

APÉNDICE 7. RED GEODÉSICA. OBSERVACIONES Y CÁLCULOS

```
# GE_PS CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO #
#####
Prog.de procesamiento: Leica SKI-Pro V2.0
Proceso kernel       : PSI versión 3.20
Encabezado general   :
Nombre de proyecto   :
Sist. de coordenadas : WGS84
Hora                 : Resultados en hora local (GPS + 0.00 hr)
```

```
#####
# GE_PP PARAMETROS DE PROCESAMIENTO #
#####
Ángulo de elevación (grad) : 15
Modelo troposférico        : Hopfield
Modelo ionosférico         : Modelo calculado
Tipo de solución          : Estándar
Efemérides                 : Transmitidas
Datos empleados            : Automático
Frecuencia                 : Automático
Límite para resolver ambigüedades (km) : 20
Límite emc (mm)           : 10
Intervalo de muestreo (seg) : Usar Todas
Detección de saltos de ciclo : Revisar fase y pérdida de señal
Tiempo mín. para fijar amb.- solo L1 (min): 9

Usar modelo estocástico    : No
```

CH. 1 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 1 VG-CLICALA559 VF-POZUELO 09/08/2008 07:21:00 #
#####
```

BL_OI. 1 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```
-----
Id punto           Móvil           Referencia
Id Sensor/Controlador 2388 /94513      VF-POZUELO
Modo de operación   STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

BL_FC. 1 COORDENADAS FINALES

```
-----
Móv:VG-CLICALA559 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 09/08/2008 07:21:00
Cartesianas :
  X 4849473.7960 m Y -320776.4721 m Z 4117704.6920 m
  dX -1911.0750 m dY 3627.2590 m dZ 2519.0830 m
  sX 0.0008 m sY 0.0008 m sZ 0.0003 m
Geodésicas :
  Lat 40 27 46.42012 N Lon 3 47 3.88031 W h 737.8042 m
  dLat 1 47.30561 dLon 28.18896 dh -0.0159 m
  sLat 0.0005 m sLon 0.0013 m sh 0.0007 m
Distancia :
Inclin 4811.9637 m sInclin 0.0002 m
```

CH. 2 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 2 VG-COLEGIORE559 VF-POZUELO 09/08/2008 07:36:15 #
#####
```

BL_OI. 2 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```
-----
Id punto           Móvil           Referencia
Id Sensor/Controlador 2388 /94513      VF-POZUELO
Modo de operación   STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

BL_FC. 2 COORDENADAS FINALES

```
-----
Móv:VG-COLEGIORE559 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 09/08/2008 07:36:15
Cartesianas :
  X 4851983.8950 m Y -322730.6423 m Z 4114667.7930 m
  dX 599.0240 m dY 1673.0888 m dZ -517.8160 m
  sX 0.0008 m sY 0.0011 m sZ 0.0006 m
Geodésicas :
  Lat 40 25 36.11285 N Lon 3 48 19.56353 W h 772.2269 m
  dLat 23.00166 dLon 12.50574 dh 34.4068 m
  sLat 0.0011 m sLon 0.0000 m sh 0.0013 m
Distancia :
```

```
Inclin 1850.9968 m sInclin 0.0002 m
CH. 3 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====
```

```
#####
# BL. 3 VG-DEPOSITOM558 VF-POZUELO 09/08/2008 07:14:30 #
#####
```

BL_OI. 3 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```
-----
Id punto           Móvil           Referencia
Id Sensor/Controlador 2388 /94513      VG-DEPOSITOM558
Modo de operación   STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

BL_FC. 3 COORDENADAS FINALES

```
-----
Móv:VG-DEPOSITOM558 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 09/08/2008 07:14:30
Cartesianas :
  X 4849370.7710 m Y -327595.4691 m Z 4117424.3990 m
  dX -2014.1000 m dY -3191.7380 m dZ 2238.7900 m
  sX 0.0008 m sY 0.0013 m sZ 0.0009 m
Geodésicas :
  Lat 40 27 32.10174 N Lon 3 51 52.91998 W h 823.7642 m
  dLat 1 32.98723 dLon 20.85071 dh 85.9441 m
  sLat 0.0002 m sLon 0.0002 m sh 0.0005 m
Distancia :
Inclin 4388.1626 m sInclin 0.0002 m
```

CH. 4 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 4 VG-MOSQUITO558 VF-POZUELO 09/08/2008 08:30:45 #
#####
```

BL_OI. 4 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```
-----
Id punto           Móvil           Referencia
Id Sensor/Controlador 2388 /94513      VG-MOSQUITO558
Modo de operación   STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

BL_FC. 4 COORDENADAS FINALES

```
-----
Móv:VG-MOSQUITO558 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 09/08/2008 08:30:45
Cartesianas :
  X 4853203.6690 m Y -332073.8084 m Z 4112471.9030 m
  dX 1818.7980 m dY -7670.0773 m dZ -2713.7060 m
  sX 0.0008 m sY 0.0002 m sZ 0.0012 m
Geodésicas :
  Lat 40 24 3.12239 N Lon 3 54 51.42297 W h 754.1020 m
  dLat 1 55.99212 dLon 19.35370 dh 16.2819 m
  sLat 0.0008 m sLon 0.0003 m sh 0.0012 m
Distancia :
Inclin 8336.8047 m sInclin 0.0003 m
```

CH. 5 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 5 VG-VIÑASDE V558 VF-POZUELO 09/08/2008 08:07:45 #
#####
```

BL_OI. 5 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```
-----
Id punto           Móvil           Referencia
Id Sensor/Controlador 2388 /94513      VG-VIÑASDE V558
Modo de operación   STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

BL_FC. 5 COORDENADAS FINALES

```
-----
Móv:VG-VIÑASDE V558 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 09/08/2008 08:07:45
Cartesianas :
  X 4855777.5800 m Y -328803.5651 m Z 4109729.6360 m
  dX 4392.7090 m dY -4399.8340 m dZ -5455.9730 m
  sX 0.0008 m sY 0.0005 m sZ 0.0001 m
Geodésicas :
  Lat 40 22 6.14007 N Lon 3 52 25.70291 W h 764.2317 m
  dLat 3 52.97444 dLon 53.63364 dh 26.4116 m
  sLat 0.0014 m sLon 0.0004 m sh 0.0004 m
Distancia :
Inclin 8271.7636 m sInclin 0.0003 m
```

APÉNDICE 8. RED GEODÉSICA. PARÁMETROS DE TRANSFORMACIÓN



Dos pasos - Informe de transformación

Procesado: 11/17/2008 17:05:59

Información del proyecto

	Sistema A	Sistema B
Nombre del proyecto:	INE-POZUELO-TAQUIMETRICO	HUSO 30 ED50

Información del sistema de coordenadas B

Sistema de coordenadas:	UTM30
Creado:	-
Nombre de la transformación:	-
Tipo de transformación:	-
Tipo de altura:	-
Residuales:	-
Elipsoide local:	Internacional (Hayford)
Proyección:	UTM30
Modelo de geoide:	-
Modelo CSCS:	-

Detalles de la transformación

Tipo de altura:	Ortométrica
Nombre de la transformación previa:	pozuelo previa

Transformación 3D-Helmert

Número de puntos comunes:	4
Modelo de transformación:	Molodensky-Badekas
Origen de rotación:	X0: 4851185.1846 m Y0: -324864.1374 m Z0: 4115418.1110 m

No.	Parámetro	Valor
1	dX de Desplazamiento	103.3748 m
2	dY de Desplazamiento	104.6427 m
3	dZ de Desplazamiento	135.8443 m
4	Rotación sobre el eje X	-0.97754 "
5	Rotación sobre el eje Y	12.13519 "
6	Rotación sobre el eje Z	-1.55736 "
7	Escala	-6.9284 ppm

Transformación 2D-Helmert

Número de puntos comunes:	5
Sigma a priori:	1.0000
Sigma a posteriori:	0.0215
Origen de rotación:	X0: 4475322.8864 m Y0: 428127.1784 m

No.	Parámetro	Valor	emc
1	dE	0.0236 m	0.0096 m
2	dN	-0.0184 m	0.0096 m
3	Rotación	0° 00' 01.59276"	0° 00' 00.35238"
4	Escala	3.3908 ppm	1.7084 ppm

Transformación de altura

Número de puntos comunes:	4
Precisión media de transformación:	0.0316 m
Parámetros:	0.00003436 -0.00001352 0.1059 m
Inclinación de altura en X:	0° 00' 07.08726"
Inclinación de altura en Y:	-0° 00' 02.78870"

Residuales

Cuadrícula:

Sistema A	Sistema B	Tipo de punto	dE [m]	dN [m]	DAIt [m]
VG-ClinicalaZ559	VG-ClinicalaZ559	Posición + Altura	0.0009 m	-0.0091 m	0.0185 m
VG-ColegioRet559	VG-ColegioRet559	Posición + Altura	-0.0104 m	-0.0256 m	-0.0236 m
VG-Mosquito558	VG-Mosquito558	Posición	0.0079 m	-0.0063 m	-
VG-pMajadahon558	VG-pMajadahon558	Posición + Altura	-0.0137 m	0.0374 m	-0.0041 m
VG-ViñasdeVal558	VG-ViñasdeVal558	Posición + Altura	0.0153 m	0.0036 m	0.0092 m

Lista de puntos idénticos

Sistema A:

WGS 84 Cartesianas:

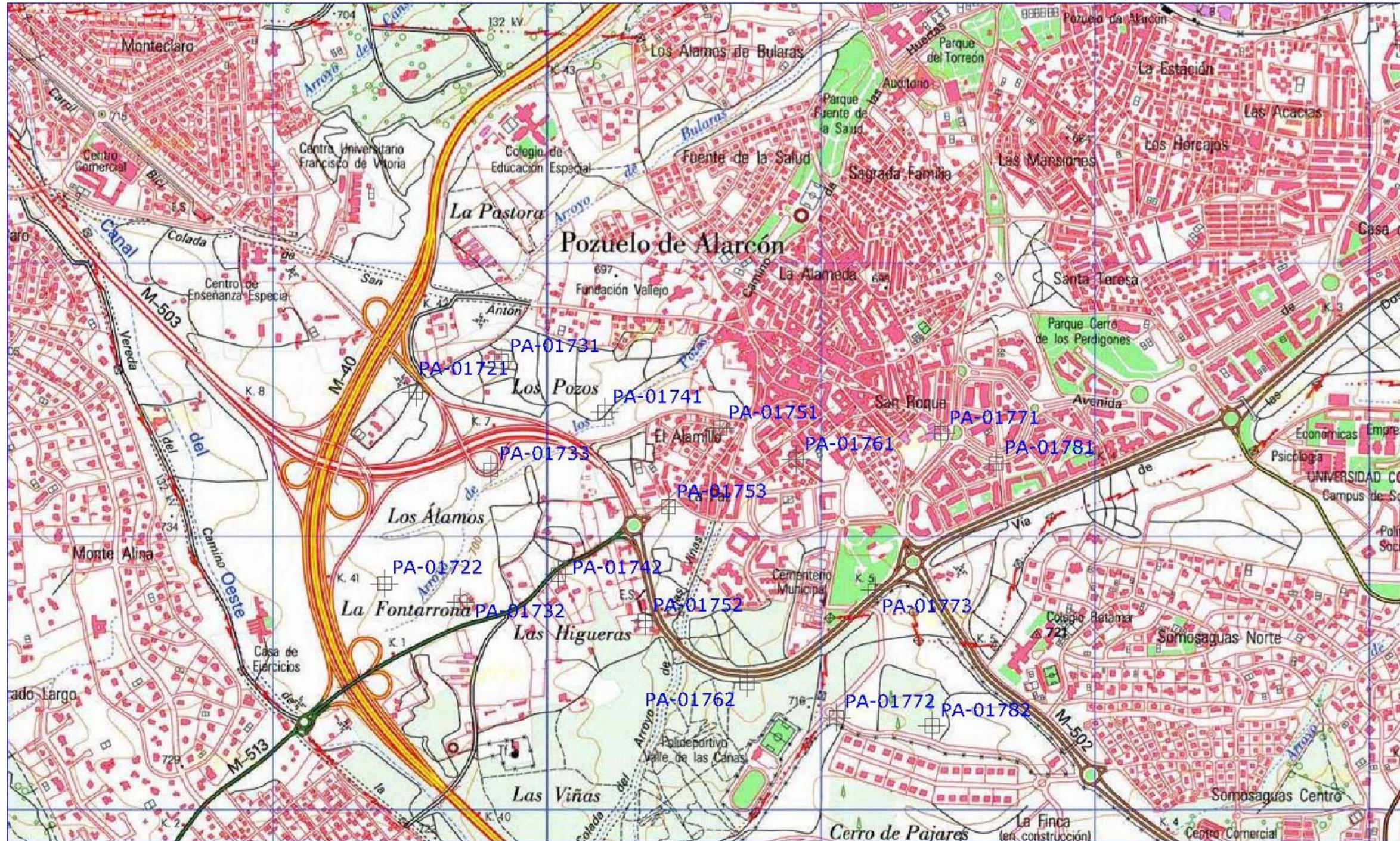
	X [m]	S [m]	Z [m]
VG-ClinicalaZ559	4849474.0676	-320776.4780	4117704.8768
VG-ColegioRet559	4851984.1107	-322730.6111	4114667.9331
VG-Mosquito558	4853203.6333	-332073.6819	4112471.8738
VG-pMajadahon558	4849370.9036	-327595.4281	4117424.5028
VG-ViñasdeVal558	4855777.7498	-328803.4791	4109729.7183

Sistema B:

Cuadrícula local:

	X local [m]	Y local [m]	Alt [m]
VG-ClinicalaZ559	433606.1900	4479638.8700	686.9000
VG-ColegioRet559	431787.2200	4475637.0900	721.3000
VG-Mosquito558	422524.1200	4472859.7100	702.8000
VG-pMajadahon558	426794.8500	4479260.9200	772.7000
VG-ViñasdeVal558	425923.4200	4469217.9600	713.2000

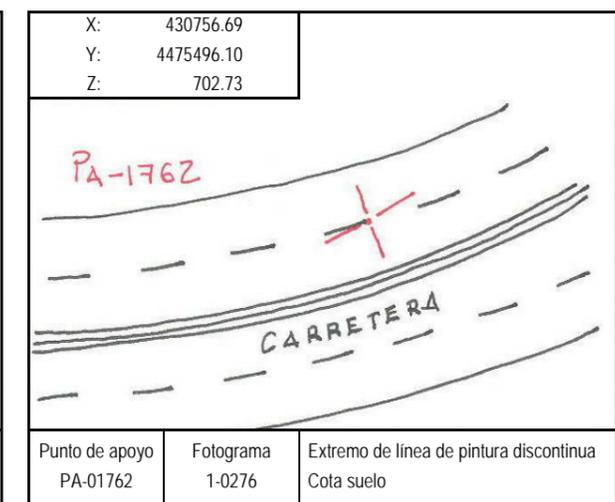
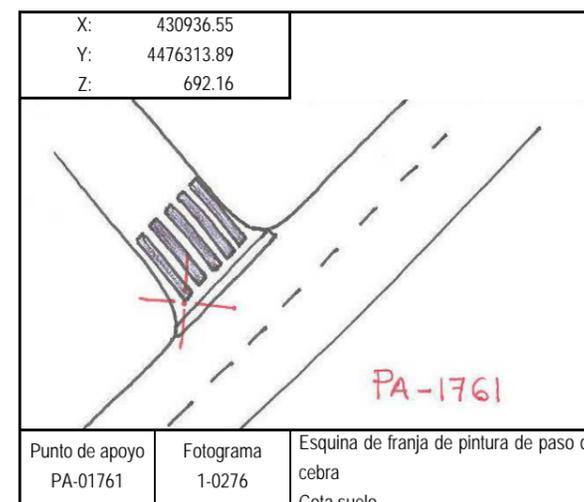
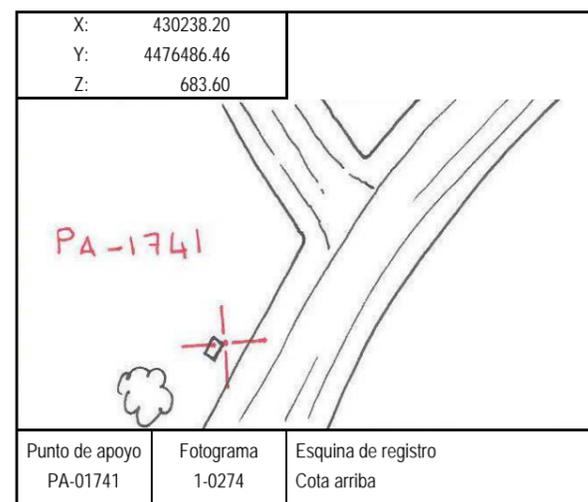
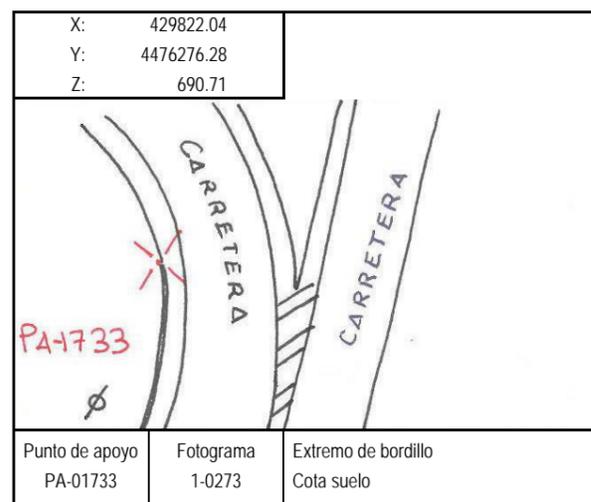
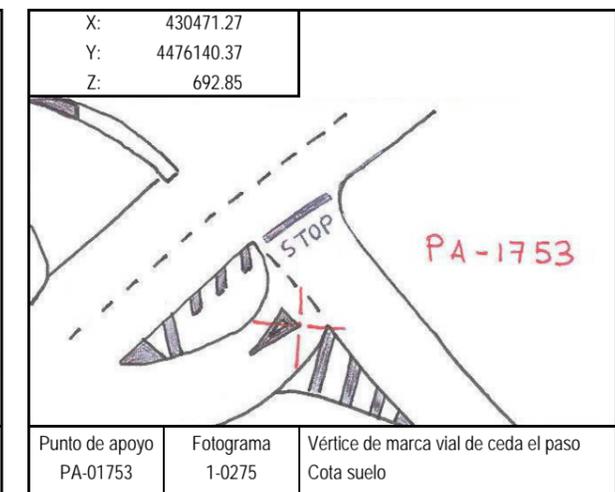
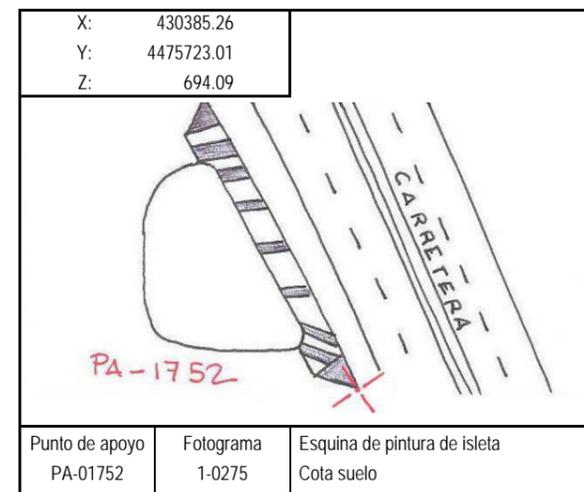
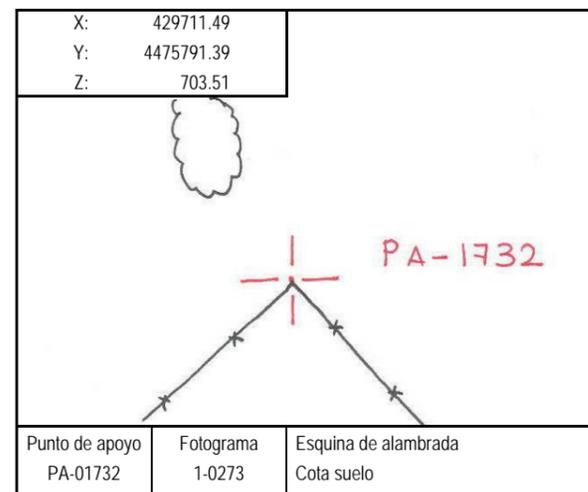
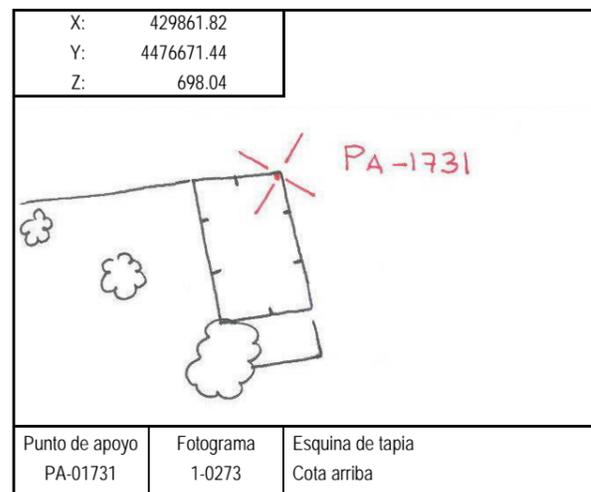
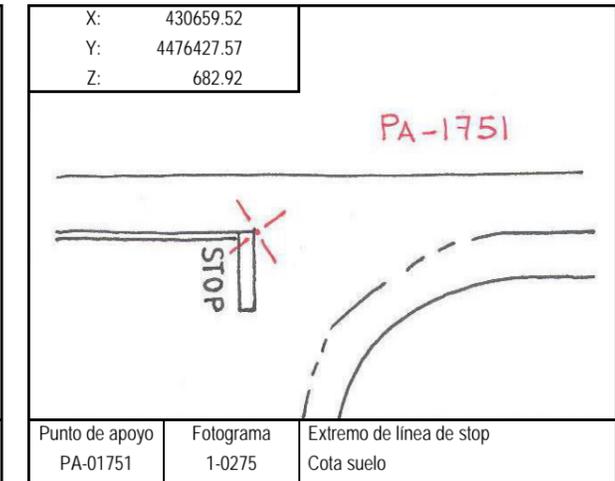
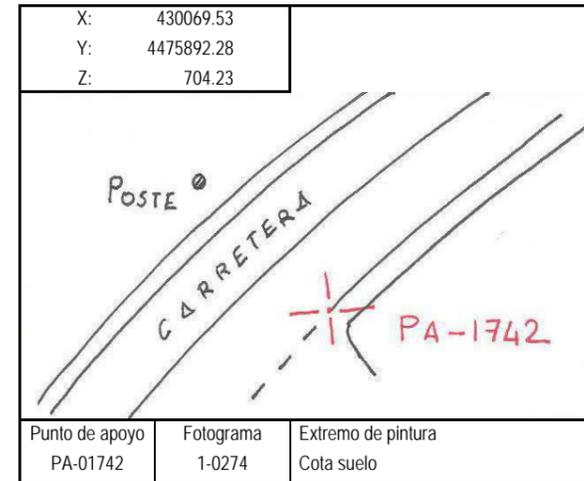
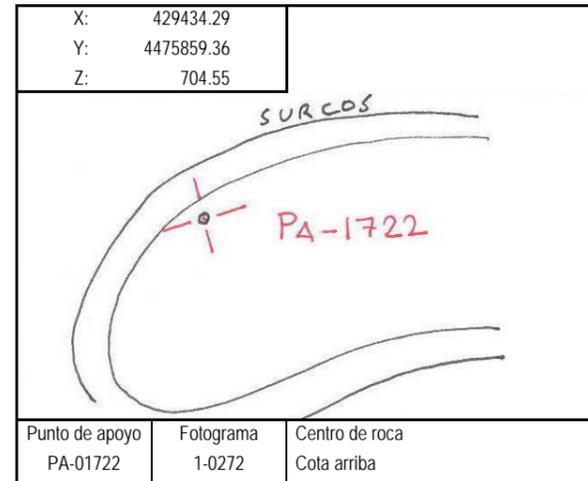
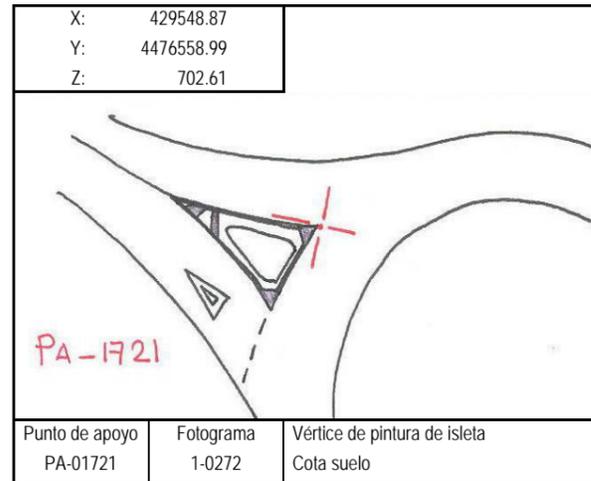
APÉNDICE 9. PUNTOS DE APOYO. GRÁFICO

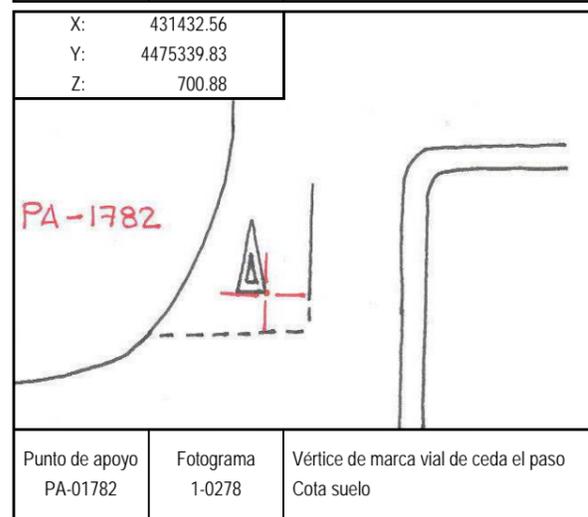
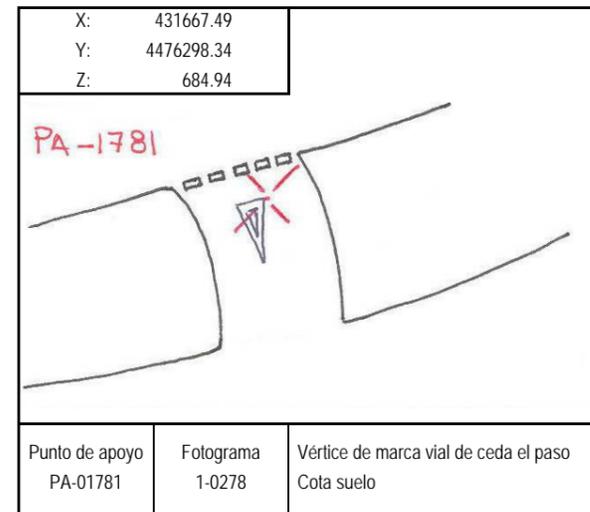
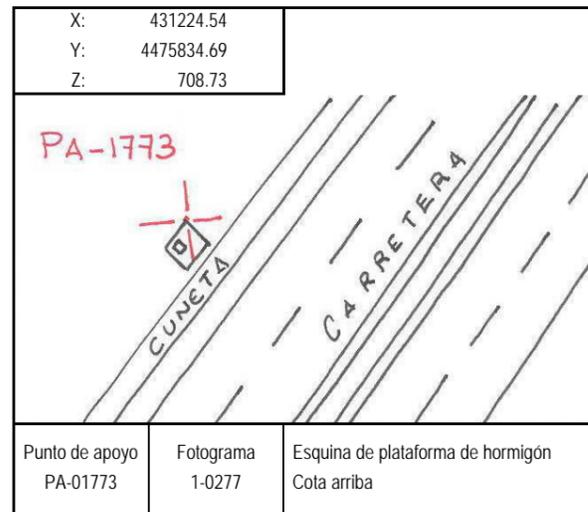
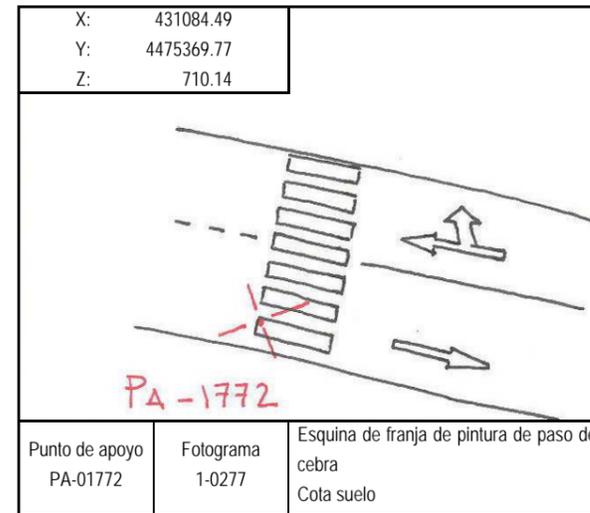
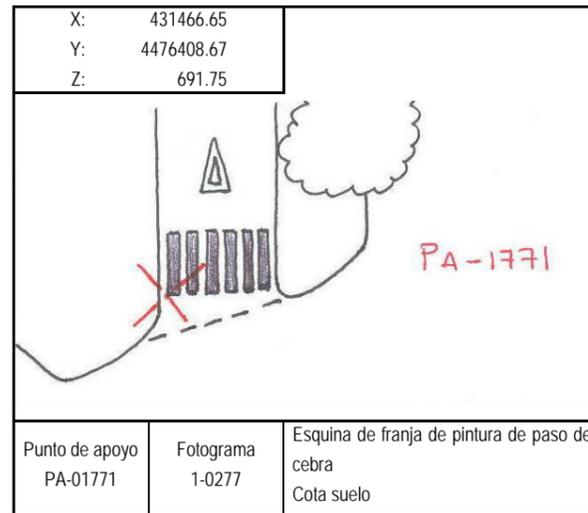


APÉNDICE 10. PUNTOS DE APOYO. COORDENADAS

NOMBRE	X	Y	Z
PA-01721	429548.873	4476558.993	702.611
PA-01722	429434.289	4475859.359	704.548
PA-01731	429861.819	4476671.442	698.040
PA-01732	429711.488	4475791.391	703.511
PA-01733	429822.040	4476276.280	690.710
PA-01751	430659.524	4476427.573	682.924
PA-01752	430385.260	4475723.010	694.090
PA-01753	430471.270	4476140.370	692.850
PA-01761	430936.552	4476313.891	692.155
PA-01762	430756.690	4475496.100	702.730
PA-01771	431466.645	4476408.668	691.749
PA-01772	431084.485	4475369.769	710.140
PA-01773	431224.540	4475834.690	708.730
PA-01741	430238.195	4476486.462	683.596
PA-01742	430069.532	4475892.282	704.226
PA-01781	431667.490	4476298.342	684.935
PA-01782	431432.564	4475339.830	700.877

APÉNDICE II. PUNTOS DE APOYO. RESEÑAS





APÉNDICE I2. PUNTOS DE APOYO. OBSERVACIONES Y CÁLCULOS

```
#####
# GE_PS CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO #
#####
```

```
Prog.de procesamiento: Leica SKI-Pro V2.0
Proceso kernel       : PSI versión 3.20
Encabezado general  :
Nombre de proyecto  :
Sist. de coordenadas : WGS84
Hora                 : Resultados en hora local (GPS + 0.00 hr)
```

```
#####
# GE_PP PARÁMETROS DE PROCESAMIENTO #
#####
```

```
Ángulo de elevación (grad) : 15
Modelo troposférico        : Hopfield
Modelo ionosférico         : Modelo calculado
Tipo de solución           : Estándar
Efemérides                 : Transmitidas
Datos empleados            : Automático
Frecuencia                 : Automático
Límite para resolver ambigüedades (km) : 20
Límite emc (mm)            : 10
Intervalo de muestreo (seg) : Usar Todas
Detección de saltos de ciclo : Revisar fase y pérdida de señal
Tiempo mín. para fijar amb.- solo L1 (min): 9
```

```
Usar modelo estocástico : No
```

```
CH. 1 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====
```

```
#####
# BL. 1 VG-CLIICALA559 VF-POZUELO 16/10/2008 07:14:00 #
#####
```

```
BL_OI. 1 INFORMACIÓN OPERACIÓN
```

```
-----
Id punto           Móvil           Referencia
Id Sensor/Controlador 2388 /94513      VF-POZUELO
Modo de operación   STS              100576/99119
Interv de observ (s) 15.0            STS
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000  15.0
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 1.529 / 0.000
                                0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

```
BL_FC. 1 COORDENADAS FINALES
```

```
-----
Móv:VG-CLIICALA559 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 07:14:00
Cartesianas :
X 4849473.7960 m Y -320776.4721 m Z 4117704.6920 m
dX -1911.0750 m dY 3627.2590 m dZ 2519.0830 m
sX 0.0006 m sY 0.0012 m sZ 0.0008 m
Geodésicas :
Lat 40 27 46.42012 N Lon 3 47 3.88031 W h 737.8042 m
dLat 1 47.30561 dLon 28.18896 dh -0.0159 m
sLat 0.0008 m sLon 0.0008 m sh 0.0003 m
Distancia :
Inclin 4811.9637 m sInclin 0.0013 m
```

```
CH. 2 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====
```

```
#####
# BL. 2 VG-COLEGIORE559 VF-POZUELO 16/10/2008 07:30:15 #
#####
```

```
BL_OI. 2 INFORMACIÓN OPERACIÓN
```

```
-----
Id punto           Móvil           Referencia
Id Sensor/Controlador 2388 /94513      VF-POZUELO
Modo de operación   STS              100576/99119
Interv de observ (s) 15.0            STS
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000  15.0
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 1.529 / 0.000
                                0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

```
BL_FC. 2 COORDENADAS FINALES
```

```
-----
Móv:VG-COLEGIORE559 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 07:30:15
Cartesianas :
X 4851983.8950 m Y -322730.6423 m Z 4114667.7930 m
dX 599.0240 m dY 1673.0888 m dZ -517.8160 m
sX 0.0006 m sY 0.0000 m sZ 0.0011 m
Geodésicas :
Lat 40 25 36.11285 N Lon 3 48 19.56353 W h 772.2269 m
dLat 23.00166 dLon 12.50574 dh 34.4068 m
sLat 0.0013 m sLon 0.0010 m sh 0.0010 m
Distancia :
Inclin 1850.9968 m sInclin 0.0013 m
```

```
CH. 3 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====
```

```
#####
# BL. 3 VG-DEPOSITOM558 VF-POZUELO 16/10/2008 07:07:30 #
#####
```

```
BL_OI. 3 INFORMACIÓN OPERACIÓN
```

```
-----
Id punto           Móvil           Referencia
Id Sensor/Controlador 2388 /94513      VF-POZUELO
Modo de operación   STS              100576/99119
Interv de observ (s) 15.0            STS
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000  15.0
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 1.529 / 0.000
                                0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

```
BL_FC. 3 COORDENADAS FINALES
```

```
-----
Móv:VG-DEPOSITOM558 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 07:07:30
Cartesianas :
X 4849370.7710 m Y -327595.4691 m Z 4117424.3990 m
dX -2014.1000 m dY -3191.7380 m dZ 2238.7900 m
sX 0.0006 m sY 0.0003 m sZ 0.0000 m
Geodésicas :
Lat 40 27 32.10174 N Lon 3 51 52.91998 W h 823.7642 m
dLat 1 32.98723 dLon 20.85071 dh 85.9441 m
sLat 0.0005 m sLon 0.0011 m sh 0.0002 m
Distancia :
Inclin 4388.1626 m sInclin 0.0013 m
```

```
CH. 4 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====
```

```
#####
# BL. 4 VG-MOSQUITO558 VF-POZUELO 16/10/2008 08:23:45 #
#####
```

```
BL_OI. 4 INFORMACIÓN OPERACIÓN
```

```
-----
Id punto           Móvil           Referencia
Id Sensor/Controlador 2388 /94513      VF-POZUELO
Modo de operación   STS              100576/99119
Interv de observ (s) 15.0            STS
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000  15.0
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 1.529 / 0.000
                                0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

```
BL_FC. 4 COORDENADAS FINALES
```

```
-----
Móv:VG-MOSQUITO558 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 08:23:45
Cartesianas :
X 4853203.6690 m Y -332073.8084 m Z 4112471.9030 m
dX 1818.7980 m dY -7670.0773 m dZ -2713.7060 m
sX 0.0006 m sY 0.0006 m sZ 0.0004 m
Geodésicas :
Lat 40 24 3.12239 N Lon 3 54 51.42297 W h 754.1020 m
dLat 1 55.99212 dLon 19.35370 dh 16.2819 m
sLat 0.0010 m sLon 0.0012 m sh 0.0008 m
Distancia :
Inclin 8336.8047 m sInclin 0.0013 m
```

```
CH. 5 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====
```

```
#####
# BL. 5 VG-VINASDE V558 VF-POZUELO 16/10/2008 08:40:45 #
#####
```

```
BL_OI. 5 INFORMACIÓN OPERACIÓN
```

```
-----
Id punto           Móvil           Referencia
Id Sensor/Controlador 2388 /94513      VF-POZUELO
Modo de operación   STS              100576/99119
Interv de observ (s) 15.0            STS
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000  15.0
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 1.529 / 0.000
                                0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

```
BL_FC. 5 COORDENADAS FINALES
```

```
-----
Móv:VG-VINASDE V558 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 08:40:45
Cartesianas :
X 4855777.5800 m Y -328803.5651 m Z 4109729.6360 m
dX 4392.7090 m dY -4399.8340 m dZ -5455.9730 m
sX 0.0007 m sY 0.0009 m sZ 0.0007 m
Geodésicas :
Lat 40 22 6.14007 N Lon 3 52 25.70291 W h 764.2317 m
dLat 3 52.97444 dLon 53.63364 dh 26.4116 m
sLat 0.0001 m sLon 0.0013 m sh 0.0000 m
Distancia :
Inclin 8271.7636 m sInclin 0.0014 m
```

```
CH. 6 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====
```

```
#####
# BL. 6 BR-1001 VF-POZUELO 16/10/2008 08:55:00 #
#####
```

BL_OI. 6 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```
-----
Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador BR-1001 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 15.0 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

BL_FC. 6 COORDENADAS FINALES

```
-----
Móv:BR-1001 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 08:55:00
Cartesianas :
X 4851920.3240 m Y -323417.9271 m Z 4114672.5250 m
dX 535.4530 m dY 985.8040 m dZ -513.0840 m
sX 0.0007 m sY 0.0011 m sZ 0.0010 m
Geodésicas :
Lat 40 25 36.60311 N Lon 3 48 48.83137 W h 761.7700 m
dLat 22.51140 dLon 43.23790 dh 23.9499 m
sLat 0.0007 m sLon 0.0000 m sh 0.0007 m
Distancia :
Inclin 1233.6023 m sInclin 0.0014 m
```

CH. 7 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 7 BR-1002 VF-POZUELO 16/10/2008 09:33:15 #
#####
```

BL_OI. 7 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```
-----
Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador BR-1002 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 15.0 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

BL_FC. 7 COORDENADAS FINALES

```
-----
Móv:BR-1002 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 09:33:15
Cartesianas :
X 4852013.1560 m Y -323602.4482 m Z 4114553.1470 m
dX 628.2850 m dY 801.2829 m dZ -632.4620 m
sX 0.0007 m sY 0.0014 m sZ 0.0013 m
Geodésicas :
Lat 40 25 31.45217 N Lon 3 48 56.37897 W h 764.2137 m
dLat 27.66234 dLon 35.69030 dh 26.3936 m
sLat 0.0013 m sLon 0.0001 m sh 0.0013 m
Distancia :
Inclin 1198.6678 m sInclin 0.0000 m
```

CH. 8 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 8 BR-1003 VF-POZUELO 16/10/2008 09:49:30 #
#####
```

BL_OI. 8 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```
-----
Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador BR-1003 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 15.0 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

BL_FC. 8 COORDENADAS FINALES

```
-----
Móv:BR-1003 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 09:49:30
Cartesianas :
X 4851980.8510 m Y -323719.2968 m Z 4114575.5180 m
dX 595.9800 m dY 684.4343 m dZ -610.0910 m
sX 0.0007 m sY 0.0003 m sZ 0.0002 m
Geodésicas :
Lat 40 25 32.51831 N Lon 3 49 1.41555 W h 760.1025 m
dLat 26.59620 dLon 30.65372 dh 22.2824 m
sLat 0.0004 m sLon 0.0003 m sh 0.0005 m
Distancia :
Inclin 1093.5509 m sInclin 0.0000 m
```

CH. 9 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 9 BR-1004 VF-POZUELO 16/10/2008 09:26:45 #
#####
```

BL_OI. 9 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```
-----
Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador BR-1004 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 15.0 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

BL_FC. 9 COORDENADAS FINALES

```
-----
Móv:BR-1004 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 09:26:45
Cartesianas :
X 4851987.1060 m Y -323953.2952 m Z 4114541.6190 m
dX 602.2350 m dY 450.4359 m dZ -643.9900 m
sX 0.0007 m sY 0.0005 m sZ 0.0006 m
Geodésicas :
Lat 40 25 31.22303 N Lon 3 49 11.30138 W h 754.7339 m
dLat 27.89148 dLon 20.76789 dh 16.9138 m
sLat 0.0010 m sLon 0.0004 m sh 0.0012 m
Distancia :
Inclin 990.1023 m sInclin 0.0001 m
```

CH. 10 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 10 BR-1005 VF-POZUELO 16/10/2008 10:42:45 #
#####
```

BL_OI. 10 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```
-----
Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador BR-1005 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 15.0 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

BL_FC. 10 COORDENADAS FINALES

```
-----
Móv:BR-1005 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 10:42:45
Cartesianas :
X 4851831.1920 m Y -324022.0466 m Z 4114697.1230 m
dX 446.3210 m dY 381.6845 m dZ -488.4860 m
sX 0.0007 m sY 0.0008 m sZ 0.0009 m
Geodésicas :
Lat 40 25 38.23420 N Lon 3 49 14.65181 W h 740.6363 m
dLat 20.88031 dLon 17.41746 dh 2.8162 m
sLat 0.0001 m sLon 0.0005 m sh 0.0004 m
Distancia :
Inclin 763.8744 m sInclin 0.0001 m
```

CH. 11 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 11 BR-1006 VF-POZUELO 16/10/2008 10:20:00 #
#####
```

BL_OI. 11 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```
-----
Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador BR-1006 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 15.0 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

BL_FC. 11 COORDENADAS FINALES

```
-----
Móv:BR-1006 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 10:20:00
Cartesianas :
X 4851739.3930 m Y -324097.9999 m Z 4114809.4590 m
dX 354.5220 m dY 305.7312 m dZ -376.1500 m
sX 0.0008 m sY 0.0011 m sZ 0.0012 m
Geodésicas :
Lat 40 25 42.82524 N Lon 3 49 18.12599 W h 747.6144 m
dLat 16.28927 dLon 13.94328 dh 9.7943 m
sLat 0.0007 m sLon 0.0006 m sh 0.0010 m
Distancia :
Inclin 600.5383 m sInclin 0.0001 m
```

CH. 12 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
```

```
# BL. 12 BR-1007 VF-POZUELO 16/10/2008 10:35:15 #
#####
BL_OI. 12 INFORMACIÓN OPERACIÓN
-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1007 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

```
BL_FC. 12 COORDENADAS FINALES
-----
Móv:BR-1007 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 10:35:15
Cartesianas :
X 4851628.1300 m Y -324204.0305 m Z 4114934.8310 m
dX 243.2590 m dY 199.7006 m dZ -250.7780 m
sX 0.0008 m sY 0.0014 m sZ 0.0001 m
Geodésicas :
Lat 40 25 48.10403 N Lon 3 49 22.92838 W h 749.7947 m
dLat 11.01048 dLon 9.14089 dh 11.9746 m
sLat 0.0012 m sLon 0.0007 m sh 0.0003 m
Distancia :
Inclin 402.4238 m sInclin 0.0002 m
```

CH. 13 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 13 BR-1008 VF-POZUELO 16/10/2008 11:13:30 #
#####
BL_OI. 13 INFORMACIÓN OPERACIÓN
-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1008 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

```
BL_FC. 13 COORDENADAS FINALES
-----
Móv:BR-1008 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 11:13:30
Cartesianas :
X 4851523.9520 m Y -324201.9582 m Z 4115052.0190 m
dX 139.0810 m dY 201.7729 m dZ -133.5900 m
sX 0.0008 m sY 0.0002 m sZ 0.0004 m
Geodésicas :
Lat 40 25 53.18374 N Lon 3 49 23.13532 W h 746.5659 m
dLat 5.93077 dLon 8.93395 dh 8.7458 m
sLat 0.0004 m sLon 0.0009 m sh 0.0009 m
Distancia :
Inclin 279.1095 m sInclin 0.0002 m
```

CH. 14 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 14 BR-1009 VF-POZUELO 16/10/2008 11:29:45 #
#####
BL_OI. 14 INFORMACIÓN OPERACIÓN
-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1009 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

```
BL_FC. 14 COORDENADAS FINALES
-----
Móv:BR-1009 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 11:29:45
Cartesianas :
X 4851408.1450 m Y -324330.2180 m Z 4115163.9580 m
dX 23.2740 m dY 73.5131 m dZ -21.6510 m
sX 0.0008 m sY 0.0005 m sZ 0.0008 m
Geodésicas :
Lat 40 25 58.19518 N Lon 3 49 28.89179 W h 737.7212 m
dLat 0.91933 dLon 3.17748 dh -0.0989 m
sLat 0.0009 m sLon 0.0010 m sh 0.0001 m
Distancia :
Inclin 80.0913 m sInclin 0.0002 m
```

CH. 15 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
```

```
# BL. 15 BR-1010 VF-POZUELO 16/10/2008 11:06:45 #
#####
BL_OI. 15 INFORMACIÓN OPERACIÓN
-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1010 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

```
BL_FC. 15 COORDENADAS FINALES
-----
Móv:BR-1010 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 11:06:45
Cartesianas :
X 4851356.7490 m Y -324431.4092 m Z 4115214.4600 m
dX -28.1220 m dY -27.6781 m dZ 28.8510 m
sX 0.0008 m sY 0.0008 m sZ 0.0011 m
Geodésicas :
Lat 40 26 0.37747 N Lon 3 49 33.32041 W h 736.5805 m
dLat 1.26296 dLon 1.25114 dh -1.2396 m
sLat 0.0000 m sLon 0.0011 m sh 0.0008 m
Distancia :
Inclin 48.8805 m sInclin 0.0003 m
```

CH. 16 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 16 BR-1011 VF-POZUELO 16/10/2008 12:22:00 #
#####
BL_OI. 16 INFORMACIÓN OPERACIÓN
-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1011 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

```
BL_FC. 16 COORDENADAS FINALES
-----
Móv:BR-1011 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 12:22:00
Cartesianas :
X 4851322.9550 m Y -324659.8007 m Z 4115246.9570 m
dX -61.9160 m dY -256.0696 m dZ 61.3480 m
sX 0.0009 m sY 0.0010 m sZ 0.0014 m
Geodésicas :
Lat 40 26 1.56768 N Lon 3 49 43.08338 W h 743.5947 m
dLat 2.45317 dLon 11.01411 dh 5.7746 m
sLat 0.0006 m sLon 0.0012 m sh 0.0014 m
Distancia :
Inclin 270.4973 m sInclin 0.0003 m
```

CH. 17 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 17 BR-1001 VF-POZUELO 16/10/2008 12:39:15 #
#####
BL_OI. 17 INFORMACIÓN OPERACIÓN
-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1001 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

```
BL_FC. 17 COORDENADAS FINALES
-----
Móv:BR-1001 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 12:39:15
Cartesianas :
X 4851920.3240 m Y -323417.9271 m Z 4114672.5250 m
dX 535.4530 m dY 985.8040 m dZ -513.0840 m
sX 0.0009 m sY 0.0013 m sZ 0.0003 m
Geodésicas :
Lat 40 25 36.60311 N Lon 3 48 48.83137 W h 761.7700 m
dLat 22.51140 dLon 43.23790 dh 23.9499 m
sLat 0.0012 m sLon 0.0014 m sh 0.0006 m
Distancia :
Inclin 1233.6023 m sInclin 0.0003 m
CH. 18 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====
```

CH. 18 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 18 BR-1002 VF-POZUELO 16/10/2008 12:44:30 #
#####
```

BL_OI. 18 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1002 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
    
```

BL_FC. 18 COORDENADAS FINALES

```

-----
Móv:BR-1002 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 12:44:30
Cartesianas :
X 4852013.1560 m Y -323602.4482 m Z 4114553.1470 m
dX 628.2850 m dY 801.2829 m dZ -632.4620 m
sX 0.0003 m sY 0.0013 m sZ 0.0002 m
Geodésicas :
Lat 40 25 31.45217 N Lon 3 48 56.37897 W h 764.2137 m
dLat 27.66234 dLon 35.69030 dh 26.3936 m
sLat 0.0009 m sLon 0.0004 m sh 0.0006 m
Distancia :
Inclin 1198.6678 m sInclin 0.0008 m
    
```

CH. 19 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL. 19 BR-1003 VF-POZUELO 16/10/2008 13:22:45 #
#####
    
```

BL_OI. 19 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1003 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
    
```

BL_FC. 19 COORDENADAS FINALES

```

-----
Móv:BR-1003 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 13:22:45
Cartesianas :
X 4851980.8510 m Y -323719.2968 m Z 4114575.5180 m
dX 595.9800 m dY 684.4343 m dZ -610.0910 m
sX 0.0003 m sY 0.0002 m sZ 0.0005 m
Geodésicas :
Lat 40 25 32.51831 N Lon 3 49 1.41555 W h 760.1025 m
dLat 26.59620 dLon 30.65372 dh 22.2824 m
sLat 0.0000 m sLon 0.0006 m sh 0.0013 m
Distancia :
Inclin 1093.5509 m sInclin 0.0008 m
    
```

CH. 20 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL. 20 BR-1004 VF-POZUELO 16/10/2008 13:37:45 #
#####
    
```

BL_OI. 20 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1004 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
    
```

BL_FC. 20 COORDENADAS FINALES

```

-----
Móv:BR-1004 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 13:37:45
Cartesianas :
X 4851987.1060 m Y -323953.2952 m Z 4114541.6190 m
dX 602.2350 m dY 450.4359 m dZ -643.9900 m
sX 0.0003 m sY 0.0005 m sZ 0.0008 m
Geodésicas :
Lat 40 25 31.22303 N Lon 3 49 11.30138 W h 754.7339 m
dLat 27.89148 dLon 20.76789 dh 16.9138 m
sLat 0.0006 m sLon 0.0007 m sh 0.0005 m
Distancia :
Inclin 990.1023 m sInclin 0.0008 m
    
```

CH. 21 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL. 21 BR-1005 VF-POZUELO 16/10/2008 13:15:00 #
#####
    
```

BL_OI. 21 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1005 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
    
```

BL_FC. 21 COORDENADAS FINALES

```

-----
Móv:BR-1005 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 13:15:00
Cartesianas :
X 4851831.1920 m Y -324022.0466 m Z 4114697.1230 m
dX 446.3210 m dY 381.6845 m dZ -488.4860 m
sX 0.0004 m sY 0.0007 m sZ 0.0012 m
Geodésicas :
Lat 40 25 38.23420 N Lon 3 49 14.65181 W h 740.6363 m
dLat 20.88031 dLon 17.41746 dh 2.8162 m
sLat 0.0012 m sLon 0.0008 m sh 0.0011 m
Distancia :
Inclin 763.8744 m sInclin 0.0009 m
    
```

CH. 22 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL. 22 BR-1006 VF-POZUELO 16/10/2008 14:31:15 #
#####
    
```

BL_OI. 22 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1006 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
    
```

BL_FC. 22 COORDENADAS FINALES

```

-----
Móv:BR-1006 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 14:31:15
Cartesianas :
X 4851739.3930 m Y -324097.9999 m Z 4114809.4590 m
dX 354.5220 m dY 305.7312 m dZ -376.1500 m
sX 0.0004 m sY 0.0010 m sZ 0.0001 m
Geodésicas :
Lat 40 25 42.82524 N Lon 3 49 18.12599 W h 747.6144 m
dLat 16.28927 dLon 13.94328 dh 9.7943 m
sLat 0.0003 m sLon 0.0009 m sh 0.0004 m
Distancia :
Inclin 600.5383 m sInclin 0.0009 m
    
```

CH. 23 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL. 23 BR-1007 VF-POZUELO 16/10/2008 14:08:30 #
#####
    
```

BL_OI. 23 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1007 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
    
```

BL_FC. 23 COORDENADAS FINALES

```

-----
Móv:BR-1007 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 14:08:30
Cartesianas :
X 4851628.1300 m Y -324204.0305 m Z 4114934.8310 m
dX 243.2590 m dY 199.7006 m dZ -250.7780 m
sX 0.0004 m sY 0.0013 m sZ 0.0004 m
Geodésicas :
Lat 40 25 48.10403 N Lon 3 49 22.92838 W h 749.7947 m
dLat 11.01048 dLon 9.14089 dh 11.9746 m
sLat 0.0009 m sLon 0.0010 m sh 0.0010 m
Distancia :
Inclin 402.4238 m sInclin 0.0009 m
    
```

CH. 24 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL. 24 BR-1008 VF-POZUELO 16/10/2008 14:24:45 #
#####
    
```

BL_OI. 24 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

-----
Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador BR-1008 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 15.0
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 1.529 / 0.000
0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000

```

BL_FC. 24 COORDENADAS FINALES

```

Móv:BR-1008 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 14:24:45
Cartesianas :
X 4851523.9520 m Y -324201.9582 m Z 4115052.0190 m
dX 139.0810 m dY 201.7729 m dZ -133.5900 m
sX 0.0004 m sY 0.0001 m sZ 0.0007 m
Geodésicas :
Lat 40 25 53.18374 N Lon 3 49 23.13532 W h 746.5659 m
dLat 5.93077 dLon 8.93395 dh 8.7458 m
sLat 0.0014 m sLon 0.0012 m sh 0.0002 m
Distancia :
Inclin 279.1095 m sInclin 0.0010 m

```

CH. 25 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL. 25 BR-1009 VF-POZUELO 16/10/2008 15:02:45 #
#####

```

BL_OI. 25 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

-----
Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador BR-1009 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 15.0
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 1.529 / 0.000
0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000

