JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVENDA

Delegación Territorial de Fomento y Vivienda

TIPO DE ESTUDIO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

CLAVE:

2-JA-2224-0.0-0.0-SV

TÍTULO:

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA INCLUIDO):

UN MILLÓN OCHENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS (1.089.433,08 €).

AUTOR DEL PROYECTO:

MANUEL GONZÁLEZ MOLES
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR DEL PROYECTO:

RAMÓN J. GARCÍA SÁNCHEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

CONSULTOR:

UG21 Consultores de Ingeniería S.L.

FECHA DE REDACCIÓN

MAYO 2017

TOMO	DE
1	2

TOMO	TÍTULO
1	**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS** (DEL ANEJO Nº1 AL ANEJO Nº14)

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760
CLAVE: 2-JA-2224-0.0-0.0-SV

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

(EDICIÓN N°1. FECHA: MAYO 2017)

Listado de Ediciones anteriores

Fecha Edición	*N° de Edición*	*Causa de la Modificación*	*Informe Supervisión*

ÍNDICE

1.- OBJETO DEL PROYECTO Y SITUACIÓN ACTUAL 3

1.1. TRAMO Nº1. PK 52+660 AL PK 52+837 3
1.2. TRAMO Nº2. PK 52+837 AL PK53+088 3
1.3. TRAMO Nº3. PK 53+088 AL PK 53+210 3
1.4. TRAMO Nº4. PK 53+210 AL PK 53+453 3
1.5. TRAMO Nº5. PK 53+453 AL PK 53+500 4
1.6. TRAMO Nº6. PK 53+500 AL PK 53+760 4

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA 4
2.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA 6
2.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA DEL CORREDOR 7
2.4. EFECTOS SÍSMICOS 8
2.5. DRENAJE 8
2.6. FIRMES Y PAVIMENTOS 8
2.7. SOLUCIONES PROPUESTA AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 8
2.8. SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS 8
2.9. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS 9
2.10. PLAN DE OBRA 9
2.11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 9
2.12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 9
2.13. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 9
2.14. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS 10
2.15. VALORACIÓN DE ENSAYOS 10
2.16. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 10
2.17. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 11

3.- OBRA COMPLETA Y NORMATIVA APLICADA 11

4.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL 11

5.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO 11

6.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO 12

1.- OBJETO DEL PROYECTO Y SITUACIÓN ACTUAL

El presente Proyecto se redacta a petición de la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, Delegación Territorial de Fomento y Vivienda de Jaén, con objeto de adoptar las medidas para la Mejora de la Seguridad Vial en la carretera A-315 entre los puntos kilométricos PK 52+660 y PK 53+760.

De acuerdo al informe de accidentalidad, entre los años 2011 y 2015, el índice de peligrosidad presenta un valor medio de IP=33.06, muy superior al valor de referencia de IP de 9,60 obtenido en la Red Transeuropea de Titularidad Autonómica.

Las características de la circulación que presenta la carretera A-315 en este tramo, que discurre a media ladera, son bastante deficientes debido a las patologías geotécnicas aparecidas como consecuencia de la presencia de yesos y su disolución, que han provocado grandes deformaciones en la mayor parte del tramo con presencia de numerosas oquedades y cavidades.

Con este proyecto se pretende dar solución a las patologías detectadas en la calzada entre el PK 52+660 y el PK 53+760, de forma que se mejore la seguridad vial de la carretera A-315 en dicho tramo, rellenando las oquedades y socavones existentes para que no haya daños futuros en el firme, no siendo objeto del mismo actuar sobre los deslizamientos globales que afectan a toda la ladera. En total el trazado se ha dividido en 5 tramos, en función de las patologías detectadas:

1.1. TRAMO Nº1. PK 52+660 AL PK 52+837

En este primer tramo de 177 metros de longitud, no se han detectado incidencias significativas en la calzada, siendo lo más significativo una pequeña ondulación en el firme, en el PK 52+797, a la altura de una obra de drenaje transversal.

1.2. TRAMO Nº2. PK 52+837 AL PK53+088

Se trata de un tramo de 251 metros de longitud, en el que aparecen ondulaciones en el firme, aunque no se detectan oquedades. Existen 2 patologías importantes en el mismo.

En el PK 52+845, coincidiendo con una ODT, se ha producido un deslizamiento que afecta al carril derecho, con una longitud de afección de 18 metros, que ha provocado además deformaciones y grietas en los muros laterales de la bóveda.

La otra patología se encuentra en el PK 53+010, donde se aprecia una grieta considerable en el carril derecho, que atraviesa la viga de atado de una pantalla existente, en una zona de elevadas pendientes.

Además en este tramo se detectan numerosos desprendimientos en los taludes de desmonte entre los puntos kilométricos 52+860 - 52+932 y 52+952 - 53+000.

1.3. TRAMO Nº3. PK 53+088 AL PK 53+210

Se trata del tramo con mayores incidencias y patologías del proyecto discurriendo a lo largo de una longitud de 122 metros. La carretera se encuentra con muchas deformaciones en los 2 carriles y la calzada está reparada con bacheos localizados en múltiples puntos a lo largo del tramo.

En este tramo existen oquedades bajo el firme y en bordes de la calzada como consecuencia de la disolución de los yesos.

La cuneta de hormigón existente se encuentra completamente fracturada en todo el tramo, lo que está facilitando la penetración del agua bajo el firme.

1.4. TRAMO Nº4. PK 53+210 AL PK 53+453

Este tramo presenta una longitud de 243 metros de los cuales unos 60 metros aproximadamente discurren en desmonte a ambos lados de la calzada.

En este tramo se detecta una reparación del firme puntual en el PK 53+250 que ocupa todo el ancho del carril izquierdo de 3.5x2.5 metros, que se ha hundido en varias ocasiones, y una oquedad de grandes dimensiones en la berma del carril derecho, aproximadamente en el PK 53+290.

Además se detecta que en parte del tramo la berma existente entre la calzada y la cuneta en el margen izquierdo se encuentre rebajada.

Existen desprendimientos considerables entre los puntos kilométricos 53+293 - 53+380 y 53+410 - 53+453.

1.5. TRAMO Nº5. PK 53+453 AL PK 53+500

En este tramo se detecta un deslizamiento considerable del carril derecho de la calzada a la altura de una pantalla de micropilotes existente, con una longitud de afección de unos 27 metros.

También se aprecian numerosos desprendimientos entre los puntos kilométricos 53+453 y 53+500.

1.6. TRAMO Nº6. PK 53+500 AL PK 53+760

En este último tramo no se han detectado incidencias significativas, salvo leves ondulaciones del firme.

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

Como se ha indicado anteriormente el objeto del proyecto es la Mejora de la Seguridad vial en la carretera A-315 del PK 52+660 al PK 53+760, rellenando las oquedades y cavidades existentes, no siendo objeto del mismo la estabilización global de la ladera.

A continuación se procede a describir las medidas de estabilización proyectadas para cada uno de los tramos en los que se ha dividido el proyecto.

2.1.1. Tramo nº1. PK 52+660 al PK 52+837

Para este primer tramo se propone la ejecución de una malla de triple torsión del tipo 8x10/16 de 2.7 mm entre los puntos kilométricos 52+760 y 52+800 de 20 metros de altura.

2.1.2. Tramo nº2. PK 52+837 al PK 53+088

Incidencia 1. PK 52+837 al PK 52+860

Para la corrección de la primera incidencia del tramo, consistente en un deslizamiento del carril derecho en la zona de una ODT (PK 52+845), se proyecta la ejecución de una pantalla de micropilotes en el borde de la calzada de diámetro de perforación 180 mm y con armadura tubular 114.3/9 mm, N-80 de límite elástico > 5.600 kg/cm^2, de longitud 15 metros, equipados con válvulas manguito cada 0.50 metros, con inyección de hasta 40 kg de cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR por metro lineal en inyección primaria y de 50 kg de cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR por válvula.

Además debido a las patologías sufridas por la ODT existente, que presenta deformaciones y grietas, se proyecta la ejecución de 2 filas de micropilotes, a cada lado de la ODT, de diámetro de perforación 150 mm y con armadura tubular 88.9/9 mm, N-80 de límite elástico > 5.600 kg/cm^2, de longitud 15 metros, con sistema de inyección IU hasta un volumen de 40 kg de cemento EN 197-1- 42.5 N-SR por metro.

Por su parte para el relleno de los huecos y cavidades debido a la disolución de los yesos, se va a ejecutar una cuadrícula de perforaciones de 1.7x3.0 metros, de diámetro 153 mm y longitud 15 m, que se van a rellenar con mortero con resistencia características de 25 MPa a 28 días, fabricado con cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR.

Para el relleno de la grietas y fisuras se ejecutará una cuadrícula de inyecciones de lechada de cemento de 2.5x3.0 metros, de diámetro 90 mm y longitud 15 m, con una relación agua/cemento de 1/1, con obturaciones cada 3.0 metros y en 2 pasadas de 100 y 50 litros. Al igual que en todos los caso el cemento será resistente a los sulfatos.

Una vez ejecutadas todas las perforaciones, se ejecutará una losa de hormigón HA-25, de 20 cm de canto, armada con doble mallazo ϕ12 cada 20 cm.

La conexión de los micropilotes con la losa de hormigón se realizará mediante placas de acero de 400x400x20 mm soldadas a la armadura tubular con 4 cartelas.

Incidencia 2. PK 53+000 al PK 53+020

Para la corrección de esta incidencia, al igual que el caso anterior, se proyecta la ejecución de una pantalla de micropilotes en el borde de la calzada, por delante de la pantalla existente, de diámetro de perforación 180 mm y con armadura tubular 114.3/9 mm, N-80 de límite elástico > 5.600 kg/cm^2, de longitud 15 metros, equipados con válvulas manguito cada 0.50 metros, con inyección de hasta 40 kg de cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR por metro lineal en inyección primaria y de 50 kg de cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR por válvula.

Para el relleno de los huecos y cavidades se ejecutará una cuadrícula de perforaciones de 1.7x3.0 metros, de diámetro 153 mm y longitud 15 m, que se van a rellenar con mortero con resistencia características de 25 MPa a 28 días, fabricado con cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR.

Para el relleno de la grietas y fisuras se ejecutará una cuadrícula de inyecciones de lechada de cemento EN 197-1- 42.5 N-SR, de 2.5x3.0 metros, de diámetro 90 mm y longitud 15 m, con una relación agua/cemento de 1/1, con obturaciones cada 3.0 metros y en 2 pasadas de 100 y 50 litros.

Una vez ejecutadas todas las perforaciones, se ejecutará una losa de hormigón HA-25, de 20 cm de canto, armada con doble mallazo ϕ12 cada 20 cm.

La conexión de los micropilotes con la losa de hormigón se realizará mediante placas de acero de 400x400x20 mm soldadas a la armadura tubular con 4 cartelas.

Malla de triple torsión

En este tramo, debido a los desprendimientos existentes, se proyectan mallas de triple torsión entre los puntos kilométricos 52+860 y 52+932 de 12 metros de altura y entre el 52+952 y el 53+000 de 20 metros de altura.

2.1.3. Tramo nº3. PK 53+088 al PK 53+210

El tramo nº3 es el que presenta mayores incidencias y patologías, con deformaciones en la calzada considerables y donde existen mayores cavidades y oquedades debidas a la disolución de yesos.

Para su estabilización se proyecta una cuadrícula de micropilotes de 2.5x3.0 metros, con diámetro de perforación 180 mm y armadura tubular 114.3/9 mm, N-80 de límite elástico > 5.600 kg/cm2, de longitud 15 metros, equipados con válvulas manguito cada 0.50 metros, con inyección de hasta 40 kg de cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR por metro lineal en inyección primaria y de 50 kg de cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR por válvula.

Dichos micropilotes soportarán las cargas del tráfico y de la losa de hormigón HA-25, de canto 20 cm, con doble mallazo ϕ12 cada 20 cm, que se dispondrá sobre ellos, quedando con factor de seguridad suficiente a pesar de la posible existencia de oquedades. La conexión de los micropilotes con la losa de hormigón se realizará mediante placas de acero de 400x400x20 mm soldadas a la armadura tubular con 4 cartelas.

Para el relleno de los huecos y cavidades se ejecutará una cuadrícula de perforaciones de 1.7x3.0 metros, de diámetro 153 mm y longitud 15 m, que se van a rellenar con mortero con resistencia características de 25 MPa a 28 días, fabricado con cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR.

2.1.4. Tramo nº4. PK 53+210 al PK 53+453

En este tramo las incidencias se localizan entre el PK 53+248 y el PK 53+293, donde existe una reparación del firme puntual en el PK 53+250 que ocupa todo el ancho del carril izquierdo de 3.5x2.5 metros, que se ha hundido en varias ocasiones, y una oquedad de grandes dimensiones en la berma del carril derecho, aproximadamente en el PK 53+290.

Para el relleno de los huecos, cavidades y grietas se proyecta una cuadrícula de perforaciones de 1.7x3.0 metros, de diámetro 153 mm y longitud 15 m, que se van a rellenar con mortero con resistencia características de 25 MPa a 28 días, fabricado con cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR y una cuadrícula de inyecciones de lechada de cemento de 2.5x3.0 metros, de diámetro 90 mm y longitud 15 m, con una relación agua/cemento de 1/1, con obturaciones cada 3.0 metros y en 2 pasadas de 100 y 50 litros.

Una vez ejecutadas todas las perforaciones, se ejecutará una losa de hormigón HA-25, de 20 cm de canto, armada con doble mallazo ϕ12 cada 20 cm.

Además se proyectan mallas de triple torsión entre los puntos kilométricos 53+283 y 53+380 de 15 metros de altura y entre el 53+410 y el 53+453 de 12 metros de altura, para evitar los desprendimientos actuales.

2.1.5. Tramo nº5. PK 53+453 al PK 53+500

Para la corrección de esta incidencia, que se trata de un deslizamiento considerable del carril derecho de la calzada a la altura de una pantalla de micropilotes existente, se proyecta la ejecución de una pantalla de micropilotes en el borde de la calzada de diámetro de perforación 180 mm y con armadura tubular 114.3/9 mm, N-80 de límite elástico > 5.600 kg/cm^2, de longitud 15 metros, equipados con válvulas manguito cada 0.50 metros, con inyección de hasta 40 kg de cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR por metro lineal en inyección primaria y de 50 kg de cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR por válvula.

Para el relleno de los huecos, cavidades y grietas se proyecta una cuadrícula de perforaciones de 1.7x3.0 metros, de diámetro 153 mm y longitud 15 m, que se van a rellenar con mortero con resistencia características de 25 MPa a 28 días, fabricado con cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR y una cuadrícula de inyecciones de lechada de cemento de 2.5x3.0 metros, de diámetro 90 mm y longitud 15 m, con una relación agua/cemento de 1/1, con obturaciones cada 3.0 metros y en 2 pasadas de 100 y 50 litros.

Una vez ejecutadas todas las perforaciones y micropilotes, se ejecutará una losa de hormigón HA-25, de 20 cm de canto, armada con doble mallazo ϕ12 cada 20 cm.

Para protección contra los desprendimientos se proyecta una malla de triple torsión entre el PK 53+453 y el PK 53+500 de 12 metros de altura.

2.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

UG21 Consultores de Ingeniería, S.L. ha recibido del Servicio de Carreteras de la Delegación Territorial de Fomento y Vivienda de Jaén la documentación cartográfica a escala 1:5000 del área de estudio.

2.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA DEL CORREDOR

La zona estudiada se encuentra en el límite de las Sierras de Cazorla y del Pozo, en la parte sur del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas. Este límite viene a coincidir con el río Guadiana Menor, importante afluente en cabecera del Guadalquivir, que está regulado aguas arriba por el embalse de Negratín.

Desde el punto de vista geológico, la zona está situada dentro del conjunto de las Cordilleras Béticas, concretamente en el Subbético externo:

Los materiales que encontramos en la zona objeto de este estudio, describiéndolos estos desde los más modernos a los más antiguos son los siguientes:

Edad	Formación
Cuaternario	Aluvial (QAL)
	Conos de deyección (QCD)
Terciario	Yesos masivos de edad triásica (YS)

A continuación, pasamos a comentar cada uno de ellos:

Cuaternario. Conos de deyección y materiales aluviales (Unidades QCD y QAL). Desde el PK. 52+660 al 52+695 y desde PK. 53+700 al P.K. 53+760

A lo largo de trazado nos encontramos con dos conos de deyección, concretamente en su inicio y finalización. Generalmente están constituidos por limos, en ocasiones arcillosos y más o menos arenosos, con abundantes cantos heterométricos, subángulosos y subredondeados, que se distribuyen de forma dispersa o en niveles de poco espesor. Son materiales formados a la salida de los principales barrancos hasta la llanura aluvial de río Guadiana Menor.

Terciario. Yesos masivos de edad triásica (Unidad YS). Desde el PK. 52+695 hasta el PK.53+700

Son los materiales que constituyen el sustrato rocoso de la zona y se corresponden con el trías germánico.

Esta formación está constituida fundamentalmente por yesos rojizos y grises de textura laminar estratificados en capas de espesor decimétrico y métrico. Se presentan en paquetes decamétricos, que dan resaltes en las laderas, alternado con paquetes de espesor también decamétrico en los que entre los yesos aparecen intercalaciones de margas yesíferas rojizas.

No se han llevado a cabo ensayos de reconocimiento geotécnico en este proyecto, pero se dispone de información obtenida por los antecedentes consultados en la zona de estudio. Las unidades geotécnicas detectadas en la zona de estudio son las siguientes.

Edad	Formación	Unidad geotécnica
Cuaternario	Aluvial (QAL)	U.G.1
	Conos de deyección (QCD)	U.G.2
Terciario	Yesos masivos de edad triásica (YS)	U.G.3

Unidad geotécnica 1 y 2 (U.G.1 y U.G.2): Aluvial (QAL) y conos de deyección (QCD)

Se presentan en el inicio y final de la calzada en estudio y directamente en superficie. Pueden presentar un espesor variable de 1.5 a 3.00 metros. Debido al carácter granular que presentan estas formaciones, no ha sido posible la realización de ensayos de resistencia sobre estos materiales. Aun así, para los parámetros resistentes y de acuerdo a la bibliografía manejada, los valores que se entiende adecuados para estos materiales son:

- Densidad natural (δn) 1.9 Tn/m³
- Densidad seca (δs) 1.8 Tn/m³
- Cohesión efectiva (c) 1.0 Tn/m²
- Angulo de rozamiento interno (ϕ) 28 °

Unidad geotécnica 3 (U.G.3): Yesos masivos de edad triásica (YS)

Se presenta prácticamente en la totalidad del tramo en estudio y directamente en superficie. Los parámetros resistentes conseguidos para esta formación han sido los siguientes:

- Densidad natural (δn) 2.1 Tn/m³
- Densidad seca (δs) 2.0 Tn/m³
- Cohesión efectiva (c) 40 Tn/m²
- Angulo de rozamiento interno (ϕ) 34 °

2.4. EFECTOS SÍSMICOS

El tramo de estudio se emplaza en el término municipal de Huesa. En el mapa de peligrosidad sísmica contenido en la Norma Sismorresistente la zona queda definida por los dos parámetros siguientes:

- Aceleración sísmica básica (ab): Valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno correspondiente a un periodo de retorno de quinientos años.
- Coeficiente de Contribución (K): Este coeficiente 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.

A continuación se indican los valores del coeficiente de contribución y la relación entre la aceleración sísmica y la aceleración de la gravedad para el término municipal de Huesa.

Huesa: ab/g = 0,07 K = 1

2.5. DRENAJE

Debido al estado tan deteriorado en que se encuentra las cunetas existentes, con numerosas roturas y deformaciones, se propone la demolición de la mismas y la ejecución de cunetas revestidas de hormigón HM-20 de sección triangular de 1.0 m de ancho y 0.50 m de calado, de 15 cm de espesor a lo largo de todo el tramo.

2.6. FIRMES Y PAVIMENTOS

Como sección de firme se ha proyectado una capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF 50-70 S de 8 cm de espesor, que se extenderá sobre las losas de hormigón proyectadas y sobre el firme existente, en aquellas zonas del tramo donde no se ejecute un tratamiento con inyecciones.

2.7. SOLUCIONES PROPUESTA AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Durante la ejecución de las obras se cortará únicamente uno de los carriles a la circulación, permaneciendo siempre la carretera abierta al tráfico. La señalización se realizará de acuerdo a la Instrucción 8.3-IC "Señalización de Obras", caso: vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles, con obstáculo en la calzada, de forma que se requiera disminuir en uno el número de carriles abiertos a la circulación.

2.8. SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS

Para la disposición de las marcas viales se ha seguido la Norma 8.2-IC. Marcas viales, vigente. Para las marcas viales se empleará pintura termoplástica en caliente de 10 cm de espesor.

Las defensas que se retiraron durante la ejecución de las obras se sustituirán por barreras BMSNA 4/120a.

2.9. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

No es necesario realizar expropiaciones, al ubicarse la obra en la plataforma existente de la carretera. No resulta afectado ningún servicio.

2.10. PLAN DE OBRA

El Plan de Obra contempla un plazo total para la ejecución de las obras de doce (12) meses.

2.11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Se incluye en el Anejo correspondiente la clasificación que con arreglo al Registro deba ostentar el empresario para poder optar a la contratación de las obras.

Todo ello en cumplimiento de los artículos de la Sección 1 del Capítulo II del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por RD 1098/01, de 12 de octubre, y teniendo en cuenta también las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Orden Ministerial del Ministerio de Economía y Hacienda de 28 de marzo de 1.968 (B.O.E. de 30 de marzo y 17 de abril de 1.968).
- Orden Ministerial del Ministerio de Economía y Hacienda de 28 de junio de 1.991 (B.O.E. de 24 de julio de 1.991) que modifica a la anterior.
- Ley 30/2007 de 30 de Octubre de Contratos del Sector Público.

La clasificación exigida al contratista para la ejecución de las obras descritas en el proyecto es la correspondiente a los grupos y subgrupos para aquellos conceptos que superen el 20 % del Presupuesto de Ejecución Material.

Se da el caso que el único capítulo del presupuesto que supera esa cantidad es el referente a las Estructuras de Estabilización, por lo que el grupo y subgrupos exigidos son: **GRUPO K, Especiales. Subgrupo 2. Sondeos, Inyecciones y Pilotajes. Categoría económica 4.**

2.12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para la obtención y justificación de los Precios de las distintas Unidades de Obra del presente Proyecto, se ha partido de los costes actuales de la mano de obra, el transporte y materiales empleados, y el cálculo se ha realizado en función de:

a) Convenio Colectivo Sindical para la Industria de la Construcción y Obras Públicas vigente para la provincia de Jaén.

b) Base de cotización al Régimen General de la Seguridad Social y legislación vigente al respecto.

c) Precios actuales en la zona para los distintos materiales empleados.

A partir de estos datos y considerando los rendimientos más adecuados, según su situación para cada unidad de obra, se han obtenido los costes directos de las mismas. Los costes indirectos se han estimado en un 6 % del coste directo.

Dichos precios figuran en el anejo nº11 del proyecto, entendiendo que los valores obtenidos son normales y no precisan mayor justificación que la detallada en el anejo mencionado.

2.13. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto de Ejecución Material de la Obra asciende a la cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS (756.603,29 €).

El presupuesto Base de Licitación se obtiene al sumar un 13 % de Gastos Generales más un 6% de Beneficio Industrial al P.E.M., y aplicando a la suma total de estos tres conceptos un 21% correspondiente al I.V.A. vigente.

Teniendo en cuenta todo esto, el importe del Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de UN MILLÓN OCHENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS (1.089.433,08 €).

No hay importe en expropiaciones ya que no se modifica el trazado de la carretera ni en servicios afectados.

De acuerdo al anejo de Valoración de Ensayos, no es necesario consignar una partida para ensayos pues el presupuesto del Plan de Ensayos de Recepción, no supera el 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

De todo lo anterior se concluye que el Presupuesto para conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de: **UN MILLÓN OCHENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS (1.089.433,08 €).**

2.14. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La fórmula tipo aplicable al proyecto se propone de acuerdo a la Orden Circular 31/2012 de la Dirección General de Carreteras y al Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre.

La fórmula resultante para incluir en la cláusula de revisión de precios es la nº111:

Kt=0,01At/Ao+0,05Bt/Bo+0,12Ct/Co+0,09Et/Eo+0,01Ft/Fo+0,01Mt/Mo+0,03Pt/Po+0,01 Qt/Qo+0,08Rt/Ro+0,23St/So+0,01Tt/To+0,35.

2.15. VALORACIÓN DE ENSAYOS

En el anejo nº13 se elabora un Plan de Control de Calidad de Materiales (CCM) para el Control de Calidad de Recepción valorado a efectos de previsión de la Contratación de éste por la Propiedad.

El importe con I.V.A. del Plan de Ensayos del Control de Calidad de Recepción a aplicar en la obra asciende a la cantidad de SIETE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS (7.231,47 €)

2.16. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud o un Estudio Básico de Seguridad y Salud dependiendo del volumen de obra a realizar, con objeto de dar cumplimiento legal al Apartado 1 del Artículo 4 del Real Decreto 1.627/1.997, del 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

El Estudio de Seguridad y Salud, será un análisis inicial de los posibles riesgos laborales que se puedan generar durante la ejecución material de las obras y establecerá una serie de medidas técnicas preventivas, sistemas de protección colectiva y equipos de protección individual para evitar dichos riesgos, o en su caso minimizarlos.

Servirá igualmente, para dar las directrices básicas a la empresa constructora en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud según se establece en el apartado 1 del artículo 7, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de prevención de riesgos laborales, bajo el control del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, nombrada a tal efecto por el promotor de la misma, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre.

El Estudio de Seguridad y Salud se contiene en el anejo nº 15 a la Memoria, habiéndose consignado un Presupuesto de Ejecución Material de: 12.750,00 € (DOCE MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS)

2.17. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Según el RD 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición se ha redacto el anejo nº14 de este proyecto, estimándose la cantidad de RCDs que se generarán, codificados de acuerdo a la lista europea de residuos dada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

3.- OBRA COMPLETA Y NORMATIVA APLICADA

Las obras contenidas en el presente proyecto, cumplen con el precepto de constituir una obra completa susceptible de ser entregada al uso público y utilizada en su totalidad desde el momento de su terminación, cumpliendo así con lo establecido en el Art. 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos del Sector Publico las Administraciones Públicas las disposiciones de Seguridad y de Salud en las obras de construcción, aprobado por DD 1098/2001, de 12 de Octubre. En concordación también con lo dispuesto en el artículo 86.1 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público aprobado por RDL 3/2011 del 14 de noviembre.

Por lo tanto, consideramos que el presente Proyecto reúne todos los documentos necesarios para el examen y ejecución de las obras, de acuerdo con el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre, en tanto no se oponga a lo establecido en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

4.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL

El presente proyecto no está sometido a los Instrumentos de Prevención y Control Ambiental regulados en la ley 7/2007, de 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

5.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS
- ANEJO Nº 1: INFORME DE ACCIDENTALIDAD
- ANEJO Nº 2: ANTECEDENTES
- ANEJO Nº 3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- ANEJO Nº 4: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- ANEJO Nº 5: CÁLCULO
- ANEJO Nº 6: DRENAJE Y FIRME
- ANEJO Nº 7: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO
- ANEJO Nº 8: SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS
- ANEJO Nº 9: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 10: CLASIFICACIÓN CONTRATISTA
- ANEJO Nº 11: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 12: REVISIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 13: VALORACIÓN DE ENSAYOS
- ANEJO Nº 14: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

6.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
C1	TRABAJOS PREVIOS		20,405.13	2.70
C2	ESTRUCTURAS DE ESTABILIZACIÓN		618,357.75	81.73
C3	DRENAJE		24,761.00	3.27
C4	FIRMES		61,929.41	8.19
C5	SEÑALIZACION		10,110.00	1.34
C6	GESTIÓN DE RESIDUOS		8,290.00	1.10
C7	SEGURIDAD Y SALUD		12,750.00	1.69
		TOTAL EJECUCION MATERIAL	756,603.29	
	13.00% Gastos generales	98,358.43		
	6.00% Beneficio industrial	45,396.20		
		SUMA DE G.G. y B.I.	143,754.63	
	21.00% I.V.A.		189,075.16	
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	1,089,433.08	
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	1,089,433.08	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN OCHENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS

En Jaén, a mayo de 2017

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo. Manuel González Moles
Ing. Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 15535

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo. Ramón J. García Sánchez
Ing. Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 12370

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760
CLAVE: 2-JA-2224-0.0-0.0-SV

ANEJO Nº1: INFORME DE ACCIDENTALIDAD

(EDICIÓN N°1)

Listado de Ediciones anteriores

Fecha Edición	*N° de Edición*	*Causa de la Modificación*	*Informe Supervisión*

INFORME DE LA ACCIDENTALIDAD EN LA CARRETERA A-315, DE TORREPEROGIL A BAZA POR POZO ALCÓN, TRAMO P.P.K.K. 50+000 AL 58+000

Se redacta el presente informe con objeto de analizar los datos generales de la accidentalidad que se han registrado en los últimos años en la carretera de A-315, entre los PP.KK 50+000 AL 58+000

ANÁLISIS DE LA ACCIDENTALIDAD

Descripción general del tramo

El tramo objeto de este informe es el comprendido entre los PP.KK. 50+000 y 58+000 de la carretera A-315, perteneciente a la Red Intercomarcal de la Red de Carreteras de Andalucía. Dicho tramo presenta una intensidad media diaria (IMD) de 1.031 veh/día en el año 2.015, ultimo año completo del que se disponen datos, obtenidos directamente de la estación de aforo J-0645, situada en el P.K. 38+600 y que caracteriza dicho tramo. El porcentaje de pesados es del 2%.

Datos generales de accidentalidad

Los accidentes con los que se elaboran las estadísticas son los registrados por la Dirección General de Tráfico y corresponden a los accidentes con víctimas, es decir, los que requieren asistencia sanitaria y en los que existe atestado, y sin víctimas.

A continuación se exponen una serie de conclusiones obtenidas a raíz del estudio:

- Los datos de accidentalidad oficial registrados con victimas para la A-315 entre los PP.KK. 50+000 al 58+000 en el periodo 2.011-2.015, son los que se incluyen cronológicamente en la tabla siguiente:

Fecha	Victimas	Muertos	H.G.	H.L.	Vehiculos	P.K.
06/02/2011	1	0	1	0	1	57+100
22/09/2011	2	0	1	1	2	57+300
02/08/2012	2	0	0	2	1	58+000
04/08/2013	1	0	0	1	1	50+000
05/09/2014	1	0	0	1	2	57+200

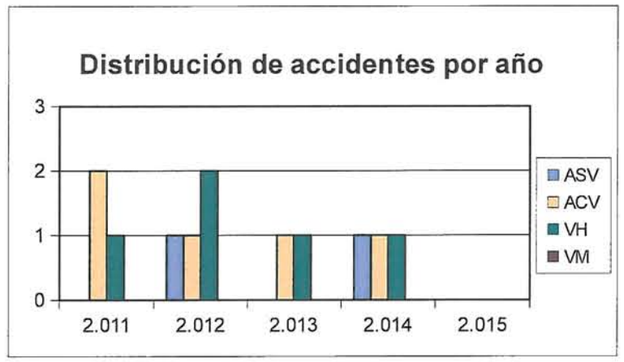
H.G. Heridos graves *H.L. Heridos Leves*

- El resumen de los datos anteriores, distribuidos en los años estudiados del período 2.011-2.015 se presenta a continuación.

Distribución de accidentes y víctimas por año

	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
ASV	0	1	0	1	0	2
ACV	2	1	1	1	0	5
AM	0	0	0	0	0	0
VM	0	0	0	0	0	0
VH	3	2	1	1	0	7

Donde:
ASV: Accidentes sin victimas en el tramo
ACV: Accidentes con victimas en el tramo
AM: Accidentes con victimas mortales
VM: Victimas mortales
VH: Victimas heridas



- En la siguiente tabla se estudia la distribución de accidentes por siniestralidad.

DISTRIBUCION DE ACCIDENTES POR SINIESTRALIDAD		
Nº ACCIDENTES SIN VICTIMAS		2
Nº ACCIDENTES CON VICTIMAS	1 Víctima	3
	2 Víctimas	2
	Total	5
Nº ACCIDENTES TOTALES		7

Del análisis de la tabla anterior se desprende que el número de accidentes sin víctimas es menor al número de accidentes con víctimas. Para el caso de estos últimos son prácticamente igual de frecuentes los accidentes con una y con dos víctimas.

- En cuanto a la siniestralidad de los accidentes con víctimas se obtienen los siguientes datos. La siniestralidad se caracteriza por un total de 5 heridos leves y 2 graves.

SINIESTRALIDAD DE LOS 5 ACCIDENTES CON VICTIMAS	
Nº MUERTOS	0
Nº HERIDOS GRAVES	2
Nº HERIDOS LEVES	5
TOTALES	7

No obstante, para medir el nivel de riesgo que presenta una red de carreteras, aunque el número absoluto de accidentes es un valor muy significativo, no se debe ignorar el carácter aleatorio inherente al fenómeno estadístico de la accidentalidad.

De este modo, la probabilidad de que se produzcan accidentes esta fuertemente ligada al nivel de exposición, que se puede expresar a través del volumen de tráfico circulante. Por este motivo, es habitual recurrir a índices específicos que relacionen el número de accidentes a sus consecuencias con el nivel de exposición, concretamente en relación a los últimos 5 años completos. En este caso, el período a utilizar es el 2.011-2.015.

De estos índices, los más representativos (y por tanto utilizados generalmente por diferentes administración de carreteras, nacionales e internacionales) son el Índice de Peligrosidad, IP; y el Índice de Mortalidad, IM; que miden el numero de accidentes con víctimas y el número de accidentes con víctimas mortales respecto al volumen total de tráfico, calculado a partir de los datos de IMD de tráfico del tramo o de la red de carreteras sobre la que se este tratando la información.

El Indice de Peligrosidad IP relaciona el numero de accidentes con victimas ACV ocurrido en un tramo de longitud "L" con el volumen de tráfico que ha circulado por el mismo durante un periodo de tiempo considerado, obtenido a partir de los datos de la IMD.

Normalmente, para evaluar la siniestralidad se considera el número de accidentes producido por cada 100 millones de vehículos que han transitado por el tramo en un período de "n" años naturales. De este modo, su expresión matemática es la siguiente:

IP = ACV*10^8/(n*365*IMD*L)

El Índice de Mortalidad IM expresa la misma relación pero considerando únicamente las victimas mortales VM producidas en dichos accidentes. Su expresión matemática es la siguiente:

IM = VM*10^8/(n*365*IMD*L)

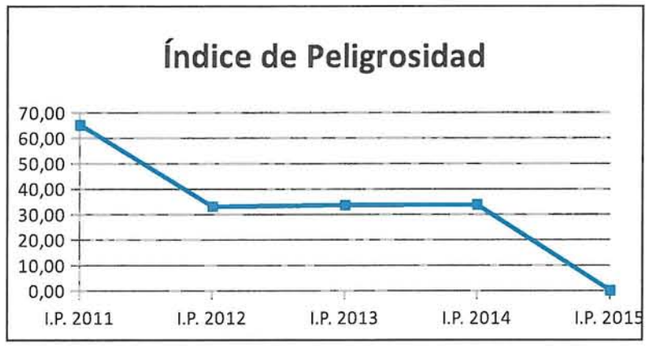
Los datos de accidentalidad necesarios para la obtención de los índices mencionados son los que figuran en la tabla que se ha incluido con anterioridad.

Los datos del tráfico en la carretera en el período considerado son los que se incluyen en la tabla siguiente:

IMD (veh/día)				
2011	2012	2013	2014	2015
1.052	1.038	1.022	1.016	1.031

Con los datos anteriores de accidentalidad y tráfico se obtienen los índices de siniestralidad del tramo. Estos son los siguientes:

	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
IP	65,11	32,99	33,51	33,71	0,00	33,06
IM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



De este análisis se desprende la alta siniestralidad del tramo objeto del presente proyecto y la necesidad, por tanto, de su mejora.

CONCLUSIONES

Tal y como se ha desarrollado en el presente informe, la accidentalidad en el tramo de la carretera A-315, P.P.K.K. 50+000 al 58+000 es bastante elevada, tanto en valores absolutos como teniendo en consideración la exposición al riesgo, medida en términos de índices de siniestralidad.

El estudio de causalidad y factores concurrentes de estos accidentes, así como el análisis concreto de las condiciones de seguridad vial del tramo, indican la existencia de un problema derivado de las condiciones geotécnicas presentes en el mismo.

El **Índice de Peligrosidad en la Red Transeuropea de Titularidad Autonómica** para el año 2013 es de **9,60**. Para el Tramo objeto del presente informe se obtienen resultados de **IP 33,06 de media en los últimos 5 años.**

Si analizamos el año de mayor concentración de accidentes, el 2011, el valor del índice de peligrosidad se dispara siendo **IP 65,11, es decir más de seis veces el valor de referencia de IP de 9,60 obtenido en la Red Transeuropea de Titularidad Autonómica.**

EL JEFE DE SERVICIO DE CARRETERAS

Fdo. Ramón J. García Sánchez

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760
CLAVE: 2-JA-2224-0.0-0.0-SV

ANEJO Nº2: ANTECEDENTES

(EDICIÓN N°1)

Listado de Ediciones anteriores

Fecha Edición	*N° de Edición*	*Causa de la Modificación*	*Informe Supervisión*

ÍNDICE

1.-ANTECEDENTES **3**

1.1.-INTRODUCCION Y OBJETIVOS 3
1.2.-DOCUMENTACIÓN PREVIA 3

1.-ANTECEDENTES

1.1.-INTRODUCCION Y OBJETIVOS

El presente documento se redacta a petición de la CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA, con objeto de proyectar las medidas necesarias para la Mejora de la Seguridad Vial en la carretera A-315 del P.K. 52+660 al P.K. 53+760.

Este kilómetro ha sido objeto de patologías durante años, habiéndose estudiado las mismas a lo largo de las diferentes actuaciones que han tenido lugar con motivo del acondicionamiento de la calzada, así como el estudio de su ensanche y modificación del trazado desde los municipios de Ceal hasta Huesa.

En los últimos años se han llevado a cabo informes sobre este kilómetro en concreto, realizando inventario de patologías del mismo y exponiendo las medidas geotécnicas necesarias para solventar estas patologías.

El objeto de este documento no es el de estudiar la estabilidad de ladera, sino solventar las patologías ocasionadas en la calzada en sentido estricto como hundimientos, grietas, etc., de forma que se garantice una permanencia de la misma durante un periodo de vida adecuado.

1.2.-DOCUMENTACIÓN PREVIA

Como antecedentes técnicos disponemos de los siguientes trabajos:

- **Redacción de Proyecto de Construcción de la obra de Acondicionamiento de la A-315 de Ceal hasta Huesa** de fecha Noviembre de 2002

La longitud total de la obra era de 7.711 metros y proyectaba la ampliación de la plataforma de la carretera hasta alcanzar un total de 7 metros. Plataforma constituida por 2 carriles de 3 m (6 m de calzada) y arcenes de 0.5 m de anchura sin bermas. Además de la ampliación, la obra contemplaba la mejora y el refuerzo de estructuras, que en el primer kilómetro se correspondían con el pontón 0+140 y el pontón 0+756. Otra medida a adoptar era la adecuación del drenaje en este tramo.

El anejo geotécnico correspondiente al Proyecto de Construcción, realizaba un análisis de riesgos geológicos de este primer tramo (coincidiendo con el tramo correspondiente al objeto de este estudio), realizado por Rodríguez Ortiz y que serán analizados en el Anejo nº3. Geología y Geotecnia de este proyecto.

- **Estudios realizados en la carretera durante las obras de acondicionamiento que nos pueden aportar datos de la naturaleza del terreno.** En estos se incluye la siguiente documentación:
  - Estudio con Geo-Radar de impulsos realizado en Agosto de 2004
  - Sondeos de reconocimiento efectuados en el P.k. 0+500 efectuados en Junio de 2004.

- **Estudio Geológico y Geotécnico para Anteproyecto** de fecha Julio de 2008 donde se incluían los siguientes aspectos:
  - Descripción geológica preliminar de la zona
  - Descripción geotécnica general incluyendo propiedades geotécnicas de los materiales, estudio de riesgos y zonas singulares, geología y geotecnia a lo largo de la traza
  - Utilización de materiales
  - Propuesta de campaña geotécnica
  - Anejos de Cartografía geológica y puntos de reconocimiento y de Documentación fotográfica

- **Anteproyecto "Ensanche y modificación de trazado de la carretera A-315. Tramo: Ceal-Huesa. Expediente C-JA1039/PPR0"**, de fecha febrero de 2009, donde se incluían los siguientes aspectos:

- Investigación de la traza mediante la ejecución de trabajos de campo consistentes en la realización de seis sondeos de reconocimiento (cinco de ellos en estructura y uno de ellos en desmonte) y doce calicatas
- Muestreo de los materiales
- Elaboración de perfil geológico-geotécnico del corredor
- Estudio de estructuras
- Estudio de desmontes y terraplenes

- **Campaña geotécnica complementaria de análisis de la alternativa C para el Proyecto** de fecha mayo de 2011, redactado con motivo de profundizar con la campaña geotécnica de la alternativa seleccionada C durante anteproyecto (ejecución de dos estructuras unidas por un terraplén de trazado curvo en el tramo I y ampliación de plataforma con mejora del trazado en el tramo I), para comprobar si aparecían condicionantes geotécnicos no contemplados en el anteproyecto que pudieran afectar a la viabilidad de esta alternativa. Para ello se propusieron los siguientes ensayos:

  - Siete sondeos a rotación destinados al estudio del terreno en tramos de desmontes o rellenos de alturas superiores a los 20 metros y como estudio de los terraplenes del tramo inicial.
  - Cuatro calicatas de reconocimiento destinadas a la ampliación de la investigación de los tramos afectados por desmontes y rellenos. Se proponían además con objeto de disponer de información cada 500 metros de trazado, basándonos en la categoría de tráfico que presentaba la carretera y con objeto de caracterizar cada uno de los materiales detectados en el trazado, para su posible utilización.
  - A las cuatro calicatas situadas a lo largo del trazado se le iba a añadir alguna más destinada a la ampliación de posibles zonas de préstamo.

- **Informe preliminar de ensanche de la Carretera actual A-315. tramo: Ceal–Huesa desde el pk 0+000 al pk 1+200** (puntos kilométricos referidos a proyecto) donde se estudiaba la posibilidad de ejecutar un ensanche de la carretera actual y las medidas geotécnicas necesarias para ello en la carretera A-315 desde el Pk 0+000 al Pk 1+200 desde Ceal hasta Huesa.

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760
CLAVE: 2-JA-2224-0.0-0.0-SV

ANEJO Nº3. CARTOGRAFÍAY TOPOGRAFÍA

(EDICIÓN N°1. FECHA: MAYO 2017)

Listado de Ediciones anteriores

Fecha Edición	*N° de Edición*	*Causa de la Modificación*	*Informe Supervisión*

ÍNDICE

1.-INFORME DE SUPERVISIÓN DE LA CARTOGRAFÍA 4

ÍNDICE DE INFORME DE SUPERVISIÓN DE LA CARTOGRAFÍA 5

1.1.- CONTROL DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS 6
1.1.1.- Memoria de la r.v.t.r.c.a 6
1.1.2- Reseñas de los vértices geodésicos 7
1.1.3- Reseñas de los vértices topográficos 9
1.1.4- Datos de las observaciones en formato rinex 11
1.1.5- Cálculos y ajustes 12
1.1.6- Nivelación geométrica 20
1.2.- CONTROL DE TRABAJOS TOPOGRÁFICOS 21
1.2.1.- Control de partes de orientación 22
1.2.2.- Comprobación de puntos de cartografía 22

2.-DOCUMENTACIÓN CARTOGRÁFICA 55

2.1.- PROYECTO DE VUELO 57
2.1.1.-: Memoria de vuelo 58
2.1.1.1.- Memoria descriptiva 58
2.1.1.2.- Premarcaje de puntos de apoyo 58
2.1.1.3.- Vuelo fotogramétrico 58
2.1.2.- Planificación de vuelo 59
2.1.3.- Gráfico de vuelo 61
2.1.4.-Informe de vuelo 63
2.1.5.- Certificado de calibración 65
2.2.- PROYECTO DE RVTRCA: 68
2.2.1.-Memoria 69
2.2.2.- Gráfico de redes 71
2.2.3.- Reseñas de vértices geodésicos y topográficos 73
2.2.4.- Listados de cálculo 81
2.2.5.- Listados de nivelaciones 84
2.3.- PROYECTO DE APOYO FOTOGRAMÉTRICO 91
2.3.1.- Memoria de apoyo 92
2.3.2.-Listado de coordenadas 94
2.3.3.-Reseñas de puntos de apoyo 103
2.4.-PROYECTO DE RESTITUCIÓN: 115
2.4.1.-Memoria de restitución 116
2.4.2.-Certificado de calidad 118
2.5.- PROYECTO DE ORTOFOTO 120
2.5.1.-Memoria de ortorectificación 121
2.5.2.-Certificados de precisión 123
2.5.3.-Indice de imágenes 125

UG21 Consultores de Ingeniería, S.L. ha recibido del Servicio de Carreteras de la Delegación Territorial de Fomento y Vivienda de Jaén la documentación cartográfica a escala 1:5.000 del área de estudio.

Con carácter previo es importante describir los condicionantes de la ejecución de dicho proyecto:

Los trabajos cartográficos y fotogramétricos proceden de la empresa ESTUDIOS CARTOGRÁFICOS INVAR S.L.

El vuelo es subcontratado a la empresa SPASA SERVICIOS POLITÉCNICOS AÉREOS S.L. reflejándose los datos del vuelo en el proyecto.

Se ha estructurado el anejo en dos partes. La primera consiste en el informe de supervisión de la cartografía en el que se comprueba y aprueba en su caso la documentación recibida. La segunda parte consiste en la recopilación de los informes cartográficos recibidos:

- PROYECTO DE VUELO
- PROYECTO DE RVTRCA:
- PROYECTO DE APOYO FOTOGRAMÉTRICO
- PROYECTO DE RESTITUCIÓN:
- PROYECTO DE ORTOFOTO

1.-INFORME DE SUPERVISIÓN DE LA CARTOGRAFÍA

ÍNDICE DE INFORME DE SUPERVISIÓN DE LA CARTOGRAFÍA

1.1.- CONTROL DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
1.1.1.- Memoria de la r.v.t.r.c.a ..... ¡Error! Marcador no definido.
1.1.2- Reseñas de los vértices geodésicos ..... ¡Error! Marcador no definido.
1.1.3- Reseñas de los vértices topográficos ..... ¡Error! Marcador no definido.
1.1.4- Datos de las observaciones en formato rinex ..... ¡Error! Marcador no definido.
1.1.5- Cálculos y ajustes ..... ¡Error! Marcador no definido.
1.1.6- Nivelación geométrica ..... ¡Error! Marcador no definido.
1.2.- CONTROL DE TRABAJOS TOPOGRÁFICOS ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
1.2.1.- Control de partes de orientación ..... ¡Error! Marcador no definido.
1.2.2.- Comprobación de puntos de cartografía ..... ¡Error! Marcador no definido.

1.1.- CONTROL DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

1.1.1.- Memoria de la r.v.t.r.c.a

La comprobación de los trabajos topográficos consiste en la re-observación del total o parte de la red geodésica empleada por la contrata de la cartografía, así como de la red de vértices topográficos implantada para este trabajo.

En lo referente a este trabajo se han comprobado la totalidad de los vértices geodésicos empleados:

- Lirio (Regente).

- Majanos (Regente).

- Peñón.

- Horno.

Del mismo modo se han comprobado los VT en su totalidad desde el VT-1 al VT-4.

Para dicha observación se han posicionado en Horno y Peñón durante todo el tiempo y simultáneamente, observando en modo estático, y observando durante 45' los VG Lirio y Majanos. Posteriormente se han observado los cuatro VT, en modo estático, durante un mínimo de 20'.

De este modo se obtiene un conjunto de líneas base redundante en datos, con un número suficiente de efemérides para resolver ambigüedades y dar solución de fase.

Para la realización de los trabajos de comprobación y control de calidad de los trabajos topográficos de este proyecto, seguiremos las prescripciones técnicas descritas en el Pliego de Prescripciones Técnicas para Trabajos de Cartografía y Topografía de GIASA.

Con las coordenadas WGS-84 ajustadas de los vértices geodésicos obtendremos los parámetros de transformación al sistema UTM (ED-50) y los residuos de ajuste.

Para trabajos que observen baselíneas inferiores a 20km, no será necesario introducir un modelo geoidal para compensar las alteraciones que sufren las cotas ortométricas debido a la ondulación del geoide (diferencia entre geoide y elipsoide).

