción que pudieran afectar al resultado final.

Trabajo de gabinete: Los datos obtenidos en campo se descargan en el ordenador y mediante el programa AUTOCAD y MDT, se procede a dibujar los datos capturados anteriormente y así obtener los planos finales.

4. LISTADO DE PUNTOS

A continuación presentamos las coordenadas de los puntos del levantamiento topográfico realizado.

Nº DE PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
1	402.124.228	4.796.318.029	112.014
2	402.127.015	4.796.320.635	111.792
3	402.128.687	4.796.322.154	111.198
4	402.132.491	4.796.328.923	111.199
5	402.137.165	4.796.336.224	110.534
6	402.137.221	4.796.336.187	110.547
7	402.140.209	4.796.340.914	110.290
8	402.144.619	4.796.348.829	109.864
9	402.146.060	4.796.352.891	109.790
10	402.149.252	4.796.355.930	110.802
11	402.151.312	4.796.361.462	110.647
12	402.153.382	4.796.365.957	110.506
13	402.154.647	4.796.370.905	110.541
14	402.155.408	4.796.378.932	109.995
15	402.156.688	4.796.381.989	110.412
16	402.156.639	4.796.388.627	110.197
17	402.156.405	4.796.393.727	110.299
18	402.156.666	4.796.399.083	110.367
19	402.154.835	4.796.407.495	110.104
20	402.151.314	4.796.414.742	110.060
21	402.148.587	4.796.420.135	110.139
22	402.144.232	4.796.427.707	110.101
23	402.136.078	4.796.436.413	109.632
24	402.126.719	4.796.447.018	110.207
25	402.122.683	4.796.450.730	110.606
26	402.122.782	4.796.453.335	110.617
27	402.123.270	4.796.460.046	110.496
28	402.124.030	4.796.466.645	110.389
29	402.124.412	4.796.475.691	110.123
30	402.121.754	4.796.478.304	108.887
31	402.120.430	4.796.466.468	109.262
32	402.120.782	4.796.458.188	109.360
33	402.119.027	4.796.453.997	108.832
34	402.114.118	4.796.458.082	108.836
35	402.114.940	4.796.461.390	109.180
36	402.115.430	4.796.468.808	109.208
37	402.114.655	4.796.477.083	109.107
38	402.114.626	4.796.483.073	108.985
39	402.108.746	4.796.488.094	108.914
40	402.103.035	4.796.484.529	108.930
41	402.097.942	4.796.483.163	108.822
42	402.092.288	4.796.479.100	108.120
			108.130
43	402.087.886	4.796.485.179	
44	402.091.218	4.796.489.947	108.503



PUERTO DEPORTIVO MARINA DE SANTANDER
EDIFICIO LAREDO LOCAL 2
39600-CAMARGO CANTABRIA

45	402.097.645	4.796.495.214	108.590
46	402.101.198	4.796.498.972	108.486
47	402.096.752	4.796.507.978	108.332
48	402.093.233	4.796.506.134	108.218
49	402.087.862	4.796.503.836	108.402
50	402.084.192	4.796.501.156	108.385
51	402.080.921	4.796.499.177	108.003
52	402.076.384	4.796.508.450	108.049
53	402.079.577	4.796.510.178	108.222
54	402.082.775	4.796.512.873	108.257
55	402.087.527	4.796.516.824	108.318
56	402.083.820	4.796.521.996	108.267
57	402.079.035	4.796.522.349	108.340
58	402.075.107	4.796.521.167	108.257
59	402.072.708	4.796.521.364	108.014
60	402.074.041	4.796.526.787	107.931
61	402.079.236	4.796.531.400	107.988
62	402.079.253	4.796.531.405	108.019
63	402.082.759	4.796.530.666	107.768
64	402.085.176	4.796.523.399	107.545
65	402.089.474	4.796.518.313	107.406
66	402.094.041	4.796.513.148	107.457
67	402.095.612	4.796.512.993	108.084
68	402.096.186	4.796.517.571	107.490
69	402.097.479	4.796.516.512	108.159
70	402.103.488	4.796.518.898	108.151
71	402.102.447	4.796.520.269	107.336
72	402.105.082	4.796.524.171	108.102
73	402.103.616	4.796.525.187	107.289
74	402.105.257	4.796.530.843	107.404
75	402.107.608	4.796.530.810	108.074
76	402.109.262	4.796.533.781	107.790
77	402.106.602	4.796.538.982	107.391
78	402.108.219	4.796.551.611	107.274
79	402.113.961	4.796.556.585	107.523
80	402.115.672	4.796.546.377	107.889
81	402.115.671	4.796.533.909	107.947
82	402.114.912	4.796.524.854	108.194
83	402.117.063	4.796.516.454	108.288
84	402.119.520	4.796.508.345	108.399
85	402.119.807	4.796.501.551	108.400
86	402.122.314	4.796.506.679	109.900
87	402.133.732	4.796.511.032	109.587
88	402.143.156	4.796.513.396	109.086
89	402.146.609	4.796.493.626	109.446
90	402.147.051	4.796.481.729	109.154
91	402.145.196	4.796.466.257	109.351
			109.638
92	402.153.768	4.796.455.294	
93	402.147.432	4.796.433.585	109.863