```

BL_FC. 25 COORDENADAS FINALES

```

Móv:BR-1009 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 15:02:45
Cartesianas :
X 4851408.1450 m Y -324330.2180 m Z 4115163.9580 m
dX 23.2740 m dY 73.5131 m dZ -21.6510 m
sX 0.0004 m sY 0.0004 m sZ 0.0010 m
Geodésicas :
Lat 40 25 58.19518 N Lon 3 49 28.89179 W h 737.7212 m
dLat 0.91933 dLon 3.17748 dh -0.0989 m
sLat 0.0006 m sLon 0.0013 m sh 0.0009 m
Distancia :
Inclin 80.0913 m sInclin 0.0010 m

```

CH. 26 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL. 26 BR-1010 VF-POZUELO 16/10/2008 15:56:00 #
#####

```

BL_OI. 26 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

-----
Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador BR-1010 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 15.0
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 1.529 / 0.000
0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000

```

BL_FC. 26 COORDENADAS FINALES

```

Móv:BR-1010 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 15:56:00
Cartesianas :
X 4851356.7490 m Y -324431.4092 m Z 4115214.4600 m
dX -28.1220 m dY -27.6781 m dZ 28.8510 m
sX 0.0005 m sY 0.0007 m sZ 0.0014 m
Geodésicas :
Lat 40 26 0.37747 N Lon 3 49 33.32041 W h 736.5805 m
dLat 1.26296 dLon 1.25114 dh -1.2396 m
sLat 0.0011 m sLon 0.0014 m sh 0.0001 m
Distancia :
Inclin 48.8805 m sInclin 0.0010 m

```

CH. 27 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL. 27 BR-1011 VF-POZUELO 17/10/2008 07:08:00 #
#####

```

BL_OI. 27 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

-----
Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador BR-1011 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 15.0
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 1.529 / 0.000
0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000

```

BL_FC. 27 COORDENADAS FINALES

```

Móv:BR-1011 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 17/10/2008 07:08:00
Cartesianas :
X 4851322.9550 m Y -324659.8007 m Z 4115246.9570 m
dX -61.9160 m dY -256.0696 m dZ 61.3480 m
sX 0.0014 m sY 0.0011 m sZ 0.0002 m
Geodésicas :
Lat 40 26 1.56768 N Lon 3 49 43.08338 W h 743.5947 m
dLat 2.45317 dLon 11.01411 dh 5.7746 m
sLat 0.0001 m sLon 0.0003 m sh 0.0011 m
Distancia :
Inclin 270.4973 m sInclin 0.0001 m

```

CH. 28 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL. 28 PA-01721 VF-POZUELO 17/10/2008 07:37:15 #
#####

```

BL_OI. 28 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

-----
Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador PA-01721 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 15.0
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 1.529 / 0.000
0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000

```

BL_FC. 28 COORDENADAS FINALES

```

Móv:PA-01721 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 17/10/2008 07:37:15
Cartesianas :
X 4851236.8860 m Y -324933.5467 m Z 4115342.1300 m
dX -147.9850 m dY -529.8156 m dZ 156.5210 m
sX 0.0013 m sY 0.0003 m sZ 0.0006 m
Geodésicas :
Lat 40 26 5.33695 N Lon 3 49 54.91438 W h 753.8757 m
dLat 6.22244 dLon 22.84511 dh 16.0556 m
sLat 0.0012 m sLon 0.0014 m sh 0.0006 m
Distancia :
Inclin 571.9292 m sInclin 0.0014 m

```

CH. 29 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL. 29 PA-01722 VF-POZUELO 17/10/2008 07:28:30 #
#####

```

BL_OI. 29 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

-----
Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador PA-01722 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 15.0
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 1.529 / 0.000
0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000

```

BL_FC. 29 COORDENADAS FINALES

```

Móv:PA-01722 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 17/10/2008 07:28:30
Cartesianas :
X 4851684.7290 m Y -325071.8256 m Z 4114809.7810 m
dX 299.8580 m dY -668.0945 m dZ -375.8280 m
sX 0.0012 m sY 0.0009 m sZ 0.0011 m
Geodésicas :
Lat 40 25 42.61325 N Lon 3 49 59.49735 W h 755.7875 m
dLat 16.50126 dLon 27.42808 dh 17.9674 m
sLat 0.0010 m sLon 0.0010 m sh 0.0001 m
Distancia :
Inclin 823.1110 m sInclin 0.0013 m
CH. 30 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

CH. 30 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL. 30 PA-01731 VF-POZUELO 17/10/2008 08:57:45 #
#####

```

BL_OI. 30 INFORMACIÓN OPERACIÓN

Móvil Referencia

```

Id punto PA-01731 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
    
```

BL_FC. 30 COORDENADAS FINALES

```

Móv:PA-01731 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc:Fase L1+L2 17/10/2008 08:57:45
Cartesianas :
X 4851179.5520 m Y -324616.9893 m Z 4115427.0260 m
dX -205.3190 m dY -213.2582 m dZ 241.4170 m
sX 0.0012 m sY 0.0001 m sZ 0.0001 m
Geodésicas :
Lat 40 26 9.07892 N Lon 3 49 41.67744 W h 749.3022 m
dLat 9.96441 dLon 9.60817 dh 11.4821 m
sLat 0.0007 m sLon 0.0007 m sh 0.0010 m
Distancia :
Inclin 381.9910 m sInclin 0.0012 m
    
```

CH. 31 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL_31 PA-01732 VF-POZUELO 17/10/2008 08:09:45 #
#####
    
```

BL_OI. 31 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador PA-01732 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
    
```

BL_FC. 31 COORDENADAS FINALES

```

Móv:PA-01732 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc:Fase L1+L2 17/10/2008 08:09:45
Cartesianas :
X 4851744.8160 m Y -324797.2752 m Z 4114759.3230 m
dX 359.9450 m dY -393.5441 m dZ -426.2860 m
sX 0.0011 m sY 0.0007 m sZ 0.0005 m
Geodésicas :
Lat 40 25 40.49352 N Lon 3 49 47.70697 W h 754.7379 m
dLat 18.62099 dLon 15.63770 dh 16.9178 m
sLat 0.0005 m sLon 0.0003 m sh 0.0005 m
Distancia :
Inclin 682.7570 m sInclin 0.0011 m
    
```

CH. 32 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL_32 PA-01733 VF-POZUELO 17/10/2008 08:38:00 #
#####
    
```

BL_OI. 32 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador PA-01733 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
    
```

BL_FC. 32 COORDENADAS FINALES

```

Móv:PA-01733 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc:Fase L1+L2 17/10/2008 08:38:00
Cartesianas :
X 4851427.6300 m Y -324669.7628 m Z 4115121.0750 m
dX 42.7590 m dY -266.0317 m dZ -64.5340 m
sX 0.0011 m sY 0.0013 m sZ 0.0010 m
Geodésicas :
Lat 40 25 56.25195 N Lon 3 49 43.20855 W h 741.9565 m
dLat 2.86256 dLon 11.13928 dh 4.1364 m
sLat 0.0002 m sLon 0.0014 m sh 0.0014 m
Distancia :
Inclin 277.0665 m sInclin 0.0010 m
    
```

CH. 33 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL_33 PA-01741 VF-POZUELO 17/10/2008 09:29:15 #
#####
    
```

BL_OI. 33 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

Móvil Referencia
    
```

```

Id punto PA-01741 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
    
```

BL_FC. 33 COORDENADAS FINALES

```

Móv:PA-01741 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc:Fase L1+L2 17/10/2008 09:29:15
Cartesianas :
X 4851311.2950 m Y -324246.6934 m Z 4115279.4710 m
dX -73.5760 m dY 157.0377 m dZ 93.8620 m
sX 0.0010 m sY 0.0004 m sZ 0.0000 m
Geodésicas :
Lat 40 26 3.19409 N Lon 3 49 25.63041 W h 734.8448 m
dLat 4.07958 dLon 6.43886 dh -2.9753 m
sLat 0.0014 m sLon 0.0010 m sh 0.0009 m
Distancia :
Inclin 197.1911 m sInclin 0.0009 m
    
```

CH. 34 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL_34 PA-01742 VF-POZUELO 17/10/2008 09:58:30 #
#####
    
```

BL_OI. 34 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador PA-01742 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
    
```

BL_FC. 34 COORDENADAS FINALES

```

Móv:PA-01742 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc:Fase L1+L2 17/10/2008 09:58:30
Cartesianas :
X 4851701.7320 m Y -324436.3531 m Z 4114839.1710 m
dX 316.8610 m dY -32.6220 m dZ -346.4380 m
sX 0.0010 m sY 0.0011 m sZ 0.0005 m
Geodésicas :
Lat 40 25 43.87401 N Lon 3 49 32.55321 W h 755.4542 m
dLat 15.24050 dLon 0.48394 dh 17.6341 m
sLat 0.0011 m sLon 0.0006 m sh 0.0004 m
Distancia :
Inclin 470.6213 m sInclin 0.0008 m
    
```

CH. 35 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL_35 PA-01751 VF-POZUELO 17/10/2008 09:10:45 #
#####
    
```

BL_OI. 35 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador PA-01751 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
    
```

BL_FC. 35 COORDENADAS FINALES

```

Móv:PA-01751 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc:Fase L1+L2 17/10/2008 09:10:45
Cartesianas :
X 4851374.4880 m Y -323827.9358 m Z 4115237.1580 m
dX -10.3830 m dY 575.7953 m dZ 51.5490 m
sX 0.0009 m sY 0.0002 m sZ 0.0009 m
Geodésicas :
Lat 40 26 1.41117 N Lon 3 49 7.72648 W h 734.1520 m
dLat 2.29666 dLon 24.34279 dh -3.6681 m
sLat 0.0009 m sLon 0.0003 m sh 0.0013 m
Distancia :
Inclin 578.1914 m sInclin 0.0007 m
CH. 36 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====
    
```

CH. 36 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```

#####
# BL_36 PA-01752 VF-POZUELO 17/10/2008 10:39:45 #
#####
    
```

BL_OI. 36 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```

Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador PA-01752 VF-POZUELO
2388 /94513 100576/99119
    
```

Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 /0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000

BL_FC. 36 COORDENADAS FINALES

Móv:PA-01752 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc:Fase L1+L2 17/10/2008 10:39:45
Cartesianas :
X 4851822.8570 m Y -324126.3045 m Z 4114705.9200 m
dX 437.9860 m dY 277.4266 m dZ -479.6890 m
sX 0.0009 m sY 0.0008 m sZ 0.0014 m
Geodésicas :
Lat 40 25 38.48002 N Lon 3 49 19.08797 W h 745.2998 m
dLat 20.63449 dLon 12.98130 dh 7.4797 m
sLat 0.0006 m sLon 0.0013 m sh 0.0008 m
Distancia :
Inclin 706.3277 m sInclin 0.0006 m

CH. 37 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

BL. 37 PA-01753 VF-POZUELO 17/10/2008 10:02:00 #
#####

BL_OI. 37 INFORMACIÓN OPERACIÓN

Id punto	Móvil	Referencia
Id Sensor/Controlador	PA-01753	VF-POZUELO
Modo de operación	2388 /94513	100576/99119
Interv de observ (s)	STS	STS
Lect. Alt/offset Ant. (m)	15.0	15.0
Excentricidad E/N/H (m)	2.000 / 0.000 /0.000	1.529 / 0.000 /0.000

BL_FC. 37 COORDENADAS FINALES

Móv:PA-01753 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc:Fase L1+L2 17/10/2008 10:02:00
Cartesianas :
X 4851556.7130 m Y -324026.1781 m Z 4115023.5650 m
dX 171.8420 m dY 377.5530 m dZ -162.0440 m
sX 0.0014 m sY 0.0002 m sZ 0.0008 m
Geodésicas :
Lat 40 25 52.04077 N Lon 3 49 15.60254 W h 744.0754 m
dLat 7.07374 dLon 16.46673 dh 6.2553 m
sLat 0.0012 m sLon 0.0006 m sh 0.0009 m
Distancia :
Inclin 445.3473 m sInclin 0.0001 m

CH. 38 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

BL. 38 PA-01761 VF-POZUELO 17/10/2008 10:31:15 #
#####

BL_OI. 38 INFORMACIÓN OPERACIÓN

Id punto	Móvil	Referencia
Id Sensor/Controlador	PA-01761	VF-POZUELO
Modo de operación	2388 /94513	100576/99119
Interv de observ (s)	STS	STS
Lect. Alt/offset Ant. (m)	15.0	15.0
Excentricidad E/N/H (m)	2.000 / 0.000 /0.000	1.529 / 0.000 /0.000

BL_FC. 38 COORDENADAS FINALES

Móv:PA-01761 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc:Fase L1+L2 17/10/2008 10:31:15
Cartesianas :
X 4851471.9570 m Y -323555.6264 m Z 4115158.5270 m
dX 87.0860 m dY 848.1047 m dZ -27.0820 m
sX 0.0013 m sY 0.0008 m sZ 0.0013 m
Geodésicas :
Lat 40 25 57.80755 N Lon 3 48 55.92492 W h 743.3812 m
dLat 1.30696 dLon 36.14435 dh 5.5611 m
sLat 0.0009 m sLon 0.0002 m sh 0.0004 m
Distancia :
Inclin 852.9941 m sInclin 0.0000 m

CH. 39 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

BL. 39 PA-01762 VF-POZUELO 17/10/2008 11:22:30 #
#####

BL_OI. 39 INFORMACIÓN OPERACIÓN

Id punto	Móvil	Referencia
Id Sensor/Controlador	PA-01762	VF-POZUELO
	2388 /94513	100576/99119

Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 /0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000

BL_FC. 39 COORDENADAS FINALES

Móv:PA-01762 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc:Fase L1+L2 17/10/2008 11:22:30
Cartesianas :
X 4851998.9520 m Y -323763.5435 m Z 4114541.3270 m
dX 614.0810 m dY 640.1876 m dZ -644.2820 m
sX 0.0013 m sY 0.0000 m sZ 0.0003 m
Geodésicas :
Lat 40 25 31.23302 N Lon 3 49 3.23709 W h 753.9223 m
dLat 27.88149 dLon 28.83218 dh 16.1022 m
sLat 0.0007 m sLon 0.0013 m sh 0.0014 m
Distancia :
Inclin 1096.3735 m sInclin 0.0014 m

CH. 40 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

BL. 40 PA-01771 VF-POZUELO 17/10/2008 11:51:45 #
#####

BL_OI. 40 INFORMACIÓN OPERACIÓN

Id punto	Móvil	Referencia
Id Sensor/Controlador	PA-01771	VF-POZUELO
Modo de operación	2388 /94513	100576/99119
Interv de observ (s)	STS	STS
Lect. Alt/offset Ant. (m)	15.0	15.0
Excentricidad E/N/H (m)	2.000 / 0.000 /0.000	1.529 / 0.000 /0.000

BL_FC. 40 COORDENADAS FINALES

Móv:PA-01771 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc:Fase L1+L2 17/10/2008 11:51:45
Cartesianas :
X 4851442.3280 m Y -323023.0323 m Z 4115234.1350 m
dX 57.4570 m dY 1380.6988 m dZ 48.5260 m
sX 0.0012 m sY 0.0006 m sZ 0.0007 m
Geodésicas :
Lat 40 26 1.03914 N Lon 3 48 33.46481 W h 742.9611 m
dLat 1.92463 dLon 58.60446 dh 5.1410 m
sLat 0.0004 m sLon 0.0009 m sh 0.0009 m
Distancia :
Inclin 1382.7455 m sInclin 0.0013 m

CH. 41 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

BL. 41 PA-01772 VF-POZUELO 17/10/2008 11:03:45 #
#####

BL_OI. 41 INFORMACIÓN OPERACIÓN

Id punto	Móvil	Referencia
Id Sensor/Controlador	PA-01772	VF-POZUELO
Modo de operación	2388 /94513	100576/99119
Interv de observ (s)	STS	STS
Lect. Alt/offset Ant. (m)	15.0	15.0
Excentricidad E/N/H (m)	2.000 / 0.000 /0.000	1.529 / 0.000 /0.000

BL_FC. 41 COORDENADAS FINALES

Móv:PA-01772 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc:Fase L1+L2 17/10/2008 11:03:45
Cartesianas :
X 4852106.2860 m Y -323440.8706 m Z 4114452.2160 m
dX 721.4150 m dY 962.8605 m dZ -733.3930 m
sX 0.0012 m sY 0.0012 m sZ 0.0012 m
Geodésicas :
Lat 40 25 27.23418 N Lon 3 48 49.27777 W h 761.3203 m
dLat 31.88033 dLon 42.79150 dh 23.5002 m
sLat 0.0002 m sLon 0.0005 m sh 0.0003 m
Distancia :
Inclin 1409.0441 m sInclin 0.0012 m

```

CH. 42 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====
#####
# BL. 42 PA-01773 VF-POZUELO 17/10/2008 12:32:00 #
#####

BL_OI. 42 INFORMACIÓN OPERACIÓN
-----
Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador PA-01773 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 15.0
Excentricidad E/N/H (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000

BL_FC. 42 COORDENADAS FINALES
-----
Móv:PA-01773 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 17/10/2008 12:32:00
Cartesianas :
X 4851812.4820 m Y -323285.1563 m Z 4114806.3580 m
dX 427.6110 m dY 1118.5748 m dZ -379.2510 m
sX 0.0011 m sY 0.0004 m sZ 0.0002 m
Geodésicas :
Lat 40 25 42.35314 N Lon 3 48 43.51611 W h 759.9275 m
dLat 16.76137 dLon 48.55316 dh 22.1074 m
sLat 0.0013 m sLon 0.0002 m sh 0.0013 m
Distancia :
Inclin 1256.1417 m sInclin 0.0011 m

CH. 43 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====
#####
# BL. 43 PA-01781 VF-POZUELO 17/10/2008 12:23:15 #
#####

BL_OI. 43 INFORMACIÓN OPERACIÓN
-----
Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador PA-01781 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 15.0
Excentricidad E/N/H (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000

BL_FC. 43 COORDENADAS FINALES
-----
Móv:PA-01781 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 17/10/2008 12:23:15
Cartesianas :
X 4851520.8000 m Y -322825.8778 m Z 4115147.0960 m
dX 135.9290 m dY 1577.8533 m dZ -38.5130 m
sX 0.0011 m sY 0.0010 m sZ 0.0007 m
Geodésicas :
Lat 40 25 57.52069 N Lon 3 48 24.89850 W h 736.1422 m
dLat 1.59382 dLon 7.17077 dh -1.6779 m
sLat 0.0011 m sLon 0.0012 m sh 0.0008 m
Distancia :
Inclin 1584.1657 m sInclin 0.0010 m

CH. 44 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====
#####
# BL. 44 PA-01782 VF-POZUELO 17/10/2008 12:52:30 #
#####

BL_OI. 44 INFORMACIÓN OPERACIÓN
-----
Id punto Móvil Referencia
Id Sensor/Controlador PA-01782 VF-POZUELO
Modo de operación 2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 15.0
Excentricidad E/N/H (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000

BL_FC. 44 COORDENADAS FINALES
-----
Móv:PA-01782 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 17/10/2008 12:52:30
Cartesianas :
X 4852139.7250 m Y -323093.8380 m Z 4114425.8370 m
dX 754.8540 m dY 1309.8931 m dZ -759.7720 m
sX 0.0010 m sY 0.0002 m sZ 0.0011 m
Geodésicas :
Lat 40 25 26.36682 N Lon 3 48 34.49624 W h 752.0522 m
dLat 32.74769 dLon 57.57303 dh 14.2321 m
sLat 0.0008 m sLon 0.0009 m sh 0.0003 m
Distancia :
Inclin 1692.0041 m sInclin 0.0009 m
  
```

APÉNDICE 13. RESTITUCIÓN. LISTADO DE CÓDIGOS

CÓDIGO	ELEMENTO	TIPO	SÍMBOLO
1	curva gruesa	Nivel	-
2	curva fina	Nivel	-
3	curva depresión	Nivel	-
4	curva fina depre.	Nivel	-
5	cota curva	Cota	-
6	punto acotado	Cota	-
7	curva interpolada	Nivel	-
8	cota izquierda	Cota	-
10	obra de fábrica	Planim	-
11	acera	Planim	-
12	acueducto	Planim	-
13	afloram.rocas	Planim	-
14	alcantarilla	Planim	-
15	antena (Símbolo)	Símbolo	412
16	andén	Planim	-
17	Aerogenerador	Símbolo	424
18	aparc.s/cubr.	Planim	-
19	aparc.cub	Planim	-
20	arcén	Planim	-
21	arqueta	Planim	-
22	autovía	Planim	-
23	arqueta (Símbolo)	Símbolo	414
24	autopista	Planim	-
25	pintura vial	Planim	-
26	boca de túnel	Planim	-
27	bordillo	Planim	-
28	boca de metro	Planim	-
29	construc.viales	Planim	-
30	canal de obra	Planim	-
31	canal de tierra	Planim	-
32	carretera	Planim	-
34	carretera nacional	Planim	-

CÓDIGO	ELEMENTO	TIPO	SÍMBOLO
35	carril vehi.lento	Planim	-
36	carretera s/esp.	Planim	-
37	barandilla	Planim	-
38	caseta	Planim	-
39	cementerio	Planim	-
40	castillo	Planim	-
42	chimenea	Planim	-
43	colector de aguas	Planim	-
44	cond.de agua	Planim	-
45	cuneta de obra	Planim	-
46	contorno manz.	Planim	-
47	ruinas	Planim	-
48	divisiones casa	Planim	-
49	casa aislada	Planim	-
50	edificio singular	Planim	-
51	sombreado	Sombr	-
52	edificio en constr.	Planim	-
54	deposito de agua	Planim	-
55	deposito elevado	Planim	-
56	deposito subt.	Planim	-
57	molino eólico	Símbolo	3
58	dique	Planim	-
59	ermita	Planim	-
60	escalera	Planim	-
61	faro	Planim	-
62	farola (Símbolo)	Símbolo	11
63	poste ferr.elec.	Símbolo	419
64	conduc.subterránea	Planim	-
65	monumento	Planim	-
66	muelle embarcadero	Planim	-
67	mojón	Símbolo	413
68	muro	Planim	-

CÓDIGO	ELEMENTO	TIPO	SÍMBOLO
69	muro cont.	Planim	-
70	murete+alambr.	Planim	-
71	gradas	Planim	-
72	nave	Planim	-
74	oleoducto	Planim	-
75	gasoducto	Planim	-
76	patio	Planim	-
77	plataforma hormigón	Planim	-
78	pista aerop.con.	Planim	-
79	porche/marquesina	Planim	-
80	puede de hormigón	Planim	-
81	presa	Planim	-
83	puerto	Planim	-
84	registro cuadrado	Símbolo	411
85	sifón (Símbolo)	Símbolo	409
86	sifón	Planim	-
88	tapia	Planim	-
89	tubería en general	Planim	-
90	transformador	Planim	-
91	plaza toros	Planim	-
92	TM	Planim	-
93	TM (Símbolo)	Símbolo	126
94	valla	Planim	-
95	subest.eléctrica	Planim	-
96	registro lineal	Planim	-
97	registro circular	Símbolo	423
99	registro gas	Símbolo	402
100	bancal	Planim	-
102	árbol (Símbolo)	Símbolo	12
103	pie talud	Planim	-
106	masa árboles	Planim	-
107	césped contor.	Planim	-

CÓDIGO	ELEMENTO	TIPO	SÍMBOLO
108	cortafuego	Planim	-
109	parcela	Planim	-
110	parcel. seguid.	Planim	-
112	división cultivo	Planim	-
114	jardín	Planim	-
115	palmera	Símbolo	115
116	seto	Planim	-
117	banco lineal	Planim	-
118	cab. teléfono	Símbolo	418
119	semáforo	Símbolo	421
120	Er	Texto	-
121	banco (Símbolo)	Símbolo	125
123	J	Texto	-
122	Fr	Texto	-
124	H	Texto	-
126	Ma	Texto	-
128	Mb	Texto	-
130	Na	Texto	-
132	O	Texto	-
134	plataneras	Texto	-
136	Pd	Texto	-
138	Ptos	Texto	-
140	Rpf	Texto	-
142	Sc	Texto	-
146	Tc	Texto	-
148	V	Texto	-
201	marco	Planim	-
202	alambrada	Planim	-
204	alcorque lineal	Planim	-
205	alcorque (Símbolo)	Símbolo	405
206	bascula	Planim	-
208	buzón	Símbolo	404

CÓDIGO	ELEMENTO	TIPO	SÍMBOLO
209	kiosco	Planim	-
211	línea telefónica	Planim	-
212	campo deportes	Planim	-
214	campo de tenis	Planim	-
216	campo baloncesto	Planim	-
218	camino seguido	Planim	-
220	camino s/esp.	Planim	-
221	pista forestal	Planim	-
222	camino carret.	Planim	-
223	senda	Planim	-
226	escarpado	Planim	-
230	ferro.anch.normal	Planim	-
232	ferr.vía estr.	Planim	-
233	armario de vía	Planim	-
234	raíles	Planim	-
236	ferrocarril Ru	Planim	-
238	jard.cons.bord.	Planim	-
239	invernadero	Planim	-
240	limite nación	Planim	-
242	límite provincia	Planim	-
244	límite autonómico	Planim	-
246	limite de municipio	Planim	-
248	limite anejo	Planim	-
249	limite de zona	Planim	-
250	límite parq.nacional	Planim	-
251	línea elec.	Planim	-
253	parada cub.autobús	Planim	-
254	F	Texto	-
255	l. baja tensión	Planim	-
256	TM	Texto	-
257	l. media tensión	Planim	-
258	P	Texto	-

CÓDIGO	ELEMENTO	TIPO	SÍMBOLO
259	l. alta tensión	Planim	-
260	poste teleférico	Símbolo	1
261	teleférico	Planim	-
262	poste telefónico	Símbolo	2
263	poste eléctrico	Símbolo	2
264	poste funicular	Símbolo	1
265	poste inf.	Símbolo	1
266	punto kilométrico	Símbolo	10
267	punto de velación	Símbolo	3
268	punto de apoyo	Símbolo	4
269	vert.geo.prim.ord.	Símbolo	6
270	punte metálico	Planim	-
276	pretil guardarrail	Planim	-
278	señalizac.vertic.	Símbolo	5
279	señalizac.horiz.	Planim	-
280	sumidero (Símbolo)	Símbolo	302
281	paso a nivel	Planim	-
302	acequia obra	Planim	-
303	abrevadero	Planim	-
304	acequia de tierra	Planim	-
305	azarbe	Planim	-
306	arroyo	Planim	-
307	brazal	Planim	-
308	balsa de obra	Planim	-
309	zanja	Planim	-
310	balsa de tierra	Planim	-
311	lago	Planim	-
312	depuradora	Planim	-
313	desagüe	Planim	-
314	estanque	Planim	-
315	embalse	Planim	-
316	cuneta por el eje	Planim	-

CÓDIGO	ELEMENTO	TIPO	SÍMBOLO
318	charca	Planim	-
320	fuelle	Planim	-
322	pantano cont.actual	Planim	-
324	línea de costa	Planim	-
325	piscina exterior	Planim	-
326	piscina	Planim	-
327	pozo (Símbolo)	Símbolo	7
328	pozo	Planim	-
330	rambla	Planim	-
332	río	Planim	-
334	ría	Planim	-
335	salinas	Planim	-
336	vaguada	Planim	-
340	cabeza balasto	Planim	-
341	pie balasto	Planim	-
401	paso inferior	Planim	-
402	paso superior	Planim	-
405	desmonte	Planim	-
406	terraplén	Planim	-
500	Altura elemento	Planim	-
501	Altura terreno	Planim	-
900	num. de plantas	Texto	-
901	cota edificación	Cota	-
903	num.de polígono	Texto	-
980	marco	Planim	-
991	parajes	Texto	-
992	carreteras	Texto	-
993	camino, cañadas	Texto	-
994	aguas, ramblas	Texto	-
995	comunidad Autónoma	Texto	-
996	provincia	Texto	-
997	termino municipal	Texto	-

CÓDIGO	ELEMENTO	TIPO	SÍMBOLO
998	casas, cortijos, toponimia	Texto	
999	textos informativos	Texto	-

APÉNDICE I4. RESTITUCIÓN. FICHAS DE AJUSTE

Absolute orientation results

Left photo: 1272
Right photo: 1273

ID	X, m	Y, m	Z, m	DX, m	DY, m	DZ(m)	Stat
1721	4476558.993	429548.873	702.611	-0.113	0.045	0.110	On
1722	4475859.359	429434.289	704.548	0.068	0.089	-0.127	On
1731	4476671.442	429861.819	698.040	-0.003	-0.014	-0.117	On
1732	4475791.391	429711.488	703.511	0.134	0.061	0.009	On
1733	4476276.280	429822.040	690.710	0.140	-0.053	0.136	On
Root mean square				0.105	0.058	0.110	
Average deviation				0.000	-0.000	-0.000	
Relative error in height is				1/13205			

Scale 1:14451

Orientation elements

Left photo			Right photo		
X0, m:	4476226.532	BX, m:	-76.044	X0, m:	4476150.488
Y0, m:	429432.043	BY, m:	358.629	Y0, m:	429790.672
Z0, m:	2149.644	BZ, m:	5.275	X0, m:	2154.919
Alpha, deg:	-0.011006	Alpha, deg:	-0.018133	Alpha, deg:	-0.018133
Omega, deg:	0.347354	Omega, deg:	0.058171	Omega, deg:	0.058171
Kappa, deg:	-11.764243	Kappa, deg:	-11.653126	Kappa, deg:	-11.653126

Absolute orientation results

Left photo: 1275
Right photo: 1276

ID	X, m	Y, m	Z, m	DX, m	DY, m	DZ(m)	Stat
1751	4476427.573	430659.524	682.924	-0.127	-0.099	0.063	On
1752	4475723.010	430385.260	694.090	0.007	0.129	0.033	On
1753	4476140.370	430471.270	692.850	0.016	0.065	-0.019	On
1761	4476313.891	430936.552	692.155	-0.118	-0.047	0.100	On
1762	4475496.100	430756.690	702.730	0.123	-0.014	-0.091	On
Root mean square				0.096	0.081	0.069	
Average deviation				0.000	0.000	0.000	
Relative error in height is				1/21115			

Scale 1:14479

Orientation elements

Left photo			Right photo		
X0, m:	4475997.206	BX, m:	-69.618	X0, m:	4475927.588
Y0, m:	430511.494	BY, m:	355.864	Y0, m:	430867.358
Z0, m:	2151.234	BZ, m:	-6.252	X0, m:	2144.982
Alpha, deg:	0.699282	Alpha, deg:	0.232212	Alpha, deg:	0.232212
Omega, deg:	-0.210042	Omega, deg:	0.765898	Omega, deg:	0.765898
Kappa, deg:	-11.623515	Kappa, deg:	-11.937941	Kappa, deg:	-11.937941

Absolute orientation results

Left photo: 1273
Right photo: 1274

ID	X, m	Y, m	Z, m	DX, m	DY, m	DZ(m)	Stat
1731	4476671.442	429861.819	698.040	-0.102	0.070	0.013	On
1732	4475791.391	429711.488	703.511	-0.022	-0.132	0.080	On
1733	4476276.280	429822.040	690.710	0.004	0.019	0.072	On
1741	4476486.462	430238.195	683.596	0.048	-0.080	-0.011	On
1742	4475892.282	430069.532	704.226	-0.111	-0.004	-0.133	On
Root mean square				0.071	0.077	0.077	
Average deviation				-0.000	0.000	0.000	
Relative error in height is				1/19036			

Scale 1:14522

Orientation elements

Left photo			Right photo		
X0, m:	4476150.488	BX, m:	-74.894	X0, m:	4476075.594
Y0, m:	429790.672	BY, m:	360.024	Y0, m:	430150.696
Z0, m:	2154.919	BZ, m:	1.144	X0, m:	2156.063
Alpha, deg:	-0.018163	Alpha, deg:	-0.393870	Alpha, deg:	-0.393870
Omega, deg:	0.058158	Omega, deg:	0.377866	Omega, deg:	0.377866
Kappa, deg:	-11.653101	Kappa, deg:	-11.884306	Kappa, deg:	-11.884306

Absolute orientation results

Left photo: 1276
Right photo: 1277

ID	X, m	Y, m	Z, m	DX, m	DY, m	DZ(m)	Stat
1761	4476313.891	430936.552	692.155	-0.035	-0.081	-0.129	On
1762	4475496.100	430756.690	702.730	-0.044	-0.066	0.025	On
1771	4476408.668	431466.645	691.749	-0.118	-0.097	-0.069	On
1772	4475369.769	431084.485	710.140	0.004	0.112	-0.025	On
1773	4475834.690	431224.540	708.730	-0.117	0.014	-0.043	On
Root mean square				0.078	0.081	0.070	
Average deviation				0.000	0.000	-0.000	
Relative error in height is				1/20523			

Scale 1:14310

Orientation elements

Left photo			Right photo		
X0, m:	4475927.588	BX, m:	-79.073	X0, m:	4475848.515
Y0, m:	430867.358	BY, m:	359.981	Y0, m:	431227.339
Z0, m:	2144.982	BZ, m:	-11.428	X0, m:	2133.554
Alpha, deg:	0.232248	Alpha, deg:	-0.335863	Alpha, deg:	-0.335863
Omega, deg:	0.765866	Omega, deg:	-0.251678	Omega, deg:	-0.251678
Kappa, deg:	-11.937907	Kappa, deg:	-11.776156	Kappa, deg:	-11.776156

Absolute orientation results

Left photo: 1274
Right photo: 1275

ID	X, m	Y, m	Z, m	DX, m	DY, m	DZ(m)	Stat
1751	4476427.573	430659.524	682.924	0.133	-0.053	-0.026	On
1752	4475723.010	430385.260	694.090	-0.022	0.069	-0.084	On
1753	4476140.370	430471.270	692.850	-0.083	0.079	0.054	On
1741	4476486.462	430238.195	683.596	0.064	0.129	-0.071	On
1742	4475892.282	430069.532	704.226	0.005	-0.008	-0.108	On
Root mean square				0.077	0.078	0.074	
Average deviation				0.000	-0.000	-0.000	
Relative error in height is				1/19780			

Scale 1:14548

Orientation elements

Left photo			Right photo		
X0, m:	4476075.594	BX, m:	-78.388	X0, m:	4475997.206
Y0, m:	430150.696	BY, m:	360.798	Y0, m:	430511.494
Z0, m:	2156.063	BZ, m:	-4.829	X0, m:	2151.234
Alpha, deg:	-0.393851	Alpha, deg:	0.699234	Alpha, deg:	0.699234
Omega, deg:	0.377861	Omega, deg:	-0.210075	Omega, deg:	-0.210075
Kappa, deg:	-11.884381	Kappa, deg:	-11.623543	Kappa, deg:	-11.623543

Absolute orientation results

Left photo: 1277
Right photo: 1278

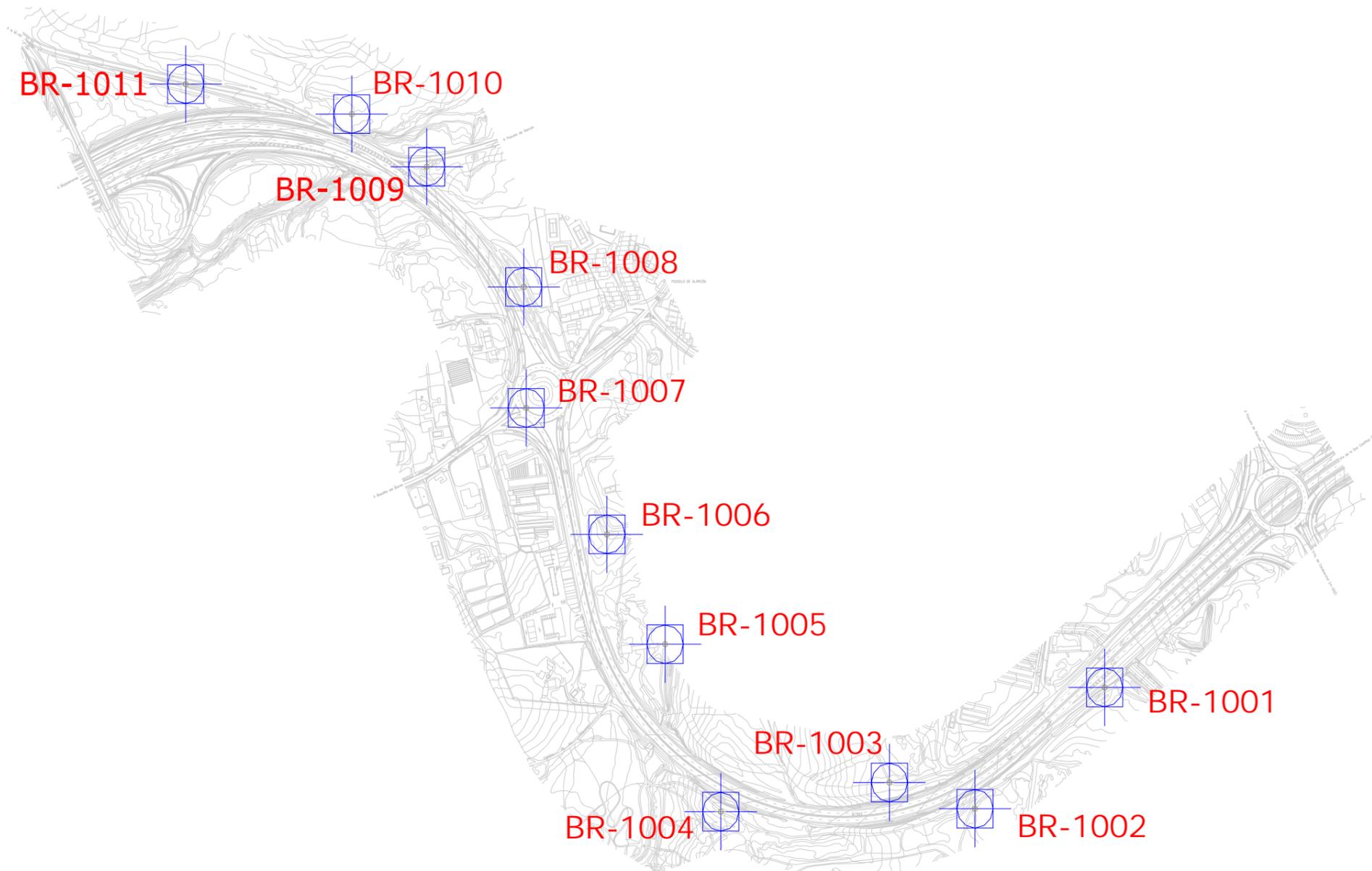
ID	X, m	Y, m	Z, m	DX, m	DY, m	DZ(m)	Stat
1771	4476408.668	431466.645	691.749	-0.004	-0.099	0.146	On
1772	4475369.769	431084.485	710.140	0.108	-0.028	0.068	On
1773	4475834.690	431224.540	708.730	0.028	-0.015	0.064	On
1781	4476298.342	431667.490	684.935	0.104	-0.044	-0.128	On
1782	4475339.830	431432.564	700.877	-0.026	-0.049	-0.030	On
Root mean square				0.069	0.055	0.097	
Average deviation				0.000	0.000	0.000	
Relative error in height is				1/14693			

Scale 1:14237

Orientation elements

Left photo			Right photo		
X0, m:	4475848.515	BX, m:	-80.458	X0, m:	4475768.057
Y0, m:	431227.339	BY, m:	358.578	Y0, m:	431585.917
Z0, m:	2133.554	BZ, m:	-6.828	X0, m:	2126.726
Alpha, deg:	-0.335836	Alpha, deg:	-0.049631	Alpha, deg:	-0.049631
Omega, deg:	-0.251619	Omega, deg:	0.056361	Omega, deg:	0.056361
Kappa, deg:	-11.776193	Kappa, deg:	-11.607837	Kappa, deg:	-11.607837

APÉNDICE 15. BASES DE REPLANTEO.GRÁFICO



APÉNDICE 16. BASES DE REPLANTEO. COORDENADAS

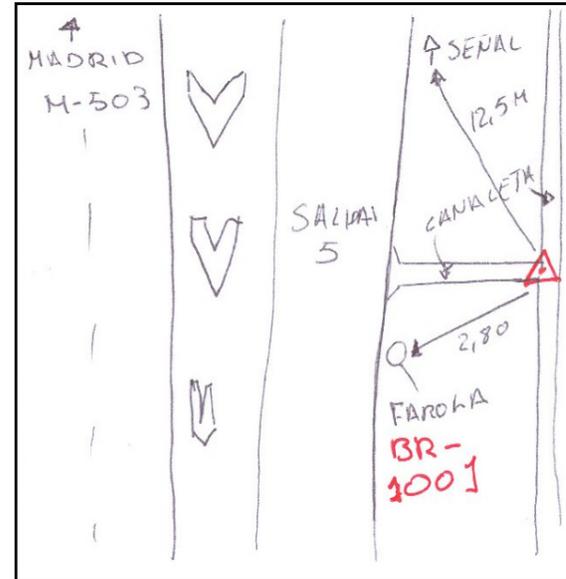
NOMBRE	X	Y	Z
BR-1001	431097.667	4475658.549	710.577
BR-1002	430918.356	4475501.366	713.024
BR-1003	430799.978	4475535.333	708.909
BR-1005	430489.720	4475714.460	689.429
BR-1004	430566.662	4475497.551	703.538
BR-1006	430409.172	4475856.777	696.399
BR-1007	430297.530	4476020.592	698.570
BR-1008	430294.112	4476177.261	695.335
BR-1009	430159.922	4476333.043	686.481
BR-1010	430056.207	4476401.304	685.335
BR-1011	429826.525	4476440.154	692.341

APÉNDICE 17. BASES DE REPLANTEO. RESEÑAS

BR-1001

CROQUIS

X:	431097.667
Y:	4475658.549
Z:	710.577
K:	0.999673047



SITUACIÓN: En obra de drenaje de la M-503 a la altura de la salida 5 a Pozuelo

SEÑAL: Clavo de Acero

OBSERVACIONES: Sistema de coordenadas UTM

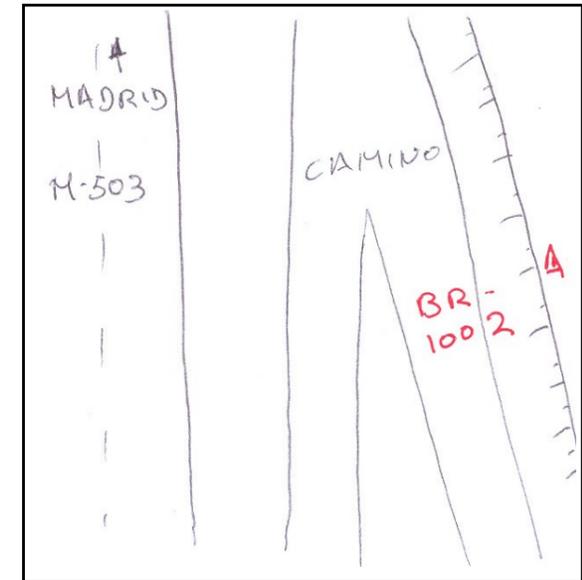
FOTOGRAFÍA



BR-1002

CROQUIS

X:	430918.356
Y:	4475501.366
Z:	713.024
K:	0.999673415



SITUACIÓN: Junto a cabeza de talud de camino que va desde el camino que transcurre al lado de la M-503 a un polideportivo en frente de la esquina del cementerio de Pozuelo en el margen contrario de la carretera

SEÑAL: Hito-Feno

OBSERVACIONES: Sistema de coordenadas UTM

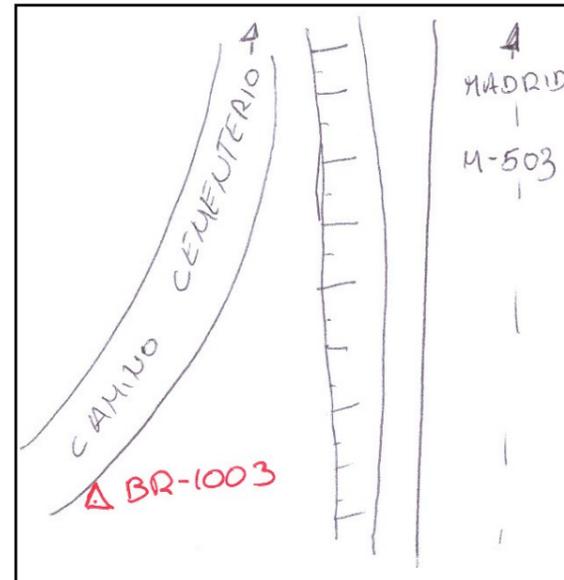
FOTOGRAFÍA



BR-1003

CROQUIS

X:	430799.978
Y:	4475535.333
Z:	708.909



SITUACIÓN: En borde de camino que viene del cementerio de Pozuelo

SEÑAL: Hito-Feno

OBSERVACIONES: Sistema de coordenadas UTM

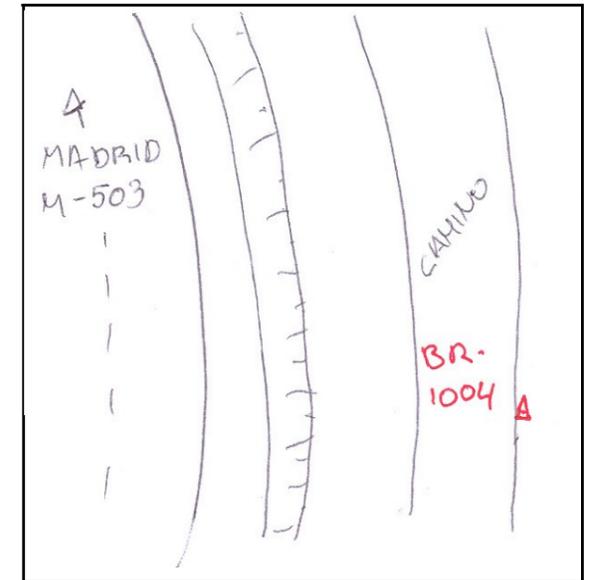
FOTOGRAFÍA



BR-1004

CROQUIS

X:	430489.72
Y:	4475714.46
Z:	689.429

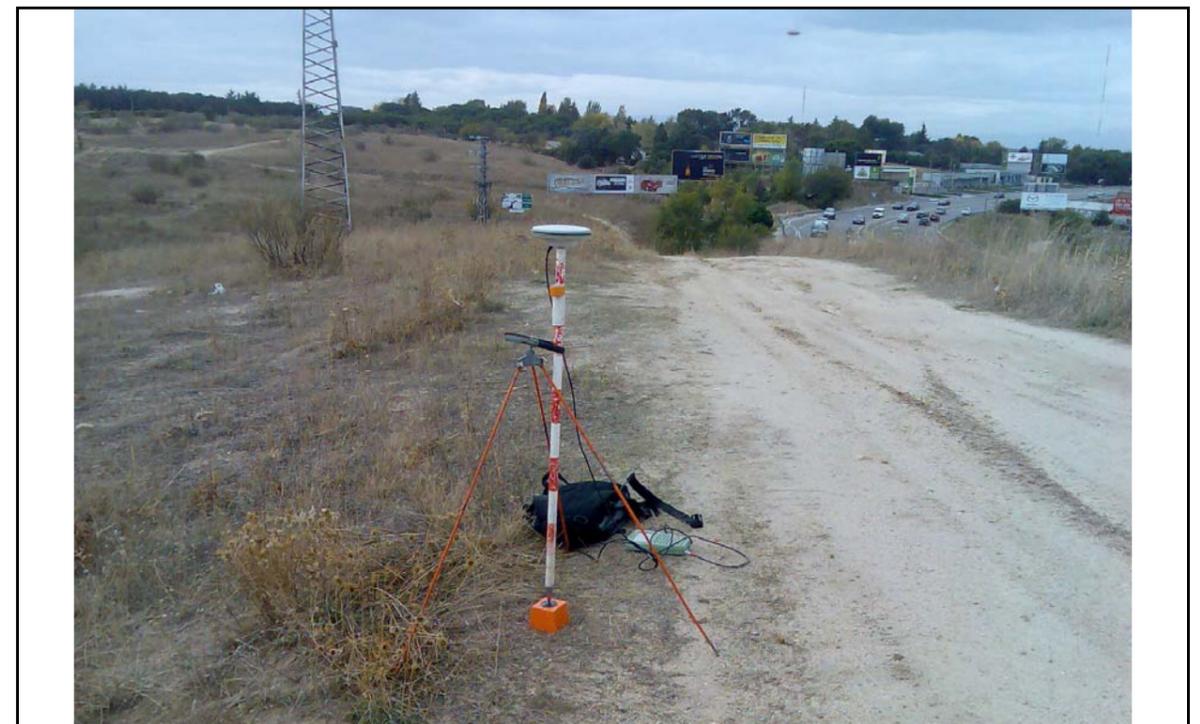


SITUACIÓN: En borde de camino que transcurre al lado de la M-503

SEÑAL: Hito-Feno

OBSERVACIONES: Sistema de coordenadas UTM

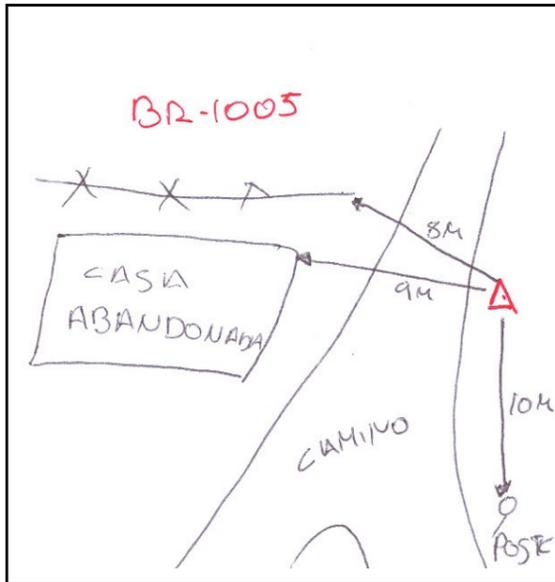
FOTOGRAFÍA



BR-1005

CROQUIS

X:	430566.662
Y:	4475497.551
Z:	703.538



SITUACIÓN: En borde de camino que viene del paso inferior de la M-503

SEÑAL: Hito-Feno

OBSERVACIONES: Sistema de coordenadas UTM

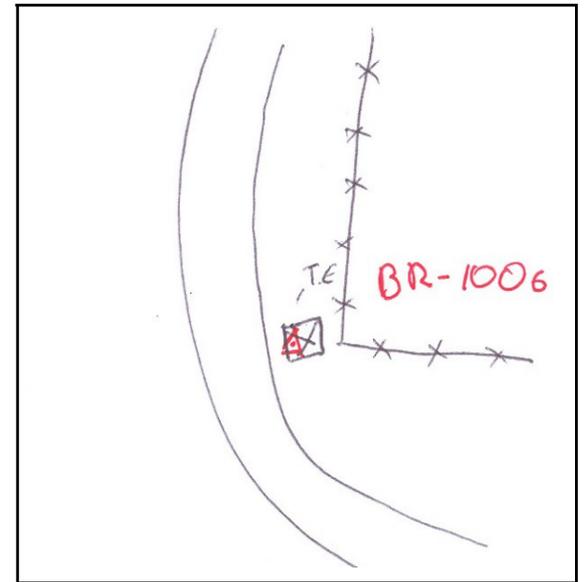
FOTOGRAFÍA



BR-1006

CROQUIS

X:	430409.172
Y:	4475856.777
Z:	696.399



SITUACIÓN: En zapata de torre electrica, entre camino y valla enfrente de la gasolinera

SEÑAL: Clavo de Acero

OBSERVACIONES: Sistema de coordenadas UTM

FOTOGRAFÍA



BR-1007

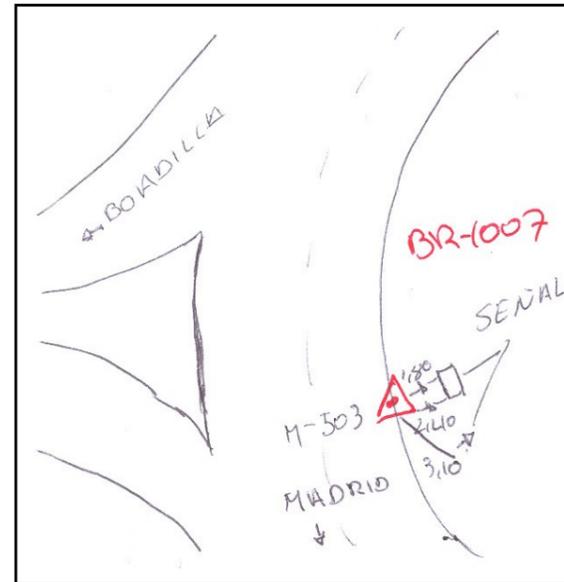
CROQUIS

X:	430297.53
Y:	4476020.592
Z:	698.57

SITUACIÓN: En bordillo de glorieta de la M-503

SEÑAL: Clavo Geo-Punt

OBSERVACIONES: Sistema de coordenadas UTM



FOTOGRAFÍA



BR-1008

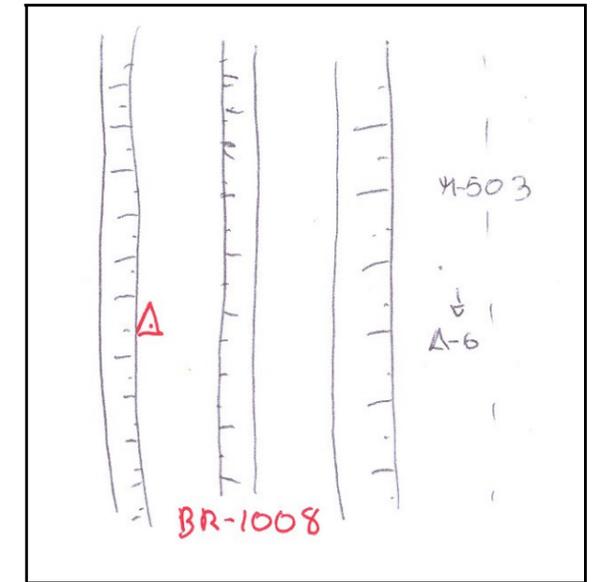
CROQUIS

X:	430294.112
Y:	4476177.261
Z:	695.335

SITUACIÓN: Entre dos cabezas de talud, junto a la M-503

SEÑAL: Hito-Feno

OBSERVACIONES: Sistema de coordenadas UTM



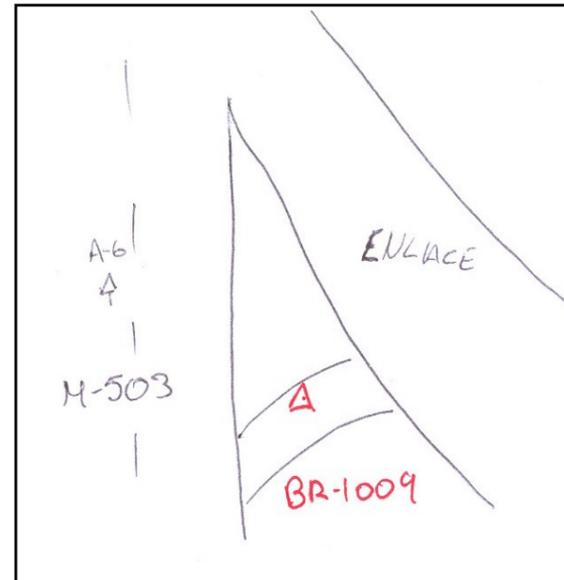
FOTOGRAFÍA



BR-1009

CROQUIS

X:	430159.922
Y:	4476333.043
Z:	686.481

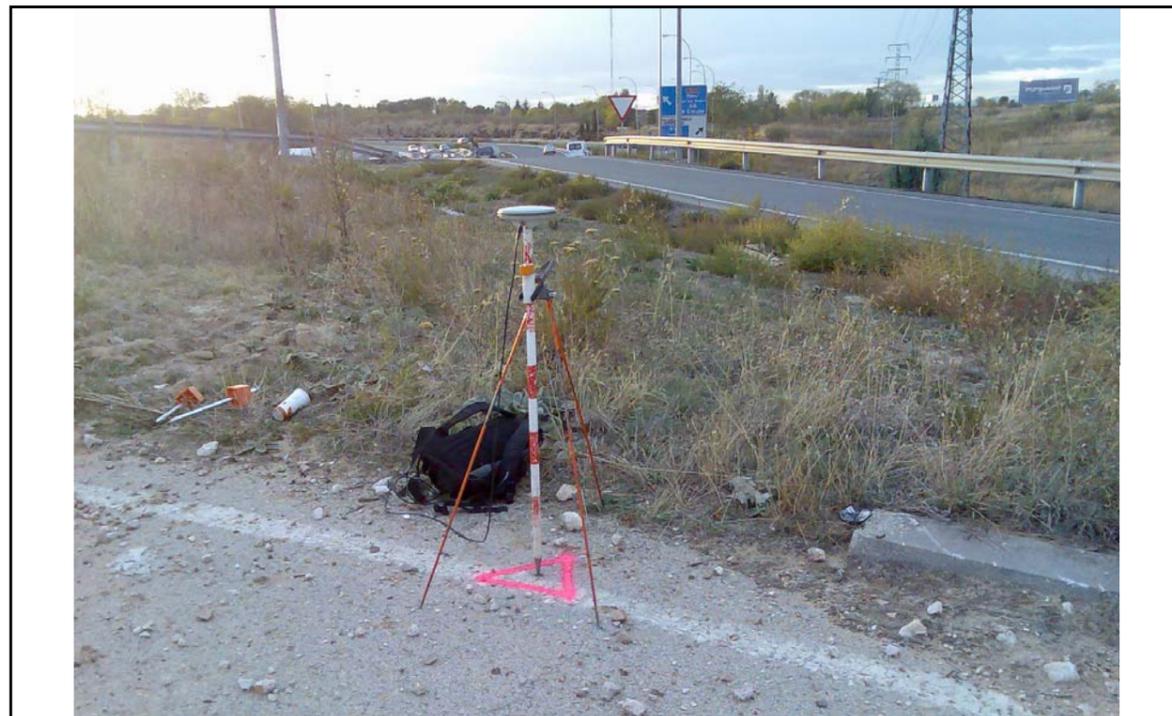


SITUACIÓN: En vial antiguo entre la M-503 y el enlace que coge la salida de la M-503 a la M-40