Para compensar la ondulación del geoide de las cotas elipsoídicas y ajustarlas a las ortométricas, se realiza una nivelación geométrica partiendo de un VT, en este caso el VT-1, y calculando los desniveles ortométricos existentes entre ellos. En este caso se ha comprobado el 50% de los VT, partiendo de dos de los clavos de nivelación implantados por la contrata.

El método de trabajo de nivelación es el de doble línea geométrica de precisión (con una tolerancia de 7mm x $\sqrt{K}$) discurriendo por la traza de la A-315.

En este caso no existe una línea de nivelación NAP o NP próxima al trazado, por lo que se ha partido de la cota del VT-1, que luego fue arrastrada al resto de los vértices.

Una vez realizados los cálculos, ajustes y nivelaciones se adjuntan los resultados, junto con los distintos listados de cálculo de líneas base, ajustes de red y transformación de sistemas de referencia.

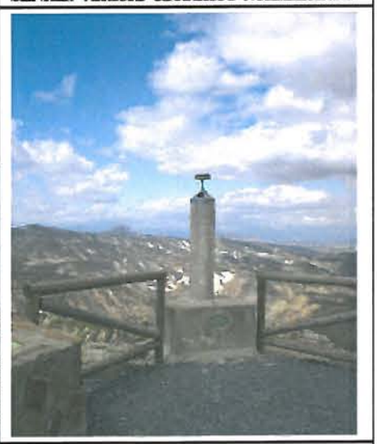
1.1.2- Reseñas de los vértices geodésicos

VÉRTICE GEODÉSICO	LIRIO
PROVINCIA: JAÉN	TÉRMINO MUNICIPAL: POZO ALCON

COORDENADAS UTM-ED50

X: 500.173,69 m
Y: 4.170.414,44 m
Z: 898,0 m
Coeficiente de anamorfosis: 0,999600000
Convergencia de meridianos: 0° 00' 04,3344"

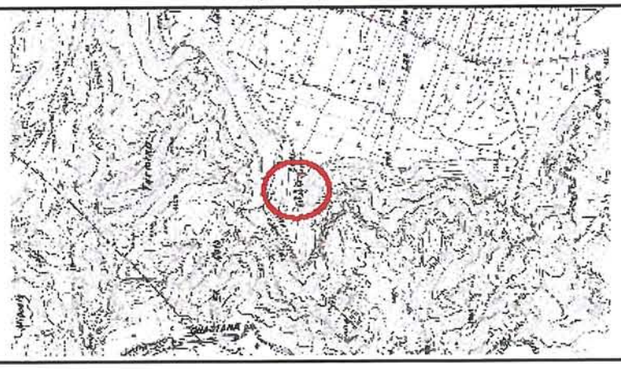
SEÑAL: VÉRTICE GEODESICO NORMALIZADO



SITUACIÓN:

En el Alto Martín de Lirio. Acceso desde la Aldea de El Fontanar sale una pista (prolongación de la carretera de entrada al pueblo) que va a La Mesa. Nada más salir de El Fontanar, se deja un camino a la izquierda a 800 mts., y a 100 más uno a la derecha; a 100 mts. nos encontramos una casa a la dcha. de donde sale una pista a la izqda. Siguiendo recto, a 400 m. dejamos un camino a la izqda. y a 600 mts. llegamos a un cruce de pistas debiendo doblar a la izqda. hasta recorrer 1200 mts. dejando previamente a la izqda. una caseta a los 500 mts. Una vez en los 1200 mts. del cruce, se toma un camino en dirección Oeste, para cualquier vehículo, llegando al vértice a los 1700 mts. de la pista.

CROQUIS DE ACCESO

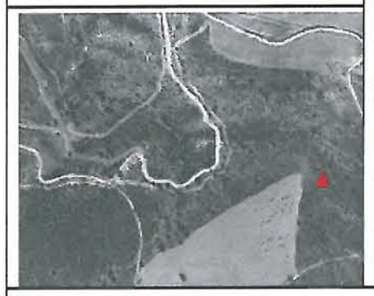


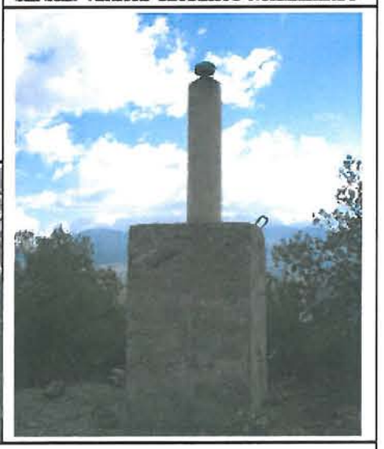
VÉRTICE GEODÉSICO	HORNO
PROVINCIA: JAÉN	TÉRMINO MUNICIPAL: QUESADA

COORDENADAS UTM-ED50

X: 487.830,70 m
Y: 4.179.599,07 m
Z: 616,8 m
Coeficiente de anamorfosis: 0,999601824
Convergencia de meridianos: -0° 05' 04,5853"

SEÑAL: VÉRTICE GEODESICO NORMALIZADO

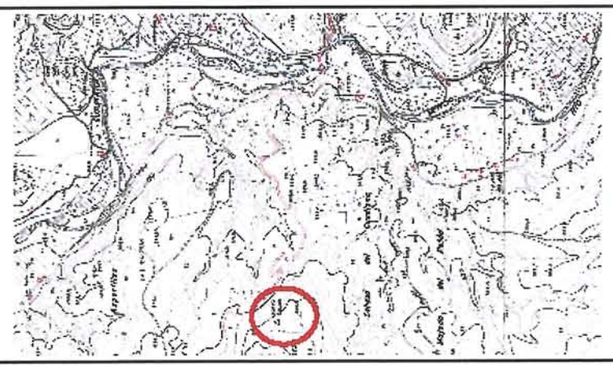




SITUACIÓN:

Situado en el cerro del Horno, en el alto más al E. Acceso desde el P.K. 17,400, de la carretera que une Huesa e Hinojares, sale un camino a la derecha, en dirección O. Siguiendo este camino se deja otro a la derecha, a los 700 m. y a los 900 m. se llega al puente sobre el río Guadiana. Nada más cruzar el puente, se deja un camino a la izquierda y se toma una pista, en buen estado, que pasa por un collado a los 2.700 m., de donde sale un camino a la derecha, se sigue por la pista 400 m. y a partir de aquí se sigue andando hasta el vértice, que se encuentra a unos 100 m. de la pista.

CROQUIS DE ACCESO



VÉRTICE GEODÉSICO	MAJANOS
PROVINCIA: JAÉN	TÉRMINO MUNICIPAL: QUESADA

COORDENADAS UTM-ED50

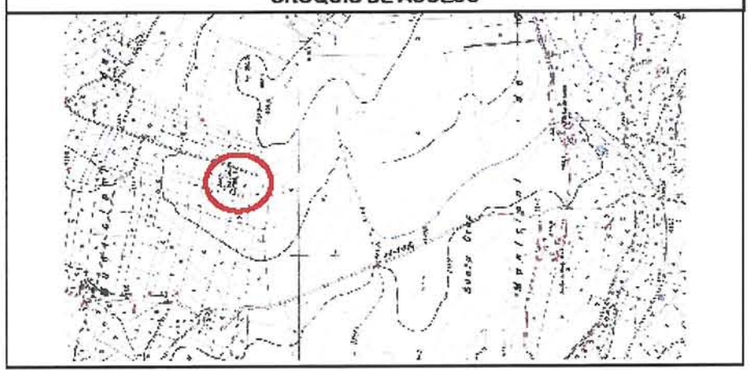
X: 494.294,51 m
Y: 4.192.488,51 m
Z: 787,3 m
Coeficiente de anamorfosis: 0,999600401
Convergencia de meridianos: 0° 00' 04,3344"

SEÑAL: VÉRTICE GEODESICO NORMALIZADO

SITUACIÓN:

Situado en el paraje conocido por Majanos y entre dos cortijos que existen en dicho paraje. Se encuentra encima de una roca nativa del terreno en forma de lanchera. Partiendo desde Quesada por la carretera que conduce a PEAL DEL BECERRO, en el km. 30,500 tomamos una carretera que conduce a CAZORLA y en el km. 4,100 dejamos la carretera y tomamos un camino que sale a la derecha; a los 800 m. dejamos este camino principal y giramos a la derecha por otro camino que seguimos, a los 1.250 m. cogemos un carril a la derecha que sube entre olivos a lo alto del cerro en el que se encuentra el vértice, pasando por el porche de un cortijo próximo a la cima.

CROQUIS DE ACCESO

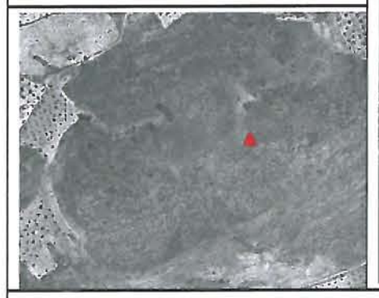


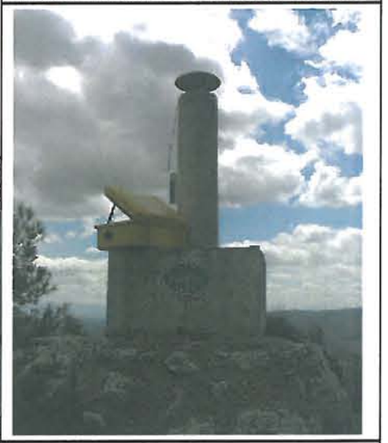
VÉRTICE GEODÉSICO	MAJANOS
PROVINCIA: JAÉN	TÉRMINO MUNICIPAL: QUESADA

COORDENADAS UTM-ED50

X: 495.867,16 m
Y: 4.178.069,29 m
Z: 904,2 m
Coeficiente de anamorfosis: 0,999600210
Convergencia de meridianos: -0° 01' 43,3897"

SEÑAL: VÉRTICE GEODESICO NORMALIZADO





SITUACIÓN:

Situado en lo más alto del Peñón de Padilla. Se accede desde el P.K. 2,100, de la carretera entre Belerdas y Huesa, sale un camino a la izquierda, en dirección S. A los 300 m. se deja un camino a la izquierda y a los 700 m. se llega a un cruce de caminos. Desde aquí, andando 20 minutos y campo a través, se llega al vértice.

CROQUIS DE ACCESO

1.1.3- Reseñas de los vértices topográficos

VÉRTICE TOPOGRÁFICO	VT-1
PROVINCIA: JAÉN	TÉRMINO MUNICIPAL: HUESA

COORDENADAS UTM

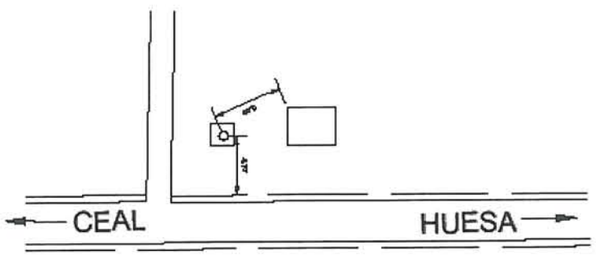
X: 492.838,587 m
Y: 4.179.208,433 m
Z: 604,461 m
Coeficiente de anamorfosis: 0.9996006317
Convergencia de meridianos: -0º 02' 59"

SEÑAL: GEOPUNTO DE ACERO

SITUACIÓN

SITUACIÓN:
Situada sobre Vértice de Hormigón de la red de carreteras de Andalucía en el margen derecho de la Crrt. Huesa-Ceal.

CROQUIS DE ACCESO

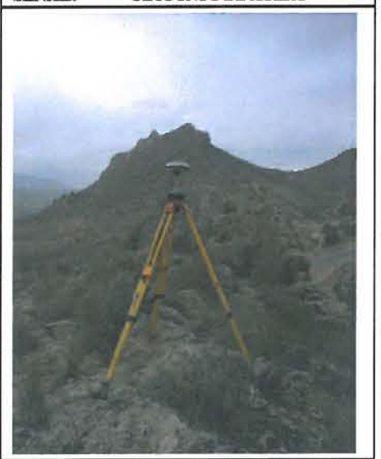


VÉRTICE TOPOGRÁFICO	VT-2
PROVINCIA: JAÉN	TÉRMINO MUNICIPAL: HUESA

COORDENADAS UTM

X: 492.638,151 m
Y: 4.177.642,869 m
Z: 560,205 m
Coeficiente de anamorfosis: 0.9996006675
Convergencia de meridianos: -0º 03' 04"

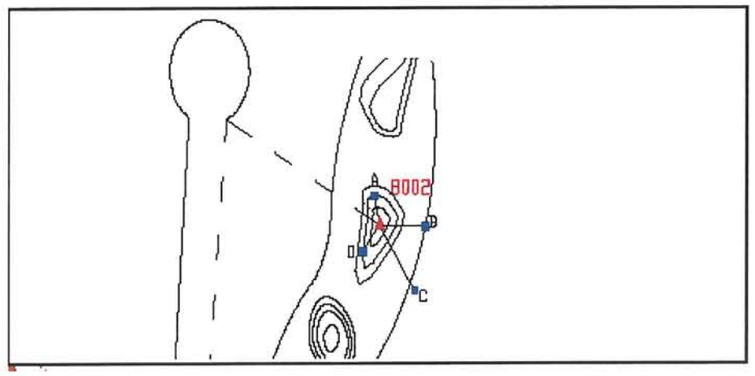
SEÑAL: GEOPUNTO DE ACERO



SITUACIÓN

SITUACIÓN:
Situada sobre Vértice de Roca de la red de carreteras de Andalucía en el margen derecho de la Crrt. Huesa-Ceal.

CROQUIS DE ACCESO



VÉRTICE TOPOGRÁFICO	VT-3
PROVINCIA: JAÉN	TÉRMINO MUNICIPAL: HUESA

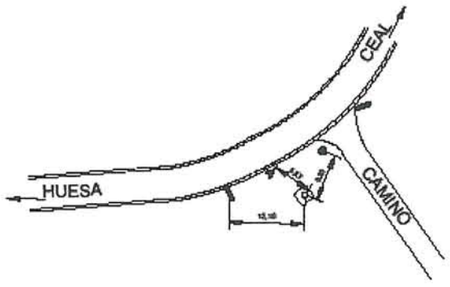
COORDENADAS UTM

X: 493.852,284 m
Y: 4.176.093,484 m
Z: 468,068m
Coeficiente de anamorfosis: 0.9996004655
Convergencia de meridianos: -0º 02' 34"

SEÑAL: GEOPUNTO DE ACERO

SITUACIÓN:
Situada sobre Vértice de Hormigón de la red de carreteras de Andalucía en el margen derecho de la Crrt. Huesa-Ceal.

CROQUIS DE ACCESO



VÉRTICE TOPOGRÁFICO	VT-4
PROVINCIA: JAÉN	TÉRMINO MUNICIPAL: HUESA

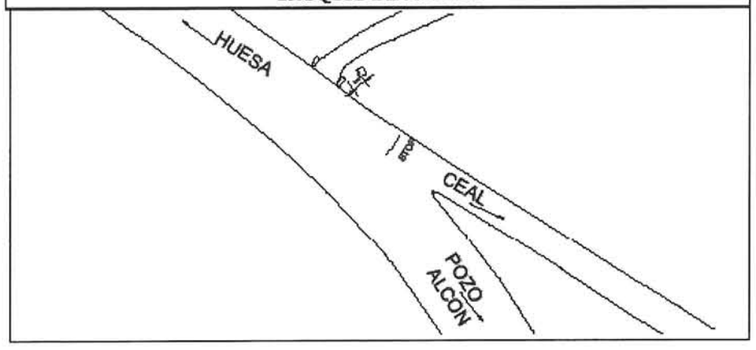
COORDENADAS UTM

X: 495.285,443 m
Y: 4.176.220,718 m
Z: 491,976 m
Coeficiente de anamorfosis: 0.9996002738
Convergencia de meridianos: -0º 01' 58"

SEÑAL: GEOPUNTO DE ACERO

SITUACIÓN:
Situada sobre arqueta junto camino en la intersección con la crrt. De Huesa-Pozo Alcon, cerca de P.K. 50+000.

CROQUIS DE ACCESO



1.1.4- Datos de las observaciones en formato rinex

(Debido a la gran cantidad de texto de estos ficheros, no se adjuntan en este proyecto.)

1.1.5- Cálculos y ajustes

BASELÍNEAS

Información del Proyecto

Nombre del Proyecto: CEAL

Fecha de creación: 04/25/2008 12:06:05

Huso horario: 2h 00'

Sistema de coordenadas: WGS 1984

Programa de aplicación: LEICA Geo Office

Fecha y hora de inicio: 04/11/2008 11:23:32

Fecha y hora de término: 04/11/2008 14:06:57

Puntos ocupados manualmente: 2

Kernel de Procesamiento: PSI-Pro 1.1

Procesado: 04/28/2008 17:02:51

Parámetros de procesamiento

Parámetros Selección

Ángulo de elevación: 10°

Tipo de efemérides: Transmitidas

Tipo de solución: Automático

Frecuencia: Automático

Fijar ambigüedades hasta: 100 km

Duración mínima para solución flotante (estático): 5' 00"

Intervalo de muestreo: Usar Todas

Modelo troposférico: Hopfield

Modelo ionosférico: Automático

Emplear modelo estocástico: No

Inf. General de línea base

MAJANOS - PEÑON Referencia: MAJANOS Móvil: PEÑON

Coordenadas:

Latitud:	37° 52' 40.81591" N	37° 44' 52.99492" N
Longitud:	3° 03' 58.11510" W	3° 02' 53.40586" W
Alt Elip.:	837.8660 m	954.4364 m

Tipo de solución: Fase

Frecuencia: L1 y L2

Ambigüedad: Sí

LIRIO - PEÑON Referencia: LIRIO Móvil: PEÑON

Coordenadas:

Latitud:	37° 40' 44.64523" N	37° 44' 52.99539" N
Longitud:	2° 59' 57.42979" W	3° 02' 53.40164" W
Alt Elip.:	947.8430 m	954.4378 m

Tipo de solución: Fase

Frecuencia: L1 y L2

Ambigüedad: Sí

Inf. general de línea base

MAJANOS – HORNO Referencia: MAJANOS Móvil: HORNO

Coordenadas:

Latitud:	37° 52' 40.81591" N	37° 45' 42. 37643" N
Longitud:	3° 03' 58.11510" W	3° 08' 21.91146" W
Alt Elip.:	837.8660 m	667.5087 m

Tipo de solución: Fase

Frecuencia: L1 y L2

Ambigüedad: Sí

LIRIO – PEÑON Referencia: LIRIO Móvil: HORNO

Coordenadas:

Latitud:	37° 40' 44.64523" N	37° 45' 42. 37691" N
Longitud:	2° 59' 57.42979" W	3° 08' 21.90726" W
Alt Elip.:	947.8430 m	667.5106 m

Tipo de solución: Fase

Frecuencia: L1 y L2

Ambigüedad: Sí

AJUSTE DE LA RED

3D Red ajustada sobre WGS 84 elipsoide

ESTACIONES

Número de estaciones (parcialmente) conocidas	3
Número de estaciones desconocidas	5
Total	8

OBSERVACIONES

Diferencias de coordenadas GPS	30 (10 líneas base)
Coordenadas conocidas	9
Total	39

INCÓGNITAS

Coordenadas	24
Total	24
Grados de libertad	15

AJUSTE

Número de iteraciones	1
Corrección máx. de coord. en la última iteración	0.0000 m

PRUEBAS

Alfa (multi dimensional)	0.3739
Alfa 0 (unidimensional)	0.0500
Beta	0.80
Valor crítico de Prueba W	1.96

Valor crítico de Prueba T (tridimensional)	1.89
Valor crítico de Prueba T (bidimensional)	2.42
Valor crítico de Prueba T	1.07
Prueba F	154.013 rechazado

Resultados basados en el factor de varianza a posteriori

CONSTANTES DEL ELIPSOIDE

Elipsoide	WGS 84
Semi-eje mayor	6378137.0000 m
Achatamiento	298.257223563

COORDENADAS (RED AJUSTADA)

Estación	Coordenada	Corr	Desv. Est.
HORNO			
Latitud	37 45 42.37713 N*	0.0000	0.0000 m
Longitud	3 08 21.91026 W*	0.0000	0.0000 m
Altura	667.4108*	-0.0000	0.0000 m
LIRIO			
Latitud	37 40 44.64523 N*	0.0000	0.0000 m
Longitud	2 59 57.42979 W*	0.0000	0.0000 m
Altura	947.8430*	0.0000	0.0000 m
MAJANOS			
Latitud	37 52 40.81591 N*	0.0000	0.0000 m
Longitud	3 03 58.11510 W*	0.0000	0.0000 m
Altura	837.8660*	0.0000	0.0000 m
PEÑON			
Latitud	37 44 52.99468 N	-0.0166	0.0111 m
Longitud	3 02 53.40282 W	-0.0099	0.0255 m
Altura	954.5361	-0.9630	0.0184 m
VT1			
Latitud	37 45 29.88634 N	0.0189	0.0171 m
Longitud3	04 57.21278 W	-0.0345	0.0291 m
Altura	653.5952	-0.7389	0.0428 m
VT2			
Latitud	37 44 39.08204 N	-0.0299	0.0201 m
Longitud	3 05 05.34528 W	-0.0067	0.0301 m
Altura	609.2727	-0.7827	0.0392 m
VT3			
Latitud	37 43 48.84201 N	-0.0596	0.0176 m
Longitud	3 04 15.68493 W	0.0214	0.0311 m

Altura	517.1738	-0.7117	0.0348 m
VT4			
Latitud	37 43 53.00253 N	-0.0291	0.0220 m
Longitud	3 03 17.13817 W	-0.0147	0.0361 m
Altura	541.1048	-0.7751	0.0462 m

ELIPSES ABSOLUTAS ESTÁNDAR

Estación	A	B	A/B	Phi	Desv. Est. Alt
HORNO	0.0000	0.0000 m	0.0	89 grad	0.0000 m
LIRIO	0.0000	0.0000 m	0.0	-88 grad	0.0000 m
MAJANOS	0.0000	0.0000 m	0.0	-86 grad	0.0000 m
PEÑON	0.0256	0.0108 m	2.4	-84 grad	0.0184 m
VT1	0.0294	0.0167 m	1.8	-80 grad	0.0428 m
VT2	0.0302	0.0200 m	1.5	-85 grad	0.0392 m
VT3	0.0312	0.0175 m	1.8	-85 grad	0.0348 m
VT4	0.0362	0.0219 m	1.7	85 grad	0.0462 m

ERRORES ESTIMADOS PARA COORDENADAS RECHAZADAS POR LA PRUEBA W (máx 10)

Estación	Prueba W	Fact	Err est
HORNO			
Altura	2.88	1.5	0.5079 m

ERRORES ESTIMADOS PARA ESTACIONES RECHAZADAS POR LA PRUEBA T (máx 10)

Estación	Prueba T	Fact	Err est
HORNO			
Latitud	2.80	1.2	-0.0232 m
Longitud	-0.0506 m		
Altura	0.5075 m		

OBSERVACIONES AJUSTADAS

	Estación	Pto a medir	Obs. Ajus.	Resid	Resid(ENA)	Desv. Est.
DX	PEÑON	VT4	773.0609	-0.0003	0.0074	0.0417 m
DY			-623.2401	0.0074	0.0116	0.0258 m
DZ			-1716.0186	0.0141	0.0081	0.0334 m
DX	PEÑON	VT3	755.9044	-0.0309	-0.0041	0.0381 m
DY			-2058.1407	-0.0024	0.0071	0.0176 m
DZ			-1832.1077	-0.0148	-0.0333	0.0214 m
DX	PEÑON	VT2	-183.3390	-0.0123	0.0003	0.0382 m
DY			-3225.3956	0.0010	0.0027	0.0168 m
DZ			-550.6701	-0.0061	-0.0134	0.0241 m
DX	PEÑON	VT1	-1095.3290	-0.0008	-0.0007	0.0350 m
DY			-2976.8429	-0.0006	-0.0041	0.0157 m
DZ			714.9986	-0.0058	-0.0042	0.0341 m
DX	HORNO	VT4	2365.0669	-0.0595	-0.1977	0.0464 m
DY			7344.9127	-0.1947	-0.0197	0.0704 m
DZ			-2743.8926	-0.0627	-0.0770	0.0354 m
DX	HORNO	VT3	2347.9104	0.0170	-0.0159	0.0379 m
DY			5910.0122	-0.0168	-0.0007	0.0691 m
DZ			-2859.9817	0.0130	0.0221	0.0261 m

DX	HORNO	VT2	1408.6669	0.0177	-0.0409	0.0422 m
DY			4742.7572	-0.0419	-0.0081	0.0682 m
DZ			-1578.5441	0.0052	0.0190	0.0277 m
DX	HORNO	VT1	496.6770	-0.0003	0.1164	0.0411 m
DY			4991.3099	0.1165	0.0150	0.0679 m
DZ			-312.8754	0.0138	0.0032	0.0316 m
DX	LIRIO	PEÑON	-4900.1535	-0.0009	0.0219	0.0228 m
DY			-4057.8219	0.0220	0.0022	0.0269 m
DZ			6062.1073	0.0012	-0.0009	0.0112 m
DX	MAJANOS	PEÑON	9007.9369	0.0012	-0.0815	0.0228 m
DY			1104.2315	-0.0816	-0.0121	0.0269 m
DZ			-11324.9648	-0.0110	-0.0023	0.0112 m

RESIDUALES DE LINEAS BASE GPS

	Estación	Pto a medir	Ajust. vector	Resid	Resid ppm
DV	PEÑON	VT4	1982.6172	0.0159 m	8.0 ppm
DV	PEÑON	VT3	2857.2633	0.0343 m	12.0 ppm
DV	PEÑON	VT2	3277.1982	0.0137 m	4.2 ppm
DV	PEÑON	VT1	3251.5477	0.0059 m	1.8 ppm
DV	HORNO	VT4	8189.6417	0.2131 m	26.0 ppm
DV	HORNO	VT3	6972.8346	0.0272 m	3.9 ppm
DV	HORNO	VT2	5193.2543	0.0458 m	8.8 ppm
DV	HORNO	VT1	5025.7093	0.1174 m	23.4 ppm
DV	LIRIO	PEÑON	8787.8648	0.0221 m	2.5 ppm
DV	MAJANOS	PEÑON	14512.6524	0.0824 m	5.7 ppm

PRUEBA DE OBSERVACIONES

	Estación	Pto a medir	MDB	Red	BNR	Prueba W	Prueba T
DX	PEÑON	VT4	0.2028 m	30	4.9	-0.62	0.69
DY			0.4460 m	2	17.5	0.90	
DZ			0.1558 m	34	4.8	0.83	
DX	PEÑON	VT3	0.1849 m	39	5.1	-0.61	0.39
DY			0.5055 m	-0	29.7	0.67	
DZ			0.1272 m	15	7.2	-0.46	
DX	PEÑON	VT2	0.2158 m	25	6.1	-0.39	0.12
DY			0.4332 m	1	25.5	0.40	
DZ			0.1424 m	21	6.5	-0.09	
DX	PEÑON	VT1	0.1756 m	15	7.6	0.57	0.72
DY			0.3837 m	2	26.7	-1.36	
DZ			0.1451 m	52	6.2	-0.61	
DX	HORNO	VT4	0.2028 m	51	2.8	0.62	0.69
DY			0.4460 m	79	2.6	-0.90	
DZ			0.1558 m	50	2.7	-0.83	
DX	HORNO	VT3	0.1849 m	36	3.5	0.61	0.39

DY			0.5055 m	87	2.6	-0.67		
DZ			0.1272 m	50	2.7	0.46		
DX	HORNO	VT2	0.2158 m	56	2.3	0.39	0.12	
DY			0.4332 m	75	1.6	-0.40		
DZ			0.1424 m	52	2.5	0.09		
DX	HORNO	VT1	0.1756 m	54	2.5	-0.57	0.72	
DY			0.3837 m	62	2.2	1.36		
DZ			0.1451 m	30	3.6	0.61		
DX	LIRIO	PEÑON	0.1346 m	30	5.0	-0.76	1.12	
DY			0.1801 m	23	5.6	1.75		
DZ			0.0841 m	15	6.9	0.35		
DX	MAJANOS	PEÑON	0.1383 m	72	1.7	0.10	0.99	
DY			0.1842 m	78	1.5	-1.65		
DZ			0.0859 m	86	1.1	-0.63		

Estación	LATITUD (N)	LONGITUD (W)	ALTURA (Elip.)	Desv. Est. (lat.)	Desv. Est. (lon.)	Desv. Est. (H)
HORNO	37 45 42.37713	3 08 21.91026	667.411	0.000	0.000	0.000
LIRIO	37 40 44.64523	2 59 57.42979	947.843	0.000	0.000	0.000
MAJANOS	37 52 40.81591	3 03 58.11510	837.866	0.000	0.000	0.000
PEÑON	37 44 52.99468	3 02 53.40282	954.536	0.011	0.026	0.018
VT1	37 45 29.88634	3 04 57.21278	654.735	0.017	0.029	0.043
VT2	37 44 39.08204	3 05 05.34528	610.473	0.020	0.030	0.039
VT3	37 43 48.84201	3 04 15.68493	518.374	0.018	0.031	0.035
VT4	37 43 53.00253	3 03 17.13817	542.325	0.022	0.036	0.046

COORDENADAS WGS-84 AJUSTADAS

Transformación WGS-84 a ED-50

Parámetros de transformación del datum.

Método	Siete parámetros
Rotación alrededor del eje x	0°00'00.016869"
Rotación alrededor del eje y	0°00'10.772437"
Rotación alrededor del eje z	0°00'06.990942"
Traslación a lo largo del eje x	22.540m
Traslación a lo largo del eje y	291.642m
Traslación a lo largo del eje z	-153.287m
Factor de escala (ppm)	5.807

Parámetros de ajuste horizontal

Coordenada Norte del centro de rotación	4180142.828m
Coordenada Este del centro de rotación	494541.515m

Definición de modelo geoidal

No se ha utilizado un modelo geoidal

Diferencias residuales entre DATUM.

Resumen

	Error máximo	Error medio cuadrático	Punto
Horizontal	0.373m	0.289	HORNO
Vertical	0.099m	0.058	PEÑON
Tridimensional	0.374m	0.295	HORNO

Residuales de punto

Punto GPS		Punto calculado		Punto de control	
Punto	MAJANOS	Norte	4192488.303m	Punto	ED50 MAJANOS
Latitud	37°52'40.81590"N	Este	494294.298m	Norte	4192488.510m
Longitud	3°03'58.11510"O	Elevación	787.273m	Este	494294.510m
Altura	837.866m	Error horizontal	0.297m	Elevación	787.300m
		Error vertical	0.027m	Tipo	Horz y Vert
		Error 3D	0.298m	Calidad punto	Calidad control
Punto	HORNO	Norte	4179599.433m	Punto	ED50 HORNO
Latitud	37°45'42.37710"N	Este	487830.614m	Norte	4179599.070m
Longitud	3°08'21.91026"O	Elevación	616.774m	Este	487830.700m
Altura	667.411m	Error horizontal	0.373m	Elevación	616.800m
		Error vertical	0.026m	Tipo	Horz y Vert
		Error 3D	0.374m	Calidad punto	Calidad control
Punto	PEÑON	Norte	4178069.307m	Punto	ED50 PENON
Latitud	37°44'52.99470"N	Este	495867.438m	Norte	4178069.290m
Longitud	3°02'53.40281"O	Elevación	904.299m	Este	495867.160m
Altura	954.536m	Error horizontal	0.279m	Elevación	904.200m
		Error vertical	0.099m	Tipo	Horz y Vert
		Error 3D	0.296m	Calidad punto	Calidad control
Punto	LIRIO	Norte	4170414.267m	Punto	ED50 LIRIO
Latitud	37°40'44.64520"N	Este	500173.710m	Norte	4170414.440m
Longitud	2°59'57.42979"O	Elevación	897.954m	Este	500173.690m
Altura	947.843m	Error horizontal	0.174m	Elevación	898.000m
		Error vertical	0.046m	Tipo	Horz y Vert
		Error 3D	0.180m	Calidad punto	Calidad control

COMPARATIVA RESULTADOS DEFINITIVOS

CONTROL CALIDAD					
BASE	X	Y	Z	k	w
VT1	492838.587	4179208.433	604.461	0.99960063	-0ø02'59"
VT2	492638.151	4177642.869	560.205	0.99960067	-0ø03'04"
VT3	493852.284	4176093.484	468.068	0.99960047	-0ø02'34"
VT4	495285.443	4176220.718	491.976	0.99960027	-0ø01'58"

EJECUCIÓN CARTOGRAFÍA			
BASE	X	Y	Z
VT1	492838.611	4179208.38	604.44
VT2	492638.159	4177642.875	560.24
VT3	493852.253	4176093.503	468.03
VT4	495285.442	4176220.72	491.99

DIFERENCIAS			
BASE	Dx	Dy	Dz
VT1	-0.024	0.053	0.021
VT2	-0.008	-0.006	-0.035
VT3	0.031	-0.019	0.038
VT4	0.001	-0.002	-0.014

1.1.6- Nivelación geométrica

Para la comprobación de la nivelación se ha partido del VT-1 cerrando el anillo en CN-0, y del CN-3 al VT-4

PUNTO	LÍNEA 1			LÍNEA 2	
	ATRÁS	DELANTE		ATRÁS	DELANTE
VT-1	136	1588		141	1593
	1861	1354		1861	1354
	1806	1097		1793	1084
	1383	1794		1359	1770
	145	2745		192	2792
	199	2595		205	2601
	109	2770		99	2760
	611	2532		613	2534
	795	2592		800	2597
	388	2892		387	2892
	1128	2888		1130	2890
	794	3493		783	3482
	353	2688		356	2691
	42	3512		37	3507
	112	2808		121	2817
	709	2286		715	2292
	1606	1221		1616	1230
	2437	163		2455	182
	2722	329		2726	333
CN-0	1679	1184		1682	1187
TOTAL	19015	42531		19071	42588

DESNIVEL (mm)	23516	23517
PROMEDIO CONTROL DE CALIDAD (mm)	23517	
PROMEDIO EJECUCIÓN (mm)	23512	
DIFERENCIA (mm)	5	

La tolerancia es de 6.79mm

PUNTO	LÍNEA 1			LÍNEA 2	
	ATRÁS	DELANTE		ATRÁS	DELANTE
CN-3	397	2132		413	2149
	1053	2156		1056	2159
	1148	2082		1143	2076
	1176	2099		1173	2093
	1460	1350		1455	1346
	1011	1988		1008	1985
	1149	1933		1152	1936
	1761	1428		1754	1422
PUNTO	LÍNEA 1			LÍNEA 2	
PUNTO	LÍNEA 1			LÍNEA 2	
	ATRÁS	DELANTE		ATRÁS	DELANTE
	2317	1105		2316	1104
	1312	1028		1315	1031
	1088	2345		1088	2344
	1185	1793		1173	1782
	2259	705		2268	715
	2697	200		2715	218
	2712	421		2716	425
	2843	142		2851	150
	2613	110		2618	115
	2750	550		2765	565
VT-4	2991	322		2989	319
TOTAL	33922	23889		33968	23934

DESNIVEL (mm)	10033	10034
PROMEDIO CONTROL DE CALIDAD (mm)	10034	
PROMEDIO EJECUCIÓN (mm)	10035	
DIFERENCIA (mm)	1	

La tolerancia es de 6.33mm

1.2.- CONTROL DE TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

1.2.1.- Control de partes de orientación

En la fase de restitución fotogramétrica han empleado restituidores analíticos DIGICART 40 Y MATRA TRASTER T2, con una precisión de dos y una micra, respectivamente.

El software utilizado en la restitución es el siguiente:

DIGI: Adquisición y edición cartográfica.

BINTRAM, CARRETER, BINTOP, etc.: Correcciones topológicas de DIGI.

MICROSTATION: Adquisición y edición cartográfica.

BERKELEY 4.3 BSD.

ATP: Cálculo de aero-triangulación.

DTM: Realización de perfiles longitudinales y transversales.

WINCART: orientación de modelos y cálculo de aerotriangulación.

Las orientaciones en el caso de los restituidores analíticos DIGICART 40, se llevaron a cabo con el software de restitución WINCART y en el MATRA TRASTER T2S con el software MATRA para SOLARIS versión BERKELEY 4.3 BSD con la versión system V de ATT. En cada modelo se calcularon los parámetros que definen la orientación relativa analítica y los parámetros de orientación absoluta en el sistema de coordenadas terreno u oficial para cada modelo. Se calculó así mismo la matriz de rotación, el factor de escala, el punto principal, la base y los ángulos resultantes de rotación.

En relación con el ajuste de pares estereoscópicos se realizó una ficha de cada ajuste en la que se indicaron los parámetros angulares y lineales del mismo, así como los valores de los errores residuales en los puntos de apoyo tanto en planimetría como altimetría, los cuales han sido revisados para el control de calidad, dando por buenos los parámetros calculados.

1.2.2.- Comprobación de puntos de cartografía

Una vez ajustadas las coordenadas de los VT, se ha procedido a la comprobación de puntos de la cartografía previamente señalados. Estos puntos han sido tomados con GPS y se ha realizado el control de calidad en altimetría y planimetría.

Se han tomado un punto por cada 4 Ha, resultando un total de 111 puntos. De dichos puntos se han obtenido los resultados de las diferencias, y se ha realizado una ficha para cada uno con el croquis sobre la cartografía, un detalle y una fotografía del mismo.

RESEÑAS PUNTOS DE CARTOGRAFÍA COMPROBADOS

COMPARATIVA RESULTADOS CARTOGRAFÍA

PUNTO	CONTROL CALIDAD			EJECUCIÓN CARTOGRAFÍA			DIFERENCIAS		
	X	Y	Z	X	Y	Z	Dx	Dy	Dz
1	492981.11	4180022.34	623.62	492981.08	4180022.27	623.75	0.03	0.07	-0.13
2	493121.51	4179908.52	631.47	493121.10	4179908.57	631.45	0.41	-0.05	0.02
3	492718.91	4179871.76	610.58	492719.09	4179871.71	610.73	-0.18	0.05	-0.15
4	492895.87	4179910.17	619.43	492896.00	4179910.03	619.24	-0.13	0.14	0.19
5a	493333.54	4179942.82	636.94	493333.61	4179942.85	636.78	-0.07	-0.03	0.15
6	492848.89	4179583.33	610.19	492849.16	4179583.59	610.06	-0.27	-0.26	0.13
7	493025.19	4179702.15	618.81	493025.53	4179702.12	618.64	-0.34	0.03	0.17
8	492843.70	4179473.28	610.41	492843.97	4179473.93	610.41	-0.27	-0.65	0.00
9	492924.80	4179383.24	611.42	492924.76	4179383.37	611.39	0.04	-0.13	0.03
10	492844.92	4179214.46	603.74	492844.92	4179214.63	603.78	-0.01	-0.17	-0.04
11	492916.95	4179293.47	602.01	ARQUETA NO RESTITUIDA		602.12	***	***	-0.11
12	492646.03	4179082.25	601.02	492645.82	4179082.67	600.84	0.21	-0.42	0.17
13	492718.00	4179041.97	604.23	492718.18	4179041.98	603.84	-0.18	-0.01	0.39
14	492913.58	4179128.08	612.81	492913.69	4179128.04	612.71	-0.11	0.04	0.10
15	492599.37	4178871.12	594.69	492599.45	4178871.23	594.90	-0.08	-0.11	-0.21
16	492860.30	4178951.91	610.15	492860.57	4178952.25	609.89	-0.27	-0.34	0.26
17	492499.82	4178757.52	570.18	492500.09	4178757.85	570.00	-0.27	-0.33	0.18
18	492617.92	4178659.18	592.32	492617.90	4178659.52	592.36	0.02	-0.34	-0.04
19	492735.76	4178757.18	588.54	492735.95	4178757.56	588.47	-0.19	-0.38	0.07
20	492196.36	4178411.21	575.82	492196.29	4178411.02	575.65	0.07	0.19	0.17
21	492348.55	4178458.22	582.28	492348.43	4178458.13	581.98	0.12	0.09	0.30
21a	492452.64	4178459.29	583.76	492452.65	4178459.38	583.83	-0.01	-0.09	-0.07
22	492549.48	4178538.86	563.42	492549.50	4178539.05	563.58	-0.02	-0.19	-0.17
23	492786.36	4178544.93	572.05	492786.12	4178545.04	572.30	0.24	-0.11	-0.25
24	492144.82	4178372.24	579.14	492144.69	4178372.12	579.16	0.13	0.12	-0.02
24a	492112.11	4178278.54	597.69	492112.01	4178278.83	597.50	0.10	-0.29	0.19
25	492376.61	4178303.65	593.86	492376.55	4178303.70	594.19	0.06	-0.05	-0.33
26	492658.70	4178290.21	600.15	492658.70	4178290.47	599.90	0.00	-0.26	0.25
27	492024.60	4178095.90	595.57	POSTE NO RESTITUIDO		595.90	***	***	-0.33
28	492177.52	4178071.35	580.31	492177.45	4178071.46	580.60	0.07	-0.11	-0.29
29	492319.07	4178099.34	590.60	492319.07	4178099.34	590.68	0.00	0.00	-0.08

PUNTO	CONTROL CALIDAD			EJECUCIÓN CARTOGRAFÍA			DIFERENCIAS		
	X	Y	Z	X	Y	Z	Dx	Dy	Dz
30	492506.33	4178080.55	589.26	492506.33	4178080.55	589.09	0.00	0.00	0.17
31	492229.42	4177872.94	580.38	492229.42	4177872.94	580.00	0.00	0.00	0.38
32	492364.45	4177833.56	543.36	492364.38	4177833.40	543.00	0.07	0.16	0.36
33	492574.80	4177842.09	561.38	492574.80	4177842.09	561.45	0.00	0.00	-0.07
34	492243.43	4177646.10	526.82	492243.43	4177646.10	527.81	0.00	0.00	-0.99
35	492469.89	4177759.34	533.65	492469.53	4177759.48	533.74	0.35	-0.14	-0.09
36	492525.16	4177606.67	523.70	492525.10	4177606.74	523.85	0.06	-0.08	-0.15
37	492784.14	4177638.20	568.44	492784.14	4177638.20	568.23	0.00	0.00	0.21
38	492318.99	4177440.18	464.59	492318.89	4177440.38	466.00	0.10	-0.20	-1.41
39	492549.54	4177431.89	461.80	492549.39	4177431.93	461.82	0.14	-0.04	-0.02
40	492820.79	4177490.95	497.81	492821.30	4177490.47	497.73	-0.51	0.48	0.08
41	492891.84	4177446.32	490.81	492891.75	4177446.40	490.94	0.09	-0.08	-0.13
42	492373.15	4177296.88	452.72	492373.12	4177296.77	454.12	0.03	0.11	-1.40
43	492601.49	4177337.81	455.71	492601.71	4177338.02	456.21	-0.22	-0.21	-0.50
44	492700.97	4177318.54	460.31	492701.04	4177318.44	460.91	-0.07	0.10	-0.60
45	493014.63	4177207.91	468.97	493014.75	4177207.83	468.81	-0.13	0.08	0.16
46	493125.06	4177223.86	480.05	493125.06	4177223.86	479.69	0.00	0.00	0.36
47	492568.22	4177025.61	453.72	492569.96	4177027.13	455.29	-1.74	-1.52	-1.57
48	492838.34	4177109.30	455.28	492838.34	4177109.30	455.51	0.00	0.00	-0.23
49	493065.51	4177087.98	459.71	493065.54	4177088.24	459.73	-0.03	-0.26	-0.02
50	493125.05	4177089.48	461.79	493125.18	4177089.60	461.99	-0.13	-0.12	-0.20
51	492759.11	4176877.88	455.96	492759.31	4176878.15	456.37	-0.20	-0.27	-0.42
52	492911.97	4176810.38	456.42	492911.94	4176810.19	457.08	0.03	0.19	-0.66
53	493182.86	4176876.34	460.58	493182.74	4176876.46	460.39	0.12	-0.12	0.19
54	492735.25	4176605.86	461.99	492734.92	4176605.85	463.17	0.33	0.01	-1.18
55	492981.72	4176730.92	457.75	492981.86	4176730.70	458.00	-0.14	0.22	-0.25
56	493219.65	4176651.36	459.37	493219.77	4176650.54	459.14	-0.12	0.82	0.23
57	493266.21	4176664.25	460.89	493266.36	4176664.16	461.34	-0.15	0.09	-0.45
58	492908.86	4176390.55	463.94	492909.05	4176390.90	465.00	-0.19	-0.35	-1.06
59	493241.56	4176449.31	460.98	493241.81	4176449.22	461.50	-0.25	0.09	-0.52
60	493284.84	4176521.94	467.03	493284.99	4176522.00	467.80	-0.15	-0.06	-0.77
61	493002.89	4176258.60	470.13	493002.96	4176258.50	470.75	-0.07	0.10	-0.62
62	493101.05	4176191.42	459.45	ARQUETA NO RESTITUIDA			***	***	***

PUNTO	CONTROL CALIDAD			EJECUCIÓN CARTOGRAFÍA			DIFERENCIAS		
	X	Y	Z	X	Y	Z	Dx	Dy	Dz
63	493329.10	4176231.14	467.74	493329.08	4176231.18	468.03	0.02	-0.04	-0.29
64	494344.58	4176460.96	497.38	494344.73	4176460.92	497.18	-0.15	0.04	0.20
65	494550.85	4176529.29	501.60	494550.79	4176529.16	501.54	0.06	0.13	0.06
66	494727.05	4176438.93	473.96	494726.85	4176438.88	473.88	0.20	0.04	0.08
67	494974.87	4176409.41	485.91	494974.73	4176409.58	485.93	0.14	-0.17	-0.03
68	495087.69	4176378.45	493.26	495087.69	4176378.64	493.65	0.00	-0.19	-0.39
69	494008.83	4176280.74	474.73	494008.77	4176281.09	474.86	0.06	-0.34	-0.13
70	494133.00	4176239.81	465.57	494133.37	4176239.84	465.48	-0.37	-0.03	0.09
71	494435.92	4176172.51	514.39	494436.73	4176172.48	513.90	-0.81	0.03	0.49
72	494489.74	4176173.68	510.99	494489.76	4176173.30	511.47	-0.02	0.38	-0.48
73	494721.25	4176254.41	470.44	494721.25	4176254.41	470.63	0.00	0.00	-0.19
74	494978.87	4176273.27	480.23	494978.79	4176273.24	480.31	0.08	0.03	-0.08
75	495196.11	4176260.27	488.49	495196.08	4176260.44	488.80	0.03	-0.17	-0.31
76	495370.29	4176185.54	495.21	495370.24	4176185.58	495.03	0.05	-0.04	0.18
77	493128.50	4176082.67	481.45	493128.55	4176082.67	481.84	-0.05	0.00	-0.39
78	493322.96	4176123.93	461.63	493323.21	4176124.12	461.50	-0.25	-0.19	0.13
79	493578.62	4176088.98	489.54	493578.81	4176089.11	490.10	-0.19	-0.13	-0.56
80	493769.64	4176051.65	470.19	493769.90	4176051.89	470.00	-0.26	-0.24	0.19
81	494016.96	4176052.34	464.33	494017.00	4176052.25	464.56	-0.04	0.09	-0.23
82	494075.84	4176133.76	464.20	494076.20	4176133.66	464.00	-0.36	0.10	0.20
83	494400.06	4176030.42	556.01	494400.06	4176030.42	556.13	0.00	0.00	-0.12
84	494566.81	4176023.99	531.71	494566.81	4176023.99	531.59	0.00	0.00	0.12
84-2	494535.89	4176157.99	511.21	494536.24	4176157.84	511.12	-0.35	0.15	0.09
85	494809.26	4176093.64	472.93	494809.42	4176093.95	472.46	-0.16	-0.31	0.47
86	494981.40	4176064.63	478.48	494981.40	4176064.63	478.32	0.00	0.00	0.16
87	495236.79	4176018.17	484.01	495237.24	4176018.34	484.00	-0.45	-0.17	0.01
88	495364.03	4176111.43	489.45	495364.11	4176111.44	489.48	-0.08	-0.01	-0.03
89	495530.77	4176047.17	505.40	495530.77	4176047.17	505.70	0.00	0.00	-0.30
90	493274.71	4175957.26	463.84	493274.70	4175957.62	464.00	0.01	-0.36	-0.16
91	493314.98	4175926.82	462.16	493315.21	4175926.88	462.19	-0.23	-0.06	-0.03
91_1	493305.68	4175872.68	468.59	493305.27	4175873.00	469.00	0.41	-0.32	-0.41
92	493511.20	4175842.27	462.27	493511.48	4175842.24	462.32	-0.28	0.03	-0.05
93	493742.59	4175907.26	465.20	493742.35	4175907.22	465.00	0.24	0.04	0.20