PUERTO DEPORTIVO MARINA DE SANTANDER
EDIFICIO LAREDO LOCAL 2
39600-CAMARGO CANTABRIA

94	402.163.681	4.796.407.010	109.872
95	402.164.776	4.796.395.922	109.638
96	402.168.454	4.796.382.031	109.458
97	402.160.021	4.796.371.852	110.165
98	402.144.524	4.796.328.868	110.445
99	402.140.753	4.796.320.862	110.526
100	402.134.537	4.796.319.519	110.716
101	402.130.328	4.796.310.840	112.279
102	402.123.971	4.796.299.823	110.381
103	402.123.379	4.796.300.314	110.323
104	402.120.225	4.796.294.001	110.546
105	402.119.268	4.796.294.757	110.518
106	401.987.826	4.795.825.008	115.703
107	401.985.978	4.795.825.386	115.690
108	401.985.865	4.795.834.917	117.191
109	401.987.668	4.795.834.541	117.150
110	401.991.230	4.795.839.737	115.443
111	401.989.083	4.795.840.940	115.424
112	401.991.438	4.795.848.838	115.380
113	401.993.393	4.795.849.008	115.321
114	401.995.152	4.795.854.569	115.415
115	401.993.318	4.795.855.334	115.303
116	401.994.142	4.795.862.207	115.242
117	401.996.002	4.795.862.782	115.256
118	401.997.508	4.795.873.477	115.230
119	401.995.519	4.795.873.928	115.218
120	401.997.429	4.795.882.186	115.224
121	401.999.553	4.795.882.188	115.194
122	402.001.722	4.795.889.239	115.105
123	401.999.623	4.795.889.874	115.014
150	402.130.364	4.796.295.240	111.007
151	402.140.840	4.796.301.477	110.730
152	402.154.073	4.796.302.759	110.028
153	402.162.239	4.796.301.740	110.697
154	402.168.316	4.796.311.025	111.269
155	402.170.578	4.796.319.594	111.169
156	402.170.126	4.796.331.211	110.798
157	402.169.336	4.796.346.656	110.648
158	402.170.062	4.796.357.112	110.330
159	402.171.750	4.796.372.922	110.134
160	402.174.720	4.796.392.271	109.828
161	402.178.272	4.796.401.045	109.545
162	402.183.990	4.796.418.269	109.370
163	402.191.566	4.796.429.504	109.125
164	402.199.416	4.796.439.708	108.876
165	402.207.633	4.796.450.387	108.773
166	402.210.475	4.796.453.173	108.794
167	402.070.547	4.796.614.420	107.234
168	402.075.166	4.796.610.660	107.830