SEÑAL: Clavo Geo-Punt

OBSERVACIONES: Sistema de coordenadas UTM

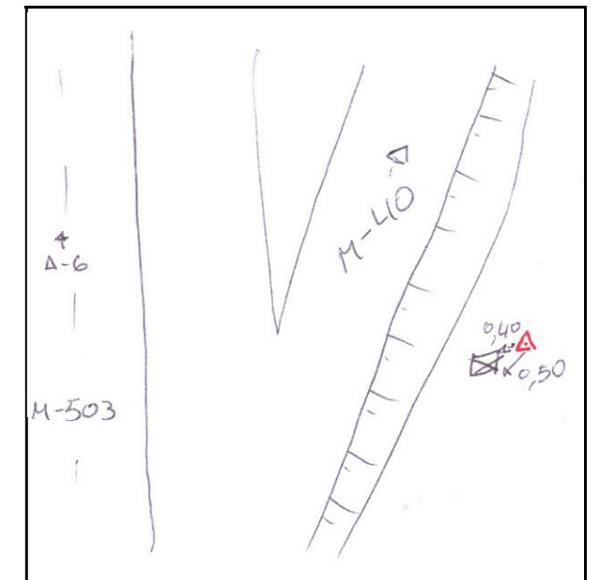
FOTOGRAFÍA



BR-1010

CROQUIS

X:	430056.207
Y:	4476401.304
Z:	685.335



SITUACIÓN: Junto a torre electrica a la altura de la salida al enlace entre la M-40 y la M-503

SEÑAL: Hito-Feno

OBSERVACIONES: Sistema de coordenadas UTM

FOTOGRAFÍA



BR-1011

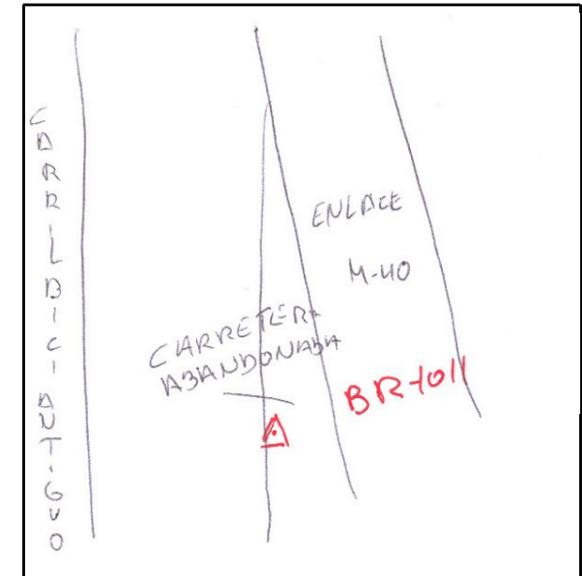
X:	429826.525
Y:	4476440.154
Z:	692.341
K:	0.999676155

SITUACIÓN: En borde de antiguo vial junto a enlace de la M-503 con la M-40

SEÑAL: Clavo Geo-Punt

OBSERVACIONES: Sistema de coordenadas UTM

CROQUIS



FOTOGRAFIA



APÉNDICE 18. BASES DE REPLANTEO. OBSERVACIONES Y CÁLCULOS

```
# GE_PS CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO #
#####
Prog.de procesamiento: Leica SKI-Pro V2.0
Proceso kernel       : PSI versión 3.20
Encabezado general   :
Nombre de proyecto   :
Sist. de coordenadas : WGS84
Hora                 : Resultados en hora local (GPS + 0.00 hr)
```

```
#####
# GE_PP PARÁMETROS DE PROCESAMIENTO #
#####
```

```
Ángulo de elevación (grad) : 15
Modelo troposférico        : Hopfield
Modelo ionosférico         : Modelo calculado
Tipo de solución          : Estándar
Efeérides                  : Transmitidas
Datos empleados           : Automático
Frecuencia                 : Automático
Límite para resolver ambigüedades (km) : 20
Límite emc (mm)           : 10
Intervalo de muestreo (seg) : Usar Todas
Detección de saltos de ciclo : Revisar fase y pérdida de señal
Tiempo mín. para fijar amb.- solo L1 (min): 9

Usar modelo estocástico    : No
```

```
#####
# BL_6 BR-1001 VF-POZUELO 16/10/2008 08:28:00 #
#####
```

BL_OI. 6 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```
-----
Id punto           Móvil           Referencia
Id Sensor/Controlador BR-1001 VF-POZUELO
Modo de operación  2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS
Lect. Alt/offset Ant. (m) 15.0
Excentricidad E/N/H (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

BL_FC. 6 COORDENADAS FINALES

```
Móv:BR-1001 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 08:28:00
Cartesianas :
X 4851920.3240 m Y -323417.9271 m Z 4114672.5250 m
dX 535.4530 m dY 985.8040 m dZ -513.0840 m
sX 0.0008 m sY 0.0008 m sZ 0.0001 m
Geodésicas :
Lat 40 25 36.60311 N Lon 3 48 48.83137 W h 761.7700 m
dLat 22.51140 dLon 43.23790 dh 23.9499 m
sLat 0.0005 m sLon 0.0000 m sh 0.0001 m
Distancia :
Inclin 1233.6023 m sInclin 0.0005 m
```

CH. 7 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL_7 BR-1002 VF-POZUELO 16/10/2008 09:05:15 #
#####
```

BL_OI. 7 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```
-----
Id punto           Móvil           Referencia
Id Sensor/Controlador BR-1002 VF-POZUELO
Modo de operación  2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS
Lect. Alt/offset Ant. (m) 15.0
Excentricidad E/N/H (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

BL_FC. 7 COORDENADAS FINALES

```
Móv:BR-1002 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 09:05:15
Cartesianas :
X 4852013.1560 m Y -323602.4482 m Z 4114553.1470 m
dX 628.2850 m dY 801.2829 m dZ -632.4620 m
sX 0.0008 m sY 0.0011 m sZ 0.0004 m
Geodésicas :
Lat 40 25 31.45217 N Lon 3 48 56.37897 W h 764.2137 m
dLat 27.66234 dLon 35.69030 dh 26.3936 m
sLat 0.0010 m sLon 0.0001 m sh 0.0008 m
Distancia :
Inclin 1198.6678 m sInclin 0.0005 m
```

CH. 8 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL_8 BR-1003 VF-POZUELO 16/10/2008 09:21:30 #
#####
```

BL_OI. 8 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```
-----
Id punto           Móvil           Referencia
Id Sensor/Controlador BR-1003 VF-POZUELO
Modo de operación  2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS
Lect. Alt/offset Ant. (m) 15.0
Excentricidad E/N/H (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

BL_FC. 8 COORDENADAS FINALES

```
Móv:BR-1003 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 09:21:30
Cartesianas :
X 4851980.8510 m Y -323719.2968 m Z 4114575.5180 m
dX 595.9800 m dY 684.4343 m dZ -610.0910 m
sX 0.0008 m sY 0.0014 m sZ 0.0007 m
Geodésicas :
Lat 40 25 32.51831 N Lon 3 49 1.41555 W h 760.1025 m
dLat 26.59620 dLon 30.65372 dh 22.2824 m
sLat 0.0002 m sLon 0.0002 m sh 0.0000 m
Distancia :
Inclin 1093.5509 m sInclin 0.0005 m
```

CH. 9 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL_9 BR-1004 VF-POZUELO 16/10/2008 09:38:45 #
#####
```

BL_OI. 9 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```
-----
Id punto           Móvil           Referencia
Id Sensor/Controlador BR-1004 VF-POZUELO
Modo de operación  2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS
Lect. Alt/offset Ant. (m) 15.0
Excentricidad E/N/H (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

BL_FC. 9 COORDENADAS FINALES

```
Móv:BR-1004 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 09:38:45
Cartesianas :
X 4851987.1060 m Y -323953.2952 m Z 4114541.6190 m
dX 602.2350 m dY 450.4359 m dZ -643.9900 m
sX 0.0009 m sY 0.0002 m sZ 0.0010 m
Geodésicas :
Lat 40 25 31.22303 N Lon 3 49 11.30138 W h 754.7339 m
dLat 27.89148 dLon 20.76789 dh 16.9138 m
sLat 0.0007 m sLon 0.0004 m sh 0.0006 m
Distancia :
Inclin 990.1023 m sInclin 0.0006 m
```

CH. 10 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL_10 BR-1005 VF-POZUELO 16/10/2008 10:53:45 #
#####
```

BL_OI. 10 INFORMACIÓN OPERACIÓN

```
-----
Id punto           Móvil           Referencia
Id Sensor/Controlador BR-1005 VF-POZUELO
Modo de operación  2388 /94513 100576/99119
Interv de observ (s) STS
Lect. Alt/offset Ant. (m) 15.0
Excentricidad E/N/H (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

BL_FC. 10 COORDENADAS FINALES

```
Móv:BR-1005 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 10:53:45
Cartesianas :
X 4851831.1920 m Y -324022.0466 m Z 4114697.1230 m
dX 446.3210 m dY 381.6845 m dZ -488.4860 m
sX 0.0009 m sY 0.0005 m sZ 0.0014 m
Geodésicas :
Lat 40 25 38.23420 N Lon 3 49 14.65181 W h 740.6363 m
dLat 20.88031 dLon 17.41746 dh 2.8162 m
sLat 0.0013 m sLon 0.0005 m sh 0.0013 m
Distancia :
Inclin 763.8744 m sInclin 0.0006 m
```

CH. 11 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

BL. 11 BR-1006 VF-POZUELO 16/10/2008 10:31:00 #
#####

BL_OI. 11 INFORMACIÓN OPERACIÓN

	Móvil	Referencia
Id punto	BR-1006	VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador	2388 /94513	100576/99119
Modo de operación	STS	STS
Interv de observ (s)	15.0	15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m)	2.000 / 0.000	1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m)	0.000 /0.000 /0.000	0.000 /0.000 /0.000

BL_FC. 11 COORDENADAS FINALES

Móv:BR-1006 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 10:31:00
 Cartesianas :
 X 4851739.3930 m Y -324097.9999 m Z 4114809.4590 m
 dX 354.5220 m dY 305.7312 m dZ -376.1500 m
 sX 0.0009 m sY 0.0008 m sZ 0.0003 m
 Geodésicas :
 Lat 40 25 42.82524 N Lon 3 49 18.12599 W h 747.6144 m
 dLat 16.28927 dLon 13.94328 dh 9.7943 m
 sLat 0.0004 m sLon 0.0006 m sh 0.0005 m
 Distancia :
 Inclín 600.5383 m sInclín 0.0006 m

CH. 12 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

BL. 12 BR-1007 VF-POZUELO 16/10/2008 10:47:15 #
#####

BL_OI. 12 INFORMACIÓN OPERACIÓN

	Móvil	Referencia
Id punto	BR-1007	VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador	2388 /94513	100576/99119
Modo de operación	STS	STS
Interv de observ (s)	15.0	15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m)	2.000 / 0.000	1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m)	0.000 /0.000 /0.000	0.000 /0.000 /0.000

BL_FC. 12 COORDENADAS FINALES

Móv:BR-1007 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 10:47:15
 Cartesianas :
 X 4851628.1300 m Y -324204.0305 m Z 4114934.8310 m
 dX 243.2590 m dY 199.7006 m dZ -250.7780 m
 sX 0.0009 m sY 0.0011 m sZ 0.0006 m
 Geodésicas :
 Lat 40 25 48.10403 N Lon 3 49 22.92838 W h 749.7947 m
 dLat 11.01048 dLon 9.14089 dh 11.9746 m
 sLat 0.0010 m sLon 0.0007 m sh 0.0012 m
 Distancia :
 Inclín 402.4238 m sInclín 0.0007 m

CH. 13 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

BL. 13 BR-1008 VF-POZUELO 16/10/2008 11:24:30 #
#####

BL_OI. 13 INFORMACIÓN OPERACIÓN

	Móvil	Referencia
Id punto	BR-1008	VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador	2388 /94513	100576/99119
Modo de operación	STS	STS
Interv de observ (s)	15.0	15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m)	2.000 / 0.000	1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m)	0.000 /0.000 /0.000	0.000 /0.000 /0.000

BL_FC. 13 COORDENADAS FINALES

Móv:BR-1008 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 11:24:30
 Cartesianas :
 X 4851523.9520 m Y -324201.9582 m Z 4115052.0190 m
 dX 139.0810 m dY 201.7729 m dZ -133.5900 m
 sX 0.0009 m sY 0.0013 m sZ 0.0009 m
 Geodésicas :
 Lat 40 25 53.18374 N Lon 3 49 23.13532 W h 746.5659 m
 dLat 5.93077 dLon 8.93395 dh 8.7458 m
 sLat 0.0001 m sLon 0.0009 m sh 0.0004 m
 Distancia :
 Inclín 279.1095 m sInclín 0.0007 m

CH. 14 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

BL. 14 BR-1009 VF-POZUELO 16/10/2008 11:40:45 #
#####

BL_OI. 14 INFORMACIÓN OPERACIÓN

	Móvil	Referencia
Id punto	BR-1009	VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador	2388 /94513	100576/99119
Modo de operación	STS	STS
Interv de observ (s)	15.0	15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m)	2.000 / 0.000	1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m)	0.000 /0.000 /0.000	0.000 /0.000 /0.000

BL_FC. 14 COORDENADAS FINALES

Móv:BR-1009 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 11:40:45
 Cartesianas :
 X 4851408.1450 m Y -324330.2180 m Z 4115163.9580 m
 dX 23.2740 m dY 73.5131 m dZ -21.6510 m
 sX 0.0010 m sY 0.0002 m sZ 0.0012 m
 Geodésicas :
 Lat 40 25 58.19518 N Lon 3 49 28.89179 W h 737.7212 m
 dLat 0.91933 dLon 3.17748 dh -0.0989 m
 sLat 0.0007 m sLon 0.0010 m sh 0.0010 m
 Distancia :
 Inclín 80.0913 m sInclín 0.0007 m

CH. 15 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

BL. 15 BR-1010 VF-POZUELO 16/10/2008 11:18:45 #
#####

BL_OI. 15 INFORMACIÓN OPERACIÓN

	Móvil	Referencia
Id punto	BR-1010	VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador	2388 /94513	100576/99119
Modo de operación	STS	STS
Interv de observ (s)	15.0	15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m)	2.000 / 0.000	1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m)	0.000 /0.000 /0.000	0.000 /0.000 /0.000

BL_FC. 15 COORDENADAS FINALES

Móv:BR-1010 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 11:18:45
 Cartesianas :
 X 4851356.7490 m Y -324431.4092 m Z 4115214.4600 m
 dX -28.1220 m dY -27.6781 m dZ 28.8510 m
 sX 0.0010 m sY 0.0005 m sZ 0.0001 m
 Geodésicas :
 Lat 40 26 0.37747 N Lon 3 49 33.32041 W h 736.5805 m
 dLat 1.26296 dLon 1.25114 dh -1.2396 m
 sLat 0.0012 m sLon 0.0011 m sh 0.0002 m
 Distancia :
 Inclín 48.8805 m sInclín 0.0008 m

CH. 16 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

BL. 16 BR-1011 VF-POZUELO 16/10/2008 12:33:00 #
#####

BL_OI. 16 INFORMACIÓN OPERACIÓN

	Móvil	Referencia
Id punto	BR-1011	VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador	2388 /94513	100576/99119
Modo de operación	STS	STS
Interv de observ (s)	15.0	15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m)	2.000 / 0.000	1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m)	0.000 /0.000 /0.000	0.000 /0.000 /0.000

BL_FC. 16 COORDENADAS FINALES

Móv:BR-1011 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 12:33:00
 Cartesianas :
 X 4851322.9550 m Y -324659.8007 m Z 4115246.9570 m
 dX -61.9160 m dY -256.0696 m dZ 61.3480 m
 sX 0.0010 m sY 0.0007 m sZ 0.0005 m
 Geodésicas :
 Lat 40 26 1.56768 N Lon 3 49 43.08338 W h 743.5947 m
 dLat 2.45317 dLon 11.01411 dh 5.7746 m
 sLat 0.0004 m sLon 0.0012 m sh 0.0009 m
 Distancia :
 Inclín 270.4973 m sInclín 0.0008 m

CH. 17 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

#####

```
# BL. 17 BR-1001 VF-POZUELO 16/10/2008 12:11:15 #
#####
BL_OI. 17 INFORMACIÓN OPERACIÓN
-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1001 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

```
BL_FC. 17 COORDENADAS FINALES
-----
Móv:BR-1001 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 12:11:15
Cartesianas :
X 4851920.3240 m Y -323417.9271 m Z 4114672.5250 m
dX 535.4530 m dY 985.8040 m dZ -513.0840 m
sX 0.0010 m sY 0.0010 m sZ 0.0008 m
Geodésicas :
Lat 40 25 36.60311 N Lon 3 48 48.83137 W h 761.7700 m
dLat 22.51140 dLon 43.23790 dh 23.9499 m
sLat 0.0009 m sLon 0.0013 m sh 0.0001 m
Distancia :
Inclin 1233.6023 m sInclin 0.0008 m
```

CH. 18 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 18 BR-1002 VF-POZUELO 16/10/2008 12:55:30 #
#####
```

```
BL_OI. 18 INFORMACIÓN OPERACIÓN
-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1002 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

```
BL_FC. 18 COORDENADAS FINALES
-----
Móv:BR-1002 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 12:55:30
Cartesianas :
X 4852013.1560 m Y -323602.4482 m Z 4114553.1470 m
dX 628.2850 m dY 801.2829 m dZ -632.4620 m
sX 0.0004 m sY 0.0010 m sZ 0.0007 m
Geodésicas :
Lat 40 25 31.45217 N Lon 3 48 56.37897 W h 764.2137 m
dLat 27.66234 dLon 35.69030 dh 26.3936 m
sLat 0.0007 m sLon 0.0004 m sh 0.0001 m
Distancia :
Inclin 1198.6678 m sInclin 0.0013 m
```

CH. 19 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 19 BR-1003 VF-POZUELO 16/10/2008 13:33:45 #
#####
```

```
BL_OI. 19 INFORMACIÓN OPERACIÓN
-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1003 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

```
BL_FC. 19 COORDENADAS FINALES
-----
Móv:BR-1003 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 13:33:45
Cartesianas :
X 4851980.8510 m Y -323719.2968 m Z 4114575.5180 m
dX 595.9800 m dY 684.4343 m dZ -610.0910 m
sX 0.0005 m sY 0.0013 m sZ 0.0010 m
Geodésicas :
Lat 40 25 32.51831 N Lon 3 49 1.41555 W h 760.1025 m
dLat 26.59620 dLon 30.65372 dh 22.2824 m
sLat 0.0012 m sLon 0.0005 m sh 0.0007 m
Distancia :
Inclin 1093.5509 m sInclin 0.0013 m
```

CH. 20 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
```

```
# BL. 20 BR-1004 VF-POZUELO 16/10/2008 13:49:45 #
#####
BL_OI. 20 INFORMACIÓN OPERACIÓN
-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1004 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

```
BL_FC. 20 COORDENADAS FINALES
-----
Móv:BR-1004 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 13:49:45
Cartesianas :
X 4851987.1060 m Y -323953.2952 m Z 4114541.6190 m
dX 602.2350 m dY 450.4359 m dZ -643.9900 m
sX 0.0005 m sY 0.0002 m sZ 0.0013 m
Geodésicas :
Lat 40 25 31.22303 N Lon 3 49 11.30138 W h 754.7339 m
dLat 27.89148 dLon 20.76789 dh 16.9138 m
sLat 0.0004 m sLon 0.0007 m sh 0.0014 m
Distancia :
Inclin 990.1023 m sInclin 0.0013 m
```

CH. 21 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 21 BR-1005 VF-POZUELO 16/10/2008 13:26:00 #
#####
```

```
BL_OI. 21 INFORMACIÓN OPERACIÓN
-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1005 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

```
BL_FC. 21 COORDENADAS FINALES
-----
Móv:BR-1005 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 13:26:00
Cartesianas :
X 4851831.1920 m Y -324022.0466 m Z 4114697.1230 m
dX 446.3210 m dY 381.6845 m dZ -488.4860 m
sX 0.0005 m sY 0.0004 m sZ 0.0002 m
Geodésicas :
Lat 40 25 38.23420 N Lon 3 49 14.65181 W h 740.6363 m
dLat 20.88031 dLon 17.41746 dh 2.8162 m
sLat 0.0009 m sLon 0.0008 m sh 0.0006 m
Distancia :
Inclin 763.8744 m sInclin 0.0014 m
```

CH. 22 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 22 BR-1006 VF-POZUELO 16/10/2008 14:42:15 #
#####
```

```
BL_OI. 22 INFORMACIÓN OPERACIÓN
-----
Id punto Móvil Referencia
BR-1006 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000
```

```
BL_FC. 22 COORDENADAS FINALES
-----
Móv:BR-1006 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 14:42:15
Cartesianas :
X 4851739.3930 m Y -324097.9999 m Z 4114809.4590 m
dX 354.5220 m dY 305.7312 m dZ -376.1500 m
sX 0.0005 m sY 0.0007 m sZ 0.0006 m
Geodésicas :
Lat 40 25 42.82524 N Lon 3 49 18.12599 W h 747.6144 m
dLat 16.28927 dLon 13.94328 dh 9.7943 m
sLat 0.0000 m sLon 0.0009 m sh 0.0012 m
Distancia :
Inclin 600.5383 m sInclin 0.0014 m
CH. 23 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====
```

CH. 23 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