PUNTO	CONTROL CALIDAD			EJECUCIÓN CARTOGRAFÍA			DIFERENCIAS		
	X	Y	Z	X	Y	Z	Dx	Dy	Dz
94	493885.13	4175867.10	461.97	493885.68	4175866.30	462.33	-0.55	0.80	-0.36
95	494246.54	4175806.56	584.04	494246.54	4175806.56	584.30	0.00	0.00	-0.26
96	494323.05	4175879.89	574.27	494323.23	4175879.81	574.49	-0.18	0.08	-0.22
97	494660.77	4175959.93	524.02	494660.92	4175960.24	524.09	-0.16	-0.31	-0.07
98	494768.30	4175875.09	511.00	494768.12	4175874.77	510.42	0.18	0.33	0.58
99	495042.66	4175789.00	468.53	495042.62	4175789.15	468.48	0.03	-0.15	0.05
100	495147.42	4175889.27	476.81	495147.21	4175889.39	476.80	0.21	-0.12	0.02
101	493437.94	4175729.47	459.90	493437.94	4175729.47	459.00	0.00	0.00	0.90
102	493598.50	4175708.26	461.96	493598.39	4175708.23	461.21	0.11	0.03	0.75
103	493692.67	4175715.17	460.77	493692.67	4175715.17	460.10	0.00	0.00	0.67
104	494010.56	4175635.67	585.17	494010.49	4175635.94	585.46	0.07	-0.27	-0.29
105	494214.23	4175699.31	601.37	494214.34	4175699.39	601.24	-0.11	-0.08	0.13
107	493907.39	4175547.67	545.23	493907.39	4175547.67	544.80	0.00	0.00	0.43
105-2	494074.63	4175689.90	584.06	494074.70	4175689.95	584.17	-0.08	-0.05	-0.12

***	Puntos no restituidos
0.00	Formato de celdas que superan la tolerancia

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE ERRORES

	Nº	%
TOTAL DE PUNTOS	111	100%
PUNTOS ERRÓNEOS (X,Y,Z)	1	1%
PUNTOS ERRÓNEOS (X,Y)	6	5%
PUNTOS ERRÓNEOS (Z)	16	14%
PUNTOS NO RESTITUIDOS	3	3%

	Metros	Metros
TOLERANCIA	0.50	
MEDIA ERROR PLANIMÉTRICO	-0.06	
MEDIA ERROR ALTIMÉTRICO	-0.09	
MÁXIMO ERROR PLANIMÉTRICO	0.82	-1.74
MÁXIMO ERROR ALTIMÉTRICO	0.90	-1.57

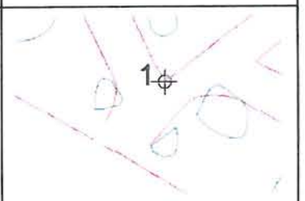
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 1

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492981.11	X	492981.08	Dx	0.03
Y	4180022.34	Y	4180022.27	Dy	0.07
Z	623.62	Z	623.75	Dz	-0.13

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

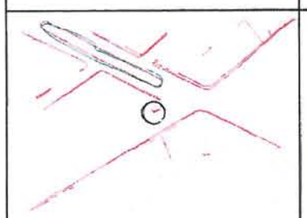
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 2

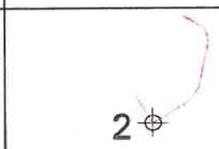
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493121.51	X	493121.10	Dx	0.41
Y	4179908.52	Y	4179908.57	Dy	-0.05
Z	631.47	Z	631.45	Dz	0.02

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 3

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492718.91	X	492719.09	Dx	-0.18
Y	4179871.76	Y	4179871.71	Dy	0.05
Z	610.58	Z	610.73	Dz	-0.15

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

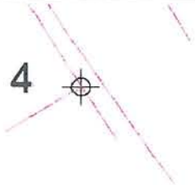
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 4

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492895.87	X	492896.00	Dx	-0.13
Y	4179910.17	Y	4179910.03	Dy	0.14
Z	619.43	Z	619.24	Dz	0.19

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 3

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492718.91	X	492719.09	Dx	-0.18
Y	4179871.76	Y	4179871.71	Dy	0.05
Z	610.58	Z	610.73	Dz	-0.15

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 5A

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493333.54	X	493333.61	Dx	-0.07
Y	4179942.82	Y	4179942.85	Dy	-0.03
Z	636.94	Z	636.78	Dz	0.15

SITUACIÓN:

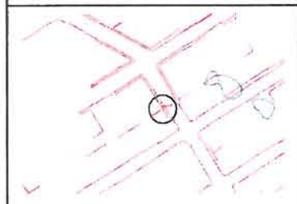
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 4

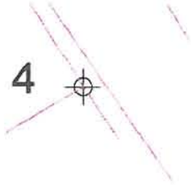
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492895.87	X	492896.00	Dx	-0.13
Y	4179910.17	Y	4179910.03	Dy	0.14
Z	619.43	Z	619.24	Dz	0.19

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

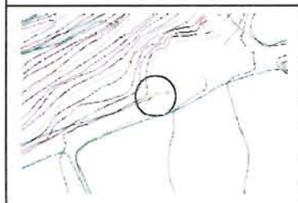
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 6

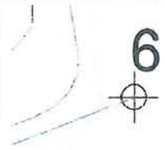
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492848.89	X	492849.16	Dx	-0.27
Y	4179583.33	Y	4179583.59	Dy	-0.26
Z	610.19	Z	610.06	Dz	0.13

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA PUNTO Nº 7

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493025.19	X	493025.53	Dx	-0.34
Y	4179702.15	Y	4179702.12	Dy	0.03
Z	618.81	Z	618.64	Dz	0.17

SITUACIÓN:

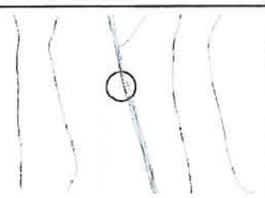
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA PUNTO Nº 8

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492843.70	X	492843.97	Dx	-0.27
Y	4179473.28	Y	4179473.93	Dy	-0.65
Z	610.41	Z	610.41	Dz	0.00

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA PUNTO Nº 9

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492924.80	X	492924.76	Dx	0.04
Y	4179383.24	Y	4179383.37	Dy	-0.13
Z	611.42	Z	611.39	Dz	0.03

SITUACIÓN:

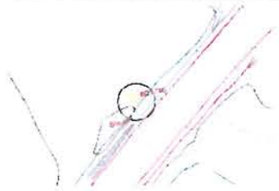
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA PUNTO Nº 10

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492844.92	X	492844.92	Dx	-0.01
Y	4179214.46	Y	4179214.63	Dy	-0.17
Z	603.74	Z	603.78	Dz	-0.04

SITUACIÓN:



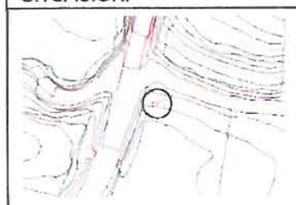
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 11

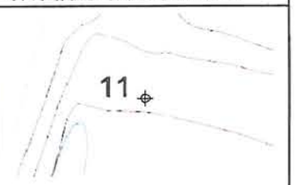
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492916.95	X	ARQUETA NO RESTITUIDA	Dx	***
Y	4179293.47	Y		Dy	***
Z	602.01	Z	602.12	Dz	-0.11

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

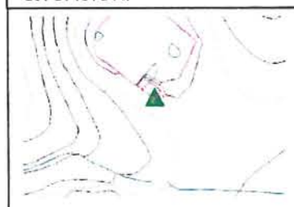
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 12

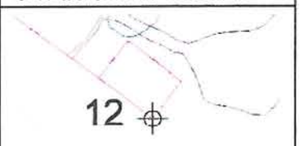
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492646.03	X	492645.82	Dx	0.21
Y	4179082.25	Y	4179082.67	Dy	-0.42
Z	601.02	Z	600.84	Dz	0.17

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



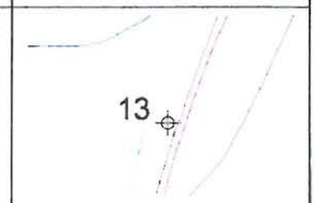
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 13

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492718.00	X	492718.18	Dx	-0.18
Y	4179041.97	Y	4179041.98	Dy	-0.01
Z	604.23	Z	603.84	Dz	0.39

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 14

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492913.58	X	492913.69	Dx	-0.11
Y	4179128.08	Y	4179128.04	Dy	0.04
Z	612.81	Z	612.71	Dz	0.10

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 15

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492599.37	X	492599.45	Dx	-0.08
Y	4178871.12	Y	4178871.23	Dy	-0.11
Z	594.69	Z	594.90	Dz	-0.21

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

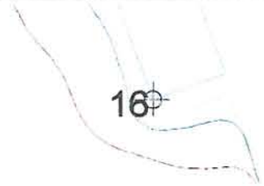
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 16

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492860.30	X	492860.57	Dx	-0.27
Y	4178951.91	Y	4178952.25	Dy	-0.34
Z	610.15	Z	609.89	Dz	0.26

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 17

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492499.82	X	492500.09	Dx	-0.27
Y	4178757.52	Y	4178757.85	Dy	-0.33
Z	570.18	Z	570.00	Dz	0.18

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 18

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492617.92	X	492617.90	Dx	0.02
Y	4178659.18	Y	4178659.52	Dy	-0.34
Z	592.32	Z	592.36	Dz	-0.04

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 19

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492735.76	X	492735.95	Dx	-0.19
Y	4178757.18	Y	4178757.56	Dy	-0.38
Z	588.54	Z	588.47	Dz	0.07

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 20

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492196.36	X	492196.29	Dx	0.07
Y	4178411.21	Y	4178411.02	Dy	0.19
Z	575.82	Z	575.65	Dz	0.17

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 21

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492348.55	X	492348.43	Dx	0.12
Y	4178458.22	Y	4178458.13	Dy	0.09
Z	582.28	Z	581.98	Dz	0.30

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 21A

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492452.64	X	492452.65	Dx	-0.01
Y	4178459.29	Y	4178459.38	Dy	-0.09
Z	583.76	Z	583.83	Dz	-0.07

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

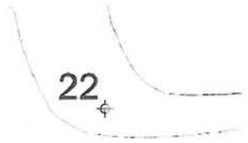
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 22

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492549.48	X	492549.50	Dx	-0.02
Y	4178538.86	Y	4178539.05	Dy	-0.19
Z	563.42	Z	563.58	Dz	-0.17

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 23

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492786.36	X	492786.12	Dx	0.24
Y	4178544.93	Y	4178545.04	Dy	-0.11
Z	572.05	Z	572.30	Dz	-0.25

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 24

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492144.82	X	492144.69	Dx	0.13
Y	4178372.24	Y	4178372.12	Dy	0.12
Z	579.14	Z	579.16	Dz	-0.02

SITUACIÓN:

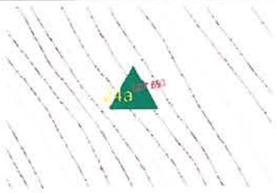
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 24a

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492112.11	X	492112.01	Dx	0.10
Y	4178278.54	Y	4178278.83	Dy	-0.29
Z	597.69	Z	597.50	Dz	0.19

SITUACIÓN:



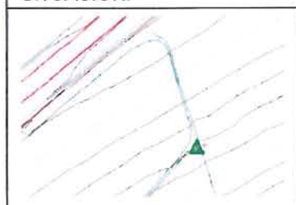
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 25

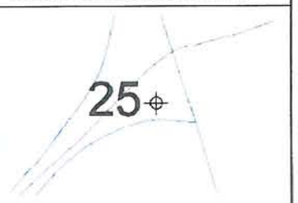
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492376.61	X	492376.55	Dx	0.06
Y	4178303.65	Y	4178303.70	Dy	-0.05
Z	593.86	Z	594.19	Dz	-0.33

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

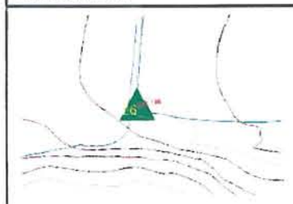
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 26

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492658.70	X	492658.70	Dx	0.00
Y	4178290.21	Y	4178290.47	Dy	-0.26
Z	600.15	Z	599.90	Dz	0.25

SITUACIÓN:



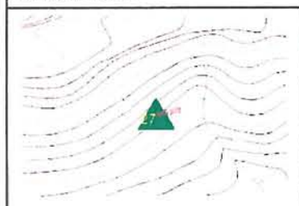
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 27

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492024.60	X	POSTE NO RESTITUIDO	Dx	***
Y	4178095.90	Y		Dy	***
Z	595.57	Z	595.90	Dz	-0.33

SITUACIÓN:



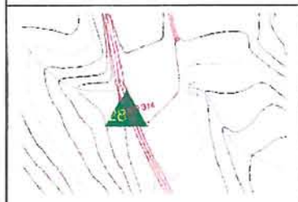
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 28

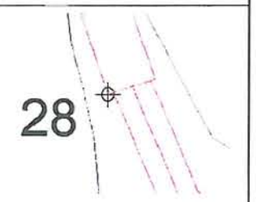
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492177.52	X	492177.45	Dx	0.07
Y	4178071.35	Y	4178071.46	Dy	-0.11
Z	580.31	Z	580.60	Dz	-0.29

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

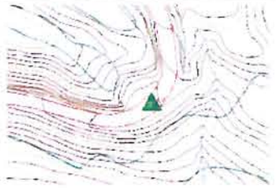
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 29

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492319.07	X	492319.07	Dx	0.00
Y	4178099.34	Y	4178099.34	Dy	0.00
Z	590.60	Z	590.68	Dz	-0.08

SITUACIÓN:



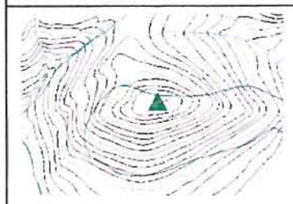
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 30

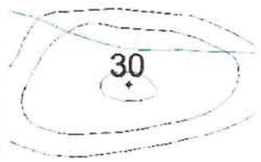
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492506.33	X	492506.33	Dx	0.00
Y	4178080.55	Y	4178080.55	Dy	0.00
Z	589.26	Z	589.09	Dz	0.17

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 31

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492229.42	X	492229.42	Dx	0.00
Y	4177872.94	Y	4177872.94	Dy	0.00
Z	580.38	Z	580.00	Dz	0.38

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 32

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492364.45	X	492364.38	Dx	0.07
Y	4177833.56	Y	4177833.40	Dy	0.16
Z	543.36	Z	543.00	Dz	0.36

SITUACIÓN:

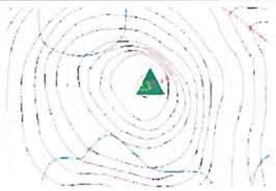
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 33

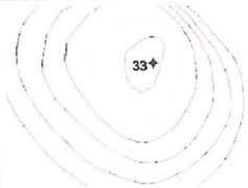
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492574.80	X	492574.80	Dx	0.00
Y	4177842.09	Y	4177842.09	Dy	0.00
Z	561.38	Z	561.45	Dz	-0.07

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

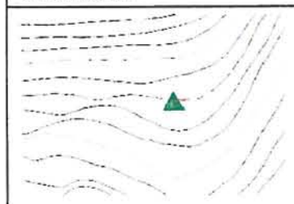
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 34

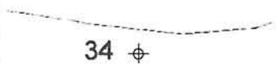
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492243.43	X	492243.43	Dx	0.00
Y	4177646.10	Y	4177646.10	Dy	0.00
Z	526.82	Z	527.81	Dz	-0.99

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 35

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492469.89	X	492469.53	Dx	0.35
Y	4177759.34	Y	4177759.48	Dy	-0.14
Z	533.65	Z	533.74	Dz	-0.09

SITUACIÓN:

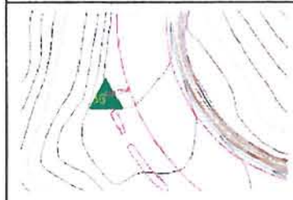
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 36

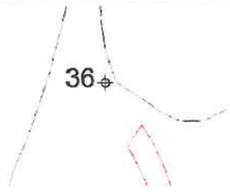
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492525.16	X	492525.10	Dx	0.06
Y	4177606.67	Y	4177606.74	Dy	-0.08
Z	523.70	Z	523.85	Dz	-0.15

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

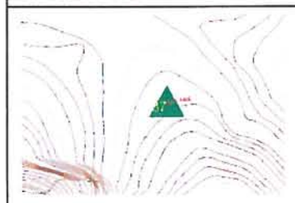
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA PUNTO Nº 37

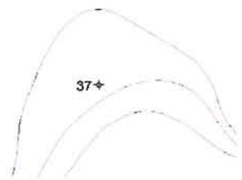
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492784.14	X	492784.14	Dx	0.00
Y	4177638.20	Y	4177638.20	Dy	0.00
Z	568.44	Z	568.23	Dz	0.21

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

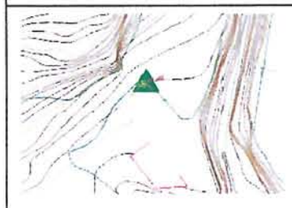
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA PUNTO Nº 38

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492318.99	X	492318.89	Dx	0.10
Y	4177440.18	Y	4177440.38	Dy	-0.20
Z	464.59	Z	466.00	Dz	-1.41

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA PUNTO Nº 39

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492549.54	X	492549.39	Dx	0.14
Y	4177431.89	Y	4177431.93	Dy	-0.04
Z	461.80	Z	461.82	Dz	-0.02

SITUACIÓN:

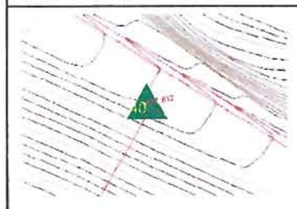
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA PUNTO Nº 40

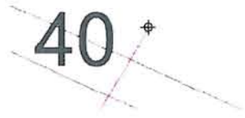
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492820.79	X	492821.30	Dx	-0.51
Y	4177490.95	Y	4177490.47	Dy	0.48
Z	497.81	Z	497.73	Dz	0.08

SITUACION:



FOTOGRAFIA CONTROL

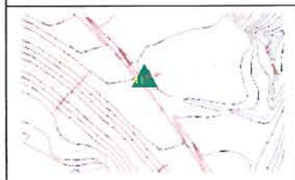
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 41

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492891.84	X	492891.75	Dx	0.09
Y	4177446.32	Y	4177446.40	Dy	-0.08
Z	490.81	Z	490.94	Dz	-0.13

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 42

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492373.15	X	492373.12	Dx	0.03
Y	4177296.88	Y	4177296.77	Dy	0.11
Z	452.72	Z	454.12	Dz	-1.40

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 43

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492601.49	X	492601.71	Dx	-0.22
Y	4177337.81	Y	4177338.02	Dy	-0.21
Z	455.71	Z	456.21	Dz	-0.50

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 44

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492700.97	X	492701.04	Dx	-0.07
Y	4177318.54	Y	4177318.44	Dy	0.10
Z	460.31	Z	460.91	Dz	-0.60

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 45

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493014.63	X	493014.75	Dx	-0.13
Y	4177207.91	Y	4177207.83	Dy	0.08
Z	468.97	Z	468.81	Dz	0.16

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

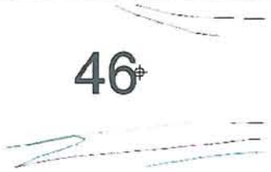
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 46

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493125.06	X	493125.06	Dx	0.00
Y	4177223.86	Y	4177223.86	Dy	0.00
Z	480.05	Z	479.69	Dz	0.36

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 47

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492568.22	X	492569.96	Dx	-1.74
Y	4177025.61	Y	4177027.13	Dy	-1.52
Z	453.72	Z	455.29	Dz	-1.57

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 48

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492838.34	X	492838.34	Dx	0.00
Y	4177109.30	Y	4177109.30	Dy	0.00
Z	455.28	Z	455.51	Dz	-0.23

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 49

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493065.51	X	493065.54	Dx	-0.03
Y	4177087.98	Y	4177088.24	Dy	-0.26
Z	459.71	Z	459.73	Dz	-0.02

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 50

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493125.05	X	493125.18	Dx	-0.13
Y	4177089.48	Y	4177089.60	Dy	-0.12
Z	461.79	Z	461.99	Dz	-0.20

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 51

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492759.11	X	492759.31	Dx	-0.20
Y	4176877.88	Y	4176878.15	Dy	-0.27
Z	455.96	Z	456.37	Dz	-0.42

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 52

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492911.97	X	492911.94	Dx	0.03
Y	4176810.38	Y	4176810.19	Dy	0.19
Z	456.42	Z	457.08	Dz	-0.66

SITUACIÓN:

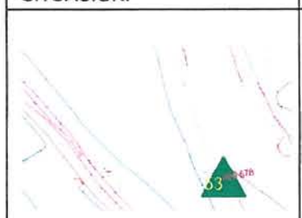
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 53

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493182.86	X	493182.74	Dx	0.12
Y	4176876.34	Y	4176876.46	Dy	-0.12
Z	460.58	Z	460.39	Dz	0.19

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

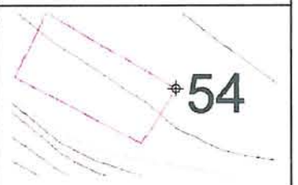
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 54

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492735.25	X	492734.92	Dx	0.33
Y	4176605.86	Y	4176605.85	Dy	0.01
Z	461.99	Z	463.17	Dz	-1.18

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 55

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	492981.72	X	492981.86	Dx	-0.14
Y	4176730.92	Y	4176730.70	Dy	0.22
Z	457.75	Z	458.00	Dz	-0.25

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 56

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493219.65	X	493219.77	Dx	-0.12
Y	4176651.36	Y	4176650.54	Dy	0.82
Z	459.37	Z	459.14	Dz	0.23

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA PUNTO Nº 57

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493266.21	X	493266.36	Dx	-0.15
Y	4176664.25	Y	4176664.16	Dy	0.09
Z	460.89	Z	461.34	Dz	-0.45

SITUACIÓN:

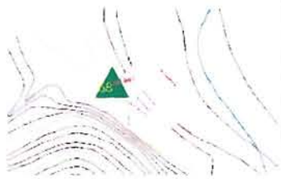
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA PUNTO Nº 58

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493266.21	X	493266.36	Dx	-0.15
Y	4176664.25	Y	4176664.16	Dy	0.09
Z	460.89	Z	461.34	Dz	-0.45

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA PUNTO Nº 59

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493241.56	X	493241.81	Dx	-0.25
Y	4176449.31	Y	4176449.22	Dy	0.09
Z	460.98	Z	461.50	Dz	-0.52

SITUACIÓN:

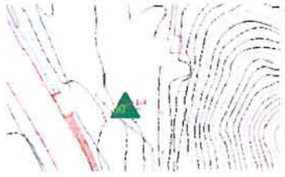
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA PUNTO Nº 60

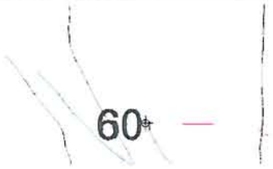
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493284.84	X	493284.99	Dx	-0.15
Y	4176521.94	Y	4176522.00	Dy	-0.06
Z	467.03	Z	467.80	Dz	-0.77

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



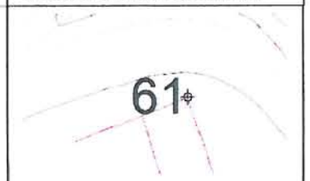
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 61

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493002.89	X	493002.96	Dx	-0.07
Y	4176258.60	Y	4176258.50	Dy	0.10
Z	470.13	Z	470.75	Dz	-0.62

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 62

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493101.05	X	ARQUETA NO RESTITUIDA	Dx	***
Y	4176191.42	Y		Dy	***
Z	459.45	Z		Dz	***

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 63

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493329.10	X	493329.08	Dx	0.02
Y	4176231.14	Y	4176231.18	Dy	-0.04
Z	467.74	Z	468.03	Dz	-0.29

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 64

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494344.58	X	494344.73	Dx	-0.15
Y	4176460.96	Y	4176460.92	Dy	0.04
Z	497.38	Z	497.18	Dz	0.20

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 65

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494550.85	X	494550.79	Dx	0.06
Y	4176529.29	Y	4176529.16	Dy	0.13
Z	501.60	Z	501.54	Dz	0.06

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 66

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494727.05	X	494726.85	Dx	0.20
Y	4176438.93	Y	4176438.88	Dy	0.04
Z	473.96	Z	473.88	Dz	0.08

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 67

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494974.87	X	494974.73	Dx	0.14
Y	4176409.41	Y	4176409.58	Dy	-0.17
Z	485.91	Z	485.93	Dz	-0.03

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

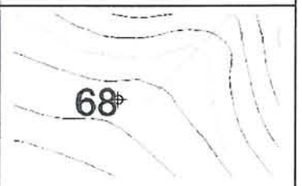
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 68

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	495087.69	X	495087.69	Dx	0.00
Y	4176378.45	Y	4176378.64	Dy	-0.19
Z	493.26	Z	493.65	Dz	-0.39

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

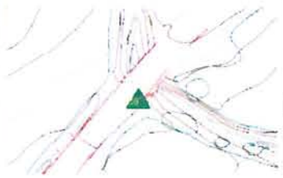
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 69

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494008.83	X	494008.77	Dx	0.06
Y	4176280.74	Y	4176281.09	Dy	-0.34
Z	474.73	Z	474.86	Dz	-0.13

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 70

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494133.00	X	494133.37	Dx	-0.37
Y	4176239.81	Y	4176239.84	Dy	-0.03
Z	465.57	Z	465.48	Dz	0.09

SITUACIÓN:

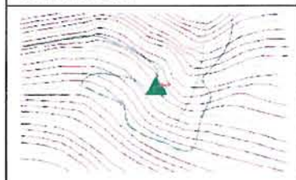
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 71

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494435.92	X	494436.73	Dx	-0.81
Y	4176172.51	Y	4176172.48	Dy	0.03
Z	514.39	Z	513.90	Dz	0.49

SITUACIÓN:



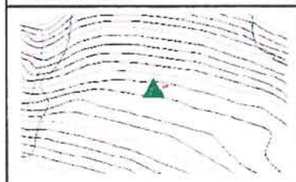
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 72

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494489.74	X	494489.76	Dx	-0.02
Y	4176173.68	Y	4176173.30	Dy	0.38
Z	510.99	Z	511.47	Dz	-0.48

SITUACIÓN:



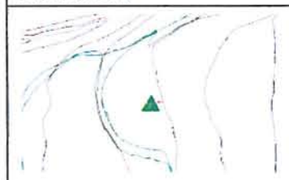
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 73

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494721.25	X	494721.25	Dx	0.00
Y	4176254.41	Y	4176254.41	Dy	0.00
Z	470.44	Z	470.63	Dz	-0.19

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 74

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494978.87	X	494978.79	Dx	0.08
Y	4176273.27	Y	4176273.24	Dy	0.03
Z	480.23	Z	480.31	Dz	-0.08

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 75

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	495196.11	X	495196.08	Dx	0.03
Y	4176260.27	Y	4176260.44	Dy	-0.17
Z	488.49	Z	488.80	Dz	-0.31

SITUACIÓN:

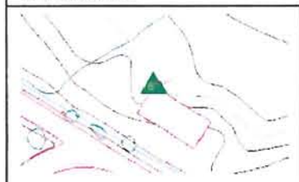
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 76

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	495370.29	X	495370.24	Dx	0.05
Y	4176185.54	Y	4176185.58	Dy	-0.04
Z	495.21	Z	495.03	Dz	0.18

SITUACIÓN:



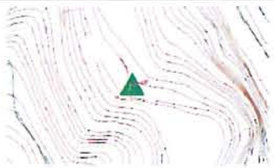
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 77

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493128.50	X	493128.55	Dx	-0.05
Y	4176082.67	Y	4176082.67	Dy	0.00
Z	481.45	Z	481.84	Dz	-0.39

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 78

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493322.96	X	493323.21	Dx	-0.25
Y	4176123.93	Y	4176124.12	Dy	-0.19
Z	461.63	Z	461.50	Dz	0.13

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 79

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493578.62	X	493578.81	Dx	-0.19
Y	4176088.98	Y	4176089.11	Dy	-0.13
Z	489.54	Z	490.10	Dz	-0.56

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 80

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493769.64	X	493769.90	Dx	-0.26
Y	4176051.65	Y	4176051.89	Dy	-0.24
Z	470.19	Z	470.00	Dz	0.19

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 81

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494016.96	X	494017.00	Dx	-0.04
Y	4176052.34	Y	4176052.25	Dy	0.09
Z	464.33	Z	464.56	Dz	-0.23

SITUACIÓN:

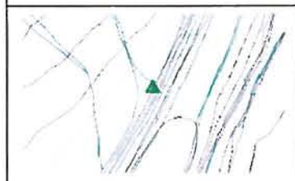
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 82

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494075.84	X	494076.20	Dx	-0.36
Y	4176133.76	Y	4176133.66	Dy	0.10
Z	464.20	Z	464.00	Dz	0.20

SITUACIÓN:



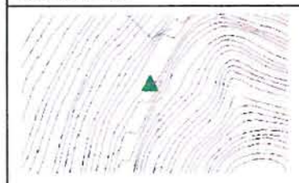
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 83

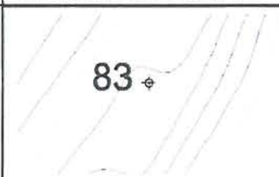
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494400.06	X	494400.06	Dx	0.00
Y	4176030.42	Y	4176030.42	Dy	0.00
Z	556.01	Z	556.13	Dz	-0.12

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



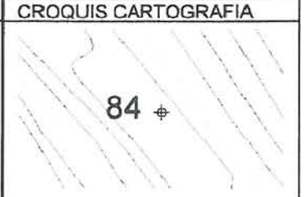
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 84

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494566.81	X	494566.81	Dx	0.00
Y	4176023.99	Y	4176023.99	Dy	0.00
Z	531.71	Z	531.59	Dz	0.12

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

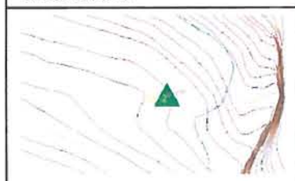
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 84-2

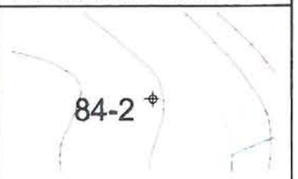
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494535.89	X	494536.24	Dx	-0.35
Y	4176157.99	Y	4176157.84	Dy	0.15
Z	511.21	Z	511.12	Dz	0.09

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



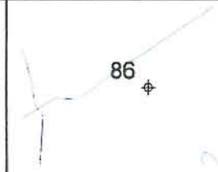
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 86

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494981.40	X	494981.40	Dx	0.00
Y	4176064.63	Y	4176064.63	Dy	0.00
Z	478.48	Z	478.32	Dz	0.16

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



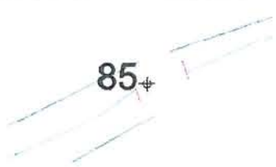
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 85

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494809.26	X	494809.42	Dx	-0.16
Y	4176093.64	Y	4176093.95	Dy	-0.31
Z	472.93	Z	472.46	Dz	0.47

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



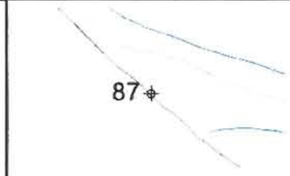
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 87

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	495236.79	X	495237.24	Dx	-0.45
Y	4176018.17	Y	4176018.34	Dy	-0.17
Z	484.01	Z	484.00	Dz	0.01

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

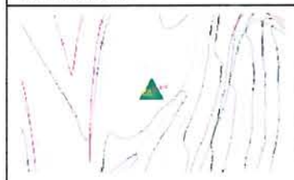
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 88

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	495364.03	X	495364.11	Dx	-0.08
Y	4176111.43	Y	4176111.44	Dy	-0.01
Z	489.45	Z	489.48	Dz	-0.03

SITUACIÓN:



CROQUIS CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

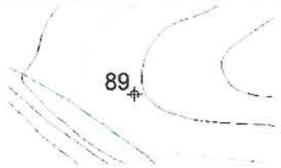
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 89

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	495530.77	X	495530.77	Dx	0.00
Y	4176047.17	Y	4176047.17	Dy	0.00
Z	505.40	Z	505.70	Dz	-0.30

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

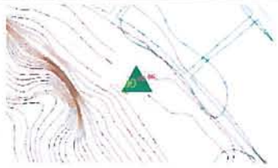
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 90

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493274.71	X	493274.70	Dx	0.01
Y	4175957.26	Y	4175957.62	Dy	-0.36
Z	463.84	Z	464.00	Dz	-0.16

SITUACIÓN:



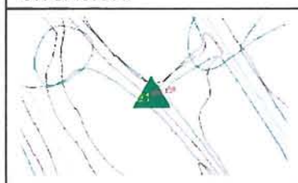
FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 91

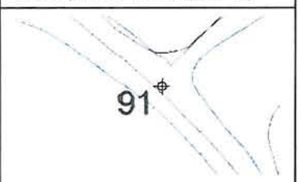
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493314.98	X	493315.21	Dx	-0.23
Y	4175926.82	Y	4175926.88	Dy	-0.06
Z	462.16	Z	462.19	Dz	-0.03

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

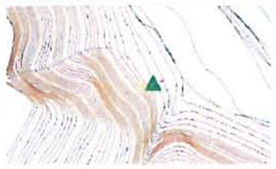
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA PUNTO Nº 91-1

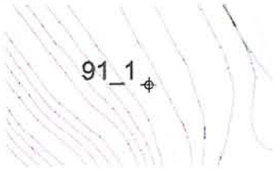
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493305.68	X	493305.27	Dx	0.41
Y	4175872.68	Y	4175873.00	Dy	-0.32
Z	468.59	Z	469.00	Dz	-0.41

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



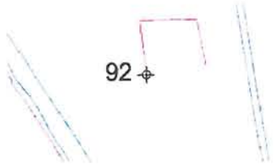
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA PUNTO Nº 92

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493511.20	X	493511.48	Dx	-0.28
Y	4175842.27	Y	4175842.24	Dy	0.03
Z	462.27	Z	462.32	Dz	-0.05

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA PUNTO Nº 93

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493742.59	X	493742.35	Dx	0.24
Y	4175907.26	Y	4175907.22	Dy	0.04
Z	465.20	Z	465.00	Dz	0.20

SITUACIÓN:

CROQUIS CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA PUNTO Nº 94

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493885.13	X	493885.68	Dx	-0.55
Y	4175867.10	Y	4175866.30	Dy	0.80
Z	461.97	Z	462.33	Dz	-0.36

SITUACIÓN.

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

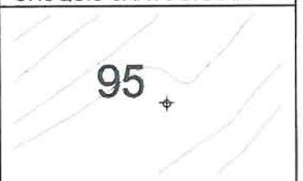
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 95

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494246.54	X	494246.54	Dx	0.00
Y	4175806.56	Y	4175806.56	Dy	0.00
Z	584.04	Z	584.30	Dz	-0.26

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



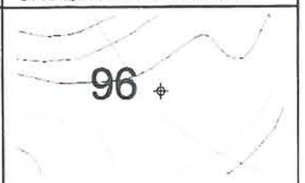
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 96

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494323.05	X	494323.23	Dx	-0.18
Y	4175879.89	Y	4175879.81	Dy	0.08
Z	574.27	Z	574.49	Dz	-0.22

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



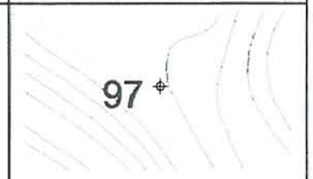
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 97

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494660.77	X	494660.92	Dx	-0.16
Y	4175959.93	Y	4175960.24	Dy	-0.31
Z	524.02	Z	524.09	Dz	-0.07

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

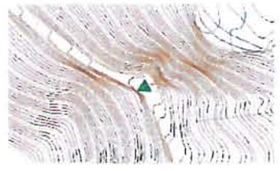
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 98

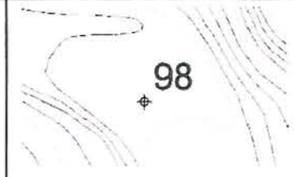
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494768.30	X	494768.12	Dx	0.18
Y	4175875.09	Y	4175874.77	Dy	0.33
Z	511.00	Z	510.42	Dz	0.58

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



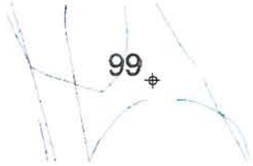
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 99

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	495042.66	X	495042.62	Dx	0.03
Y	4175789.00	Y	4175789.15	Dy	-0.15
Z	468.53	Z	468.48	Dz	0.05

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



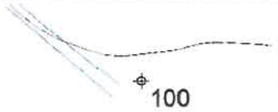
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 100

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	495147.42	X	495147.21	Dx	0.21
Y	4175889.27	Y	4175889.39	Dy	-0.12
Z	476.81	Z	476.80	Dz	0.02

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

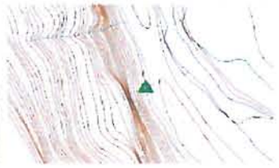
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 101

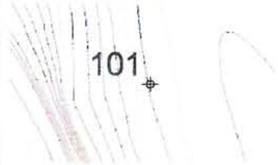
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493437.94	X	493437.94	Dx	0.00
Y	4175729.47	Y	4175729.47	Dy	0.00
Z	459.90	Z	459.00	Dz	0.90

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

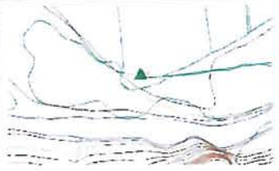
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 102

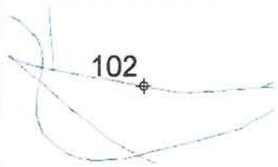
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493598.50	X	493598.39	Dx	0.11
Y	4175708.26	Y	4175708.23	Dy	0.03
Z	461.96	Z	461.21	Dz	0.75

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

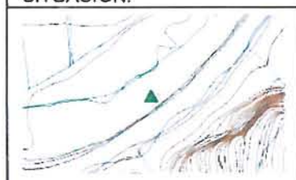
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 103

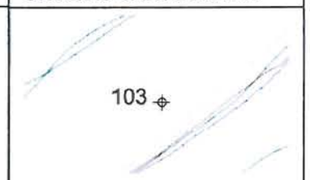
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493692.67	X	493692.67	Dx	0.00
Y	4175715.17	Y	4175715.17	Dy	0.00
Z	460.77	Z	460.10	Dz	0.67

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

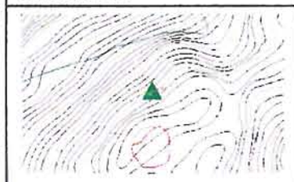
CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 104

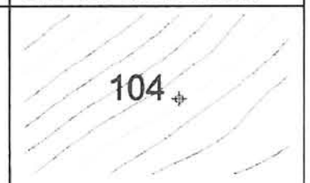
COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494010.56	X	494010.49	Dx	0.07
Y	4175635.67	Y	4175635.94	Dy	-0.27
Z	585.17	Z	585.46	Dz	-0.29

SITUACIÓN:



FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 105

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494214.23	X	494214.34	Dx	-0.11
Y	4175699.31	Y	4175699.39	Dy	-0.08
Z	601.37	Z	601.24	Dz	0.13

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

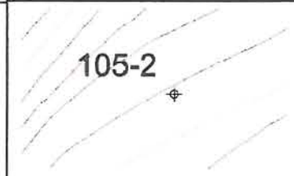
CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA — PUNTO Nº 105-2

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	494074.63	X	494074.70	Dx	-0.08
Y	4175689.90	Y	4175689.95	Dy	-0.05
Z	584.06	Z	584.17	Dz	-0.12

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA



CONTROL DE CARTOGRAFIA CEAL-HUESA PUNTO Nº 107

COORDENADAS DE CONTROL		COORDENADAS CARTOGRAF.		DIFERENCIAS:	
X	493907.39	X	493907.39	Dx	0.00
Y	4175547.67	Y	4175547.67	Dy	0.00
Z	545.23	Z	544.80	Dz	0.43

SITUACIÓN:

FOTOGRAFIA CONTROL

CROQUIS CARTOGRAFIA

2.-DOCUMENTACIÓN CARTOGRÁFICA

ÍNDICE DOCUMENTACIÓN CARTOGRÁFICA

2.1.- PROYECTO DE VUELO 57
2.1.1.-: Memoria de vuelo 58
2.1.1.1.- Memoria descriptiva 58
2.1.1.2.- Premarcaje de puntos de apoyo 58
2.1.1.3.- Vuelo fotogramétrico 58
2.1.2.- Planificación de vuelo 59
2.1.3.- Gráfico de vuelo 61
2.1.4.-Informe de vuelo 63
2.1.5.- Certificado de calibración 65
2.2.- PROYECTO DE RVTRCA: 68
2.2.1.-Memoria 69
2.2.2.- Gráfico de redes 71
2.2.3.- Reseñas de vértices geodésicos y topográficos 73
2.2.4.- Listados de cálculo 81
2.2.5.- Listados de nivelaciones 84
2.3.- PROYECTO DE APOYO FOTOGRAMÉTRICO 91
2.3.1.- Memoria de apoyo 92
2.3.2.-Listado de coordenadas 94
2.3.3.-Reseñas de puntos de apoyo 103
2.4.-PROYECTO DE RESTITUCIÓN: 115
2.4.1.-Memoria de restitución 116
2.4.2.-Certificado de calidad 118
2.5.- PROYECTO DE ORTOFOTO 120
2.5.1.-Memoria de ortorectificación 121
2.5.2.-Certificados de precisión 123
2.5.3.-Indice de imágenes 125

2.1.- PROYECTO DE VUELO

2.1.1.-: Memoria de vuelo

2.1.1.1.- Memoria descriptiva

Para confeccionar la cartografía analítica a escala 1/1000-1m, del proyecto encomendado, se va a realizar un vuelo color a escala 1/5.000. El presente documento describe las tareas realizadas para la ejecución y planificación del mismo.

En primer lugar identificamos el trazado del eje o los límites del proyecto sobre la cartografía a escala 1/50.000, empleando para ello las hojas del MTN números 949. Sobre estas hojas planteamos el número de pasadas así como la distribución y dirección de las mismas: Elaboramos un documento que se emplea como solicitud de vuelo, enviándolo a la empresa de vuelo para que proceda a su ejecución. Una copia del mismo se incluye en el apartado b) Planificación de vuelo.

2.1.1.2.- Premarcaje de puntos de apoyo

En este trabajo no ha sido necesario el premarcado de los puntos de apoyo, ya que se ha realizado en las proximidades de una zona urbana con muchos elementos aptos para ser empleados en el apoyo: casas, naves agrícolas, registros, torres metálicas, etc.

2.1.1.3.- Vuelo fotogramétrico

Una vez realizado el vuelo fotogramétrico por la empresa de vuelo, pasamos a describir las características particulares del mismo:

Itinerario: CEAL-HUESA

Fecha de Vuelo: DICIEMBRE 2007

Altura media sobre el terreno: 750 m

Cámara:ZEISS RMK-TOP Focal: 153.99

Distribución de Pasadas:

Pasada 1, de 7102 a 7107

Pasada 2, de 7095 a 7086

Pasada 3, de 7096 a 7101

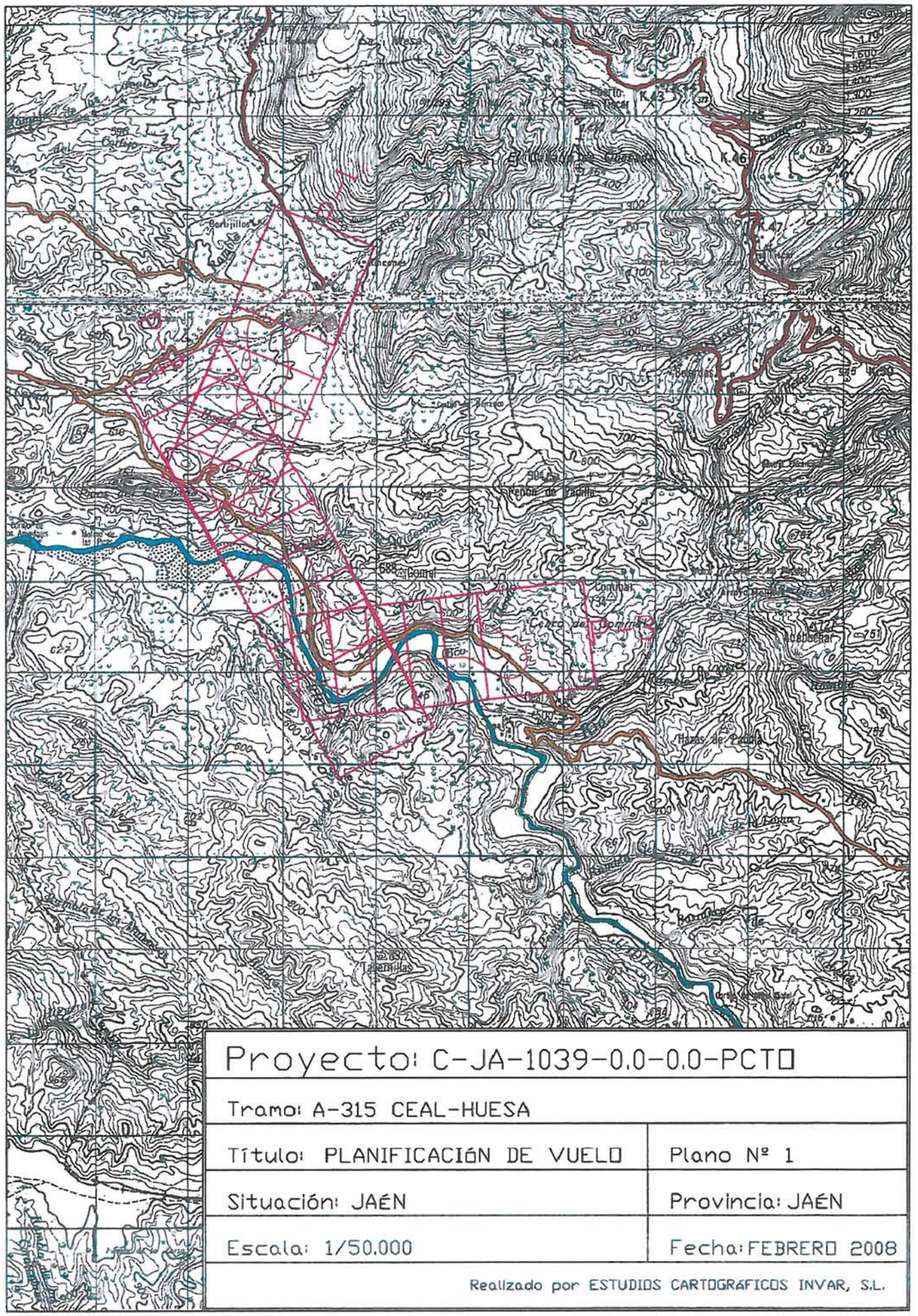
2.1.1.4.-Condiciones de vuelo

Una vez recibido el vuelo fotogramétrico se comprobó que este se ajustaba a las especificaciones técnicas descritas en el apartado correspondiente del PPTP 2/97 de la Junta de Andalucía, haciendo especial hincapié en los siguientes aspectos:

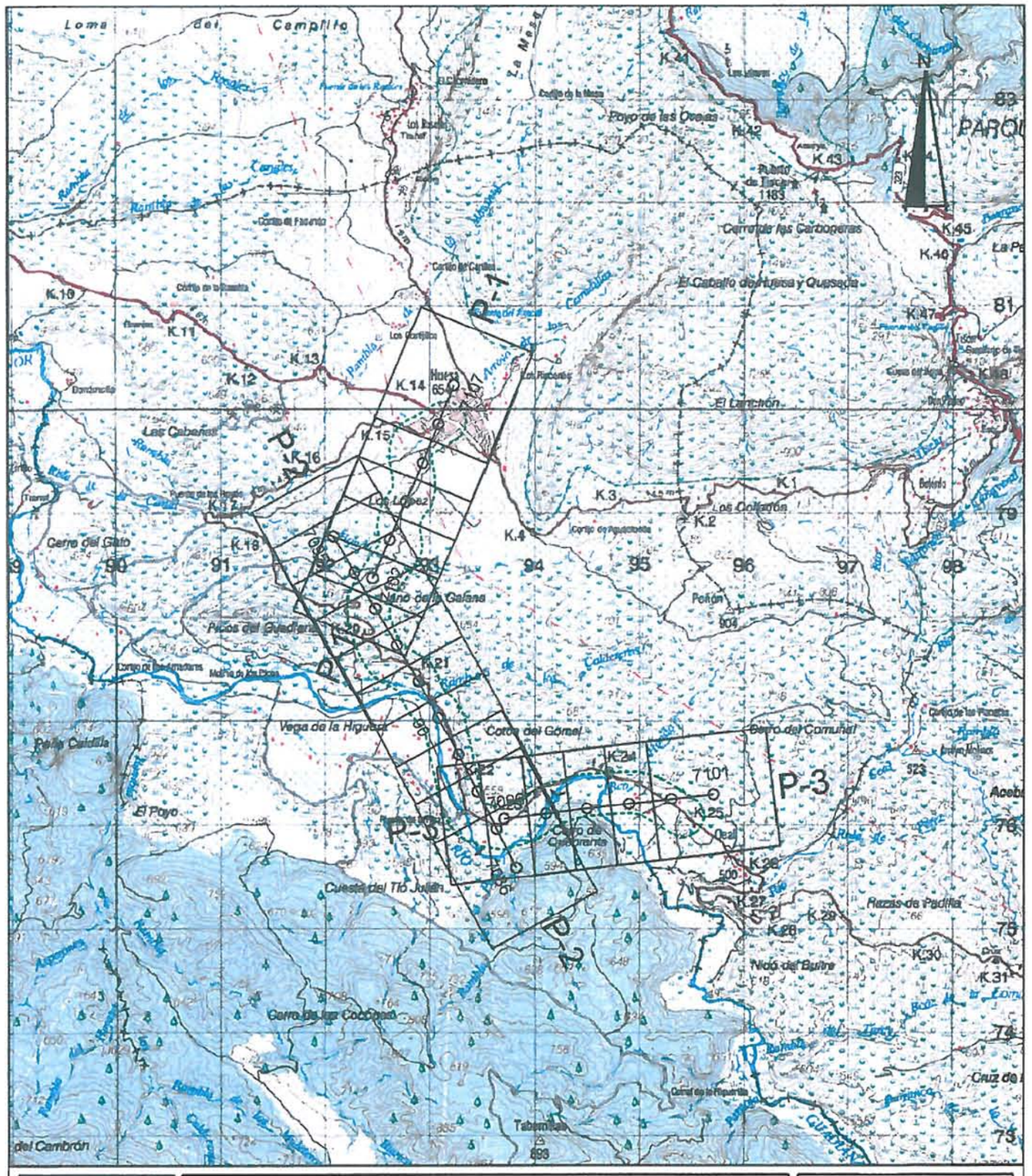
- Formato del Fotograma: 23x23 cm.
- Escala: 1/5.000
- Fotogramas sin zonas ocultas por nubes, sombras, etc.
- Líneas de vuelos rectilíneas, con desviaciones inferiores a 5º.
- Recubrimientos: Transversal 25% ± 5%
- Longitudinal 60% ± 5%
- Angulo de deriva inferior a 5 grados.
- Angulo de verticalidad inferior a 2 grados.