PUERTO DEPORTIVO MARINA DE SANTANDER
EDIFICIO LAREDO LOCAL 2
39600-CAMARGO CANTABRIA

169	402.078.860	4.796.605.679	107.879
170	402.080.530	4.796.606.702	107.348
171	402.073.879	4.796.592.294	107.442
172	402.073.358	4.796.592.136	108.055
173	402.069.967	4.796.583.114	107.543
174	402.069.183	4.796.583.118	108.051
175	402.064.957	4.796.582.133	108.144
176	402.052.386	4.796.584.316	108.136
177	402.047.335	4.796.584.213	108.112
178	402.040.143	4.796.583.716	107.613
179	402.036.486	4.796.578.251	107.595
180	402.039.499	4.796.569.371	108.386
181	402.029.821	4.796.560.441	107.626
182	402.030.733	4.796.558.409	108.722
183	402.027.417	4.796.548.717	107.898
184	402.030.750	4.796.548.016	109.197
185	402.037.535	4.796.542.051	109.061
186	402.044.095	4.796.521.510	108.825
187	402.052.318	4.796.521.622	108.623
189	402.053.195	4.796.521.432	107.742
190	402.052.144	4.796.515.265	108.588
191	402.053.178	4.796.515.936	107.646
192	402.044.200	4.796.513.672	107.711
193	402.044.034	4.796.515.041	108.344
194	402.046.626	4.796.504.306	108.024
195	402.057.153	4.796.505.143	107.391
196	402.056.989	4.796.503.894	107.967
197	402.036.278	4.796.488.229	108.915
198	402.029.254	4.796.518.768	108.489
199	402.019.179	4.796.514.405	108.527
200	402.012.169	4.796.505.196	108.109
201	402.007.037	4.796.497.667	108.134
202	402.001.228	4.796.486.531	108.041
203	401.997.140	4.796.477.940	108.068
204	401.993.832	4.796.472.796	107.749
205	401.991.734	4.796.468.071	107.902
206	401.985.066	4.796.455.006	108.149
207	401.976.724	4.796.443.584	108.278
208	401.970.039	4.796.433.592	108.126
209	401.964.746	4.796.424.044	108.708
210	401.961.615	4.796.417.412	108.613
211	401.947.848	4.796.408.855	108.508
212	401.940.735	4.796.398.454	108.890
213	401.930.104	4.796.384.604	109.228
214	401.931.606	4.796.381.222	110.059
215	401.930.915	4.796.376.355	110.182
216	401.941.158	4.796.374.074	110.815
217	401.955.207	4.796.367.615	110.760
218	401.960.215	4.796.365.550	110.012



PUERTO DEPORTIVO MARINA DE SANTANDER
EDIFICIO LAREDO LOCAL 2
39600-CAMARGO CANTABRIA

219	401.970.766	4.796.359.453	110.829
220	401.988.158	4.796.351.259	110.503
221	402.003.319	4.796.344.943	110.954
222	402.014.188	4.796.341.159	110.682
223	402.021.449	4.796.339.548	111.427
224	402.026.218	4.796.337.205	111.459
225	402.030.796	4.796.334.769	110.035
226	402.032.985	4.796.334.303	109.649
227	402.034.633	4.796.333.948	110.416
228	402.046.568	4.796.328.439	110.562
229	402.064.870	4.796.322.077	110.753
230	402.067.184	4.796.319.872	109.950
231	402.077.114	4.796.334.796	109.932
232	402.079.674	4.796.331.418	110.344
233	402.083.961	4.796.331.740	110.384
234	402.097.600	4.796.340.479	110.173
236	402.095.239	4.796.342.321	110.484
237	402.087.391	4.796.348.363	109.981
238	402.082.023	4.796.350.610	109.544
239	402.087.016	4.796.371.273	109.742
240	402.097.084	4.796.373.696	109.535
241	402.109.460	4.796.372.300	109.590
242	402.117.116	4.796.371.657	109.587
243	402.127.730	4.796.369.051	109.422
244	402.129.540	4.796.369.020	109.075
245	402.138.143	4.796.392.554	109.027
246	402.128.309	4.796.397.319	109.425
247	402.123.640	4.796.408.392	109.345
248	402.127.592	4.796.415.493	108.816
249	402.119.154	4.796.421.005	108.657
250	402.110.144	4.796.417.589	108.651
251	402.104.097	4.796.415.361	108.819
252	402.098.576	4.796.428.639	108.308
253	402.098.717	4.796.428.640	108.300
254	402.091.176	4.796.439.846	108.012
255	402.090.726	4.796.433.482	108.629
256	402.093.373	4.796.413.325	109.229
257	402.090.196	4.796.382.292	109.501
258	402.084.986	4.796.361.935	109.612
259	402.050.947	4.796.311.268	110.187
260	402.050.486	4.796.311.660	110.753
261	402.029.542	4.796.311.887	110.875
262	402.030.606	4.796.294.928	110.485
263	402.029.149	4.796.295.244	110.940
264	402.014.476	4.796.298.542	110.747
265	402.005.068	4.796.300.628	110.966
266	401.990.301	4.796.302.523	111.133
			111.125
267	401.979.405	4.796.299.877	
268	401.987.403	4.796.289.510	111.530