```
#####
# BL. 23 BR-1007 VF-POZUELO 16/10/2008 14:20:30 #
#####
```

BL_OI. 23 INFORMACIÓN OPERACIÓN

Móvil Referencia
Id punto BR-1007 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000

BL_FC. 23 COORDENADAS FINALES

Móv:BR-1007 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 14:20:30
Cartesianas :
X 4851628.1300 m Y -324204.0305 m Z 4114934.8310 m
dX 243.2590 m dY 199.7006 m dZ -250.7780 m
sX 0.0005 m sY 0.0010 m sZ 0.0009 m
Geodésicas :
Lat 40 25 48.10403 N Lon 3 49 22.92838 W h 749.7947 m
dLat 11.01048 dLon 9.14089 dh 11.9746 m
sLat 0.0006 m sLon 0.0010 m sh 0.0005 m
Distancia :
Inclin 402.4238 m sInclin 0.0014 m

CH. 24 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

BL. 24 BR-1008 VF-POZUELO 16/10/2008 14:35:45 #
#####

BL_OI. 24 INFORMACIÓN OPERACIÓN

Móvil Referencia
Id punto BR-1008 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000

BL_FC. 24 COORDENADAS FINALES

Móv:BR-1008 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 14:35:45
Cartesianas :
X 4851523.9520 m Y -324201.9582 m Z 4115052.0190 m
dX 139.0810 m dY 201.7729 m dZ -133.5900 m
sX 0.0006 m sY 0.0013 m sZ 0.0012 m
Geodésicas :
Lat 40 25 53.18374 N Lon 3 49 23.13532 W h 746.5659 m
dLat 5.93077 dLon 8.93395 dh 8.7458 m
sLat 0.0012 m sLon 0.0012 m sh 0.0011 m
Distancia :
Inclin 279.1095 m sInclin 0.0000 m

CH. 25 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

BL. 25 BR-1009 VF-POZUELO 16/10/2008 15:13:45 #
#####

BL_OI. 25 INFORMACIÓN OPERACIÓN

Móvil Referencia
Id punto BR-1009 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000

BL_FC. 25 COORDENADAS FINALES

Móv:BR-1009 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 15:13:45
Cartesianas :
X 4851408.1450 m Y -324330.2180 m Z 4115163.9580 m
dX 23.2740 m dY 73.5131 m dZ -21.6510 m
sX 0.0006 m sY 0.0001 m sZ 0.0001 m
Geodésicas :
Lat 40 25 58.19518 N Lon 3 49 28.89179 W h 737.7212 m
dLat 0.91933 dLon 3.17748 dh -0.0989 m
sLat 0.0003 m sLon 0.0013 m sh 0.0003 m
Distancia :
Inclin 80.0913 m sInclin 0.0001 m

CH. 26 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

BL. 26 BR-1010 VF-POZUELO 16/10/2008 15:29:00 #
#####

BL_OI. 26 INFORMACIÓN OPERACIÓN

Móvil Referencia
Id punto BR-1010 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000

BL_FC. 26 COORDENADAS FINALES

Móv:BR-1010 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 15:29:00
Cartesianas :
X 4851356.7490 m Y -324431.4092 m Z 4115214.4600 m
dX -28.1220 m dY -27.6781 m dZ 28.8510 m
sX 0.0006 m sY 0.0004 m sZ 0.0004 m
Geodésicas :
Lat 40 26 0.37747 N Lon 3 49 33.32041 W h 736.5805 m
dLat 1.26296 dLon 1.25114 dh -1.2396 m
sLat 0.0009 m sLon 0.0014 m sh 0.0010 m
Distancia :
Inclin 48.8805 m sInclin 0.0001 m

CH. 27 ===== NUEVA CADENA ESTÁTICA =====

BL. 27 BR-1011 VF-POZUELO 16/10/2008 15:06:15 #
#####

BL_OI. 27 INFORMACIÓN OPERACIÓN

Móvil Referencia
Id punto BR-1011 VF-POZUELO
Id Sensor/Controlador 2388 /94513 100576/99119
Modo de operación STS
Interv de observ (s) 15.0
Lect. Alt/offset Ant. (m) 2.000 / 0.000 1.529 / 0.000
Excentricidad E/N/H (m) 0.000 /0.000 /0.000 0.000 /0.000 /0.000

BL_FC. 27 COORDENADAS FINALES

Móv:BR-1011 Ref:VF-POZUELO Amb:S Proc: Fase L1+L2 16/10/2008 15:06:15
Cartesianas :
X 4851322.9550 m Y -324659.8007 m Z 4115246.9570 m
dX -61.9160 m dY -256.0696 m dZ 61.3480 m
sX 0.0006 m sY 0.0007 m sZ 0.0008 m
Geodésicas :
Lat 40 26 1.56768 N Lon 3 49 43.08338 W h 743.5947 m
dLat 2.45317 dLon 11.01411 dh 5.7746 m
sLat 0.0014 m sLon 0.0001 m sh 0.0002 m
Distancia :
Inclin 270.4973 m sInclin 0.0001 m

APÉNDICE 20. PUNTOS SIGULARES.COORDENADAS

SERVICIOS AFECTADOS					
NOMBRE	X	Y	Z	ALTURA(m)	TEMPERATURA
TORRE-1	430998.914	4475407.218	713.065		
TORRE-1	431000.538	4475414.621	713.023		
TORRE-1	430993.080	4475415.849	713.044		
PROYECCIÓN CABLE	431000.847	4475410.684	713.025	19.72	19°
PROYECCIÓN CABLE	430990.811	4475413.100	713.721	19.32	19°
PROYECCIÓN CABLE	431027.623	4475640.489	710.228	20.07	19°
PROYECCIÓN CABLE	431016.769	4475628.597	710.023	18.36	19°
PROYECCIÓN CABLE	431025.107	4475611.850	710.026	19.42	19°
PROYECCIÓN CABLE	431014.057	4475603.573	709.828	16.88	19°
TORRE-2	431022.808	4475695.344	710.505		
TORRE-2	431030.041	4475687.858	710.804		
TORRE-2	431037.573	4475695.110	710.667		
PROYECCIÓN CABLE	431035.120	4475689.858	710.395	22.88	19°
PROYECCIÓN CABLE	431024.677	4475699.133	710.740	25.47	19°

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL			
NUMERO	X	Y	Z
1	430488.435	4475554.183	689.937
2	430488.056	4475555.147	690.328
3	430487.956	4475557.567	691.076
4	430486.581	4475557.652	690.969
5	430486.301	4475556.739	690.026
6	430485.922	4475555.938	689.698
7	430495.757	4475610.346	688.890
8	430495.106	4475608.783	690.068
9	430494.745	4475607.656	690.796
10	430493.260	4475607.861	690.936
11	430493.243	4475610.821	689.671
12	430493.041	4475611.806	688.977
20	430463.073	4475581.449	689.876
21	430467.126	4475585.102	692.548
22	430469.197	4475586.863	693.964
23	430471.759	4475584.186	693.995
24	430474.307	4475581.498	694.020
25	430473.425	4475579.210	692.811
26	430470.891	4475576.214	689.700
27	430487.068	4475619.427	688.822
28	430483.738	4475609.569	693.431
29	430478.676	4475615.182	693.371
30	430477.074	4475623.571	691.050
31	430475.521	4475630.891	689.167
32	430053.823	4476328.387	682.555
33	430054.535	4476328.316	682.290
34	430055.790	4476328.661	682.254
35	430058.430	4476330.573	683.713
36	430061.346	4476328.991	683.739
37	430060.441	4476325.696	682.101
38	430059.879	4476323.679	682.078
39	430089.561	4476372.102	680.547
40	430086.084	4476368.808	683.225
41	430083.287	4476370.567	683.207
42	430084.372	4476374.817	680.599
42	430063.462	4476374.725	684.252
43	430061.963	4476374.330	685.126
44	430061.325	4476375.041	685.144
45	430062.483	4476376.353	684.298
46	430024.357	4476341.584	684.662
47	430024.475	4476342.037	684.751
48	430025.531	4476341.312	684.660

APÉNDICE 2I. COLECCIÓN DE CONTACTOS

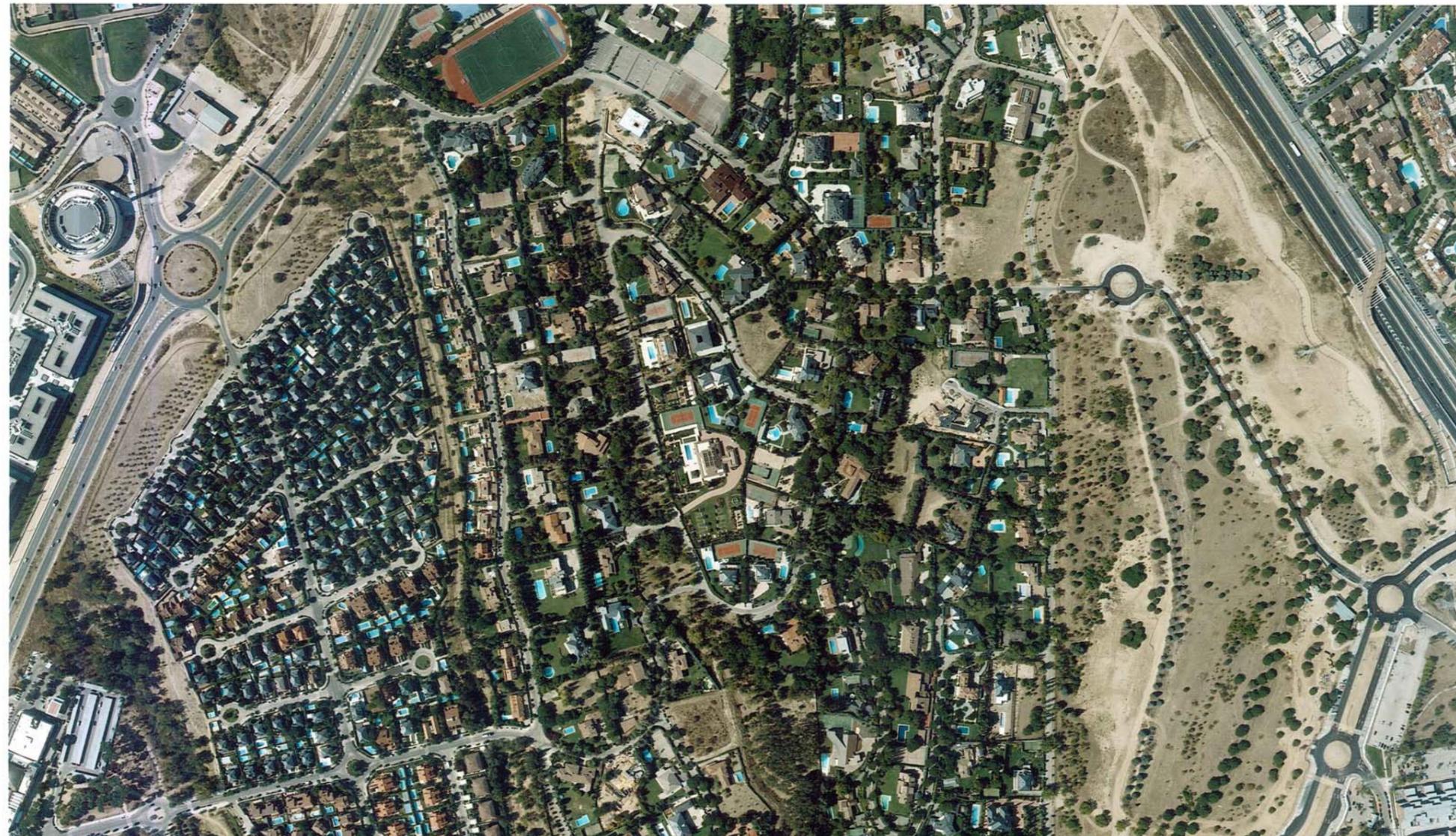
NORTE
Topografía

ENLACE ENTRE LAS CTRAS. M-503 Y M-513

PASADA:001
IMAGEN:0280
FECHA: 29-09-2008

SAE Servicios Politécnicos Aéreos S.A.

VEXCEL UltraCamX # 50013345
RESOLUCIÓN 10 cm. f=100.500 mm.
ESCALA IMP: 1:5.000 h=1.396 m.



NORTE
Topografía

ENLACE ENTRE LAS CTRAS. M-503 Y M-513

PASADA:001
IMAGEN:0269
FECHA: 29-09-2008

SAE Servicios Politécnicos Aéreos S.A.

VEXCEL UltraCamX # 50013345
RESOLUCIÓN 10 cm. f=100.500 mm.
ESCALA IMP: 1:5.000 h=1.396 m.



NORTE
Topografía

ENLACE ENTRE LAS CTRAS. M-503 Y M-513

PASADA:001
IMAGEN:0270
FECHA: 29-09-2008

SAE Servicios Politécnicos Aéreos S.A.

VEXCEL UltraCamX # 50013345
RESOLUCIÓN 10 cm. f=100.500 mm.
ESCALA IMP: 1:5.000 h=1.396 m.



PASADA:001
IMAGEN:0271
FECHA: 29-09-2008

 Servicios Politécnicos Aéreos S.A.

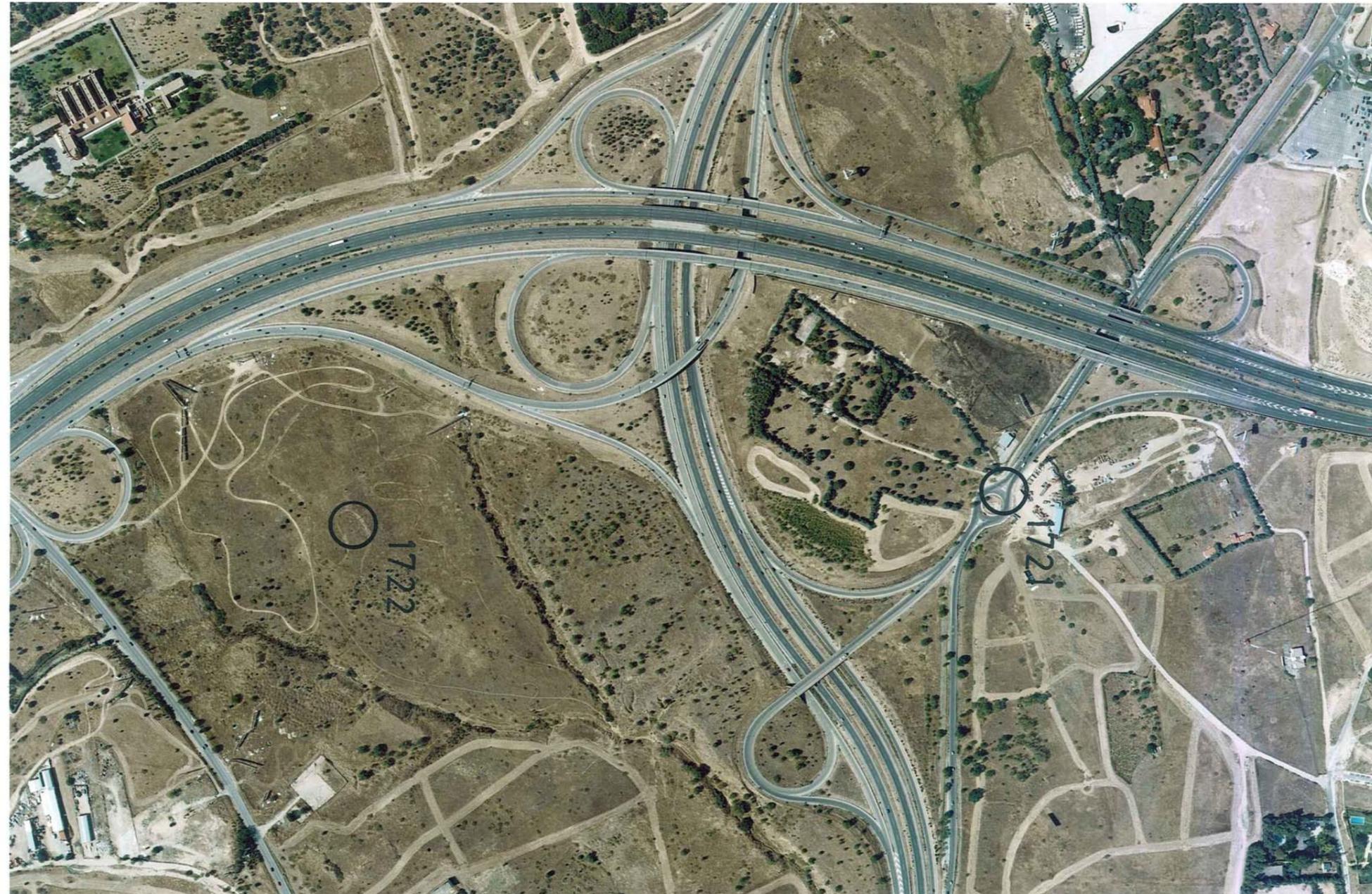
VEXCEL UltraCamX # 50013345
RESOLUCIÓN 10 cm. f=100.500 mm.
ESCALA IMP: 1:5.000 h=1.396 m.



PASADA:001
IMAGEN:0272
FECHA: 29-09-2008

 Servicios Politécnicos Aéreos S.A.

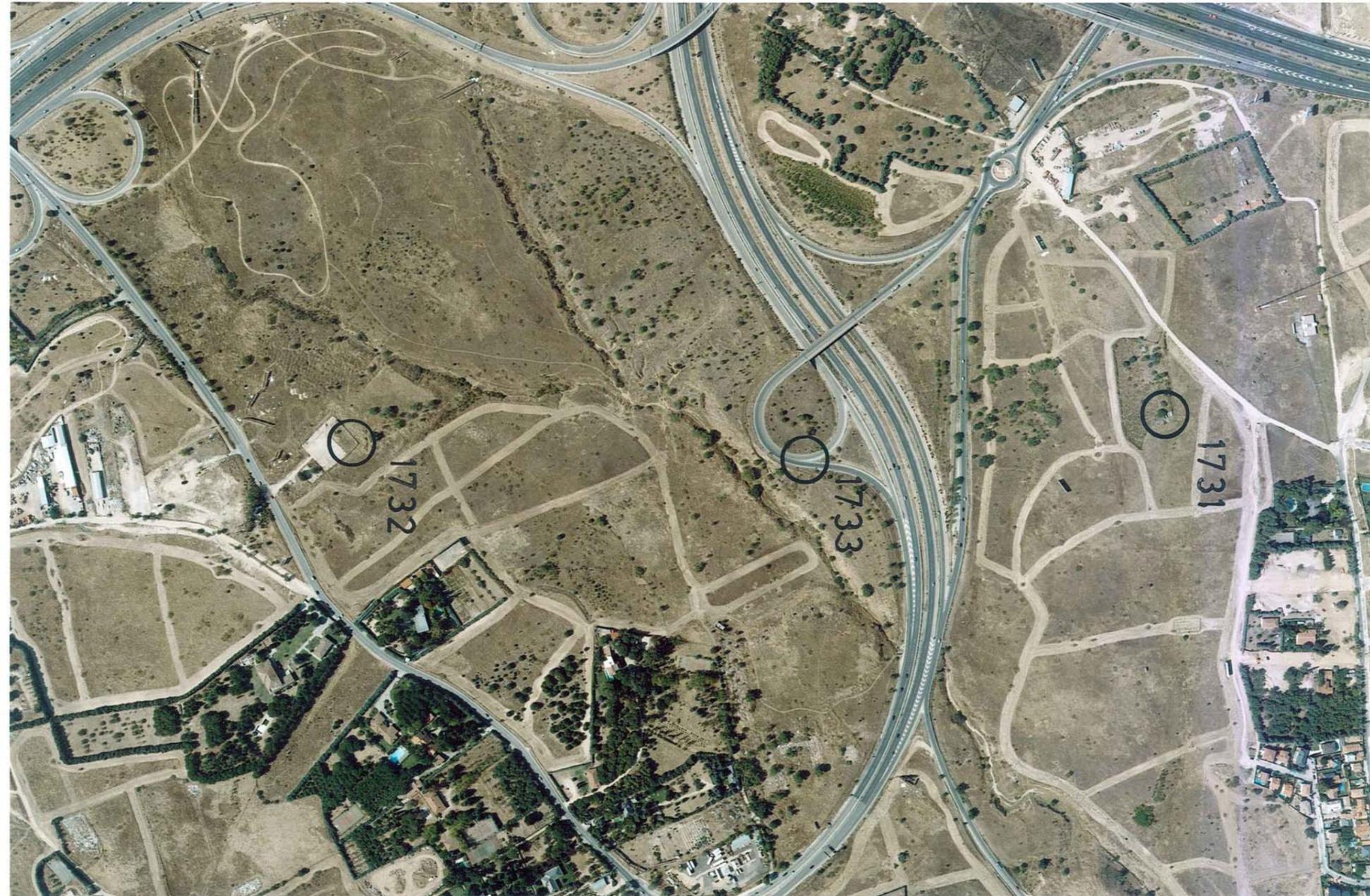
VEXCEL UltraCamX # 50013345
RESOLUCIÓN 10 cm. f=100.500 mm.
ESCALA IMP: 1:5.000 h=1.396 m.



PASADA:001
IMAGEN:0273
FECHA: 29-09-2008

 Servicios Politécnicos Aéreos S.A.

VEXCEL UltraCamX # 50013345
RESOLUCIÓN 10 cm. f=100.500 mm.
ESCALA IMP: 1:5.000 h=1.396 m.



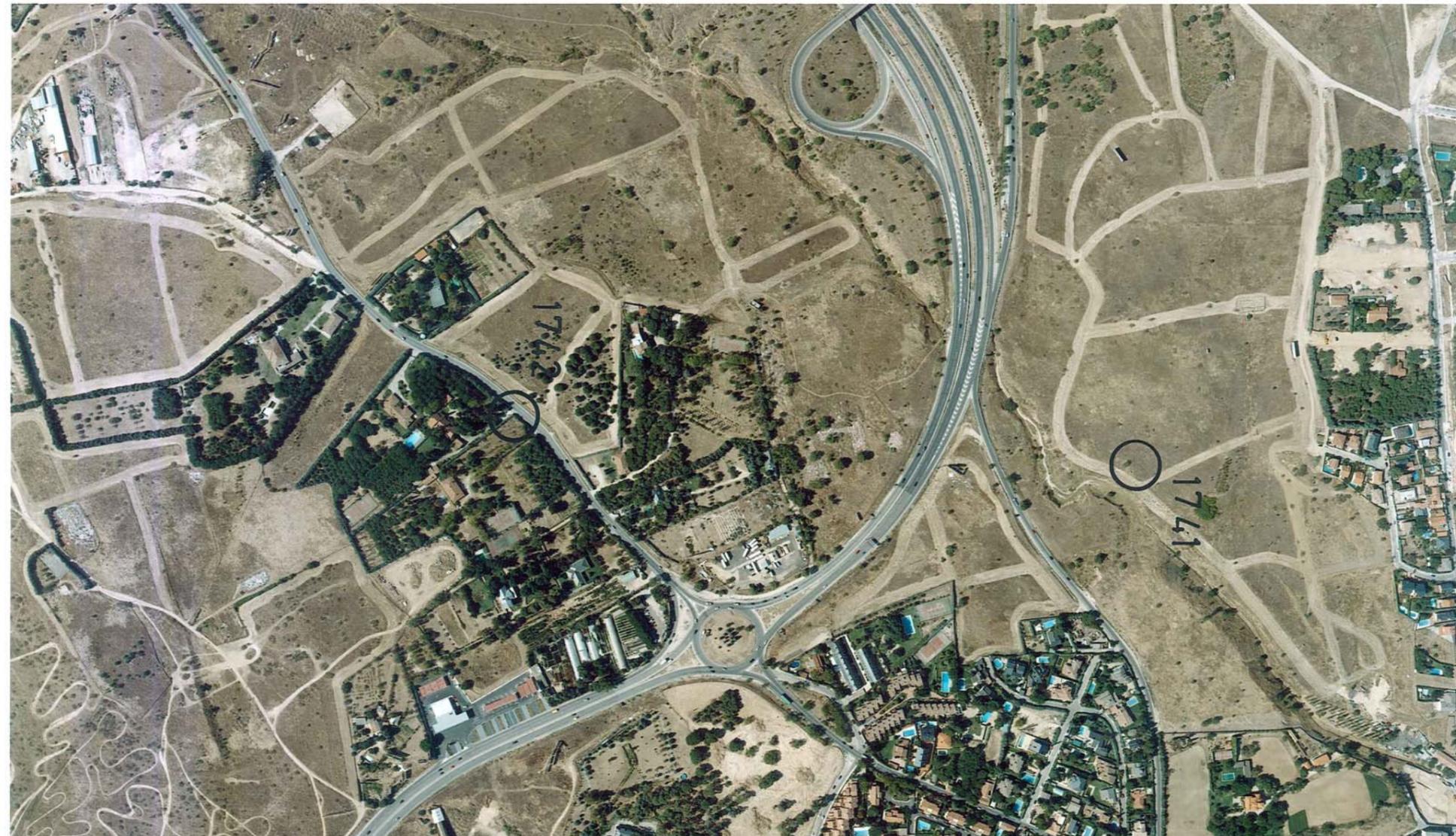
NORTE
Topografía

ENLACE ENTRE LAS CTRAS. M-503 Y M-513

PASADA:001
IMAGEN:0274
FECHA: 29-09-2008

SAE Servicios Politécnicos Aéreos S.A.

VEXCEL UltraCamX # 50013345
RESOLUCIÓN 10 cm. f=100.500 mm.
ESCALA IMP: 1:5.000 h=1.396 m.





ENLACE ENTRE LAS CTRAS. M-503 Y M-513

PASADA:001
IMAGEN:0275
FECHA:29-09-2008



VEXCEL UltraCamX # 50013345
RESOLUCIÓN 10 cm. f=100.500 mm.
ESCALA IMP: 1:5.000 h=1.396 m.



NORTE
Topografía

ENLACE ENTRE LAS CTRAS. M-503 Y M-513

PASADA:001
IMAGEN:0276
FECHA: 29-09-2008

SAE Servicios Politécnicos Aéreos S.A.

VEXCEL UltraCamX # 50013345
RESOLUCIÓN 10 cm. f=100.500 mm.
ESCALA IMP: 1:5.000 h=1.396 m.



NORTE
Topografía

ENLACE ENTRE LAS CTAS. M-503 Y M-513

PASADA:001
IMAGEN:0277
FECHA: 29-09-2008

SAE Servicios Politécnicos Aéreos S.A.

VEXCEL UltraCamX # 50013345
RESOLUCIÓN 10 cm. f=100.500 mm.
ESCALA IMP: 1:5.000 h=1.396 m.



NORTE
Topografía

ENLACE ENTRE LAS CTRAS. M-503 Y M-513

PASADA:001
IMAGEN:0278
FECHA: 29-09-2008

SAE Servicios Politécnicos Aéreos S.A.

VEXCEL UltraCamX # 50013345
RESOLUCIÓN 10 cm. f=100.500 mm.
ESCALA IMP: 1:5.000 h=1.396 m.



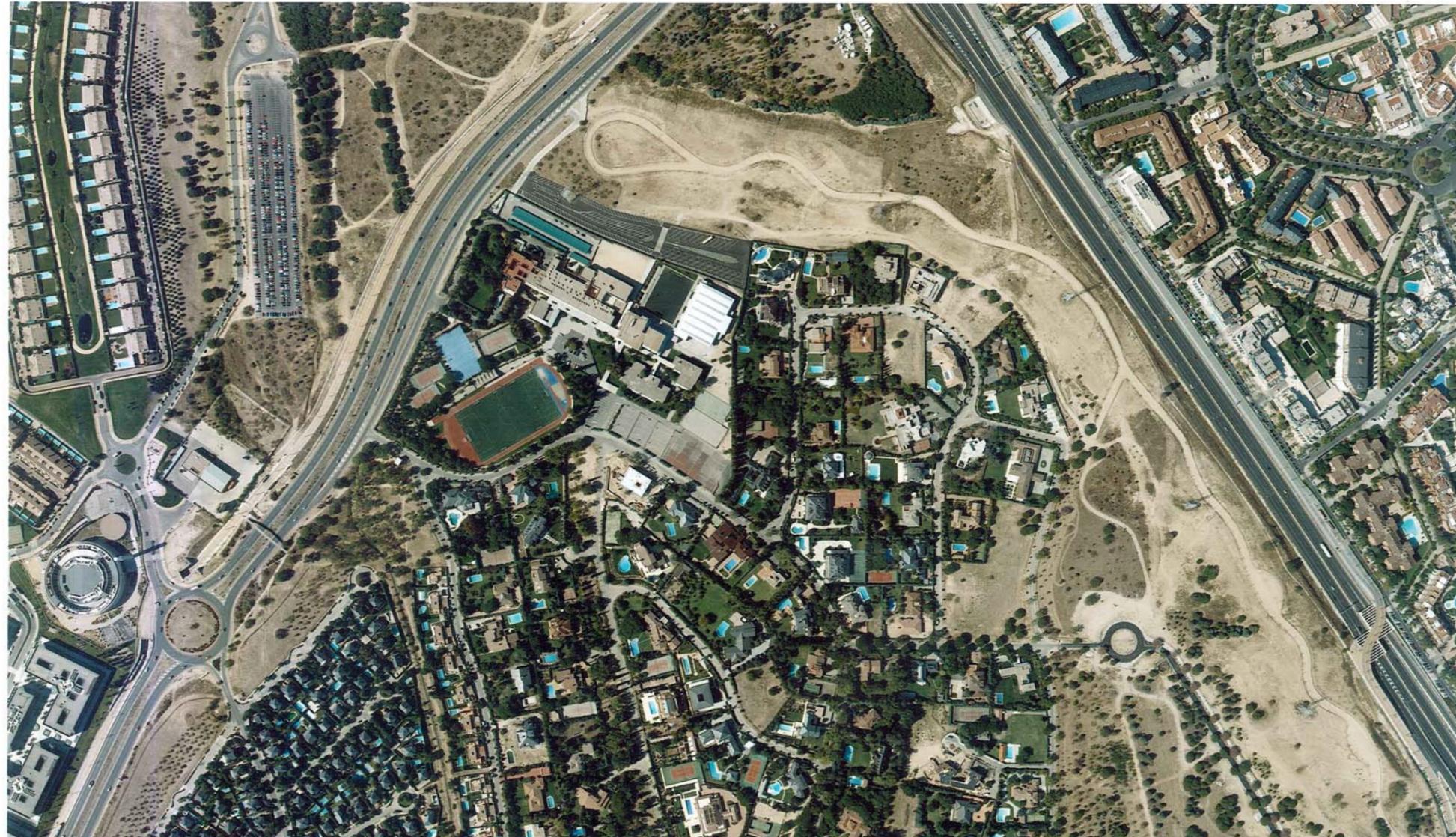
NORTE
Topografía

ENLACE ENTRE LAS CTRAS. M-503 Y M-513

PASADA:001
IMAGEN:0279
FECHA: 29-09-2008

SAE Servicios Politécnicos Aéreos S.A.

VEXCEL UltraCamX # 50013345
RESOLUCIÓN 10 cm. f=100.500 mm.
ESCALA IMP: 1:5.000 h=1.396 m.





ANEJO Nº3: HIDROLOGÍA Y DRENAJE



INDICE

1	OBJETIVO Y ALCANCE.....	3
1.1	Localización	3
1.2	Marco legal de referencia	3
2	CLIMATOLOGÍA.	4
3	HIDROLOGÍA.....	8
o	Método de cálculo.....	8
3.1	Intensidad de precipitación.....	8
3.2	Coefficiente de escorrentía	8
3.3	Coefficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.....	9
3.4	Períodos de retorno a considerar	9
3.5	Estudio y cálculo de las precipitaciones máximas en 24 horas.	9
3.6	Estudio y cálculo de las características físicas de las cuencas	11
3.7	Caudales	18
4	DRENAJE LONGITUDINAL	21
o	INTRODUCCIÓN	21
4.1	CRITERIOS BÁSICOS DE PROYECTO	21
1.1.1	Resguardo de la calzada	21
1.1.2	Funcionamiento Hidráulico	21
1.1.3	Continuidad	22
1.1.4	Capacidad Hidráulica	22
1.1.5	Velocidad Media.....	22
4.2	CAUDALES DE DISEÑO.....	22
4.3	TIPOLOGÍA DE LOS ELEMENTOS DE LA RED DE DRENAJE LONGITUDINAL. JUSTIFICACIÓN DE SU IMPLANTACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO	23
5	CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	29
	ANEXO 1: CÁLCULO LEYES DE FRECUENCIA DE PRECIPITACIONES	16



1 OBJETIVO Y ALCANCE.

El objetivo de este anejo es analizar las distintas variables climatológicas que condicionan la ejecución de la obra del anteproyecto y que deberán tenerse en cuenta al elaborar el programa de construcción, así como el estudio de la hidrología de la zona donde se sitúan los accesos estudiados para conocer los caudales de escorrentía generados dentro y en las cercanías de dicha zona.

El presente estudio se centra en el término municipal de Pozuelo de Alarcón (Madrid), concretamente en el entorno del Sector UZ 2.4-03 Área de Reparto Pozuelo Oeste, al Oeste de Pozuelo.

1.1 LOCALIZACIÓN

El término municipal de Pozuelo de Alarcón con una extensión aproximada de 43,2 km², se localiza en el área metropolitana de Madrid, al oeste de la capital..

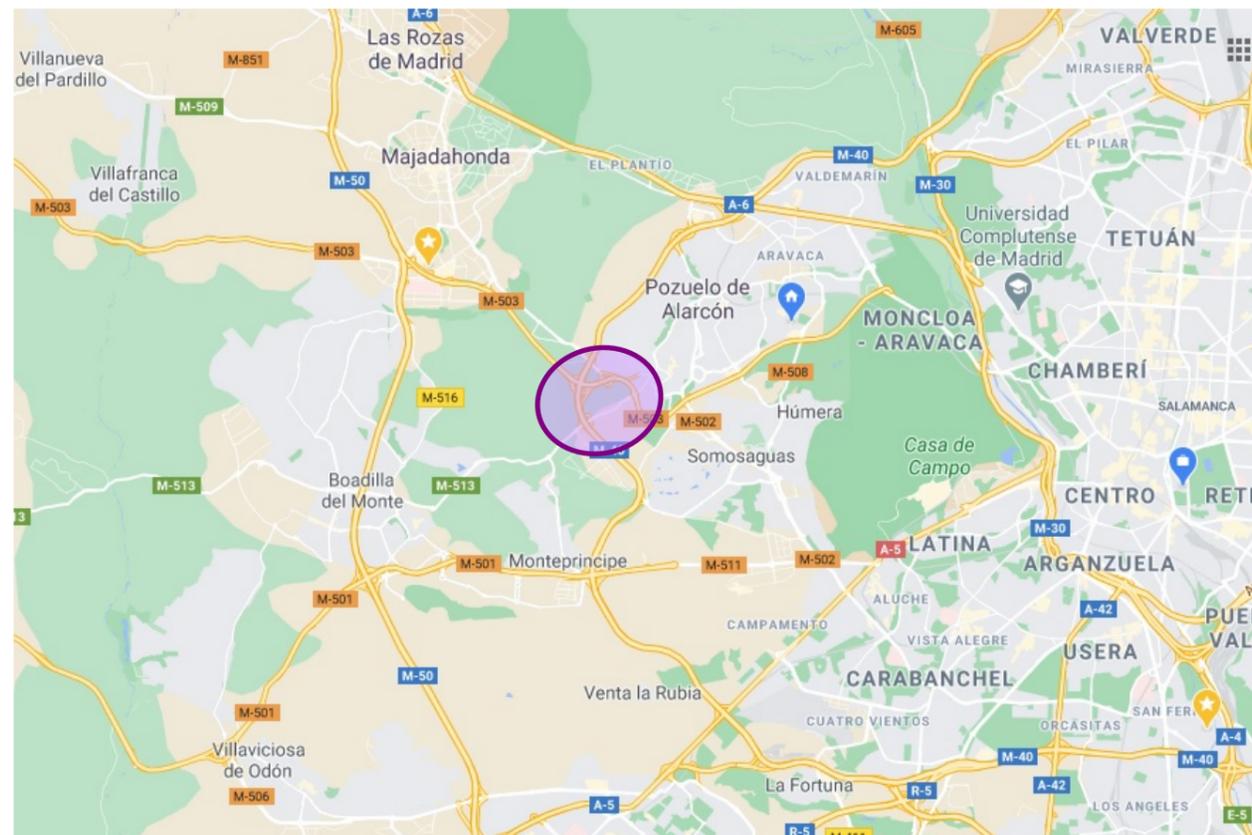


Imagen 1: Situación

Los municipios de la Comunidad limítrofes a Pozuelo son los siguientes:

Norte: Madrid

Este: Madrid.

Sur: Alcorcón

Oeste: Boadilla del Monte

La zona de obra afecta al cauce del arroyo de las pozas, encontrándose situada en el inicio de la traza.

1.2 MARCO LEGAL DE REFERENCIA

El marco legal de referencia del presente estudio está constituido por las siguientes disposiciones normativas:

Normativa estatal:

- ORDEN FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC DRENAJE SUPERFICIAL DE LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS
- Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carreteras. O.C 17/03
- Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo.
- Texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/01, de 20 de julio.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985 de Aguas.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985 de Aguas

Normativa autonómica:

- Ley 3/91 de 7 de Marzo de Carreteras de la Comunidad de Madrid.
- Decreto 29/93 de 11 de Marzo por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid.



1.3 DESCRIPCIÓN DE LOS ACCESOS

El presente Anteproyecto forma parte, como Proyecto Específico de Obras en las Carreteras M-40, M-503 y M-513, del Proyecto de Urbanización del Sector UZ 2.4-03 “ARPO” de Pozuelo de Alarcón.

Las obras contenidas en el Anteproyecto son:

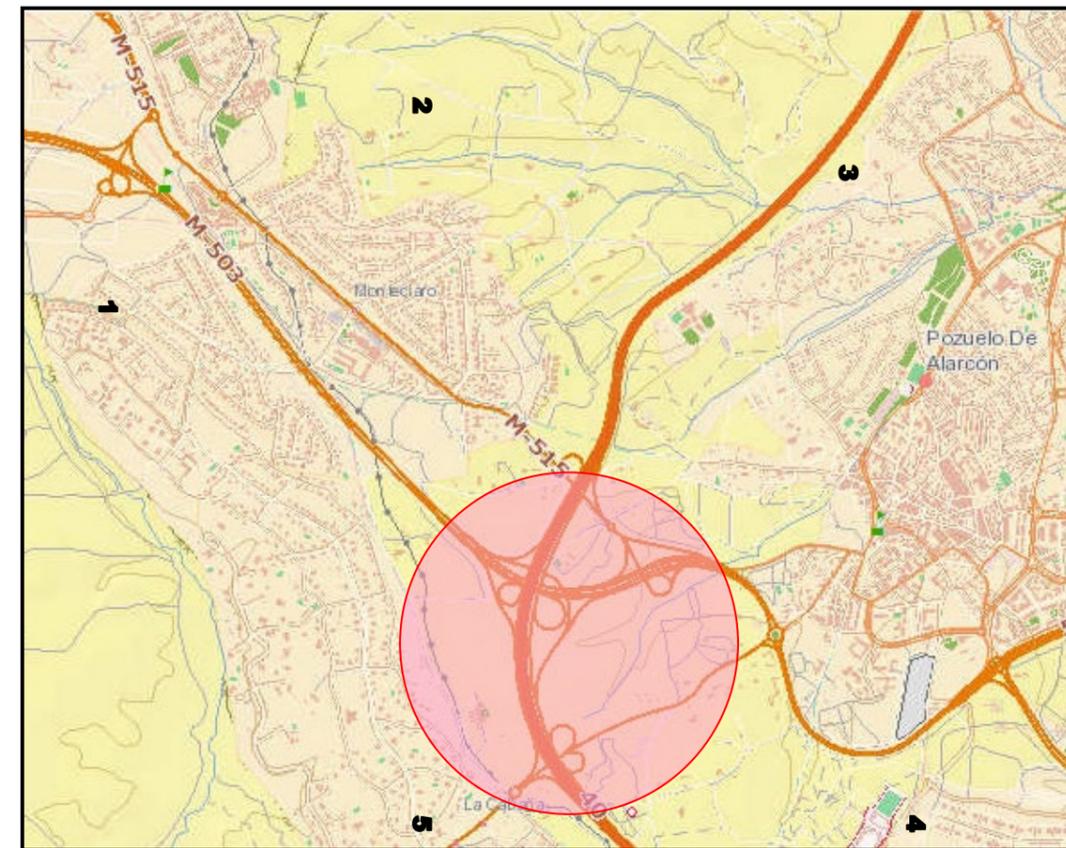
- 1.-Enlace M-40 / M-513
- 2.-Paso sobre M-503 Arroyo de Las Pozas
- 3.-Enlace M-503 / Antigua M-515
- 4.-Actuación Noreste
- 5.-Pasarela sobre M-513
- 6.-Pasarela sobre M-40

El número de orden asignado a cada obra en el listado anterior, se utilizará en el anejo para indicar el número de cuenca en cada uno de ellos, siendo el primer dígito el que indica la obra y el segundo el número de orden de la cuenca.

2 CLIMATOLOGÍA.

Para el análisis de la climatología de la zona de las obras se ha partido de la información disponible en el por el Ministerio de Medio Ambiente sobre los datos de las estaciones climatológicas que este Organismo tiene en España, en su página web SIGA (Sistema de Información Agraria

Las estaciones climáticas escogidas para el estudio son las siguientes numeradas y también marcada la zona de estudio:



Nombre	VILLA DEL PRADO 'PICADAS'	NAVALAGAMEL LA 'MOLINILLOS'	BRUNETE 'LA PELLEJERA'	POZUELO DE ALARCON	MAJADAHONDA MAPFRE
Clave	3342	3346	3276	3194A	31930
NÚMERO	1	2	3	4	5
Provincia	Madrid	Madrid	Madrid	Madrid	Madrid



Nombre	VILLA DEL PRADO 'PICADAS'	NAVALAGAMEL LA 'MOLINILLOS'	BRUNETE 'LA PELLEJERA'	POZUELO DE ALARCON	MAJADAHONDA MAPFRE
Tipo de estación	Termo-pluviométrica	Termo-pluviométrica	Termo-pluviométrica	Termo-pluviométrica	Termo-pluviométrica
Altitud	523	540	580	690	725
Latitud (º)	40	40	40	40	40
Latitud (')	19	23	23	26	27
Longitud (º)	04	04	03	03	03
Longitud (')	14	09	57	48	51
Orientación	W	W	W	W	W

Mostrando a continuación los listados de las distintas estaciones escogidas:

Datos generales	1	2	3	4	5
Años precipitación	40	18	27	31	30
Año inicio precipitación	1961	1961	1963	1973	1974
Año fin precipitación	2000	1978	1989	2003	2003
Años temperatura	27	12	27	18	28
Año inicio temperatura	1974	1967	1963	1973	1974
Año fin temperatura	2000	1978	1989	1990	2003

ETP anual (Thornthwaite)	1	2	3	4	5
Enero	9,60	11,90	9,90	11,90	10,80
Febrero	15,70	16,30	12,70	16,20	15,70
Marzo	34,50	26,80	26,40	31,30	32,80
Abril	48,40	48,70	39,50	44	43,20
Mayo	84,40	73,50	71,60	75,50	76,60,
Junio	136,70	112,20	110,20	118,50	117,60
Julio	180,90	151	142,60	152,10	150,30
Agosto	160,70	139,70	129,60	138,90	135,60
Septiembre	102,90	86,90	82,60	97,70	92,80

ETP anual (Thornthwaite)	1	2	3	4	5
Octubre	52,20	55,40	50,50	52,80	51,80
Noviembre	22,40	22,70	21,50	23,30	22,60
Diciembre	11,70	10,20	10,30	12,90	12,90
Primavera	167,30	149	137,50	150,80	155,60
Verano	478,30	402,90	382,40	409,50	403,200
Otoño	177,50	164,90	154,60	173,80	167,30
Invierno	36,90	38,40	32,90	41	39,50
Anual	860	755,20	707,40	775	765,60

Clasif. climática de Papadakis	1	2	3	4	5
Tipo de Invierno	av	Av	av	av	Av
Tipo de Verano	G	M	M	O	O
Régimen de Humedad	ME	ME	ME	ME	Me
Régimen Térmico	CO	PA	TE	CO/Co	CO/Co
Clasificación	Mediterráneo continental	Mediterráneo templado fresco	Mediterráneo templado	Mediterráneo continental	Mediterráneo continental

	1	2	3	4	5
Periodo cálido nº de meses	2	2	2		
Periodo frío o de heladas nº de meses		8	8		
Periodo seco o árido nº de meses	3,50	4	4		
Temp. media de máximas mes más cálido	33,80	35,30	31,20		
Temp. media de mínimas mes más frío	2,80	-1,50	-0,80		
Temp. media estacional y anual (°C)	1	2	3	4	
Primavera	14,20	11,90	10,40		
Verano	25,80	22,80	21,60		
Otoño	15,80	14,10	12,70		
Invierno	7,10	5,90	4,60		
Anual	15,80	13,70	12,30		
Temperaturas medias mensuales (°C)	1	2	3	4	



Enero	6,10	5,60	4,20		
Febrero	8,20	7	5,10		
Marzo	11,60	8,50	7,50		
Abril	13,50	12,20	9,70		
Mayo	17,60	15	13,90		
Junio	23,50	20	19,20		
Julio	27,40	24,30	23,10		
Septiembre	22	19	17,70		
Octubre	15,40	14,70	13		
Noviembre	10,10	8,70	7,60		
Diciembre	7	5,10	4,40		
Anual	15,80	13,70	12,30		
Temp.media mensual máximas absolutas (°C)	1	2	3	4	5
Enero	14,10	16	13,90	16,50	14,90
Febrero	17,20	18,70	15,40	18,50	17,50
Marzo	22,50	23,20	20,50	23,40	22,70
Abril	25,30	27	23,60	25,30	25,40
Mayo	30,10	31	28,60	29,30	29,60
Junio	36,20	35,30	32,70	34,80	34,50
Julio	38,70	38,90	36,40	37,70	36,70
Agosto	37,80	40	35,80	37,20	35,80
Septiembre	32,90	34	31,50	34,10	32,60
Octubre	26,10	29,30	26,60	27,80	26
Noviembre	19,30	23,20	19,80	21,40	19,60
Diciembre	14,70	16,90	14,30	16,60	15,90
Máxima Anual	39,10	40,40	36,90	38,40	37,70

Temp.media mensual mínimas absolutas (°C)	1	2	3	4	5
Enero	-1,40	-7,20	-6,70	-4,7	
Febrero	-0,40	-4,70	-6,30	-3,90	
Marzo	2,10	-4,80	-5,10	-2,40	

Abril	4,50	-2,40	-2,50	-0,1	
Mayo	7,20	0,50	0,80	3,5	
Junio	12,30	5,20	6,90	8,3	
Julio	16,20	9,40	9,20	11,9	
Agosto	15,80	8,20	9,30	11,3	
Septiembre	11,60	4,90	3,90	7,4	
Octubre	6,40	0,30	-0,10	2,10	
Noviembre	1,20	-5,30	-5,10	-2,80	
Diciembre	-0,90	-7,20	-6,80	-4,10	
Máxima Anual	-2,7	-8,50	-9,10	-6,00	-4
Pluviometría estacional y anual (mm)	1	2	3	4	5
Primavera	134,50	109	117,30		
Verano	48,80	38,40	51,10		
Otoño	158,90	128,90	122,90		
Invierno	172,60	157,60	148,50		
Anual	514,80	433,90	439,90		

Preci3,10p. máximas en 24 horas (mm)	1	2	3	4	5
Enero	18,10	18,60	17,80	13,70	14,50
Febrero	17,30	17	14,60	14,20	14,60
Marzo	14,30	13,20	10,50	10,60	12,90
Abril	17,20	12,30	18,80	17,90	17
Mayo	15,80	14,40	12,50	17,40	18,10
Junio	13,10	11	14,90	13,00	14,10
Julio	6,60	5,40	9,30	8,40	11,20
Agosto	8,20	4,40	7,50	10,10	13,10
Septiembre	14,80	15,50	13,50	15,80	16,90
Octubre	15,40	10,90	13	15,30	18,00
Noviembre	23,90	20,60	22,30	22,50	24
Diciembre	20,50	16,70	17	18,60	16,60
Máxima	39	32,40	38,20	36,7	41,30



Pluviometría media mensual (mm)	1	2	3	4	5
Enero	58,60	54	49,70		
Febrero	50,10	58,30	48,30		
Marzo	35,80	40,70	31,20		
Abril	50	38,80	49,20		
Mayo	48,70	29,40	36,90		
Junio	27	23,50	27,70		
Julio	10,70	7,20	13,40		
Agosto	11,10	7,70	10		
Septiembre	29,90	32,40	24,20		
Octubre	53,60	33	40		
Noviembre	75,50	63,50	58,70		
Diciembre	64	45,30	50,50		
Anual	514,80	433,90	439,90		



3 HIDROLOGÍA.

○ MÉTODO DE CÁLCULO

En el presente estudio se han calculado los caudales correspondientes a las avenidas generadas por las lluvias de 100 y 500 años de periodo de retorno.

Para el cálculo de dichos caudales se ha empleado la metodología recogida en la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC de drenaje de la Instrucción de Carreteras.

El método de cálculo es el Método Racional, donde el caudal máximo Q_T para un periodo de retorno T se calcula empleando la siguiente ecuación:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Siendo:

Q_T (m^3/s): Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca.

$I(T, t_c)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.

C : Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.

A (km^2): Área de la cuenca o superficie considerada.

K_t : Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

3.1 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

donde:

$I(T, t)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del agua-cero t .

I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .

F_{int} : Factor de intensidad.

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T , se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

donde:

I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .

P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T .

K_A : Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca. En el caso de estudio, dado que el área es menor a $1 km^2$, $K_A = 1$.

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio. En el caso objeto del presente estudio se obtiene de la siguiente ecuación, donde t es la duración del aguacero ($t=t_c$) e I_1/I_d es el índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. En el caso objeto de estudio $I_1/I_d = 10$

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 I_1^{0,1}}$$

3.2 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía C , define la parte de la precipitación de intensidad $I(T, t_c)$ que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía C , se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1 \right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23 \right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11 \right)^2}$$

donde:

P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T .

K_A : Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.



P_0 (mm): Umbral de escorrentía.

El umbral de escorrentía P_0 , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

donde:

P_0 (mm): Umbral de escorrentía

P_0^i (mm): Valor inicial del umbral de escorrentía.

β : Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

Los valores del coeficiente de escorrentía se han calculado mediante la suma ponderada de cada área por el coeficiente de escorrentía de cada uso de suelo:

$$C = \sum(C_i \cdot A_i) / A$$

3.3 COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtiene a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1.25}}{t_c^{1.25} + 14}$$

Para las cuencas objeto de estudio, $K_t = 1$

3.4 PERÍODOS DE RETORNO A CONSIDERAR

Se adoptan como períodos de retorno los mínimos establecidos en la instrucción 5.2.-IC para una vía como la que se proyecta, y que son los siguientes:

TIPO DE ELEMENTO DE DRENAJE	PERIODO DE RETORNO MÍNIMO
Paso inferior con dificultad para desaguar por gravedad	50 años
Elementos del drenaje superficial de la plataforma y márgenes	25 años
Obras de drenaje transversal	100 años

Comprobación de las condiciones de desagüe de una obra de drenaje transversal donde haya posibilidad de daños catastróficos, o para la comprobación de la erosión en apoyos de puentes con cimientos difíciles o costosos

500 años

Análogamente en el apartado 5.3.1. de la Instrucción 5.2-IC se considera que a no ser que el puente se cimiente sobre roca firme, la socavación producida bajo sus pilas y estribos por el caudal considerado puede poner en peligro su estabilidad. En este caso deberá comprobarse si la máxima erosión previsible afecta a los cimientos, y en caso afirmativo deberán proyectarse los dispositivos oportunos para controlarla.

3.5 ESTUDIO Y CÁLCULO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS.

Para la modelización de las precipitaciones máximas diarias correspondientes a distintos períodos de retorno se utilizó la Ley de Distribución SQRT-ET max, según la publicación del Ministerio de Fomento “Máximas llluvias en la España Peninsular” de 2001, y que responde a la ecuación del tipo:

$$F(X) = e^{-k(1+\sqrt{\alpha X})e^{-\sqrt{\alpha X}}}$$

Con α y k parámetros Mediante la aplicación MAXPLU proporcionada por el Ministerio de Fomento se pueden obtener:

- Cuantiles regionales Y_i (también denominados Factores de amplificación K_T en el “Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones diarias en la España Peninsular” de 1997).
- La relación que la función SQRT-ET Max establece entre el coeficiente de variación C_v , el periodo de retorno T , y los valores Y_t (También denominados K_T), se emplea para obtener estos últimos.
- Cuantiles locales X_t (P_T en el Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones diarias en la España Peninsular” de 1997).
- Una vez obtenidas las capas correspondientes al valor medio y los cuantiles regionales Y_t , sólo resta efectuar su producto para obtener las precipitaciones máximas para el periodo de retorno deseado.



- La aplicación MAXPLU dispone de las siguientes posibilidades generales para el análisis de máximas lluvias diarias en la España peninsular:
 - Obtención del valor medio de la máxima precipitación diaria anual P_m y del Coeficiente de Variación C_v



- Precipitación media máxima $P_m = 38 \text{ mm/día}$



- Coeficiente de variación $C_v = 0,341$

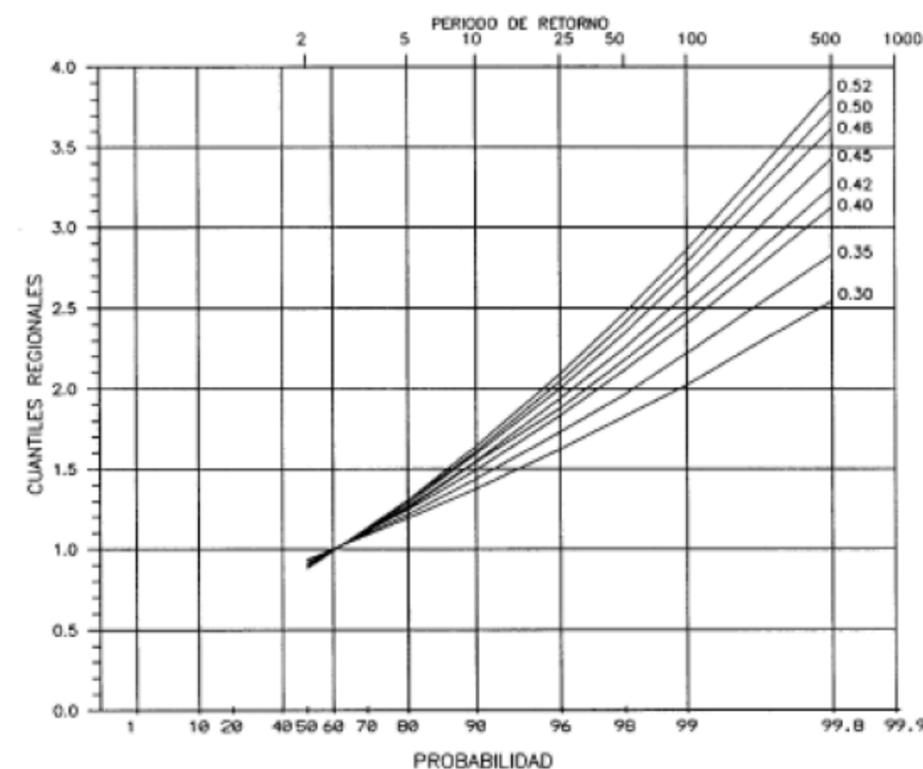


Fig. 3.3.- Relación entre los cuantiles regionales Y_t ⁽²⁾, el periodo de retorno en años T, la probabilidad (%) de no superar el cuantil en un año, y el coeficiente de variación C_v

- Factores de amplificación
 - 5 años $Y_4 = 1,213$
 - 100 años $Y_{100} = 2,174$
 - 500 años $Y_{500} = 2,785$

Finalmente, se realiza la estimación de la precipitación diaria máxima correspondiente a diferentes periodos de retorno, partiendo del valor de su media y su coeficiente de variación asumiendo una distribución SQRT-ET max.

De este modo las precipitaciones máximas diarias para los distintos periodos de retorno, obtenidas con la aplicación MAXPLU con las coordenadas de cálculo. $X=430.216$ e $Y=4.475.831$, Huso H-30, son:



Periodo de retorno (años)	Max Pluwin DGC Pd (mm/día)
2	34
25	64
100	80
500	103

Tal como establece la Instrucción 5.2-I.C. para una carretera de las características de la que es objeto este proyecto, el periodo de retorno de diseño de los elementos de drenaje longitudinal es de 25 años.

3.6 ESTUDIO Y CÁLCULO DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS

Tiempo de concentración

Dadas las características de las obras, creación una vía de servicio coplanaria con el tronco de la autovía y ramales de acceso y salida al tronco, se han empleado las siguientes formulaciones en función de los tipos de elemento de drenaje:

- CUENCAS PRINCIPALES: Drenaje transversal (ampliación de obra de drenaje transversal).

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

Dónde:

- t_c (horas) Tiempo de concentración
- L_c (km) Longitud del cauce
- J_c (adimensional) Pendiente media del cauce

Sólo existe una obra de drenaje transversal en la traza del proyecto que se sitúa en el p.k 1+420.

- CUENCAS SECUNDARIAS: Drenaje longitudinal de plataforma: cuencas secundarias con flujo difuso sobre el terreno y flujo canalizado.

Flujo canalizado a través de cunetas u otros elementos de drenaje: se puede considerar régimen uniforme y aplicar la ecuación de Manning.

Las velocidades máximas adoptadas en función del tipo de cunetas ha sido el siguiente:

- Cuneta revestida: $V_{max} = 5 \text{ m/sg}$

- Cuneta sin revestir (terreno parcialmente cubierto de vegetación) : $V_{max} = 1 \text{ m/sg}$

Flujo difuso sobre el terreno: 5 minutos

El tiempo de concentración en cada una de las subcuencas consideradas han sido los siguientes:

Nº1.-Enlace M-40 / M-513

CUENCA	SUPERFICIE (m ²)	LONGITUD (m)	TIPO DE CUNETAS	V_{max} (m/sg)	TIEMPO FLUJO DIFUSO (h)	TIEMPO FLUJO CANALIZADO (h)	T_c (h)
1.1	5942.63	82	REVESTIDA	5	0.083	0.005	0.088
1.2	5824.44	42	REVESTIDA	5	0.083	0.002	0.086
1.3	6129.15	53	REVESTIDA	5	0.083	0.003	0.086
1.4	5997.18	66	REVESTIDA	5	0.083	0.004	0.087
1.5	3594.26	185.91	REVESTIDA	5	0.083	0.010	0.094
1.6	9622.65	162.9	REVESTIDA	5	0.083	0.009	0.092
1.7	9751.22	62.79	REVESTIDA	5	0.083	0.003	0.087
1.8	9022.97	217.27	REVESTIDA	5	0.083	0.012	0.095
1.9	14648.46	66	REVESTIDA	5	0.083	0.004	0.087
1.10.	13997.30	103.25	REVESTIDA	5	0.083	0.006	0.089
1.11	17021.55	176.61	REVESTIDA	5	0.083	0.010	0.093
1.12	9010.39	96	REVESTIDA	5	0.083	0.005	0.089

Nº2.-Paso sobre M-503 Arroyo de Las Pozas

CUENCA	SUPERFICIE (m ²)	LONGITUD (m)	TIPO DE CUNETAS	V_{max} (m/sg)	TIEMPO FLUJO DIFUSO (h)	TIEMPO FLUJO CANALIZADO (h)	T_c (h)
2.1	10461.00	107	REVESTIDA	5	0.083	0.006	0.089
2.2	2351.00	65	REVESTIDA	5	0.083	0.004	0.087
2.3	1100.00	26	REVESTIDA	5	0.083	0.001	0.085
2.4	1334.00	32	REVESTIDA	5	0.083	0.002	0.085
2.5	2805.00	183	REVESTIDA	5	0.083	0.010	0.094
2.6	5636.00	100	REVESTIDA	5	0.083	0.006	0.089


Nº3.-Enlace M-503 / Antigua M-515

CUENCA	SUPERFICIE (m ²)	LONGITUD (m)	TIPO DE CUNETAS	V _{max} (m/sg)	TIEMPO FLUJO DIFUSO (h)	TIEMPO FLUJO CANALIZADO (h)	T _c (h)
3.1	2897.40	98	REVESTIDA	5	0.083	0.005	0.089
3.2	2377.24	91	REVESTIDA	5	0.083	0.005	0.088
3.3	1998.00	46	REVESTIDA	5	0.083	0.003	0.086
3.4	3667.00	81.5	REVESTIDA	5	0.083	0.005	0.088
3.5	7599.00	160	REVESTIDA	5	0.083	0.009	0.092
3.6	1360.00	123	REVESTIDA	5	0.083	0.007	0.090
3.7	8533.00	147	REVESTIDA	5	0.083	0.008	0.092
3.8	4764.00	67	REVESTIDA	5	0.083	0.004	0.087
3.9	6174.00	83	REVESTIDA	5	0.083	0.005	0.088
3.10,	6862.00	203	REVESTIDA	5	0.083	0.011	0.095
3.11	30996.00	125	REVESTIDA	5	0.083	0.007	0.090
3.12	14824.00	460	REVESTIDA	5	0.083	0.026	0.109
3.13	76193.00	460	REVESTIDA	5	0.083	0.026	0.109
3.14	14841.00	126	REVESTIDA	5	0.083	0.007	0.090

Nº4.-Actuación Noreste

CUENCA	SUPERFICIE (m ²)	LONGITUD (m)	TIPO DE CUNETAS	V _{max} (m/sg)	TIEMPO FLUJO DIFUSO (h)	TIEMPO FLUJO CANALIZADO (h)	T _c (h)
4.1	14457.00	113	REVESTIDA	5	0.083	0.006	0.090
4.2	2823.00	95	REVESTIDA	5	0.083	0.005	0.089
4.3	15863.00	150	REVESTIDA	5	0.083	0.008	0.092
4.4	2767.00	150	REVESTIDA	5	0.083	0.008	0.092

Coeficiente de escorrentía y umbral de escorrentía

El coeficiente de escorrentía representa la porción de precipitación que se convierte en caudal, es decir, la relación entre el volumen de escorrentía superficial y el de precipitación. El coeficiente de escorrentía varía de acuerdo a la magnitud de la lluvia y particularmente con las condiciones fisiográficas del terreno donde se genere la escorrentía (cobertura vegetal, pendientes, tipo de suelo), por lo que su determinación es aproximada.

En el drenaje longitudinal existen dos superficies principales donde se genera escorrentía: las superficies pavimentadas (calzadas, arcenes, bermas y cunetas) y los taludes y zonas adyacentes a la infraestructura.

Para superficies pavimentadas se toma un coeficiente de escorrentía igual a 1 (valor máximo), considerando que estas superficies son totalmente impermeables.

En taludes, se toma un valor de 0,8 (valor conservador teniendo en cuenta su proximidad al valor máximo), ya que se trata de zonas con cobertura vegetal escasa o nula y con pendiente pronunciada. En las zonas adyacentes, se toma un valor de 0,45.

Aplicando la formulación expuesta, se obtiene:

Nº1.-Enlace M-40 / M-513

CUENCA	USOS (m ²)			COEFICIENTE ESCORRENTÍA
	PAVIMENTADO	TALUDES	ZONAS ADYACENTES	
1.1	5118.63	0.00	824.00	0.924
1.2	5000.44	0.00	824.00	0.922
1.3	5435.34	0.00	693.81	0.938
1.4	5303.37	0.00	693.81	0.936
1.5	887.70	646.30	2060.26	0.649
1.6	3167.25	1236.00	5219.40	0.676
1.7	1347.52	2869.00	5534.70	0.629
1.8	1843.53	979.84	6199.60	0.600
1.9	1709.50	4671.00	8267.96	0.626
1.10.	1462.50	2866.00	9668.80	0.579
1.11	16238.55	783.00	0.00	0.991
1.12	8710.39	300.00	0.00	0.993


Nº2.-Paso sobre M-503 Arroyo de Las Pozas

CUENCA	USOS (m2)			COEFICIENTE ESCORRENTÍA
	PAVIMENTADO	TALUDES	ZONAS ADYACENTES	
2.1	2274.00	835.00	7352.00	0.597
2.2	2351.00	0.00	0.00	1.000
2.3	1100.00	0.00	0.00	1.000
2.4	1263.00	71.00	0.00	0.989
2.5	2805.00	0.00	0.00	1.000
2.6	2873.00	244.00	2519.00	0.746

Nº3.-Enlace M-503 / Antigua M-515

CUENCA	USOS (m2)			COEFICIENTE ESCORRENTÍA
	PAVIMENTADO	TALUDES	ZONAS ADYACENTES	
3.1	2226.00	671.40	0.00	0.954
3.2	1705.00	672.24	0.00	0.943
3.3	1029.00	969.00	0.00	0.903
3.4	2277.00	145.00	1245.00	0.805
3.5	2744.00	534.00	4321.00	0.673
3.6	910.00	450.00	0.00	0.934
3.7	2504.00	0.00	6029.00	0.611
3.8	1870.00	1686.00	1208.00	0.790
3.9	1860.00	3031.00	1283.00	0.788
3.10,	3380.00	3482.00	0.00	0.899
3.11	2310.00	5078.00	23608.00	0.548
3.12	1576.00	0.00	13248.00	0.508
3.13	1576.00	0.00	74617.00	0.461
3.14	13929.00	912.00	0.00	0.988

Nº4.-Actuación Noreste

CUENCA	USOS (m2)			COEFICIENTE ESCORRENTÍA
	PAVIMENTADO	TALUDES	ZONAS ADYACENTES	
4.1	1842.00	638.00	11977.00	0.536
4.2	2156.00	667.00	0.00	0.953
4.3	1839.00	706.00	13318.00	0.529
4.4	1928.00	839.00	0.00	0.939

Intensidades

La intensidad de precipitación $I(T, t_c)$ correspondiente a un periodo de retorno T , y a una duración de aguacero t_c , a emplear en la estimación de caudales por el Método Racional, se obtiene por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t_c) = I_d \times F_{int}$$

Donde:

- $I(T, t_c)$ [mm/h] Intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno T y a una duración de aguacero t_c .
- I_d [mm/h] Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T .
- F_{int} [adimensional] Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T .

Por tanto, para determinar la intensidad de precipitación $I(T, t_c)$, es necesario determinar la intensidad media diaria de precipitación corregida (I_d).

La intensidad media diaria de precipitación corregida (I_d) correspondiente al periodo de retorno T , se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \times K_A}{24}$$

Donde:

- I_d [mm/h] Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T .
- P_d [mm] Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T .
- K_A [adimensional] Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca, que tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda la superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:



Si $A < 1 \text{ km}^2 \rightarrow K_A = 1$

Si $A \geq 1 \text{ km}^2 \rightarrow K_A = 1 - \log_{10} A / 15$

Siendo A, el área total de la cuenca en km^2 .

Como para el dimensionamiento del Drenaje Longitudinal, el objetivo es obtener los caudales unitarios, a desaguar por la plataforma, taludes y áreas adyacentes, tendremos un factor reductor $K_A = 1$.

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T , P_d se adopta el mayor de los valores de los obtenidos a partir de:

- Datos publicados por la Dirección General de Carreteras (publicación Máximas Lluvias en la España Peninsular).
- Estudio estadístico de las series de precipitaciones diarias máximas anuales, medidas en los pluviómetros existentes en la cuenca, o próximos a ella. En el ajuste estadístico de las series de precipitaciones máximas registrada en cada pluviómetro, la función de distribución extrema más apropiada a los datos de la zona, considerando al menos las funciones Gumbel y SQRT ET-max.

A efectos de la Norma 5.2-IC, para la aplicación del método racional se toma como precipitación diaria P_d , la correspondiente al valor medio en la superficie de la cuenca, que se obtiene, mediante la interpolación espacial de los valores obtenidos en cada uno de los pluviómetros considerados.