Tras comprobar que el vuelo realizado se ajusta a las características descritas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, se edita este expediente dando por finalizada esta fase de proyecto de vuelo.

2.1.2.- Planificación de vuelo


Proyecto: C-JA-1039-0.0-0.0-PCTO
Tramo: A-315 CEAL-HUESA
Título: PLANIFICACIÓN DE VUELO
Plano Nº 1
Situación: JAÉN
Provincia: JAÉN
Escala: 1/50.000
Fecha: FEBRERO 2008
Realizado por ESTUDIOS CARTOGRÁFICOS INVAR, S.L.

2.1.3.- Gráfico de vuelo



Servicios Politécnicos Aéreos, S.A.
Ctra. de la Fortuna s/n. Aeropuerto de Cuatro Vientos. Sector A 28044 (MADRID)
Tlf. : 91 560 57 17- Fax.: 91 469 49 06 - E-Mail: fotografiaaerea@spasa.com

GRÁFICO DE VUELO
No 07/6719

Cliente	Junta de Andalucia - COPT-SGA/DGC/DGT-GIASA		
Zona/s	CJA - 1039 - PCTO		
Provincia/s	Jaén	H.M.N.	949
Escala/s de vuelo	1:5.000	Recubrimientos Long. / Transv.	60 % y 0%
Emulsión película	Color	Avión/es	Piper Aztec PA - 23 - 250
Cámara/s	Zeiss RMK-TOP	Focal/es	153.99
Fecha/s de vuelo	02-12-07		
Fecha del proyecto		Escala gráfico	1:50.000

2.1.4.-Informe de vuelo

Servicios Politecnicos Aéreos, S.A.

INFORME DE VUELO FOTOGRAMÉTRICO

De la zona denominada como: **"CJA – 1039 - PCTO"**
en la provincia de **Jaén**

1.-MEMORIA DE VUELO

1.1.DATOS GENERALES:

- **AVIÓN** *PIPER AZTEC PA – 23 – 250*
- **MATRÍCULA** *EC-CDZ*
- **CÁMARA** *ZEISS RMK-TOP*
- **FOCAL** *153.99*

1.2.DATOS DE VUELO:

- **PELÍCULA** *COLOR*
- **MARCA Y MODELO** *AGFA AVIPHOT COLOR X-100*
- **ESCALA DE VUELO** *1:5.000*
- **ALTURA MEDIA SOBRE EL TERRENO** *750 m.*
- **RECUBRIMIENTOS** *LONGITUDINAL: ± 60%*
  TRANSVERSAL: ± 0%
- **NUMERO DE PASADAS** *3*
- **FECHA DE VUELO** *02 DE DICIEMBRE DE 2007*

Ctra. de la Fortuna s/n–Aeropuerto de Cuatro Vientos, Sector A (28044 Madrid) Tlf 91 560 57 17 Fax 91 469 49 06
Web: www spasa.com e-mail: fotografiaaerea@spasa.com

Reg. Mercantil. Tomo 555 Folio 142. Sección 3ª Hoja 656331. C.I.F. A-78/022381

2.1.5.- Certificado de calibración

Servicios Politécnicos Aéreos, S.A.

DEUTSCHER KALIBRIERDIENST DKD

Kalibrierlaboratorium für geometrische Optik
Calibration laboratory for measured quantities geometric optics

Akkreditiert durch die / *accredited by the*

Akkreditierungsstelle des DKD bei der
PHYSIKALISCH-TECHNISCHEN BUNDESANSTALT (PTB)

DKD-K-05201

11956
DKD-K-05201
2007-01

Kalibrierschein
Calibration Certificate

Kalibrierzeichen
Calibration label

Gegenstand *Object*	Aerial Survey Camera
Hersteller *Manufacturer*	Carl Zeiss D-73446 Oberkochen
Typ *Type*	RMK TOP 15
Fabrikat/Serien-Nr. *Serial number*	141 311
Auftraggeber *Customer*	Servicios Politécnicos Áereos, S.A. (SPASA) C/Esteban Arteaga, 3 Entr. Dcha. E-28019 Madrid, Spain
Auftragsnummer *Order No.*	41 585
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines *Number of pages of the certificate*	4
Datum der Kalibrierung *Date of calibration*	26.01.07

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem internationalen Einheitensystem (SI).
Der DKD ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.
Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.
This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).
The DKD is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.
The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Akkreditierungsstelle des DKD als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of both the Accreditation Body of the DKD and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Stempel *Seal*	Datum *Date*	Leiter des Kalibrierlaboratoriums *Head of the calibration laboratory*	Bearbeiter *Person in charge*
	29.01.07	Dr. Wiedenmann	Müller

Carl Zeiss
Industrielle Messtechnik GmbH
Mess- und Kalibrierzentrum
D - 73447 Oberkochen

Telefon 07364-20-3731
Telefax 07364-20-4511
E-Mail kalibrieren@zeiss.de

Servicios Politécnicos Aéreos, S.A.

11956
DKD-K-05201
2007-01

CAMERA TYPE: RMK TOP 15 SERIAL NO. 141311
LENS TYPE: PLEOGON A3 SERIAL NO. 141327
MAX.APERTURE: F/4 NOM. FOCAL LENGTH 153 MM

1) CALIBRATED FOCAL LENGTH = 153.991 MM

2) DISTORTION /0.001 MM, REFERRING TO P.P. OF SYMMETRY PPS

S/MM=	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
5	0	-1	0	-1	0	-1	0	0	-1	1	1	2	-1	1	4	4
6	0	1	-1	-2	1	1	1	0	-2	-1	-3	-2	0	0	3	5
7	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-2	-1	-2	1	4
8	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-2	-2	-3	-2	-1	1	5
AV.	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-2	2	1	-1	2	4

3) P.P. OF AUTOCOLLIMATION AND FIDUCIAL CENTRE, REFERRING TO PPS

P.P. OF AUTOCOLLIMATION PPA X= 0.016 Y= 0.007 MM
FIDUCIAL CENTRE FC X- 0.018 Y- 0.004 MM
CORNER FIDUCIAL CENTRE FCC X= 0.016 Y= 0.005 MM

4) FIDUCIAL MARKS, REFERRING TO PPS

X1- 113.015 X2=-112.977 X3= 0.026 X4- 0.011 MM
Y1= 0.011 Y2= -0.004 Y3= 112.987 Y4=-113.011 MM
DISTANCES 1-2= 225.992 3-4= 225.997 MM
X5= 113.011 X6=-112.976 X7=-112.981 X8= 113.017 MM
Y5= 113.008 Y6=-112.996 Y7= 113.003 Y8= 112.996 MM

5) PHOTOGRAPHIC RESOLVING POWER, IN CYCLES PER MM
(AS PER DEFINITION, R. P. IS NOT A CALIBRATED DATUM)
AREA WEIGHTED AVERAGE RESOLUTION103

FIELD ANGLE /DEG =	0	7	14	21	28	35	42
RADIAL LINES	145	128	141	135	114	106	86
TANGENTIAL LINES	145	127	108	113	101	87	51

FILM: KODAK PANATOMIC X 3412 SPEED 40 ASA
DEVELOPED IN AGFA G 74 C AVIPHOT

6) Filter

7) Magazines

8) Measuring uncertainty
Distortion: U = 3 µm ; Point of symmetry and collimation: U = 3 µm ; Image center: U = 5 µm ; Camera constant: U = 5 µm

The specification indicates the upgraded measuring uncertainty resulting from the multiplication of the standard measuring uncertainty by the factor k = 2. It was determined in conformity with DKD-3. The values of the measurement parameter lie within the specified range with a probability of 95%.

Ctra. de la Fortuna s/n-Aeropuerto de Cuatro Vientos, Sector A (28044 Madrid) Tlf 91 560 57 17 Fax 91 469 49 06
Web: www.spasa.com e-mail: fotografiaaerea@spasa.com

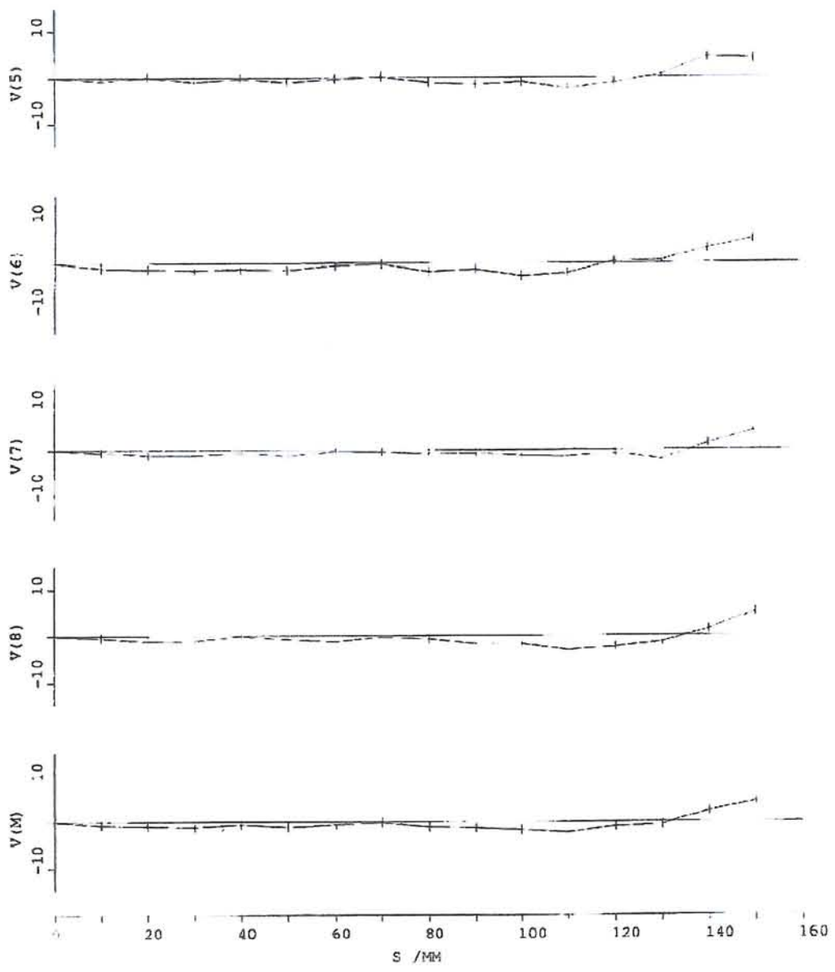
Reg. Mercantil Tomo 555 Folio 142 Sección 3ª Hoja 656331 C I F A-78/022381

ZEISS

11956
DKD-K-05201
2007-01

RMK TOP 15 NO. 141311
PLEOGON A3 4/153 NO. 141327
CFL=153.991 MM

DISTORTION /0.001 MM, REFERRING TO PPS

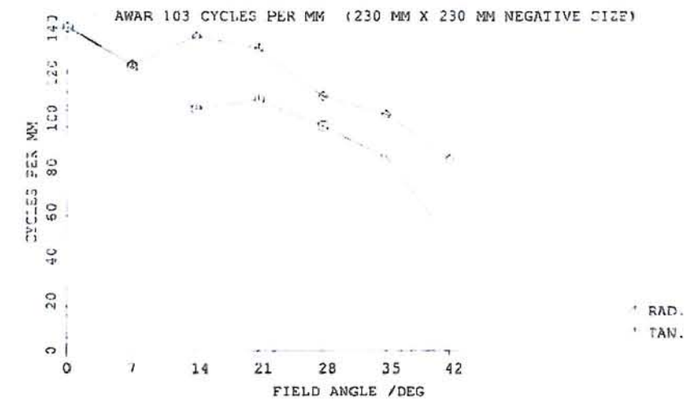


ZEISS

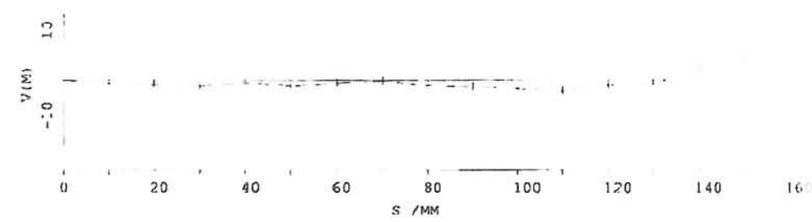
11956
DKD-K-05201
2007-01

RMK TOP 15 NO. 141311

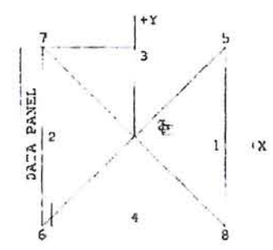
PHOTOGRAPHIC RESOLVING POWER



DEPARTURE OF AVERAGE DISTORTION FROM ZERO REFERENCE



PRINCIPAL POINT(PPA, PPS) AND FIDUCIAL CENTRE (FC)



COORDINATES, REFERRING TO PPS

	X /MM	Y /MM
C PPA	0.016	0.00[illegible]
FC	0.018	0.004
FCC (CORNER FIDUCIAL CENTRE)	0.016	0.005

[illegible] 0.01 MM, X-AXIS AS DEFINED BY FIDUCIAL [illegible] COORDINATE

$\alpha(6) = 0.0^\circ$ $\alpha(8) = \alpha(6) + 90^\circ$

2.2.- PROYECTO DE RVTRCA:

2.2.1.-Memoria

Para la realización de los trabajos topográficos en este proyecto, vamos a diseñar, construir y observar una red topográfica permanente. Para establecer dicha red, seguiremos las prescripciones técnicas descritas en el Pliego de Prescripciones Técnicas para Trabajos de Cartografía y Topografía de GIASA.

Las ventajas de la RVTRCA respecto a la Red Geodésica Local son:

Obtenida mediante observaciones GPS múltiples: se emplean tres o más equipos para generar una red redundante de líneas base. Tanto el método como la técnica empleada nos aseguran una elevada precisión.

Precisión similar o incluso superior a la Red de Orden Inferior de vértices geodésicos: se apoyan en ellos, chequeando su precisión y promediando sus pequeñas diferencias.

Mayor densificación: se montarán vértices a una distancia media de 2Km a lo largo de la traza.

Fácil acceso: se sitúan en las proximidades de la traza, ahorrando tiempos de estacionamiento en las bases de referencia GPS.

Plano altimétrico único: los vértices están unidos mediante nivelación geométrica de precisión, y en ocasiones excepcionales por nivelaciones trigonométricas (en función de los obstáculos y desniveles a salvar).

Para obtener una buena RVTRCA procederemos a las siguientes fases:

Observación de la geodesia local.

Implantación de la RVTRCA y enlace con la geodesia.

Nivelación de la RVTRCA.

Observación de la Geodesia.

Para un buen ajuste al sistema oficial de coordenadas, debemos observar al menos a tres vértices geodésicos bien distribuidos alrededor del proyecto. Por norma, solemos observar un mínimo de cuatro vértices geodésicos, de manera que siempre tendremos redundancia de datos para chequear el estado de la propia red geodésica.

El procedimiento de observación es tal que además de observar los lados del polígono que forman los vértices geodésicos, observamos sus diagonales principales. En esta fase es muy importante el uso de múltiples receptores GPS. El resultado de líneas base se procesa y ajusta con software específico.

Con las coordenadas WGS-84 ajustadas de los vértices geodésicos obtendremos los parámetros de transformación al sistema UTM (ED-50) y los residuos de ajuste. Para trabajos de pequeña envergadura no será necesario introducir un modelo geoidal, en el caso de trabajos mayores a 20 Km. se pueden introducir modelos geoidales para compensar las alteraciones que sufren las cotas ortométricas debido a la ondulación del geoide.

Red de Vértices Topográficos de la Red de Carreteras de Andalucía.

Una vez recibida la traza del proyecto, bien sobre cartografía MTA 1/10.000 o sobre la Ortofoto de Andalucía a escala 1/5.000, iremos seleccionando las posibles posiciones de los distintos vértices topográficos.

La situación de los vértices se establecerá en función de ciertos criterios:

Zonas dominantes del terreno.

Proximidad al proyecto.

Fácil acceso.

Tras preparar los planos de campo con la RVTRCA provisional, se procede a revisar sobre el terreno la viabilidad de la propuesta, realizando alguna modificación si fuera necesario.

Con las posiciones definitivas de los vértices topográficos identificamos sobre el vuelo los contactos que irán apoyados desde cada uno de ellos, para no rebasar la distancia máxima de radiación (2 Km.).

Para la observación de la RVTRCA desde la geodesia local, estacionamos dos receptores GPS en sendos vértices geodésicos, de manera que formen triángulos lo más equiláteros posibles. Al realizar una doble radiación GPS desde dos puntos fijos, conseguiremos definir las coordenadas de los vértices topográficos con precisión centimétrica.

Nivelación de la RVTRCA.

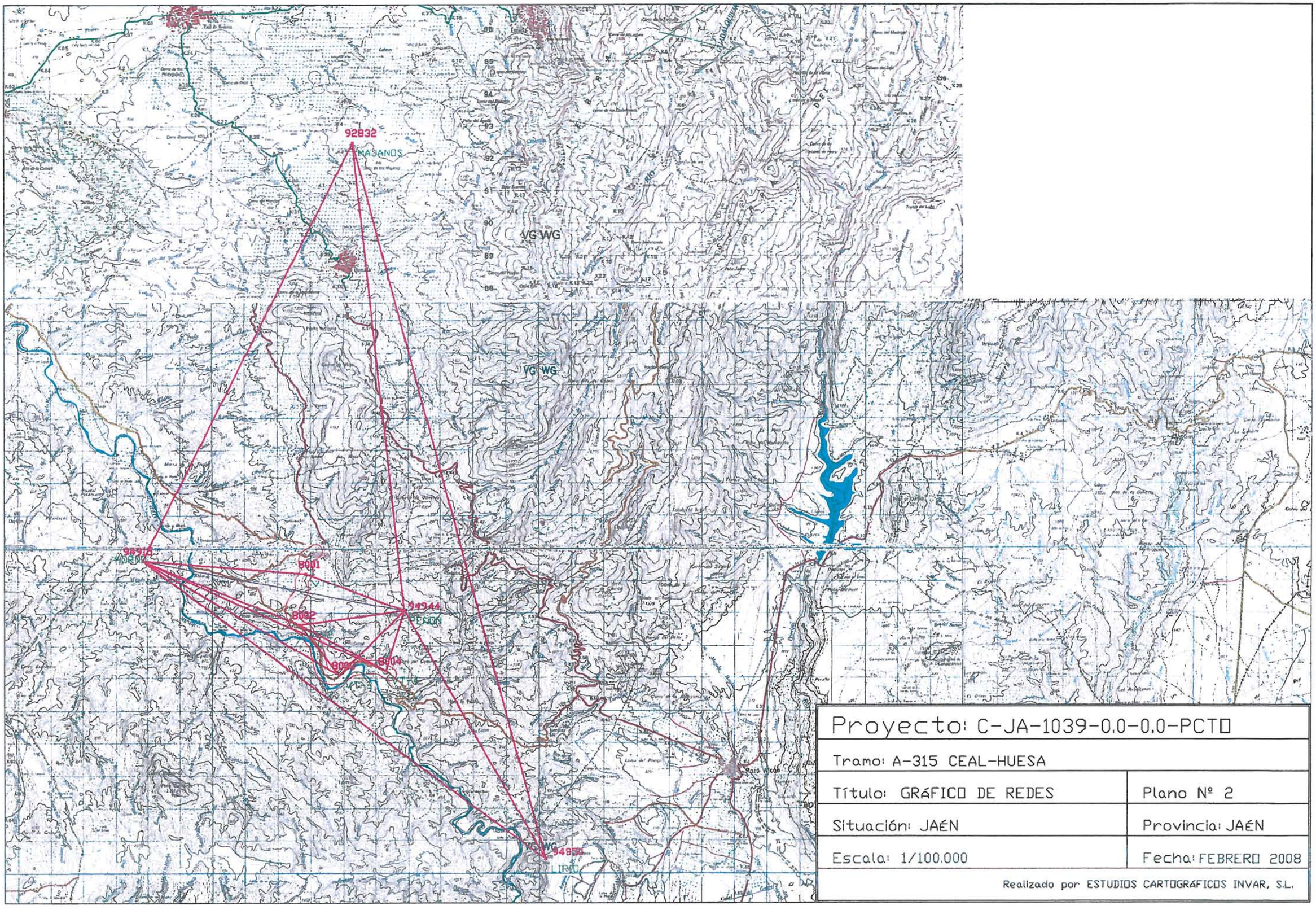
Para unificar el plano de referencia altimétrico de todos los vértices topográficos y mejorar los desniveles relativos entre ellos, estos irán enlazados mediante nivelación geométrica.

El método de trabajo será normalmente por doble nivelación geométrica de precisión (con una tolerancia de 7mm * Raíz (K)) cuando la traza sea de pendiente suave, uniforme y despejada de vegetación. Para el caso en que el proyecto discurra por una zona rústica con fuertes pendientes o cambios bruscos, zonas densas de vegetación, etc. se realizará nivelación trigonométrica por el método de recíprocas y simultáneas (en este caso la tolerancia establecida será 15mm * Raíz (K)). Cuando se dé este segundo caso, se informa al coordinador del proyecto de los motivos que justifican el empleo de esta técnica, siendo este el que autorizará su empleo.

Para el caso en que exista una línea de nivelación NAP o NP próxima al trazado, se procederá a enlazar la RVTRCA con dicha línea. En los casos en que no exista, partiremos de la cota arrastrada desde la geodesia a algún vértice topográfico, que luego será arrastrada al resto de los vértices.

Una vez realizados los cálculos, ajustes y nivelaciones se presentan los resultados, junto con los distintos listados de cálculo de líneas base, ajustes de red y transformación de sistemas de referencia.

2.2.2.- Gráfico de redes


92832
MASANOS
VG WG
VG WG
94910
HORNOS
8001
8002
94944
BEDMAR
8004
VG WG
94950
LIRIO
Proyecto: C-JA-1039-0.0-0.0-PCTO
Tramo: A-315 CEAL-HUESA
Título: GRáFICO DE REDES
Plano Nº 2
Situación: JAÉN
Provincia: JAÉN
Escala: 1/100.000
Fecha: FEBRERO 2008
Realizado por ESTUDIOS CARTOGRáFICOS INVAR, S.L.

2.2.3.- Reseñas de vértices geodésicos y topográficos

Ministerio de Fomento
Subsecretaría

General Ibañez de Ibero, 3
28003 MADRID

Dirección General del Instituto Geográfico Nacional
Subdirección General de Geodesia y Geofísica

Reseña Vértice Geodésico

09-nov-00

Número.....:	094944
Nombre.....:	Peñón
Municipio..:	Quesada
Provincia..:	Jaén

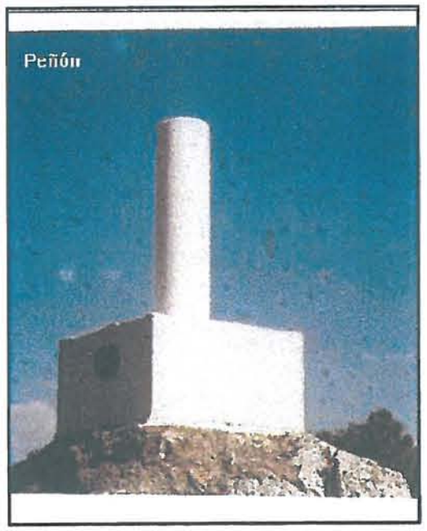
Coordenadas ED 50

Longitud.:	-3° 02' 48,8801"	Compensación...:	04-feb-94
Latitud....:	37° 44' 57,4582"		
X UTM....:	495.867,16 m	Factor escala..:	0,999600210
Y UTM....:	4.178.069,29 m	Convergencia.:	-0° 01' 43,3897"
Altura.....:	904,2 m (BP)	Huso.....:	30

Fecha de Construcción.:	25-ago-89		
Centrado forzado.:	No	Nº de cuerpos.:	1
Altura pilar.:	1,20 m	**Diámetro pilar.:**	0,30 m
Altura último cuerpo.....:	0,50 m		
Ancho último cuerpo.....:	1,00 m		
Altura total de los cuerpos.:	0,50 m		

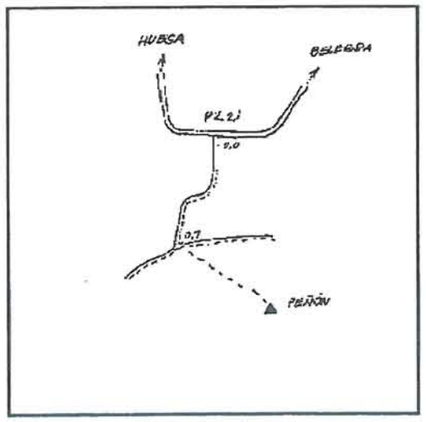
Situación :

Situado en lo más alto del Peñón de Padilla.



Acceso:

En el P.K. 2,100, de la carretera entre Belerdas y Huesa, sale un camino a la izquierda, en dirección S. A los 300 m. se deja un camino a la izquierda y a los 700 m. se llega a un cruce de caminos. Desde aquí, andando 20 minutos y campo a través, se llega al vértice.



Observaciones:

Horizonte GPS:

Despejado

Ministerio de Fomento
Subsecretaría

General Ibañez de Ibero, 3
28003 MADRID

Dirección General del Instituto Geográfico Nacional
Subdirección General de Geodesia y Geofísica

Reseña Vértice Geodésico

09-nov-00

Número.....:	094915
Nombre.....:	Horno
Municipio..:	Quesada
Provincia..:	Jaén

Coordenadas ED 50

Longitud.:	-3° 08' 17,3653"	Compensación...:	04-feb-94
Latitud....:	37° 45' 46,8368"		
X UTM....:	487.830,70 m	Factor escala..:	0,999601824
Y UTM....:	4.179.599,07 m	Convergencia.:	-0° 05' 04,5853"
Altura.....:	616,8 m (BP)	Huso.....:	30

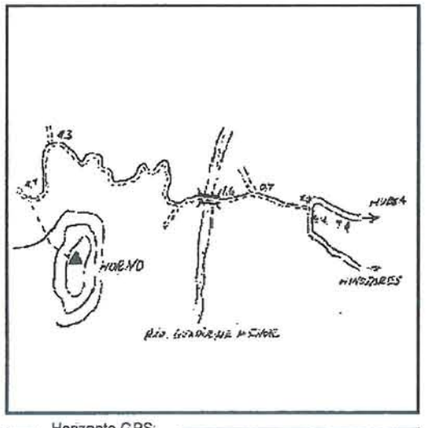
Fecha de Construcción.:	21-ago-89		
Centrado forzado.:	No	Nº de cuerpos.:	1
Altura pilar.:	1,20 m	**Diámetro pilar.:**	0,30 m
Altura último cuerpo.....:	1,50 m		
Ancho último cuerpo.....:	1,00 m		
Altura total de los cuerpos.:	1,50 m		

Situación.

Situado en el cerro del Horno, en el alto más al E.

Acceso:

Desde el P.K. 17,400, de la carretera que une Huesa e Hinojares, sale un camino a la derecha, en dirección O. Siguiendo este camino se deja otro a la derecha, a los 700 m. y a los 900 m. se llega al puente sobre el río Guadiana. Nada más cruzar el puente, se deja un camino a la izquierda y se toma una pista, en buen estado, que pasa por un collado a los 2.700 m., de donde sale un camino a la derecha, se sigue por la pista 400 m. y a partir de aquí se sigue andando hasta el vértice, que se encuentra a unos 100 m. de la pista.



Observaciones:

Horizonte GPS:

Despejado

Ministerio de Fomento
Subsecretaría

General Ibañez de Ibero, 3
28003 MADRID

Dirección General del Instituto Geográfico Nacional
Subdirección General de Geodesia y Geofísica

Reseña Vértice Geodésico

09-nov-00

Número.....:	092832
Nombre.....:	Majanos
Municipio..:	Quesada
Provincia..:	Jaén

Coordenadas ED 50

Longitud.:	-3° 03' 53,5523"	Compensación...:	04-feb-94
Latitud....:	37° 52' 45,2821"		

X UTM....:	494.294,51 m	Factor escala..:	0,999600401
Y UTM....:	4.192.488,51 m	Convergencia.:	-0° 02' 23,4010"
Altura.....:	787,3 m (BP)	Huso.....	30

Situación

Situado en el paraje conocido por Majanos y entre dos cortijos que existen en dicho paraje. Se encuentra encima de una roca nativa del terreno en forma de lanchera.

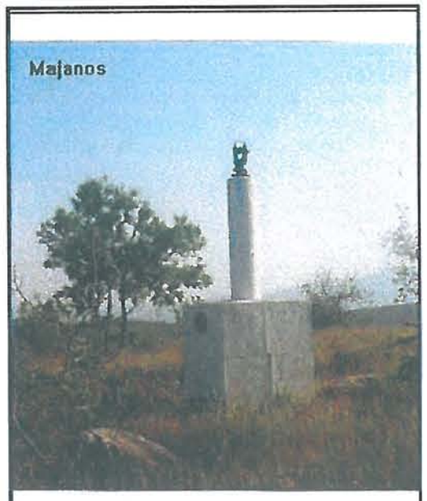
Acceso:

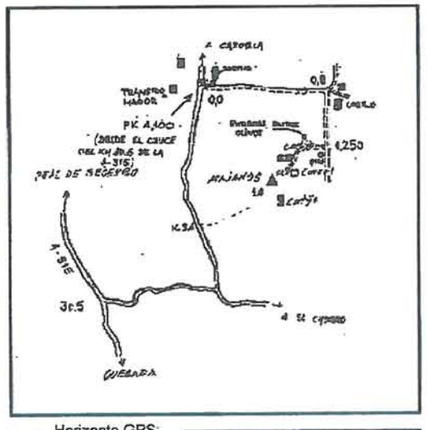
Partiendo desde Quesada por la carretera que conduce a PEAL DEL BECERRO, en el km. 30,500 tomamos una carretera que conduce a CAZORLA y en el km. 4,100 dejamos la carretera y tomamos un camino que sale a la derecha; a los 800 m. dejamos este camino principal y giramos a la derecha por otro camino (para vehículo T.T.) que seguimos, a los 1 250 m. cogemos un carril a la derecha que sube entre olivos a lo alto del cerro en el que se encuentra el vértice, pasando por el porche de un cortijo próximo a la cima.

Observaciones:

REGENTE98. Bloque 14 (Apoyo de nivel: Línea 155. SSK 27,1 y NGN 143). Bloque 15.

Fecha de Construcción.:	31-ago-89		
Centrado forzado.:	Sí	Nº de cuerpos.:	1
Altura pilar.:	1,20 m	**Diámetro pilar.:**	0,30 m
Altura último cuerpo.....:	1,00 m		
Ancho último cuerpo.....:	1,00 m		
Altura total de los cuerpos.:	1,00 m		





Horizonte GPS:

Despejado

Ministerio de Fomento
Subsecretaría

General Ibañez de Ibero, 3
28003 MADRID

Dirección General del Instituto Geográfico Nacional
Subdirección General de Geodesia y Geofísica

Reseña Vértice Geodésico

09-nov-00

Número.....:	094950
Nombre.....:	Lirio
Municipio..:	Pozo Alcón
Provincia..:	Jaén

Coordenadas ED 50

Longitud.:	-2° 59' 52,9090"	Compensación...:	04-feb-94
Latitud....:	37° 40' 49,1139"		

X UTM....:	500.173,69 m	Factor escala..:	0,999600000
Y UTM....:	4.170.414,44 m	Convergencia.:	0° 00' 04,3344"
Altura.....:	898,0 m (BP)	Huso.....:	30

Situación:

Situado en el Alto Martín de Lirio.

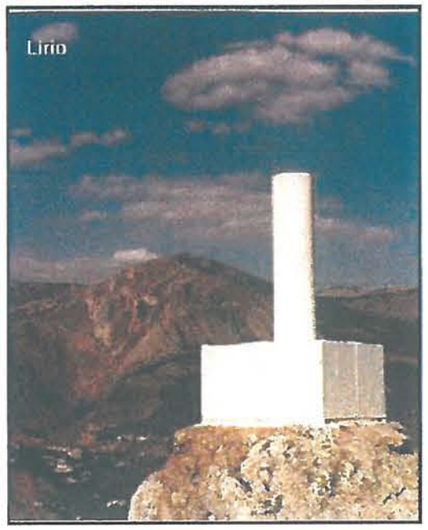
Acceso:

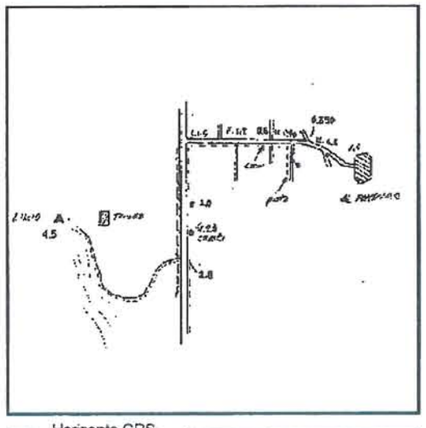
De la Aldea de El Fontanar sale una pista (prolongación de la carretera de entrada al pueblo) que va a La Mesa. Nada más salir de El Fontanar, se deja un camino a la izquierda a 300 mts., y a 100 más uno a la derecha; a 100 mts. nos encontramos una casa a la dcha. de donde sale una pista a la izqda. Siguiendo recto, a 400 m. dejamos un camino a la izqda. y a 600 mts. llegamos a un cruce de pistas debiendo doblar a la izqda. hasta recorrer 1200 mts. dejando previamente a la izqda. una caseta a los 500 mts. Una vez en los 1200 mts. del cruce, se toma un camino en dirección Oeste, para cualquier vehículo, llegando al vértice a los 1700 mts. de la pista.

Observaciones:

REGENTE98.

Fecha de Construcción.:	30-ago-89		
Centrado forzado.:	Sí	Nº de cuerpos.:	1
Altura pilar.:	1,20 m	**Diámetro pilar.:**	0,30 m
Altura último cuerpo.....:	0,50 m		
Ancho último cuerpo.....:	1,00 m		
Altura total de los cuerpos.:	0,50 m		





Horizonte GPS.

Despejado

RESEÑAS DE V.T. DE RVTRCA
CARRETERA A-315 TRAMO CEAL-HUESA

NOMBRE VT-1

PROVINCIA: JAÉN

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

LONGITUD: 3°04'52.67601"O **HUSO :** 30
LATITUD 37°45'34.35087"N **ANAMORFOSIS** 0.999600632
CONVERGENCIA -0°02'59"

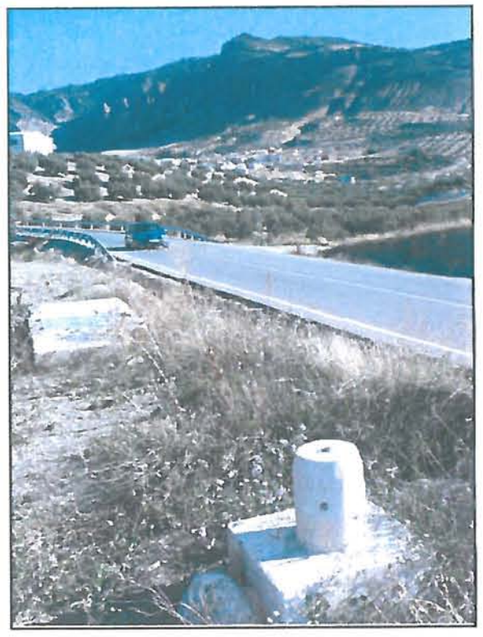
COORDENADAS UTM

X:	492838.61
Y:	4179208.38
Z:	604.44

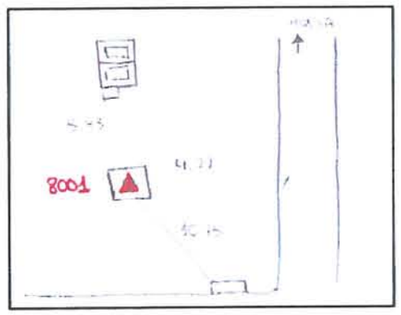
SEÑAL

CLAVO

FOTOGRAFÍA:



CROQUIS:



SITUACION

CLAVO SITUADO EN MOJÓN. ALTURA 0.30M.

RESEÑAS DE V.T. DE RVTRCA
CARRETERA A-315 TRAMO CEAL-HUESA

NOMBRE VT-2

PROVINCIA: JAÉN

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

LONGITUD: 3°05'00.81105"O **HUSO :** 30
LATITUD 37°44'43.54935"N **ANAMORFOSIS** 0.999600668
CONVERGENCIA -0°03'04"

COORDENADAS UTM

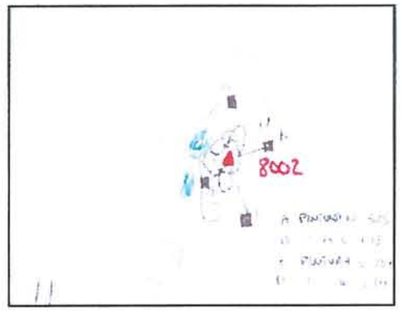
X:	492638.16
Y:	4177642.87
Z:	560.24

SEÑAL

CLAVO

FOTOGRAFÍA:

CROQUIS:



SITUACION

CLAVO SITUADO SOBRE ROCA EN CERRO.

RESEÑAS DE V.T. DE RVTRCA
CARRETERA A-315 TRAMO CEAL-HUESA

NOMBRE VT-3

PROVINCIA: JAÉN

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

LONGITUD: 3°04'11.15498"O **HUSO :** 30
LATITUD 37°43'53.30916"N **ANAMORFOSIS** 0.999600466
CONVERGENCIA -0°02'34"

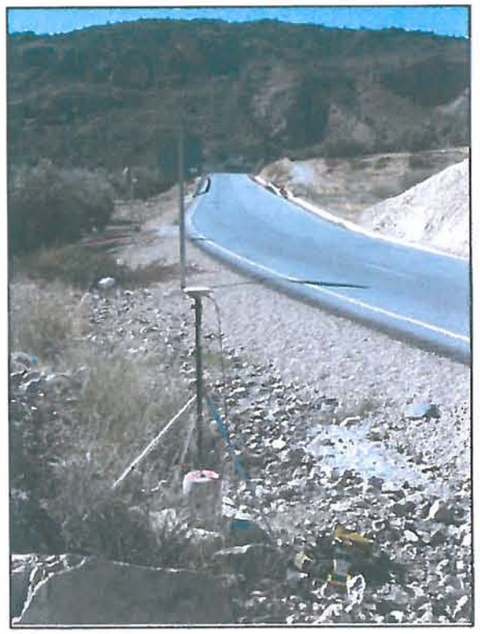
COORDENADAS UTM

X:	493852.25
Y:	4176093.5
Z:	468.03

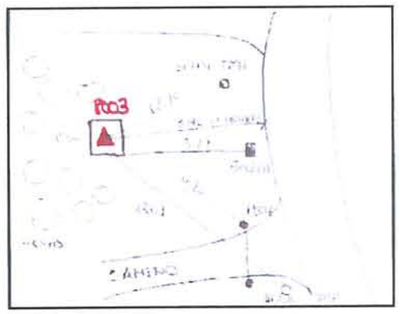
SEÑAL

CLAVO

FOTOGRAFÍA:



CROQUIS:



SITUACION

CLAVO SITUADO SOBRE MOJÓN DGC.

RESEÑAS DE V.T. DE RVTRCA
CARRETERA A-315 TRAMO CEAL-HUESA

NOMBRE VT-4

PROVINCIA: JAÉN

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

LONGITUD: 3°03'12.60766"O **HUSO :** 30
LATITUD 37°43'57.46759"N **ANAMORFOSIS** 0.999600274
CONVERGENCIA -0°01'58"

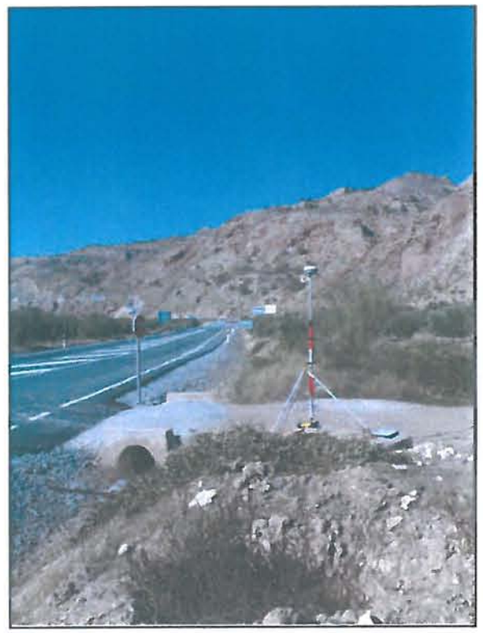
COORDENADAS UTM

X:	495285.44
Y:	4176220.72
Z:	491.99

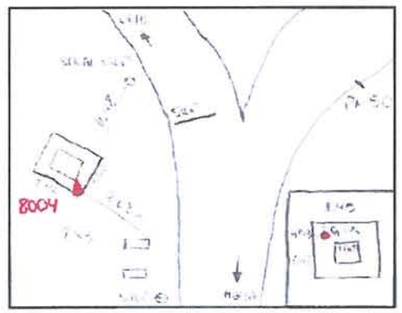
SEÑAL

CLAVO

FOTOGRAFÍA:



CROQUIS:



SITUACION

CLAVO SITUADO EN ARQUETA DE HORMIGÓN.

RESEÑAS DE CLAVOS DE NIVELACIÓN
CARRETERA A-315. TRAMO CEAL-HUESA

NOMBRE CN-0

PROVINCIA: JAÉN

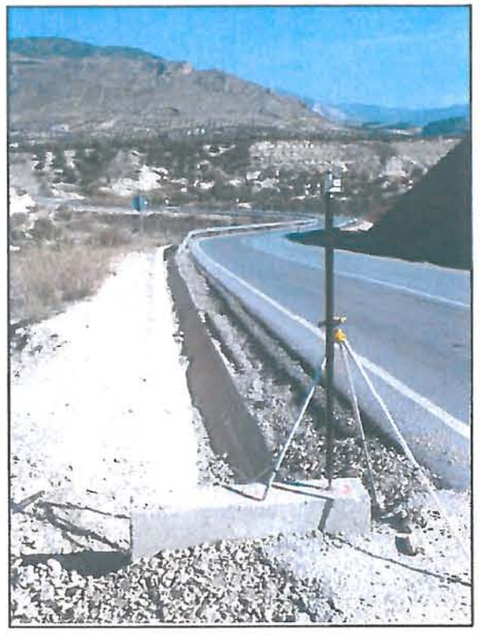
COTA:

Z: 580.927

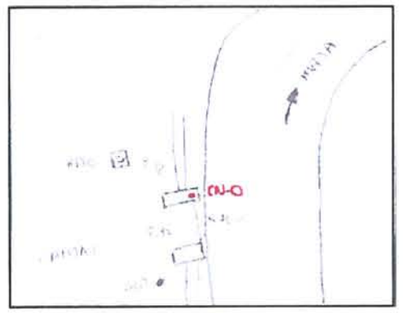
SEÑAL

CLAVO

FOTOGRAFÍA:



CROQUIS:



SITUACION

CLAVO DE BRONCE, SITUADO EN TAJEA.

RESEÑAS DE CLAVOS DE NIVELACIÓN
CARRETERA A-315. TRAMO CEAL-HUESA

NOMBRE CN-1

PROVINCIA: JAÉN

COTA:

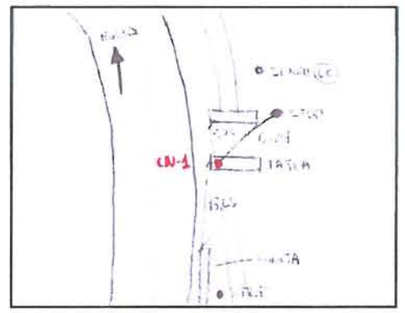
Z: 491.009

SEÑAL

CLAVO

FOTOGRAFÍA:

CROQUIS:



SITUACION

CLAVO DE BRONCE, SITUADO EN TAJEA.

RESEÑAS DE CLAVOS DE NIVELACIÓN
CARRETERA A-315. TRAMO CEAL-HUESA

NOMBRE CN-2

PROVINCIA: JAÉN

COTA:

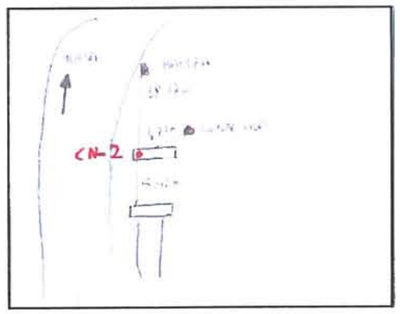
Z: 465.014

SEÑAL

CLAVO

FOTOGRAFÍA:

CROQUIS:



SITUACION

CLAVO DE BRONCE, SITUADO EN TAJEA.