PUERTO DEPORTIVO MARINA DE SANTANDER
EDIFICIO LAREDO LOCAL 2
39600-CAMARGO CANTABRIA

269	401.976.197	4.796.279.633	111.487
270	401.983.211	4.796.274.529	111.632
271	401.986.198	4.796.269.165	111.338
272	401.984.683	4.796.270.172	111.564
273	401.970.876	4.796.254.595	111.532
274	401.970.002	4.796.254.870	111.803
275	401.955.518	4.796.258.644	111.213
276	401.946.424	4.796.263.622	111.559
277	401.947.933	4.796.275.991	112.127
278	401.932.705	4.796.299.371	111.392
279	401.914.561	4.796.294.573	111.255
280	401.893.882	4.796.303.929	110.128
281	401.886.335	4.796.315.709	109.950
282	401.885.321	4.796.326.503	109.885
283	401.887.566	4.796.340.018	110.099
284	401.889.844	4.796.356.804	109.771
285	401.900.886	4.796.354.571	110.235
286	401.911.956	4.796.366.371	110.104
287	401.910.623	4.796.376.455	109.541
288	401.917.614	4.796.421.683	110.123
289	401.904.261	4.796.406.467	110.363
290	401.892.881	4.796.391.741	110.495
291	401.882.505	4.796.375.587	110.790
292	401.875.957	4.796.359.518	111.017
293	401.870.884	4.796.345.915	111.100
294	401.866.231	4.796.315.744	111.133
295	401.867.720	4.796.315.983	110.252
296	401.871.120	4.796.336.821	109.885
297	401.871.061	4.796.336.826	109.888
298	401.876.649	4.796.354.738	109.436
299	401.882.606	4.796.371.854	109.530
300	401.888.836	4.796.382.902	109.303
301	401.896.470	4.796.393.574	109.361
302	401.903.798	4.796.402.665	109.543
303	401.918.540	4.796.409.581	109.457
304	401.935.801	4.796.417.321	108.689
305	401.948.732	4.796.428.861	108.662
306	401.960.266	4.796.445.700	108.481
307	401.973.229	4.796.468.595	108.187
308	401.990.624	4.796.510.793	108.446
309	402.002.684	4.796.528.149	108.025
310	402.006.562	4.796.536.244	107.868
311	402.014.867	4.796.556.766	107.621
312	402.020.397	4.796.568.145	107.042
313	402.024.151	4.796.576.018	107.249
314	402.026.623	4.796.581.550	107.160
315	402.030.235	4.796.587.729	107.054
316	402.032.995	4.796.593.536	107.002
317	402.037.272	4.796.601.021	107.233



PUERTO DEPORTIVO MARINA DE SANTANDER
EDIFICIO LAREDO LOCAL 2
39600-CAMARGO CANTABRIA

318	402.051.305	4.796.610.861	107.518
319	402.072.546	4.796.622.470	106.979
320	402.026.386	4.796.521.344	109.060
321	402.024.131	4.796.514.020	109.010
322	402.020.659	4.796.520.573	108.470
323	402.069.176	4.796.483.874	107.640
324	402.066.733	4.796.482.324	108.130
325	402.081.845	4.796.459.541	107.890
326	402.079.070	4.796.458.175	108.510
327	402.123.225	4.796.447.888	108.850
328	402.144.406	4.796.422.851	108.479
329	402.153.569	4.796.403.290	108.680
330	402.153.777	4.796.380.399	108.710
331	402.147.355	4.796.358.051	108.820
332	402.139.971	4.796.343.532	108.930
333	402.122.590	4.796.319.006	108.940
334	402.012.675	4.796.498.243	109.130
335	401.999.432	4.796.468.585	109.830
336	401.968.783	4.796.412.552	109.380
337	401.896.725	4.796.330.413	110.430
338	401.903.724	4.796.308.480	110.420
339	401.963.138	4.796.486.315	109.420
340	401.984.791	4.796.519.544	109.890
341	401.993.294	4.796.555.114	109.210
342	402.004.114	4.796.558.899	109.090
343	402.015.475	4.796.574.576	108.460
344	402.029.542	4.796.604.309	108.650
345	402.068.142	4.796.626.212	107.460

Lo que hago constar a los efectos oportunos en Santander a 17 de Marzo de 2016.

EL INGENIERO TÉCNICO

Fdo: Fermín Gómez Soto
Colegiado 1.665