La determinación de la precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T , P_d siguiendo la metodología indicada, se ha obtenido en el apartado anterior (*Apartado 2.3.1 Pluviometría*)

En nuestro caso, se han utilizado los valores de P_d siguientes:

Periodo de retorno (años)	Max Pluwin DGC P_d (mm/día)
2	34
25	64
100	80
500	103

Por lo tanto, tendremos la siguiente Intensidad media diaria de precipitación corregida (I_d).

Nº1.-Enlace M-40 / M-513

CUENCA	Tc (h)	K _A	I _d (mm/h)		
			T 25 años	T 100 años	T 500 años
1.1	0.088	1.000	2.58	3.25	4.17
1.2	0.086	1.000	2.58	3.25	4.17
1.3	0.086	1.000	2.58	3.25	4.17
1.4	0.087	1.000	2.58	3.25	4.17
1.5	0.094	1.000	2.58	3.25	4.17
1.6	0.092	1.000	2.58	3.25	4.17
1.7	0.087	1.000	2.58	3.25	4.17
1.8	0.095	1.000	2.58	3.25	4.17
1.9	0.087	1.000	2.58	3.25	4.17
1.10.	0.089	1.000	2.58	3.25	4.17
1.11	0.093	1.000	2.58	3.25	4.17
1.12	0.089	1.000	2.58	3.25	4.17

Nº2.-Paso sobre M-503 Arroyo de Las Pozas

CUENCA	Tc (h)	K _A	I _d (mm/h)		
			T 25 años	T 100 años	T 500 años
2.1	0.089	1.000	2.58	3.25	4.17
2.2	0.087	1.000	2.58	3.25	4.17
2.3	0.085	1.000	2.58	3.25	4.17
2.4	0.085	1.000	2.58	3.25	4.17
2.5	0.094	1.000	2.58	3.25	4.17
2.6	0.089	1.000	2.58	3.25	4.17


Nº3.-Enlace M-503 / Antigua M-515

CUENCA	Tc (h)	KA	Id (mm/h)		
			T 25 años	T 100 años	T 500 años
3.1	0.089	1.000	2.58	3.25	4.17
3.2	0.088	1.000	2.58	3.25	4.17
3.3	0.086	1.000	2.58	3.25	4.17
3.4	0.088	1.000	2.58	3.25	4.17
3.5	0.092	1.000	2.58	3.25	4.17
3.6	0.090	1.000	2.58	3.25	4.17
3.7	0.092	1.000	2.58	3.25	4.17
3.8	0.087	1.000	2.58	3.25	4.17
3.9	0.088	1.000	2.58	3.25	4.17
3.10,	0.095	1.000	2.58	3.25	4.17
3.11	0.090	1.000	2.58	3.25	4.17
3.12	0.109	1.000	2.58	3.25	4.17
3.13	0.109	1.000	2.58	3.25	4.17
3.14	0.090	1.000	2.58	3.25	4.17

Nº4.-Actuación Noreste

CUENCA	Tc (h)	KA	Id (mm/h)		
			T 25 años	T 100 años	T 500 años
4.1	0.090	1.000	2.58	3.25	4.17
4.2	0.089	1.000	2.58	3.25	4.17
4.3	0.092	1.000	2.58	3.25	4.17
4.4	0.092	1.000	2.58	3.25	4.17

El Factor de intensidad F_{int} , introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero t
- El período de retorno T , si se dispone de curvas de intensidad–duración– frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = \max(F_a, F_b)$$

Donde

- F_{int} [adimensional] Factor de intensidad.
- F_a [adimensional] Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/ I_d)
- F_b [adimensional] Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

Dado que no se disponen de curvas IDF aceptadas por la Dirección General de Carreteras, el valor a aplicar será el F_a obtenido a partir del índice de torrencialidad.

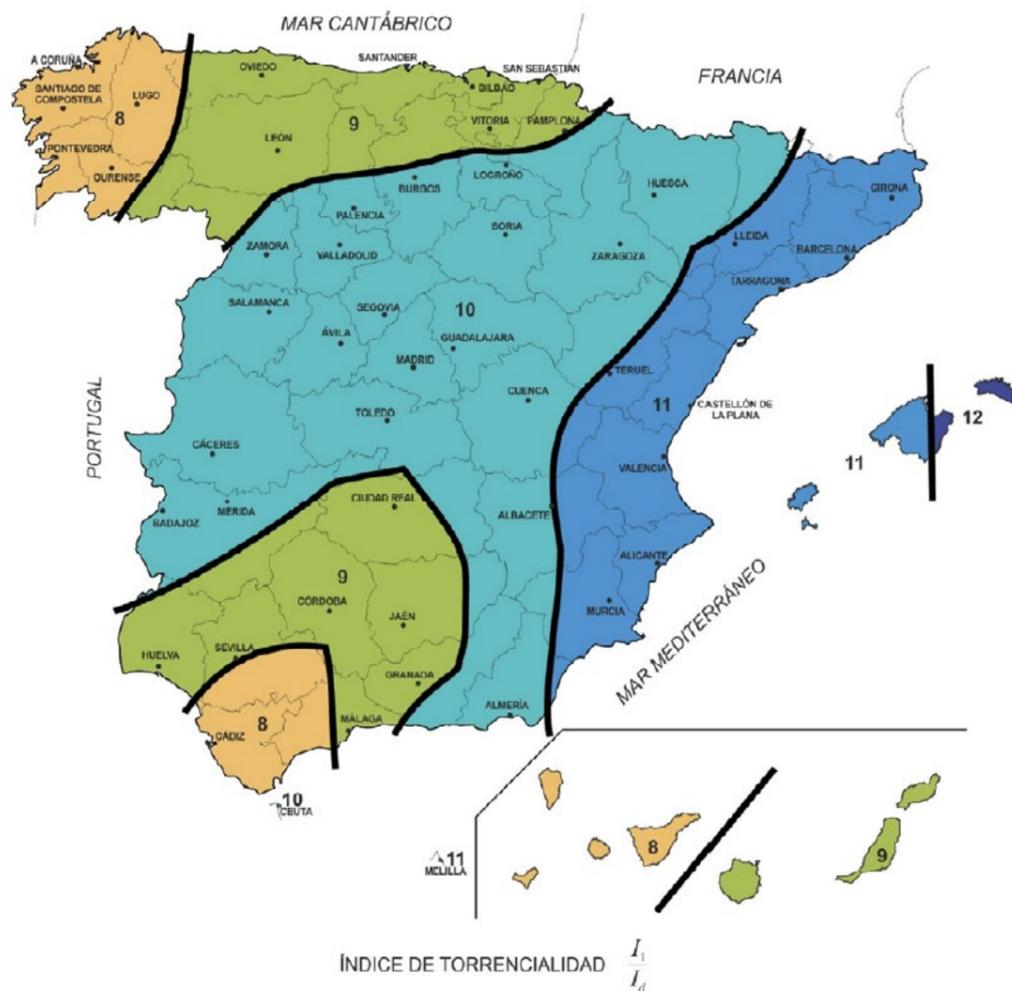
$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 * t^{0,1}}$$

Dónde:

- I_1/ I_d [adimensional] Índice de torrencialidad, representado en la figura 2.4 de la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial”, que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica.
- t [horas] Duración del aguacero, para la obtención del factor F_a se particulariza la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$).



Mapa del Índice de Torrencialidad (I_1/I_d) s/ Norma 5.2-IC "Drenaje Superficial"



La zona de estudio se sitúa en la región de índice de torrencialidad $I_1/I_d = 10,0$
 En este estudio, tendremos la siguiente F_{int} Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T.

$$F_{int} = F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287 * t^{0,1}}$$

Para los diferentes tiempos de concentración de cada una de las cuencas se obtendría el siguiente factor de intensidad:

Nº1.-Enlace M-40 / M-513

CUENCA	Tc (h)	F int
1.1	0.088	35.14
1.2	0.086	35.56
1.3	0.086	35.44
1.4	0.087	35.31
1.5	0.094	34.13
1.6	0.092	34.35
1.7	0.087	35.34
1.8	0.095	33.85
1.9	0.087	35.31
1.10.	0.089	34.93
1.11	0.093	34.22
1.12	0.089	35.00

Nº2.-Paso sobre M-503 Arroyo de Las Pozas

CUENCA	Tc (h)	F int
2.1	0.089	34.89
2.2	0.087	35.32
2.3	0.085	35.73
2.4	0.085	35.66
2.5	0.094	34.16
2.6	0.089	34.96


Nº3.-Enlace M-503 / Antigua M-515

CUENCA	T _c (h)	F _{int}
3.1	0.089	34.98
3.2	0.088	35.05
3.3	0.086	35.51
3.4	0.088	35.15
3.5	0.092	34.38
3.6	0.090	34.73
3.7	0.092	34.50
3.8	0.087	35.30
3.9	0.088	35.13
3.10,	0.095	33.98
3.11	0.090	34.72
3.12	0.109	31.83
3.13	0.109	31.83
3.14	0.090	34.71

Nº4.-Actuación Noreste

CUENCA	T _c (h)	F _{int}
4.1	0.090	34.83
4.2	0.089	35.01
4.3	0.092	34.47
4.4	0.092	34.47

Por lo tanto, a partir de estos parámetros, se obtiene una Intensidad de Precipitación $I(T, t_c)$ para un periodo de retorno $T=25$ años:

$$I(T, t_c) = I_d \times F_{int}$$

Nº1.-Enlace M-40 / M-513

CUENCA	I _d (mm/h)			F _{int}	I(T,t _c) (mm/h)		
	T 25 años	T 100 años	T 500 años		T 25 años	T 100 años	T 500 años
1.1	2.58	3.25	4.17	35.14	90.79	114.22	146.43
1.2	2.58	3.25	4.17	35.56	91.85	115.56	148.15
1.3	2.58	3.25	4.17	35.44	91.56	115.18	147.67
1.4	2.58	3.25	4.17	35.31	91.21	114.75	147.11
1.5	2.58	3.25	4.17	34.13	88.18	110.94	142.23
1.6	2.58	3.25	4.17	34.35	88.74	111.64	143.13
1.7	2.58	3.25	4.17	35.34	91.30	114.86	147.25
1.8	2.58	3.25	4.17	33.85	87.44	110.00	141.03
1.9	2.58	3.25	4.17	35.31	91.21	114.75	147.11
1.10.	2.58	3.25	4.17	34.93	90.24	113.52	145.54
1.11	2.58	3.25	4.17	34.22	88.40	111.22	142.59
1.12	2.58	3.25	4.17	35.00	90.42	113.76	145.84

Nº2.-Paso sobre M-503 Arroyo de Las Pozas

CUENCA	I _d (mm/h)			F _{int}	I(T,t _c) (mm/h)		
	T 25 años	T 100 años	T 500 años		T 25 años	T 100 años	T 500 años
2.1	2.58	3.25	4.17	34.89	90.14	113.40	145.39
2.2	2.58	3.25	4.17	35.32	91.24	114.78	147.16
2.3	2.58	3.25	4.17	35.73	92.29	116.11	148.86
2.4	2.58	3.25	4.17	35.66	92.13	115.90	148.59
2.5	2.58	3.25	4.17	34.16	88.25	111.02	142.34
2.6	2.58	3.25	4.17	34.96	90.32	113.63	145.68



3.7 CAUDALES

Cálculo de los caudales para la comprobación de las obras de drenaje I

Los resultados obtenidos se relacionan en la tabla adjunta a continuación:

Nº1.-Enlace M-40 / M-513

T-25						
CUENCA	SUPERFICIE (Km2)	Tc (h)	K	C	I(T,tc) (mm/h)	QT (m3/sg)
1.1	0.0059	0.088	1.003	0.924	90.79	0.139
1.2	0.0058	0.086	1.003	0.922	91.85	0.137
1.3	0.0061	0.086	1.003	0.938	91.56	0.147
1.4	0.0060	0.087	1.003	0.936	91.21	0.143
1.5	0.0036	0.094	1.004	0.649	88.18	0.057
1.6	0.0096	0.092	1.004	0.676	88.74	0.161
1.7	0.0098	0.087	1.003	0.629	91.30	0.156
1.8	0.0090	0.095	1.004	0.600	87.44	0.132
1.9	0.0146	0.087	1.003	0.626	91.21	0.233
1.10.	0.0140	0.089	1.003	0.579	90.24	0.204
1.11	0.0170	0.093	1.004	0.991	88.40	0.416
1.12	0.0090	0.089	1.003	0.993	90.42	0.226

T-500						
CUENCA	SUPERFICIE (Km2)	Tc (h)	K	C	I(T,tc) (mm/h)	QT (m3/sg)
1.1	0.0059	0.088	1.003	0.924	146.43	0.224
1.2	0.0058	0.086	1.003	0.922	148.15	0.222
1.3	0.0061	0.086	1.003	0.938	147.67	0.237
1.4	0.0060	0.087	1.003	0.936	147.11	0.230
1.5	0.0036	0.094	1.004	0.649	142.23	0.092
1.6	0.0096	0.092	1.004	0.676	143.13	0.260
1.7	0.0098	0.087	1.003	0.629	147.25	0.252
1.8	0.0090	0.095	1.004	0.600	141.03	0.213
1.9	0.0146	0.087	1.003	0.626	147.11	0.376
1.10.	0.0140	0.089	1.003	0.579	145.54	0.329
1.11	0.0170	0.093	1.004	0.991	142.59	0.670
1.12	0.0090	0.089	1.003	0.993	145.84	0.364

Nº3.-Enlace M-503 / Antigua M-515

CUENCA	Id (mm/h)			F int	I(T,tc) (mm/h)		
	T 25 años	T 100 años	T 500 años		T 25 años	T 100 años	T 500 años
3.1	2.58	3.25	4.17	34.98	90.37	113.69	145.76
3.2	2.58	3.25	4.17	35.05	90.55	113.92	146.05
3.3	2.58	3.25	4.17	35.51	91.75	115.42	147.98
3.4	2.58	3.25	4.17	35.15	90.80	114.23	146.45
3.5	2.58	3.25	4.17	34.38	88.81	111.73	143.24
3.6	2.58	3.25	4.17	34.73	89.73	112.89	144.73
3.7	2.58	3.25	4.17	34.50	89.13	112.13	143.76
3.8	2.58	3.25	4.17	35.30	91.18	114.71	147.07
3.9	2.58	3.25	4.17	35.13	90.76	114.18	146.39
3.10,	2.58	3.25	4.17	33.98	87.77	110.42	141.57
3.11	2.58	3.25	4.17	34.72	89.68	112.82	144.65
3.12	2.58	3.25	4.17	31.83	82.24	103.46	132.65
3.13	2.58	3.25	4.17	31.83	82.24	103.46	132.65
3.14	2.58	3.25	4.17	34.71	89.66	112.79	144.61

Nº4.-Actuación Noreste

CUENCA	Id (mm/h)			F int	I(T,tc) (mm/h)		
	T 25 años	T 100 años	T 500 años		T 25 años	T 100 años	T 500 años
4.1	2.58	3.25	4.17	34.83	89.99	113.21	145.14
4.2	2.58	3.25	4.17	35.01	90.45	113.79	145.89
4.3	2.58	3.25	4.17	34.47	89.06	112.04	143.64
4.4	2.58	3.25	4.17	34.47	89.06	112.04	143.64


Nº2.-Paso sobre M-503 Arroyo de Las Pozas

T-25						
CUENCA	SUPERFICIE (Km2)	Tc (h)	K	C	I(T,tc) (mm/h)	QT (m3/sg)
2.1	0.0105	0.089	1.003	0.597	90.14	0.157
CUNETA	0.0082	0.089	1.003	0.597	90.14	0.123
VIAL	0.0023	0.089	1.003	0.597	90.14	0.034
2.2	0.0024	0.087	1.003	1.000	90.14	0.059
2.3	0.0011	0.085	1.003	1.000	90.14	0.028
2.4	0.0013	0.085	1.003	0.989	91.24	0.034
2.5	0.0028	0.094	1.004	1.000	91.24	0.071
2.6	0.0056	0.089	1.003	0.746	91.24	0.107
CUNETA	0.0028	0.089	1.003	0.746	91.24	0.052
VIAL	0.0029	0.089	1.003	0.746	91.24	0.054

T-500						
CUENCA	SUPERFICIE (Km2)	Tc (h)	K	C	I(T,tc) (mm/h)	QT (m3/sg)
2.1	0.0105	0.089	1.003	0.597	145.39	0.253
2.2	0.0024	0.087	1.003	1.000	147.16	0.096
2.3	0.0011	0.085	1.003	1.000	148.86	0.046
2.4	0.0013	0.085	1.003	0.989	148.59	0.055
2.5	0.0028	0.094	1.004	1.000	142.34	0.111
2.6	0.0056	0.089	1.003	0.746	145.68	0.171

Nº3.-Enlace M-503 / Antigua M-515

T-25						
CUENCA	SUPERFICIE (Km2)	Tc (h)	K	C	I(T,tc) (mm/h)	QT (m3/sg)
3.1	0.0029	0.089	1.003	0.954	90.37	0.070
3.2	0.0024	0.088	1.003	0.943	90.55	0.057
3.3	0.0020	0.086	1.003	0.903	91.75	0.046
3.4	0.0037	0.088	1.003	0.805	90.80	0.075
3.5	0.0076	0.092	1.004	0.673	88.81	0.127
3.6	0.0014	0.090	1.004	0.934	89.73	0.032
3.7	0.0085	0.092	1.004	0.611	89.13	0.130
3.8	0.0048	0.087	1.003	0.790	91.18	0.096

3.9	0.0062	0.088	1.003	0.788	90.76	0.123
3.10,	0.0069	0.095	1.004	0.899	87.77	0.151
3.11	0.0310	0.090	1.004	0.548	89.68	0.425
3.12	0.0148	0.109	1.004	0.508	82.24	0.173
3.13	0.0762	0.109	1.004	0.461	82.24	0.807
3.14	0.0148	0.090	1.004	0.988	89.66	0.366

T-500						
CUENCA	SUPERFICIE (Km2)	Tc (h)	K	C	I(T,tc) (mm/h)	QT (m3/sg)
3.1	0.0029	0.089	1.003	0.954	145.76	0.112
3.2	0.0024	0.088	1.003	0.943	146.05	0.091
3.3	0.0020	0.086	1.003	0.903	147.98	0.074
3.4	0.0037	0.088	1.003	0.805	146.45	0.121
3.5	0.0076	0.092	1.004	0.673	143.24	0.204
3.6	0.0014	0.090	1.004	0.934	144.73	0.051
3.7	0.0085	0.092	1.004	0.611	143.76	0.209
3.8	0.0048	0.087	1.003	0.790	147.07	0.154
3.9	0.0062	0.088	1.003	0.788	146.39	0.198
3.10,	0.0069	0.095	1.004	0.899	141.57	0.243
3.11	0.0310	0.090	1.004	0.548	144.65	0.685
3.12	0.0148	0.109	1.004	0.508	132.65	0.279
3.13	0.0762	0.109	1.004	0.461	132.65	1.301
3.14	0.0148	0.090	1.004	0.988	144.61	0.591

Nº4.-Actuación Noreste

T-25						
CUENCA	SUPERFICIE (Km2)	Tc (h)	K	C	I(T,tc) (mm/h)	QT (m3/sg)
4.1	0.0145	0.090	1.003	0.536	89.99	0.194
VIAL	0.0018	0.090	1.003	0.536	89.99	0.025
CUNETA	0.0126	0.090	1.003	0.536	89.99	0.169
4.2	0.0028	0.089	1.003	0.953	90.45	0.068
VIAL	0.0022	0.089	1.003	0.953	90.45	0.052
CUNETA	0.0007	0.089	1.003	0.953	90.45	0.016
4.3	0.0159	0.092	1.004	0.529	89.06	0.208
VIAL	0.0016	0.092	1.004	0.529	89.06	0.020
CUNETA	0.0143	0.092	1.004	0.529	89.06	0.188
4.4	0.0028	0.092	1.004	0.939	89.06	0.065



VIAL	0.0019	0.092	1.004	0.939	89.06	0.045
CUNETAS	0.0008	0.092	1.004	0.939	89.06	0.020

T-500						
CUENCA	SUPERFICIE (Km ²)	T _c (h)	K	C	I(T,t _c) (mm/h)	Q _T (m ³ /sg)
4.1	0.0145	0.0896	1.003	0.536	145.14	0.313
4.2	0.0028	0.0886	1.003	0.953	145.89	0.109
4.3	0.0159	0.0917	1.004	0.529	143.64	0.336
4.4	0.0028	0.0917	1.004	0.939	143.64	0.104

Estos caudales serán los que se utilicen para la comprobación posterior de las obras de drenaje existentes.



4 DRENAJE LONGITUDINAL

○ INTRODUCCIÓN

El objeto de este apartado es establecer las tipologías de los elementos que conformarán la red de drenaje longitudinal. Estos elementos pueden dividirse en dos grandes grupos según su función:

- Recoger el agua que caiga en la plataforma de la traza y conducirla al punto de desagüe.
- Encauzar la escorrentía de las áreas adyacentes que inciden hacia la vía evitando que se dañen los taludes.

El primer grupo de elementos se definirá en este anejo como “drenaje de la plataforma” y el segundo como “drenaje de las áreas adyacentes”.

En primer lugar se establecen los caudales de cálculo, que servirán de base para, posteriormente, realizar la justificación de los elementos proyectados.

4.1 CRITERIOS BÁSICOS DE PROYECTO

El diseño de la red de drenaje longitudinal, se aborda conforme a la sistemática que a continuación se refiere:

- Cálculo de caudales unitarios, y asignación a los distintos elementos de la red de drenaje.
- Elección de la tipología de los elementos que conforman la red de drenaje.
- Dimensionamiento hidráulico de los elementos.

La implantación del drenaje longitudinal, así como el dimensionamiento de los diferentes elementos que componen la red, se ha realizado conforme a los criterios de la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial”, aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero y publicada en el jueves 10 de marzo de 2016, en el Boletín Oficial del Estado.

1.1.1 Resguardo de la calzada

El resguardo de la calzada rc se define como la diferencia de cotas entre el punto más bajo de la calzada y la lámina de agua para el caudal de proyecto.

El drenaje de la plataforma y márgenes debe permitir la recogida, conducción y evacuación de las aguas, cumpliendo:

- Un resguardo de la calzada mayor o igual a 5 cm, si bien se podrá justificar la adopción de un valor menor.
- Que la lámina de agua no alcance el arcén

1.1.2 Funcionamiento Hidráulico

Las redes de drenaje de la plataforma se diseñan para dar servicio únicamente a la carretera.

Cuando se trate de la red de drenaje de la plataforma, se procura que las superficies pavimentadas de la plataforma no reciban otras aguas que las de precipitación que inciden directamente sobre ellas, transformándose en escorrentía superficial.

En tales circunstancias, el agua que cae sobre la plataforma escurre hacia los puntos bajos de la superficie del pavimento y sigue un recorrido según la línea de máxima pendiente en cada punto, hasta salir de la plataforma a las márgenes o a un elemento de drenaje.

Para determinar los caudales de diseño de los elementos de drenaje de la plataforma, se estudia la línea de máxima pendiente de la vía, teniendo en cuenta las variaciones de las inclinaciones de la rasante y el peralte.



1.1.3 Continuidad

Se da continuidad geométrica e hidráulica entre los elementos que constituyen la red de drenaje, de forma que todo el caudal recogido sea conducido y evacuado en el punto de desagüe, sin que se produzcan pérdidas de caudal entre el punto y zona de captación o recogida y el lugar de desagüe.

1.1.4 Capacidad Hidráulica

Las redes de drenaje diseñadas presentan capacidad hidráulica suficiente para su caudal de diseño, teniendo en cuenta las limitaciones indicadas respecto al resguardo, cuando se trate de elementos de drenaje superficial, y cuando se trate de elementos de drenaje enterrados se mantiene un porcentaje de llenado no superior al 80 %.

La Norma 5.2-IC “Drenaje superficial”, en su epígrafe 3.4.5, Comprobación hidráulica de elementos lineales, indica que la capacidad hidráulica de los elementos lineales en régimen uniforme y en lámina libre para la sección llena sin entrada en carga, debe ser mayor que el caudal de proyecto Q_P

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \times R_H^{2/3} \times S_{Max}}{n} \geq Q_P$$

Dónde:

- Q_{CH} [m³/s] Capacidad hidráulica de los elementos de drenaje. Caudal en régimen uniforme en lámina libre para la sección llena calculado igualando las pérdidas de carga por rozamiento con las paredes y el fondo del conducto a la pendiente longitudinal
- J [adimensional] Pendiente geométrica del elemento lineal
- $S_{MÁX}$ [m²] Área de la sección transversal del conducto
- R_H [m] Radio hidráulico $R_H = S/P$
- S [m²] Área de la sección transversal ocupada por la corriente
- P [m] Perímetro mojado

- n [s/m^{1/3}] Coeficiente de rugosidad de Manning, dependiente del tipo de material del elemento lineal. Tomando los valores de la tabla 3.1, Coeficiente de Rugosidad n a utilizar en la fórmula de Manning – Strickler para conductos y cunetas, se toma 0,015 para elementos de hormigón (cunetas revestidas de hormigón, caces prefabricados y/o colectores) y 0,033 para cunetas sin revestir (sin vegetación con superficie irregular o con vegetación herbácea segada)

1.1.5 Velocidad Media

La velocidad media del agua para el caudal de proyecto, debe ser menor que la que produce daños en el elemento de drenaje longitudinal, en función de su material constitutivo, así:

$$V_P = \frac{Q_P}{S_P} \leq V_{max}$$

Donde:

- V_P [m/s] Velocidad media de la corriente para el caudal de proyecto
- S_P [m²] Área de la sección transversal ocupada por la corriente para el caudal de proyecto
- V_{max} [m/s] Caudal de proyecto del elemento de drenaje Siguiendo lo expuesto en la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial”, en la tabla 3.2. Velocidad máxima del agua, la velocidad máxima en superficies de hormigón se toma como 6 m/s.

4.2 CAUDALES DE DISEÑO

En este apartado se definen los caudales unitarios de cálculo que serán utilizados para el dimensionamiento de la red de drenaje longitudinal.

Para el cálculo de los caudales de diseño se ha utilizado el Método Racional siguiendo la metodología recogida en el apartado 2.2 “Fórmula de Cálculo” de la Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial” de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero de 2016. Estos caudales se han determinado a partir de los valores de pluviometría que se reflejan en el apartado 3.7 del presente anejo.



De los caudales calculados, se han utilizado para la comprobación y dimensionamiento de los elementos de drenaje los caudales máximos obtenidos en cada obra. Para cada el drenaje longitudinal se has utilizado los caudales máximos por obra y por tipo de cuneta, de pié de terraplén y de borde de calzad

Nº1.-Enlace M-40 / M-513

CUENCA	QT (m3/sg) Maximo	
1.8 ODTL	VIAL-COLECTOR	0.132
1.10 CUNETETA	CUNETETA PT	0.204
1.5+1.11	CUNETETA BC	0.473

Nº2.-Paso sobre M-503 Arroyo de Las Pozas

CUENCA		QT (m3/sg) Maximo
2.5 VIAL	VIAL	0.071
2.1 CUNETETA	CUNETETA	0.123

Nº3.-Enlace M-503 / Antigua M-515

CUENCA		QT (m3/sg) Maximo
3.5 VIAL	VIAL-COLECTOR	0.127
3.5 CUNETETA	CUNETETA PT	0.127
3.11	CUNETETA BC	0.425

Nº4.-Actuación Noreste

CUENCA		QT (m3/sg) Maximo
4.2.VIAL	VIAL	0.052
4.3 CUNETETA	CUNETETA	0.188

4.3 TIPOLOGÍA DE LOS ELEMENTOS DE LA RED DE DRENAJE LONGITUDINAL. JUSTIFICACIÓN DE SU IMPLANTACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO

A continuación, se presenta un análisis de los elementos propuestos para la red de drenaje longitudinal de la carretera proyectada, cuya misión será la evacuación de las aguas pluviales que incidan sobre la plataforma y los márgenes de misma hacia la red de drenaje natural del terreno.

Así mismo, se incluye la justificación de la adopción de los elementos propuestos y la comprobación de la capacidad hidráulica de estos.

1.1.5.1 Criterios generales

a) Drenaje de la plataforma

Para conseguir la evacuación de los caudales que inciden sobre la obra proyectada y evitar los efectos negativos que el agua de lluvia produce sobre la calzada (reducción del coeficiente de rozamiento y de las características resistentes del firme y explanación) se proyectan los siguientes dispositivos de drenaje sobre la plataforma:

- Cuneta de borde de calzada: se disponen en aquellos tramos en que la escorrentía vierta hacia el exterior de la calzada, y en tramos en los que el trazado discorra en desmonte, para evitar que el agua de los taludes vierta sobre la calzada. Estas cunetas se desaguarán directamente a la red del drenaje del terreno, en ocasiones a través de las cunetas de pie de terraplén. En el caso en que la sección de la cuneta se agote, se desaguarán previamente en un colector de evacuación bajo la propia cuenta, o bajo la mediana, en el caso de del vial que define el tronco principal.
- Cuneta de mediana: en los casos en los que la escorrentía vierta hacia el interior de la calzada del tronco principal, se dispone una cuneta en la mediana que recoja la escorrentía superficial y la conduzca hasta los puntos de evacuación al exterior a través de otros dispositivos bajo la misma. En el caso en que la sección de la cuneta se agote, se desaguarán previamente en un colector de evacuación bajo la propia cuenta.
- Bordillo en borde de calzada, para recoger el agua que vierta hacia el exterior de la calzada, siempre que el trazado discorra en terraplén, siendo la altura de este igual o superior a 3 m. Este elemento tiene como objetivo evitar que el agua vierta directamente a través del talud, provocando erosiones en el mismo. Se colocarán bajantes prefabricadas cada 50 m para desaguar el agua recogida por el bordillo.

b) Drenaje de las márgenes

La escorrentía superficial de las márgenes se recoge con los dispositivos que se indican a continuación:

- Cunetas de guarda: cuando las márgenes viertan hacia la carretera se dispondrá una cuneta de coronación o cuneta de guarda, que impida que el agua fluya directamente al talud y alcance la plataforma. Siempre que sea posible, estas cunetas se desaguarán hacia los extremos del



desmonte. Se dispondrán bajantes hacia la cuneta de borde de calzada en los puntos bajos, si los hubiera, o en aquellos puntos donde se produjese el agotamiento de la cuneta de guarda. Estas cunetas irán revestidas para evitar infiltraciones que puedan comprometer la estabilidad del talud.

- Cunetas de pie de terraplén: en los tramos en terraplén se dispondrá una cuneta de pie de terraplén cuando la escorrentía natural del terreno vierta sobre el propio talud y cuando sea necesario dirigir el caudal desaguado por otros elementos de drenaje de la plataforma.

Tanto la cuneta de guarda como la de pie de terraplén se dispondrán a una distancia de al menos 1 m respecto a la cabeza del desmonte o el pie de terraplén respectivamente para evitar el descabezado del talud o la erosión del pie del terraplén.

1.1.5.2 Tipología y Dimensionamiento de los elementos de la red de drenaje longitudinal

Cunetas laterales de borde de calzada (BC)

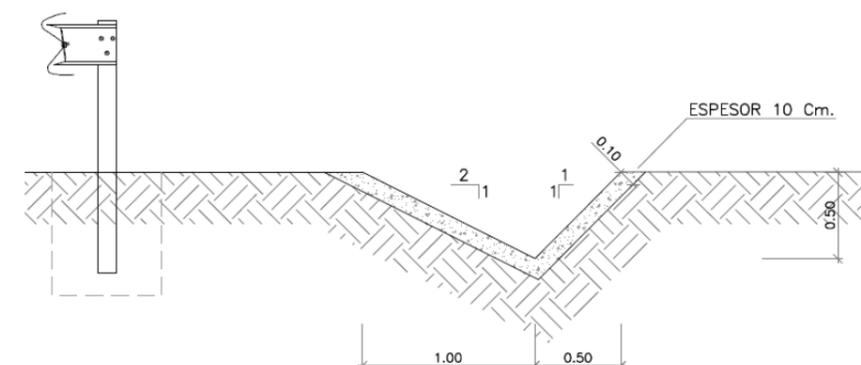
Las características de las cunetas de borde de calzada se han fijado teniendo en cuenta fundamentalmente la pendiente longitudinal de la carretera proyectada y los caudales a desaguar en cada caso. Además sus dimensiones deberán acomodarse a la geometría de la sección tipo y coordinarse con los elementos que la componen (barreras de seguridad, bermas, etc.)

La pendiente longitudinal de las cunetas se ajustará a la rasante del borde de calzada, revistiéndose con una capa de hormigón en masa de 10 cm de espesor.

Se diseña la siguiente cuneta lateral de borde de calzada:

Cuneta Triangular Rebasable, revestida de hormigón, taludes 2H:1V interior y 1H:1V exterior, de profundidad de 0.50 m en función de los caudales de diseño.

CUNETAS DE BORDE DE CALZADA
COTAS EN METROS

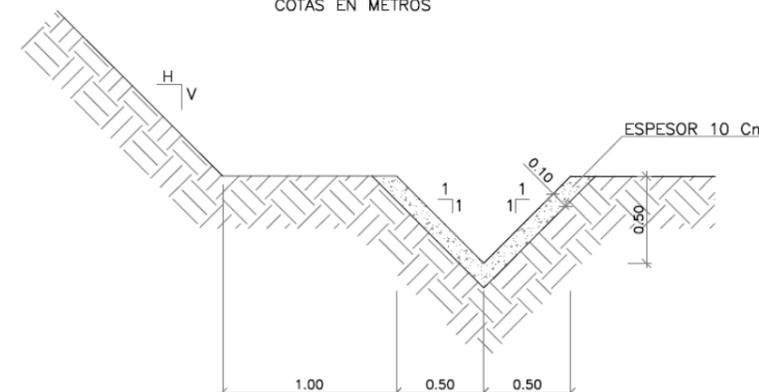


Cunetas de Pie de Terraplén (PT)

Donde los caudales procedentes de la plataforma y el terraplén no puedan evacuarse directamente al terreno sin daños a las parcelas colindantes, o donde el terreno contiguo vierta hacia la carretera, se dispondrá una cuneta de pie de terraplén, la cual se colocará a una distancia mínima de 1 m, para evitar las posibles erosiones en el pie del talud.

Se proyecta una cuneta de pie de terraplén triangular revestida con una capa de hormigón de 10 cm, taludes 1H: 1V y una profundidad de 0.50 m.

CUNETAS DE PIE DE TERRAPLÉN
COTAS EN METROS



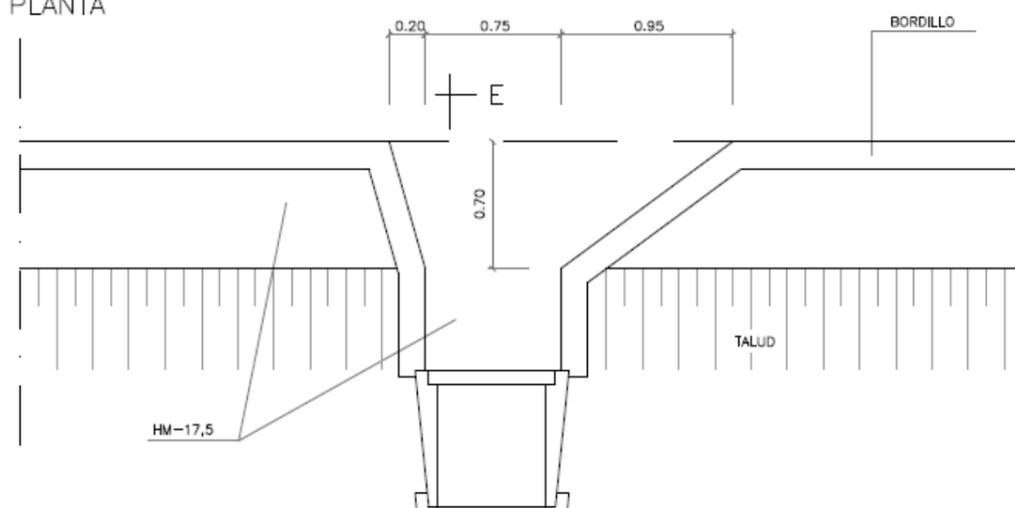


Bordillo en cabeza de berma

En aquellos casos en los que existan terraplenes mayores a los tres metros se dispondrá un bordillo en cabeza de berma que permita canalizar la escorrentía generada en la calzada hasta bajantes, dispuestas cada 30 metros.

CONEXION DE BORDILLO DE CORONACION A BAJANTE

PLANTA



Obras transversales de drenaje longitudinal (OTDL)

Se proyectan Obras Transversales del Drenaje Longitudinal para dar salida a aquellos caudales que por su ubicación dentro del anteproyecto, no pueden desaguarse directamente al terreno natural, y tienen que ser encauzados hacia un punto óptimo de desagüe, pudiendo ser este un colector de acompañamiento o el terreno natural.

Se han considerado 2 tipologías diferentes de OTDL, compuestas por colectores de Hormigón Armado, y con diámetros de $\varnothing 600$ mm, y $\varnothing 800$ mm, en función de los caudales a desaguar por cada uno de ellos.

Dimensionamiento de los elementos de drenaje longitudinal

Se ha realizado la comprobación hidráulica de los diferentes elementos que componen el drenaje longitudinal del proyecto.

En las siguientes tablas se resumen los elementos de drenaje longitudinal dispuestos en los distintos ejes, con los resultados obtenidos del cálculo, cuyo cálculo detallado se recoge en los anexos al presente documento.

Colectores

Se proyectan para el drenaje de la plataforma de alguno de los accesos con sección tipo de vial urbano, compuestos de bordillos, aceras y carriles bici, imbornales tipo buzón o imbornales conectados a pozo unidos por colectores.

Los colectores se conectan a la red de drenaje de la calle a la que acceden.

Dimensionamiento de colectores.

Se comprueba la capacidad hidráulica del colector, considerando el calado y la velocidad. El diámetro del colector calculado y comprobado es mínimo de $\varnothing 400$ mm.


DIMENSIONAMIENTO CUNETA DE PIÉ DE TERRAPLEN Y BORDE DE CALZADA
Nº1.-Enlace M-40 / M-513

CUNETA			UBICACIÓN	LONGITUD (m) Máx	GEOMETRÍA					PENDIENTE DE CÁLCULO (%)	MATERIAL	COEFICIENTE DE MANNING	CUENCA (de Q máx)	CAUDAL (m3/sg) Máx	CALADO (m) Máx	CUMPLE RESGUARDO > 5cm (SI/NO)
TIPO	Nº	EJE			TIPO	TALUD INTERIOR (H:V)	TALUD EXTERIOR (H:V)	ANCHURA SOLERA (m)	PROFUNDIDAD (m)							
CUNETA DE PIE DE TERRAPLÉN	PT		C1.10	103.25	PT	1:1	1:1	0.1	0.5	1	Hormigón	0.015	CUENCA 1.10	0.204	0.351	SI
CUNETA DE BORDE DE CALZADA	BC		C1.5+C1.11	361	BC	2:1'	1:1	0.1	0.5	1	Hormigón	0.015	CUENCA1.5+1.11	0.473	0.382	SI

Nº2.-Paso sobre M-503 Arroyo de Las Pozas

CUNETA		UBICACIÓN	LONGITUD (m) Máx	GEOMETRÍA					PENDIENTE DE CÁLCULO (%)	MATERIAL	COEFICIENTE DE MANNING	CUENCA (de Q máx)	CAUDAL (m3/sg) Máx	CALADO (m) Máx	CUMPLE RESGUARDO > 5cm (SI/NO)
TIPO	Nº			TIPO	TALUD INTERIOR (H:V)	TALUD EXTERIOR (H:V)	ANCHURA SOLERA (m)	PROFUNDIDAD (m)							
CUNETA DE PIE DE TERRAPLÉN	CPT2.1,CPT2.6	N.O,S,E	107	CT1	1:1	1:1	0.1	0.5	1	Hormigón	0.015	CUENCA 2.1.CUNETA	0.123	0.290	SI

Nº3.-Enlace M-503 / Antigua M-515

CUNETA		UBICACIÓN	LONGITUD (m) Máx	GEOMETRÍA					PENDIENTE DE CÁLCULO (%)	MATERIAL	COEFICIENTE DE MANNING	CUENCA (de Q máx)	CAUDAL (m3/sg) Máx	CALADO (m) Máx	CUMPLE RESGUARDO > 5cm (SI/NO)
TIPO	Nº			TIPO	TALUD INTERIOR (H:V)	TALUD EXTERIOR (H:V)	ANCHURA SOLERA (m)	PROFUNDIDAD (m)							
CUNETA DE PIE DE TERRAPLÉN		N.O,S,E	460	PT	1:1	1:1	0.1	0.5	1	Hormigón	0.015	CUENCA 3.5	0.127	0.400	SI
CUNETA DE BORDE DE CALZADA		N.O,S,E	126	BC	2:1'	1:1	0.1	0.5	1	Hormigón	0.015	CUENCA 3.11	0.425	0.382	SI


Nº4.-Actuación Noreste

CUNETA		UBICACIÓN	LONGITUD (m) Máx	GEOMETRÍA					PENDIENTE DE CÁLCULO (%)	MATERIAL	COEFICIENTE DE MANNING	CUENCA (de Q máx)	CAUDAL (m ³ /sg) Máx	CALADO (m) Máx	CUMPLE RESGUARDO > 5cm (SI/NO)
TIPO	Nº			TIPO	TALUD INTERIOR (H:V)	TALUD EXTERIOR (H:V)	ANCHURA SOLERA (m)	PROFUNDIDAD (m)							
CUNETA DE PIE DE TERRAPLÉN	CPT4.1,CPT4.2,CPT4.3,CPT4.4	N.O.,S.O.,N.E.,S.E	150	CT1	1:1	1:1	0.1	0.5	1	Hormigón	0.015	CUENCA 4.3.CUNETA	0.188	0.327	SI

BORDILLO EN BERMA

ELEMENTO	EJE	UBICACIÓN	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD	DISTANCIA ENTRE BAJANTES	ANCHO DE CALZADA (m)	AREA (m ²)
BORDILLO DE BERMA	Bordillo BB1	En cabeza de talud				30		


COLECTORES

N°1.-Enlace M-40 / M-513

N°2.-Paso sobre M-503 Arroyo de Las Pozas

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN (EJE)	LONGITUD (m)	CUENCA (de Q máx)	CAUDAL Máx	PENDIENTE (m/m)	DIÁMETRO (mm)	CALADO (mm)	VELOCIDAD (m/sg)	OCUPACIÓN (%)	PUNTO DESAGÜE	
				(m3/sg)							
COLECTOR	C2.1,C2.2,C2.3,C2.4.C2.5,C2.6	N.O.,N.E.,O.,E.,S.O.,S.E	107	C2.5 VIAL	0.071	0.010	400	176	1.36	44%	A RED URBANIZACIÓN

N°3.-Enlace M-503 / Antigua M-515

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN (EJE) Qmáx	LONGITUD (m)	CUENCA (de Q máx)	CAUDAL Máx	PENDIENTE (m/m)	DIÁMETRO (mm)	CALADO (mm)	VELOCIDAD (m/sg)	OCUPACIÓN (%)	PUNTO DESAGÜE	
				(m3/sg)							
COLECTOR	COLECTORES DE CUENCAS C3.5,C3.1,C3.2,C3.9	EJE-1	160	C3.5 VIAL	0.127	0.010	400	247	1.555	61.8%	A RED URBANIZACIÓN

N°4.-Actuación Noreste

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN (EJE)	LONGITUD (m)	CUENCA (de Q máx)	CAUDAL Máx	PENDIENTE (m/m)	DIÁMETRO (mm)	CALADO (mm)	VELOCIDAD (m/sg)	OCUPACIÓN (%)	PUNTO DESAGÜE	
				(m3/sg)							
COLECTOR	C4.1,C4.2,C4.3,C4.4	N.O.,S.O.,N.E.,S.E	95	C4.2 VIAL	0.052	0.01	400	147	1.24	37%	A RED URBANIZACIÓN

OBRAS TRANSVERSALES DE DRENAJE LONGITUDINAL

N°1.-Enlace M-40 / M-513

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN (EJE) Qmáx	LONGITUD (m)	CUENCA (de Q máx)	CAUDAL Máx	PENDIENTE (m/m)	DIÁMETRO (mm)	CALADO (mm)	VELOCIDAD (m/sg)	OCUPACIÓN (%)	PUNTO DESAGÜE	
				(m3/sg)							
COLECTOR	ODTL C1.7,C1.8,C1.9	GLO EJE-1 ,EJE-16,EJE-5	12.5	C1.7,C1.8,C1.9	0.132	0.010	600	204	1.561	33.9%	CUNETAS
COLECTOR	ODTL C1.6	EJE-5	49.61	C1.6	0.132	0.010	800	183	1.519	22.9%	CUNETAS



5 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las obras de drenaje han sido dimensionadas para situaciones en las que no aparecen retención de sedimentos ni de otros elementos que produzcan la inutilización de la obra de drenaje.

Por este motivo, es muy importante realizar una vigilancia periódica y mantenimiento de estos elementos en la puesta en servicio de dichas obras, estas operaciones serán más intensas después de lluvias y temporales.

Las operaciones de mantenimiento conllevarán las siguientes acciones:

- En elementos enterrados deberá comprobarse que el agua fluye debidamente por las arquetas y a la salida de los conductos. Se limpiarán periódicamente los aterramientos producidos, preferentemente mediante agua a presión.
- En elementos superficiales como cunetas, bermas, taludes que están sembrados se realizarán riegos periódicos y se repondrán las capas vegetales arrastradas por el agua. Las cunetas no revestidas se re-perfilarán cuando sea necesario, especialmente cuando se produzcan aterramientos.



ANEXO 1: CÁLCULO DE CUNETAS



Nº1.-Enlace M-40 / M-513

PIE DE TERRAPLEN

CUNETA REVESTIDA - PT			TIPO	
			CT-1	
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA			Qd (m3/sg)	0.204
a1	0.5	m		
a2	0.5	m		
c	0.5	m		
e	0.1	m		
h1	1			
h2	1			

Pendiente	0.01	m/m
Rugosidad	0.015	(n manning)

Calado	Sección (m2)	Perimetro mojado (m)	Radio Hidráulico (m)	Velocidad (m/sg)	Caudal (m3/sg)
0.050	0.003	0.141	0.018	0.452	0.001
0.100	0.010	0.283	0.035	0.718	0.007
0.150	0.023	0.424	0.053	0.941	0.021
0.200	0.040	0.566	0.071	1.140	0.046
0.250	0.063	0.707	0.088	1.323	0.083
0.300	0.090	0.849	0.106	1.494	0.134
0.350	0.123	0.990	0.124	1.655	0.203
0.351	0.123	0.993	0.124	1.659	0.204
0.400	0.160	1.131	0.141	1.810	0.290
0.450	0.203	1.273	0.159	1.957	0.396
0.500	0.250	1.414	0.177	2.100	0.525

BORDE DE CALZADA

CUNETA REVESTIDA - BC			TIPO	
			BT-1	
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA			Qd (m3/sg)	0.425
a1	1	m		
a2	0.5	m		
c	0.5	m		
e	0.1	m		
h1	2			
h2	1			

Pendiente	0.01	m/m
Rugosidad	0.015	(n manning)

Calado	Sección (m2)	Perimetro mojado (m)	Radio Hidráulico (m)	Velocidad (m/sg)	Caudal (m3/sg)
0.050	0.004	0.183	0.021	0.500	0.002
0.100	0.015	0.365	0.041	0.794	0.012
0.150	0.034	0.548	0.062	1.040	0.035
0.200	0.060	0.730	0.082	1.260	0.076
0.250	0.094	0.913	0.103	1.462	0.137
0.300	0.135	1.095	0.123	1.651	0.223
0.350	0.184	1.278	0.144	1.830	0.336
0.382	0.219	1.395	0.157	1.940	0.425
0.400	0.240	1.460	0.164	2.000	0.480
0.450	0.304	1.643	0.185	2.164	0.657
0.500	0.375	1.825	0.205	2.321	0.870



Nº2.-Paso sobre M-503 Arroyo de Las Pozas

CUNETA DE PIÉ DE TERRAPLÁN

CUNETA REVESTIDA - PT4			TIPO CT-1	Qd (m3/sg)	0.123
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA					
a1	0.5	m			
a2	0.5	m			
c	0.5	m			
e	0.1	m			
h1	1				
h2	1				
Pendiente	0.01	m/m			
Rugosidad	0.015	(n manning)			

Calado	Sección (m2)	Perimetro mojado (m)	Radio Hidráulico (m)	Velocidad (m/sg)	Caudal (m3/sg)
0.050	0.003	0.141	0.018	0.452	0.001
0.100	0.010	0.283	0.035	0.718	0.007
0.150	0.023	0.424	0.053	0.941	0.021
0.200	0.040	0.566	0.071	1.140	0.046
0.250	0.063	0.707	0.088	1.323	0.083
0.290	0.084	0.820	0.103	1.460	0.123
0.300	0.090	0.849	0.106	1.494	0.134
0.350	0.123	0.990	0.124	1.655	0.203
0.400	0.160	1.131	0.141	1.810	0.290
0.450	0.203	1.273	0.159	1.957	0.396
0.500	0.250	1.414	0.177	2.100	0.525

Nº3.-Enlace M-503 / Antigua M-515

PIE DE TERRAPLEN

CUNETA REVESTIDA - PT			TIPO PT-1	Qd (m3/sg)	0.127
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA					
a1	0.5	m			
a2	0.5	m			
c	0.5	m			
e	0.1	m			
h1	1				
h2	1				
Pendiente	0.01	m/m			
Rugosidad	0.015	(n manning)			

Calado	Sección (m2)	Perimetro mojado (m)	Radio Hidráulico (m)	Velocidad (m/sg)	Caudal (m3/sg)
0.050	0.003	0.141	0.018	0.452	0.001
0.100	0.010	0.283	0.035	0.718	0.007
0.150	0.023	0.424	0.053	0.941	0.021
0.200	0.040	0.566	0.071	1.140	0.046
0.250	0.063	0.707	0.088	1.323	0.083
0.293	0.086	0.830	0.104	1.472	0.127
0.300	0.090	0.849	0.106	1.494	0.134
0.350	0.123	0.990	0.124	1.655	0.203
0.400	0.160	1.131	0.141	1.810	0.290
0.450	0.203	1.273	0.159	1.957	0.396
0.500	0.250	1.414	0.177	2.100	0.525



Nº4.-Actuación Noreste

BORDE DE CALZADA					
CUNETA REVESTIDA - BC			TIPO BC-1		
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA			Qd (m3/sg)	0.425	
a1	1	m			
a2	0.5	m			
c	0.5	m			
e	0.1	m			
h1	2				
h2	1				
Pendiente	0.01	m/m			
Rugosidad	0.015	(n manning)			