RESEÑAS DE CLAVOS DE NIVELACIÓN
CARRETERA A-315. TRAMO CEAL-HUESA

NOMBRE CN-3

PROVINCIA: JAÉN

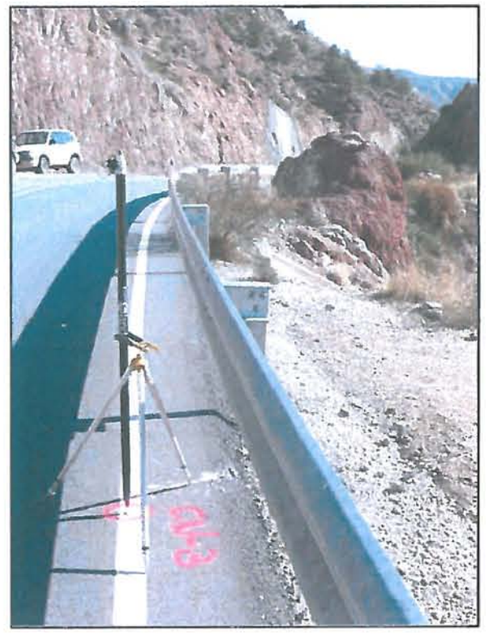
COTA:

Z: 465.014

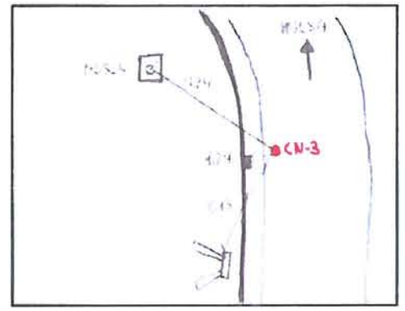
SEÑAL

CLAVO

FOTOGRAFÍA:



CROQUIS:



SITUACION

CLAVO GEOPUNTO, SITUADO SOBRE ASFALTO EN RAYA BLANCA CARRETERA.

RESEÑAS DE CLAVOS DE NIVELACIÓN
CARRETERA A-315. TRAMO CEAL-HUESA

NOMBRE CN-5.2

PROVINCIA: JAÉN

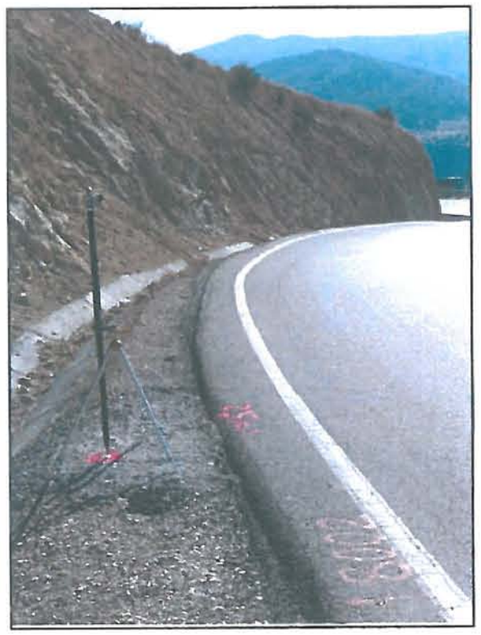
COTA:

Z: 527.863

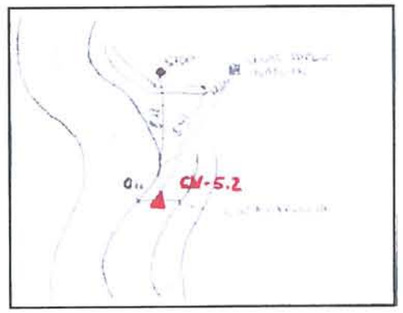
SEÑAL

CLAVO

FOTOGRAFÍA:



CROQUIS:



SITUACION

CLAVO GEOPUNTO, SITUADO EN HORMIGÓN, ENTRE ASFALTO Y CUNETA DE FÁBRICA.

2.2.4.- Listados de cálculo

Listado de coordenadas GPS (WGS-84):

SUBNET 'Geodesia' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in WGS84(BLH)

#	Point Name	Comment	Coordinates Latitude	Longitude	Sigmas(mm) Height (m)	s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
	Geodesia 92832		37°52'40.81591"N	3°03'58.11510"W	837.86600	0.0	0.0	0.0	0	0	0
	Geodesia 94915		37°45'42.37713"N	3°08'21.91026"W	667.14081	12.5	10.4	26.4	0	-15	20
	Geodesia 94944		37°44'52.99472"N	3°02'53.40425"W	954.39822	7.8	6.9	17.8	8	-11	8
	Geodesia 94950		37°40'44.64523"N	2°59'57.42979"W	947.84300	0.0	0.0	0.0	0	0	0

SUBNET 'RVT' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in WGS84(BLH)

#	Point Name	Comment	Coordinates Latitude	Longitude	Sigmas(mm) Height (m)	s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
	RVT 8001		37°45'29.88481"N	3°04'57.21428"W	654.70350	2.2	1.4	4.0	-10	-39	27
	RVT 8002		37°44'39.08232"N	3°05'05.34727"W	610.48626	1.9	0.9	3.0	-5	-61	0
	RVT 8003		37°43'48.84270"N	3°04'15.68827"W	518.41725	4.5	2.2	6.8	-22	-67	19
	RVT 8004		37°43'53.00274"N	3°03'17.14028"W	542.36723	2.7	1.4	4.5	-19	-64	20
	RVT 94915		37°45'42.37713"N	3°08'21.91026"W	667.14081	0.0	0.0	0.0	0	0	0
	RVT 94944		37°44'52.99472"N	3°02'53.40425"W	954.39822	0.0	0.0	0.0	0	0	0

Listado de coordenadas UTM (ED-50):

SUBNET 'Geodesia' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in UTG Huesa(Grid, Zone huso 30)

#	Point Name	Comment	Coordinates Northing(m)	Easting(m)	Sigmas(mm) Height (m)	s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
	Geodesia 92832		4192488.27706	494294.32587	787.89592	3.1	3.0	7.5	3	-6	9
	Geodesia 94915		4179599.42263	487830.62797	617.03425	5.8	4.7	11.9	0	-16	17
	Geodesia 94944		4178069.27568	495867.43551	904.01753	2.7	2.5	6.4	8	-14	5
	Geodesia 94950		4170414.22032	500173.74125	897.13702	4.3	3.4	9.4	1	8	25

SUBNET 'RVT' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in UTG Huesa(Grid, Zone huso 30)

#	Point Name	Comment	Coordinates Northing(m)	Easting(m)	Sigmas(mm) Height (m)	s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
	RVT 8001		4179208.38036	492838.61056	604.44353	2.3	1.4	4.2	-10	-38	27
	RVT 8002		4177642.87469	492638.15908	560.19403	2.0	1.0	3.2	-5	-60	0
	RVT 8003		4176093.50335	493852.25337	468.05223	4.8	2.3	7.2	-22	-67	19
	RVT 8004		4176220.72034	495285.44241	491.96405	2.9	1.5	4.8	-19	-64	20
	RVT 94915		4179599.42263	487830.62797	617.03425	0.0	0.0	0.0	0	0	0
	RVT 94944		4178069.27568	495867.43551	904.01753	0.0	0.0	0.0	0	0	0

Coordenadas WGS-84 de los vértices geodésicos:

Nº	Longitud	Latitud	Altura BP	Nombre
92832	37º52'40.81604	-3º03'58.11554	837.87	MAJANOS
94915	37º45'42.37668	-3º08'21.91011	667.12	HORNO
94944	37º44'52.99473	-3º02'53.40424	954.40	PEÑON
94950	37º40'44.64494	-2º59'57.42955	947.83	LIRIO

Coordenadas UTM (huso30) de los vértices geodésicos:

Nº	X	Y	Z	Descripción
92832	494294.51	4192488.51	787.30	MAJANOS
94915	487830.70	4179599.07	616.80	HORNO
94944	495867.16	4178069.29	904.20	PEÑON
94950	500173.69	4170414.44	898.00	LIRIO

Parámetros de transformación WGS-84 a ED-50:

Datum: Huesa
DX: -277.9893867 m
DY: -116.3134943 m
DZ: 132.1048419 m
RX: -3.250436534 "
RY: -10.20082872 "
RZ: -2.891503645 "
Scale: -5.003546793 ppm
Ellipsoid name: INTL
Proyección: UTM Huesa

Datum: Huesa Ng
DX: -54.04881641 m
DY: 185.2024334 m
DZ: -130.535391 m
RX: -8.987559568 "
RY: 0.9976036562 "
RZ: 5.040834085 "
Scale: -5.393725 ppm
Ellipsoid name: INTL
Proyección: UTG Huesa

Tabla de residuos de ajuste:

Una vez realizado el ajuste por mínimos cuadrados entre los dos sistemas, en cada uno de los vértices se obtienen los siguientes residuos:

Name	N	E	U	Total
92832 / 92832	0.21	0.21	0.01	0.30
94915 / 94915	-0.37	0.08	0.01	0.38
94944 / 94944	-0.02	-0.25	-0.05	0.26
94950 / 94950	0.18	-0.03	0.02	0.18

El ajuste planimétrico no es bueno (posible deficiencia en las coordenadas UTM oficiales)

Name	N	E	U	Total
8001 / 8001	0.00	0.00	-0.02	0.02
8002 / 8002	0.00	0.00	0.03	0.03
8003 / 8003	0.00	0.01	-0.03	0.03
8004 / 8004	0.00	0.00	0.02	0.02

2.2.5.- Listados de nivelaciones

Cálculo de nivelación:

ID Pto	Altura	Distancia	Desnivel 1	Desnivel 2
8001A	0.7743	47		
8001B	0.7746	47		
1	1.8084	44	-1.034	
2	1.8003	44		-1.026
3	1.4127	54		
4	1.4051	54		
5	1.2946	47	0.118	
6	1.3935	46		0.012
7	0.4431	46		
8	0.5407	46		
9	3.7114	44	-3.268	
10	3.8602	44		-3.320
11	0.2160	25		
12	0.3637	25		
13	3.2630	28	-3.047	
14	3.2899	28		-2.926
15	0.2520	28		
16	0.2796	28		
17	3.0079	29	-2.756	
18	3.0124	29		-2.733
19	0.4205	28		
20	0.4244	28		
21	3.4800	41	-3.060	
22	3.5297	41		-3.105
23	0.0840	35		
24	0.1334	35		
25	3.7366	38	-3.653	
26	3.7317	38		-3.598
27	0.4783	26		
28	0.4730	26		
29	3.6663	33	-3.188	
30	3.6999	33		-3.227
31	0.2787	26		
32	0.3128	26		
33	3.7881	28	-3.509	
34	3.8043	28		-3.492
35	0.1118	32		
36	0.1276	32		
37	3.6738	31	-3.562	
				-3.600
38	3.7277	31		

ID Pto	Altura	Distancia	Desnivel 1	Desnivel 2
39	0.4145	26		
40	0.4693	26		
41	2.3441	31	-1.930	
42	2.3703	31		-1.901
43	1.5659	33		
44	1.5918	33		
45	0.8193	51	0.747	
46	0.8438	51		0.748
47	3.2263	28		
48	3.2516	28		
49	0.5364	27	2.690	
50	0.5937	27		2.658
51	2.7602	15		
52	2.8160	16		
CN-0	0.8192	18	1.941	
CN-0	0.8192	18		1.997
		941	-23.511	-23.513
CN-0	2.5360	39		
CN-0	2.5364	39		
60	0.3451	31	2.191	
61	0.4221	31		2.114
62	3.0982	46		
63	3.1768	46		
64	0.7451	40	2.353	
65	0.7923	40		2.385
66	2.6308	48		
67	2.6764	48		
68	0.6066	48	2.024	
69	0.6510	48		2.025
70	2.1914	51		
71	2.2361	51		
72	0.4202	50	1.771	
73	0.5889	50		1.647
74	2.3895	55		
75	2.5572	55		
76	3.1848	52	-0.795	
77	3.2172	51		-0.660
78	0.0827	25		
79	0.1162	25		
80	3.6104	25	-3.528	

ID Pto	Altura	Distancia	Desnivel 1	Desnivel 2
81	3.6789	24		-3.563
82	0.1779	18		
83	0.2472	18		
84	3.7941	25	-3.616	
85	3.8364	25		-3.589
86	0.1774	16		
87	0.2194	16		
88	3.9350	27	-3.758	
89	3.8561	27		-3.637
90	0.4102	13		
91	0.3295	14		
92	3.5017	20	-3.092	
93	3.5896	20		-3.260
94	0.0226	15		
95	0.1097	15		
96	3.2623	19	-3.240	
97	3.3474	19		-3.238
98	0.1076	15		
99	0.1920	15		
100	3.3311	19	-3.224	
101	3.4582	19		-3.266
102	0.1005	15		
103	0.2274	15		
104	3.3138	19	-3.213	
105	3.3263	19		-3.099
106	0.1346	14		
107	0.1469	14		
108	3.5201	22	-3.386	
109	3.6067	22		-3.460
110	1.2744	8		
111	1.3605	8		
112	3.1270	17	-1.853	
113	3.2100	17		-1.850
114	0.2555	13		
115	0.3395	13		
116	3.6810	24	-3.426	
117	3.7745	24		-3.435
118	0.2143	12		
119	0.3071	12		
120	2.9855	21	-2.771	
121	3.0001	20		-2.693
122	0.2227	13		

ID Pto	Altura	Distancia	Desnivel 1	Desnivel 2
123	0.2382	14		
124	3.6066	23	-3.384	
125	3.6600	23		-3.422
126	0.1516	14		
127	0.2047	14		
128	3.0011	17	-2.850	
129	3.0530	17		-2.848
130	0.2883	12		
131	0.3400	12		
132	3.2047	20	-2.916	
133	3.2394	20		-2.899
134	0.0122	15		
135	0.0466	15		
136	3.6764	20	-3.664	
137	3.7130	20		-3.666
138	0.0734	20		
139	0.1101	20		
140	3.7249	22	-3.652	
141	3.7621	22		-3.652
142	0.1977	13		
143	0.2350	13		
144	3.4481	21	-3.250	
145	3.4912	21		-3.256
146	0.0013	16		
147	0.0435	16		
148	3.2930	22	-3.292	
149	3.3258	22		-3.282
150	0.2634	20		
151	0.2956	19		
CN-5.1	2.3417	19	-2.078	
CN-5.1	2.3417	19		-2.046
		1150	-52.646	-52.650
CN-5.1	1.0793	6		
CN-5.2	1.4956	4	-0.416	
CN-5.1	1.1070	6		
CN-5.2	1.5233	4		-0.416
		10	-0.416	-0.416

CN-5.2	0.4742	21		

ID Pto	Altura	Distancia	Desnivel 1	Desnivel 2
CN-5.2	0.4743	21		
160	3.7213	33	-3.247	
161	3.8260	34		-3.352
162	0.0313	29		
163	0.1353	29		
164	3.7437	25	-3.712	
165	3.8090	25		-3.674
166	0.1620	24		
167	0.2292	24		
168	3.8164	29	-3.654	
169	3.8108	28		-3.582
170	0.1166	14		
171	0.1098	14		
172	3.7305	22	-3.614	
173	3.7686	22		-3.659
174	0.3066	18		
175	0.3444	18		
176	3.8385	27	-3.532	
177	3.8706	27		-3.526
178	0.2112	21		
179	0.2431	21		
180	3.6128	28	-3.402	
181	3.6187	27		-3.376
182	0.2126	18		
183	0.2187	18		
184	3.8042	23	-3.592	
185	3.8592	23		-3.641
186	0.0862	19		
187	0.1402	18		
188	3.7542	24	-3.668	
189	3.7989	25		-3.659
190	0.1643	22		
191	0.2071	21		
192	3.8472	24	-3.683	
193	3.9059	24		-3.699
194	0.4680	15		
195	0.5270	15		
196	3.8574	21	-3.389	
197	3.8623	21		-3.335
198	0.9632	11		
199	0.9677	11		
CN-1	2.3224	14	-1.359	

ID Pto	Altura	Distancia	Desnivel 1	Desnivel 2
CN-1	2.3224	14		-1.355
		480	-36.852	-36.856
CN-1	0.2151	15		
CN-1	0.2150	15		
200	3.8547	23	-3.640	
201	3.9085	24		-3.694
202	0.2363	21		
203	0.2915	21		
204	3.7991	24	-3.563	
205	3.8085	24		-3.517
206	0.4902	17		
207	0.4999	17		
208	3.5759	24	-3.086	
209	3.6109	25		-3.111
210	0.2756	22		
211	0.3121	21		
212	3.6900	27	-3.414	
213	3.7440	27		-3.432
214	0.1846	19		
215	0.2386	19		
216	3.7178	28	-3.533	
217	3.7295	28		-3.491
218	0.2714	26		
219	0.2840	27		
220	3.8707	32	-3.599	
221	3.9080	32		-3.624
222	0.1989	21		
223	0.2364	21		
224	3.7587	34	-3.560	
225	3.7998	35		-3.563
226	0.1380	25		
227	0.1791	25		
228	3.3559	37	-3.218	
229	3.3999	38		-3.221
230	0.7056	44		

231	0.7487	43		
232	2.9304	51	-2.225	
233	2.9440	51		-2.195
234	0.4288	48		
235	0.4410	49		
ID Pto	**Altura**	**Distancia**	**Desnivel 1**	**Desnivel 2**
236	1.9668	50	-1.538	
237	1.9840	50		-1.543
238	2.3209	48		
239	2.3379	49		
240	0.6777	56	1.643	
241	0.7079	56		1.630
242	0.9135	54		
243	0.9442	54		
244	2.2623	48	-1.349	
245	2.2785	48		-1.334
246	1.8933	56		
247	1.9087	56		
248	0.1595	57	1.734	
249	0.1767	57		1.732
250	2.7856	56		
251	2.8043	56		
252	0.3097	40	2.476	
253	0.3003	40		2.504
254	2.3790	29		
255	2.3696	29		
CN-2	1.5045	24	0.875	
CN-2	1.5045	24		0.865
		1058	-25.997	-25.994
CN-2	1.5677	55		
CN-2	1.5672	55		
260	1.4110	59	0.157	
261	1.4452	59		0.122
262	2.2836	62		
263	2.3162	62		
264	0.2241	60	2.060	
265	0.2706	60		2.046
266	2.8831	65		
267	2.9287	65		
268	0.8359	68	2.047	
269	0.8649	67		2.064
270	0.4717	28		
271	0.4999	28		
272	3.5313	46	-3.060	
273	3.5529	46		-3.053
274	1.1399	49		
ID Pto	**Altura**	**Distancia**	**Desnivel 1**	**Desnivel 2**
275	1.1604	49		
276	0.2555	59	0.884	
277	0.2969	59		0.864
278	3.1133	58		
279	3.1559	58		
280	0.0480	35	3.065	
281	0.0853	35		3.071
282	3.3654	39		
283	3.4019	39		
284	0.1352	24	3.230	
285	0.1743	24		3.228
286	2.6753	62		
287	2.7153	63		
288	3.3775	58	-0.702	
289	3.4093	58		-0.694
290	0.1584	29		
291	0.1900	29		
292	3.0992	40	-2.941	
293	3.1349	40		-2.945
294	0.3832	30		
295	0.4194	30		
8003	2.1015	42	-1.718	
8003	2.1015	42		-1.682
		969	3.022	3.019
CN-3	0.1086	83		
CN-3	0.1099	83		
300	1.5440	62	-1.435	
301	1.5688	62		-1.459
302	0.1098	45		
303	0.1353	45		
304	3.7595	34	-3.650	
305	3.8176	34		-3.682
306	0.2145	21		

307	0.2728	21		
308	3.5326	32	-3.318	
309	3.5447	32		-3.272
310	0.0454	35		
311	0.0578	36		
312	3.8784	34	-3.833	
313	3.8882	34		-3.830
ID Pto	**Altura**	**Distancia**	**Desnivel 1**	**Desnivel 2**
314	0.1868	26		
315	0.1961	26		
316	3.3533	38	-3.167	
317	3.4037	38		-3.208
318	0.2259	37		
319	0.2778	36		
320	3.5812	39	-3.355	
321	3.6147	39		-3.337
322	0.1910	22		
323	0.2244	22		
324	3.6474	24	-3.456	
325	3.7099	25		-3.486
326	0.3779	21		
327	0.4412	21		
328	3.5593	32	-3.181	
329	3.6136	33		-3.172
330	0.0869	31		
331	0.1405	30		
332	3.1508	33	-3.064	
333	3.1685	33		-3.028
334	0.1120	39		
335	0.1308	40		
336	3.1915	37	-3.080	
337	3.2385	37		-3.108
338	0.3890	32		
339	0.4358	32		
340	2.9153	43	-2.526	
341	2.9522	43		-2.516
342	1.2562	31		
343	1.2923	31		
8003	1.1861	30	0.070	
8003	1.1861	30		0.106
		861	-33.995	-33.992
CN-3	0.1747	38		
CN-3	0.1750	38		
345	3.8110	42	-3.636	
346	3.8314	42		-3.656
347	0.3372	20		
348	0.3585	20		
349	3.4028	32	-3.066	
350	3.4567	32		-3.098
ID Pto	**Altura**	**Distancia**	**Desnivel 1**	**Desnivel 2**
351	0.2705	19		
352	0.3244	18		
353	3.2279	27	-2.957	
354	3.2629	27		-2.939
355	0.0004	19		
356	0.0357	19		
357	3.9312	32	-3.931	
358	3.9594	32		-3.924
359	0.2699	19		
360	0.2978	19		
361	2.9079	72	-2.638	
362	2.9378	72		-2.640
363	3.2522	70		
364	3.2825	70		
365	2.6767	59	0.576	
366	2.7143	59		0.568
367	0.9004	68		
368	0.9372	68		
369	0.3865	66	0.514	
370	0.4220	66		0.515
371	2.1326	71		
372	2.1697	71		
373	0.1848	62	1.948	
374	0.2141	62		1.956
375	2.7123	51		
376	2.7400	51		
377	0.8599	27	1.852	
378	0.9053	27		1.835
379	1.9159	17		
380	1.9621	17		
8004	0.6134	14	1.303	
8004	0.6134	14		1.349
		819	-10.036	-10.034

8002	0.7620	20		
8002	0.7617	20		
390	3.7714	15	-3.009	
391	3.8440	15		-3.082
392	0.0420	25		
393	0.1135	25		
394	3.7660	13	-3.724	
ID Pto	**Altura**	**Distancia**	**Desnivel 1**	**Desnivel 2**
395	3.7188	12		-3.605
396	0.2116	19		
397	0.1644	19		
398	3.7879	10	-3.576	
399	3.7340	9		-3.570
400	0.5209	12		
401	0.4668	12		
402	3.8103	14	-3.289	
403	3.8502	14		-3.383
404	0.0644	12		
405	0.1041	12		
406	3.8422	23	-3.778	
407	3.8643	23		-3.760
408	0.1517	19		
409	0.1745	19		
410	3.8842	23	-3.733	
411	3.8900	23		-3.716
412	0.1454	9		
413	0.1504	9		
414	3.8094	13	-3.664	
415	3.8102	13		-3.660
416	0.0812	8		
417	0.0821	8		
418	3.8438	10	-3.763	
419	3.8116	10		-3.730
420	0.3086	7		
421	0.2763	7		
422	3.1592	13	-2.851	
423	3.1726	13		-2.896
424	1.0078	10		
425	1.0215	10		

CN-5.2	1.9971	11	-0.989	
CN-5.2	1.9971	11		-0.976
		283	-32.376	-32.378

PUNTO	IDA	VUELTA	CIERRE	Distancia	Tolerancia	PROMEDIO	COTA arrastrada	Observaciones
8001	-	-	-	-	-	-	604.44	Punto fijado cota
CN-0	-23.511	23.513	0.002	941	0.007	-23.512	580.927	
CN-5.1	-52.646	52.650	0.004	1150	0.008	-52.648	528.279	
CN-5.2	-0.416	0.416	0.000	10	0.001	-0.416	527.863	
CN-1	-36.852	36.856	0.003	480	0.005	-36.854	491.009	
CN-2	-25.997	25.994	-0.003	1058	0.007	-25.995	465.014	
8003	3.022	-3.019	0.003	969	0.007	3.021	468.034	
CN-3	33.995	-33.992	0.004	861	0.006	33.994	502.028	
8004	-10.036	10.034	-0.002	819	0.006	-10.035	491.993	
CN-5.2	-	-	-	-	-	-	527.863	
8002	32.376	-32.378	-0.002	283	0.004	32.377	560.240	

Resumen de nivelación

2.3.- PROYECTO DE APOYO FOTOGRAMÉTRICO

2.3.1.- Memoria de apoyo

OBJETO DEL TRABAJO

Realización de todos los trabajos necesarios para obtener el Apoyo Fotogramétrico de un vuelo color a escala 1/5.000 de "la construcción del ensanche y modificación de trazado de la carretera A-315. Tramo CEAL-Huesa", en la provincia de Jaén. Una vez realizado dicho apoyo de los fotogramas que recubren la totalidad del proyecto, estos serán restituidos para generar la cartografía analítica que sirva de base para la redacción del estudio informativo.

CARACTERÍSTICAS

Zona: Tramo CEAL-Huesa

HMTN: 949

Escala de vuelo: 1/5.000

Cámara:ZEISS RMK-TOP

Focal: 153.99

Fecha: DICIEMBRE 2007

Pasadas: Pasada 1, de 7102 a 7107

Pasada 2, de 7095 a 7086

Pasada 3, de 7096 a 7101

Geodesia local empleada: VG MAJANOS (HMN-92832)

VG HORNO (HMN-94915)

VG PEÑÓN (HMN-94944)

VG LIRIO (HMN-94950)

INSTRUMENTOS UTILIZADOS

- Campo: Receptores GPS Trimble 5700 bifrecuencia+RTK

Ordenador portátil Trimble TSC-1

Receptores GPS Topcon Hiper bifrecuencia+RTK

Ordenador portátil Topcon FC-100

Cámara digital

- Gabinete: Ordenador PC-Pentium

Impresora Hewlett Packard 2800

Plotter Hewlett Packard Desingjet 2000CP

ELECCIÓN DE LOS PUNTOS DE APOYO

Los puntos de apoyo se eligen de tal forma que puedan ser claramente definidos en el fotograma. Además de este condicionante, se toma como prioritario que dichos puntos de apoyo queden distribuidos en el par estereoscópico, de tal forma, que se pueda cubrir sin problemas la zona de cálculo para la interpolación. El número de puntos de apoyo ha sido, al menos, de 5 por cada par estereoscópico.

METODOLOGÍA

Todas las observaciones de campo se prevén realizar mediante técnicas GPS, para ello tendremos que seguir una secuencia de trabajo:

Planificación en Gabinete.

La observación con sistemas de posicionamiento global (GPS) es precedida por un estudio en gabinete sobre la geometría óptima de la distribución de satélites (GDOP), así como al estudio del calendario (fechas y horas en que se prevé mejor combinación geometría-número de satélites).

Una vez definido el itinerario y cobertura del Proyecto, lo plasmamos sobre cartografía HMTN 1/50.000, seleccionando los vértices geodésicos próximos a la zona. Esta red geodésica local formará un polígono (cuyos vértices exteriores serán vértices geodésicos) que circunscribe la zona proyecto. Con este procedimiento aseguramos que no existan desviaciones o errores al transformar las coordenadas del sistema original GPS (WGS-84) a la proyección UTM (ED-50).

Para el enlace geodésico vamos a partir de las coordenadas regente de los vértices circundantes al proyecto, por lo que podremos calibrar y chequear la red sin necesidad de re-observarla.

Además de observar los vértices geodésicos, introduciremos tantas bases de radiación GPS como sean necesarias para ejecutar los trabajos encomendados con la precisión requerida. Estas bases tendrán una precisión similar a los vértices geodésicos, pero con la ventaja de que se sitúan en zonas de muy fácil acceso, con lo que mejoraremos considerablemente la productividad de los trabajos de campo.

También en gabinete premarcamos la nube de puntos de apoyo sobre la colección de contactos de vuelo, concluyendo los procedimientos preparatorios del trabajo.

Trabajos de campo.

El método de observación GPS será el Estático Relativo: un receptor se estaciona en un punto de coordenadas de referencia, mientras que el segundo se va estacionando en los puntos a calcular o bien en puntos conocidos (vértices geodésicos, bases, etc.). Al emplear un punto fijo de referencia suprimimos los errores generados por la Disponibilidad Selectiva.

Con las coordenadas de los vértices geodésicos regente en los dos sistemas: geodésicas WGS-84 y UTM sobre el elipsoide ED-50, calcularemos los siete parámetros de transformación local del sistema GPS (WGS-84) al sistema nacional de referencia UTM (ED-50). Podremos comprobar el estado de la geodesia a través de los residuos que la transformación entre los dos sistemas nos arroje.

Una vez en campo procederemos a radiar todos los puntos de apoyo desde algún vértice geodésico regente.

Para fijar las ambigüedades y obtener las líneas-base con precisión centimétrica, se requiere un tiempo de observación tal que en función de varios parámetros como son: número de satélites, geometría de los mismos (valores *DOP), longitud de línea-base, etc. nos ofrezcan resultados que estén dentro de la tolerancia fijada para el proyecto. Gracias a la alta ganancia de los equipos empleados, al potente software de cálculo, y basándonos en nuestra experiencia establecemos un tiempo medio de diez minutos de observación en los puntos de apoyo y quince en los vértices geodésicos y bases fijas.

Cálculo de Gabinete.

El resultado de las observaciones de campo, una vez procesadas en gabinete, será el conjunto de Líneas-base o vectores que unen el punto fijo (Base de Referencia) y el punto a calcular (punto radiado).

El cálculo de las coordenadas de los puntos de apoyo se ha realizado mediante ajuste tridimensional, tomando como bases fijas los vértices de la red topográfica, ya ajustados previamente con los vértices geodésicos de la zona. El software empleado es el programa Pinnacle de la marca TOPCON.

Realizaremos el cálculo y ajuste de las líneas base que definen los puntos de apoyo, obteniendo las coordenadas GPS de dichos puntos y sus elipses de error. A estas coordenadas le aplicamos los parámetros de transformación calculados y obtenemos la colección de coordenadas UTM de los Puntos de Apoyo.

Una vez calculadas las coordenadas GPS y UTM de la Red Básica, estas coordenadas son introducidas en el ordenador de campo, para calcular los parámetros de transformación y tenerlos también disponibles in situ. Así podremos realizar trabajos en tiempo real (RTK) en caso de tener que hacer algún levantamiento de detalle, toma de puntos de control, ampliación del apoyo, etc.

Señalización.

Las señales utilizadas en todo el trabajo han sido Clavo de acero sobre obra de fábrica u hormigón e hitos metálicos (tipo feno) en terreno rústico.

Metrado de carretera.

Para asegurar el perfecto ajuste de la restitución a la carretera existente, se ha procedido a tomar puntos de carretera de manera secuencial, aproximadamente cada 20m. Para ello se ha podido proceder de dos formas, o bien se han dibujado marcas en la carretera y posteriormente se les han dado coordenadas, o bien se han tomado puntos de la pintura marginal de la misma.

En cualquiera de los dos casos, la técnica de observación ha sido la misma: Observación GPS estática relativa en tiempo real (RTK). Para ello hemos estacionado un equipo GPS sobre un vértice topográfico de la RVTRCA establecida, y con un GPS móvil enlazado vía radio con dicha base hemos ido obteniendo las coordenadas del metrado.

Posteriormente, este metrado será empleado en el proceso de ajuste de modelos y restitución, para obtener una definición de la rasante actual muy precisa.

2.3.2.-Listado de coordenadas

Listado de puntos:

Nº	X	Y	Z	
101	493104.54	4178969.20	622.82	
102	493321.38	4179487.42	640.59	
103	493423.90	4179770.80	651.74	
104	493613.58	4180163.29	655.98	
105	493270.61	4180212.37	645.47	
106	493066.57	4180287.78	632.32	
107	492760.25	4179965.82	610.72	
108	493059.15	4179790.14	618.93	
109	495697.35	4176674.06	609.93	
110	495873.44	4176094.75	546.92	
111	495352.78	4175974.82	490.41	
112	493855.75	4175874.20	466.32	
113	494136.10	4176237.75	466.47	
114	493305.27	4175873.00	469.97	
115	493419.03	4175375.25	573.59	
116	493128.55	4176082.67	482.84	
117	493703.70	4176317.91	534.24	
118	493511.48	4175842.24	464.32	
119	493224.05	4176596.29	463.55	
120	493267.62	4176666.41	463.07	
121	492828.60	4176467.50	471.61	
122	492729.95	4176805.20	459.16	
123	493089.32	4177140.06	469.20	
Nº	X	Y	Z	
124	493911.05	4176566.23	557.03	
125	493642.80	4176903.56	634.80	
126	493465.76	4177188.89	557.96	
127	493318.69	4176137.71	465.79	
201	493100.51	4178535.82	615.91	
202	492462.12	4178948.98	589.76	
203	492502.06	4178490.27	580.93	
204	492010.79	4178575.10	572.41	
205	491707.81	4178619.74	565.24	
206	491952.77	4178221.77	646.00	
207	492795.84	4178289.33	611.87	
208	492712.91	4178719.18	584.95	
209	492321.87	4179392.28	585.23	
210	492652.97	4179780.71	606.00	
211	494896.08	4176027.62	475.23	
212	494977.77	4176258.15	480.08	
213	495297.90	4176198.91	491.77	
214	494821.48	4176637.80	597.00	
215	495326.00	4176703.84	585.33	
216	493633.19	4175951.32	467.40	
217	493720.15	4175791.48	463.23	
218	494395.71	4176019.80	557.10	
219	494219.72	4175695.96	601.77	
220	494522.21	4175773.22	629.76	
221	494481.67	4176639.53	574.48	
222	494055.88	4176533.31	581.97	
223	492659.71	4177706.33	545.01	
224	492607.13	4177329.40	457.42	
225	492335.37	4177889.55	555.73	
226	492297.21	4177591.34	514.44	
227	493172.58	4177674.59	614.91	
228	492999.99	4177901.46	628.23	
8001	492838.61	4179208.38	604.44	VT-1
8002	492638.16	4177642.87	560.24	VT-2
8003	493852.25	4176093.50	468.03	VT-3
8004	495285.44	4176220.72	491.99	VT-4

Metrado de carretera:

Nº	X	Y	Z	Descripción
4001	492551.45	4177594.47	522.16	BCRT
4002	492561.66	4177589.27	521.31	BCRT
4003	492570.32	4177587.61	520.65	BCRT
4004	492583.55	4177588.66	519.75	BCRT
4005	492600.26	4177591.25	518.72	BCRT
4006	492616.43	4177593.21	517.57	BCRT
4007	492632.98	4177592.89	516.33	BCRT
4008	492646.26	4177590.42	515.30	BCRT
4009	492663.60	4177584.61	513.77	BCRT
4010	492683.32	4177575.46	511.80	BCRT
4011	492700.10	4177567.61	510.22	BCRT
4012	492714.30	4177560.90	508.94	BCRT
4013	492731.69	4177552.43	507.30	BCRT
4014	492749.52	4177542.82	505.60	BCRT
4015	492764.00	4177534.49	504.11	BCRT
4016	492783.72	4177522.25	502.02	BCRT
4017	492802.15	4177510.61	500.10	BCRT
4018	492818.57	4177500.30	498.45	BCRT
4019	492836.72	4177488.87	496.59	BCRT
4020	492852.99	4177478.50	495.04	BCRT
4021	492868.65	4177467.04	493.45	BCRT
4022	492883.10	4177454.06	491.81	BCRT
4023	492889.90	4177436.39	489.93	BCRT
4024	492899.37	4177422.75	488.51	BCRT
4025	492909.03	4177408.04	487.13	BCRT
4026	492918.89	4177394.62	485.90	BCRT
4027	492928.96	4177383.96	484.74	BCRT
4028	492939.85	4177375.25	483.50	BCRT
4029	492956.60	4177363.03	481.71	BCRT
4030	492967.04	4177354.76	480.59	BCRT
4031	492977.87	4177342.11	479.23	BCRT
4032	492984.04	4177328.20	478.01	BCRT
4033	492986.23	4177314.54	476.94	BCRT
4034	492986.31	4177303.62	476.14	BCRT
4035	492985.64	4177285.52	474.91	BCRT
4036	492984.91	4177267.99	473.69	BCRT
4037	492984.41	4177251.04	472.68	BCRT
4038	492986.43	4177235.46	471.79	BCRT
4039	492993.37	4177219.92	470.71	BCRT
4040	493000.69	4177211.27	469.97	BCRT

Nº	X	Y	Z	Descripción
4041	493011.76	4177201.51	468.93	BCRT
4042	493023.63	4177191.52	467.80	BCRT
4043	493034.82	4177179.89	466.73	BCRT
4044	493044.74	4177168.74	465.80	BCRT
4045	493056.90	4177154.93	464.69	BCRT
4046	493073.01	4177136.68	463.58	BCRT
4047	493089.32	4177118.14	462.88	BCRT
4048	493104.44	4177100.94	462.36	BCRT
4049	493117.16	4177086.46	461.96	BCRT
4050	493127.50	4177074.17	461.67	BCRT
4051	493137.29	4177059.59	461.33	BCRT
4052	493146.19	4177036.93	460.91	BCRT
4053	493153.10	4177007.12	460.74	BCRT
4054	493158.57	4176981.93	460.70	BCRT
4055	493165.21	4176951.81	460.67	BCRT
4056	493172.15	4176948.62	460.67	BCRT
4057	493169.80	4176930.59	460.66	BCRT
4058	493174.20	4176910.40	460.76	BCRT
4059	493177.69	4176895.83	460.82	BCRT
4060	493182.54	4176881.99	460.96	BCRT
4061	493187.52	4176886.05	460.66	BCRT
4062	493188.32	4176869.77	461.11	BCRT
4063	493199.32	4176849.87	461.27	BCRT
4064	493208.07	4176833.37	461.12	BCRT
4065	493215.19	4176817.71	460.72	BCRT
4066	493220.56	4176804.33	460.43	BCRT
4067	493229.69	4176780.64	459.97	BCRT
4068	493236.82	4176762.33	459.76	BCRT
4069	493241.03	4176751.12	459.73	BCRT
4070	493246.85	4176731.75	459.77	BCRT
4071	493249.06	4176719.92	459.93	BCRT
4072	493252.55	4176698.05	460.30	BCRT
4073	493256.20	4176674.52	460.95	BCRT
4074	493258.30	4176659.88	461.40	BCRT
4075	493259.19	4176645.07	461.82	BCRT
4076	493257.37	4176628.92	462.18	BCRT
4077	493254.36	4176615.75	462.44	BCRT
4078	493249.95	4176597.70	462.94	BCRT
4079	493246.28	4176582.23	463.52	BCRT

4080	493244.24	4176569.44	464.06	BCRT
4081	493245.67	4176553.20	464.57	BCRT
Nº	X	Y	Z	Descripción
4082	493252.68	4176537.03	464.73	BCRT
4083	493261.28	4176522.43	464.74	BCRT
4085	493271.43	4176502.92	464.82	BCRT
4086	493275.41	4176488.12	464.94	BCRT
4087	493276.77	4176477.63	465.07	BCRT
4088	493278.53	4176458.68	465.20	BCRT
4089	493280.59	4176436.13	465.16	BCRT
4090	493282.85	4176411.09	465.03	BCRT
4091	493284.71	4176391.07	465.05	BCRT
4092	493286.69	4176372.91	465.37	BCRT
4093	493289.96	4176358.20	465.71	BCRT
4094	493294.91	4176344.31	465.90	BCRT
4095	493304.62	4176321.44	466.42	BCRT
4096	493312.14	4176304.15	466.85	BCRT
4097	493324.69	4176289.79	467.43	BCRT
4098	493328.56	4176275.13	467.86	BCRT
4099	493329.03	4176259.72	468.11	BCRT
4100	493327.83	4176245.64	468.28	BCRT
4101	493326.63	4176228.46	468.61	BCRT
4102	493327.33	4176212.31	469.09	BCRT
4103	493329.15	4176194.84	469.32	BCRT
4104	493331.85	4176173.52	469.15	BCRT
4105	493336.57	4176155.99	468.61	BCRT
4106	493345.64	4176141.41	467.79	BCRT
4107	493354.14	4176133.41	467.17	BCRT
4108	493367.33	4176123.92	466.38	BCRT
4109	493387.51	4176110.77	465.53	BCRT
4110	493401.42	4176101.89	465.36	BCRT
4111	493420.46	4176090.71	465.51	BCRT
4112	493437.03	4176081.75	465.99	BCRT
4113	493456.79	4176071.28	466.41	BCRT
4114	493478.27	4176059.97	466.99	BCRT
4115	493498.47	4176050.72	467.55	BCRT
4116	493521.96	4176041.79	468.51	BCRT
4117	493548.84	4176032.28	469.59	BCRT
4118	493575.06	4176022.90	470.81	BCRT
4119	493593.75	4176016.06	471.78	BCRT
4120	493612.46	4176009.16	472.87	BCRT
4121	493631.03	4176003.45	473.77	BCRT
4122	493652.59	4176000.13	474.37	BCRT
4123	493670.18	4176001.09	474.50	BCRT
Nº	X	Y	Z	Descripción
4124	493688.05	4176005.34	474.31	BCRT
4125	493708.99	4176014.49	473.63	BCRT
4126	493727.08	4176024.79	472.65	BCRT
4127	493747.92	4176037.19	471.52	BCRT
4128	493766.57	4176048.30	470.55	BCRT
4129	493790.62	4176062.58	469.48	BCRT
4130	493815.87	4176077.60	468.41	BCRT
4131	493831.24	4176088.01	467.89	BCRT
4132	493842.59	4176098.37	467.61	BCRT
4133	493848.62	4176104.93	467.54	BCRT
4134	493861.84	4176120.27	467.51	BCRT
4135	493880.54	4176142.10	467.79	BCRT
4136	493899.79	4176164.57	468.47	BCRT
4137	493917.95	4176185.66	469.51	BCRT
4138	493932.33	4176202.40	470.39	BCRT
4139	493950.71	4176223.83	471.51	BCRT
4140	493970.31	4176246.69	472.70	BCRT
4141	493988.64	4176268.04	473.84	BCRT
4142	494001.10	4176282.43	474.70	BCRT
4143	494012.34	4176295.08	475.61	BCRT
4144	494026.45	4176308.58	476.62	BCRT
4145	494044.08	4176324.39	477.96	BCRT
4146	494063.91	4176343.55	479.87	BCRT
4147	494079.53	4176359.97	481.54	BCRT
4148	494089.77	4176369.01	482.58	BCRT
4149	494104.11	4176376.24	483.67	BCRT
4150	494163.85	4176380.22	486.66	BCRT
4151	494178.24	4176380.68	487.11	BCRT
4152	494199.36	4176388.72	487.48	BCRT
4153	494206.71	4176392.52	487.99	BCRT
4154	494220.26	4176396.67	488.87	BCRT
4155	494239.41	4176400.94	490.14	BCRT
4156	494251.74	4176403.92	491.01	BCRT
4157	494264.75	4176409.71	491.83	BCRT
4158	494281.30	4176422.44	492.69	BCRT
4159	494296.91	4176428.34	493.66	BCRT
4160	494307.48	4176432.64	494.40	BCRT
4161	494323.75	4176441.19	495.59	BCRT
4162	494356.25	4176458.77	498.12	BCRT

4163	494353.53	4176464.32	498.06	BCRT
4164	494372.90	4176468.40	499.14	BCRT
Nº	X	Y	Z	Descripción
4165	494369.42	4176473.53	499.00	BCRT
4166	494378.58	4176482.24	499.75	BCRT
4167	494390.31	4176492.13	500.34	BCRT
4168	494407.49	4176499.62	500.59	BCRT
4169	494423.38	4176504.94	500.86	BCRT
4170	494436.53	4176507.69	500.78	BCRT
4171	494437.29	4176501.54	500.66	BCRT
4172	494453.89	4176510.29	500.46	BCRT
4173	494481.49	4176508.08	500.34	BCRT
4174	494484.79	4176514.89	500.32	BCRT
4175	494498.39	4176518.56	500.51	BCRT
4176	494509.78	4176524.87	501.08	BCRT
4177	494522.56	4176531.76	501.81	BCRT
4178	494541.43	4176530.20	501.94	BCRT
4179	494541.51	4176536.37	502.18	BCRT
4180	494556.48	4176537.12	502.06	BCRT
4181	494557.70	4176530.91	501.77	BCRT
4182	494573.35	4176526.71	501.06	BCRT
4183	494576.65	4176532.04	500.99	BCRT
4184	494593.51	4176525.70	499.89	BCRT
4185	494596.42	4176517.98	499.57	BCRT
4186	494609.25	4176513.43	497.99	BCRT
4187	494627.86	4176507.44	497.39	BCRT
4188	494632.10	4176513.40	497.44	BCRT
4189	494645.96	4176510.76	496.78	BCRT
4190	494646.49	4176504.20	496.42	BCRT
4191	494660.23	4176496.63	495.45	BCRT
4192	494667.83	4176498.74	495.23	BCRT
4193	494682.19	4176487.58	493.93	BCRT
4194	494691.36	4176480.36	493.08	BCRT
4195	494701.35	4176474.75	492.16	BCRT
4196	494713.81	4176472.63	491.35	BCRT
4197	494728.64	4176470.84	490.54	BCRT
4198	494743.98	4176464.66	489.32	BCRT
4199	494740.64	4176459.57	489.08	BCRT
4200	494730.34	4176464.15	489.94	BCRT
4201	494750.04	4176461.33	488.85	BCRT
4202	494773.65	4176448.25	487.16	BCRT
4203	494806.22	4176432.24	485.57	BCRT
4204	494820.21	4176428.49	485.48	BCRT
4205	494832.67	4176426.59	485.55	BCRT
Nº	X	Y	Z	Descripción
4206	494832.87	4176420.27	485.66	BCRT
4207	494850.96	4176417.93	485.96	BCRT
4208	494854.93	4176423.69	486.05	BCRT
4209	494877.19	4176420.85	486.89	BCRT
4210	494878.36	4176414.50	486.96	BCRT
4211	494905.61	4176410.97	487.43	BCRT
4212	494907.86	4176416.88	487.42	BCRT
4213	494936.36	4176413.23	487.04	BCRT
4214	494937.39	4176406.97	486.99	BCRT
4215	494960.42	4176403.96	486.28	BCRT
4216	494963.85	4176409.77	486.19	BCRT
4217	494977.10	4176407.92	485.90	BCRT
4218	494977.74	4176401.68	485.80	BCRT
4219	494989.49	4176399.13	485.53	BCRT
4220	494993.73	4176404.10	485.76	BCRT
4221	495007.56	4176396.13	485.59	BCRT
4222	495005.69	4176390.42	485.51	BCRT
4223	495023.95	4176378.03	485.63	BCRT
4224	495028.84	4176382.24	485.65	BCRT
4225	495052.16	4176366.68	486.22	BCRT
4226	495051.37	4176359.80	486.28	BCRT
4227	495076.64	4176343.13	486.72	BCRT
4228	495081.56	4176347.25	486.74	BCRT
4229	495104.59	4176332.12	487.07	BCRT
4230	495103.10	4176325.70	487.05	BCRT
4231	495124.13	4176312.01	487.38	BCRT
4232	495133.94	4176313.46	487.25	BCRT
4233	495155.14	4176299.89	487.75	BCRT
4234	495153.93	4176292.17	487.78	BCRT
4235	495184.23	4176281.10	488.50	BCRT
4236	495181.54	4176273.11	488.50	BCRT
4237	495202.15	4176258.75	488.97	BCRT
4238	495209.50	4176264.88	489.12	BCRT
4239	495232.10	4176250.36	489.78	BCRT
4240	495229.05	4176239.90	489.67	BCRT
4241	495242.78	4176230.10	489.98	BCRT
4242	495256.70	4176219.95	490.24	BCRT
4243	495270.93	4176208.43	490.47	BCRT
4244	495289.44	4176211.36	491.58	BCRT