Calado	Sección (m2)	Perimetro mojado (m)	Radio Hidráulico (m)	Velocidad (m/sg)	Caudal (m3/sg)
0.050	0.004	0.183	0.021	0.500	0.002
0.100	0.015	0.365	0.041	0.794	0.012
0.150	0.034	0.548	0.062	1.040	0.035
0.200	0.060	0.730	0.082	1.260	0.076
0.250	0.094	0.913	0.103	1.462	0.137
0.300	0.135	1.095	0.123	1.651	0.223
0.350	0.184	1.278	0.144	1.830	0.336
0.382	0.219	1.395	0.157	1.940	0.425
0.400	0.240	1.460	0.164	2.000	0.480
0.450	0.304	1.643	0.185	2.164	0.657
0.500	0.375	1.825	0.205	2.321	0.870

BORDE DE CALZADA					
CUNETA REVESTIDA - BC			TIPO BC-1		
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA			Qd (m3/sg)	0.425	
a1	1	m			
a2	0.5	m			
c	0.5	m			
e	0.1	m			
h1	2				
h2	1				
Pendiente	0.01	m/m			
Rugosidad	0.015	(n manning)			
Calado	Sección (m2)	Perimetro mojado (m)	Radio Hidráulico (m)	Velocidad (m/sg)	Caudal (m3/sg)
0.050	0.004	0.183	0.021	0.500	0.002
0.100	0.015	0.365	0.041	0.794	0.012
0.150	0.034	0.548	0.062	1.040	0.035
0.200	0.060	0.730	0.082	1.260	0.076
0.250	0.094	0.913	0.103	1.462	0.137
0.300	0.135	1.095	0.123	1.651	0.223
0.350	0.184	1.278	0.144	1.830	0.336
0.382	0.219	1.395	0.157	1.940	0.425
0.400	0.240	1.460	0.164	2.000	0.480
0.450	0.304	1.643	0.185	2.164	0.657
0.500	0.375	1.825	0.205	2.321	0.870



ANEXO 2: CÁLCULO DE COLECTORES



Nº1.-Enlace M-40 / M-513. ODTL Ø600

y/D	φ	v/vII	Q/QII
0	0.00	0.000	0.000
0.05	0.45	0.257	0.005
0.1	0.64	0.401	0.021
0.15	0.80	0.517	0.049
0.2	0.93	0.615	0.088
0.25	1.05	0.701	0.137
0.3	1.16	0.776	0.196
0.35	1.27	0.843	0.263
0.4	1.37	0.902	0.337
0.45	1.47	0.954	0.417
0.5	1.57	1.000	0.500
0.55	1.67	1.039	0.586
0.6	1.77	1.072	0.672
0.65	1.88	1.099	0.756
0.7	1.98	1.120	0.837
0.75	2.0944	1.1335	0.912
0.8	2.21	1.140	0.977
0.85	2.35	1.13743	1.030
0.9	2.50	1.124	1.066
0.95	2.69	1.095	1.075
1	3.14	1.000	1.000

$v/vII = ((\phi - \cos\phi) \cdot \sin\phi) / \phi^{(2/3)}$

$Q/QII = ((\phi \cdot \cos\phi) \cdot \sin\phi) / \phi^{(2/3)}$

$S_m = (D^2 / 4) \cdot (\phi - \sin\phi + \cos\phi)$

Vmax (m/sg)	4.5
Vmin (m/sg)	0.6

$V = (J^{0.85} \cdot R^n) / n$

$DII = ((Qp \cdot n \cdot 3.21) / J \cdot \min^{0.5})^{(3/8)}$

$D_{0.50} = ((\pi \cdot DII^2) / (1.133 \cdot (\phi - \sin\phi \cdot \cos\phi)))^{0.5}$ 0.5032

$D_{0.85} = ((\pi \cdot DII^2) / (1.137 \cdot (\phi - \sin\phi \cdot \cos\phi)))^{0.5}$ 0.3505

TIPO MATERIAL	ID	n
Hormigón armado de sección circular	HA	0.015
Materiales termoplásticos de pared estructurada	MTPE	0.008
Gres	G	0.009
Fundición Dúctil	FD	0.012
PVC-O	PVC-O	0.008
PRFV	PRFV	0.009
PE pared lisa	PEL	0.01

DIMENSIONAMIENTO - COLECTOR4

CARACTERÍSTICAS		
PENDIENTE MÍNIMA (J)	0.01	m/m
PENDIENTE MÁXIMA (J)	0.02	m/m
MATERIAL	HA	
n	0.015	
TIPO DE AGUAS	PLUVIALES	

CAUDALES DE DISEÑO		
CAUDAL PUNTA PLUVIALES	132.07	l/sg
	0.132	m3/sg

DIMENSIONAMIENTO		
D sección llena (φ)	0.356	m
D sección máx NRSCYSII (φ)	0.350	m
D proyecto	600	mm
QII (Jmin, D comercial)	0.532	m3/sg
QII (Jmax, D comercial)	0.753	m3/sg
VII a (Jmin, D comercial)	1.88	m/sg
VII (Jmax, D comercial)	2.66	m/sg

COMPROBACIÓN - COLECTOR4

CARACTERÍSTICAS COLECTOR		
Diámetro comercial (φ)	0.6	m
PENDIENTE MÍNIMA (J)	0.01	m/m
PENDIENTE MÁXIMA (J)	0.02	m/m

CAUDALES DE DISEÑO		
CAUDAL PUNTA PLUVIALES	132.07	l/sg
	0.132	m3/sg

COMPROBACIÓN A CAUDAL PUNTA PLUVIALES			
Velocidad (Qp , J min)	1.561	m/sg	CUMPLE
Velocidad (Qp , J max)	2.002	m/sg	CUMPLE
Calado Y --- (Qp , Jmin)	0.204	m	

. ODTL

y/D	φ	v/vII	Q/QII
0	0.00	0.000	0.000
0.05	0.45	0.257	0.005
0.1	0.64	0.401	0.021
0.15	0.80	0.517	0.049
0.2	0.93	0.615	0.088
0.25	1.05	0.701	0.137
0.3	1.16	0.776	0.196
0.35	1.27	0.843	0.263
0.4	1.37	0.902	0.337
0.45	1.47	0.954	0.417
0.5	1.57	1.000	0.500
0.55	1.67	1.039	0.586
0.6	1.77	1.072	0.672
0.65	1.88	1.099	0.756
0.7	1.98	1.120	0.837
0.75	2.0944	1.1335	0.912
0.8	2.21	1.140	0.977
0.85	2.35	1.13743	1.030
0.9	2.50	1.124	1.066
0.95	2.69	1.095	1.075
1	3.14	1.000	1.000

$v/vII = ((\phi - \cos\phi) \cdot \sin\phi) / \phi^{(2/3)}$

$Q/QII = ((\phi \cdot \cos\phi) \cdot \sin\phi) / \phi^{(2/3)}$

$S_m = (D^2 / 4) \cdot (\phi - \sin\phi + \cos\phi)$

Vmax (m/sg)	4.5
Vmin (m/sg)	0.6

$V = (J^{0.85} \cdot R^n) / n$

$DII = ((Qp \cdot n \cdot 3.21) / J \cdot \min^{0.5})^{(3/8)}$

$D_{0.50} = ((\pi \cdot DII^2) / (1.133 \cdot (\phi - \sin\phi \cdot \cos\phi)))^{0.5}$ 0.5032

$D_{0.85} = ((\pi \cdot DII^2) / (1.137 \cdot (\phi - \sin\phi \cdot \cos\phi)))^{0.5}$ 0.3505

TIPO MATERIAL	ID	n
Hormigón armado de sección circular	HA	0.015
Materiales termoplásticos de pared estructurada	MTPE	0.008
Gres	G	0.009
Fundición Dúctil	FD	0.012
PVC-O	PVC-O	0.008
PRFV	PRFV	0.009
PE pared lisa	PEL	0.01

DIMENSIONAMIENTO - COLECTOR4

CARACTERÍSTICAS		
PENDIENTE MÍNIMA (J)	0.01	m/m
PENDIENTE MÁXIMA (J)	0.02	m/m
MATERIAL	HA	
n	0.015	
TIPO DE AGUAS	PLUVIALES	

CAUDALES DE DISEÑO		
CAUDAL PUNTA PLUVIALES	132.07	l/sg
	0.132	m3/sg

DIMENSIONAMIENTO		
D sección llena (φ)	0.356	m
D sección máx NRSCYSII (φ)	0.350	m
D proyecto	800	mm
QII (Jmin, D comercial)	1.146	m3/sg
QII (Jmax, D comercial)	1.621	m3/sg
VII a (Jmin, D comercial)	2.28	m/sg
VII (Jmax, D comercial)	3.22	m/sg

COMPROBACIÓN - COLECTOR4

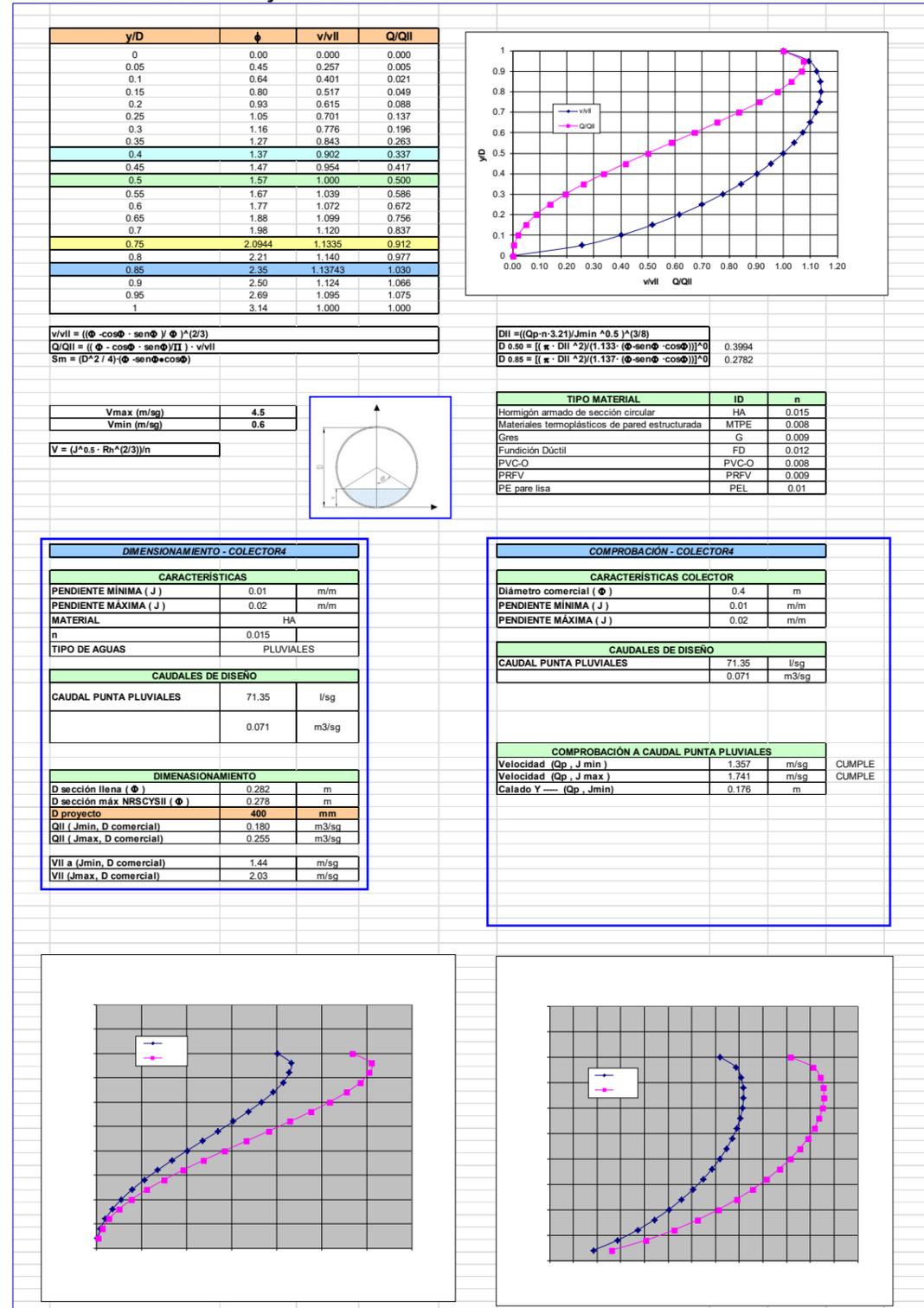
CARACTERÍSTICAS COLECTOR		
Diámetro comercial (φ)	0.8	m
PENDIENTE MÍNIMA (J)	0.01	m/m
PENDIENTE MÁXIMA (J)	0.02	m/m

CAUDALES DE DISEÑO		
CAUDAL PUNTA PLUVIALES	132.07	l/sg
	0.132	m3/sg

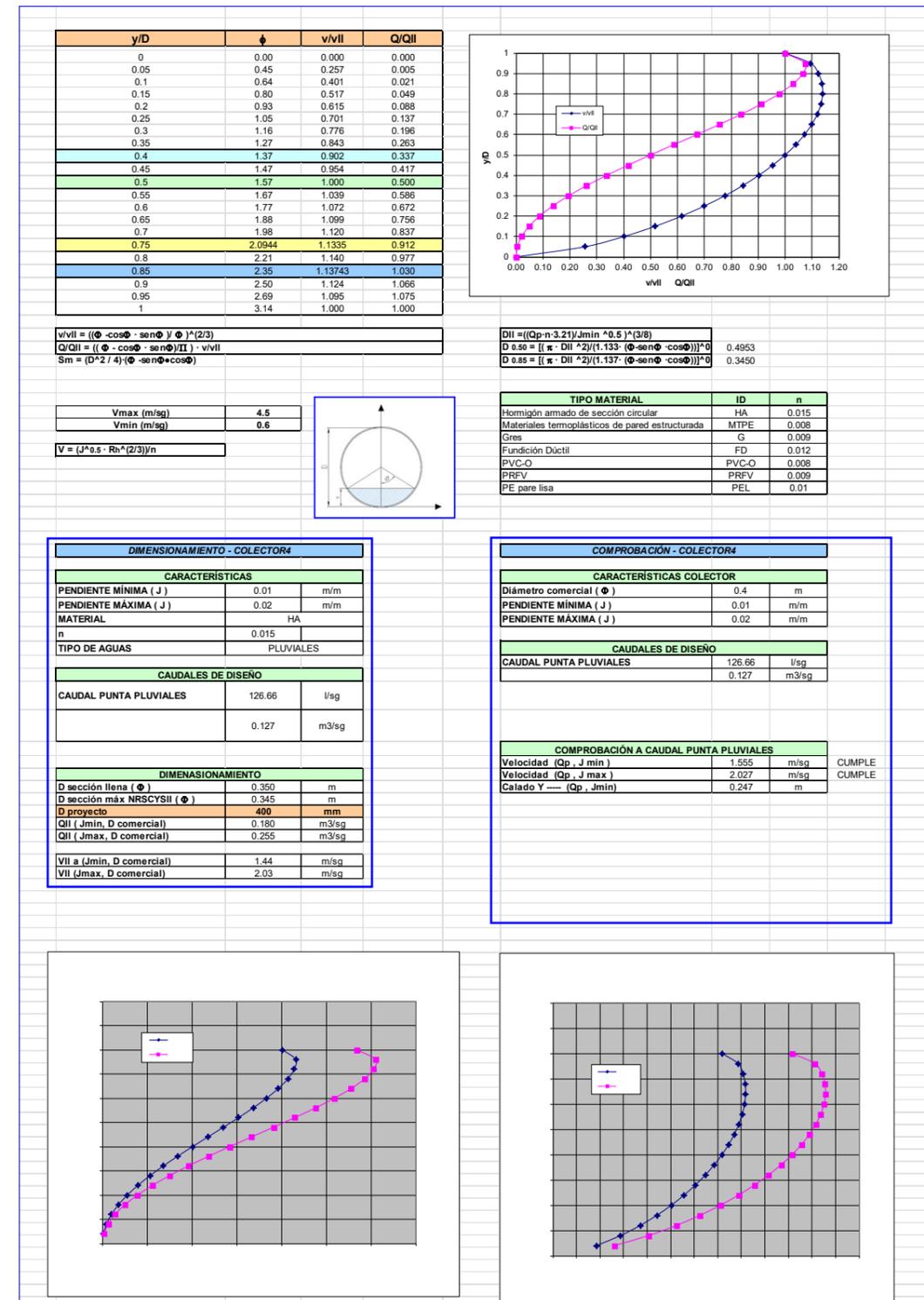
COMPROBACIÓN A CAUDAL PUNTA PLUVIALES			
Velocidad (Qp , J min)	1.519	m/sg	CUMPLE
Velocidad (Qp , J max)	1.942	m/sg	CUMPLE
Calado Y --- (Qp , Jmin)	0.163	m	



Nº2.-Paso sobre M-503 Arroyo de Las Pozas



Nº3.-Enlace M-503 / Antigua M-515





Nº4.-Actuación Noreste

y/D	φ	v/vII	Q/QII
0	0.00	0.000	0.000
0.05	0.45	0.257	0.005
0.1	0.64	0.401	0.021
0.15	0.80	0.517	0.049
0.2	0.93	0.615	0.088
0.25	1.05	0.701	0.137
0.3	1.16	0.776	0.196
0.35	1.27	0.843	0.263
0.4	1.37	0.902	0.337
0.45	1.47	0.954	0.417
0.5	1.57	1.000	0.500
0.55	1.67	1.039	0.586
0.6	1.77	1.072	0.672
0.65	1.88	1.099	0.756
0.7	1.98	1.120	0.837
0.75	2.0944	1.1335	0.912
0.8	2.21	1.140	0.977
0.85	2.35	1.13743	1.030
0.9	2.50	1.124	1.066
0.95	2.69	1.095	1.075
1	3.14	1.000	1.000

$w/vII = ((\phi - \cos\phi \cdot \sin\phi) / \phi)^{2/3}$
 $Q/QII = ((\phi - \cos\phi \cdot \sin\phi) / \pi) \cdot w/vII$
 $Sm = (D^2 / 4) \cdot (\phi - \sin\phi \cdot \cos\phi)$

Vmax (m/sg)	4.5
Vmin (m/sg)	0.6

$V = (J^{0.5} \cdot Rn^{4/3}) / n$

$DII = ((Qp - 3.21) / Jmin)^{0.6} \cdot (3/8)$
 $D.50 = ((\pi \cdot DII^2) / (1.133 \cdot (\phi - \sin\phi \cdot \cos\phi)))^{0.6}$ 0.3542
 $D.85 = ((\pi \cdot DII^2) / (1.137 \cdot (\phi - \sin\phi \cdot \cos\phi)))^{0.6}$ 0.2467

TIPO MATERIAL	ID	n
Hormigón armado de sección circular	HA	0.015
Materiales termoplásticos de pared estructurada	MTPE	0.008
Gres	G	0.009
Fundición Dúctil	FD	0.012
PVC-O	PVC-O	0.008
PRPV	PRPV	0.009
PE pared lisa	PEL	0.01

DIMENSIONAMIENTO - COLECTOR#4

CARACTERÍSTICAS		
PENDIENTE MÍNIMA (J)	0.01	m/m
PENDIENTE MÁXIMA (J)	0.02	m/m
MATERIAL	HA	
n	0.015	
TIPO DE AGUAS	PLUVIALES	

CAUDALES DE DISEÑO		
CAUDAL PUNTA PLUVIALES	51.79	l/sg
	0.052	m3/sg

DIMENSIONAMIENTO		
D sección llena (φ)	0.250	m
D sección máx NRSCYSH (φ)	0.247	m
D proyecto	400	mm
QII (Jmin, D comercial)	0.180	m3/sg
QII (Jmax, D comercial)	0.255	m3/sg
VII a (Jmin, D comercial)	1.44	m/sg
VII (Jmax, D comercial)	2.03	m/sg

COMPROBACIÓN - COLECTOR#4

CARACTERÍSTICAS COLECTOR		
Diámetro comercial (φ)	0.4	m
PENDIENTE MÍNIMA (J)	0.01	m/m
PENDIENTE MÁXIMA (J)	0.02	m/m

CAUDALES DE DISEÑO		
CAUDAL PUNTA PLUVIALES	51.79	l/sg
	0.052	m3/sg

COMPROBACIÓN A CAUDAL PUNTA PLUVIALES		
Velocidad (Qp, J min)	1.242	m/sg
Velocidad (Qp, J max)	1.594	m/sg
Calado Y ---- (Qp, Jmin)	0.147	m

CUMPLE
CUMPLE



ANEXO 3: CÁLCULO LEYES DE FRECUENCIA DE PRECIPITACIONES



Para la obtención de las leyes de frecuencia de la Precipitación Máxima Diaria se ha empleado el programa CHAC (Cálculo Hidrometeorológico de Aportaciones y Crecidas) desarrollado por el CEDEX.

A continuación se muestran las estaciones y las series de datos empleadas:

ID	Nombre	X (UTM)	Y (UTM)	DATUM	Año Inicio	Año Fin
03196	Madrid / Cuatro Vientos	433.262	4.469.738	ETRS89	1988	2018
03200	Madrid / Getafe	438.616	4.461.243	ETRS89	1988	2018

Para cada estación se han obtenido las leyes de frecuencia de Gumbel y SQRT.

La distribución Gumbel se calcula mediante la expresión:

$$f(x) = \frac{1}{\alpha} \cdot e^{-\left[\frac{x-u}{\alpha} - e^{-\left(\frac{x-u}{\alpha}\right)} \right]}$$

Donde μ y α son los parámetros de la distribución

La formulación de la distribución SQRT-ET max es la siguiente:

$$F(x) = e^{-k(1+\sqrt{\alpha x})} e^{-\sqrt{\alpha x}}$$

Donde $F(x)$ = probabilidad de que se presente un valor inferior a x

k, α = parámetros de la distribución, que dependen de la media y desviación típica .

A continuación se muestran los resultados.

- 03196, Madrid / Cuatro Vientos:

Orden	Precip. Máx. Diaria (mm)	Probabilidad
1	17	.0186
2	18	.0518

Orden	Precip. Máx. Diaria (mm)	Probabilidad
3	20	.0850
4	22	.1182
5	22	.1514
6	23	.1846
7	25	.2178
8	26	.2510
9	27	.2842
10	27	.3174
11	28	.3506
12	28	.3838
13	28	.4170
14	28	.4502
15	28	.4834
16	29	.5166
17	29	.5498
18	30	.5830
19	31	.6162
20	33	.6494
21	34	.6826
22	36	.7158
23	36	.7490
24	41	.7822
25	42	.8154
26	43	.8486
27	45	.8818
28	48	.9150
29	51	.9482
30	79	.9814

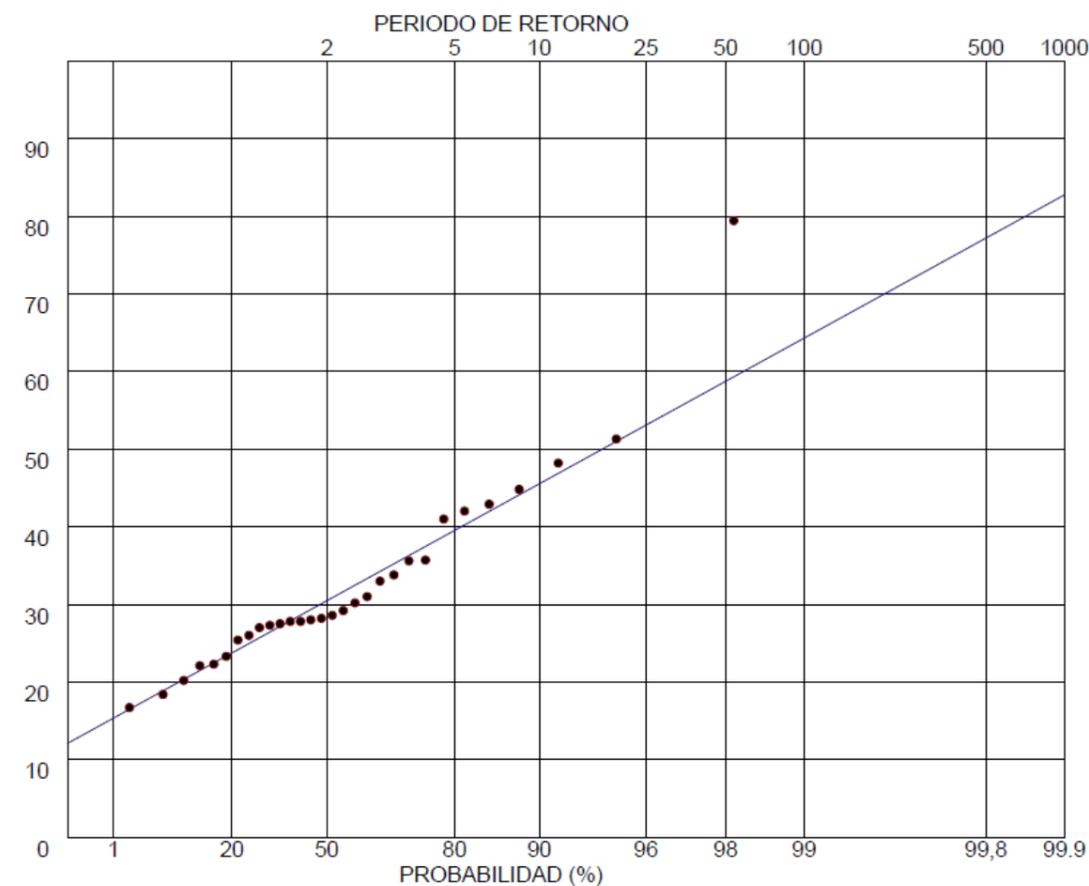
Función Gumbel Máxima Verosimilitud:

$X_0 = 27,53$

$ALFA = 7,991$



Periodo de retorno (años)	Probabilidad excedencia	no	Precip. Máx. Diaria (mm)
2	0,5	30	
5	0,8	40	
10	0,9	46	
25	0,96	53	
50	0,98	59	
100	0,99	64	
200	0,995	70	
500	0,998	77	
1000	0,999	83	
2000	0,9995	88	
5000	0,9998	96	
10000	0,9999	101	
20000	0,99995	107	



Función SQRT Máxima Verosimilitud:

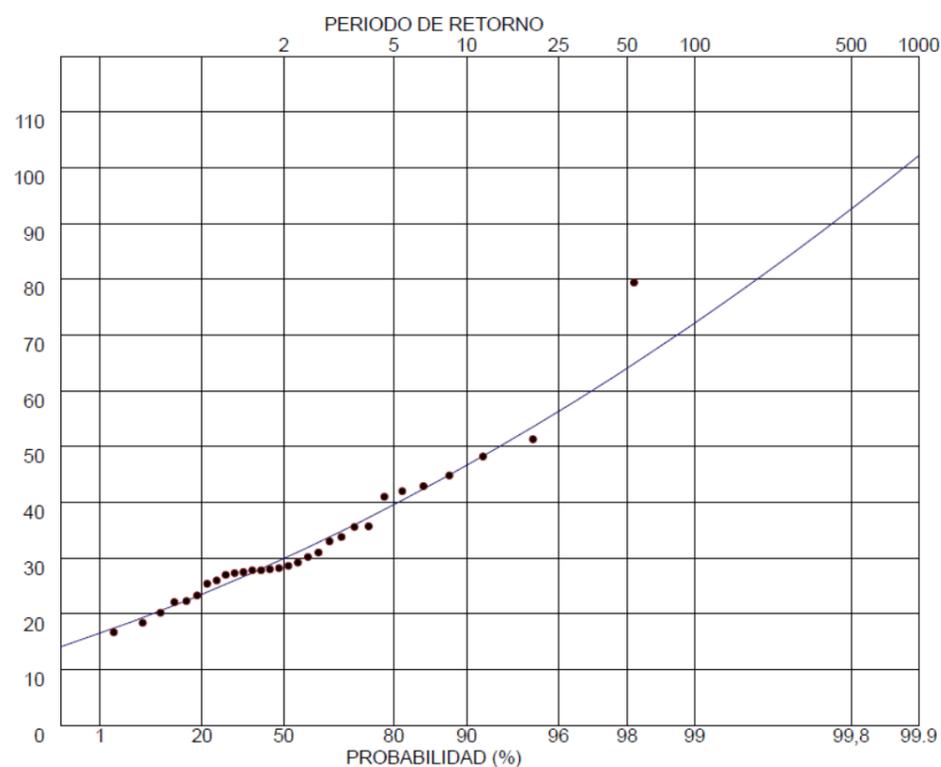
LANDA = 319,25

BETA = 2,345

Periodo de retorno (años)	Probabilidad excedencia	no	Precip. Máx. Diaria (mm)
2	0,5	30	
5	0,8	40	
10	0,9	47	
25	0,96	56	
50	0,98	64	
100	0,99	72	
200	0,995	81	
500	0,998	92	
1000	0,999	102	
2000	0,9995	112	



Periodo de retorno (años)	Probabilidad excedencia	no	Precip. Máx. Diaria (mm)
5000	0,9998		126
10000	0,9999		137
20000	0,99995		148



Orden	Precip. Máx. Diaria (mm)	Probabilidad
7	22	.2178
8	22	.2510
9	24	.2842
10	24	.3174
11	25	.3506
12	25	.3838
13	25	.4170
14	26	.4502
15	26	.4834
16	26	.5166
17	27	.5498
18	27	.5830
19	28	.6162
20	28	.6494
21	29	.6826
22	31	.7158
23	31	.7490
24	31	.7822
25	31	.8154
26	32	.8486
27	35	.8818
28	39	.9150
29	45	.9482
30	65	.9814

- 03200, Madrid / Getafe:

Orden	Precip. Máx. Diaria (mm)	Probabilidad
1	17	.0186
2	17	.0518
3	17	.0850
4	18	.1182
5	19	.1514
6	22	.1846

Función Gumbel Máxima Verosimilitud:

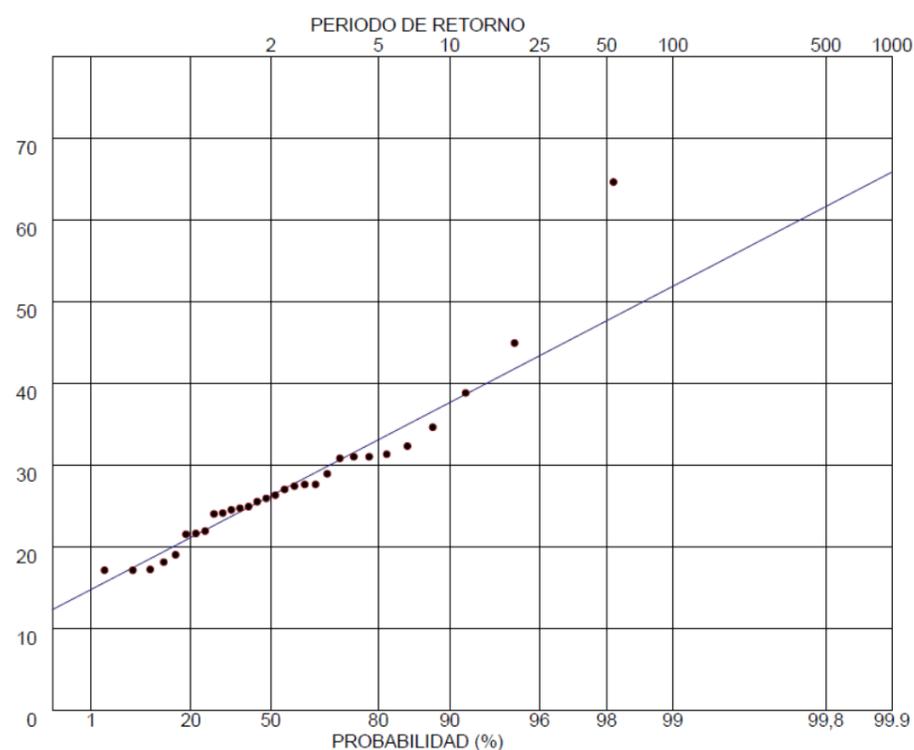
$X_0 = 23,99$ $ALFA = 6,056$

Periodo de retorno (años)	Probabilidad excedencia	no	Precip. Máx. Diaria (mm)
2	0,5		26
5	0,8		33
10	0,9		38
25	0,96		43



Periodo de retorno (años)	Probabilidad excedencia	no	Precip. Máx. Diaria (mm)
50	0,98	48	
100	0,99	52	
200	0,995	56	
500	0,998	62	
1000	0,999	66	
2000	0,9995	70	
5000	0,9998	76	
10000	0,9999	80	
20000	0,99995	84	

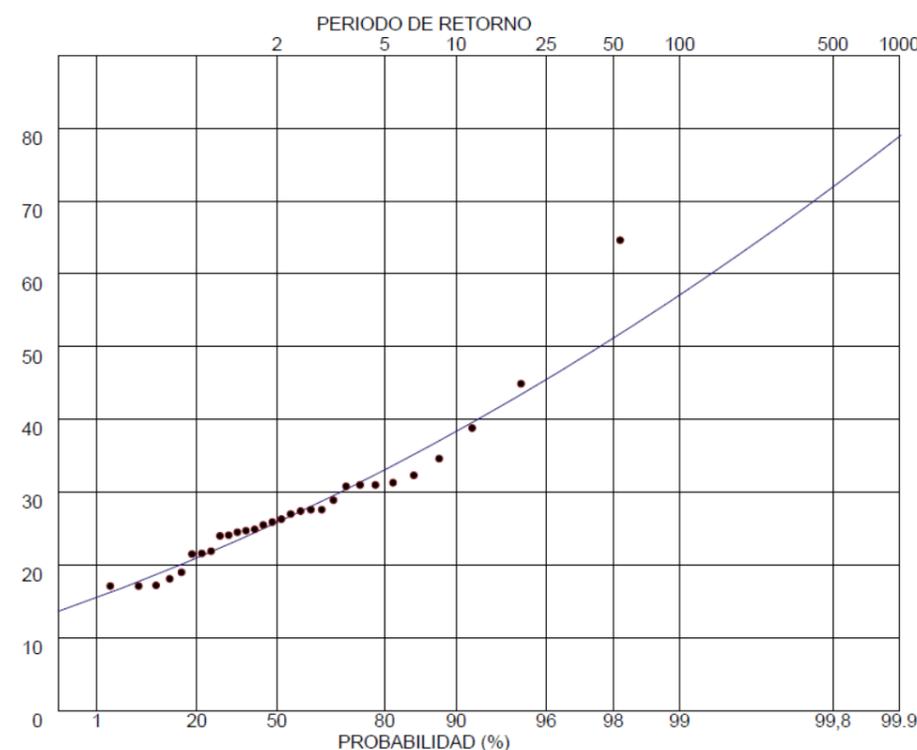
Periodo de retorno (años)	Probabilidad excedencia	no	Precip. Máx. Diaria (mm)
2	0,5	26	
5	0,8	33	
10	0,9	38	
25	0,96	46	
50	0,98	51	
100	0,99	57	
200	0,995	63	
500	0,998	72	
1000	0,999	79	
2000	0,9995	86	
5000	0,9998	96	
10000	0,9999	104	
20000	0,99995	112	



Función SQRT Máxima Verosimilitud:

LANDA = 836,13 BETA = 3,454

Periodo de retorno (años)	Probabilidad excedencia	no	Precip. Máx. Diaria (mm)



Los datos obtenidos en las estaciones meteorológicas se han comparado con los valores que aporta el programa CauMax para la zona de estudio.



Los valores para el punto X = 415365 e Y = 4459415 son:

Periodo de retorno (años)	Probabilidad no excedencia	Precip. Máx. Diaria (mm)
2	0,5	34
5	0,8	44
10	0,9	52
25	0,96	63
100	0,99	80
500	0,998	103

Los valores adoptados se muestran en la siguiente tabla resaltados en negrita:

Periodo de retorno (años)	Gumbel Cuatro Vientos (mm/día)	SQRT Cuatro Vientos (mm/día)	Gumbel Getafe (mm/día)	SQRT Getafe (mm/día)	CauMax (mm/día)
2	30	30	26	26	34
5	40	40	33	33	44
10	46	47	38	38	52
25	53	56	43	46	63
100	64	72	52	57	80
500	77	92	62	72	103



ANEJO Nº4: GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA



ÍNDICE

1	GEOLOGÍA	3
1.1	INTRODUCCIÓN.....	3
1.2	DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA.	3
1.2.1	GEOMORFOLOGIA.....	3
1.2.2	CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DEL SUSTRATO	5
1.2.3	CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DEL SUSTRATO	5
1.2.4	HIDROGEOLOGÍA.....	5
1.2.5	SISMICIDAD	6
1.3	PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES	6
1.3.1	MATERIALES PROCEDENTES DEL TRAZADO	6
1.3.2	YACIMIENTOS Y CANTERAS.....	6
2	GEOTECNIA.....	7
2.1	INTRODUCCIÓN.....	7
2.2	CARACTERISTICAS GEOTÉCNICAS DEL SUBSTRATO TERCIARIO	8
2.2.1	SUBSTRATO MIOCENO: ARENA DE MIGA Y ARENA TOSQUIZA	8
2.2.2	SUBSTRATO MIOCENO: TOSCO ARENOSO Y TOSCO.....	9
2.3	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS DEPÓSITOS CUATERNARIOS.....	10
2.3.1	Rellenos compactados y vertidos sin compactar.....	10
2.4	MOVIMIENTO DE TIERRAS.DESMONTES, RELLENOS Y CIMENTACIONES	11
2.4.1	DESMONTES.....	11
2.4.2	RELLENOS	11
3	APENDICE I – GEOTECNIA DE LA TRAZA (M503)	13



1 GEOLOGÍA

1.1 INTRODUCCIÓN

Con el objeto de definir y establecer las características geotécnicas de los diferentes materiales en la zona de estudio, y en base a ellos realizar los cálculos necesarios para la definición de los elementos del anteproyecto se ha realizado el estudio geológico-geotécnico que incluye el presente anejo.

Para la redacción de este documento se han empleado los siguientes estudios:

- Anejo Geológico y Geotécnico del Proyecto de Construcción de Remodelación del Enlace entre las Carreteras M-503 y M-513.

1.2 DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA.

La zona del anteproyecto se localiza en el término municipal de Pozuelo de Alarcón, quedando encuadrada dentro del Mapa Geológico a escala 1:50.000 nº559 (Madrid).

El anteproyecto se sitúa en la parte noroccidental de la Cuenca Terciaria de Madrid, también llamada Cuenca del Tajo, muy próxima al límite meridional entre el Complejo ígneo-metamórfico del Sistema Central y dicha cuenca meso-terciaria.

La Cuenca del Tajo se encuentra limitada al Norte y Oeste por el Sistema Central, al Sur por los Montes de Toledo y al Este por la Cordillera Ibérica y la Sierra de Altamira. Corresponde a una amplia depresión de origen tectónico con escasos relieves dominados por amplias planicies conocidas como "páramos". Encontrándose rellena casi en su totalidad por sedimentos paleógenos y neógenos, que, en general, descansan sobre un sustrato de materiales cretácicos, que a su vez se apoyan en el zócalo cristalino.

Así se configura una cuenca intramontañosa (cuenca continental cerrada de tipo endorreico), que se va rellenando de materiales de origen fundamentalmente lacustre en el centro de la cuenca, que pasan lateralmente a depósitos terrígenos en las zonas de borde.

El relleno sedimentario de la cuenca se produjo a partir de la erosión de los materiales que forman los macizos montañosos y las rampas de erosión de los bordes de la cubeta. El depósito se originó por arroyadas de agua sin encauzar en épocas con clima árido o semiárido, dando lugar a la formación de abanicos aluviales imbricados, formados por cuerpos de tipo lentejónar de distintas granulometrías intercalados unos en otros.

Los depósitos se disponen en bandas concéntricas hacia el interior de la cubeta, que disminuyen su granulometría hacia el centro de la cuenca, estando caracterizada dicha zona central por una sedimentación evaporítica, distinguiéndose facies de borde o detríticas (facies "Madrid", "Toledo", "Guadalajara" y "Alcarria"), facies intermedias (facies "Blanca") y facies centrales o evaporíticas (facies "Vallecas", y "Gris").

El área de Madrid está situada en una zona afectada por los tres tipos de sedimentos citados y así, al moverse en dirección aproximadamente perpendicular a la Sierra del Guadarrama, de NO a SE de la capital, se pasa de las facies detríticas (arena de miga y tosco) a las intermedias (peñuelas), para terminar con las evaporíticas (yesos).

La historia más reciente de la región se produce el encajamiento cuaternario de la red fluvial hasta alcanzar la morfología observada actualmente, con la instalación del sistema fluvial del río Tajo, que produce la erosión de la serie terciaria por la incisión producida por el encajamiento de la red.

Por último, sobre los materiales descritos, se han localizado acumulaciones variables de rellenos de origen antrópico, tanto vertidos como compactados.

1.2.1 GEOMORFOLOGIA

La zona de estudio es el resultado de la interacción entre los procesos climáticos, la litología, la estructura de dicha región

Los elementos geomorfológicos más destacados son las superficies divisorias o planicies altas, que forman cumbres de anchas lomas y que dividen las aguas de los grandes ríos que drenan la zona: el Manzanares y el Jarama. Una tercera cuenca, apenas insinuada, se establece al Oeste de Madrid



La zona objeto de estudio se emplaza en la divisoria que separa el Manzanares y Guadarrama, y son restos muy retocados de antiguos arrasamientos coetáneos con las primeras terrazas del sistema fluvial Jarama-Henares.

El relieve de la zona es suave como corresponde a litologías fácilmente erosionables. En él destacan dos depresiones que atraviesan perpendicularmente al trazado correspondientes a los valles del río Guadarrama y el arroyo del Plantío. Desde el río Guadarrama hasta Villanueva del Pardillo el trazado discurre por una zona más baja más correspondiente a un pequeño valle excavado por el arroyo de las Huertas.

Además de estas depresiones, la zona está surcada por varios arroyos de curso estacional, cuya incisión en las litologías terciarias produce pequeños barrancos

La zona topográficamente más elevada se sitúa al final del trazado en el entronque con la rotonda, mientras que el punto más deprimido se encuentra en el principio del trazado en el cruce del arroyo de las Pozas.

Los procesos morfogenéticos que condiciona la morfología de la zona afectada por el trazado se pueden dividir en:

- Por un lado están las morfologías asociadas al sistema fluvial condicionado por el río Guadarrama y afluentes.
- Aparecen después, las formas de erosión de laderas que marcan pequeñas superficies de erosión sedimentación de tipo glacis. Estas superficies presentan un nivel métrico de arenas arcósicas más flojas.
- Por último, la actividad antrópica, que origina excavaciones e importantes rellenos, es el tercer factor morfogenético destacable en la zona.

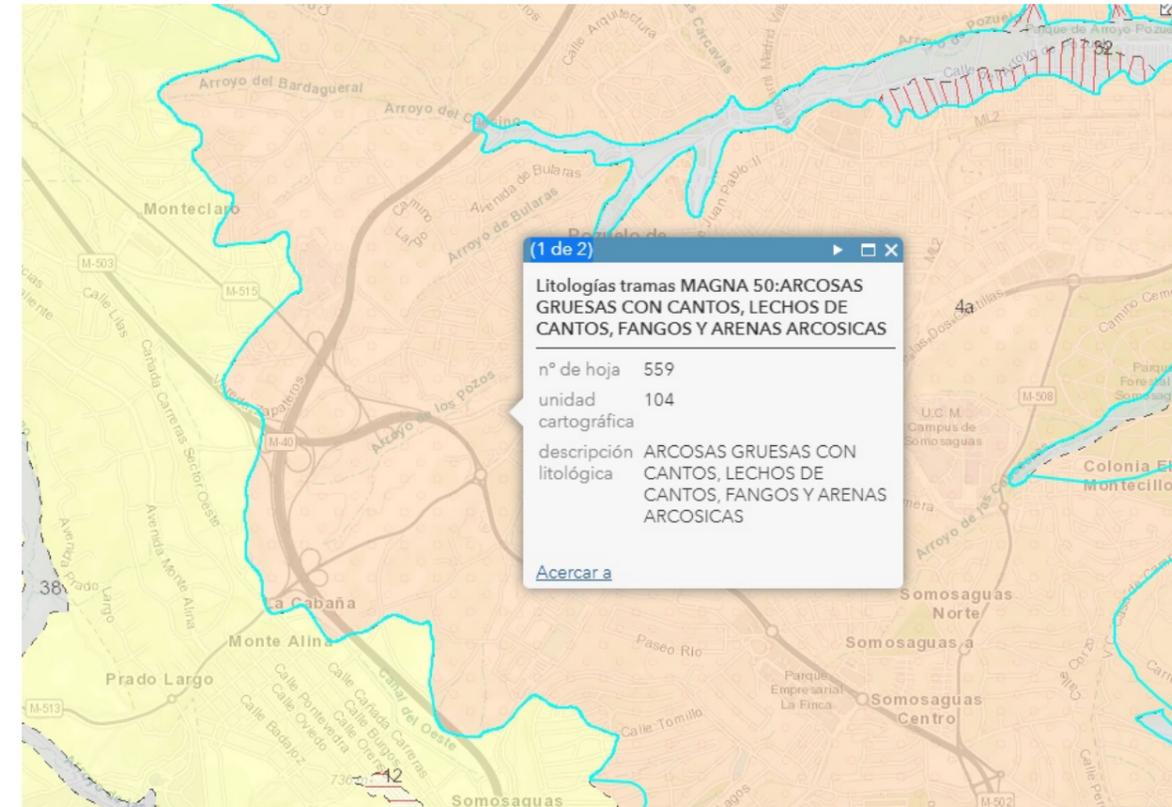
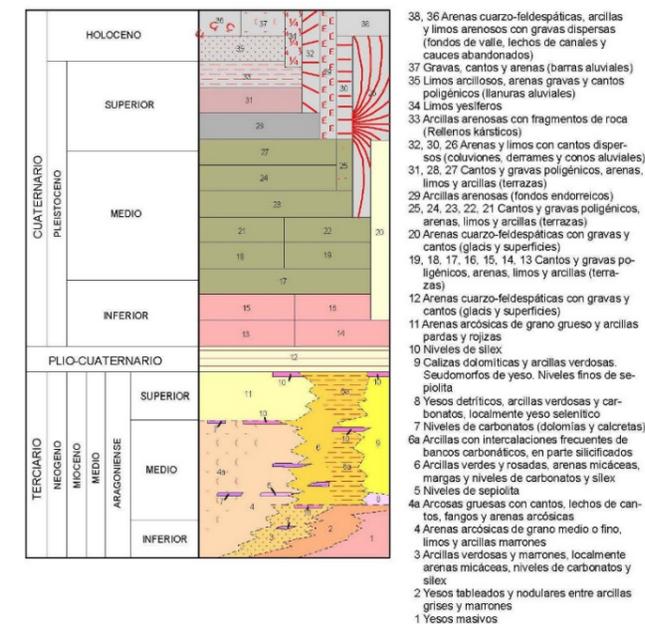


Ilustración 1.-Geología de anteproyecto





1.2.2 CARACTERÍSTICAS GEOLOGICAS DEL SUSTRATO

Se describen brevemente a continuación, las características litológicas básicas de las diferentes formaciones.

MIOCENO

El mioceno existente en esta zona pertenece a los sedimentos detríticos de borde, denominados, a nivel regional, arena de miga y tosco.

Estos materiales son de naturaleza detrítica, con una granulometría progresivamente decreciente a medida que se alejan del área de procedencia (Sierra de Guadarrama). Se trata de arenas y arcillas cuarzo-feldespáticas (arcosas), mal seleccionadas y depositadas en un medio enérgico.

Esta unidad se caracteriza, en esta zona, por la presencia de capas de arenas feldespáticas con contenidos variables de arcillas

La presencia intercalaciones de granulometría más fina, que se presentan como capas de espesores decimétricos a métricos, su composición es arcillo-arenosa. Estas capas son el resultado de la sedimentación en periodos de escasa actividad tectónica y corresponden a medios de sedimentación propios de llanuras de inundación.

En general, en la zona de estudio se ha observado un predominio de las litologías granulares, arena de miga y arena tosquiza, en los 10 metros superficiales; siendo más arcillosa (toscos arenosos y toscos) a mayor profundidad.

1.2.3 CARACTERÍSTICAS GEOLOGICAS DEL SUSTRATO

Sobre la base de la cartografía geológico-geotécnica a escala 1:2.000 realizada para el Anejo Geológico y Geotécnico del Proyecto de Construcción de Remodelación del Enlace entre las Carreteras M-503 y M-513., así como a la investigación complementaria de sondeos.

- Rellenos compactados y vertidos sin compactar.
- Suelos de origen aluvial de fondo de valle

RELLENOS COMPACTADOS Y VERTIDOS SIN COMPACTAR

Se trata de acumulaciones de suelos de origen antrópico

Rellenos compactados corresponden a terraplenes de las vías de comunicación afectadas, que se hayan correctamente compactados, fundamentalmente arena de miga y arena tosquiza.

Rellenos vertidos consisten en acopios de materiales sin compactar, muy heterogéneos, que suelen incluir localmente enclaves de escombros.

Su espesor es muy variable de unas zonas a otras, siendo el espesor máximo que afecta a la obra de unos 5,0 m.

1.2.4 HIDROGEOLOGÍA

El ámbito de la zona en estudio presenta un clima mediterráneo templado seco con inviernos frescos. Con una temperatura media anual entre 12 y 13º. Las precipitaciones medias se sitúan en torno a 500 mm.

La zona abarcada por el tramo de carretera objeto de estudio se enmarca dentro de la Cuenca Hidrográfica del Tajo y pertenece al Acuífero nº 14 (Acuífero Terciario Detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres).

Distribuidos por la zona en la que va a llevarse a cabo la obra se van a encontrar distintos materiales con distintas características desde el punto de vista hidrogeológico, como son las arenas de miga como materiales más permeables, y las intercalaciones de arenas tosquizas y los toscos como materiales de muy baja permeabilidad.

A nivel local, se han podido distinguir pequeños acuíferos estacionales cuaternarios ligados a la red de drenaje. Litológicamente corresponde a los materiales sobre los que se encajan los cauces fluviales,



por lo que están compuestos por arenas con contenido variable en arcilla y limo. Su recarga se produce a través del agua de lluvia y de las unidades infrayacentes.

1.2.5 SISMICIDAD

De acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación, actualmente en vigor, Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, el trazado está ubicado en la provincia de Madrid, en zona de intensidad sísmica calificada como de sismicidad baja.

Toda la zona atravesada por el trazado presentan valores de a_b / g de **< 0,04**, y de **K inferiores a 1,0**.

- a_b , la aceleración sísmica básica, es el valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de quinientos años.
- **K** es el coeficiente de contribución, que tiene en cuenta la influencia, en la peligrosidad sísmica de cada punto, de los distintos tipos de terremotos considerados en el cálculo de la misma.

Según la norma, no es necesario considerar la influencia de los fenómenos sísmicos en las obras y servicios situados en las zonas de dicho grado de sismicidad.

1.3 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En este apartado se presenta el estudio realizado sobre la disponibilidad de materiales a nivel de anteproyecto. En primer lugar se estudian las posibilidades de reutilización del material resultante de la excavación de los desmontes del trazado, y, posteriormente, se realiza un inventario de las explotaciones existentes en la zona (canteras y graveras) que pueden suministrar aquellos materiales necesarios para las distintas unidades de obra que no puedan obtenerse en los desmontes de la traza (áridos, zahorras, etc.).

El material para el núcleo y cimiento de los rellenos, procederá en parte de las excavaciones de los desmontes, dentro de estos materiales pueden diferenciarse, por un lado, los necesarios para la mejora de la explanada, que aunque son los que involucran mayor volumen tienen unas exigencias menores, y por otro los que se utilizan para la subbase, y para las capas de base, intermedia y de rodadura del firme, que han de cumplir unas mayores exigencias pero constituyen un volumen mucho menor que los primeros.

1.3.1 MATERIALES PROCEDENTES DEL TRAZADO

Los materiales procedentes de las excavaciones a realizar a lo largo del trazado estudiado han sido caracterizados mediante el análisis en laboratorio de muestras obtenidas a lo largo de la campaña de investigación para el Proyecto de Construcción de Remodelación del Enlace entre las Carreteras M-503 y M-513.

Los materiales procedentes de las excavaciones previstas a lo largo del trazado, y sobre la base de su reutilización, pueden clasificarse de la siguiente forma:

Substrato Mioceno: Arena de miga y arena tosquiza

En general, en la zona de estudio se ha observado un predominio, en los 10 m más superficiales, de las litologías granulares, arena de miga y arena tosquiza. Este material por las características de la obra a la que se refiere el presente anteproyecto será el que se obtenga de las excavaciones y desmontes.

Como se indicará en el punto siguiente Geotecnia, se considerará que los materiales excavados en su conjunto pueden clasificarse según el PG-3 como **suelo tolerable**.

Estos materiales pueden emplearse en la construcción de rellenos de tipo terraplén.

Substrato Mioceno: Tosco arenoso y Tosco

Están constituidos por arenas arcillosas/limosas y arcillas arenosas de tonalidades ocre y marrón claro, de compacidad densa a muy densa y consistencia dura. Estos niveles con un mayor porcentaje de finos, se presentan intercalados ocasionalmente entre los materiales descritos anteriormente (arena de miga y arena tosquiza), en forma de lentejones de gran continuidad lateral y espesor decimétrico; y adquieren mayor entidad a partir de los 10 m de profundidad.

Estos materiales se clasifican según el PG-3 como **suelos tolerables**, considerándose aptos para su empleo en la construcción de rellenos de tipo terraplén.

1.3.2 YACIMIENTOS Y CANTERAS

Para la realización de este apartado se ha contado con la información incluida en el Anejo 3.- Disponibilidad de materiales, préstamos y vertederos del Proyecto de construcción de la duplicación de la carretera M-509. Tramo M-50 a Villanueva del Pardillo.



Según el tipo de material extraído y los productos obtenidos con el mismo, las canteras y graveras estudiadas se pueden agrupar en 2 conjuntos:

- Canteras en rocas graníticas.
- Graveras para la extracción de arenas.

Canteras

- (C-1) Cantera “LA CURVA”
- (C-2) Cantera “EL VENERO”
- (C-3) Cantera “EL GUIJARRAL”
- (C-4) Cantera “EL MORALEJO”

Graveras

- (G-1) Gravera “LA PEDRERA”
- (G-12) Gravera “SAN ANTONIO”
- (G-14) Gravera “CONEJOS”
- (G-15) Gravera “EL SALITRAL”
- (G-16) Gravera “VALLE GRANDE”
- (G-17) Gravera “SOTO GORDO”
- (G-18) Gravera “EL SOTILLO”
- (G-19) Gravera “SOTO GUTIERREZ”

2 GEOTECNIA

2.1 INTRODUCCIÓN

Para establecer los parámetros geotécnicos de los materiales sobre los que se emplazará la obra, se ha realizado la clasificación de los terrenos encontrados en función de sus características, fundamentalmente granulométricas y de plasticidad, englobándolas en los tipos básicos de terrenos miocénicos definidos históricamente para la cuenca de Madrid.

Se ha tratado de englobar los resultados obtenidos del análisis de las muestras, para cada tipo de terreno, dentro de las correlaciones y rangos de variación que están definidos y avalados por la gran

cantidad de estudios sobre experiencias previas de que se dispone en la zona de Madrid. Cuando esto no ha sido posible, debido a la gran dispersión que los valores presentaban respecto a los parámetros típicos, se ha optado por caracterizar el terreno con los valores locales obtenidos.

Se incluyen en ella el conjunto de terrenos formados por una mezcla de materiales cohesivos (arcillas) y granulares (arenas y gravas) dispuestos horizontalmente, poco cementados en superficie y fácilmente erosionables.

Muestra una morfología eminentemente llana con ligeras alomaciones y abundantes huellas de erosión lineal. Su permeabilidad es muy variable alternándose zonas permeables con otras impermeables, si bien predominan las primeras en toda ella es normal la aparición de niveles acuíferos a profundidades variables, casi siempre por debajo de las 15 m., salvo en zonas próximas a las redes naturales del drenaje.

Su capacidad de carga es de tipo medio, pudiendo aparecer asientos de magnitud media.

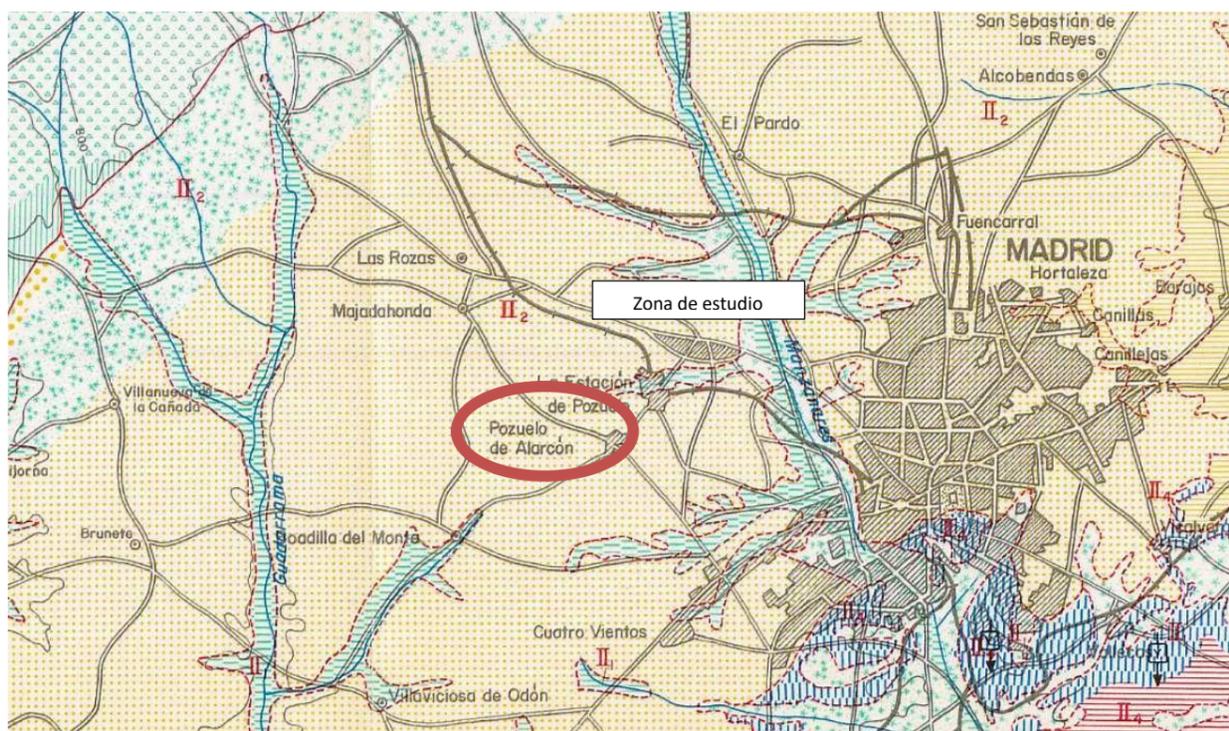
En la zona en estudio, no existen graves problemas de índole geológico-geotécnico. El único riesgo que se podría encontrar a lo largo del trazado es la existencia de depósitos fluviales de fondo de valle de la red de drenaje existente

Estos sedimentos pueden presentar niveles de materiales arcillolimosos de baja compacidad que deberían de ser saneadas especialmente si coinciden en zonas de asiento de terraplén.

Otro posible riesgo geotécnico observado en la zona de estudio corresponde a los fenómenos de erosión y acarreamiento en los desmontes que afecten a los materiales miocenos arenosos.

En general no se ha detectado la presencia de otros riesgos de mayor índole geológico como deslizamientos, desprendimientos etc.

A continuación se muestra las características geotécnicas principales de la zona de estudio según el mapa geotécnico general, escala 1:200.000 hoja nº45 Madrid.



Restricciones geológicas a obras de tierra, cimentaciones y obras globales: media.

FORMAS DE RELIEVE ONDULADAS	<p>Se incluyen en ella el conjunto de terrenos formados por una mezcla de materiales cohesivos (arcillas) y granulares (arenas y gravas) dispuestos horizontalmente, poco cementados en superficie, y fácilmente erosionables.</p> <p>Muestra una morfología eminentemente llana con ligeras alomaciones y abundantes huellas de erosión lineal. Su permeabilidad es muy variable alternándose zonas permeables con otras impermeables, si bien predominando las primeras; en toda ella es normal la aparición de niveles acuíferos a profundidades variables, casi siempre por debajo de los 15 mts. (salvo en zonas proximas a las redes naturales de drenaje).</p> <p>Su capacidad de carga es de tipo medio, pudiendo aparecer asientos de magnitud media.</p>
-----------------------------	--

2.2 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL SUBSTRATO TERCIARIO

La totalidad del trazado del anteproyecto se sitúa sobre materiales detríticos miocenos. Los materiales pertenecientes a esta formación de naturaleza arcósica están presentes a lo largo de todo el trazado, y constituye el sustrato aflorante de la traza, con una profundidad, a efectos de la obra ilimitada.

Con objeto de establecer una clasificación geotécnica de los materiales que componen el sustrato mioceno que se ajuste a las necesidades de la obra, éstos se han reunido, en dos grupos en función del porcentaje de finos y de su comportamiento geotécnico a efectos de la configuración de la explanada y de la utilización de los materiales.

- Substrato Mioceno: Arena de miga y arena tosquiza. (contenido en finos < 40%)
- Substrato Mioceno: Tosco arenoso y tosco. (contenido en finos > 40%)

2.2.1 SUBSTRATO MIOCENO: ARENA DE MIGA Y ARENA TOSQUIZA

Esta granulometría es la predominante en la zona del anteproyecto, sobre todo en los 10 metros más superficiales del sustrato, donde se realizará la mayor parte del movimiento de tierras.

Desde el punto de vista litológico, se trata de arenas con indicios de arcilla/limo a arcillosas/limosas, pudiéndose clasificar como suelos de tipo SM y SC (USCS).

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"
Problemas de tipo Geotécnico (p.d.)	Muy favorables	Litológicos	Litológicos y Geomorfológicos
Problemas de tipo Geomorfológico y Geotécnico (p.d.)	Favorables	Geomorfológicos	Litológicos e Hidrológicos
Problemas de tipo Litológico y Geotécnico (p.d.)	Aceitables	Hidrológicos	Geomorfológicos y Geotécnicos
Problemas de tipo litológico, Geomorfológico y Geotécnico (p.d.)	Desfavorables	Geotécnicos (p.d.)	Litológicos y Geotécnicos (p.d.)
	Muy Desfavorables		Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)

Obras de tierra; excavabilidad, normal.
 Estabilidad de taludes: media
 Empuje sobre contenciones: medio
 Dificultad y excavación y sostenimiento en obras subterráneas: medio,alto
 Aptitud para préstamos: alta
 Aptitud para explanaciones: alta



Según los valores N_{spt} obtenidos en los ensayos SPT realizados en el interior de los sondeos y los ensayos de penetración dinámica, estos materiales presentan compacidad medianamente densa a densa, en los primeros metros (1,0 – 2,0 m), con valores N_{spt} entre 30 y 35; aumentando rápidamente en profundidad a compacidad densa - muy densa.

Estos materiales pueden considerarse los siguientes parámetros geotécnicos:

Material	Densidad Aparente (T/m ³)	Cohesión Efectiva (T/m ²)	Rozamiento Efectivo (°)
Arena de Miga (AM)	2,00	0,0-1,0	35
Arena Tosquiza (AT)	2,05	1,0-1,5	33

Con muestras recogidas en este nivel, procedentes de la investigación realizada para el proyecto de Construcción de Remodelación del Enlace entre las Carreteras M-503 y M-513, se han obtenido los siguientes resultados medios en los ensayos de laboratorio efectuados:

ENSAYO		ARENA DE MIGA Y ARENA TOSQUIZA
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	64,3 – 100 (Medio = 93,1)
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	22,7 – 90,9 (Medio = 59)
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	9,9 – 40 (Medio = 26,2)
LÍMITES ATTERBERG	LL	23,1 – 33,1 (Medio = 28,3)
	IP	5,9 – 12,2 (Medio = 9,5)