4245	495279.75	4176218.15	491.18	BCRT
4247	492852.81	4179208.46	603.19	BCRT
Nº	X	Y	Z	Descripción
4248	492812.75	4179167.75	602.87	BCRT
4249	492799.52	4179151.75	602.94	BCRT
4250	492785.92	4179135.27	603.09	BCRT
4251	492771.86	4179118.27	603.32	BCRT
4252	492758.34	4179101.89	603.56	BCRT
4253	492747.71	4179088.90	603.81	BCRT
4254	492737.91	4179076.42	604.12	BCRT
4255	492729.30	4179063.01	604.28	BCRT
4256	492721.15	4179045.01	604.24	BCRT
4257	492716.37	4179027.36	603.88	BCRT
4258	492714.16	4179010.38	603.22	BCRT
4259	492713.91	4178991.04	601.98	BCRT
4260	492714.23	4178966.65	600.43	BCRT
4261	492714.79	4178942.37	599.11	BCRT
4262	492715.27	4178918.08	597.69	BCRT
4263	492715.07	4178896.22	596.51	BCRT
4264	492712.76	4178875.49	595.51	BCRT
4265	492709.47	4178857.30	594.69	BCRT
4266	492706.21	4178842.71	594.11	BCRT
4267	492703.29	4178830.74	593.66	BCRT
4268	492703.23	4178813.48	592.94	BCRT
4269	492710.52	4178793.93	591.89	BCRT
4270	492723.01	4178778.65	590.68	BCRT
4271	492733.86	4178767.48	589.61	BCRT
4272	492741.01	4178755.78	588.77	BCRT
4273	492743.02	4178742.32	587.79	BCRT
4274	492739.86	4178728.60	586.89	BCRT
4275	492734.16	4178719.79	586.27	BCRT
4276	492724.90	4178712.45	585.72	BCRT
4277	492732.18	4178706.34	586.07	BCRT
4278	492740.93	4178713.98	586.88	BCRT
4279	492718.96	4178708.93	585.48	BCRT
4280	492721.78	4178700.21	585.02	BCRT
4281	492710.78	4178690.09	584.00	BCRT
4282	492703.23	4178675.57	582.90	BCRT
4283	492699.70	4178660.43	582.03	BCRT
4284	492697.18	4178647.77	581.34	BCRT
4285	492693.16	4178634.70	580.54	BCRT
4286	492683.72	4178618.29	579.14	BCRT
4287	492676.12	4178605.92	578.11	BCRT
4288	492669.25	4178592.80	577.03	BCRT
Nº	X	Y	Z	Descripción
4289	492665.11	4178572.92	576.23	BCRT
4290	492662.39	4178557.36	575.83	BCRT
4291	492656.58	4178541.95	575.51	BCRT
4292	492645.70	4178527.30	575.33	BCRT
4293	492639.06	4178521.33	575.35	BCRT
4294	492636.00	4178526.85	575.06	BCRT
4295	492625.77	4178520.52	575.14	BCRT
4296	492610.21	4178515.62	575.41	BCRT
4297	492607.45	4178509.03	575.69	BCRT
4298	492584.98	4178508.51	576.16	BCRT
4299	492567.08	4178507.76	576.85	BCRT
4300	492544.87	4178502.47	578.15	BCRT
4301	492524.96	4178493.54	579.35	BCRT
4302	492516.74	4178496.45	579.86	BCRT
4303	492505.71	4178483.97	580.46	BCRT
4304	492496.62	4178486.19	580.97	BCRT
4305	492498.11	4178479.99	580.86	BCRT
4306	492486.78	4178473.68	581.45	BCRT
4307	492470.63	4178462.07	582.37	BCRT
4308	492451.09	4178445.88	583.35	BCRT
4309	492432.54	4178430.22	584.15	BCRT
4310	492414.05	4178414.65	584.82	BCRT
4311	492394.76	4178398.43	585.50	BCRT
4312	492379.17	4178385.47	586.10	BCRT
4313	492355.10	4178365.40	586.83	BCRT
4314	492337.60	4178350.82	587.27	BCRT
4315	492313.31	4178330.61	587.78	BCRT
4316	492288.90	4178310.31	588.27	BCRT
4317	492266.09	4178291.28	588.71	BCRT
4318	492258.81	4178285.16	588.82	BCRT
4319	492245.99	4178272.40	589.12	BCRT
4320	492228.91	4178242.57	589.83	BCRT
4321	492219.14	4178219.09	590.19	BCRT
4322	492211.65	4178201.10	590.13	BCRT
4323	492202.65	4178179.75	589.54	BCRT
4324	492191.61	4178153.29	587.96	BCRT
4325	492182.11	4178124.51	585.54	BCRT
4326	492180.54	4178105.43	583.85	BCRT
4327	492184.41	4178079.99	581.39	BCRT

4328	492195.31	4178055.48	578.95	BCRT
4329	492208.54	4178036.72	576.81	BCRT
Nº	X	Y	Z	Descripción
4330	492239.14	4178018.83	573.36	BCRT
4331	492264.31	4178008.93	570.89	BCRT
4332	492290.84	4177999.14	568.20	BCRT
4333	492316.06	4177990.68	565.71	BCRT
4334	492335.82	4177983.16	563.87	BCRT
4335	492359.74	4177971.40	561.22	BCRT
4336	492381.80	4177960.39	558.89	BCRT
4337	492404.72	4177948.92	556.56	BCRT
4338	492420.16	4177939.97	555.08	BCRT
4339	492439.44	4177924.44	552.77	BCRT
4340	492453.89	4177907.93	550.77	BCRT
4341	492464.93	4177889.07	548.78	BCRT
4342	492472.92	4177864.69	546.46	BCRT
4343	492475.22	4177841.23	544.32	BCRT
4344	492473.45	4177822.49	542.52	BCRT
4345	492470.98	4177807.16	540.79	BCRT
4346	492472.37	4177785.16	538.64	BCRT
4347	492478.78	4177767.70	536.84	BCRT
4348	492485.66	4177752.51	535.27	BCRT
4349	492494.88	4177732.03	533.14	BCRT
4350	492503.39	4177712.94	531.32	BCRT
4351	492510.14	4177698.75	530.00	BCRT
4352	492520.43	4177685.40	528.87	BCRT
4353	492527.26	4177677.92	528.45	BCRT
4354	492533.54	4177668.27	527.93	BCRT
4355	492539.09	4177650.59	526.84	BCRT
4356	492539.25	4177639.09	526.03	BCRT
4357	492537.13	4177624.78	524.77	BCRT
4358	492539.29	4177610.82	523.68	BCRT
4359	492545.19	4177600.45	522.82	BCRT
4360	492551.46	4177594.46	522.14	BCRT
4361	492546.17	4177587.17	522.61	b crta
4362	492556.96	4177581.46	521.87	b crta
4363	492568.13	4177578.77	521.19	b crta
4364	492583.74	4177580.11	520.08	b crta
4365	492600.72	4177584.51	518.60	b crta
4366	492615.96	4177586.93	517.33	b crta
4367	492631.56	4177586.71	516.09	b crta
4368	492644.29	4177584.54	515.04	b crta

4369	492663.01	4177578.12	513.44	b crta
4370	492679.59	4177570.44	511.91	b crta
Nº	X	Y	Z	Descripción
4371	492695.75	4177562.84	510.36	b crta
4372	492711.16	4177555.53	508.87	b crta
4373	492727.36	4177547.66	507.30	b crta
4374	492745.88	4177537.81	505.47	b crta
4375	492760.50	4177529.35	503.98	b crta
4376	492780.62	4177516.90	501.95	b crta
4377	492798.89	4177505.37	500.08	b crta
4378	492815.21	4177495.15	498.44	b crta
4379	492833.00	4177483.93	496.60	b crta
4380	492849.13	4177473.66	494.91	b crta
4381	492863.05	4177463.70	493.35	b crta
4382	492878.35	4177450.14	491.53	b crta
4383	492895.00	4177439.92	490.22	b crta
4384	492904.07	4177426.91	488.77	b crta
4385	492914.10	4177411.58	487.09	b crta
4386	492923.38	4177398.80	485.67	b crta
4387	492932.50	4177388.94	484.53	b crta
4388	492942.33	4177381.01	483.53	b crta
4389	492958.41	4177369.36	482.03	b crta
4390	492970.69	4177359.79	480.89	b crta
4391	492981.95	4177347.14	479.66	b crta
4392	492990.07	4177329.54	478.31	b crta
4393	492992.33	4177317.27	477.39	b crta
4394	492992.57	4177304.92	476.39	b crta
4395	492991.84	4177285.89	474.98	b crta
4396	492991.11	4177267.76	473.73	b crta
4397	492990.56	4177251.05	472.57	b crta
4398	492992.50	4177236.36	471.47	b crta
4399	492999.29	4177222.02	470.36	b crta
4400	493010.26	4177210.79	469.33	b crta
4401	493020.67	4177201.97	468.56	b crta
4402	493029.86	4177193.93	467.80	b crta
4403	493040.21	4177183.11	466.79	b crta
4404	493049.67	4177172.50	465.80	b crta
4405	493062.06	4177158.43	464.70	b crta
4406	493077.45	4177140.89	463.65	b crta
4407	493094.08	4177122.10	462.91	b crta
4408	493109.29	4177104.81	462.40	b crta
4409	493122.30	4177089.93	462.00	b crta

4410	493132.07	4177078.44	461.88	b crta
4411	493142.35	4177063.07	461.65	b crta
Nº	X	Y	Z	Descripción
4412	493154.13	4177031.00	460.95	b crta
4413	493159.18	4177008.05	460.77	b crta
4414	493164.56	4176983.36	460.72	b crta
4415	493176.89	4176927.22	460.62	b crta
4416	493180.28	4176911.66	460.59	b crta
4417	493183.78	4176897.09	460.55	b crta
4418	493195.20	4176870.08	461.03	b crta
4419	493207.17	4176848.41	461.43	b crta
4420	493213.51	4176836.12	461.32	b crta
4421	493219.70	4176822.68	460.98	b crta
4422	493226.24	4176806.75	460.50	b crta
4423	493234.90	4176784.40	460.01	b crta
4424	493242.33	4176765.01	459.81	b crta
4425	493246.79	4176753.46	459.85	b crta
4426	493251.22	4176739.74	459.97	b crta
4427	493254.88	4176722.29	460.00	b crta
4428	493258.51	4176699.83	460.32	b crta
4429	493262.24	4176675.62	460.96	b crta
4430	493264.43	4176660.44	461.61	b crta
4431	493265.31	4176644.94	462.16	b crta
4432	493263.82	4176630.02	462.36	b crta
4433	493261.21	4176617.80	462.45	b crta
4434	493261.20	4176617.77	462.44	b crta
4435	493255.91	4176596.02	462.96	b crta
4436	493252.43	4176581.83	463.44	b crta
4437	493250.31	4176568.62	463.87	b crta
4438	493251.73	4176554.18	464.30	b crta
4439	493258.12	4176539.98	464.60	b crta
4440	493266.74	4176525.34	464.83	b crta
4441	493270.60	4176518.84	464.95	b crta
4442	493265.51	4176515.31	464.77	b crta
4443	493277.16	4176505.30	465.14	b crta
4444	493277.17	4176505.31	465.14	b crta
4445	493280.95	4176492.14	465.22	b crta
4446	493282.78	4176479.45	465.18	b crta
4447	493284.76	4176458.53	465.22	b crta
4448	493286.69	4176436.73	465.18	b crta
4449	493288.99	4176411.69	465.03	b crta
4450	493290.90	4176390.66	465.06	b crta

4451	493292.70	4176374.24	465.17	b crta
4452	493296.26	4176358.82	465.44	b crta
Nº	X	Y	Z	Descripción
4453	493303.07	4176340.66	465.99	b crta
4454	493309.72	4176325.19	466.41	b crta
4455	493317.82	4176306.37	466.89	b crta
4456	493318.74	4176288.32	467.27	b crta
4457	493322.59	4176273.62	467.61	b crta
4458	493323.03	4176261.55	467.94	b crta
4459	493321.84	4176248.33	468.31	b crta
4460	493320.40	4176229.28	468.92	b crta
4461	493321.12	4176211.97	469.15	b crta
4462	493323.08	4176193.70	469.35	b crta
4463	493325.81	4176172.40	469.28	b crta
4464	493330.76	4176153.97	468.89	b crta
4465	493339.01	4176139.84	468.21	b crta
4466	493349.52	4176129.22	467.42	b crta
4467	493362.09	4176120.03	466.62	b crta
4468	493382.84	4176106.51	465.83	b crta
4469	493398.09	4176096.70	465.58	b crta
4470	493417.38	4176085.38	465.68	b crta
4471	493434.26	4176076.29	465.96	b crta
4472	493453.05	4176066.27	466.43	b crta
4473	493474.96	4176054.78	467.18	b crta
4474	493495.89	4176045.13	467.86	b crta
4475	493518.10	4176036.65	468.49	b crta
4476	493546.01	4176026.75	469.58	b crta
4477	493572.84	4176017.10	470.82	b crta
4478	493591.81	4176010.14	471.82	b crta
4479	493610.59	4176003.25	472.96	b crta
4480	493629.67	4175997.40	473.99	b crta
4481	493652.34	4175994.03	474.70	b crta
4482	493670.34	4175994.88	474.83	b crta
4483	493689.87	4175999.35	474.59	b crta
4484	493709.34	4176007.77	473.87	b crta
4485	493728.08	4176018.21	472.79	b crta
4486	493752.38	4176032.67	471.42	b crta
4487	493770.08	4176043.20	470.52	b crta
4488	493792.72	4176056.65	469.53	b crta
4489	493818.09	4176071.69	468.57	b crta
4490	493834.18	4176082.54	468.21	b crta
4491	493845.62	4176092.68	467.89	b crta

4492	493852.87	4176100.44	467.71	b crta
4493	493866.52	4176116.23	467.52	b crta
Nº	X	Y	Z	Descripción
4494	493885.21	4176138.08	467.76	b crta
4495	493904.53	4176160.57	468.53	b crta
4496	493922.51	4176181.50	469.48	b crta
4497	493936.53	4176197.84	470.38	b crta
4498	493955.05	4176219.39	471.49	b crta
4499	493975.22	4176242.94	472.74	b crta
4500	493992.47	4176262.96	473.78	b crta
4501	494004.65	4176277.18	474.55	b crta
4502	494016.55	4176290.48	475.33	b crta
4503	494029.37	4176302.95	476.36	b crta
4504	494048.27	4176319.87	478.08	b crta
4505	494066.64	4176337.48	479.82	b crta
4506	494083.72	4176355.47	481.35	b crta
4507	494091.68	4176362.87	482.17	b crta
4508	494107.25	4176370.86	483.50	b crta
4509	494127.21	4176377.12	484.81	b crta
4510	494126.30	4176383.23	485.05	b crta
4511	494145.67	4176380.48	485.73	b crta
4512	494148.43	4176386.79	486.15	b crta
4513	494162.41	4176386.46	486.46	b crta
4514	494180.91	4176387.61	486.96	b crta
4515	494192.85	4176392.52	487.55	b crta
4516	494199.79	4176396.01	487.96	b crta
4517	494206.53	4176399.09	488.31	b crta
4518	494218.39	4176402.52	488.93	b crta
4519	494244.92	4176408.60	490.50	b crta
4520	494256.30	4176411.98	491.26	b crta
4521	494265.71	4176418.13	491.94	b crta
4522	494273.74	4176424.67	492.72	b crta
4523	494282.53	4176430.01	493.14	b crta
4524	494293.89	4176433.88	493.65	b crta
4525	494304.48	4176438.07	494.23	b crta
4526	494382.74	4176477.65	499.63	b crta
4527	494394.80	4176487.72	500.10	b crta
4528	494408.78	4176493.53	500.50	b crta
4529	494454.23	4176504.10	500.49	b crta
4530	494493.43	4176510.26	500.62	b crta
4531	494510.09	4176517.72	500.98	b crta
4532	494513.95	4176520.18	501.09	b crta
4533	494688.63	4176474.75	493.21	b crta
4534	494700.43	4176468.58	492.34	b crta
Nº	X	Y	Z	Descripción
4535	494711.68	4176466.64	491.46	b crta
4536	494750.22	4176454.21	488.33	b crta
4537	494770.84	4176442.78	486.93	b crta
4538	494787.29	4176433.83	486.28	b crta
4539	494789.73	4176439.59	486.20	b crta
4540	494802.32	4176427.07	485.93	b crta
4541	495244.79	4176242.20	490.13	b crta
4542	495257.06	4176234.19	490.50	b crta
4543	495276.59	4176220.45	491.07	b crta
4544	492848.09	4179212.43	603.32	b crta
4545	492838.75	4179200.84	603.14	b crta
4546	492843.19	4179196.47	603.12	b crta
4547	492825.06	4179183.19	602.94	b crta
4548	492829.47	4179178.85	603.05	b crta
4549	492818.19	4179164.75	602.94	b crta
4550	492803.75	4179147.26	602.93	b crta
4551	492790.92	4179131.67	603.10	b crta
4552	492776.39	4179114.09	603.35	b crta
4553	492762.41	4179097.12	603.59	b crta
4554	492752.79	4179085.40	603.75	b crta
4555	492741.60	4179070.97	603.88	b crta
4556	492734.41	4179059.51	603.98	b crta
4557	492726.77	4179042.23	603.96	b crta
4558	492722.54	4179026.84	603.63	b crta
4559	492720.28	4179008.83	602.95	b crta
4560	492720.07	4178992.33	602.07	b crta
4561	492720.41	4178966.82	600.45	b crta
4562	492720.97	4178941.87	599.14	b crta
4563	492721.47	4178918.04	597.99	b crta
4564	492721.28	4178896.03	596.72	b crta
4565	492719.10	4178875.74	595.60	b crta
4566	492715.71	4178856.96	594.76	b crta
4567	492714.53	4178850.82	594.51	b crta
4568	492712.65	4178839.37	593.96	b crta
4569	492711.59	4178828.08	593.28	b crta
4570	492712.50	4178811.98	592.38	b crta
4571	492717.90	4178798.65	591.60	b crta
4572	492731.10	4178783.13	590.76	b crta
4573	492737.59	4178776.70	590.37	b crta

4574	492746.14	4178765.97	589.74	b crta
4575	492752.22	4178743.30	588.54	b crta
Nº	X	Y	Z	Descripción
4576	492749.16	4178727.49	587.65	b crta
4577	492704.19	4178696.36	584.48	b crta
4578	492694.99	4178678.98	583.35	b crta
4579	492692.40	4178662.14	582.19	b crta
4580	492691.12	4178648.67	581.14	b crta
4581	492687.32	4178636.74	580.29	b crta
4582	492679.83	4178623.76	579.33	b crta
4583	492670.51	4178608.63	578.22	b crta
4584	492663.60	4178595.32	577.37	b crta
4585	492659.14	4178574.37	576.23	b crta
4586	492656.26	4178558.16	575.54	b crta
4587	492650.60	4178543.87	575.21	b crta
4588	492628.54	4178515.02	575.43	b crta
4589	492589.04	4178514.66	576.12	b crta
4590	492566.82	4178513.97	577.09	b crta
4591	492543.09	4178508.38	578.37	b crta
4592	492498.60	4178487.27	580.87	b crta
4593	492483.66	4178479.06	581.68	b crta
4594	492467.16	4178467.18	582.42	b crta
4595	492448.48	4178451.75	583.28	b crta
4596	492428.60	4178434.92	584.15	b crta
4597	492409.05	4178418.48	584.87	b crta
4598	492390.78	4178403.18	585.51	b crta
4599	492374.90	4178389.92	586.08	b crta
4600	492351.94	4178370.74	586.79	b crta
4601	492334.86	4178356.54	587.25	b crta
4602	492310.09	4178335.96	587.78	b crta
4603	492286.65	4178316.41	588.25	b crta
4604	492264.74	4178298.24	588.73	b crta
4605	492256.76	4178291.55	588.99	b crta
4606	492241.61	4178276.66	589.39	b crta
4607	492224.53	4178248.10	589.91	b crta
4608	492214.13	4178223.12	590.18	b crta
4609	492206.36	4178204.51	590.14	b crta
4610	492197.12	4178182.44	589.59	b crta
4611	492185.93	4178155.73	588.07	b crta
4612	492176.37	4178127.29	585.97	b crta
4613	492174.35	4178106.08	584.20	b crta
4614	492177.57	4178081.25	581.94	b crta

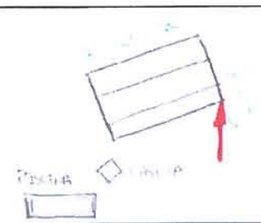
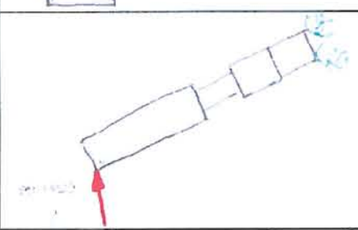
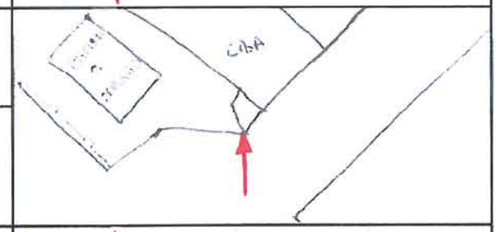
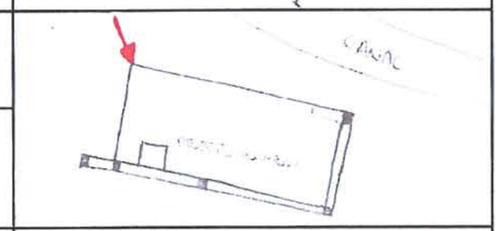
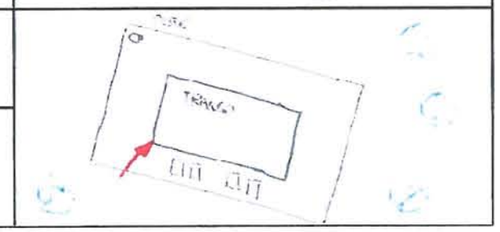
4615	492189.75	4178052.74	579.30	b crta
4616	492203.73	4178032.78	577.15	b crta
Nº	X	Y	Z	Descripción
4617	492234.77	4178013.93	573.61	b crta
4618	492261.29	4178003.51	570.94	b crta
4619	492288.21	4177993.51	568.28	b crta
4620	492313.67	4177984.97	565.74	b crta
4621	492330.15	4177978.95	564.02	b crta
4622	492357.74	4177965.48	561.17	b crta
4623	492379.15	4177954.81	558.92	b crta
4624	492398.20	4177945.29	556.91	b crta
4625	492416.61	4177934.93	554.86	b crta
4626	492435.50	4177919.68	552.48	b crta
4627	492448.90	4177904.35	550.50	b crta
4628	492459.21	4177886.71	548.50	b crta
4629	492466.63	4177864.54	546.26	b crta
4630	492468.97	4177845.38	544.42	b crta
4631	492467.48	4177824.11	542.43	b crta
4632	492465.57	4177812.68	541.48	b crta
4633	492466.00	4177785.57	539.11	b crta
4634	492472.53	4177766.58	537.11	b crta
4635	492480.02	4177749.76	535.23	b crta
4636	492489.65	4177728.59	533.10	b crta
4637	492498.28	4177709.28	531.31	b crta
4638	492505.38	4177694.66	530.08	b crta
4639	492515.58	4177681.71	528.95	b crta
4640	492522.92	4177673.50	528.21	b crta
4641	492529.80	4177661.50	527.40	b crta
4642	492531.73	4177646.24	526.23	b crta
4643	492529.91	4177635.83	525.61	b crta
4644	492528.06	4177622.47	524.92	b crta
4645	492531.08	4177607.07	524.09	b crta
4646	492537.76	4177595.39	523.30	b crta
4647	492546.18	4177587.14	522.61	b crta

2.3.3.-Reseñas de puntos de apoyo

Fecha: ENERO 2008

Trabajo: A-315 TRAMO CEAL-HUESA

RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO

Punto: 101 **Foto:** 7104 **Pasada:** 1	**X =** 493104.54 **Y =** 4178969.2 **Z =** 622.82	
Reseña: ESQUINA TEJADO CASA, COTA ARRIBA.		
Punto: 102 **Foto:** 7105 **Pasada:** 1	**X =** 493321.38 **Y =** 4179487.42 **Z =** 640.59	
Reseña: ESQUINA TEJADO CASA, COTA ARRIBA.		
Punto: 103 **Foto:** 7106 **Pasada:** 1	**X =** 493423.9 **Y =** 4179770.8 **Z =** 651.74	
Reseña: ESQUINA MURO CASA, COTA ARRIBA. ALTURA 2.20M		
Punto: 104 **Foto:** 7107 **Pasada:** 1	**X =** 493613.58 **Y =** 4180163.29 **Z =** 655.98	
Reseña: ESQUINA PLATAFORMA HORMIGÓN, COTA SUELO.		
Punto: 105 **Foto:** 7107 **Pasada:** 1	**X =** 493270.61 **Y =** 4180212.37 **Z =** 645.47	
Reseña: ESQUINA EDIFICIO TRANSFORMADOR, COTA ARRIBA. ALTURA 2.45M		

RESEÑAS DE CLAVOS DE NIVELACIÓN
CARRETERA A-315. TRAMO CEAL-HUESA

NOMBRE CN-5.2

PROVINCIA: JAÉN

COTA:

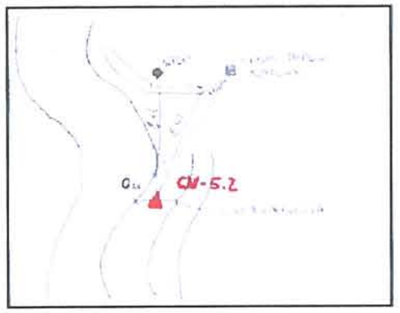
Z: 527.863

SEÑAL

CLAVO

FOTOGRAFÍA:

CROQUIS:



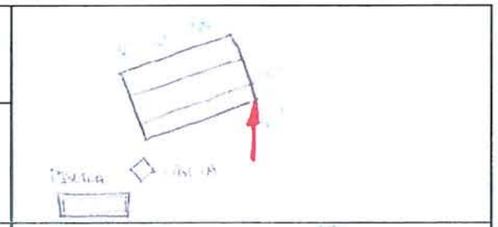
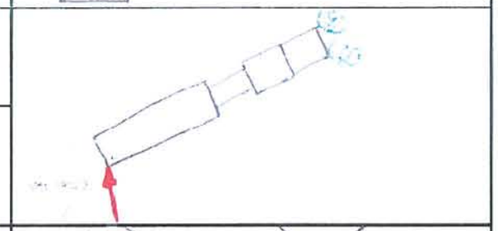
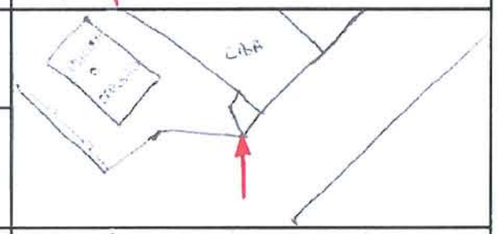
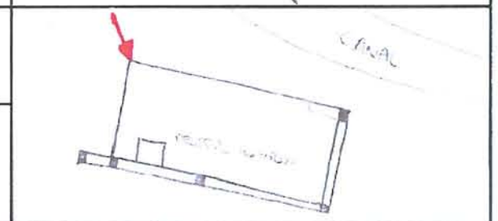
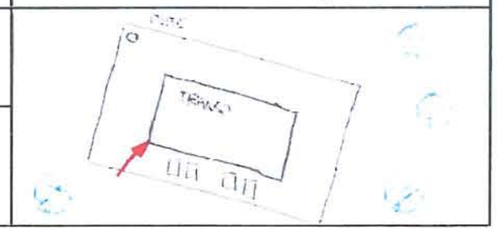
SITUACION

CLAVO GEOPUNTO, SITUADO EN HORMIGÓN, ENTRE ASFALTO Y CUNETA DE FÁBRICA.

Fecha: ENERO 2008

Trabajo: A-315 TRAMO CEAL-HUESA

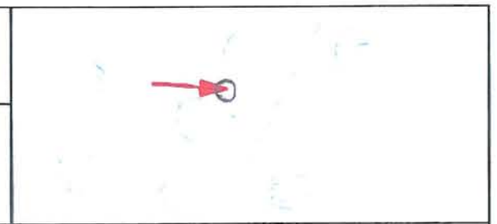
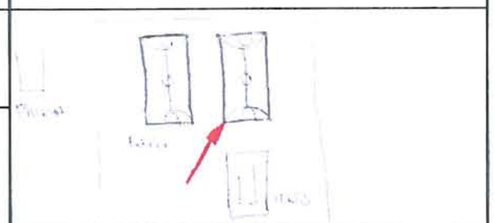
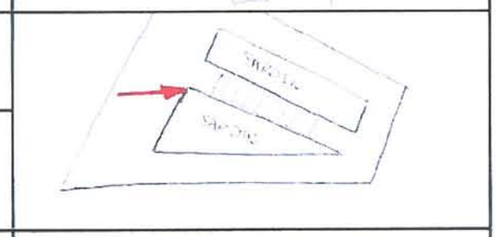
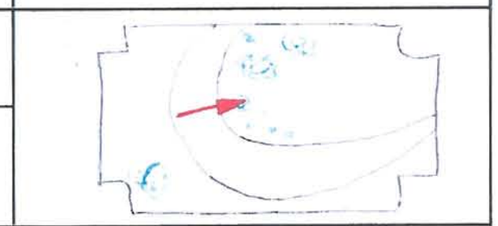
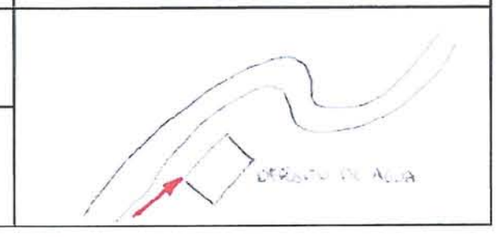
RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO

Punto: 101 **Foto:** 7104 **Pasada:** 1	**X =** 493104.54 **Y =** 4178969.2 **Z =** 622.82	
Reseña: ESQUINA TEJADO CASA, COTA ARRIBA.		
Punto: 102 **Foto:** 7105 **Pasada:** 1	**X =** 493321.38 **Y =** 4179487.42 **Z =** 640.59	
Reseña: ESQUINA TEJADO CASA, COTA ARRIBA.		
Punto: 103 **Foto:** 7106 **Pasada:** 1	**X =** 493423.9 **Y =** 4179770.8 **Z =** 651.74	
Reseña: ESQUINA MURO CASA. COTA ARRIBA. ALTURA 2.20M		
Punto: 104 **Foto:** 7107 **Pasada:** 1	**X =** 493613.58 **Y =** 4180163.29 **Z =** 655.98	
Reseña: ESQUINA PLATAFORMA HORMIGÓN, COTA SUELO.		
Punto: 105 **Foto:** 7107 **Pasada:** 1	**X =** 493270.61 **Y =** 4180212.37 **Z =** 645.47	
Reseña: ESQUINA EDIFICIO TRANSFORMADOR, COTA ARRIBA. ALTURA 2.45M		

Fecha: ENERO 2008

Trabajo: A-315 TRAMO CEAL-HUESA

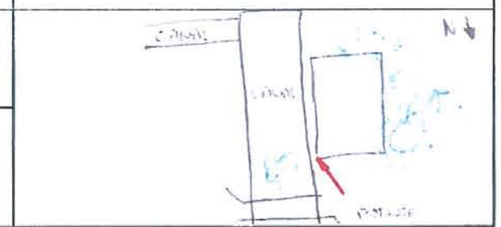
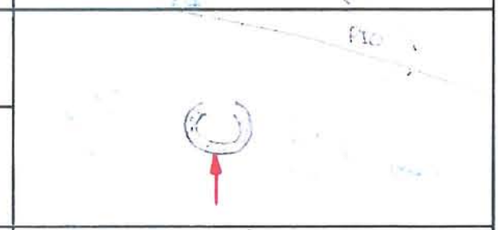
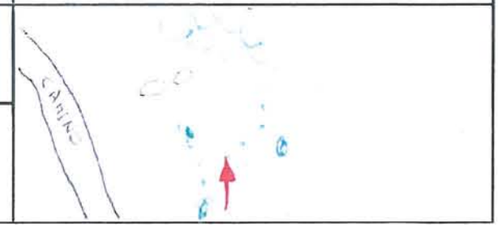
RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO

Punto: 106 **Foto:** 7107 **Pasada:** 1	**X =** 493066.57 **Y =** 4180287.78 **Z =** 632.32	
Reseña: CENTRO DE TAPA CIRCULAR VERDE. COTA ARRIBA.		
Punto: 107 **Foto:** 7106 **Pasada:** 1	**X =** 492760.25 **Y =** 4179965.82 **Z =** 610.72	
Reseña: ESQUINA CAMPO DE FÚTBOL, COTA SUELO.		
Punto: 108 **Foto:** 7106 **Pasada:** 1	**X =** 493059.15 **Y =** 4179790.14 **Z =** 618.93	
Reseña: ESQUINA JARDÍN BORDILLO, COTA SUELO.		
Punto: 109 **Foto:** 7101 **Pasada:** 3	**X =** 495697.35 **Y =** 4176674.06 **Z =** 609.93	
Reseña: CENTRO DE MATA, COTA SUELO.		
Punto: 110 **Foto:** 7101 **Pasada:** 3	**X =** 495873.44 **Y =** 4176094.75 **Z =** 546.92	
Reseña: ESQUINA DEPOSITO AGUA. COTA SUELO. ALTURA 1.40M		

Fecha: ENERO 2008

Trabajo: A-315 TRAMO CEAL-HUESA

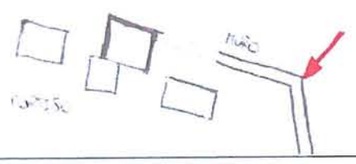
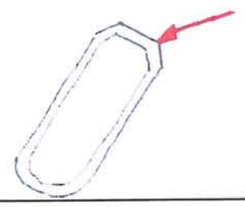
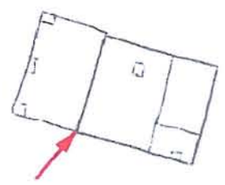
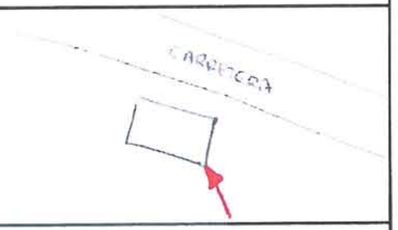
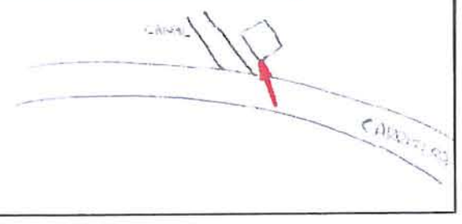
RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO

Punto: 111 **Foto:** 7100 **Pasada:** 3	**X =** 495352.78 **Y =** 4175974.82 **Z =** 490.41	
Reseña: ESQUINA CASETA, COTA ARRIBA.		
Punto: 112 **Foto:** 7086 **Pasada:** 2	**X =** 493855.75 **Y =** 4175874.2 **Z =** 466.32	
Reseña: ESQUINA CASETA, COTA ARRIBA. ALTURA 2.02M		
Punto: 113 **Foto:** 7087 **Pasada:** 2	**X =** 494136.1 **Y =** 4176237.75 **Z =** 466.47	
Reseña: ESQUINA CASETA, COTA ARRIBA. ALTURA 1.96M		
Punto: 114 **Foto:** 7087 **Pasada:** 2	**X =** 493305.27 **Y =** 4175873 **Z =** 469.97	
Reseña: BORDE EXTERIOR SUR CALERA (CIRCULAR), COTA SUELO.		
Punto: 115 **Foto:** 7086 **Pasada:** 2	**X =** 493419.03 **Y =** 4175375.25 **Z =** 573.59	
Reseña: CENTRO DE MATA, COTA SUELO.		

Fecha: ENERO 2008

Trabajo: A-315 TRAMO CEAL-HUESA

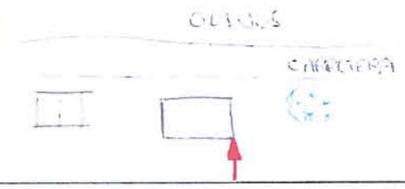
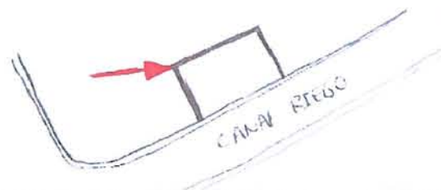
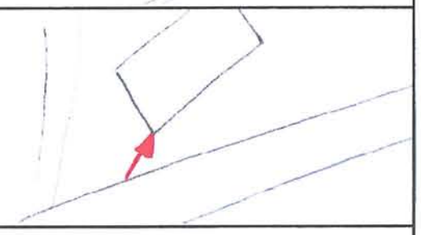
RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO

Punto: 116 **Foto:** 7088 **Pasada:** 2	**X =** 493128.55 **Y =** 4176082.67 **Z =** 482.84	
Reseña: ESQUINA MURO RUINAS CORTIJO, COTA SUELO. ALTURA 0.96M		
Punto: 117 **Foto:** 7088 **Pasada:** 2	**X =** 493703.7 **Y =** 4176317.91 **Z =** 534.24	
Reseña: ESQUINA MURO BALSA, COTA SUELO. ALTURA 0.20M		
Punto: 118 **Foto:** 7087 **Pasada:** 2	**X =** 493511.48 **Y =** 4175842.24 **Z =** 464.32	
Reseña: ESQUINA CASA, COTA ARRIBA. ALTURA 2.08M		
Punto: 119 **Foto:** 7087 **Pasada:** 2	**X =** 493224.05 **Y =** 4176596.29 **Z =** 463.55	
Reseña: ESQUINA CASA, COTA ARRIBA.		
Punto: 120 **Foto:** 7089 **Pasada:** 2	**X =** 493267.62 **Y =** 4176666.41 **Z =** 463.07	
Reseña: ESQUINA CASA. COTA ARRIBA.		

Fecha: ENERO 2008

Trabajo: A-315 TRAMO CEAL-HUESA

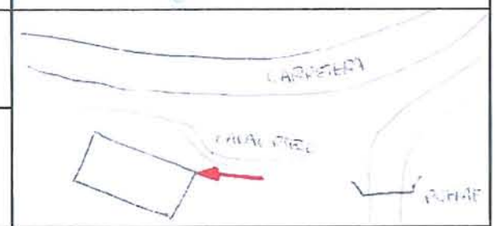
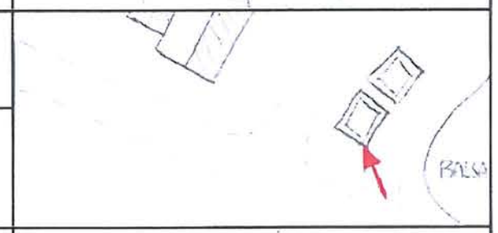
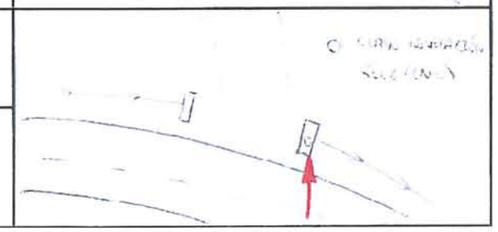
RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO

Punto: 121 **Foto:** 7089 **Pasada:** 2	**X =** 492828.6 **Y =** 4176467.5 **Z =** 471.61	
Reseña: ESQUINA CASA, COTA ARRIBA.		
Punto: 122 **Foto:** 7090 **Pasada:** 2	**X =** 492729.95 **Y =** 4176805.2 **Z =** 459.16	
Reseña: ESQUINA CASA. COTA ARRIBA.		
Punto: 123 **Foto:** 7090 **Pasada:** 2	**X =** 493089.32 **Y =** 4177140.06 **Z =** 469.2	
Reseña: ESQUINA CASA, COTA ARRIBA.		
Punto: 124 **Foto:** 7088 **Pasada:** 2	**X =** 493911.05 **Y =** 4176566.23 **Z =** 557.03	
Reseña: CENTRO ROCA BLANCA, COTA ARRIBA. ALTURA 0.50M		
Punto: 125 **Foto:** 7089 **Pasada:** 2	**X =** 493642.8 **Y =** 4176903.56 **Z =** 634.8	
Reseña: CENTRO DE MATA, COTA SUELO.		

Fecha: ENERO 2008

Trabajo: A-315 TRAMO CEAL-HUESA

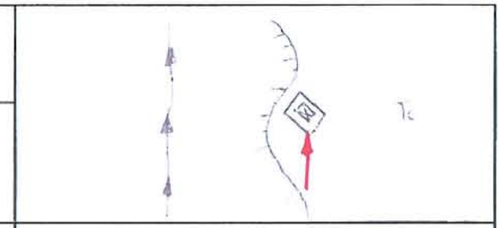
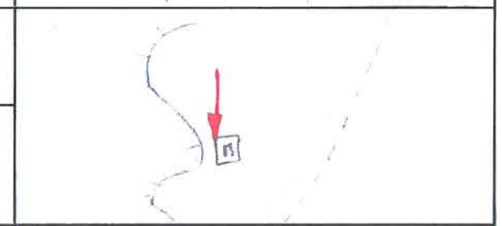
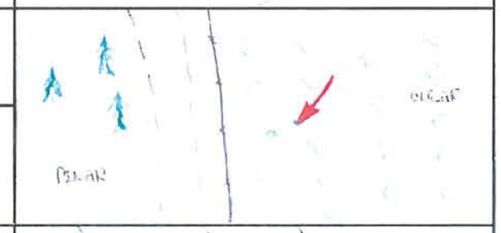
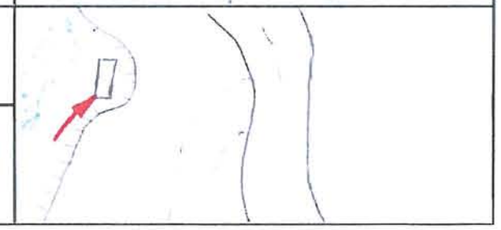
RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO

Punto: 126 **Foto:** 7090 **Pasada:** 2	**X =** 493465.76 **Y =** 4177188.89 **Z =** 557.96	
Reseña: CENTRO DE MATA, COTA SUELO.		
Punto: 127 **Foto:** 7088 **Pasada:** 2	**X =** 493318.69 **Y =** 4176137.71 **Z =** 465.79	
Reseña: ESQUINA CASA, COTA ARRIBA. ALTURA 3.50M		
Punto: 201 **Foto:** 7103 **Pasada:** 1	**X =** 493100.51 **Y =** 4178535.82 **Z =** 615.91	
Reseña: ESQUINA TEJADO NAVE, COTA ARRIBA.		
Punto: 202 **Foto:** 7103 **Pasada:** 1	**X =** 492462.12 **Y =** 4178948.98 **Z =** 589.76	
Reseña: ESQUINA ESTANQUE, COTA ARRIBA.		
Punto: 203 **Foto:** 7102 **Pasada:** 1	**X =** 492502.06 **Y =** 4178490.27 **Z =** 580.93	
Reseña: ESQUINA TAJEA, COTA ARRIBA.		

Fecha: ENERO 2008

Trabajo: A-315 TRAMO CEAL-HUESA

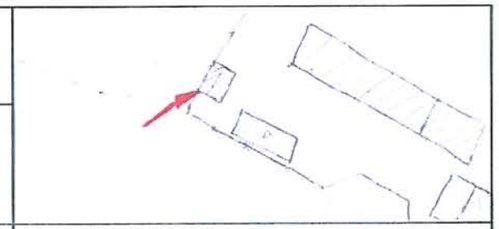
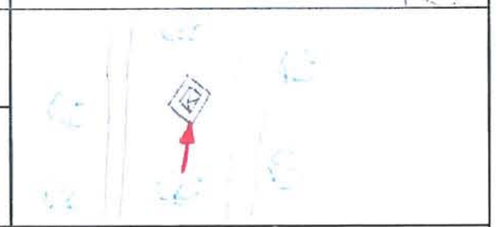
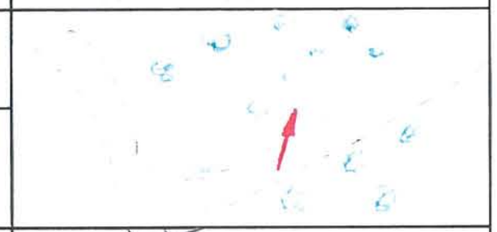
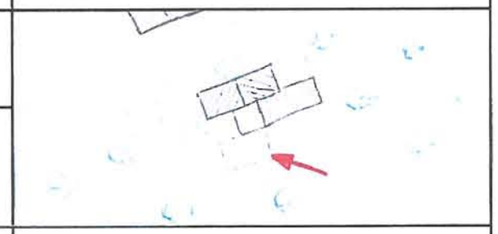
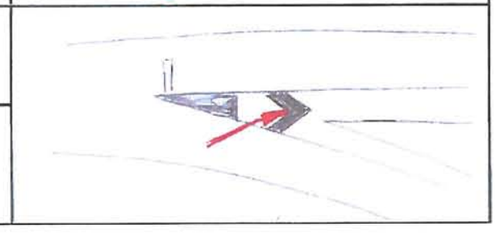
RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO

Punto: 204 **Foto:** 7102 **Pasada:** 1	**X =** 492010.79 **Y =** 4178575.1 **Z =** 572.41	
Reseña: ESQUINA ZAPATA T.M., COTA ARRIBA. SUELO -0.15M		
Punto: 205 **Foto:** 7095 **Pasada:** 2	**X =** 491707.81 **Y =** 4178619.74 **Z =** 565.24	
Reseña: ESQUINA ZAPATA T.M., COTA ARRIBA		
Punto: 206 **Foto:** 7094 **Pasada:** 2	**X =** 491952.77 **Y =** 4178221.77 **Z =** 646	
Reseña: CENTRO Y PIE MATA, COTA SUELO.		
Punto: 207 **Foto:** 7102 **Pasada:** 1	**X =** 492795.84 **Y =** 4178289.33 **Z =** 611.87	
Reseña: CENTRO Y PIE MATA, COTA SUELO.		
Punto: 208 **Foto:** 7094 **Pasada:** 2	**X =** 492712.91 **Y =** 4178719.18 **Z =** 584.95	
Reseña: ESQUINA REGISTRO. COTA ARRIBA. CENTRO DE TAPA +0.06M		

Fecha: ENERO 2008

Trabajo: A-315 TRAMO CEAL-HUESA

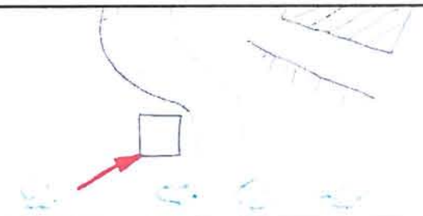
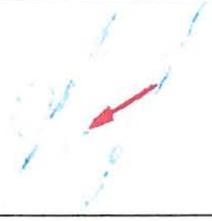
RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO

Punto: 209 **Foto:** 7104 **Pasada:** 1	**X =** 492321.87 **Y =** 4179392.28 **Z =** 585.23	
Reseña: ESQUINA TEJADO CASETA, COTA ARRIBA. SUELO -1.27M		
Punto: 210 **Foto:** 7105 **Pasada:** 1	**X =** 492652.97 **Y =** 4179780.71 **Z =** 606	
Reseña: ESQUINA TORRE ELÉCTRICA, COTA SUELO. ARRIBA HORMIGÓN +2.35M		
Punto: 211 **Foto:** 7099 **Pasada:** 3	**X =** 494896.08 **Y =** 4176027.62 **Z =** 475.23	
Reseña: CENTRO Y PIE MATA, COTA SUELO.		
Punto: 212 **Foto:** 7099 **Pasada:** 3	**X =** 494977.77 **Y =** 4176258.15 **Z =** 480.08	
Reseña: ESQUINA RUINAS, COTA SUELO.		
Punto: 213 **Foto:** 7100 **Pasada:** 3	**X =** 495297.9 **Y =** 4176198.91 **Z =** 491.77	
Reseña: RINCÓN PINTURA CARRETERA. COTA CTRA.		

Fecha: ENERO 2008

Trabajo: A-315 TRAMO CEAL-HUESA

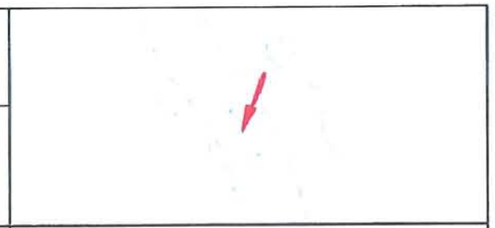
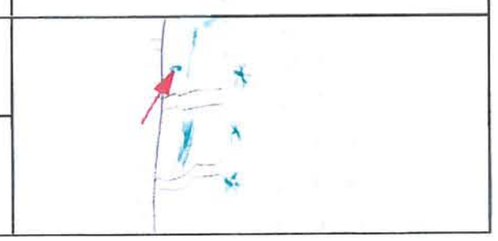
RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO

Punto: 214 **Foto:** 7099 **Pasada:** 3	**X =** 494821.48 **Y =** 4176637.8 **Z =** 597	
Reseña: CENTRO Y PIE MATA, COTA SUELO.		
Punto: 215 **Foto:** 7100 **Pasada:** 3	**X =** 495326 **Y =** 4176703.84 **Z =** 585.33	
Reseña: CENTRO Y PIE MATA, COTA SUELO.		
Punto: 216 **Foto:** 7096 **Pasada:** 3	**X =** 493633.19 **Y =** 4175951.32 **Z =** 467.4	
Reseña: ESQUINA TEJADO NAVE. COTA ARRIBA.		
Punto: 217 **Foto:** 7096 **Pasada:** 3	**X =** 493720.15 **Y =** 4175791.48 **Z =** 463.23	
Reseña: COTA EN OLIVAR, COTA SUELO.		
Punto: 218 **Foto:** 7098 **Pasada:** 3	**X =** 494395.71 **Y =** 4176019.8 **Z =** 557.1	
Reseña: CENTRO Y PIE MATA, COTA SUELO.		