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		1,63 – 1,99 (Medio = 1,82)
HUMEDAD NATURAL (%)		6,1 – 17,5 (Medio = 12,1)
RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm ²)		0,31– 3,75 (Medio = 2,15)
TRIAxIAL (C.U.)	Cohesión (Kg/cm ²)	0– 0,31 (Medio = 0,09)
	Fricción (°)	31 – 40 (Medio = 37)
CORTE DIRECTO (C.D.)	Cohesión (Kg/cm ²)	0,17– 0,86 (Medio = 0,45)
	Fricción (°)	31 – 32 (Medio = 31)
SALES SOLUBLES (%)		0,12 – 0,84 (Medio = 0,34)

En general estos materiales se clasifican según el PG-3 se encuentra entre **suelos adecuados**, y **suelos tolerables**, en función del porcentaje considerado del tamiz 2mm principalmente y el tamiz 0,08 mm.

Estos materiales se consideran aptos para su empleo en la construcción de rellenos de tipo terraplén.

2.2.2 SUBSTRATO MIOCENO: TOSCO ARENOSO Y TOSCO

Los toscos arenosos están constituidos por arenas arcillosas/limosas y arcillas arenosas de tonalidades ocres y marrón claro, de compacidad densa a muy densa y consistencia dura. Este tipo de suelos se clasifican como SC y CL (USCS).

Estos niveles con un mayor porcentaje de finos, se presentan intercalados entre los materiales descritos anteriormente (arena de miga y arena tosquiza), en forma de lentejones de gran continuidad lateral y espesor decimétrico a métrico.

Según la investigación realizada estos niveles adquieren importancia a medida que se va profundizando, siendo ocasionales en los 10 metros más superficiales. De acuerdo con los datos bibliográficos anteriormente mencionados, para estos materiales pueden considerarse los siguientes parámetros geotécnicos:

Material	Densidad Aparente (T/m ³)	Cohesión Efectiva (T/m ²)	Rozamiento Efectivo (°)
Tosco Arenoso (TA)	2,08	2,0-2,5	32.5
Tosco (T)	2,10	3,0-4,0	30

Con muestras recogidas en estos niveles, procedentes de la investigación realizada para el presente estudio, se han obtenido los siguientes valores medios en los ensayos de laboratorio efectuados:



ENSAYO		TOSCO ARENOSO Y TOSCOS
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	93,5 – 99,9 (Medio= 98,6)
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	70,9 – 93,6 (Medio = 84)
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	41 – 73,6 (Medio = 53,4)
LÍMITES ATTERBERG	LL	28,7 – 45 (Medio = 35,3)
	IP	9 – 20,9 (Medio = 14,8)
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		1,73 – 1,89 (Medio = 1,79)
HUMEDAD NATURAL (%)		8,8 – 21 (Medio = 14,8)
RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm ²)		1,66 – 5,45 (Medio = 3,47)
TRIAxIAL (C.U.)	Cohesión (Kg/cm ²)	0,19 – 0,32 (Medio = 0,26)
	Fricción (°)	20 – 44 (Medio = 32)
CORTE DIRECTO (C.D.)	Cohesión (Kg/cm ²)	0,54
	Fricción (°)	20

En base a los resultados de los ensayos de laboratorio, estos materiales se clasifican según el PG-3 como **suelos tolerables**, considerándose aptos para su empleo en la construcción de rellenos de tipo terraplén.

Estos materiales se localizan fundamentalmente a partir de unos 10 m de profundidad, por lo que en principio no afectarán a la obra proyectada, aunque no puede descartarse la posibilidad de encontrar lentejones intercalados en la parte superior del mioceno.

2.3 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS DEPÓSITOS CUATERNARIOS

La caracterización de los materiales pertenecientes a estos depósitos se ha hecho dividiéndolos, a su vez, en los siguientes subgrupos:

- Rellenos compactados y vertidos sin compactar.
- Suelos de origen aluvial fondo de valle.

Dentro de estos subgrupos se engloban todos los depósitos cuaternarios que se encuentran irregularmente distribuidos a lo largo del área estudiada.

2.3.1 Rellenos compactados y vertidos sin compactar

Se trata de acumulaciones de suelos de origen antrópico. Los rellenos compactados corresponden a terraplenes de vías de comunicación que se hayan correctamente compactados, mientras que los vertidos sin compactas son rellenos antrópicos consisten en acopios de materiales sin compactar, muy heterogéneos, que incluyen escombros.

A lo largo del trazado únicamente se pueden detectar **rellenos compactados** en los tramos donde se superpone con las carretera y ramal existente. Se trata de rellenos constituidos por arena de miga y arena tosquiza.

Los vertidos sin compactar son muy abundantes en esta zona, y están compuestos de acopios de material detrítico constituido por materiales miocenos y escombros de construcción (ladrillos, hormigón, cerámica..). Su espesor es muy variable de unas zonas a otras, siendo el espesor máximo, que afecta a la obra, de unos 5,0 m.

Estos rellenos tienen golpes Nspt inferiores a 20.

Desde un punto de vista geotécnico, se trata de suelos heterogéneos muy compresibles y de baja capacidad portante, que deberán ser saneados totalmente cuando queden situados en el área de cimiento de los rellenos.

En general y teniendo en cuenta los ensayos de suelos realizados en la ejecución de obra el proyecto de Construcción de Remodelación del Enlace entre las Carreteras M-503 y M-513, de los cuales se incluye como muestra, el siguiente cuadro de características :

ENSAYO (referencia)	TAMIZ			PLASTICIDAD			M.O.	SS	Yesos	Colapso %	Hinchamiento %	PROCTOR		CBR		PG3	USO	
	20mm	2mm	0,080mm	LL	LP	IP						DM	%H	95%	100%			
458	100	98	27.3	20.1	18.4	1.7	0.14	0.15	0	0.15	0	2.01	9.6	11.8	24.2	TOLERABLE	Cimiento y Nucleo	Tamiz 2mm<80
459	100	99	34.1	28.8	21.7	7.1	0.16	0.12	0	0.05	0.55	1.89	11.7	3	4.7	TOLERABLE	Cimiento y Nucleo	Tamiz 2mm<80
460	100	95	33.2	23.4	20.2	3.2	0.03	0.07	0	0	0.25	1.97	11.6	2.8	5.1	TOLERABLE	Cimiento y Nucleo	Tamiz 2mm<80
461	100	97	34.7	31.8	20.8	11	0.12	0.17	0	0	0.3	1.73	17.8	3.1	9.1	TOLERABLE	Cimiento y Nucleo	Tamiz 2mm<80



ENSAYO (referencia)	TAMIZ			PLASTICIDAD			M.O.	SS	Yesos	Colapso %	Hinchamiento %	PROCTOR		CBR		PG3	USO	
	20mm	2mm	0,080mm	LL	LP	IP						DM	%H	95%	100%			
443	100	95	20.2			No pastico	0	0.13	0	0.556	0	1.9	12.1	3.7	9.5	TOLERABLE	Cimiento y Nucleo	Tamiz 2mm<80
444	100	97	33.6	24.4	22.1	2.1	0.04	0.09	0	0.202	0	1.89	12.89	5.1	13.5	TOLERABLE	Cimiento y Nucleo	Tamiz 2mm<80
445	100	95	17.4	0	0	No pastico	0.02	0.07	0	0.202	0	1.94	10.3	9.2	18.5	TOLERABLE	Cimiento y Nucleo	Tamiz 2mm<80
446	100	98	24.5	25.9	19.6	6.3	0.11	0.14	0	0.752	0	1.9	11.5	4.5	11.3	TOLERABLE	Cimiento y Nucleo	Tamiz 2mm<80
447	100	94	21.8	22.3	20.2	2.1	0.05	0.07	0	0.351	0	1.95	8.2	9.1	22.9	TOLERABLE	Cimiento y Nucleo	Tamiz 2mm<80
448	100	94	34.9	25.9	20.8	5.1	0.04	0.05	0	0.452	0	2.04	9.5	8.7	20.7	TOLERABLE	Cimiento y Nucleo	Tamiz 2mm<80

Se considera que los materiales en la traza del anteproyecto se clasifican según el PG-3 como **suelos tolerables**, debido fundamentalmente al tamiz 2mm>80%, en un 15% superior a lo marcado por el PG-.

2.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS.DESMONTES, RELLENOS Y CIMENTACIONES

2.4.1 DESMONTES

Los desmontes objeto de este anteproyecto son de escasa profundidad. En todos los casos se trata de la ampliación de los desmontes existentes, por lo que el análisis se realiza estudiando las condiciones de estabilidad reales de los desmontes existentes:

En estas condiciones, desde el punto de vista geotécnico, se recomienda adoptar las siguientes pendientes de excavación:

- Rellenos vertidos: Hasta 3 m de profundidad 3(H):2(V) Más de 3 m de profundidad 2(H):1(V)
- Substrato Mioceno: Hasta 3 m de profundidad 1(H):1(V) Más de 3 m de profundidad 4(H):3(V)

2.4.2 RELLENOS

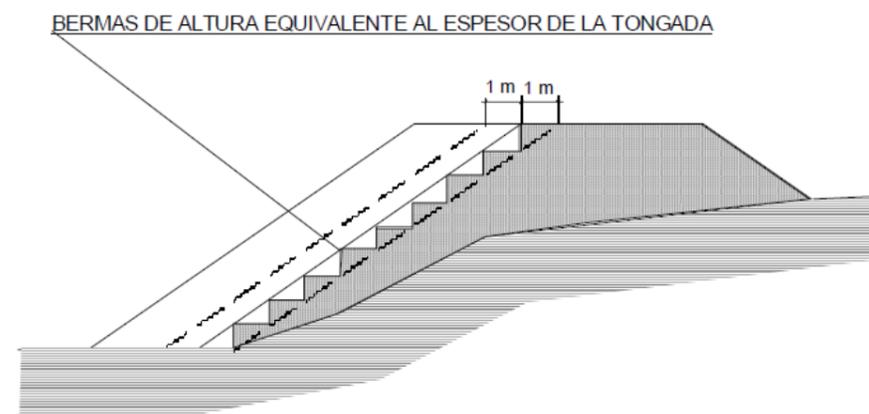
Los materiales con los que se construirán la mayor parte de los rellenos procederán de las excavaciones de los desmontes del trazado proyectado, que darán lugar a rellenos de tipo terraplén, fundamentalmente materiales detríticos Miocenos (arena de miga y arena tosquiza) clasificados como suelos adecuados o tolerables.

Los rellenos tipo terraplén son muy pequeños comparados con el total del movimiento de tierras de la obra que es en desmonte

Desde un punto de vista geotécnico, en rellenos de hasta unos 10 metros de altura, se considera admisible la ejecución de taludes 3(H):2(V). Estas condiciones se han deducido suponiendo para el material tipo "terraplén" unos parámetros resistentes del orden de: $c = 1 \text{ tn/m}^2$ (en condiciones de relleno saturado) y $\phi = 33^\circ$.

Las medidas recomendables para el asiento del cimiento de los terraplenes son:

- **Desbroce y saneo de los 0,3 m** superficiales de tierra de cultivo y suelos más flojos, en las zonas donde la pendiente del terreno natural sea inferior a unos 10 grados, en sentido transversal a la traza.
Tras el saneo, se deberá recompactar la superficie del terreno resultante mediante dos o tres pasadas de rodillo. Esta operación deberá realizarse especialmente en los rellenos de poca altura.
- En cuanto al recrecido de rellenos actuales de la carretera, para la ampliación de la explanada y la unión con los nuevos rellenos, deberá procederse al saneo y escalonado de los taludes existentes, en sus dos metros más próximos a la superficie del talud, tal como se muestra gráficamente:





- Saneamiento parcial (2,0 m) de los rellenos vertidos de tierras y escombros existentes en el área de apoyo de los rellenos, a lo largo del trazado. El trazado atravesará zonas donde se han detectado rellenos vertidos, de naturaleza granular, de entre 2 y 5 m de potencia, cuyo asiento será instantáneo con la construcción del relleno de la carretera.
- En los rellenos de espesor inferior a un metro se deberá contar, por debajo de las capas del firme, con una base construida de un metro de espesor de material clasificado, al menos, como tolerable, lo que, en ocasiones, obligará a llevar a cabo una sustitución del terreno, evitándose de esta forma transiciones innecesarias de desmontes a rellenos, y dándose uniformidad al terreno de apoyo
- Por último, en las transiciones relleno - desmonte, se excavará el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente máxima del 2(H):(V), tanto en el sentido transversal como longitudinal. Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de, al menos, un metro.

Los asientos que experimentan los rellenos, de tipo terraplén, se estima que, para una compactación correspondiente al 95% de la máxima densidad seca, obtenida en los ensayos Proctor Normal, los asientos residuales serán del orden del 0,5% de su altura, y parte de ellos, del orden del 25 al 30%, ocurrirán durante los seis meses posteriores al término de su ejecución.

En los rellenos de tipo terraplén, para el grado de compactación exigido, densidad seca mínima equivalente al 98%-100% de la máxima obtenida en ensayos de compactación Proctor Normal,



3 APENDICE I – GEOTECNIA DE LA TRAZA (M503)

FICHAS DE CANTERAS Y GRAVERAS



PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

C-1

FICHAS DE CANTERAS

C-1

FICHAS DE CANTERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA Nº: C-1 MATERIAL Granito
 COORDENADAS: X: 405260 Y: 4477760
 PARAJE: La Curva HOJA (1/50.000): 558
 MUNICIPIO: Navalagamella
 PROVINCIA: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 35 Km

FRENTE: 300 m FONDO: 350 m Nº de BANCOS: 1
 ALTURA DE BANCO: 25 m RECUBRIMIENTO: 1 m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a): 0,9
 CUBICACIÓN APROXIMADA: $2,6 \times 10^6$ m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Microgranito

PROPIETARIO: Cantera La Curva S.L.

DIRECCIÓN Plaza de la Independencia. Colmenar de Arroyo (Madrid)

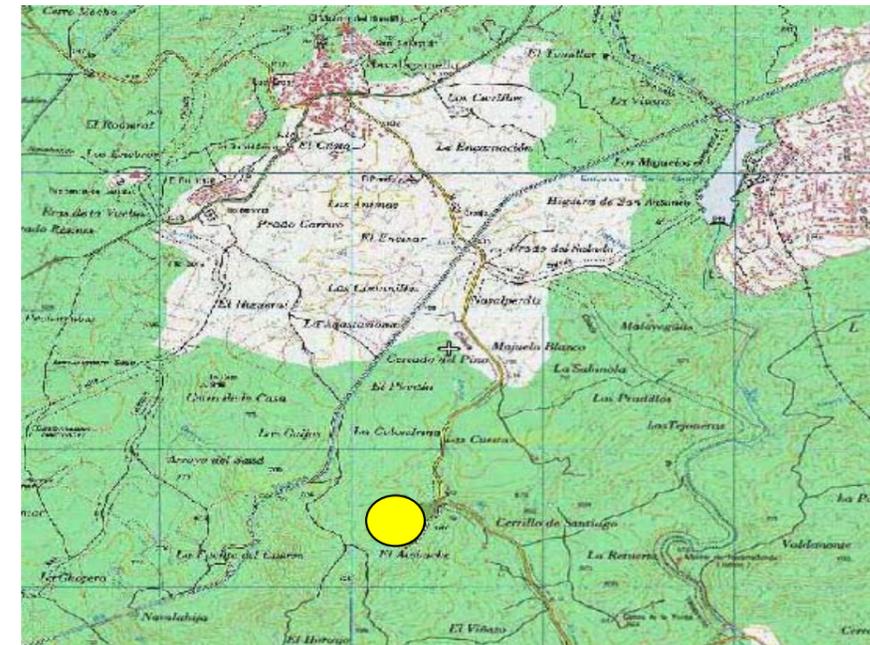
ENSAYOS DE LABORATORIO

% Finos:	<input type="text" value="3,5"/>	Absorción:	<input type="text" value="0,83"/> %
% Silice:	<input type="text"/>	Adhesividad:	<input type="text"/>
Sulfuros:	<input type="text" value="No"/> %	Desgaste L.A.):	<input type="text" value="25,90"/> %
Densidad:	<input type="text"/>	C.P.A.:	<input type="text"/>
Resistencia	<input type="text"/>	Estabi. SO ₄ Mg:	<input type="text" value="0,32"/> %
Comp. Simple:	<input type="text"/>	Friabilidad:	<input type="text"/>
Carbonatos:	<input type="text" value="No"/> %	Coef. Forma:	<input type="text" value="0,19"/>
		Indice de Lajas:	<input type="text"/>

MATERIAL OBTENIDC Zahorra artificial, gravas y arenas de distintas granulometrías

UTILIZACIÓN Suelo seleccionado para mejora de explanada, material para rellenos tipo terraplén y pedraplén y áridos para hormigones

Croquis:



Fotografía:





PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

C-2

FICHAS DE CANTERAS

C-2

FICHAS DE CANTERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA Nº: C-2 MATERIAL Granito
 COORDENADAS: X: 380904 Y: 4463108
 PARAJE: El Venero HOJA (1/50.000): 580
 MUNICIPIO: Cadalso de los Vidrios
 PROVINCIA: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 75 Km

FRENTE: varios m FONDO: m Nº de BANCOS: varios
 ALTURA DE BANCO: m RECUBRIMIENTO: 1 m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a): 0,9
 CUBICACIÓN APROXIMADA: Grandes reservas m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOGRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Microgranito

PROPIETARIO: Marcelino Martínez S.L.

DIRECCIÓN Polígono As Gandaras 26

36400 Porriño. Pontevedra 986 330 713

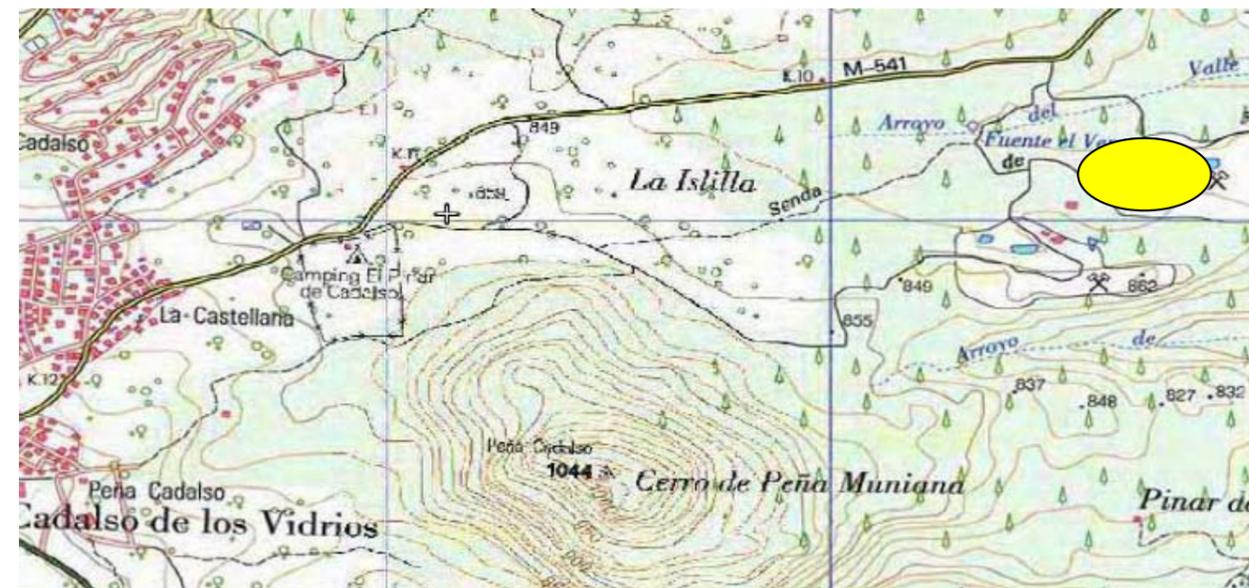
ENSAYOS DE LABORATORIO

% Finos: <input type="text"/>	Absorción: <input type="text"/> %
% Silice: <input type="text"/>	Adhesividad: <input type="text"/> %
Sulfuros: <input type="text"/> %	Desgaste L.A.): <input type="text"/> %
Densidad: <input type="text"/> Kg/cm ³	C.P.A.: <input type="text"/>
Resistencia	Estabi. SO ₄ Mg: <input type="text"/> %
Comp. Simple: <input type="text"/> Kp/cm ²	Friabilidad: <input type="text"/>
Carbonatos: <input type="text"/> %	Coef. Forma: <input type="text"/>
	Indice de Lajas: <input type="text"/> %

MATERIAL OBTENIDO Su producción se basa en la obtención de piedra ornamental aunque también producen zahorra artificial, gravas y arenas de distintas granulometrías

UTILIZACIÓN Suelo seleccionado para mejora de explanada, material para rellenos tipo terraplén y pedraplén y áridos para hormigones

Croquis:



Fotografía:





PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

C-3

FICHAS DE CANTERAS

C-3

FICHAS DE CANTERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA N°: C-3 MATERIAL Granito
 COORDENADAS: X: 380914 Y: 4464020
 PARAJE: El Guijarral HOJA (1/50.000): 580
 MUNICIPIO: Cadalso de los Vidrios
 PROVINCIA: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 75 Km

FRENTE: varios m FONDO: m N° de BANCOS: varios
 ALTURA DE BANCO: m RECUBRIMIENTO: 1 m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a): 0,9
 CUBICACIÓN APROXIMADA: Grandes reservas m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Microgranito

PROPIETARIO: Levantina y Asociados de Minerales S.A

DIRECCIÓN Carretera Pelayos de la Presa P.K. 9
 28640 Madrid 91 864 01 55

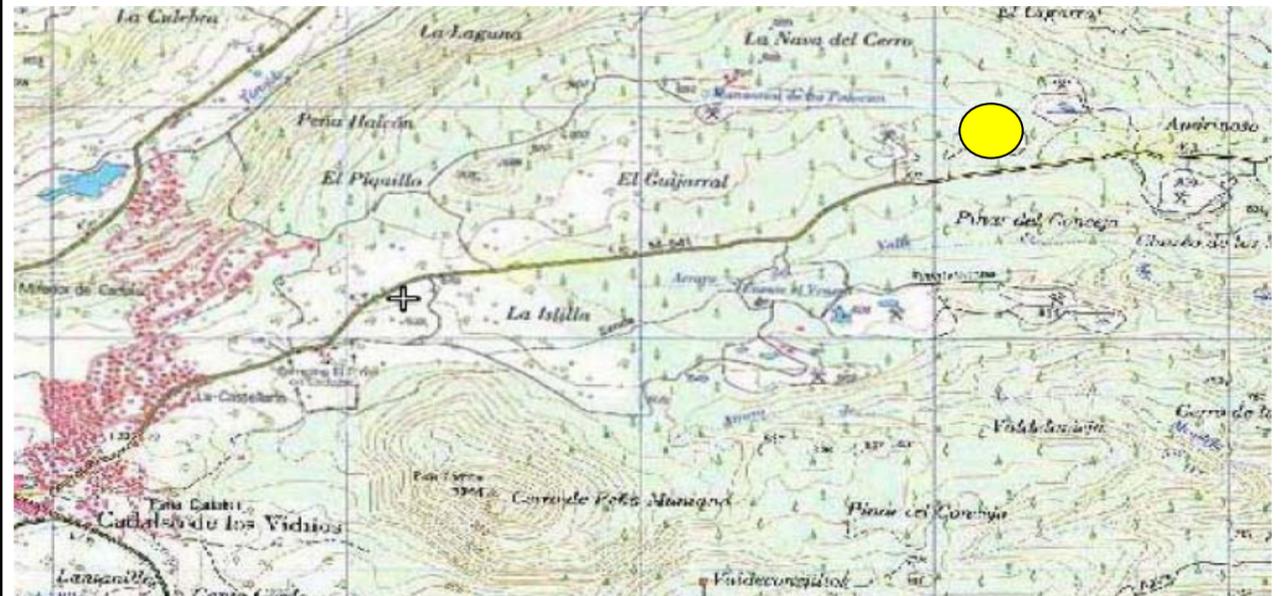
ENSAYOS DE LABORATORIO

% Finos: <input type="text"/>	Absorción: <input type="text"/> %
% Silice: <input type="text"/>	Adhesividad: <input type="text"/> %
Sulfuros: <input type="text"/> %	Desgaste L.A.): <input type="text"/> %
Densidad: <input type="text"/> Kg/cm ³	C.P.A.: <input type="text"/> %
Resistencia	Estabi. SO ₄ Mg: <input type="text"/> %
Comp. Simple: <input type="text"/> Kp/cm ²	Friabilidad: <input type="text"/> %
Carbonatos: <input type="text"/> %	Coef. Forma: <input type="text"/> %
	Indice de Lajas: <input type="text"/> %

MATERIAL OBTENIDO Su producción se basa en la obtención de piedra ornamental aunque también producen zahorra artificial, gravas y arenas de distintas granulometrías

UTILIZACIÓN Suelo seleccionado para mejora de explanada, material para rellenos tipo terraplén y pedraplén y áridos para hormigones

Croquis:



Fotografía:





PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

C-4

FICHAS DE CANTERAS

C-4

FICHAS DE CANTERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA N°: C-4 MATERIAL Granito
 COORDENADAS: X: 405260 Y: 4477760
 PARAJE: El Moralejo HOJA (1/50.000): 534
 MUNICIPIO: Colmenar Viejo
 PROVINCIA: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 38 Km

FRENTE: 100 m FONDO: 300-500 m N° de BANCOS: 2
 ALTURA DE BANCO: 20 m RECUBRIMIENTO: 1 m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a): 0,9
 CUBICACIÓN APROXIMADA: Gran volumen m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOGRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Microgranito

PROPIETARIO: Steely Iberia S.AU.

DIRECCIÓN Carretera de Colmenar Viejo a San Agustín de Guadalix K. 2,600

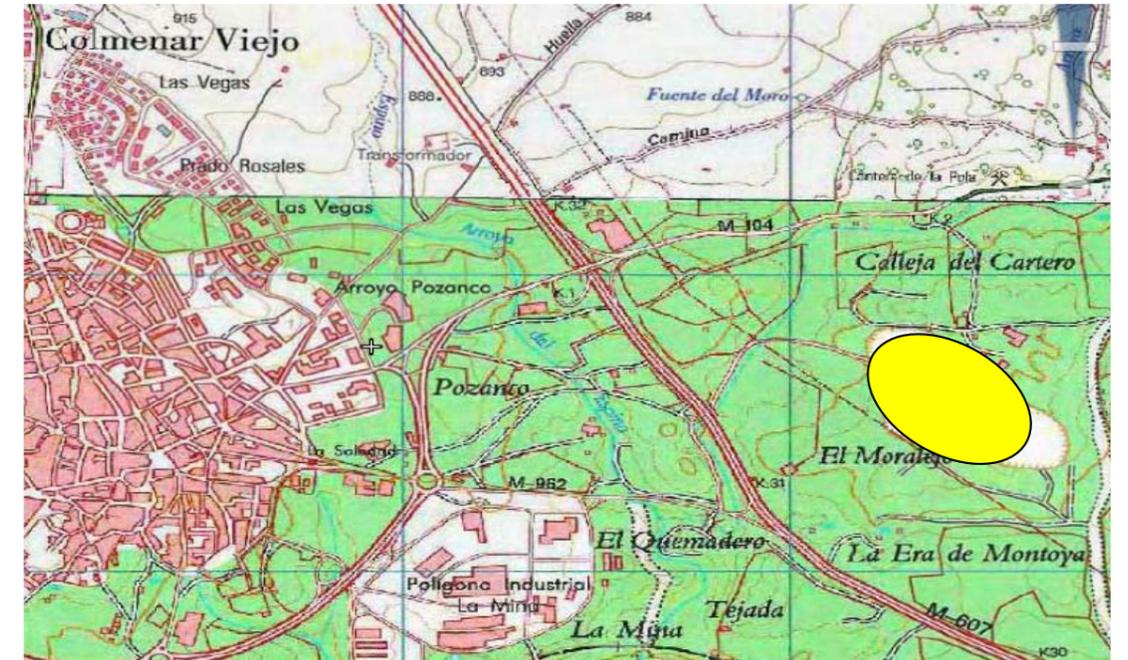
ENSAYOS DE LABORATORIO

% Finos:	<input type="text" value="13,9"/>	Absorción:	<input type="text"/>	%
% Silice:	<input type="text"/>	Adhesividad:	<input type="text"/>	%
Sulfuros:	<input type="text" value="No"/>	Desgaste L.A.):	<input type="text" value="27,00"/>	%
Densidad:	<input type="text"/>	C.P.A.:	<input type="text"/>	
Resistencia	<input type="text"/>	Estabi. SO ₄ Mg:	<input type="text"/>	%
Comp. Simple:	<input type="text"/>	Friabilidad:	<input type="text"/>	
Carbonatos:	<input type="text" value="No"/>	Coef. Forma:	<input type="text"/>	
		Indice de Lajas:	<input type="text" value="41,5"/>	%

MATERIAL OBTENIDC Zahorra artificial, gravas y arenas de distintas granulometrías

UTILIZACIÓN Suelo seleccionado para mejora de explanada, material para rellenos tipo terraplén y pedraplén y áridos para hormigones

Croquis:



Fotografía:





PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-1

FICHAS DE GRAVERAS

G-1

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA N°: G-1 MATERIAL Arenas Terciarias
 COORDENADAS: X: 397250 Y: 4460450
 PARAJE: La Pedrera HOJA (1/50.000): 580
 MUNICIPIO: Aldea del Fresno
 PROVINCIA: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 53 Km

FRENTE: 150 m FONDO: 400 m N° de BANCOS: 1
 ALTURA DE BANCO: 15 m RECUBRIMIENTO: 0,6 m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a): 0,9
 CUBICACIÓN APROXIMADA: 300.000 m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO 6,99E+08
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO: Narsan S.L.

DIRECCIÓN Crta. Navalcalnero a Cadalso de los Vidrios P.K. 18,800.

ENSAYOS DE LABORATORIO

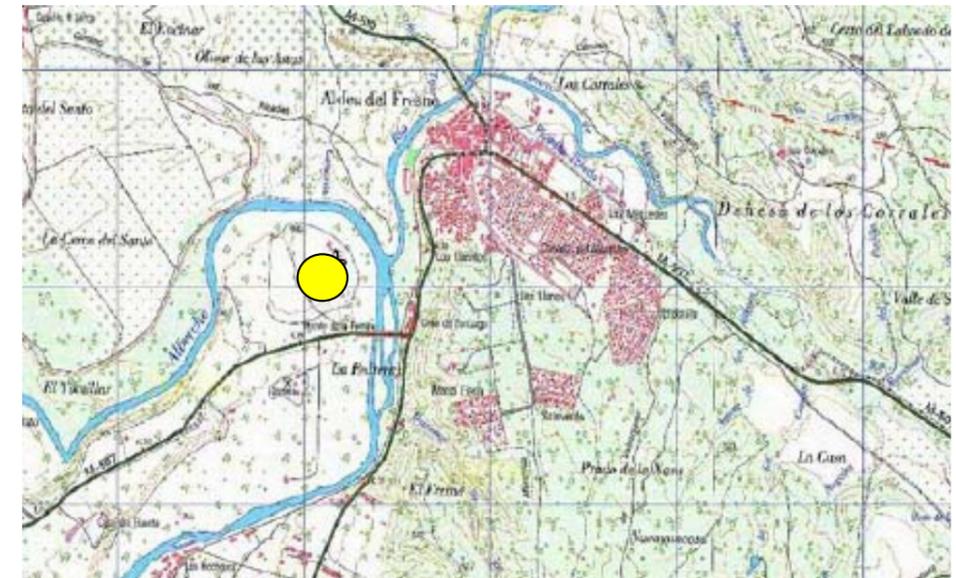
% Finos:	<input type="text"/>	Proctor Normal	Absorción:	<input type="text"/>	%	
% > 2 mm:	<input type="text"/>	Dens. Máxima:	T/m ³	Adhesividad:	<input type="text"/>	%
Limite Liquido:	<input type="text"/>	Hum. Optima:	%	Desgaste L.A. (B):	<input type="text"/>	%
Limite Plastico:	<input type="text"/>	Proctor Modificado		C.P.A.:	<input type="text"/>	
Ind. Plasticidad:	<input type="text"/>	Dens. Máxima:	T/m ³	Estabilidad SO ₄ Mg:	<input type="text"/>	%
Carbonatos:	<input type="text"/>	Hum. Optima:	%	Friabilidad:	<input type="text"/>	
Sulfatos:	<input type="text"/>	Indice C.B.R.:		Coef. Forma:	<input type="text"/>	
Mat. Organica:	<input type="text"/>	Eq. arena:	%	Particulas Blandas:	<input type="text"/>	%
Densidad seca:	T/m ³					
Hum. Natural:	%					

MATERIAL OBTENIDO Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN Como suelo seleccionado para mejora de explanada,
como relleno en cuerpo de terraplén y áridos para hormigones.

Croquis:



Fotografía:





PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-2

FICHAS DE GRAVERAS

G-2

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA Nº: G-2 MATERIAL Gravas y arenas del río Alberche
 COORDENADAS: X: 396.950 Y: 4.464.100
 PARAJE: Arroyo de la Berciana HOJA (1/50.000): 580
 MUNICIPIO: Aldea del Fresno
 PROVINCIA: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 53 Km

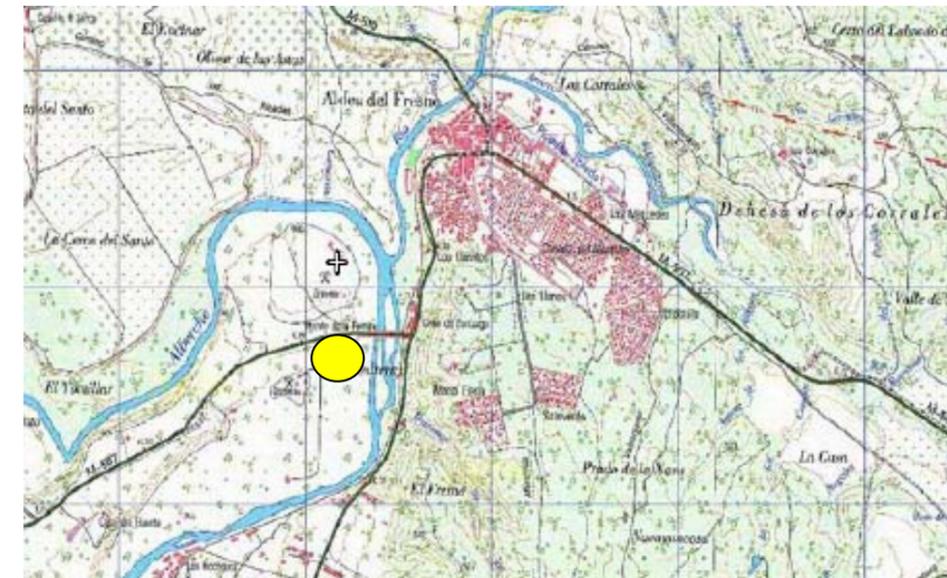
FRENTE: 1000 m FONDO: 140 m Nº de BANCOS:
 ALTURA DE BANCO: 5 m RECUBRIMIENTO: 0,3 m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a): 0,9
 CUBICACIÓN APROXIMADA: 615.000 m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO 670594144
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO: Adolfo Collado S.L.

DIRECCIÓN C/ Cañada nº 4.

Croquis:



Fotografía:



ENSAYOS DE LABORATORIO

% Finos:		Proctor Normal	Absorción:	<input type="text"/>	%
% > 2 mm:	<input type="text"/>	Dens. Máxima: T/m ³	Adhesividad:	<input type="text"/>	%
Limite Liquido:	N.P. %	Hum. Optima: %	Desgaste L.A.:	36,70	%
Limite Plastico:	<input type="text"/>	Proctor Modificado	C.P.A.:	<input type="text"/>	
Ind. Plasticidad:	N.P. %	Dens. Máxima: 2,03 T/m ³	Estabilidad SO ₄ Mg:	<input type="text"/>	%
Carbonatos:	<input type="text"/>	Hum. Optima: 8,94 %	Friabilidad:	<input type="text"/>	
Sulfatos:	<input type="text"/>	Indice C.B.R.: 73,6	Coef. Forma:	<input type="text"/>	
Mat. Organica:	<input type="text"/>	Eq. arena: 75 %	Particulas Blandas:	<input type="text"/>	%
Densidad seca:	T/m ³				
Hum. Natural:	%				

MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,
 como relleno en cuerpo de terraplén y áridos para hormigones.



PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-3

FICHAS DE GRAVERAS

G-3

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA N°: G-3
MATERIAL Gravas con matriz areno-limosa
COORDENADAS: X: Cortijo Salomón Y: Fuente el Saz del Jarama
PARAJE: Cortijo Salomón **HOJA (1/50.000):** 534
MUNICIPIO: Fuente el Saz del Jarama
PROVINCIA: Madrid **DISTANCIA A LA OBRA:** 46 Km

FRENTE: 50-60 m **FONDO:** 160 m **N° de BANCOS:**
ALTURA DE BANCO: 5 m **RECUBRIMIENTO:** m
COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a):
CUBICACIÓN APROXIMADA: m³
ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCRES
SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO 912120610
ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO: Steeley Iberia S.A.U.

DIRECCIÓN C/ Juan Esplandiu nº 11 (Madrid)

ENSAYOS DE LABORATORIO

% Finos: 14,8 - 7,5	Proctor Normal	Absorción: <input type="text"/> %
% > 2 mm: <input type="text"/>	Dens. Máxima: T/m ³	Adhesividad: <input type="text"/> %
Limite Liquido: <input type="text"/> %	Hum. Optima: %	Desgaste L.A.: 24,00 %
Limite Plastico: <input type="text"/> %	Proctor Modificado	C.P.A.: <input type="text"/>
Ind. Plasticidad: <input type="text"/> %	Dens. Máxima: 2,16 T/m ³	Estabilidad SO ₄ Mg: <input type="text"/> %
Carbonatos: <input type="text"/> %	Hum. Optima: 5,8 %	Friabilidad: <input type="text"/>
Sulfatos: <input type="text"/> %	Indice C.B.R. (al 95°) 61	Coef. Forma: <input type="text"/>
Mat. Organica: <input type="text"/> 0,2 %	Eq. arena: %	Particulas Blandas: <input type="text"/> %
Densidad seca: T/m ³		
Hum. Natural: %		

MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,
 como relleno en cuerpo de terraplén y áridos para hormigones.

Croquis:



Fotografía:





PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-4

FICHAS DE GRAVERAS

G-4

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA N°: G-4 MATERIAL Gravas con matriz areno-limosa
 COORDENADAS: X: Ermita de Silillos Y: HOJA (1/50.000): 509
 PARAJE: Valdetorres del Jarama
 MUNICIPIO: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 50 Km
 PROVINCIA: Madrid

FRENTE: 50-100 m FONDO: 60 m N° de BANCOS:
 ALTURA DE BANCO: 8 m RECUBRIMIENTO: m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a):

CUBICACIÓN APROXIMADA: m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOGRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO 925224044
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO: Áridos Toledo S.A.

DIRECCIÓN C/ Banderas de Castilla nº 1 (Toledo)

ENSAYOS DE LABORATORIO

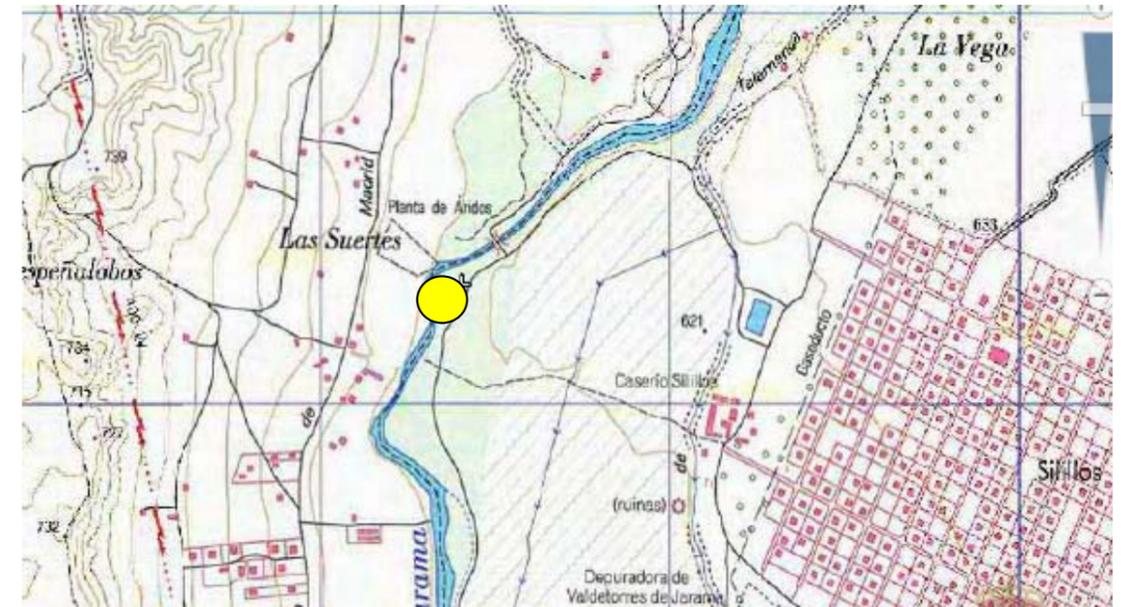
% Finos: 1,6	Proctor Normal	Absorción: <input type="text"/> %
% > 2 mm: <input type="text"/>	Dens. Máxima: T/m ³	Adhesividad: <input type="text"/> %
Limite Liquido: <input type="text"/> %	Hum. Optima: %	Desgaste L.A.: <input type="text"/> %
Limite Plastico: <input type="text"/> %	Proctor Modificado	C.P.A.: <input type="text"/>
Ind. Plasticidad: <input type="text"/> %	Dens. Máxima: 2,06 T/m ³	Estabilidad SO ₄ Mg: <input type="text"/> %
Carbonatos: %	Hum. Optima: 7,8 %	Friabilidad: <input type="text"/>
Sulfatos: <input type="text"/> %	Indice C.B.R.(al 95% 36	Coef. Forma: <input type="text"/>
Mat. Organica: 0,1 %	Eq. arena: %	Particulas Blandas: <input type="text"/> %
Densidad seca: T/m ³		
Hum. Natural: %		

MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,
 como relleno en cuerpo de terraplén y áridos para hormigones.

Croquis:



Fotografía:





PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-5

FICHAS DE GRAVERAS

G-5

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA N°: G-5
COORDENADAS: X: Y:
PARAJE: La Raposera HOJA (1/50.000): 510
MUNICIPIO: Valdetorres del Jarama
PROVINCIA: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 43 Km

MATERIAL Gravas con matriz areno-limosa

FRENTE: 100 m FONDO: 45 m N° de BANCOS:
ALTURA DE BANCO: 6 m RECUBRIMIENTO: m

COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a):

CUBICACIÓN APROXIMADA: m³

ACCESOS:	BUENOS	<input checked="" type="checkbox"/>	MALOS	<input type="checkbox"/>	MEDIOCRES	<input type="checkbox"/>
SERVICIOS:	AGUA	<input checked="" type="checkbox"/>	LUZ	<input checked="" type="checkbox"/>	TELEFONO	915214316
ESTADO:	ACTIVA	<input checked="" type="checkbox"/>	ABANDONADA	<input type="checkbox"/>	NO EXPLOTADA	<input type="checkbox"/>

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO: Norfesa S.L. S.A.

DIRECCIÓN

ENSAYOS DE LABORATORIO

% Finos:	3,1	Proctor Normal	Absorción:	<input type="checkbox"/>	%
% > 2 mm:	<input type="checkbox"/>	Dens. Máxima:	Adhesividad:	<input type="checkbox"/>	%
Limite Liquido:	31,1%	Hum. Optima:	Desgaste L.A.:	<input type="checkbox"/>	%
Limite Plastico:	14,9%	Proctor Modificado	C.P.A.:	<input type="checkbox"/>	%
Ind. Plasticidad:	16,2%	Dens. Máxima:	Estabilidad SO ₄ Mg:	<input type="checkbox"/>	%
Carbonatos:	%	Hum. Optima:	Friabilidad:	<input type="checkbox"/>	%
Sulfatos:	0%	Eq. arena:	Coef. Forma:	<input type="checkbox"/>	%
Mat. Organica:	0,1%	Indice C.B.R.:	Particulas Blandas:	<input type="checkbox"/>	%
Densidad seca:	T/m ³				
Hum. Natural:	%				

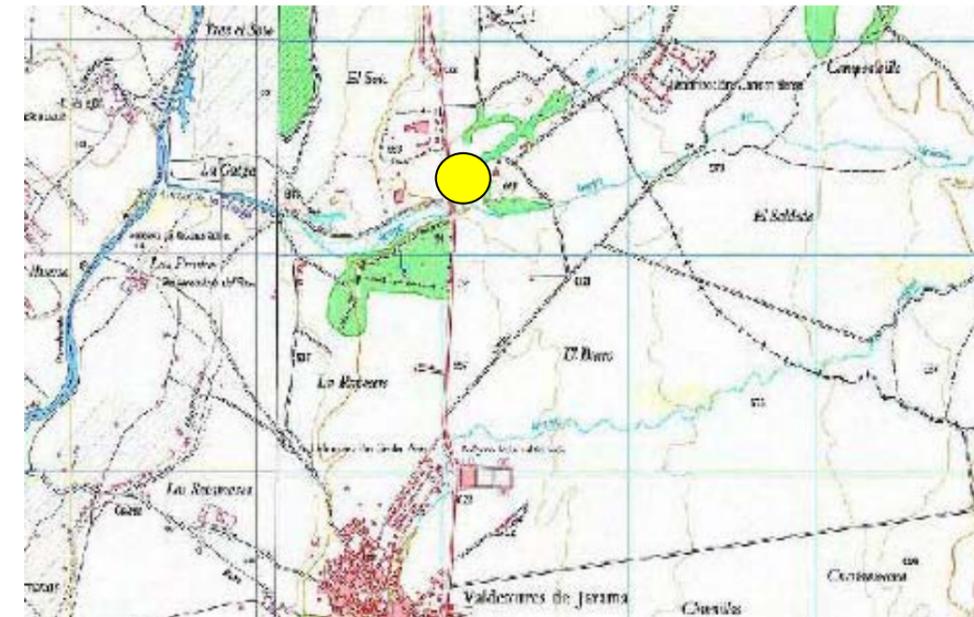
MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,

como relleno en cuerpo de terraplén y áridos para hormigones.

Croquis:



Fotografía:





PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-6

FICHAS DE GRAVERAS

G-6

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA Nº: G-6
COORDENADAS: X: 455.000 Y: 4.458.500
PARAJE: Sotopajares
MUNICIPIO: San Martín de la Vega
PROVINCIA: Madrid
MATERIAL: Arenas y gravas
HOJA (1/50.000): 582
DISTANCIA A LA OBRA: 45 Km

FRENTE: m **FONDO:** Ha **Nº de BANCOS:**
ALTURA DE BANCO: m **RECUBRIMIENTO:** m
COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a):
CUBICACIÓN APROXIMADA: 4×10^7 m³
ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCRES
SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO 918712940
ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO: Readymix Asland S.A.

DIRECCIÓN Crta. Arganda - Chinchón P.K. 4,2 - 285000 Arganda del Rey

ENSAYOS DE LABORATORIO

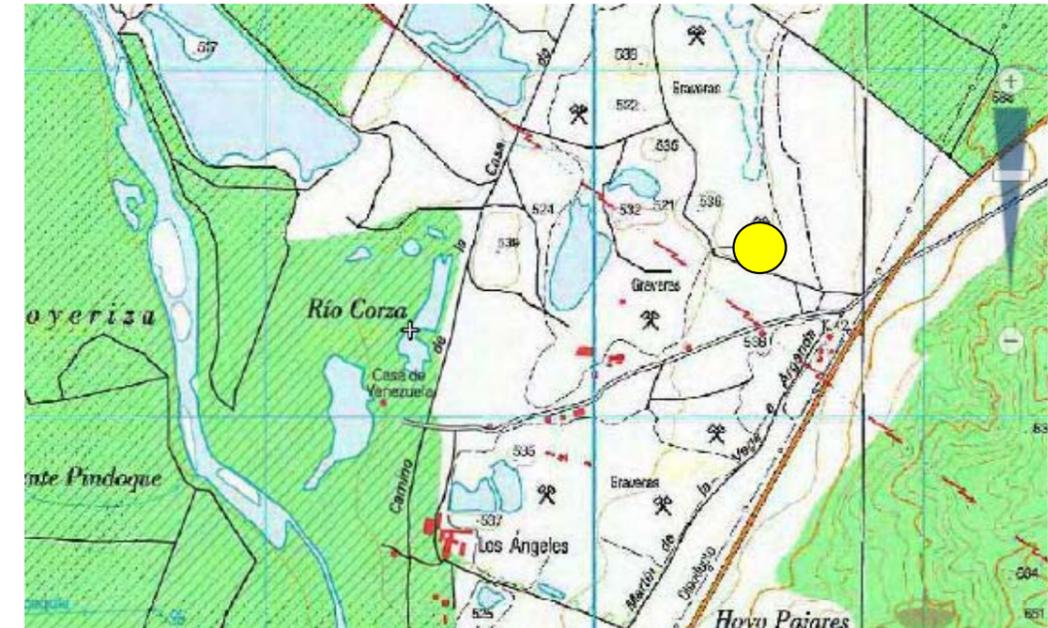
% Finos:	2	Proctor Normal	Absorción:	2,1 %
% > 2 mm:	<input type="text"/>	Dens. Máxima:	Adhesividad:	<input type="text"/> %
Limite Liquido:	<input type="text"/> %	Hum. Optima:	Desgaste L.A.:	22,00 %
Limite Plastico:	<input type="text"/> %	Proctor Modificado	C.P.A.:	0,50 aprox.
Ind. Plasticidad:	<input type="text"/> %	Dens. Máxima:	Estabilidad SO ₄ Mg:	<input type="text"/> %
Carbonatos:	<input type="text"/> %	Hum. Optima:	Friabilidad:	<input type="text"/> %
Sulfatos:	<input type="text"/> %	Indice C.B.R.:	Coef. Forma:	<input type="text"/> %
Mat. Organica:	1 %	Eq. arena:	Particulas Blandas:	<input type="text"/> %
Densidad seca:	T/m ³			
Hum. Natural:	%			

MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,
 como relleno en cuerpo de terraplén, áridos para hormigones y
 para capas asfálticas de base e intermedias

Croquis:



Fotografía:





PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-7

FICHAS DE GRAVERAS

G-7

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA N°: G-7 MATERIAL Arenas y gravas
 COORDENADAS: X: Las Mantecas Y: HOJA (1/50.000): 582
 PARAJE: San Martín de la Vega
 MUNICIPIO: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 45 Km
 PROVINCIA:

FRENTE: m FONDO: m N° de BANCOS:
 ALTURA DE BANCO: m RECUBRIMIENTO: m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a):
 CUBICACIÓN APROXIMADA: m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO 918719353
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO: Holcim Áridos, S.L.

DIRECCIÓN

ENSAYOS DE LABORATORIO

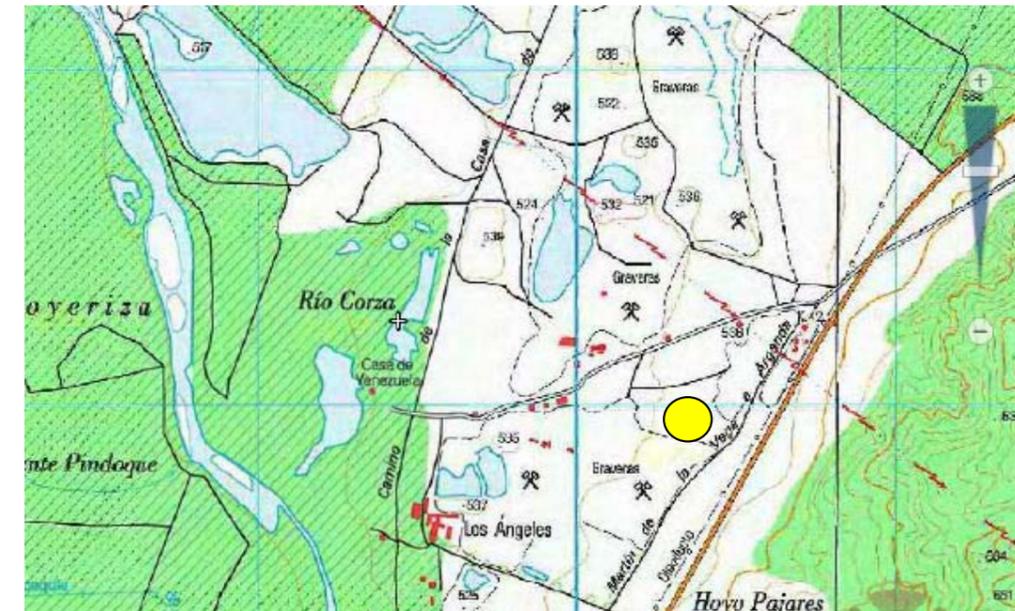
% Finos:	<input type="text"/>	Proctor Normal	Absorción:	<input type="text"/>	%
% > 2 mm:	<input type="text"/>	Dens. Máxima:	Adhesividad:	<input type="text"/>	%
Limite Liquido:	<input type="text"/>	Hum. Optima:	Desgaste L.A.:	22,00	%
Limite Plastico:	<input type="text"/>	Proctor Modificado	C.P.A.:	<input type="text"/>	
Ind. Plasticidad:	<input type="text"/>	Dens. Máxima:	Estabilidad SO ₄ Mg:	<input type="text"/>	%
Carbonatos:	<input type="text"/>	Hum. Optima:	Friabilidad:	<input type="text"/>	
Sulfatos:	<input type="text"/>	Indice C.B.R.:	Coef. Forma:	<input type="text"/>	
Mat. Organica:	<input type="text"/>	Eq. arena:	Particulas Blandas:	<input type="text"/>	%
Densidad seca:	T/m ³				
Hum. Natural:	%				

MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,
 como relleno en cuerpo de terraplén, áridos para hormigones y
 para capas asfálticas de base e intermedias

Croquis:



Fotografia:





PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-8

FICHAS DE GRAVERAS

G-8

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA Nº: G-8 MATERIAL Arenas y gravas
 COORDENADAS: X: Soto Briones Y: HOJA (1/50.000): 582
 PARAJE: Soto Briones MUNICIPIO: San Martín de la Vega
 PROVINCIA: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 45 Km

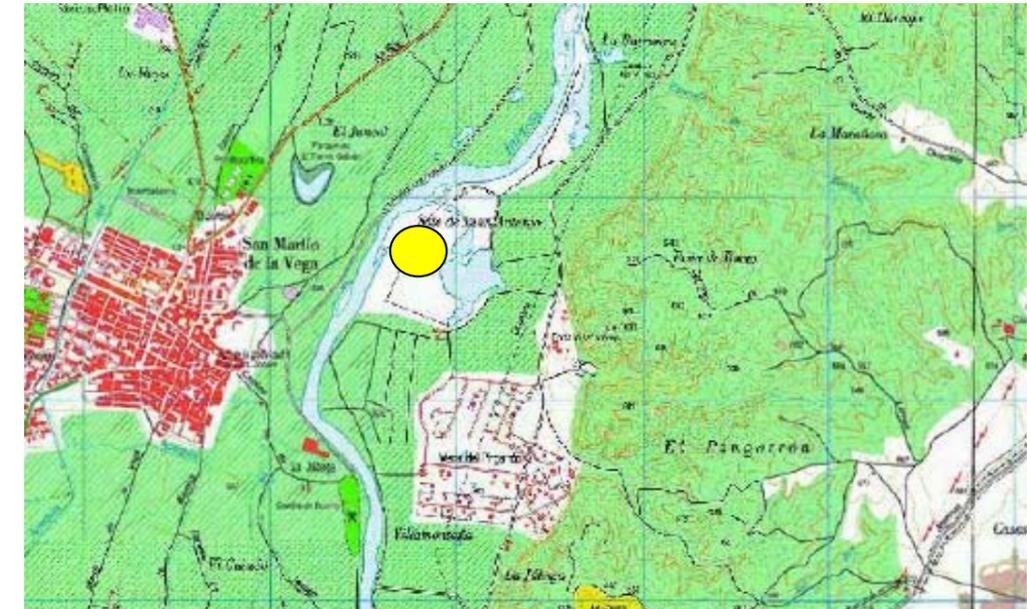
FRENTE: 100 m FONDO: m Nº de BANCOS:
 ALTURA DE BANCO: 10 m RECUBRIMIENTO: m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a):
 CUBICACIÓN APROXIMADA: m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO 918949085
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO: Ticosa

DIRECCIÓN Crta. Ciempozuelos - Arganda

Croquis:



Fotografía:



ENSAYOS DE LABORATORIO

% Finos:		Proctor Normal	Absorción:	<input type="text"/>	%
% > 2 mm:	<input type="text"/>	Dens. Máxima:	Adhesividad:	<input type="text"/>	%
Limite Liquido:	<input type="text"/>	Hum. Optima:	Desgaste L.A.:	<input type="text"/>	%
Limite Plastico:	<input type="text"/>	Proctor Modificado	C.P.A.:	<input type="text"/>	
Ind. Plasticidad:	<input type="text"/>	Dens. Máxima:	Estabilidad SO ₄ Mg:	<input type="text"/>	%
Carbonatos:	<input type="text"/>	Hum. Optima:	Friabilidad:	<input type="text"/>	
Sulfatos:	<input type="text"/>	Indice C.B.R.:	Coef. Forma:	<input type="text"/>	
Mat. Organica:	<input type="text"/>	Eq. arena:	Particulas Blandas:	<input type="text"/>	%
Densidad seca:	T/m ³				
Hum. Natural:	%				

MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,
 como relleno en cuerpo de terraplén y áridos para hormigones.



PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-9

FICHAS DE GRAVERAS

G-9

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA N°: G-9 MATERIAL Arenas y gravas
 COORDENADAS: X: 456.800 Y: 4.460.800
 PARAJE: La Esperilla HOJA (1/50.000): 583
 MUNICIPIO: Arganda
 PROVINCIA: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 44 Km

FRENTE: 7.800 m FONDO: 500 m N° de BANCOS:
 ALTURA DE BANCO: 13 m RECUBRIMIENTO: 0,8 m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a): 0,94
 CUBICACIÓN APROXIMADA: 47,5x10⁶ m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO 918719731
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO: Hormicasa

DIRECCIÓN Crta. Pte. De Arganda a Chinchón

ENSAYOS DE LABORATORIO

% Finos: 4,2	Proctor Normal	Absorción: 0,42 %
% > 2 mm: <input type="text"/>	Dens. Máxima: T/m ³	Adhesividad: <input type="text"/> %
Limite Liquido: 34 - NF %	Hum. Optima: %	Desgaste L.A.: 32,5 - 3 %
Limite Plastico: <input type="text"/> %	Proctor Modificado	C.P.A.: <input type="text"/>
Ind. Plasticidad: 11 - NF %	Dens. Máxima: T/m ³	Estabilidad SO ₄ Mg: 4,8 %
Carbonatos: <input type="text"/> %	Hum. Optima: %	Friabilidad: 19 %
Sulfatos: 0,02 %	Indice C.B.R.: <input type="text"/>	Coef. Forma: <input type="text"/>
Mat. Organica: <input type="text"/> %	Eq. arena: 90 %	Particulas Blandas: <input type="text"/> %
Densidad seca: T/m ³		
Hum. Natural: %		

MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,

como relleno en cuerpo de terraplén y áridos para hormigones.

Croquis:



Fotografía:





PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-10

FICHAS DE GRAVERAS

G-10

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA Nº: G-10 MATERIAL Arenas y gravas
 COORDENADAS: X: 465.000 Y: 4.478.500
 PARAJE: Valdocarros HOJA (1/50.000): 583
 MUNICIPIO: Arganda
 PROVINCIA: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 44 Km

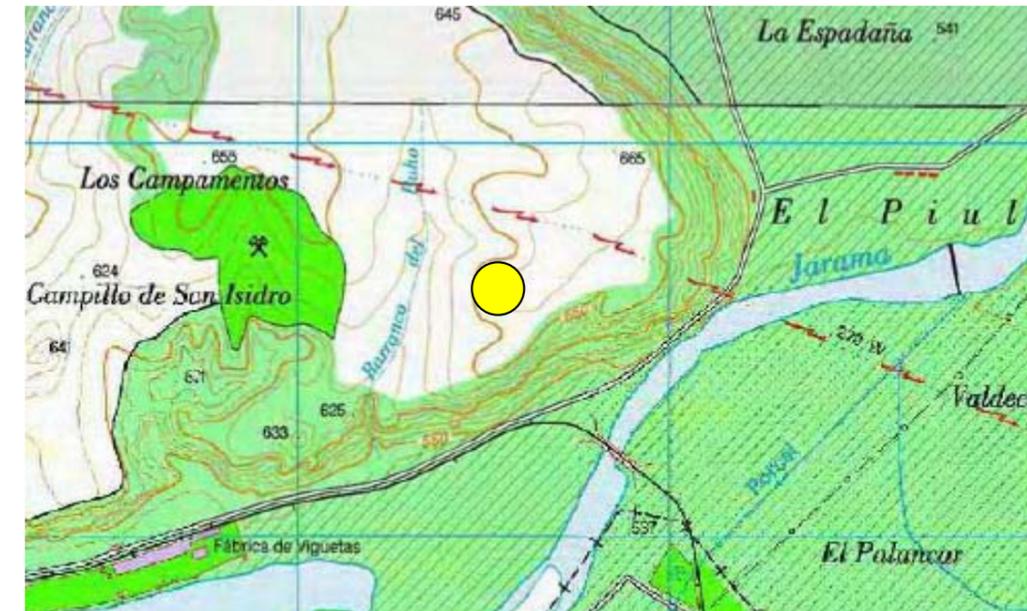
FRENTE: 100-15 m FONDO: >500 m Nº de BANCOS:
 ALTURA DE BANCO: >20 m RECUBRIMIENTO: 1 m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a): 0,94
 CUBICACIÓN APROXIMADA: 5x10^6 m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO 6714304
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

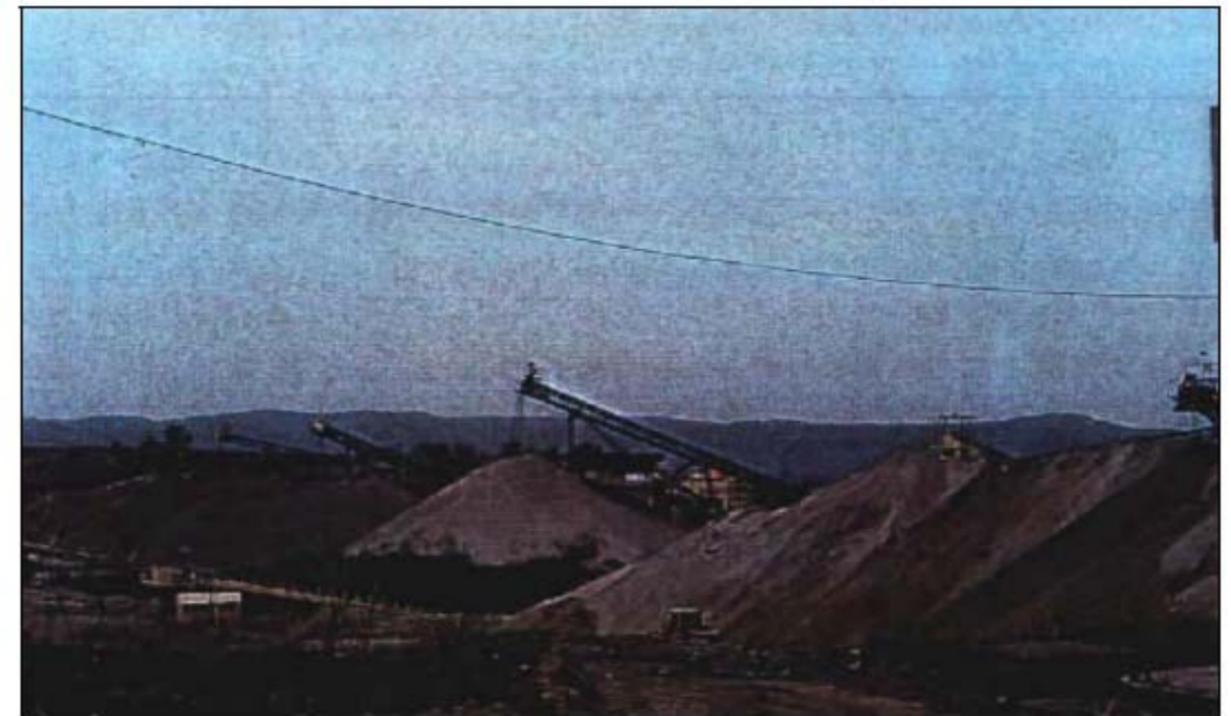
PROPIETARIO: Tramsa

DIRECCIÓN Avda. la Industria 46 (Coslada)

Croquis:



Fotografía:



ENSAYOS DE LABORATORIO

% Finos:		Proctor Normal	Absorción:	<input type="text" value="0,61"/>	%
% > 2 mm:	<input type="text"/>	Dens. Máxima:	Adhesividad:	<input type="text"/>	%
Limite Liquido:	<input type="text"/> %	Hum. Optima:	Desgaste L.A.:	<input type="text" value="24,00"/>	%