Fecha: ENERO 2008

Trabajo: A-315 TRAMO CEAL-HUESA

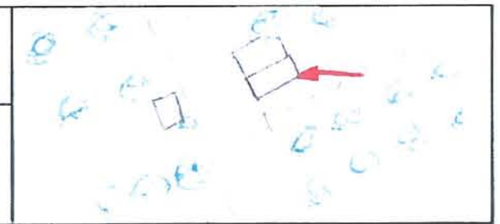
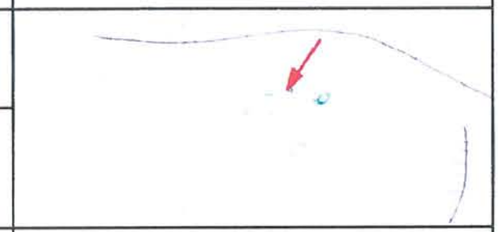
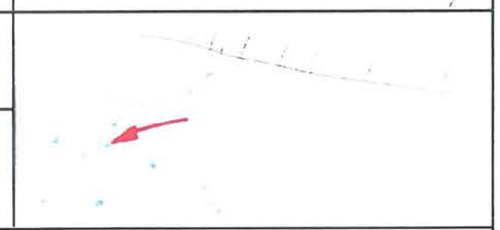
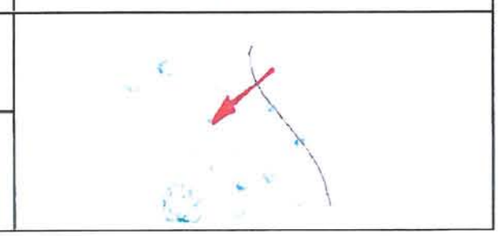
RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO

Punto: 219 **Foto:** 7097 **Pasada:** 3	**X =** 494219.72 **Y =** 4175695.96 **Z =** 601.77	
Reseña: CENTRO Y PIE MATA EN CAMINO, COTA SUELO.		
Punto: 220 **Foto:** 7098 **Pasada:** 3	**X =** 494522.21 **Y =** 4175773.22 **Z =** 629.76	
Reseña: CENTRO Y PIE MATA, COTA SUELO.		
Punto: 221 **Foto:** 7098 **Pasada:** 3	**X =** 494481.67 **Y =** 4176639.53 **Z =** 574.48	
Reseña: CENTRO DE MATA. COTA SUELO.		
Punto: 222 **Foto:** 7097 **Pasada:** 3	**X =** 494055.88 **Y =** 4176533.31 **Z =** 581.97	
Reseña: CENTRO ZAPATA CIRCULAR. COTA SUELO.		
Punto: 223 **Foto:** 7092 **Pasada:** 2	**X =** 492659.71 **Y =** 4177706.33 **Z =** 545.01	
Reseña: CENTRO DE MATA EN RODADA CAMINO. COTA SUELO.		

Fecha: ENERO 2008

Trabajo: A-315 TRAMO CEAL-HUESA

RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO

Punto: 224 **Foto:** 7091 **Pasada:** 2	**X =** 492607.13 **Y =** 4177329.4 **Z =** 457.42	
Reseña: ESQUINA TEJADO CASETA, COTA ARRIBA.		
Punto: 225 **Foto:** 7093 **Pasada:** 2	**X =** 492335.37 **Y =** 4177889.55 **Z =** 555.73	
Reseña: CENTRO DE MATA, COTA SUELO.		
Punto: 226 **Foto:** 7093 **Pasada:** 2	**X =** 492297.21 **Y =** 4177591.34 **Z =** 514.44	
Reseña: CENTRO DE MATA, COTA SUELO.		
Punto: 227 **Foto:** 7091 **Pasada:** 2	**X =** 493172.58 **Y =** 4177674.59 **Z =** 614.91	
Reseña: CENTRO Y PIE MATA, COTA SUELO.		
Punto: 228 **Foto:** 7092 **Pasada:** 2	**X =** 492999.99 **Y =** 4177901.46 **Z =** 628.23	
Reseña: CENTRO Y PIE MATA, COTA SUELO.		

2.3.4.-Listados de cálculo

Listado de coordenadas GPS (WGS-84):

SUBNET '20080122a' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in WGS84(BLH)

Point #	Name	Comment	Coordinates Latitude	Longitude	Height (m)	Sigmas(mm) s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
20080122a	101		37°45'22.17134"N	3°04'46.35017"W	674.85650	1.1	1.5	3.5	-5	-16	38
20080122a	102		37°45'38.99230"N	3°04'37.50610"W	692.62298	2.2	2.2	4.4	-9	-31	-22
20080122a	103		37°45'48.18997"N	3°04'33.32595"W	703.76496	7.6	4.9	14.6	-2	4	-75
20080122a	104		37°46'00.93006"N	3°04'25.58616"W	707.99832	5.9	4.6	11.6	-31	-11	-3
20080122a	105		37°46'02.51332"N	3°04'39.60645"W	697.47696	1.3	0.9	3.1	9	10	19
20080122a	106		37°46'04.95449"N	3°04'47.94906"W	684.32355	1.8	1.4	4.6	17	13	4
20080122a	201		37°45'08.10903"N	3°04'46.49945"W	667.95844	0.8	1.1	2.8	-2	-17	36
20080122a	202		37°45'21.49616"N	3°05'12.60387"W	641.77766	2.3	2.3	5.3	-13	-33	-14
20080122a	203		37°45'06.61368"N	3°05'10.95401"W	632.96116	2.6	2.1	5.8	13	-75	-24
20080122a	204		37°45'09.35065"N	3°05'31.03317"W	624.42921	9.9	5.8	18.2	-9	16	-62
20080122a	205		37°45'10.78909"N	3°05'43.41677"W	617.24798	14.3	7.5	20.2	21	22	35
20080122a	206		37°44'57.88416"N	3°05'33.38979"W	698.02085	2.7	2.0	5.3	-8	8	-1
20080122a	207		37°45'00.10255"N	3°04'58.94075"W	663.91756	1.2	0.9	2.8	11	17	13
20080122a	208		37°45'14.04743"N	3°05'02.34583"W	636.98403	1.3	1.0	3.5	21	14	26
20080122a	8001		37°45'29.92442"N	3°04'57.22656"W	656.48025	0.0	0.0	0.0	0	0	0

SUBNET '20080122b' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in WGS84(BLH)

Point #	Name	Comment	Coordinates Latitude	Longitude	Height (m)	Sigmas(mm) s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
20080122b	107		37°45'54.49909"N	3°05'00.45773"W	662.72300	0.3	0.3	0.6	0	12	6
20080122b	108		37°45'48.80722"N	3°04'48.23464"W	670.94503	0.4	0.4	1.1	80	-88	-85
20080122b	209		37°45'35.87592"N	3°05'18.35304"W	637.23023	0.4	0.5	0.8	-2	2	8
20080122b	210		37°45'48.48960"N	3°05'04.83572"W	658.00503	2.1	2.1	6.3	77	-81	-82
20080122b	8001		37°45'29.92442"N	3°04'57.22656"W	656.48025	0.0	0.0	0.0	0	0	0

SUBNET '20080122c' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in WGS84(BLH)

Point #	Name	Comment	Coordinates Latitude	Longitude	Height (m)	Sigmas(mm) s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
20080122c	109		37°44'07.75981"N	3°03'00.33505"W	662.10020	1.8	1.7	4.3	7	-54	17
20080122c	110		37°43'48.96584"N	3°02'53.12821"W	599.10952	11.1	12.9	22.9	40	-34	-12
20080122c	211		37°43'46.76879"N	3°03'33.05509"W	527.38530	1.8	1.5	5.3	2	-35	-4
20080122c	212		37°43'54.25051"N	3°03'29.72357"W	532.23925	1.7	1.4	4.0	4	-57	16
20080122c	213		37°43'52.33479"N	3°03'16.64367"W	543.93491	2.3	1.9	5.3	-21	-70	34
20080122c	8004		37°43'53.04238"N	3°03'17.15257"W	544.14310	0.0	0.0	0.0	0	0	0

SUBNET '20080123a' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in WGS84(BLH)

Point #	Name	Comment	Coordinates Latitude	Longitude	Height (m)	Sigmas(mm) s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
20080123a	111		37°43'45.06473"N	3°03'14.39600"W	542.58793	1.4	1.0	3.5	7	12	-5
20080123a	214		37°44'06.56598"N	3°03'36.11940"W	649.13741	4.1	3.0	9.2	7	37	-1
20080123a	8004		37°43'53.04238"N	3°03'17.15257"W	544.14310	0.0	0.0	0.0	0	0	0

SUBNET '20080123b' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in WGS84(BLH)

Point #	Name	Comment	Coordinates Latitude	Longitude	Height (m)	Sigmas(mm) s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
20080123b	11111		37°43'45.06366"N	3°03'14.39667"W	542.60008	0.9	0.7	2.0	-43	8	-17
20080123b	112		37°43'41.76662"N	3°04'15.55106"W	518.45504	0.5	0.4	1.1	-33	-39	50
20080123b	113		37°43'53.56985"N	3°04'04.10917"W	518.60382	0.8	0.5	1.4	15	-44	4
20080123b	114		37°43'41.71323"N	3°04'38.03972"W	522.08487	0.7	0.6	1.8	49	68	76
20080123b	115		37°43'25.56557"N	3°04'33.37544"W	625.72496	2.0	2.4	3.8	-33	-2	11
20080123b	116		37°43'48.51143"N	3°04'45.26671"W	534.94601	1.1	0.5	1.4	11	0	19
20080123b	117		37°43'56.15998"N	3°04'21.77749"W	586.35836	0.8	0.6	1.4	-37	-28	25
20080123b	215		37°44'08.71923"N	3°03'15.50793"W	637.48494	2.7	1.5	4.6	16	-64	-26
20080123b	216		37°43'44.26334"N	3°04'24.64593"W	519.52499	0.8	0.5	1.6	46	42	34
20080123b	217		37°43'39.07896"N	3°04'21.08794"W	515.36241	0.5	0.4	1.3	55	70	71
20080123b	218		37°43'46.50414"N	3°03'53.49690"W	609.24687	2.0	2.4	3.9	-32	-2	12
20080123b	219		37°43'35.99228"N	3°04'00.67679"W	653.91531	1.7	1.5	3.8	43	-68	-73
20080123b	220		37°43'38.50625"N	3°03'48.32190"W	681.91776	5.7	3.3	8.8	15	-67	-7
20080123b	221		37°44'06.61476"N	3°03'50.00273"W	626.60929	0.9	0.7	1.7	-29	-23	23
20080123b	8003		37°43'48.88234"N	3°04'15.70055"W	520.19337	0.0	0.0	0.0	0	0	0

SUBNET '20080123c' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in WGS84(BLH)

Point #	Name	Comment	Coordinates Latitude	Longitude	Height (m)	Sigmas(mm) s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
20080123c 118			37°43'40.72060"N	3°04'29.61461"W	516.43970	6.6	5.8	11.8	9	18	4
20080123c 119			37°44'05.17969"N	3°04'41.38292"W	515.64678	5.4	6.5	14.0	88	-88	-89
20080123c 120			37°44'07.45421"N	3°04'39.60425"W	515.18871	2.7	2.8	7.5	80	-87	-84
20080123c 222			37°44'03.15813"N	3°04'07.39584"W	634.09296	6.5	5.7	11.4	9	16	3
20080123c 8003			37°43'48.88234"N	3°04'15.70055"W	520.19337	0.0	0.0	0.0	0	0	0

SUBNET '20080123d' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in WGS84(BLH)

Point #	Name	Comment	Coordinates Latitude	Longitude	Height (m)	Sigmas(mm) s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
20080123d 1120			37°44'07.45630"N	3°04'39.60536"W	515.16859	4.6	3.9	13.0	11	-30	-6
20080123d 121			37°44'00.98969"N	3°04'57.53478"W	523.70238	1.3	1.3	4.4	16	-5	-44
20080123d 122			37°44'11.94423"N	3°05'01.57773"W	511.23736	1.0	0.9	3.4	-1	-8	-29
20080123d 123			37°44'22.81989"N	3°04'46.90683"W	521.27845	1.5	1.2	3.7	1	-62	10
20080123d 223			37°44'41.18167"N	3°05'04.48191"W	597.06818	1.4	1.5	4.2	13	16	-55
20080123d 224			37°44'28.94937"N	3°05'06.61573"W	509.48604	1.3	1.2	4.2	4	-18	-21
20080123d 8002			37°44'39.12195"N	3°05'05.35954"W	612.26275	0.0	0.0	0.0	0	0	0

SUBNET '20080124' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in WGS84(BLH)

Point #	Name	Comment	Coordinates Latitude	Longitude	Height (m)	Sigmas(mm) s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
20080124 124			37°44'04.22277"N	3°04'13.31374"W	609.14847	1.7	1.3	3.9	-34	15	11
20080124 125			37°44'15.16135"N	3°04'24.28471"W	686.89986	6.3	5.6	14.6	-35	-50	48
20080124 126			37°44'24.41495"N	3°04'31.52773"W	610.04976	8.1	3.8	10.4	20	-1	21
20080124 127			37°43'50.30257"N	3°04'37.50044"W	517.89808	2.0	1.3	4.6	54	47	45
20080124 225			37°44'47.11667"N	3°05'17.74215"W	607.77080	0.9	0.7	2.2	14	15	32
20080124 226			37°44'37.43923"N	3°05'19.28944"W	566.49026	2.1	1.5	4.5	-34	16	2
20080124 227			37°44'40.16646"N	3°04'43.52405"W	666.98115	3.9	2.5	7.5	4	-58	-5
20080124 228			37°44'47.52308"N	3°04'50.58449"W	680.29388	1.3	0.8	2.3	26	15	17
20080124 8002			37°44'39.12195"N	3°05'05.35954"W	612.26275	0.0	0.0	0.0	0	0	0

Listado de coordenadas UTM (ED-50):
SUBNET '20080122a' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in UTG Huesa(Grid, Zone huso 30)

Point #	Name	Comment	Coordinates Northing(m)	Easting(m)	Height (m)	Sigmas(mm) s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
20080122a 101			4178969.20103	493104.54129	622.81985	1.1	1.5	3.5	-5	-16	38
20080122a 102			4179487.42351	493321.38475	640.59264	2.2	2.2	4.4	-9	-31	-22
20080122a 103			4179770.80248	493423.89829	651.73853	7.6	4.9	14.6	-2	4	-75
20080122a 104			4180163.28659	493613.58231	655.97588	5.9	4.6	11.6	-31	-11	-3
20080122a 105			4180212.36618	493270.61049	645.46548	1.3	0.9	3.1	9	10	19
20080122a 106			4180287.77720	493066.57131	632.31966	1.8	1.4	4.6	17	13	4
20080122a 201			4178535.81587	493100.51113	615.91147	0.8	1.1	2.8	-2	-17	36
20080122a 202			4178948.97724	492462.11822	589.75876	2.3	2.3	5.3	-13	-33	-14
20080122a 203			4178490.27364	492502.05623	580.93006	2.6	2.1	5.8	13	-75	-24
20080122a 204			4178575.10291	492010.79470	572.41418	9.9	5.8	18.2	-9	16	-62
20080122a 205			4178619.74364	491707.81142	565.24268	14.3	7.5	20.2	21	22	35
20080122a 206			4178221.77167	491952.77330	645.99941	2.7	2.0	5.3	-8	8	-1
20080122a 207			4178289.33377	492795.84493	611.87339	1.2	0.9	2.8	11	17	13
20080122a 208			4178719.17949	492712.91252	584.95240	1.3	1.0	3.5	21	14	26
20080122a 8001			4179208.38075	492838.62169	604.45685	0.0	0.0	0.0	0	0	0

SUBNET '20080122b' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in UTG Huesa(Grid, Zone huso 30)

Point #	Name	Comment	Coordinates Northing(m)	Easting(m)	Height (m)	Sigmas(mm) s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
20080122b 107			4179965.82378	492760.25096	610.72005	0.3	0.3	0.6	0	12	6
20080122b 108			4179790.13758	493059.14856	618.92934	0.4	0.4	1.1	80	-88	-85
20080122b 209			4179392.28410	492321.86896	585.22595	0.4	0.5	0.8	-2	2	8
20080122b 210			4179780.71459	492652.96758	606.00069	2.1	2.1	6.3	77	-81	-82
20080122b 8001			4179208.38075	492838.62169	604.45685	0.0	0.0	0.0	0	0	0

SUBNET '20080122c' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in UTG Huesa(Grid, Zone huso 30)

Point #	Name	Comment	Coordinates Northing(m)	Easting(m)	Height (m)	Sigmas(mm) s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
20080122c 109			4176674.05646	495697.35356	609.93405	1.8	1.7	4.3	7	-54	17
20080122c 110			4176094.74970	495873.43632	546.92409	11.1	12.9	22.9	40	-34	-12
20080122c 211			4176027.61977	494896.07832	475.22590	1.8	1.5	5.3	2	-35	-4
20080122c 212			4176258.14624	494977.77458	480.08307	1.7	1.4	4.0	4	-57	16
20080122c 213			4176198.90598	495297.89683	491.76818	2.3	1.9	5.3	-21	-70	34
20080122c 8004			4176220.72081	495285.45337	491.97726	0.0	0.0	0.0	0	0	0

SUBNET '20080123a' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in UTG Huesa(Grid, Zone huso 30)

Point #	Name	Comment	Coordinates Northing(m)	Easting(m)	Height (m)	Sigmas(mm) s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
20080123a 111			4175974.81687	495352.77986	490.41426	1.4	1.0	3.5	7	12	-5
20080123a 214			4176637.79636	494821.47780	596.99545	4.1	3.0	9.2	7	37	-1
20080123a 8004			4176220.72081	495285.45337	491.97726	0.0	0.0	0.0	0	0	0

SUBNET '20080123b' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in UTG Huesa(Grid, Zone huso 30)

Point #	Name	Comment	Coordinates Northing(m)	Easting(m)	Height (m)	Sigmas(mm) s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
20080123b 11111			4175974.78401	495352.76347	490.42640	0.9	0.7	2.0	-43	8	-17
20080123b 112			4175874.20144	493855.75291	466.32175	0.5	0.4	1.1	-33	-39	50
20080123b 113			4176237.75239	494136.10032	466.47122	0.8	0.5	1.4	15	-44	4
20080123b 114			4175873.00245	493305.26981	469.96736	0.7	0.6	1.8	49	68	76
20080123b 115			4175375.24958	493419.03255	573.59280	2.0	2.4	3.8	-33	-2	11
20080123b 116			4176082.66743	493128.54786	482.83867	1.1	0.5	1.4	11	0	19
20080123b 117			4176317.90918	493703.69645	534.24045	0.8	0.6	1.4	-37	-28	25
20080123b 215			4176703.83986	495326.00203	585.33003	2.7	1.5	4.6	16	-64	-26
20080123b 216			4175951.32421	493633.18885	467.39994	0.8	0.5	1.6	46	42	34
20080123b 217			4175791.47712	493720.15429	463.23101	0.5	0.4	1.3	55	70	71
20080123b 218			4176019.80292	494395.70565	557.10208	2.0	2.4	3.9	-32	-2	12
20080123b 219			4175695.96348	494219.72158	601.76804	1.7	1.5	3.8	43	-68	-73
20080123b 220			4175773.22454	494522.20831	629.76382	5.7	3.3	8.8	15	-67	-7
20080123b 221			4176639.53185	494481.67083	574.47700	0.9	0.7	1.7	-29	-23	23
20080123b 8003			4176093.50385	493852.26439	468.06546	0.0	0.0	0.0	0	0	0

SUBNET '20080123c' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in UTG Huesa(Grid, Zone huso 30)

Point #	Name	Comment	Coordinates Northing(m)	Easting(m)	Height (m)	Sigmas(mm) s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
20080123c 118			4175842.23931	493511.47609	464.31550	6.6	5.8	11.8	9	18	4
20080123c 119			4176596.28602	493224.05213	463.54891	5.4	6.5	14.0	88	-88	-89
20080123c 120			4176666.34730	493267.64644	463.09128	2.7	2.8	7.5	80	-87	-84
20080123c 222			4176533.31168	494055.87828	581.97037	6.5	5.7	11.4	9	16	3
20080123c 8003			4176093.50385	493852.26439	468.06546	0.0	0.0	0.0	0	0	0

SUBNET '20080123d' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in UTG Huesa(Grid, Zone huso 30)

Point #	Name	Comment	Coordinates Northing(m)	Easting(m)	Height (m)	Sigmas(mm) s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
20080123d 1120			4176666.41167	493267.61936	463.07116	4.6	3.9	13.0	11	-30	-6
20080123d 121			4176467.50116	492828.60194	471.61281	1.3	1.3	4.4	16	-5	-44
20080123d 122			4176805.20011	492729.95344	459.15865	1.0	0.9	3.4	-1	-8	-29
20080123d 123			4177140.05700	493089.32220	469.19753	1.5	1.2	3.7	1	-62	10
20080123d 223			4177706.33451	492659.70674	545.01357	1.4	1.5	4.2	13	16	-55
20080123d 224			4177329.39653	492607.13316	457.42342	1.3	1.2	4.2	4	-18	-21
20080123d 8002			4177642.87515	492638.17018	560.20732	0.0	0.0	0.0	0	0	0

SUBNET '20080124' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in UTG Huesa(Grid, Zone huso 30)

Point #	Name	Comment	Coordinates Northing(m)	Easting(m)	Height (m)	Sigmas(mm) s(N)	s(E)	s(U)	Corr.(%) N-E	N-U	E-U
20080124 124			4176566.23366	493911.05490	557.03069	1.7	1.3	3.9	-34	15	11
20080124 125			4176903.56004	493642.80117	634.79828	6.3	5.6	14.6	-35	-50	48
20080124 126			4177188.89395	493465.76032	557.95969	8.1	3.8	10.4	20	-1	21
20080124 127			4176137.70655	493318.69351	465.78651	2.0	1.3	4.6	54	47	45
20080124 225			4177889.55153	492335.36822	555.72994	0.9	0.7	2.2	14	15	32
20080124 226			4177591.33894	492297.21298	514.44311	2.1	1.5	4.5	-34	16	2
20080124 227			4177674.58724	493172.57841	614.91145	3.9	2.5	7.5	4	-58	-5
20080124 228			4177901.46209	492999.98969	628.23464	1.3	0.8	2.3	26	15	17
20080124 8002			4177642.87515	492638.17018	560.20732	0.0	0.0	0.0	0	0	0

2.4.-PROYECTO DE RESTITUCIÓN:

2.4.1.-Memoria de restitución

MEMORIA DESCRIPTIVA

Partiendo de un vuelo fotogramétrico a escala 1/5000 en color procedimos a iniciar la fase de restitución fotogramétrica de la zona definida en el encargo del proyecto. Para ello empleamos nuestros restituidores analíticos DIGICART 40 Y MATRA TRASTER T2, con una precisión de dos y una micra, respectivamente.

El software utilizado en la restitución es el siguiente:

DIGI: adquisición y edición cartográfica.

BINTRAM, CARRETER, BINTOP, etc.: correcciones topológicas de DIGI.

MICROSTATION: adquisición y edición cartográfica.

BERKELEY 4.3 BSD:

ATP: cálculo de aerotriangulación.

DTM: realización de perfiles longitudinales y transversales.

WINCART: orientación de modelos y cálculo de aerotriangulación.

(*)Todos los restituidores están asistidos por ordenadores PC Pentium.

Las orientaciones en el caso de los restituidores analíticos DIGICART 40, se llevaron a cabo con el software de restitución WINCART y en el MATRA TRASTER T2S con el software MATRA para SOLARIS versión BERKELEY 4.3 BSD con la versión system V de ATT. En cada modelo se calcularon los parámetros que definen la orientación relativa analítica y los parámetros de orientación absoluta en el sistema de coordenadas terreno u oficiales para cada modelo. Se calculó así mismo la matriz de rotación, el factor de escala, el punto principal, la base y los ángulos resultantes de rotación.

En relación con el ajuste de pares estereoscópicos se realizó una ficha de cada ajuste en la que se indicaron los parámetros angulares y lineales del mismo, así como los valores de los errores residuales en los puntos de apoyo tanto en planimetría como altimetría.

a) Orientación interna.

Para el centrado de las placas se utilizaron exclusivamente las marcas fiduciales que se encuentran definidas con mayor exactitud, reflejándose los Resultados analíticos del cálculo en los correspondientes partes de orientación.

b) Orientación relativa

La Orientación relativa se realizó en el caso de nuestros restituidores analíticos MATRA TRASTER T2S con el software SOLARIS-MATRA y con el DIGICART 40 con el programa WINCART. Dichos programas no tienen ninguna restricción en cuanto al material fotográfico empleado, tipo de cámaras métricas utilizadas ni en cuanto a la posición espacial de las fotografías. Además es extremadamente flexible para obtener soluciones mediante un estricto ajuste de haces.

La solución se realizará mediante un ajuste por el método de mínimos cuadrados.

Las medidas para efectuar las correcciones relativas se realizaron en puntos distribuidos según posiciones de Von Grüber, para garantizar la ausencia de paralajes y tener la garantía de un perfecto posado estereoscópico en todo el modelo.

El proceso de medida y cálculo de los parámetros de orientación de cada modelo se reiteró hasta que el error medio cuadrático de la media de paralajes ha sido inferior a la tolerancia exigida.

c) Orientación Absoluta.

Se realizó el proceso de orientación absoluta con el propio software indicado en el proceso de orientación relativa, puesto que dicho programa asume completamente la orientación externa. Dicho programa al realizar el posado estereoscópico del índice sobre los puntos de apoyo toma lecturas de dichas coordenadas, procediendo a realizar el ajuste del modelo por el método de mínimos cuadrados.

La orientación absoluta de cada modelo se realiza mediante el posado estereoscópico en los puntos de apoyo.

El perímetro máximo de restitución de cada modelo estereoscópico será el definido por el polígono ficticio que se genera al unir los puntos de apoyo incluidos en dicho modelo.

d) Proceso de captura de datos.

La restitución propiamente dicha fue llevada a cabo de forma analítica, registrando automáticamente las coordenadas planimétricas y altimétricas de la información digitalizada, y asociándole los códigos establecidos para permitir identificar de manera única la naturaleza de cada registro.

Para llevar a cabo el proceso de restitución tuvimos en cuenta las correcciones geométricas de la imagen como esfericidad terrestre y refracción atmosférica.

Se tomó de cada elemento a restituir las coordenadas suficientes para permitir su representación de acuerdo con las precisiones generales exigidas para la cartografía a realizar.

Aparte de la restitución punto a punto, los programas de restitución permiten trabajar en modo continuo o "stream" realizando automáticamente un filtrado de puntos siguiendo un criterio de tolerancias con el fin de eliminar los vectores que no superen un tamaño o ángulo mínimo prefijado. Tanto el tamaño como el ángulo citados son valores que se establecen en función de la escala de restitución, de esta forma conseguimos reducir el tamaño de los ficheros que se generan sin afectar a la calidad del resultado.

Los ficheros obtenidos son de formato binario y con el que nos sirve de base para la fase de edición cartográfica, operación que llevamos a cabo con el programa DIGI, software de CAD especialmente diseñado para Cartografía.

Orden, precisión y límites de la Restitución Numérica.

El orden de la información a restituir fue el marcado por el Pliego de Condiciones Técnicas.

En cuanto a la planimetría, la definición de detalles se llevó a cabo a nivel de suelo, representándose bordes de calzada, arcén, obras de fábrica, arroyos, vaguadas, límites de cultivo, caminos, edificios y el resto de detalles exigidos en el PPTP.

En cuanto a la altimetría la representación del relieve se llevó a cabo mediante curvas de nivel con equidistancia de 5 metros y curvas directoras cada múltiplo de 25 metros.

Se incorporaron las cotas de todas las señales topográficas de condición permanente que están dentro del ámbito del proyecto, como pueden ser: Vértices de la ROI, Vértices de las redes Básica y Local, señales NAP, etc.

En toda esta información restituida se respetó siempre la precisión exigida como mínimo para el trazado del mapa a la escala especificada.

En esta fase de restitución se tuvo especialmente en cuenta tres criterios topológicos para la consistencia de las entidades registradas:

Siempre que una entidad tenga continuidad en distintos modelos, el punto de división tiene exactamente las mismas coordenadas en ambos ficheros.

Cuando una entidad lineal parte de otra entidad, el punto inicial de la primera tiene las mismas coordenadas que el punto perteneciente a la segunda.

Todas las entidades lineales que coinciden o se superponen en toda su longitud o en parte, en ambos casos tendrán las mismas coordenadas analíticas.

Todos estos procesos de depuración se realizaron mediante una serie de filtrados automáticos impuestos por los operadores.

Los límites de la zona a restituir estuvieron definidos por el polígono de área máxima formado por los puntos de apoyo del cánevas de restitución correspondiente al bloque estereoscópico de dicha zona. Así la restitución no se extrapoló fuera del polígono definido por los puntos de apoyo exteriores.

La simbología empleada se ajusta a la codificación descrita en el PPTP, adjuntada en el anejo 2R de esta documentación.

2.4.2.-Certificado de calidad

ESTUDIOS CARTOGRAFICOS INVAR, S. L.
Avda Hytasa, 38 - Edificio Toledo I, 4.ª,10 - 41006 SEVILLA
Teléfonos: 95 493 25 57 - 95 465 51 27 - Fax: 95 465 57 76
E-Mail: invar@invarsl.com
www.invarsl.com

El Departamento de Control de Calidad de Estudios Cartográficos INVAR, **CERTIFICA** que el **Ortofotoplano** correspondiente al proyecto:

"Asistencia Técnica para la realización de los trabajos Topográficos y Cartográficos que documenten e informen el Proyecto de construcción del ensanche y modificación de trazado de la carretera A-315. Tramo: CEAL-Huesa (Jaén)"

cumple con las prescripciones técnicas descritas en el Pliego de Condiciones específico de dicho encargo y todas las condiciones internas de calidad de INVAR en las siguientes fases:

- Vuelo: Color a escala 1/5.000
- Escaneo del vuelo fotogramétrico: 20 micras y 24 bits de resolución
- Ajuste de pares: Estación digital Digi3D
- Modelo digital de elevaciones: A partir de la restitución.
- Ortorrectificación de imágenes: Estación digital Digi3D
- Resolución: 0.10 metros por pixel
- Fundido de imágenes (mosaico): Estación digital Digi3D
- Entrega de fichero: Cortado en bloques según tamaño.

Como acreditación se emite este certificado en Sevilla, a Febrero de 2.008.

Dpto. Control de Calidad

Fdo. José Moreno
(Jefe Dpto. Restitución y Ortofoto)

El Gerente

Fdo. Antonio Carrasco Bohórquez
(Director Gerente)

Estudios Cartográficos INVAR S. L. Inscrita en el Registro Mercantil de Sevilla tomo 2248 folio 80 hoja SE-26481 Inscripción 1ª C.I.F. B-41783880

2.5.- PROYECTO DE ORTOFOTO

2.5.1.-Memoria de ortorectificación

MEMORIA DESCRIPTIVA

El proceso de generación de la ortofoto lleva asociadas una serie de operaciones, de manera que, a partir de la imagen original procedente de una visión basada en la proyección cónica generamos otra imagen muy similar a la teóricamente obtenida de una proyección ortogonal. En consecuencia, la imagen obtenida mantiene la escala en todo su conjunto, pudiendo realizarse mediciones de los objetos representados sobre la imagen directamente.

Las alteraciones que sufren las imágenes obtenidas mediante proyección cónica son debidas a dos factores: la distancia al punto principal o centro de proyección (aproximadamente es el centro de la foto) y a la altura de la imagen sobre el plano de cota media. Las dos deformaciones son radiales (a igual distancia al punto principal igual escala), por lo cual las correcciones a realizar irán en función de la distancia radial de la imagen (se extrae directamente de las fotocoordenadas) y de la cota del objeto al que representa (se extrae del modelo digital de elevación).

El proceso de generación de ortofoto será el siguiente:

Escaneo de negativos.

Orientación de la imagen: interna (para controlar las aberraciones propias del objetivo con el cual se obtiene la instantánea) y absoluta (para situarla en las coordenadas terreno).

Modelo digital de elevaciones a partir de la cartografía restituida, de un modelo obtenido por correlación automática o por combinación de ambos.

Fundido del modelo digital de elevación con la imagen para conocer la altitud de cada píxel.

Ortorrectificación de la imagen: mediante software específico se realiza un desplazamiento de cada píxel de imagen en función de su distancia radial y altura.

Equilibrado de imágenes contiguas para disminuir los cambios de color y luminosidad entre fotos.

Mosaico o fundido de todas las imágenes en una única, posteriormente se realiza un nuevo ajuste cromático global, para mejorar el aspecto de todo el conjunto.

Recorte por hojas normalizadas.

Obtención del fotoplano mediante la adicción de elementos cartográficos tales como toponimia, curvas de nivel, líneas de rotura, etc.

A continuación describiremos más detalladamente las fases más características del proceso:

Captura de la información altimétrica.

Tras orientar los pares estereoscópicos, se realiza la captura de líneas de ruptura (Viales, hidrografía, etc.) con estaciones digitales Digi3D.

La obtención de la información volumétrica del terreno se puede abordar por dos vías:

Restitución: digitalización de los elementos que definen la altimetría a partir de los pares estereoscópicos, por fotogrametría clásica. Este caso es el más habitual: de la cartografía restituida se seleccionan los elementos capturados a nivel de suelo (curvas de nivel, puntos de cota, arroyos, vaguadas, caminos, carreteras, etc.)

Correlación automática de los pares: Obtención de una malla de puntos a una distancia determinada por la escala, y posterior comprobación de la bondad de los resultados. En este proceso se aplican unas normas básicas:

Se empleará un filtrado por pendiente para evitar errores groseros.

Solo se aceptarán puntos con un factor de correlación superior al 90% dando para ello un margen de veinticinco iteraciones al programa.

Se generarán tantas muestras de entrenamiento para el modulo de I.E. como sean necesarias, a fin de evitar puntos en masas de árboles.

Generación del Modelo Digital del Terreno.

El modelo digital del terreno se realiza con el programa MdTop.

Se generará el modelado con el sistema TIN (Red de triángulos irregulares), que es el método que mejor se adapta a las características de un modelo digital del terreno, empleando para ello la triangulación de Delaunay o polígonos de Thiessen ("los triángulos generados a partir de los puntos disponibles mediante este algoritmo serán lo más equiláteros posibles, generándose los mismos independientemente del punto origen del cálculo").

La salida del modelo digital de elevación se entrega en sistema TIN o DEM (Red de triángulos regulares) con malla prefijada y en el formato dgn.

A posteriori se realizarán las comprobaciones necesarias para garantizar la geometría del modelo digital del terreno, comprobando las diferencias de coordenada Z entre el modelo digital del terreno y los puntos de apoyo.

Proceso de Ortorrectificación

El proceso de traspaso de proyección cónica a proyección ortogonal de los fotogramas se realiza con el programa DigiNg mediante fotogramas ajustados y orientados, y el modelo digital del terreno. DigiNg proporciona a la ortofoto una extraordinaria calidad geométrica.

Las ortofotos se realizan de la parte más central de cada fotograma, a fin de aminorar los efectos de proyección que sufren los elementos verticales (edificios, torres eléctricas,...) cuanto más se alejan del fotocentro.

Tras realizar las ortofotos, se comprueban una a una a fin de detectar posibles errores geométricos que se pueden producir en zonas muy puntuales (puentes, escarpados,...) donde las pendientes pueden ser verticales o negativas al terreno (extrapolamos).

Mosaico.

El proceso comienza con el estudio de histogramas de las ortofotos, y la aplicación de una función de contraste a cada banda, así como una primera aproximación de brillo, contraste y saturación, con un editor radiométrico.

La homogenización radiométrica de todas las ortofotos, así como su mosaicado final se realizan con el programa InBlock de Inpho, que nos permite realizar correcciones individuales por ortofoto como posición relativa del sol en los fotogramas (Hot Spot), error que se pone de manifiesto en casi todos los vuelos, sobre todo en zonas de agua (mar, lagos, albuferas,...), así como aberraciones cromáticas en las lentes (Dodgign).

El siguiente paso es el de realizar la homogenización radiométrica de las ortofotos mediante la información de color redundante de las zonas de solape, ajustando el gradiente de brillo, gamma y contraste de cada ortofoto individual a la media del proyecto mediante ajuste por mínimos cuadrados, integrando todas las ortofotos en un único bloque de radiometría continua en el que ya no se aprecian las zonas de corte, dado que en estas se realiza un solape de información degradado, ponderando de forma inversamente proporcional a la distancia a la línea de corte, con unos semianchos prefijados. Las líneas de corte (Seam Lines), se realizan de manera automática por correlación, permitiendo tres iteraciones para su determinación, generando un archivo de salida en formato DXF. Tras este proceso, se revisan las líneas de corte buscando errores, y se modifican si fuese necesario.

Recorte en hojas.

El siguiente paso es el corte del bloque total en hojas, normalmente coincidentes con la división de hojas de la cartografía. Los formatos de salida pueden ser Tiff world, Geotiff, o cualquier otro indicado en el P.P.T.P.

Ortofotoplano.

El ortofotoplano se obtiene cargando sobre la ortofoto la hoja correspondiente de cartografía, dejando únicamente visibles los elementos que se indiquen en el Pliego de Prescripciones asociado al trabajo.

Una vez impresas las muestras de cada una de las hojas de ortofoto, se realiza la grabación ordenada del trabajo y se cierra e imprime este expediente, dando por finalizados los trabajos.

2.5.2.-Certificados de precisión

INVAR estudios cartográficos

ESTUDIOS CARTOGRAFICOS INVAR, S. L.
Avda. Hytasa, 38 - Edificio Toledo I, 4.ª 10 - 41006 SEVILLA
Teléfonos: 95 493 25 57 - 95 465 51 27 - Fax: 95 465 57 76
E-Mail: invar@invarsl.com
www.invarsl.com

El Departamento de Control de Calidad de Estudios Cartográficos INVAR, **CERTIFICA** que el Proyecto Cartográfico:

"Asistencia Técnica para la realización de los trabajos Topográficos y Cartográficos que documenten e informen el Proyecto de construcción del ensanche y modificación de trazado de la carretera A-315. Tramo: CEAL-Huesa (Jaén)"

cumple con las prescripciones técnicas descritas en el Pliego de Condiciones específico de dicho encargo y todas las condiciones internas de calidad de INVAR en las siguientes fases:

Vuelo fotogramétrico:	Escala 1/5.000
Sistema de coordenadas:	UTM (huso30)
Red Geodésica Local y Red Básica	IGN
Apoyo de campo:	GPS Postproceso
Restitución:	1/1.000 – 1m.
Edición Cartográfica y Formato de entrega:	DWG/DGN

Como acreditación se emite este certificado en Sevilla, Febrero de 2.008.

Dpto. Topografía

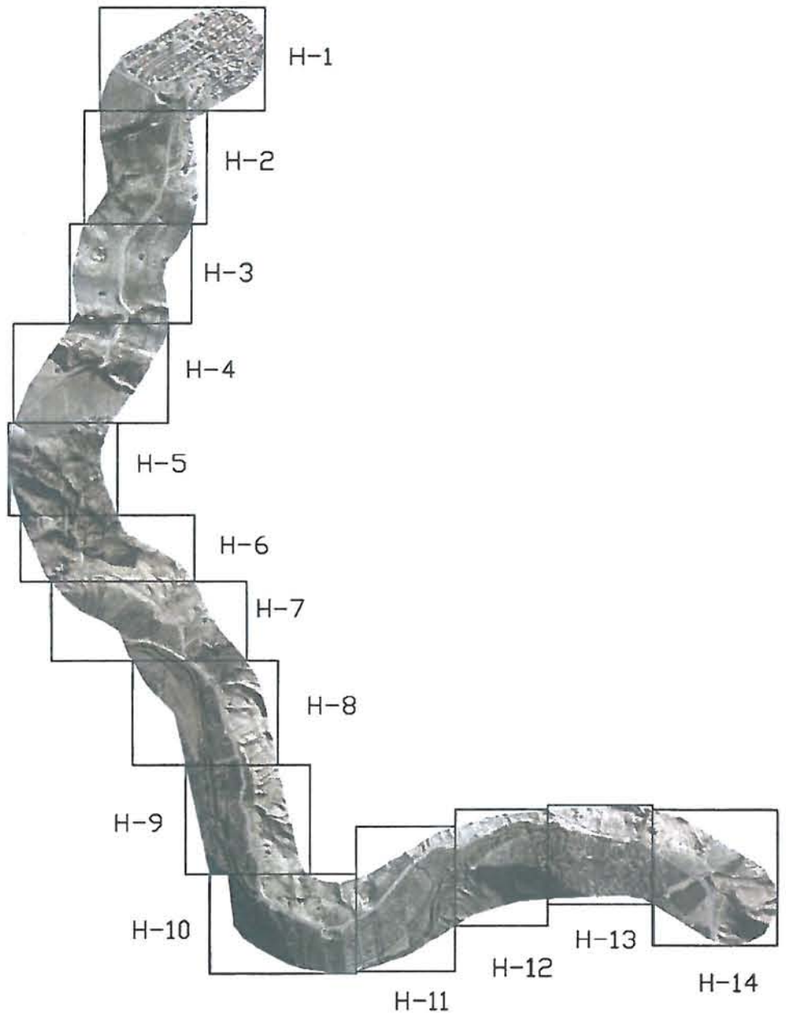
Fdo. Carlos Tiburcio
(Jefe Dpto. Topografía)

Dpto. Control de Calidad

Fdo. José Moreno
(Jefe Dpto. Restitución y Ortofoto)

Estudios Cartográficos INVAR, S. L. Inscrita en el Registro Mercantil de Sevilla tomo 2238 folio 89 hoja SE-54681 Inscripción 1ª CIF B-41755560

2.5.3.-Indice de imágenes



Proyecto: C-JA-1039-0.0-0.0-PCTO	
Tramo: A-315 CEAL-HUESA	
Título: INDICE DE IMAGENES	Plano Nº 3
Situación: JAÉN	Provincia: JAÉN
Escala: 1/25.000	Fecha: FEBRERO 2008
Realizado por ESTUDIOS CARTOGRÁFICOS INVAR, S.L.	

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760
CLAVE: 2-JA-2224-0.0-0.0-SV

ANEJO Nº4: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

(EDICIÓN N°1)

Listado de Ediciones anteriores

Fecha Edición	*N° de Edición*	*Causa de la Modificación*	*Informe Supervisión*

ÍNDICE

1.-INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES 3

2.- ENCUADRE GEOLÓGICO 4

2.1.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA 4
2.2.-MARCO GEOLÓGICO GENERAL 5
2.3.-GEOLOGÍA DE DETALLE 5
2.4.- ESTRATIGRAFÍA 6
2.4.1.- Cuaternario. Conos de deyección y materiales aluviales (Unidades QCD y QAL). Desde el PK. 52+660 al 52+695 y desde PK. 53+700 al P.K. 53+760 6
2.4.2.- Terciario. Yesos masivos de edad triásica (Unidad YS). Desde el PK. 52+695 hasta el PK.53+700 6
2.5- ESTRUCTURA Y TECTÓNICA 7
2.6.- GEOMORFOLOGÍA 7
2.7.- HIDROLÓGIA E HIDROGEOLOGIA 8
2.7.1. Permeabilidad de los materiales 8
2.7.2. Acuíferos 8
2.7.3. Niveles freáticos 8

3.- EFECTO SÍSMICO 9

3.1.- ACCIONES SÍSMICAS 9
3.1.1.- Aceleración sísmica de cálculo 9

4.- RIESGOS GEOLÓGICOS Y DEFINICIÓN DE ACTUACIONES A EJECUTAR 11

4.1. DESLIZAMIENTOS Y DESPRENDIMIENTOS DE LADERA 11
4.1.1.-Deslizamiento en Pk 53+350 a PK 53+100 11
4.1.2.-Deslizamiento en Pk 53+095 A PK 52+775 12
4.1.3.-Desprendimientos 12
4.2. DESLIZAMIENTOS LOCALES 12
4.2.1.- Pk 52+835 a Pk 52+860 12
4.2.2.- Pk 53+000 a Pk 53+020 12
4.2.3.- Pk 53+450 a Pk 53+485 12
4.3. DISOLUCÍON DE LOS YESOS 13

5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INCIDENCIAS Y FACTORES DESENCADENANTES 15

5.1.- TRAMO Nº1. PK. 52+660-52+837 16
5.2.- TRAMO Nº2. PK. 52+837-53+088 16
5.3.- TRAMO Nº3. PK. 53+088-53+210 17
5.4.- TRAMO Nº4. PK. 53+210-PK 53+453 19
5.5.- TRAMO Nº5. PK. 53+453-53+500 20
5.6.- TRAMO Nº6. PK. 53+500-53+760 20

6.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES 21

1.-INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El presente documento constituye el Anejo de "Geología y Geotecnia" y tiene por objeto la descripción y caracterización, desde el punto de vista geológico-geotécnico, de los materiales presentes en un tramo de 1.100 metros de la carretera A-315 comprendido entre los puntos kilométricos 52+660 y 53+760. Se centra por tanto, en el estudio de los aspectos geológicos, hidrogeológicos, geomorfológicos, estructurales, tectónicos y geotécnicos de los materiales, que puedan influir de alguna forma en las incidencias que han tenido lugar y que resulten importantes para comprender el esquema geológico-geotécnico de la zona.

Este tramo ha sido partícipe de numerosas inestabilidades debido a varios factores relacionados con la litología de los materiales sobre los que discurre, el modelado fluvial de la zona y al carácter tectónico. Indicar en primer lugar, que este estudio se central específicamente en la corrección de las oquedades y socavones sucedidos en el firme de la calzada, que la hacen de alguna forma difícilmente practicable, no siendo objeto de este proyecto por tanto la corrección de los deslizamientos de ladera que afectan a los taludes en desmonte de este tramo en estudio.

Los aspectos geológico-geotécnicos de la zona se han basado en la cartografía MAGNA y en los diferentes trabajos realizados con motivo del acondicionamiento de la carretera en este tramo, así como en las visitas efectuadas por técnicos especialistas de UG21 al área de estudio para el presente proyecto. Como antecedentes disponemos de los siguientes trabajos:

- **Redacción de Proyecto de Construcción de la obra de Acondicionamiento de la A-315 de Ceal hasta Huesa** de fecha Noviembre de 2002

La longitud total de la obra era de 7.711 metros y proyectaba la ampliación de la plataforma de la carretera hasta alcanzar un total de 7 metros. Plataforma constituida por 2 carriles de 3 m (6 m de calzada) y arcenes de 0.5 m de anchura sin bermas. Además de la ampliación, la obra contemplaba la mejora y el refuerzo de estructuras, que en el primer kilómetro se correspondían con el pontón 0+140 y el pontón 0+756. Otra medida a adoptar era la adecuación del drenaje en este tramo.

El anejo geotécnico correspondiente al Proyecto de Construcción, realizaba un análisis de riesgos geológicos de este primer tramo (coincidiendo con el tramo correspondiente al objeto de este estudio), realizado por Rodríguez Ortiz y que serán analizados en el apartado de riesgos geológicos.

- **Estudios realizados en la carretera durante las obras de acondicionamiento que nos pueden aportar datos de la naturaleza del terreno.** En estos se incluye la siguiente documentación:

  - Estudio con Geo-Radar de impulsos realizado en Agosto de 2004
  - Sondeos de reconocimiento efectuados en el P.k. 0+500 efectuados en Junio de 2004.