Limite Plastico:	<input type="text"/> %	Proctor Modificado	C.P.A.:	<input type="text" value="0,5"/>	
Ind. Plasticidad:	<input type="text"/> %	Dens. Máxima:	Estabilidad SO ₄ Mg:	<input type="text"/>	%
Carbonatos:	<input type="text"/> %	Hum. Optima:	Friabilidad:	<input type="text"/>	%
Sulfatos:	<input type="text"/> %	Indice C.B.R.:	Coef. Forma:	<input type="text"/>	
Mat. Organica:	<input type="text"/> %	Eq. arena:	Particulas Blandas:	<input type="text"/>	%
Densidad seca:	T/m ³				
Hum. Natural:	%				

MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,

como relleno en cuerpo de terraplén, áridos para hormigones y

para capas asfálticas de base e intermedias



PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-11

FICHAS DE GRAVERAS

G-11

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA Nº: G-11 MATERIAL Arenas y gravas
 COORDENADAS: X: 455.000 Y: 4.461.000
 PARAJE: El Porcal HOJA (1/50.000): 582
 MUNICIPIO: Rivas Vaciamadrid
 PROVINCIA: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 36 Km

FRENTE: >300 m FONDO: >1000 m Nº de BANCOS:
 ALTURA DE BANCO: 15-20 m RECUBRIMIENTO: 1 m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a):
 CUBICACIÓN APROXIMADA: 25x10^6 m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCREs
 SERVICIOS: AGUA x LUZ x TELEFONO 916607169
 ESTADO: ACTIVA x ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO: Aripresa (Áridos y premezclados S.A.)

DIRECCIÓN Crta. Pte. Arganda - Chinchón P.K. 0,8 - 28529 Rivas Vaciamadrid

ENSAYOS DE LABORATORIO

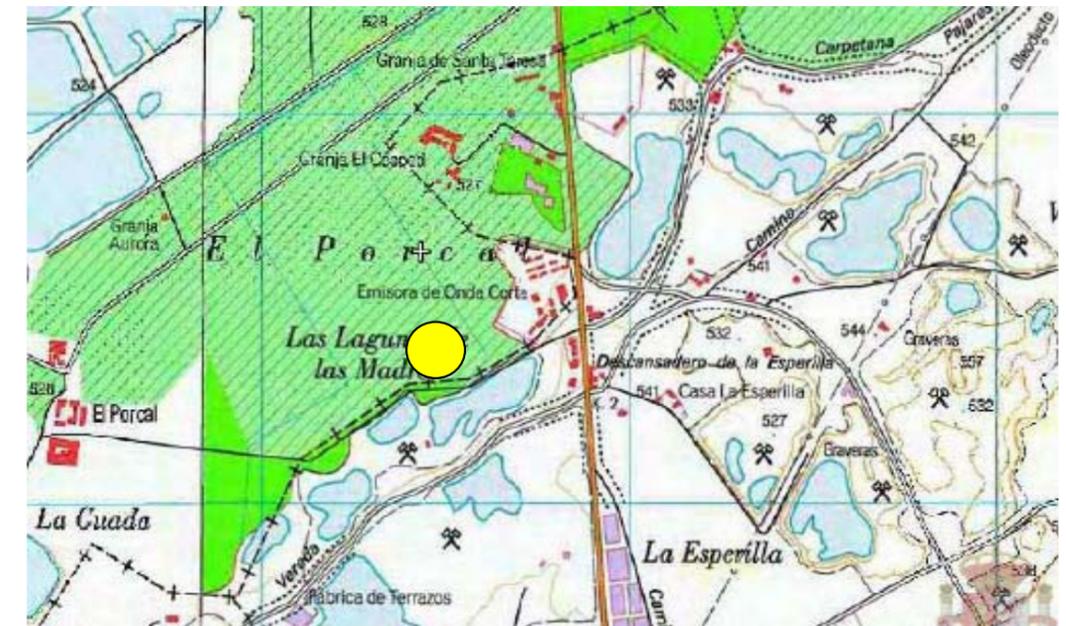
% Finos: 1,12	Proctor Normal	Absorción: 0,62 %
% > 2 mm:	Dens. Máxima: T/m³	Adhesividad: %
Limite Liquido: %	Hum. Optima: %	Desgaste L.A.: %
Limite Plastico: %	Proctor Modificado	C.P.A.:
Ind. Plasticidad: NP %	Dens. Máxima: 2,29 T/m³	Estabilidad SO ₄ Mg: %
Carbonatos: %	Hum. Optima: 5,1 %	Friabilidad: 21 %
Sulfatos: %	Indice C.B.R.:	Coef. Forma:
Mat. Organica: 1 %	Eq. arena: 37-61 %	Particulas Blandas: %
Densidad seca: T/m³		
Hum. Natural: %		

MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,
 como relleno en cuerpo de terraplén y áridos para hormigones.

Croquis:



Fotografía:





PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-12

FICHAS DE GRAVERAS

G-12

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA N°: G-12 MATERIAL Arenas y gravas
 COORDENADAS: X: 460.000 Y: 4.467.000
 PARAJE: San Antonio HOJA (1/50.000): 560
 MUNICIPIO: Velilla de San Antonio
 PROVINCIA: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 38 Km

FRENTE: 4.000 m FONDO: 650 m N° de BANCOS:
 ALTURA DE BANCO: 16 m RECUBRIMIENTO: 1 m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a): 0,94
 CUBICACIÓN APROXIMADA: 39x10^6 m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCREs
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO 916607169
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO: Graveras de Velilla S.A.

DIRECCIÓN Crta. de Arganda a Chinchón P.K. 1

ENSAYOS DE LABORATORIO

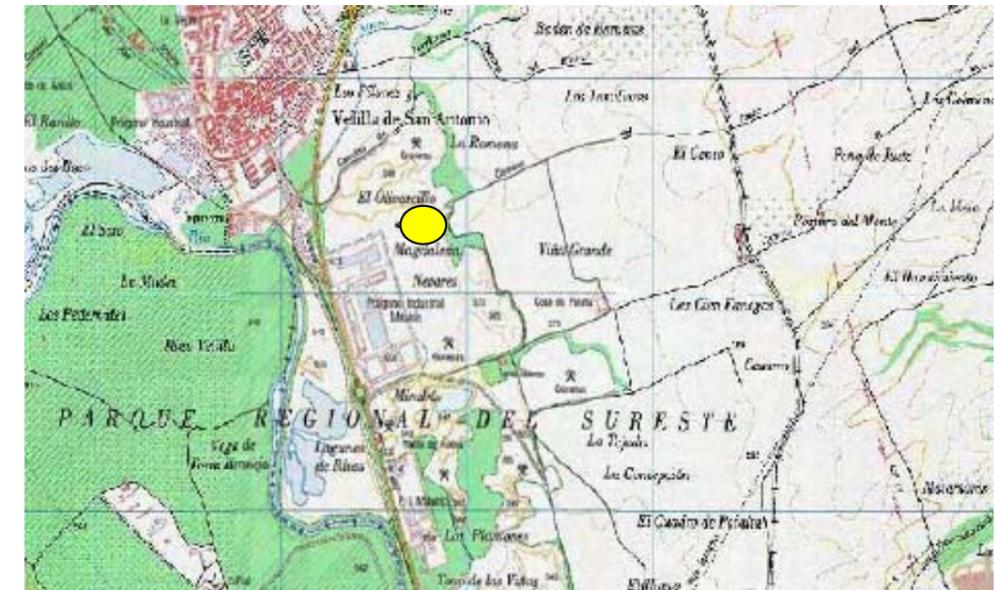
% Finos:		Proctor Normal	Absorción:	0,6%
% > 2 mm:		Dens. Máxima: T/m³	Adhesividad:	%
Limite Liquido: 46 - NF%		Hum. Optima: %	Desgaste L.A.:	25,00%
Limite Plastico: %		Proctor Modificado	C.P.A.:	0,52
Ind. Plasticidad: 26 - NF%		Dens. Máxima: T/m³	Estabilidad SO ₄ Mg:	%
Carbonatos: %		Hum. Optima: %	Friabilidad:	%
Sulfatos: %		Indice C.B.R.:	Coef. Forma:	
Mat. Organica: %		Eq. arena: 59 %	Particulas Blandas:	%
Densidad seca: T/m³				
Hum. Natural: %				

MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,
 como relleno en cuerpo de terraplén, áridos para hormigones y
 para capas asfálticas de base e intermedias

Croquis:



Fotografía:





PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-13

FICHAS DE GRAVERAS

G-13

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA N°: G-13 MATERIAL Arenas y gravas
 COORDENADAS: X: 460.100 Y: 4.466.560
 PARAJE: Tambora HOJA (1/50.000): 560
 MUNICIPIO: Velilla de San Antonio
 PROVINCIA: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 38 Km

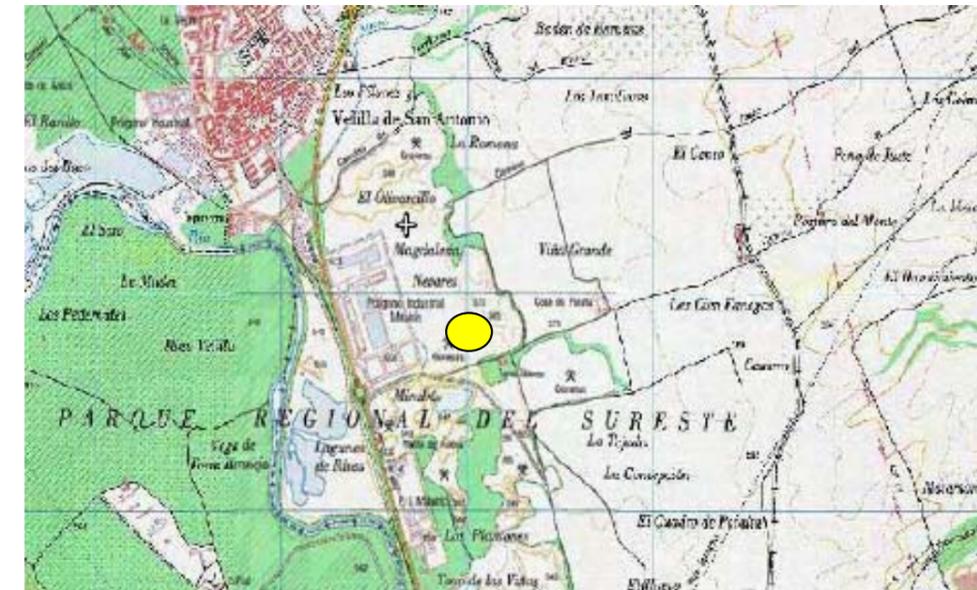
FRENTE: 4.500 m FONDO: 422 m N° de BANCOS:
 ALTURA DE BANCO: 17 m RECUBRIMIENTO: 1,8 m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a): 0,89
 CUBICACIÓN APROXIMADA: 28,5x10⁶ m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO:

DIRECCIÓN

Croquis:



Fotografía:



ENSAYOS DE LABORATORIO

% Finos:		Proctor Normal	Absorción:	<input type="checkbox"/>	%
% > 2 mm:	<input type="checkbox"/>	Dens. Máxima:	Adhesividad:	<input type="checkbox"/>	%
Limite Liquido:	NP %	Hum. Optima:	Desgaste L.A.:	32,5 - 3	%
Limite Plastico:	<input type="checkbox"/>	Proctor Modificado	C.P.A.:	<input type="checkbox"/>	
Ind. Plasticidad:	NP %	Dens. Máxima:	Estabilidad SO ₄ Mg:	<input type="checkbox"/>	%
Carbonatos:	<input type="checkbox"/>	Hum. Optima:	Friabilidad:	<input type="checkbox"/>	%
Sulfatos:	<input type="checkbox"/>	Indice C.B.R.:	Coef. Forma:	<input type="checkbox"/>	
Mat. Organica:	<input type="checkbox"/>	Eq. arena:	Particulas Blandas:	<input type="checkbox"/>	%
Densidad seca:	T/m ³				
Hum. Natural:	%				

MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,

como relleno en cuerpo de terraplén y áridos para hormigones.



PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-14

FICHAS DE GRAVERAS

G-14

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA N°: G-14 MATERIAL Arenas y gravas
 COORDENADAS: X: Conejos Y: HOJA (1/50.000): 605
 PARAJE: Seseña
 MUNICIPIO: Toledo DISTANCIA A LA OBRA: 51 Km
 PROVINCIA: Toledo

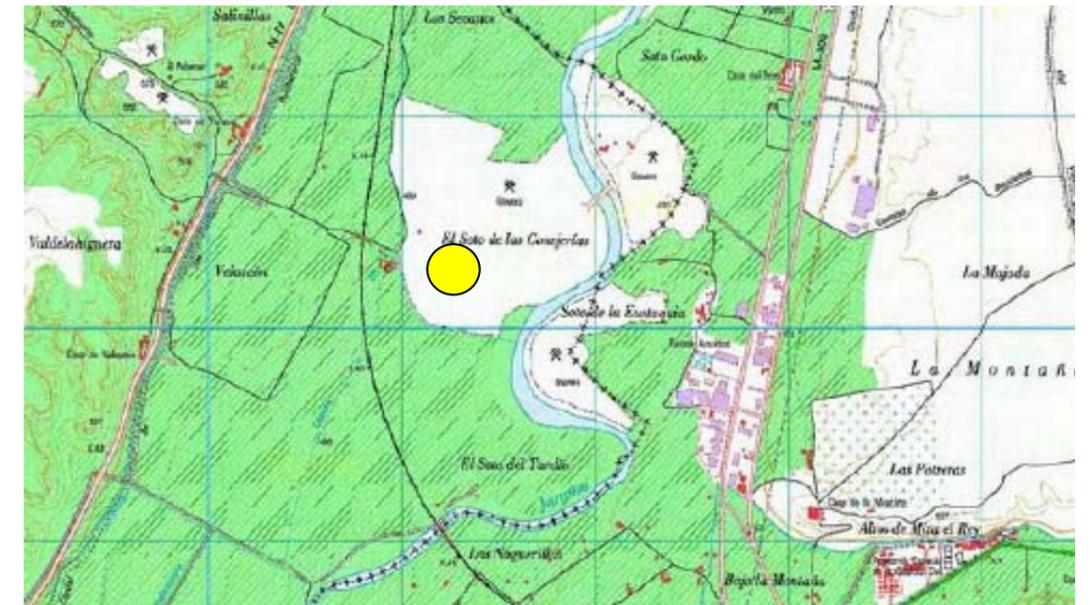
FRENTE: m FONDO: m N° de BANCOS:
 ALTURA DE BANCO: m RECUBRIMIENTO: m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a):
 CUBICACIÓN APROXIMADA: m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO 918949092
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO: Aricam

DIRECCIÓN Finca Conejos s/n

Croquis:



Fotografía:



ENSAYOS DE LABORATORIO

% Finos:		Proctor Normal	Absorción:	<input type="checkbox"/>	%
% > 2 mm:	<input type="checkbox"/>	Dens. Máxima:	Adhesividad:	<input type="checkbox"/>	%
Limite Liquido:	<input type="checkbox"/>	Hum. Optima:	Desgaste L.A.:	23,80	%
Limite Plastico:	<input type="checkbox"/>	Proctor Modificado	C.P.A.:	<input type="checkbox"/>	
Ind. Plasticidad:	<input type="checkbox"/>	Dens. Máxima:	Estabilidad SO ₄ Mg:	<input type="checkbox"/>	%
Carbonatos:	<input type="checkbox"/>	Hum. Optima:	Friabilidad:	<input type="checkbox"/>	%
Sulfatos:	<input type="checkbox"/>	Indice C.B.R.:	Coef. Forma:	<input type="checkbox"/>	
Mat. Organica:	<input type="checkbox"/>	Eq. arena:	Particulas Blandas:	<input type="checkbox"/>	%
Densidad seca:	T/m ³				
Hum. Natural:	%				

MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,

como relleno en cuerpo de terraplén y áridos para hormigones.



PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-15

FICHAS DE GRAVERAS

G-15

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA N°: G-15 MATERIAL Arenas y gravas
 COORDENADAS: X: El Salitral Y: HOJA (1/50.000): 605
 PARAJE: Seseña
 MUNICIPIO: Toledo DISTANCIA A LA OBRA: 51 Km
 PROVINCIA:

FRENTE: m FONDO: m N° de BANCOS:
 ALTURA DE BANCO: m RECUBRIMIENTO: m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a):
 CUBICACIÓN APROXIMADA: m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO 659856342
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO: Áridos Salitral S.L.

DIRECCIÓN

ENSAYOS DE LABORATORIO

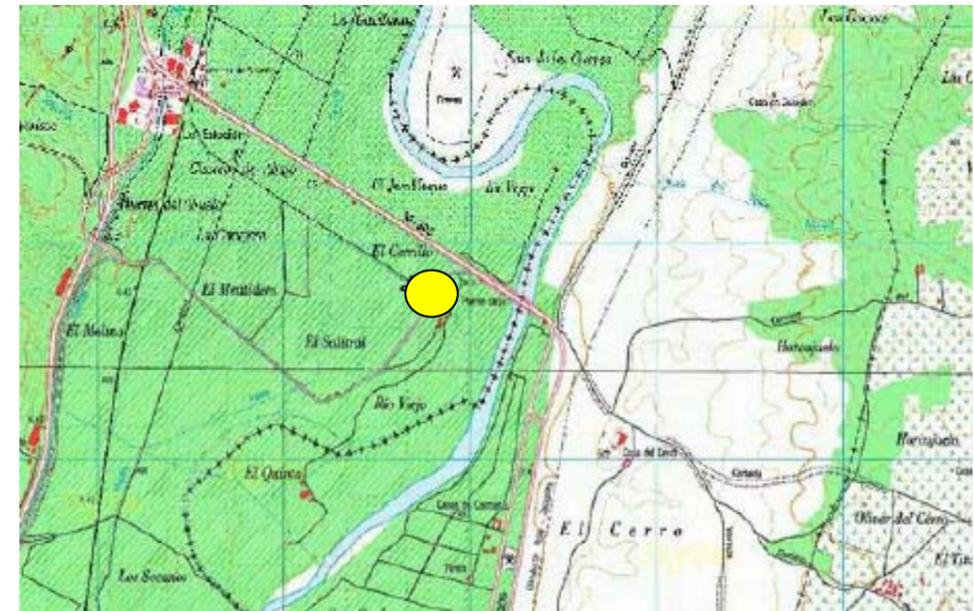
% Finos:	<input type="checkbox"/>	Proctor Normal	Absorción:	<input type="checkbox"/>	%
% > 2 mm:	<input type="checkbox"/>	Dens. Máxima:	Adhesividad:	<input type="checkbox"/>	%
Limite Liquido:	<input type="checkbox"/>	T/m ³	Desgaste L.A.:	<input type="checkbox"/>	%
Limite Plastico:	<input type="checkbox"/>	%	C.P.A.:	<input type="checkbox"/>	%
Ind. Plasticidad:	<input type="checkbox"/>	Proctor Modificado	Estabilidad SO ₄ Mg:	<input type="checkbox"/>	%
Carbonatos:	<input type="checkbox"/>	Dens. Máxima:	Friabilidad:	<input type="checkbox"/>	%
Sulfatos:	<input type="checkbox"/>	T/m ³	Coef. Forma:	<input type="checkbox"/>	%
Mat. Organica:	<input type="checkbox"/>	%	Particulas Blandas:	<input type="checkbox"/>	%
Densidad seca:	<input type="checkbox"/>	T/m ³			
Hum. Natural:	<input type="checkbox"/>	%	Indice C.B.R.:		
			Eq. arena:		%

MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,
 como relleno en cuerpo de terraplén y áridos para hormigones.

Croquis:



Fotografía:





PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-16

FICHAS DE GRAVERAS

G-16

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA N°: G-16 MATERIAL Arenas y gravas
 COORDENADAS: X: Valle Grande Y: HOJA (1/50.000): 605
 PARAJE: Seseña
 MUNICIPIO: Toledo DISTANCIA A LA OBRA: 51 Km
 PROVINCIA: Toledo

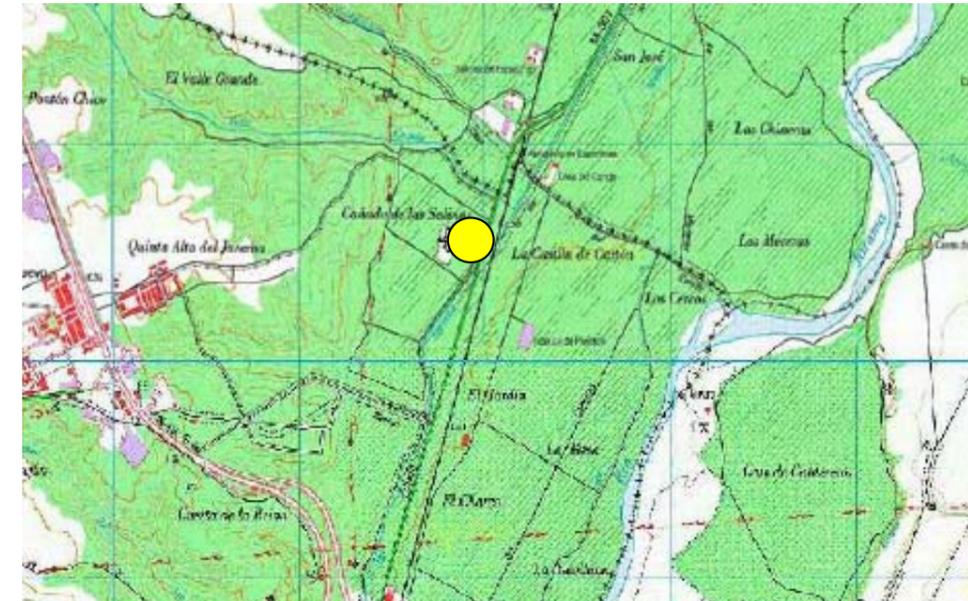
FRENTE: m FONDO: m N° de BANCOS:
 ALTURA DE BANCO: m RECUBRIMIENTO: m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a):
 CUBICACIÓN APROXIMADA: m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO 636992800
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO: Áridos 2000

DIRECCIÓN

Croquis:



Fotografía:



ENSAYOS DE LABORATORIO

% Finos:	<input type="checkbox"/>	Proctor Normal	Absorción:	<input type="checkbox"/>	%
% > 2 mm:	<input type="checkbox"/>	Dens. Máxima: T/m ³	Adhesividad:	<input type="checkbox"/>	%
Limite Liquido:	<input type="checkbox"/>	Hum. Optima: %	Desgaste L.A.:	<input type="checkbox"/>	%
Limite Plastico:	<input type="checkbox"/>	Proctor Modificado	C.P.A.:	<input type="checkbox"/>	%
Ind. Plasticidad:	<input type="checkbox"/>	Dens. Máxima: T/m ³	Estabilidad SO ₄ Mg:	<input type="checkbox"/>	%
Carbonatos:	<input type="checkbox"/>	Hum. Optima: %	Friabilidad:	<input type="checkbox"/>	%
Sulfatos:	<input type="checkbox"/>	Indice C.B.R.:	Coef. Forma:	<input type="checkbox"/>	%
Mat. Organica:	<input type="checkbox"/>	Eq. arena: %	Particulas Blandas:	<input type="checkbox"/>	%
Densidad seca:	T/m ³				
Hum. Natural:	%				

MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,
 como relleno en cuerpo de terraplén y áridos para hormigones.



PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-17

FICHAS DE GRAVERAS

G-17

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA N°: G-17 MATERIAL Arenas y gravas
 COORDENADAS: X: Soto Gordo Y: HOJA (1/50.000): 605
 PARAJE: Soto Gordo
 MUNICIPIO: Aranjuez
 PROVINCIA: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 60 Km

FRENTE: m FONDO: m N° de BANCOS:
 ALTURA DE BANCO: m RECUBRIMIENTO: m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a):
 CUBICACIÓN APROXIMADA: m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO 918921111
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO: Holcim

DIRECCIÓN Crta. de Andalucía, km. 43,200 - 28300 (Aranjuez)

ENSAYOS DE LABORATORIO

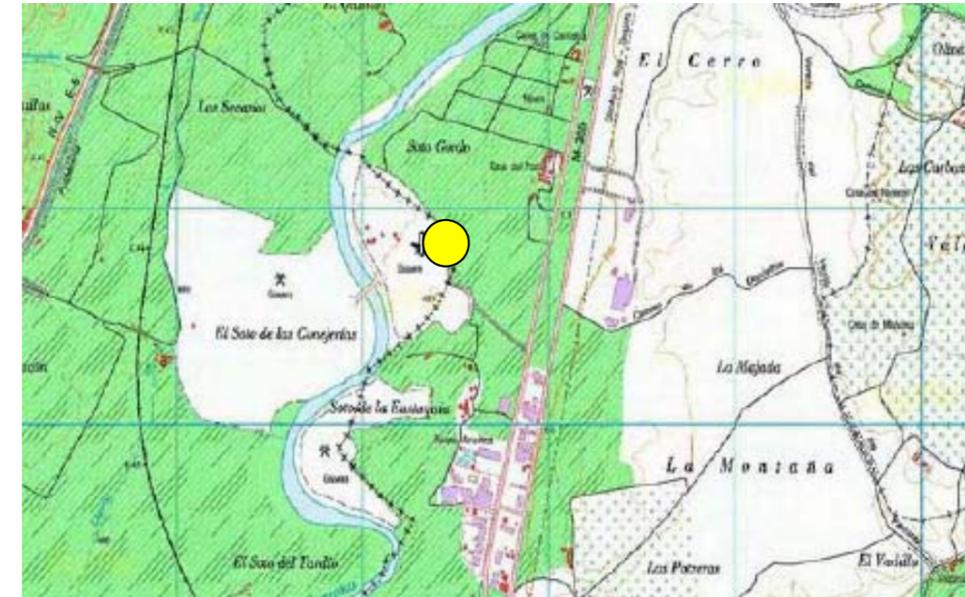
% Finos:		Proctor Normal	Absorción:	<input type="checkbox"/> %
% > 2 mm:	<input type="checkbox"/>	Dens. Máxima: T/m ³	Adhesividad:	<input type="checkbox"/> %
Limite Liquido:	<input type="checkbox"/> %	Hum. Optima: %	Desgaste L.A.:	21 - 24 %
Limite Plastico:	<input type="checkbox"/> %	Proctor Modificado	C.P.A.:	<input type="checkbox"/>
Ind. Plasticidad:	<input type="checkbox"/> %	Dens. Máxima: T/m ³	Estabilidad SO ₄ Mg:	<input type="checkbox"/> %
Carbonatos:	<input type="checkbox"/> %	Hum. Optima: %	Friabilidad:	<input type="checkbox"/> %
Sulfatos:	<input type="checkbox"/> %	Indice C.B.R.:	Coef. Forma:	0,2 - 0,3
Mat. Organica:	<input type="checkbox"/> %	Eq. arena: %	Particulas Blandas:	<input type="checkbox"/> %
Densidad seca:	T/m ³			
Hum. Natural:	%			

MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,
 como relleno en cuerpo de terraplén, áridos para hormigones y
 para capas asfálticas de base e intermedias

Croquis:



Fotografía:





PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-18

FICHAS DE GRAVERAS

G-18

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA Nº: G-18 MATERIAL Arenas y gravas
 COORDENADAS: X: El Sotillo Y:
 PARAJE: El Sotillo HOJA (1/50.000): 605
 MUNICIPIO: Ciempozuelos
 PROVINCIA: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 47 Km

FRENTE: m FONDO: m Nº de BANCOS:
 ALTURA DE BANCO: m RECUBRIMIENTO: m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a):
 CUBICACIÓN APROXIMADA: m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO 630108172
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO: Grupogla

DIRECCIÓN Paraje El Sotillo - 28350 Ciempozuelos (Madrid)

ENSAYOS DE LABORATORIO

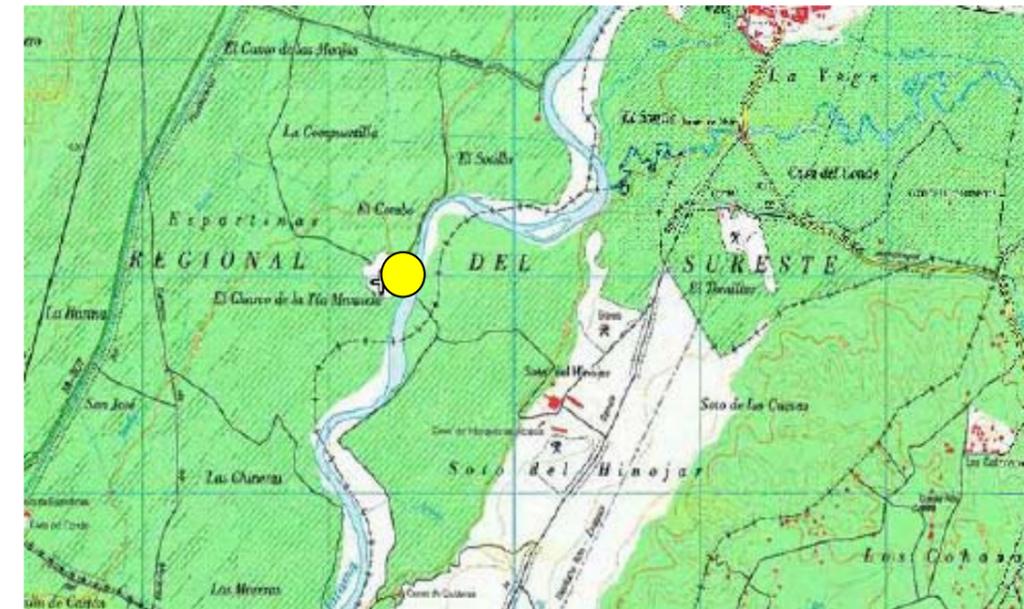
% Finos:	<input type="text"/>	Proctor Normal	Absorción:	<input type="text"/>	%
% > 2 mm:	<input type="text"/>	Dens. Máxima:	Adhesividad:	<input type="text"/>	%
Limite Liquido:	<input type="text"/>	Hum. Optima:	Desgaste L.A.:	<input type="text"/>	%
Limite Plastico:	<input type="text"/>	Proctor Modificado	C.P.A.:	<input type="text"/>	
Ind. Plasticidad:	<input type="text"/>	Dens. Máxima:	Estabilidad SO ₄ Mg:	<input type="text"/>	%
Carbonatos:	<input type="text"/>	Hum. Optima:	Friabilidad:	<input type="text"/>	%
Sulfatos:	<input type="text"/>	Indice C.B.R.:	Coef. Forma:	<input type="text"/>	
Mat. Organica:	<input type="text"/>	Eq. arena:	Particulas Blandas:	<input type="text"/>	%
Densidad seca:	T/m ³				
Hum. Natural:	%				

MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

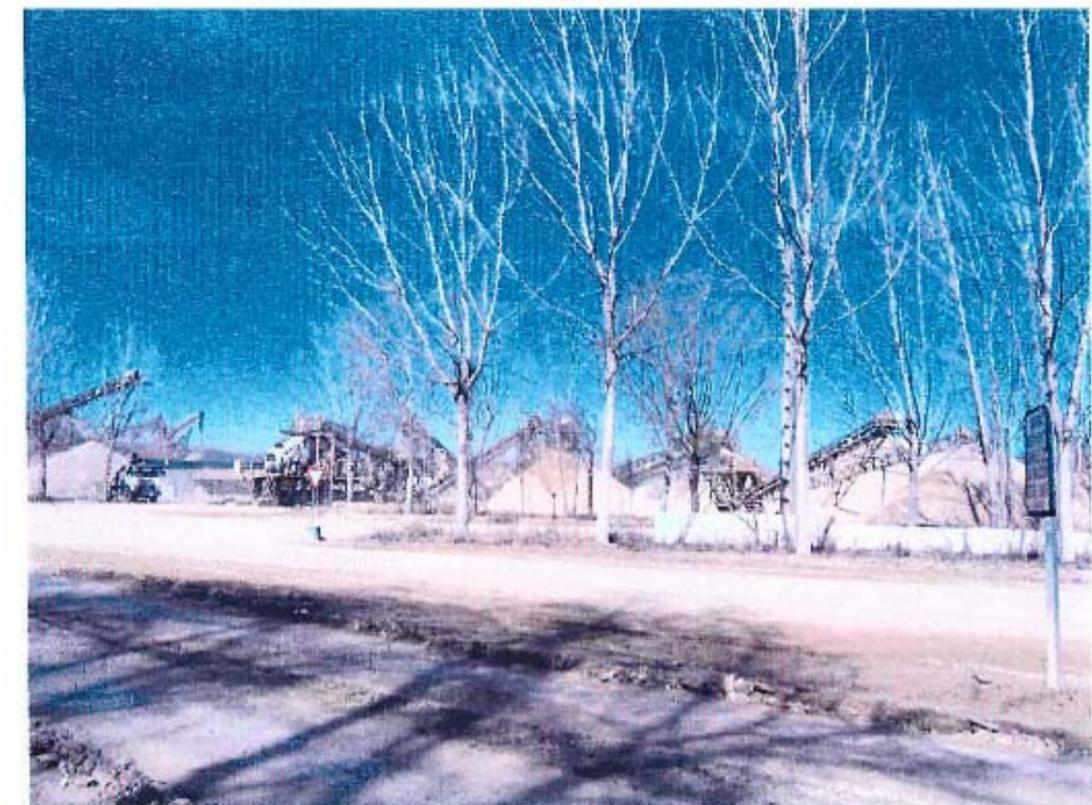
Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,
 como relleno en cuerpo de terraplén y áridos para hormigones.

Croquis:



Fotografía:





PROYECTO CONSTRUCCIÓN DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA
M-509. TRAMO M-50 A VILLANUEVA DEL PARDILLO

G-19

FICHAS DE GRAVERAS

G-19

FICHAS DE GRAVERAS

SITUACIÓN. IMÁGENES

CANTERA N°: G-19 MATERIAL Arenas y gravas
 COORDENADAS: X: Soto Gutiérrez Y: HOJA (1/50.000):
 PARAJE: Ciempozuelos
 MUNICIPIO: Madrid DISTANCIA A LA OBRA: 47 Km
 PROVINCIA: Madrid

FRENTE: m FONDO: m N° de BANCOS:
 ALTURA DE BANCO: m RECUBRIMIENTO: m
 COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO (a):
 CUBICACIÓN APROXIMADA: m³
 ACCESOS: BUENOS MALOS MEDIOCRES
 SERVICIOS: AGUA LUZ TELEFONO 918949046
 ESTADO: ACTIVA ABANDONADA NO EXPLOTADA

LITOLOGIA: Arena media a gruesa de tonos ocre con un contenido en finos muy bajo.

PROPIETARIO: Aridisa

DIRECCIÓN Crta. Ciempozuelos - San Martín de la Vega

ENSAYOS DE LABORATORIO

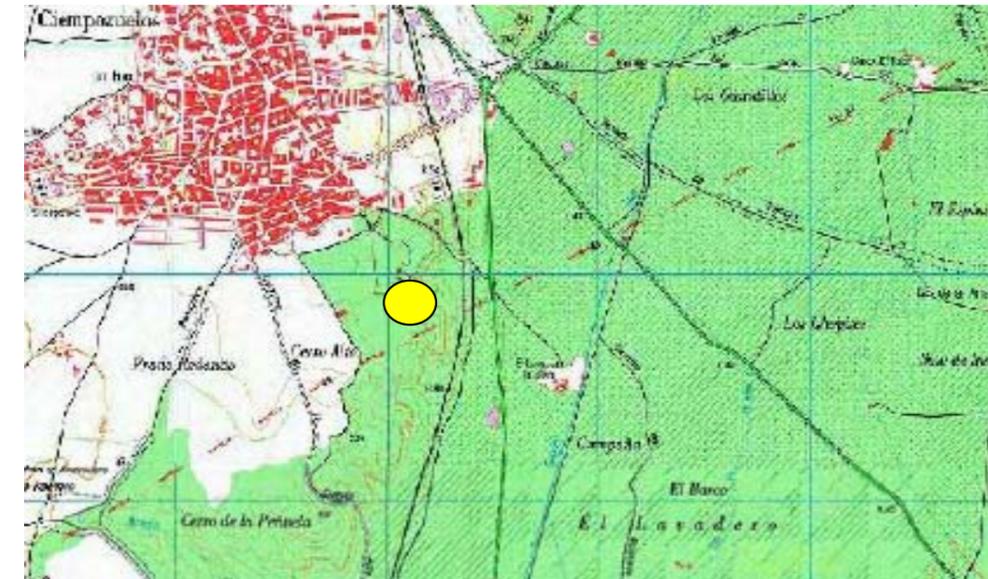
% Finos:		Proctor Normal	Absorción:	<input type="checkbox"/>	%
% > 2 mm:	<input type="checkbox"/>	Dens. Máxima:	Adhesividad:	<input type="checkbox"/>	%
Limite Liquido:	<input type="checkbox"/>	Hum. Optima:	Desgaste L.A.:	23,00	%
Limite Plastico:	<input type="checkbox"/>	Proctor Modificado	C.P.A.:	<input type="checkbox"/>	
Ind. Plasticidad:	<input type="checkbox"/>	Dens. Máxima:	Estabilidad SO ₄ Mg:	<input type="checkbox"/>	%
Carbonatos:	<input type="checkbox"/>	Hum. Optima:	Friabilidad:	<input type="checkbox"/>	%
Sulfatos:	<input type="checkbox"/>	Indice C.B.R.:	Coef. Forma:	<input type="checkbox"/>	
Mat. Organica:	<input type="checkbox"/>	Eq. arena:	Particulas Blandas:	<input type="checkbox"/>	%
Densidad seca:	T/m ³				
Hum. Natural:	%				

MATERIAL OBTENIDO: Zahorra natural, previo lavado y clasificación, eliminando los elementos mayores.

Zahorra artificial, previo machaqueo. Grava de distintas granulometrías, arena.

UTILIZACIÓN: Como suelo seleccionado para mejora de explanada,
 como relleno en cuerpo de terraplén, áridos para hormigones y
 para capas asfálticas de base e intermedias

Croquis:



Fotografía:





APÉNDICE Nº2: GEOTECNIA DE LA TRAZA Y CIMENTACIÓN

ÍNDICE

I. MEMORIA	
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES.....	6
2.1. Características geotécnicas del substrato terciario.....	6
2.1.1. Substrato mioceno: arena de miga y arena tosquiza.....	6
2.1.2. Substrato mioceno: tosco arenoso y tosco.....	7
2.2. Características geotécnicas de los depósitos cuaternarios.....	9
2.2.1. Rellenos compactados y vertidos sin compactar.....	9
2.2.2. Suelos de origen aluvial.....	10
2.3. Agresividad química.....	10
2.4. Resumen de ensayos de laboratorio.....	11
3. DESMONTES.....	14
3.1. Consideraciones generales.....	14
3.2. Método seguido en el estudio.....	14
3.3. Análisis de estabilidad.....	14
3.4. Criterios de diseño.....	15
3.5. Métodos de excavación.....	15
3.6. Clasificación y reutilización de los materiales excavados. Categoría de explanada.....	15
3.7. Coeficiente de esponjamiento.....	16
3.8. Cuadros de desmontes.....	16
4. RELLENOS.....	20
4.1. Consideraciones generales.....	20
4.2. Condiciones de estabilidad.....	20
4.3. Asientos.....	21
4.4. Ejecución y control.....	22
4.5. Cuadros de rellenos.....	22
5. CIMENTACIONES.....	26
5.1. Consideraciones generales.....	26
5.2. Cimentación superficial.....	26
5.3. Cimentación profunda.....	28
5.4. Muros y pantallas.....	28
5.5. Cuadros de estructuras.....	29
II. FIGURAS	
1. PLANTA GEOLÓGICA MAGNA. HOJA Nº 559 (MADRID)	
2. PLANTAS GEOLÓGICO GEOTÉCNICAS. ESCALA 1:2.000	
3. PERFILES LONGITUDINALES GEOLÓGICO – GEOTÉCNICOS	
III. APÉNDICES	
1. REGISTRO Y FOTOGRAFÍAS DE LOS SONDEOS	
2. REGISTRO Y FOTOGRAFÍAS DE LOS PENETRÓMETROS	
3. PUNTOS DE OBSERVACIÓN	
4. CÁLCULOS DE ESTABILIDAD EN RELLENOS	
5. CÁLCULOS CIMENTACIÓN	
6. ENSAYOS DE LABORATORIO	
7. CÁLCULO PANTALLAS	

I. MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se analizan las características geológicas y geotécnicas de los materiales que aparecen en el trazado del proyecto de construcción de la remodelación del enlace entre las carreteras M-503 y M-513.

El área objeto de estudio pertenece a la Comunidad Autónoma de Madrid, encontrándose situada al Oeste del término municipal de Madrid, y siendo Pozuelo de Alarcón la población próxima más importante al trazado.

El trazado de remodelación consiste en el soterramiento de la actual carretera M-503 bajo la glorieta existente que enlaza actualmente las carreteras M-503 y M-513, ampliación de los carriles existentes del tronco principal de la carretera M-503, construcción de 10 ramales y 2 carriles segregados.

El trazado principal tendrá una longitud de 1.727 m y discurre de Noroeste a Sureste bordeando parte del núcleo urbano de Pozuelo de Alarcón.

La zona de estudio se encuentra situada en la Hoja nº 559 (MADRID) de la serie MAGNA a escala 1:50.000.

El objetivo del presente anejo es el análisis de las características geológicas y geotécnicas generales de los materiales del área de estudio, para determinar las condiciones del terreno y poder establecer las recomendaciones oportunas para definir el movimiento de tierras y las condiciones de cimentación de las estructuras proyectadas.

Para el estudio del trazado, los datos y objetivos a alcanzar han sido los siguientes:

- Características geológicas generales a lo largo de la traza.
- Características geológicas detalladas de los desmontes proyectados.
- Características del macizo terciario: tipo de rocas, estructura y alteración.
- Determinación de las características del recubrimiento de suelos: espesor, naturaleza y características geotécnicas.
- Determinación de las zonas inestables: espesor, naturaleza y condiciones de estabilidad.
- Determinación de las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas: cursos de agua, manantiales, pozos, etc.

Para la obtención de los datos y objetivos citados anteriormente, se ha procedido a la realización de una cartografía geológico – geotécnica, a escala 1:2.000.

Durante la elaboración de la cartografía geológico – geotécnica se han obtenido diversos datos litológicos de los materiales existentes en superficie, tomados en distintos afloramientos, que se encuentran recogidos en el Apéndice A.3. Puntos de observación, del presente Anejo.

Aparte de la toma de datos superficiales, también se cuenta con una campaña de investigaciones "in situ", que ha consistido en la ejecución de sondeos y ensayos de penetración dinámica, cuyos resultados, han permitido el reconocimiento en profundidad de los diferentes materiales que aparecen a lo largo del trazado.

Esta campaña de investigación geotécnica ha consistido en:

- Perforación de 9 sondeos, con la finalidad de investigar las condiciones del terreno en profundidad. Se han alcanzado profundidades variables entre 20 y 23,10 m.

En el interior de los sondeos se han extraído muestras inalteradas (MI) por hincas a percusión de un tomamuestras de pared gruesa, de 86 mm de diámetro exterior, con una maza de 63,5 Kg cayendo desde una altura de 75 cm, que está diseñado especialmente para que la muestra se recupere en el interior de un tubo de P.V.C. que, cerrado herméticamente, mantenga inalteradas largo tiempo las propiedades del terreno ensayado.

Así mismo, se han realizado ensayos de penetración estándar S.P.T. por hincas a percusión de un tomamuestras de pared partida, de 51 mm de diámetro exterior, con una maza de 63,5 Kg cayendo desde una altura de 75 cm, obteniéndose una muestra alterada del terreno.

Tanto el ensayo S.P.T. como la toma de muestras inalteradas permiten obtener una idea de la consistencia o compacidad del terreno a la cota a la que se ejecuta el ensayo, contando el número de golpes necesarios para hacer penetrar la cuchara del S.P.T. o el tomamuestras, cuatro tramos de 15 cm.

La longitud de estos tomamuestras es de 60 cm. Se obtiene el índice N_{SPT} sumando los golpes obtenidos en los dos tramos centrales de 15 cm. La correlación empleada entre los golpes obtenidos en los diferentes tipos de ensayo es $N_{SPT} \approx N_{MI}/2$.

Estos ensayos se dan por terminados cuando el tomamuestras se ha introducido totalmente o cuando en cualquiera de los tramos de 15 cm se ha requerido más de 50 golpes, lo que se considera rechazo (R).

Los ensayos de penetración se han realizado, en todos los casos, con métodos mecánicos.

También se han parafinado testigos de los materiales Miocenos extraídos en los sondeos.

Sobre las muestras extraídas se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:

- Granulometría por tamizado.
 - Determinación de los límites de Atterberg.
 - Densidad seca.
 - Humedad natural.
 - Ensayo de compresión simple.
 - Ensayo triaxial C.D.
 - Ensayo de corte directo C.D.
 - Ensayo edométrico.
 - Determinación de contenido en sulfatos.
 - Determinación de materia orgánica.
- Realización de 16 ensayos de penetración dinámica tipo DPSH. Las profundidades alcanzadas han estado comprendidas entre 4,0 y 8,6 m.

Los ensayos de penetración dinámica tipo DPSH consisten en la hinca en el terreno de un varillaje metálico por medio de los golpes proporcionados en la parte superior por una maza de 63,5 Kg de peso, dejada caer desde 75 cm de altura. El varillaje cuenta con una puntaza normalizada y el resultado es una gráfica continua que representa los golpes necesarios para hincar cada tramo de 20 cm (N_B).

El ensayo se da por terminado cuando se requieren más de 100 golpes para introducir cualquiera de los tramos de 20 cm o cuando se dan tres tandas consecutivas de 20 cm con más de 75 golpes en cada una.

Se obtiene así un registro continuo de la variación con la profundidad de la resistencia ofrecida por el terreno a la penetración de la puntaza, propiedad relacionada con su compacidad y con su capacidad resistente.

Para la correlación entre el número de golpes obtenido en los ensayos de penetración dinámica y el índice N_{SPT} , se ha estimado que $1,5N_{DPSH} \approx N_{SPT}$.

Las investigaciones de campo han sido supervisadas e interpretadas por el equipo de geotecnia de IN SITU.

La situación de la investigación descrita, se encuentra recogida el Apartado 6.1 Plantas geológico – geotécnicas, a escala 1:2.000, y en los perfiles geológico – geotécnicos longitudinales, a escala H=1:2.000; V = 1:400, recogidos en el Apartado 6.2 del presente anejo.

Además, en este perfil se incluye una tramificación o “guitarra”, con indicación del tramo, las unidades litológicas que afectan a cada uno de éstos, tipo de categoría de explanada en el fondo de los desmontes, diseño de los taludes de desmonte y relleno, reutilización y excavación de los materiales de desmonte, y una serie de recomendaciones sobre la cimentación de los rellenos.

Los registros y fotografías de los sondeos, y ensayos de penetración dinámica, se incluyen en los apéndices A.1 y A.2 respectivamente.

Los puntos de observación se presenta en el apéndice A.3, los cálculos realizados para el estudio de estabilidad de rellenos se incluyen en el apéndice A.4, y los de cimentaciones en el A.5. Por último, en el apéndice A.6 se presentan los resultados de los ensayos de laboratorio.

El nivel de información alcanzado, ha permitido elaborar las siguientes recomendaciones:

- Descripción y características de los terrenos atravesados.
- Determinación, para cada uno de los desmontes importantes, de los taludes de excavación, medidas estabilizadoras en caso necesario, medios de excavación y utilización de materiales.
- Determinación de la categoría de explanada en fondo de desmontes.
- Determinación para cada uno de los rellenos más importantes de las condiciones de cimentación y puesta en obra.
- Condiciones de cimentación de las estructuras proyectadas.

2. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

En el Anejo de GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES, se realiza una descripción geológica detallada de los materiales que se atraviesan a lo largo del trazado estudiado. En el presente apartado se describen estos materiales desde el punto de vista geotécnico, es decir, atendiendo a la repercusión que tienen estos materiales en la excavación de los desmontes, taludes previsible y medios de excavación; a la utilización de estos mismos materiales en la construcción de rellenos; a las características e influencia en la cimentación de rellenos y estructuras, analizando los problemas que puedan plantearse en todo el proyecto.

En base a la información que aporta el estudio geológico, las prospecciones de campo y los ensayos de laboratorio realizados, se ha llevado a cabo la caracterización geotécnica de los materiales que constituyen las distintas unidades litológicas.

Para la determinación de los parámetros resistentes de los materiales se han utilizado los resultados de los ensayos de laboratorio, así como las observaciones realizadas sobre el terreno. También se han empleado correlaciones bibliográficas recogidas en la documentación editada por Mintra al efecto, para obtener determinados parámetros geotécnicos en función de la naturaleza de los materiales, su plasticidad y compacidad.

Los materiales afectados por el trazado se pueden englobar en dos grupos. Por un lado se encuentran las formaciones detríticas terciarias, que configuran el substrato más inmediato y aflorante de la zona de estudio. Por otro lado están los depósitos cuaternarios, diferenciándose los de naturaleza aluvial (depósitos de lecho del cauce), y los de naturaleza antrópica (rellenos vertidos y compactados).

La descripción de los materiales se realiza clasificándolos en dos grandes grupos:

- Grupo 1: substrato terciario.
- Grupo 2: depósitos cuaternarios.

A continuación se describen cada uno de estos grupos:

2.1. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL SUBSTRATO TERCIARIO

La totalidad del trazado proyectado se localiza sobre materiales detríticos miocenos. Los materiales pertenecientes a esta formación de naturaleza arcósica están presentes a lo largo de todo el trazado, y constituye el substrato aflorante de la traza, con una profundidad, a efectos de la obra ilimitada.

Dado el carácter heterogéneo en cuanto a composición, así como la disposición estructural de tipo lenticular, con imbricaciones y cambios laterales de niveles más arenosos con otros algo más arcillosos, es difícil diferenciar estos términos en la cartografía geológica, salvo en las zonas puntuales donde existen investigaciones o afloramientos superficiales.

Con objeto de establecer una clasificación geotécnica de los materiales que componen el substrato mioceno que se ajuste a las necesidades de la obra, éstos se han reunido, en dos grupos en función del porcentaje de finos y de su comportamiento geotécnico a efectos de la configuración de la explanada y de la utilización de los materiales.

- Substrato Mioceno: Arena de miga y arena tosquiza. (contenido en finos < 40%)
- Substrato Mioceno: Tosco arenoso y tosco. (contenido en finos > 40%)

2.1.1. Substrato Mioceno: Arena de miga y arena tosquiza

Según las observaciones de superficie y la investigación realizada, esta granulometría es la predominante en la zona de obra proyectada, sobre todo en los 10 metros más superficiales del substrato.

Desde el punto de vista litológico, se trata de arenas con indicios de arcilla/limo a arcillosas/limosas, pudiéndose clasificar como suelos de tipo SM y SC (USCS).

Según los valores N_{spt} obtenidos en los ensayos SPT realizados en el interior de los sondeos y los ensayos de penetración dinámica, estos materiales presentan compacidad medianamente densa a densa, en los primeros metros (1,0 – 2,0 m), con valores N_{spt} entre 30 y 35; aumentando rápidamente en profundidad a compacidad densa - muy densa.

De acuerdo con los datos bibliográficos anteriormente mencionados, para estos materiales pueden considerarse los siguientes parámetros geotécnicos:

Material	Densidad Aparente (T/m ³)	Cohesión Efectiva (T/m ²)	Rozamiento Efectivo (°)
Arena de Miga (AM)	2,00	0,0-1,0	35
Arena Tosquiza (AT)	2,05	1,0-1,5	33

Dado que el comportamiento geotécnico de estas dos unidades es prácticamente análogo se ha optado por disponer de unos parámetros únicos para modelizar su resistencia al corte, que son los siguientes:

- $\gamma = 2,0 \text{ tn/m}^3$
- $c' = 1,0 \text{ tn/m}^2$
- $\phi' = 34^\circ$

Con muestras recogidas en este nivel, procedentes de la investigación realizada para el presente estudio, se han obtenido los siguientes resultados medios en los ensayos de laboratorio efectuados:

ENSAYO		ARENA DE MIGA Y ARENA TOSQUIZA
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	64,3 – 100 (Medio= 93,1)
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	22,7 – 90,9 (Medio = 59)
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	9,9 – 40 (Medio = 26,2)
LÍMITES ATTERBERG	LL	23,1 – 33,1 (Medio = 28,3)
	IP	5,9 – 12,2 (Medio = 9,5)
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		1,63 – 1,99 (Medio = 1,82)
HUMEDAD NATURAL (%)		6,1 – 17,5 (Medio = 12,1)
RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm ²)		0,31– 3,75 (Medio = 2,15)
TRIAXIAL (C.U.)	Cohesión (Kg/cm ²)	0– 0,31 (Medio = 0,09)
	Fricción (°)	31 – 40 (Medio = 37)
CORTE DIRECTO (C.D.)	Cohesión (Kg/cm ²)	0,17– 0,86 (Medio = 0,45)
	Fricción (°)	31 – 32 (Medio = 31)
SALES SOLUBLES (%)		0,12 – 0,84 (Medio = 0,34)

En general, estos materiales se clasifican según el PG-3 como suelos adecuados, exceptuando el 25% de las muestras que se clasifican como suelos tolerables (material que pasa por el tamiz 0,08 mm es superior al 35% en peso).

La media obtenida del porcentaje de finos que pasan por el tamiz 0,008 mm es inferior al 35%, por lo que se considera que los materiales excavados en su conjunto pueden clasificarse como adecuados.

Estos materiales se consideran aptos para su empleo en la construcción de rellenos de tipo terraplén.

2.1.2. Substrato Mioceno: Tosco arenoso y tosco

Los toscos arenosos están constituidos por arenas arcillosas/limosas y arcillas arenosas de tonalidades ocre y marrón claro, de compacidad densa a muy densa y consistencia dura. Este tipo de suelos se clasifican como SC y CL (USCS).

Estos niveles con un mayor porcentaje de finos, se presentan intercalados entre los materiales descritos anteriormente (arena de miga y arena tosquiza), en forma de lentejones de gran continuidad lateral y espesor decimétrico a métrico.

Según la investigación realizada estos niveles adquieren importancia a medida que se va profundizando, siendo ocasionales en los 10 metros más superficiales.

De acuerdo con los datos bibliográficos anteriormente mencionados, para estos materiales pueden considerarse los siguientes parámetros geotécnicos:

Material	Densidad Aparente (T/m ³)	Cohesión Efectiva (T/m ²)	Rozamiento Efectivo (°)
Tosco Arenoso (TA)	2,08	2,0-2,5	32.5
Tosco (T)	2,10	3,0-4,0	30

Dado que el comportamiento geotécnico de estas dos unidades es prácticamente análogo se ha optado por disponer de unos parámetros únicos para modelizar su resistencia al corte, que son los siguientes:

- $\gamma = 2,1 \text{ tn/m}^3$
- $c' = 2,5 \text{ tn/m}^2$
- $\phi' = 31^\circ$

Con muestras recogidas en estos niveles, procedentes de la investigación realizada para el presente estudio, se han obtenido los siguientes valores medios en los ensayos de laboratorio efectuados:

ENSAYO		TOSCO ARENOSO Y TOSCOS
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	93,5 – 99,9 (Medio= 98,6)
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	70,9 – 93,6 (Medio = 84)
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	41 – 73,6 (Medio = 53,4)
LÍMITES ATTERBERG	LL	28,7 – 45 (Medio = 35,3)
	IP	9 – 20,9 (Medio = 14,8)
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)		1,73 – 1,89 (Medio = 1,79)
HUMEDAD NATURAL (%)		8,8 – 21 (Medio = 14,8)
RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm^2)		1,66 – 5,45 (Medio = 3,47)
TRIAxIAL (C.U.)	Cohesión (Kg/cm^2)	0,19 – 0,32 (Medio = 0,26)
	Fricción ($^\circ$)	20 – 44 (Medio = 32)
CORTE DIRECTO (C.D.)	Cohesión (Kg/cm^2)	0,54
	Fricción ($^\circ$)	20