- **Estudio Geológico y Geotécnico para Anteproyecto** de fecha Julio de 2008 donde se incluían los siguientes aspectos:

  - Descripción geológica preliminar de la zona
  - Descripción geotécnica general incluyendo propiedades geotécnicas de los materiales, estudio de riesgos y zonas singulares, geología y geotecnia a lo largo de la traza
  - Utilización de materiales
  - Propuesta de campaña geotécnica
  - Anejos de Cartografía geológica y puntos de reconocimiento y de Documentación fotográfica

- **Anteproyecto "Ensanche y modificación de trazado de la carretera A-315. Tramo: Ceal-Huesa. Expediente C-JA1039/PPR0"**, de fecha febrero de 2009, donde se incluían los siguientes aspectos:

- Investigación de la traza mediante la ejecución de trabajos de campo consistentes en la realización de seis sondeos de reconocimiento (cinco de ellos en estructura y uno de ellos en desmonte) y doce calicatas
- Muestreo de los materiales
- Elaboración de perfil geológico-geotécnico del corredor
- Estudio de estructuras
- Estudio de desmontes y terraplenes

- **Campaña geotécnica complementaria de análisis de la alternativa C para el Proyecto** de fecha mayo de 2011, redactado con motivo de profundizar con la campaña geotécnica de la alternativa seleccionada C durante anteproyecto (ejecución de dos estructuras unidas por un terraplén de trazado curvo en el tramo I y ampliación de plataforma con mejora del trazado en el tramo I), para comprobar si aparecían condicionantes geotécnicos no contemplados en el anteproyecto que pudieran afectar a la viabilidad de esta alternativa. Para ello se propusieron los siguientes ensayos:

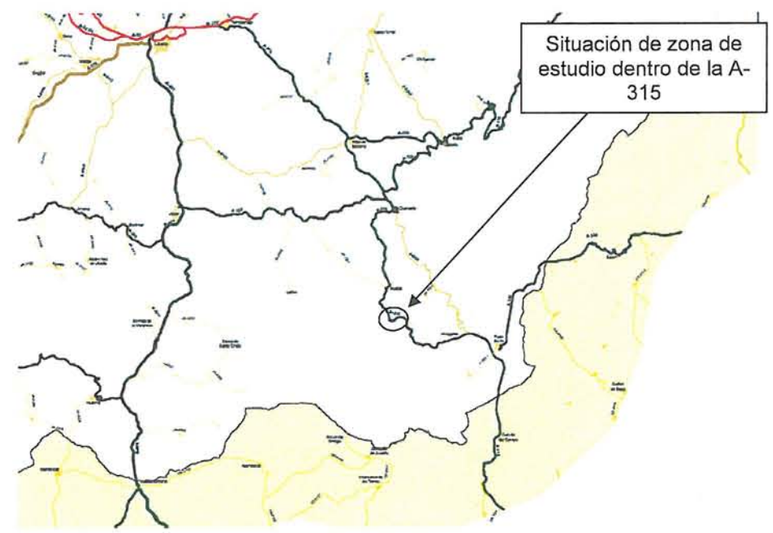
  - Siete sondeos a rotación destinados al estudio del terreno en tramos de desmontes o rellenos de alturas superiores a los 20 metros y como estudio de los terraplenes del tramo inicial.
  - Cuatro calicatas de reconocimiento destinadas a la ampliación de la investigación de los tramos afectados por desmontes y rellenos. Se proponían además con objeto de disponer de información cada 500 metros de trazado, basándonos en la categoría de tráfico que presentaba la carretera y con objeto de caracterizar cada uno de los materiales detectados en el trazado, para su posible utilización.
  - A las cuatro calicatas situadas a lo largo del trazado se le iba a añadir alguna más destinada a la ampliación de posibles zonas de préstamo.

- **Informe preliminar de ensanche de la Carretera actual A-315. tramo: Ceal–Huesa desde el pk 0+000 al pk 1+200** (puntos kilométricos referidos a proyecto) donde se estudiaba la posibilidad de ejecutar un ensanche de la carretera actual y las medidas geotécnicas necesarias para ello en la carretera A-315 desde el Pk 0+000 al Pk 1+200 desde Ceal hasta Huesa.

2.- ENCUADRE GEOLÓGICO

2.1.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La carretera A-315 es una carretera autonómica andaluza que une el pueblo jienense de Torreperogil y la ciudad granadina de Baza. Se puede considerar un enlace entre la carretera nacional N-322 y Bailén-Requena y la autovía A-92N Guadix-Vélez Rubio.



El tramo en estudio se sitúa entre los puntos kilométricos 52+660 y 53+760, dentro de la provincia de Jaén y entre las poblaciones de Ceal y Huesa. Es un tramo a media ladera, discurriendo por su parte inferior el río Guadiana Menor.

La calzada actual presenta una plataforma 6/7 con sección de 2 carriles de 3 m (6 m de calzada) y arcenes de 0.5 m de anchura.

2.2.-MARCO GEOLÓGICO GENERAL

La zona estudiada se encuentra en el límite de las Sierras de Cazorla y del Pozo, en la parte sur del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas. Este límite viene a coincidir con el río Guadiana Menor, importante afluente en cabecera del Guadalquivir, que está regulado aguas arriba por el embalse de Negratín.

Desde el punto de vista geológico, la zona está situada dentro del conjunto de las Cordilleras Béticas.

Sobre la base de criterios petrológicos, tectónicos y paleogeográficos, las Cordilleras Béticas se dividen en dos grandes zonas o dominios diferenciados y separados por un contacto tectónico:

Las Zonas Externas afloran como una banda alargada en la parte más septentrional de las Cordilleras Béticas. Corresponden a la cobertera sedimentaria del margen sudibérico y está constituida por materiales del Triásico, Jurásico, Cretácico y Terciarios (Juan Antonio Vera, 1994).

Tienen una estructura caracterizada por un despegue generalizado entre el zócalo paleozoico (que no aflora) y la cobertera, que va desde el Trías hasta el Mioceno medio, deformada por pliegues, fallas y mantos de corrimiento en los que los cabalgamientos tienen vergencia general hacia el N y NW. El principal nivel de despegue entre zócalo y cobertera lo constituyen los materiales triásicos, en especial los arcilloso-evaporíticos de facies Keuper.

Esta zona se divide a su vez en dos grandes unidades: Prebético y Subbético:

- **Zona Prebética:** es la más septentrional de las Zonas Externas, situada inmediatamente al S del Paleozoico de Sierra Morena. Su mayor desarrollo lo alcanza al E, entre Jaén y Alicante (Sierras de Cazorla, Segura y las Villas, Alcaraz, Hellín...) y en las Baleares (Mallorca e Ibiza). Dentro de esta unidad, por diferencias paleogeográficas a partir del Lías superior, puede distinguirse un Prebético externo, al N, y un Prebético interno, al S.
- **Zona Subbética:** es la más meridional de las dos y aflora desde Cádiz hasta las proximidades de Alicante. Con criterios paleogeográficos a partir del Jurásico, esta unidad se subdivide de N a S en Subbético externo, Subbético intermedio y Subbético interno. El límite entre ambas zonas es tectónico, de manera que los materiales subbéticos cabalgan hacia el N sobre los prebéticos.

Las Zonas Internas afloran en la parte más meridional de las Béticas y podemos diferenciar dentro de ellas tres complejos que de muro a techo son Nevado-Filábride, Alpujárride y Malaguide. Constituyen tres conjuntos de mantos de corrimiento apilados, estando enumerados desde el tectónicamente más bajo al más alto.

2.3.-GEOLOGÍA DE DETALLE

El área objeto de estudio se encuentra situada en la Zona Subbética, concretamente en el Subbético externo cuyos rasgos geológicos generales son los siguientes:

- Ausencia de materiales paleozoicos, así como de rocas metamórficas y plutónicas.
- Trías de facies germánica.
- Jurásico y Cretácico caracterizados por sedimentos de facies pelágicas y profundas, representados en su mayor parte por margocalizas y margas.

- Paleógeno también marino, pelágico y margoso.
- En el Oligoceno superior y Mioceno inferior-medio se produce el plegamiento alpino y las facies, aunque marinas, denotan menor profundidad y condiciones regresivas.
- Estilo tectónico de mantos cabalgantes hacia el N y NW superpuestos entre sí y, en el límite septentrional, cabalgando sobre el Prebético. El principal plegamiento y desarrollo de los mantos se dio durante la orogenia alpina (Oligoceno superior – Mioceno medio). Durante la sedimentación miocena se emplazaron los mantos de tal manera que quedaron cubiertos y fosilizados por el Mioceno terminal, ya postorogénico.

2.4.- ESTRATIGRAFÍA

En este apartado vamos a realizar una descripción de los materiales que encontramos en la zona objeto de este estudio, describiéndolos estos desde los más modernos a los más antiguos.

Edad	Edad
Cuaternario	Aluvial (QAL)
	Conos de deyección (QCD)
Terciario	Yesos masivos de edad triásica (YS)

Al sur de la calzada se encuentra el valle del Río Guadiana Menor, que deja terrazas a ambos márgenes de edad reciente (cuaternario) pero que no son detectadas como sustrato geológico a lo largo de la calzada en estudio. En el tramo de carretera estudiada y en sus proximidades afloran por tanto materiales del trías y del cuaternario, los cuales vamos a describir a continuación:

2.4.1.- Cuaternario. Conos de deyección y materiales aluviales (Unidades QCD y QAL). Desde el PK. 52+660 al 52+695 y desde PK. 53+700 al P.K. 53+760

A lo largo de trazado nos encontramos con dos conos de deyección, concretamente en su inicio y finalización. Generalmente están constituidos por limos, en ocasiones arcillosos y más o menos arenosos, con abundantes cantos heterométricos, subángulosos y subredondeados, que se distribuyen de forma dispersa o en niveles de poco espesor. Son materiales formados a la salida de los principales barrancos hasta la llanura aluvial de río Guadiana Menor.

2.4.2.- Terciario. Yesos masivos de edad triásica (Unidad YS). Desde el PK. 52+695 hasta el PK.53+700

Son los materiales que constituyen el sustrato rocoso de la zona y se corresponden con el trías germánico.

Esta formación está constituida fundamentalmente por yesos rojizos y grises de textura laminar estratificados en capas de espesor decimétrico y métrico. Se presentan en paquetes decamétricos, que dan resaltes en las laderas, alternado con paquetes de espesor también decamétrico en los que entre los yesos aparecen intercalaciones de margas yesíferas rojizas.

Dada su posición tectónica y su comportamiento plástico, las formaciones margoyesíferas triásicas han sufrido una intensa deformación en diversas etapas sucesivas con profusión de pliegues, pliegues-falla, fallas y cabalgamientos que complican mucho la estructura en detalle y su interpretación.

A nuestra escala de trabajo, en el tramo en que los yesos de la unidad YS son afectados por el trazado, éstos presentan, en general, una dirección de estratificación aproximadamente E-O, buzando entre 10º y 25º al N, es decir, hacia la ladera.

Es ya sabido, por anteriores trabajos realizados y por las visitas efectuadas a la zona de estudio, que es probable que exista una familia de fracturas de dirección aproximada N 100º-110º E y buzando unos 70º al S, es decir, subparalela al talud y buzando hacia el río. Estas discontinuidades estarían asociadas a un accidente tectónico, falla o cabalgamiento, de dirección aproximada E-O situado a media ladera al N de la zona cartografiada.

Son varios los deslizamientos, desprendimientos y hundimientos encontrados en esta litología y que afectan al trazado existente y que parecen estar relacionados con el accidente tectónico, falla o cabalgamiento anteriormente mencionado.

Otra cuestión importante es la posición del río Guadiana Menor en esta zona, el cual, se encuentra socavando estos materiales y por tanto desalojando material del pie, lo que da lugar a una inestabilidad de los yesos y una aceleración del proceso.

A lo largo de los años se han adoptado numerosas medidas encaminadas a la restitución de estas patologías tales como muros de escollera micropilotados bajo la plataforma, pantallas micropilotadas, así como mallazo, gunitado y bulonado por desprendimientos de bloques en los taludes.

Existen también cunetas de drenaje transversal en la carretera, las cuales se han obturado por los sedimentos provenientes de los barrancos, ocasionando problemas de drenaje en estas zonas.

Actualmente las patologías continúan apareciendo en el primer kilómetro como demuestra la existencia de algunas grietas en la calzada, reflejo de un problema en los materiales subyacentes que conforman la plataforma de la carretera, probablemente fruto de la socavación del río en estas inmediaciones y fruto de la circulación del agua bajo la calzada dando lugar a disolución. Estos problemas existen aun habiéndose instalado bordillos para eliminar las aguas que circulan por la carretera y cuyo funcionamiento parece correcto.

Es en los problemas de oquedades y socavones originados en la calzada por motivo de la disolución de los yesos masivos del sustrato geológico situado bajo la misma, en el aspecto que nos vamos a centrar a lo largo de este documento, con objeto de solventar estas patologías.

2.5- ESTRUCTURA Y TECTÓNICA

Salvo los recubrimientos cuaternarios, todas las formaciones presentes en el área estudiada han sido afectadas por las diferentes fases de deformación de la orogenia alpina.

Como ya se ha comentado anteriormente, nos encontramos en la zona de contacto Subbético-Prebético, contacto de corrimiento en el que los materiales subbéticos cabalgan sobre los prebéticos constituyendo los materiales de facies Keuper el nivel de despegue.

Dada su posición tectónica y su comportamiento plástico, las formaciones margoyesíferas triásicas han sufrido una intensa deformación en diversas etapas sucesivas con profusión de pliegues, pliegues-falla, fallas y cabalgamientos que complican mucho la estructura en detalle y su interpretación.

A nuestra escala de trabajo, en el tramo en que los yesos de la unidad YS son afectados por el trazado, éstos presentan en general, una dirección de estratificación aproximadamente E-O, buzando entre 10º y 25º al N, es decir, hacia la ladera. A escala de afloramiento se encuentran poco fracturados y diaclasados.

Es de destacar la probable existencia de una familia de fracturas de dirección aproximada N 100º-110º E y buzando unos 70º al S, es decir, subparalela al talud y buzando hacia el río. Estas discontinuidades estarían asociadas a un accidente tectónico, falla o cabalgamiento, de dirección aproximada E-O situado a media ladera al N de la zona cartografiada.

2.6.- GEOMORFOLOGÍA

El área estudiada está situada en la cuenca media del río Guadiana Menor, con altitudes comprendidas entre los 450 m del cauce del río y los 510 m de la calzada y presenta una topografía recortada por la acción del río y de los barrancos y ramblas tributarios. El clima es de tipo mediterráneo con marcado carácter continental y un régimen pluviométrico semiárido.

El curso de agua principal y único de carácter permanente es el río Guadiana Menor. La red de drenaje secundaria está constituida por los cauces temporales de la margen derecha, barrancos y ramblas secos la mayor parte del año.

El modelado del área estudiada está condicionado fundamentalmente por la acción fluvial y la erosión lineal sobre las rocas blandas y los rellenos cuaternarios que forman el sustrato geológico, en un contexto morfoclimático semiárido.

El modelado fluvial se caracteriza por presentar procesos acumulativos y erosivos, en alternancia cíclica, correspondientes a la acción fluvial del río Guadiana Menor.

La acción fluvial del Guadiana Menor también se manifiesta en los procesos de erosión lateral del cauce en el pie de la vertiente derecha del valle, socavando las rocas blandas triásicas y los recubrimientos cuaternarios.

En la actualidad estos procesos son activos en la orilla cóncava del meandro existente en la parte central del kilómetro en estudio.

El modelado de algunas laderas y relieves de la franja estudiada está condicionado por las características litológicas y la disposición estructural de los materiales que las constituyen.

Los materiales yesíferos de la zona de estudio, al presentar una alternancia, dentro de la propia unidad YS, de paquetes de yesos, más resistentes a la erosión, y de yesos con intercalaciones margoyesíferas, menos resistentes, da lugar a un perfil de erosión diferencial con tramos más escarpados en los que se producen ocasionales desprendimientos de bloques.

Otra forma del modelado es la formación de karstificación en los yesos triásicos de la unidad YS. Se trata de dolinas de pequeño diámetro de contornos irregulares y bordes abruptos, con morfología en embudo y en pozo, que funcionan como sumideros en épocas de lluvia. Están situadas en estrechos replanos a media ladera, por el norte de la ladera del tramo en estudio, y se encuentran alineadas según una posible dirección de fracturación o accidente estructural que favorece la disolución de los yesos. Son actualmente funcionales permitiendo la circulación interna del agua a través de conductos desarrollados por procesos de disolución y tubificación.

2.7.- HIDROLÓGIA E HIDROGEOLOGIA

2.7.1. Permeabilidad de los materiales

- **Unidades permeable:** En el tramo en estudio como unidad permeable por tratarse de material detrítico granular podemos encontrar el material aluvial (QAL) situado en los barrancos que discurren por la ladera.
- **Unidades semipermeables:** Encontraríamos las unidades de carácter detrítico con predominio de fracciones limosas y limoarcillosas: como los conos de deyección (QCD).

El macizo rocoso constituido por los yesos de la unidad YS puede presentar, en conjunto, una cierta permeabilidad por fracturación. En zonas muy localizadas con existencia de dolinas puede haber circulación interna a través de conductos de disolución.

- **Unidades impermeables:** Las intercalaciones margoyesíferas presentes en la unidad de yesos (YS) se pueden considerar como impermeables.

2.7.2. Acuíferos

Como acuíferos del tramo en estudio inventariado podemos considerar los tramos inicial y final constituidos por los depósitos aluviales (QAL), y los conos de deyección (QCD) que desembocan o forman parte del fondo del valle. Se trata de un acuífero libre conectado hidráulicamente con el cauce del río.

Los yesos de la unidad YS constituyen un acuitardo, pudiendo comportarse las partes margoyesíferas como acuicludos.

2.7.3. Niveles freáticos

A lo largo del trazado no se han detectado manantiales ni puntos de agua que lo afecten. De acuerdo con las características hidrogeológicas de los materiales, su disposición estructural y topográfica y con las observaciones realizadas durante el reconocimiento de campo, puede deducirse la existencia de un nivel freático general relacionado con el río Guadiana Menor, descartándose la aparición de niveles locales colgados.

Así pues, no se tendrán que adoptar medidas especiales en cuanto a la posible afección de las obras a realizar por aguas freáticas. De hecho en sondeos realizados durante el acondicionamiento de la calzada en Junio de 2005 sobre la misma y de los cuales se dispone como antecedentes, no se detectó nivel freático, al menos en la profundidad que alcanzaban (máxima de 21.0 metros).

3.- EFECTO SÍSMICO

Para el cálculo de las acciones sísmicas y su repercusión en las soluciones que puedan proyectarse se ha tenido en cuenta la Norma Sismorresistente NCSE-02 (Parte general y edificación) aprobada por el Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre; y la NCSP-07 (Parte puentes) aprobada por el Real Decreto 637/2007 de 18 de Mayo.

En el apartado 1.2.2 de la NCSE-02 se clasifican las construcciones en función del uso a que se destinan y de los daños que puede ocasionar su destrucción, en:

- De importancia moderada: con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.

- De importancia normal: Su destrucción puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

- De importancia especial: su destrucción puede interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos.

De la misma forma la Norma en el apartado 1.2.3, establece que no es obligatoria la aplicación de la misma en los siguientes casos:

- En las construcciones de moderada importancia.

- Las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab, sea inferior a 0.04g, siendo g la aceleración de la gravedad,

- En las construcciones de importancia Normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0.08g.

3.1.- ACCIONES SÍSMICAS

3.1.1.- Aceleración sísmica de cálculo

La aceleración sísmica de cálculo se define como:

$ac = S \cdot \rho \cdot ab,$

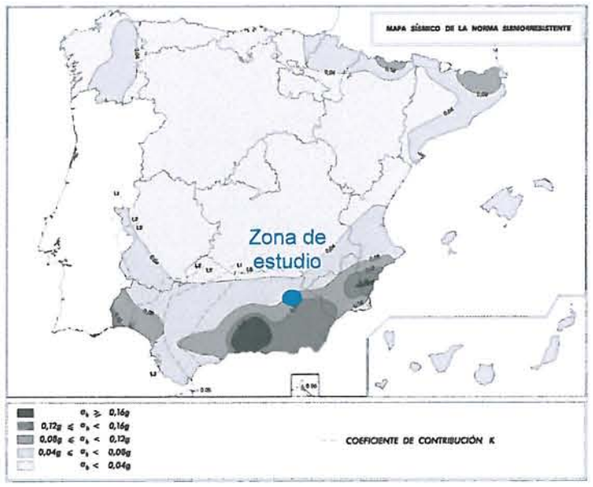
Dónde:

ab = aceleración sísmica básica definida en el apartado 2.1 de la NCSE-02.

ρ = coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda ac en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Para construcciones de importancia normal ρ=1.0

S = coeficiente de amplificación del terreno.

La aceleración sísmica básica es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno. El mapa de peligrosidad sísmica que se adjunta suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica (ab) y el coeficiente de contribución K (que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.



Así mismo, en la lista del Anejo 1 de la NCSE-02se detallan por municipios los valores de la Aceleración sísmica básica iguales o superiores a 0.04g, junto al coeficiente de contribución K.

El valor de la aceleración sísmica básica expresada con relación al valor de la gravedad en la zona de estudio es:

Municipio	a_b/g	Coef. de contribución (K)
Huesa	0,07	1,0

Se adopta por tanto para todos los cálculos sísmicos, una aceleración básica ab= 0,07g y un coeficiente de contribución K =1,0.

El coeficiente de amplificación del terreno (S) vendrá dado por las siguientes expresiones:

- Para $\rho \cdot ab \leq 0{,}1g$ $S = C/1{,}25$
- Para $0{,}1g<\rho \cdot ab<0{,}4g$ $S = C/1{,}25 + 3{,}33 \cdot (\rho \cdot ab/g - 0{,}1) \cdot (1-c/1{,}25)$
- Para $0{,}4g \leq \rho \cdot ab$ $S =1{,}0$

Siendo:

C = coeficiente del terreno que depende de las características geotécnicas.

Según la norma sismorresistente NCSE-02, los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, Vs >750 m/s.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 750 m/s > Vs >400 m/s.

- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 400 m/s > Vs >200 m/s.

- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, Vs <200 m/s.

Para obtener el valor del coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores e1, e2, e3 y e4 de terreno de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes bajo la superficie hasta el valor del espesor total e, que se aconseja sea 30 metros y se calculará según la fórmula:

$$C= (\sum ci.ei)/e$$

Siendo ci, un coeficiente para cada tipo de terreno de los 4 definidos anteriormente y obtenido de la siguiente tabla:

Tipo de terreno	Coeficiente C
I	1
II	1.3
III	1.6
IV	2.0

Según la clasificación anterior, los terrenos encontrados a lo largo del trazado del presente ramal se han diferenciado de la siguiente manera:

UNIDAD GEOTÉCNICA	LITOLOGÍA	POTENCIA	TIPO DE TERRENO	Ci
UG3	Unidad de yesos y arcillas yesíferas (YS)	30	II	1.3
			COEFICIENTE C	1.3

De acuerdo al coeficiente C obtenido, se adquieren un valor de aceleración sísmica de cálculo de 0.0728.

4.- RIESGOS GEOLÓGICOS Y DEFINICIÓN DE ACTUACIONES A EJECUTAR

Los riesgos geológicos que se presentan a lo largo del trazado en estudio están relacionados con la inestabilidad de las laderas en la unidad de yesos (YS), afectadas por deslizamientos y desprendimientos, los deslizamientos locales en el terraplén de la calzada, por las altas pendientes existentes en el terraplén de la misma y la subsidencia del terreno en algunos puntos por efecto de la disolución interna progresiva de los materiales yesíferos.

A continuación se van a describir los distintos riesgos geológicos existentes teniendo en cuenta que no es objeto de este proyecto el análisis de los deslizamientos de ladera de gran envergadura, que ya han sido objeto de análisis en anteriores proyectos y obras realizados en este tramo de la calzada.

Para este proyecto nos vamos a centrar por tanto en el análisis de los riesgos ocasionados por deslizamientos locales de la calzada en el terraplén de la misma por las altas pendientes que presenta y que se encuentran activos actualmente con disposición de parcheados continuados, y en los riesgos generados por la subsidencia del terreno en algunos puntos por el efecto que tiene el agua en la disolución de los materiales yesíferos y que serán descritos a continuación, ya que son los que provocan que la carretera sea prácticamente intransitable, no dándose solución ni definiéndose ninguna actuación para los deslizamientos de gran envergadura.

4.1. DESLIZAMIENTOS Y DESPRENDIMIENTOS DE LADERA

Existen dos deslizamientos de gran envergadura que afectan al trazado en estudio y que parecen encontrarse inactivos actualmente pero que podrían ser objeto de reactivación en cualquier momento. Estos han sido definidos en estudios anteriores por Rodríguez Ortiz y por Geotécnica del Sur, S.A. y son los siguientes:

4.1.1.-Deslizamiento en Pk 53+350 a PK 53+100

En la masa deslizada se distinguen dos lenguas yuxtapuestas. Desde el extremo superior de la zona de acumulación hasta el río, la oriental tiene mayor longitud, unos 155 m, que la occidental, unos 120 m. El pie de ambas está siendo socavado por el cauce del Guadiana Menor.

En la lengua oriental, PK 53+350 a PK 53+235, no se observan grietas ni otros indicios de movimientos recientes. Tampoco se aprecian en su superficie síntomas que indiquen la existencia de procesos activos de karstificación en su interior. El deslizamiento parece estar estabilizado e inactivo desde hace un largo periodo de tiempo y no se aprecian en superficie síntomas de disoluciones internas. En las condiciones actuales el único factor que podría reactivarlo sería, además de un seísmo, una importante socavación de su pie como consecuencia de una gran avenida del río Guadiana Menor.

La lengua occidental, PK 53+235 a PK 53+100, está salpicada de dolinas en su mitad superior, por encima de la carretera actual, con una mayor concentración en su extremo superior, junto al escarpe de rotura. La masa deslizada está afectada por procesos activos de karstificación, que permiten la circulación interna de agua a través de conductos desarrollados por disolución y tubificación, y se está abriendo una importante grieta transversal a media altura de la que se desconoce su evolución en profundidad. En estas condiciones existe un alto nivel de riesgo de deslizamiento a medio plazo, por reactivación de la antigua superficie de rotura o, más probablemente, por la aparición de una nueva, cuyos factores desencadenantes podrían ser, además de un seísmo y una gran avenida del río, un periodo de lluvias intensas y persistentes o las vibraciones inducidas por las voladuras a realizar en los desmontes de esta ladera.

4.1.2.-Deslizamiento en Pk 53+095 A PK 52+775

Es un deslizamiento casi planar, con una superficie de rotura muy pendiente, probablemente siguiendo una discontinuidad del macizo rocoso y favorecido por la karstificación que indica la existencia de algunas dolinas en la cabecera.

Con las características geométricas que presenta, la ejecución de los desmontes ejecutados en su pie han desestabilizado la masa, dando lugar a inestabilidades en los taludes de la carretera, junto con acumulación de bloques o material deslizado en el pie.

4.1.3.-Desprendimientos

El riesgo de caída de bloques rocosos por rodadura es general a lo largo de todo el tramo de proyecto, especialmente hasta el Pk 52+790 en donde pueden llegar a la carretera bloques desprendidos de las cornisas de yesos existentes ladera arriba.

Para la caída de pequeños bloques que suponen riesgo para el tráfico de la carretera, se han proyectado mallas de triple torsión en los tramos que entendemos se encuentran mayormente afectados por este riesgo.

4.2. DESLIZAMIENTOS LOCALES

A lo largo de la calzada, en el terraplén, existen zonas que han sufrido patologías, bien sea por la disposición de algún elemento en mal estado como una ODT bajo la misma o bien porque son zonas de elevada pendiente. En estas zonas se están originando deslizamientos de carácter local y en ellas se están llevando a cabo trabajos de parcheado continuados.

Son tres los deslizamientos de carácter local y en dos de ellos ya existía disposición de medidas de contención previas, las cuales no han funcionado correctamente y que habían sido llevados a cabo mediante pantallas de micropilotes. Estas zonas con patologías en terraplén tienen lugar en los siguientes puntos kilométricos:

- Pk 52+835 a Pk 52+860
- Pk 53+000 a Pk 53+020
- Pk 53+450 a Pk 53+485

4.2.1.- Pk 52+835 a Pk 52+860

En esta zona, se detecta un deslizamiento con hundimiento importante del carril derecho, coincidiendo con una ODT que se encuentra en mal estado con deformación en los muros laterales de la bóveda. Este deslizamiento alcanza una longitud en planta de 17 metros con centro en el Pk 52+845.

En esta zona, se recomienda la disposición de una pantalla de micropilotes de forma que englobe la totalidad de la superficie deslizada y hasta una profundidad adecuada con el fin de que se cumplan las condiciones de estabilidad.

4.2.2.- Pk 53+000 a Pk 53+020

En el Pk 53+010, en el carril derecho se detecta una grieta considerable, coincidiendo con una pantalla de micropilotes existente. La grieta atraviesa la viga de atado y existe peligrosidad inminente de una rotura y desplazamiento de la misma. Es por ello que se ha tenido en cuenta esta patología como local con posibilidad de deslizamiento por la grieta ya generada.

En esta zona, se recomienda de igual forma la disposición de una pantalla de micropilotes delante de la ya existente de forma que englobe la totalidad de la superficie deslizada y hasta una profundidad adecuada con el fin de que se cumplan las condiciones de estabilidad.

4.2.3.- Pk 53+450 a Pk 53+485

Entre estos puntos kilométricos tiene lugar un deslizamiento del carril derecho de la calzada, aun siendo una zona donde había dispuesta una pantalla de micropilotes que no ha funcionado correctamente. La patología se extiende a lo largo de una superficie mayor a la pantalla dispuesta, por lo que el deslizamiento la engloba en su totalidad al menos en la parte final de la misma.

En esta zona, de igual forma se recomienda la disposición de una pantalla de micropilotes que englobe la totalidad de la superficie deslizada y hasta una profundidad adecuada con el fin de que se cumplan las condiciones de estabilidad.

4.3. DISOLUCÍON DE LOS YESOS

A lo largo del tramo de calzada en estudio existe un problema de colapsos principalmente por la existencia de cárcavas y fisuras generadas por disolución de los yesos.

La disolución de los yesos es un fenómeno de naturaleza hidrogeológica con una gran repercusión en la Ingeniería Civil.

Los procesos karsticos de disolución son fenómenos naturales que dan lugar a veces a hundimientos del terreno. Es por ello que algunas infraestructuras sobre terrenos yesíferos en los que se dan fenómenos de colapso, estos pueden ser peligrosos.

El riesgo de subsidencia del terreno por disolución de yesos se da prácticamente a lo largo de todo el trazado en estudio, por discurrir sobre la formación de yesos (YS). Podemos describir la formación de dolinas o cavidades en yesos como el proceso continuo que tiene lugar cuando se combinan la acción del agua y los agentes atmosféricos asociados con una litología con presencia de yesos, en superficie y/o en profundidad, teniendo como consecuencia general mecanismos de disolución y erosión, con perdida y migración de masa, que, a su vez, tiene importantes repercusiones morfológicas, geotécnicas y medioambientales.

De acuerdo con la clasificación convencional en geomorfología, podemos distinguir las formas en función de su posición en relación al nivel del suelo, en formas producidas por fenómenos karsticos superficiales (exokarst), que se manifiestan por ejemplo como dolinas y lapiaz (karren), y formas debidas a fenómenos subterráneos (endokarst) siendo las cavidades su morfología típica.

En este documento nos vamos a centrar en las formas superficiales (exokarst), que son las que se ven y afectan directamente a la calzada, no siendo el alcance del mismo las formas subterráneas (endokarst), las cuales no han sido reconocidas por los antecedentes consultados como los ensayos de georradar realizados a lo largo de la calzada en estudios anteriores.

Las dolinas, como formas exokársticas mayores, son en muchos casos la manifestación visual única de la existencia de karstificación.

El clima, con sus variaciones espacio temporales, ejerce una influencia notable sobre los terrenos yesíferos en general, y sobre los karst en yesos en particular, pudiéndose distinguir esta influencia, además, entre las formas superficiales y las subterráneas del karst. Dada la gran velocidad de disolución del yeso, los factores climáticos, como la pluviometría y su forma y distribución, determinan en gran manera la evolución de los karst superficiales.

Los climas templados, y a la vez áridos, pueden considerarse cuando las precipitaciones se sitúan por debajo de los 450 mm/año como es el caso que nos ocupa, acentuándose la aridez por un reparto irregular de las mismas. En estos casos el paisaje característico es la estepa yesífera, como forma dominante, propiciada por las pendientes acusadas en los sectores cercanos a las cubetas de los ríos, con un proceso de disolución-erosión remontante especialmente activo y acelerado.

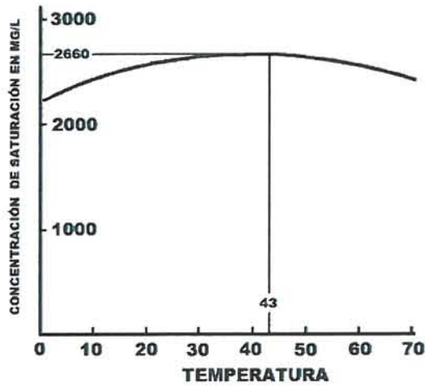
En la evolución kárstica tiene también vital importancia la actividad humana que puede dar lugar a una aceleración del karst, tanto en sus formas superficiales, principalmente dolinas, como en las subterráneas, en este caso principalmente por el mal drenaje de las infraestructuras, lo que puede generar acumulaciones e infiltración del agua en los materiales yesíferos.

El conocimiento de la tasa de disolución es fundamental para la comprensión de los fenómenos karsticos, incluso para su predicción, cuando ello es necesario.

La disolución de yeso se puede resumir con la siguiente fórmula:

$$CaSO4(H2O)2 \leftrightarrow Ca2+ + SO42- + 2\ H2O$$

La solubilidad de yeso aumenta con la temperatura hasta llegar a un máximo de 2,66 gramos por litro a una temperatura de 43 ºC. El aumento en solubilidad desde 0 ºC hasta 43 ºC es más de un 20 por ciento. A partir de este máximo la solubilidad disminuye con un aumento de la temperatura. Esta característica nos indica que mezclas de aguas (casi) saturadas pero de diferentes temperaturas pueden reanudar su capacidad de disolución.



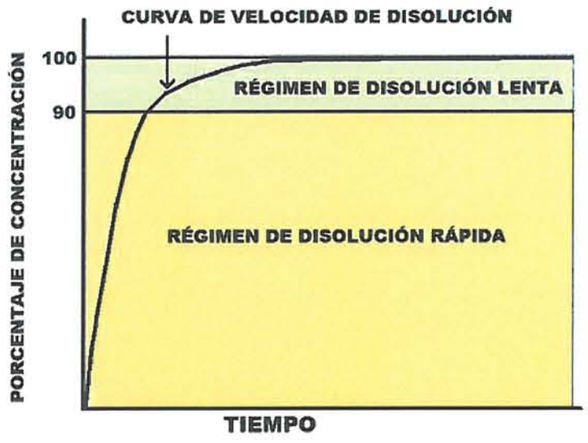
Curva de solubilidad de yeso basado en datos experimentales de Blount y Dickson (1973).

Existen además otros factores que tienen influencia directa sobre la solubilidad como la presencia de otras sales disueltas, las cuales aumentan la solubilidad de yeso drásticamente, la presión sobre la roca, si es más grande que la presión sobre el agua dentro de la misma roca, también genera un aumento de la solubilidad de yeso, el tamaño de los granos de la roca de yeso, la solubilidad de los granos y cristales pequeños es mayor que la solubilidad de granos más grandes.

El yeso que está en contacto con el agua se disuelve instantáneamente, y por lo tanto el agua que se encuentra inmediatamente en contacto con el yeso siempre está completamente saturada. La concentración de yeso en el resto del flujo suele ser bastante menor. Entre el agua pegada a la pared de yeso y el resto del flujo hay una zona donde la concentración disminuye desde saturada hasta el valor del flujo, tal y como se muestra en la siguiente figura. Esta zona se denomina capa de difusión, y es una capa de agua donde el yeso disuelto se mueve poco a poco desde la pared hacia el resto del flujo. El proceso de difusión desde la pared hacia el resto del flujo controla la velocidad de disolución de yeso, y depende principalmente del grosor de la capa de difusión.

Capa de difusión, situada entre la roca de yeso y el resto del flujo. La concentración está saturada muy cerca de la roca y disminuye hacia el resto del flujo. Las moléculas se mueven desde la roca hacia el resto del flujo. Se ha exagerado el tamaño de las moléculas para una mejor compresión.

La disolución de yeso es muy rápida hasta que la solución llega a una saturación de aproximadamente un 90 por ciento. A partir de este porcentaje la velocidad de disolución disminuye enormemente. Se puede definir un régimen de disolución rápida y un régimen de disolución lenta según la siguiente figura.



Curva de velocidad de disolución de yeso. La solución llega a un porcentaje de saturación de 90% en poco tiempo y por lo tanto representa el régimen de disolución rápida. Entre el 90 y 100% la velocidad de disolución disminuye mucho y este intervalo representa el régimen de disolución lenta.

La disolución de yeso aumenta considerablemente con la velocidad del flujo. Cuando la velocidad del flujo aumenta, también aumentan las fuerzas de tracción sobre la capa de difusión y esta pierde parte de su grosor (la parte más lejana de la pared). El gradiente de concentración en la capa de difusión aumenta y por lo tanto las moléculas de yeso pueden traspasar la capa más rápido. Lo que significa que la velocidad de disolución también aumenta porque por cada molécula de yeso que sale de la capa de difusión, otra molécula de yeso es disuelta de la pared. La conclusión es que si la velocidad de difusión aumenta (porque la capa es más fina), también aumenta la velocidad de disolución. De este modo un aumento en velocidad de flujo aumenta la disolución.

Para poder estimar cual sería el ensanchamiento de las galerías formadas en yesos con objeto de garantizar una vida útil para las soluciones que se van a proyectar, es claro que este ensanchamiento depende de múltiples factores, presentando por tanto una cierta complejidad.

Es por ello que, como aproximación, se han tomado los datos obtenidos de un experimento de campo realizado a 2 flujos en un mismo ambiente geológico. El flujo número 1 tenía 1,36 gramos de yeso disuelto por litro y un retroceso de paredes (velocidad de disolución) de 0,22 mm por año y el flujo número 2 tenía 1,82 gramos de yeso disuelto por litro y un retroceso de paredes de 1,56 mm por año, siendo la velocidad del flujo 2 aproximadamente 25 veces mayor que la del flujo 1.

Teniendo en cuenta la máxima velocidad de disolución dada para una velocidad de flujo mayor y comparándola con el caso que nos ocupa, con un retroceso de paredes de 1.56 mm por año, tendríamos un retroceso de las paredes de 156 mm en 100 años, lo que supondría un incremento mínimo teniendo en cuenta el área de trabajo expuesta. Es claro que la velocidad de disolución depende de múltiples factores pero entendemos estos valores como una aproximación.

Para el caso de inyectar los huecos con mortero o lechada sulforresistente, una vez queden estos totalmente rellenados, la formación de nuevas oquedades quedaría restringida a un intervalo de tiempo geológico amplio, por lo que se entiende que no debería afectar la nueva formación de estas a la vida útil de las soluciones dispuestas para el caso del relleno de cavidades.

Como solución por tanto a las cavidades o fisuras generadas bajo la calzada, se ha analizado el estudio con Geo-Radar de impulsos realizado por Geytex, S.L. en Agosto de 2004 con motivo de las obras de acondicionamiento y del cual disponemos como antecedentes.

En este documento se analizaba un tramo de 450 metros de longitud, comprendido entre los Puntos kilométricos 53+395 a 52+945, sobre el que se midieron dos perfiles continuos paralelos, separados entre sí una distancia aproximada de 2.5 metros.

La finalidad de este estudio fue observar reflexiones que pudieran ser debidas a cavidades desarrolladas en los yesos que afloran en este sector, así como discontinuidades que pudieran afectar a la estabilidad de la calzada.

Con estos datos, y extrapolando la superficie de las cavidades y fisuras al total de la calzada (7 metros de ancho) y hasta 15 metros de profundidad, para garantizar un relleno de cavidades y fisuras hasta esta profundidad, se ha conseguido un valor de 1.05 m^3/ml para las cavidades y un valor de 0.45 m^3/ml para grietas y fisuras, datos que se han utilizado para el cálculo de los volúmenes a inyectar en cada tramo donde se ha creído conveniente el relleno de las mismas.

Como solución a las patologías detectadas en la calzada por la formación de cavidades o yesos, se recomienda la disposición de cuadrículas con rellenos de mortero e inyecciones de lechada, disponiéndose en el tramo con mayor número de patologías, una losa micropilotada elevando los coeficientes de seguridad de forma que los micropilotes puedan aguantar la carga del tráfico y de la losa aun con disoluciones parciales de su fuste.

5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INCIDENCIAS Y FACTORES DESENCADENANTES

El recorrido en estudio se ha dividido en seis tramos por poseer características distintas. Estos se acotan según los siguientes puntos kilométricos y son descritos a continuación:

1. PK 52+660 - PK 52+837
2. PK 52+837 - PK 53+088
3. PK 53+088 - PK 53+210
4. PK 53+210 - PK 53+453
5. PK 53+453 - PK 53+500
6. PK 53+500 - PK 53+760

5.1.- TRAMO Nº1. PK. 52+660-52+837

Es el primer tramo de proyecto, con una longitud de 177 metros y caracterizado por no presentar patologías significativas. La calzada en este tramo discurre sobre los dos materiales detectados como sustrato geológico natural en este proyecto, encontrándonos sobre conos de deyección (QCD) desde el Pk. 52+660 hasta el Pk. 52+695, continuando la calzada sobre la unidad correspondiente a los yesos masivos de edad triásica (YS) descritos a lo largo de este documento.

Cabe mencionar que, tan solo se ha detectado una pequeña ondulación en el Pk 52+797, ya en zona donde la calzada discurre por la unidad de yesos y coincidiendo con una obra de drenaje transversal, en el lado izquierdo de la calzada. Además se han observado desprendimientos de la ladera en desmonte entre los puntos kilométricos PK 52+760 y PK 52+800 que alcanzan el carril izquierdo y que deberían ser solventados.

IMAGEN AÉREA CON ACOTACIÓN DE TRAMO 1 E INDICACIÓN DE PATOLOGÍAS

DETALLE DE CALZADA TRAMO 1

DETALLE SOCAVÓN EN ODT, PK 52+797, MARGEN IZQUIERDA

5.2.- TRAMO Nº2. PK. 52+837-53+088

Este tramo presenta una longitud de 251 metros. En él no encontramos patologías por oquedades o socavones en el firme, si bien, sí aparecen ondulaciones del mismo a lo largo de todo el recorrido.

En el PK 52+845 se detecta un deslizamiento importante del carril derecho, coincidiendo con una obra de drenaje transversal que se encuentra en mal estado con deformación en los muros laterales de la bóveda. La longitud de este deslizamiento es de 18.0 m.

En el PK 53+010, en el carril derecho se detecta una grieta considerable, coincidiendo con una pantalla existente. La grieta atraviesa la viga de atado.

Por último, en este tramo se detectan numerosos desprendimientos en los taludes de desmonte entre los puntos kilométricos 52+860 y 52+932 y entre el PK 52+952 y el PK 53+000.

IMAGEN AÉREA CON ACOTACIÓN DE TRAMO 2 E INDICACIÓN DE PATOLOGÍAS

DETALLE DE CALZADA TRAMO 2

DETALLE DE DESLIZAMIENTO EN CARRIL DERECHO CON ODT CON PATOLOGÍAS. PK 52+845

DETALLE GRIETA EN CARRIL DERECHO ATRAVESANDO PANTALLA DE MICROPILOTES. PK 53+010

5.3.- TRAMO Nº3. PK. 53+088-53+210

Este tramo presenta una longitud total de 122 m. Es el tramo que presenta mayor número de patologías. La calzada se encuentra con cuantiosas deformaciones que han sido reparadas a lo largo de los años con múltiple parcheados en distintos puntos.

En el punto kilométrico 53+100 existe un hundimiento más acentuado en el carril derecho de la calzada, coincidiendo con un muro de mampostería. En el PK 53+125 continúa el hundimiento ya de la totalidad de la calzada, pero con mayor longitud en el carril izquierdo. En este punto aparecen parcheados de oquedades circulares.

Continuando a la altura del Pk 53+155, existe hundimiento de la calzada en un tramo del carril izquierdo. A lo largo de todo el recorrido encontramos en la parte correspondiente al terraplén altas pendientes. Por último, ya a la altura del Pk 53+190 encontramos otro hundimiento de la totalidad de la calzada.

En este tramo existen oquedades bajo el firme y en bordes de la calzada como consecuencia de la disolución de los yesos. La cuneta de hormigón existente se encuentra completamente fracturada a lo largo de todo el tramo, lo que está facilitando la penetración del agua bajo el firme.

IMAGEN AÉREA CON ACOTACIÓN DE TRAMO 3 E INDICACIÓN DE PATOLOGÍAS

DETALLE HUNDIMIENTO COINCIDIENDO CON MURO DE MAMPOSTERÍA EN PK 53+100

DETALLE HUNDIMIENTO EN PK 53+125

DETALLE DE OQUEDADES CON PARCHEADO A LA ALTURA DEL PK 53+125

DETALLE DE HUNDIMIENTO EN CARRIL IZQUIERDO Y PENDIENTE EXISTENTE EN EL TERRAPLEN DE CARRIL DERECHO. PK 53+155

DETALLE DE HUNDIMIENTO EN CALZADA A LA ALTURA DEL PK 53+190

5.4.- TRAMO Nº4. PK. 53+210-PK 53+453

Este tramo presenta una longitud de 243 metros de los cuales unos 60 metros aproximadamente discurren en desmonte a ambos lados de la calzada.

Encontramos dos patologías que cabe mencionar, por un lado un parcheo en el PK 53+250 que ocupa todo el ancho del carril izquierdo de 3.5x2.5 metros y por otro una oquedad profunda en la berma del carril derecho, aproximadamente en el PK 53+290. Además se detecta que en parte del tramo la berma existente entre la calzada y la cuneta en el margen izquierdo se encuentra rebajada. Existen desprendimientos considerables entre el PK 53+293 y el PK 53+380 y entre el PK 53+410 y el PK 53+453.

IMAGEN AÉREA CON ACOTACIÓN DE TRAMO 4 E INDICACIÓN DE PATOLOGÍAS

DETALLE DE PARCHEADO LOCALIZADO EN CALZADA A LA ALTURA DEL PK 53+250. CARRIL IZQUIERDO

VISTA DE ZONA DE DESMONTE Y DETALLE DE OQUEDAD EN BERMA A LA ALTURA DEL PK 53+290. CARRIL DERECHO

DETALLE DE CALZADA EN FINAL DEL TRAMO 4

Finalizando el tramo 4 encontramos un muro de mampostería escalonado en la margen derecha, no observándose patologías en la calzada a lo largo de la disposición del muro.

5.5.- TRAMO Nº5. PK. 53+453-53+500

En este tramo se detecta un deslizamiento en el carril derecho a la altura de una pantalla de micropilotes existente, con una longitud de 27 metros. La calzada continúa discurriendo en este tramo sobre la unidad de yesos (YS).

También se aprecian numerosos desprendimientos entre los puntos kilométricos 53+453 y 53+500.

IMAGEN AÉREA CON ACOTACIÓN DE TRAMO 5 E INDICACIÓN DE PATOLOGÍA

DETALLE DE DESLIZAMIENTO EN CALZADA

DETALLE DE PATOLOGÍAS EN PANTALLA ACTUAL

5.6.- TRAMO Nº6. PK. 53+500-53+760

Es el tramo final del kilómetro en estudio, con una longitud de 260 metros, sin incidencias.

IMAGEN AÉREA CON ACOTACIÓN DE TRAMO 6

DETALLE DE CALZADA. TRAMO 6

6.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

No se han llevado a cabo ensayos de reconocimiento geotécnico en este proyecto, pero se dispone de información obtenida por los antecedentes consultados en la zona de estudio. Las unidades que aparecen a lo largo del tramo del vial en estudio y que han sido descritos con anterioridad son los siguientes:

Edad	Edad	Unidad geotécnica
Cuaternario	Aluvial (QAL)	U.G.1
	Conos de deyección (QCD)	U.G.2
Terciario	Yesos masivos de edad triásica (YS)	U.G.3

Es por ello que tenemos tres unidades geotécnicas, cuyos parámetros geotécnicos deducidos de ensayos de laboratorio y de correlaciones y antecedentes para aquellos materiales en los cuales ha sido imposible efectuar ensayos de resistencia y dados durante la fase de anteproyecto de ensanche y modificación de trazado de la carretera A-315. Tramo: Ceal–Huesa. Expediente: C-JA1039/PPR0, así como por los estudios realizados para el acondicionamiento de la misma. Estos parámetros son los siguientes:

Unidad geotécnica 1 Y 2 (U.G.1 y U.G.2): Aluvial (QAL) y conos de deyección (QCD)

Se presentan en el inicio y final de la calzada en estudio y directamente en superficie. Pueden presentar un espesor variable de 1.5 a 3.00 metros. Debido al carácter granular que presentan estas formaciones, no ha sido posible la realización de ensayos de resistencia sobre estos materiales. Aun así, para los parámetros resistentes y de acuerdo a la bibliografía manejada, los valores que se entiende adecuados para estos materiales son:

- Densidad natural (δn) 1.9 Tn/m³
- Densidad seca (δs) 1.8 Tn/m³
- Cohesión efectiva (c) 1.0 Tn/m²
- Angulo de rozamiento interno (ϕ) 28 º

Unidad geotécnica 3 (U.G.3): Yesos masivos de edad triásica (YS)

Se presenta prácticamente en la totalidad del tramo en estudio y directamente en superficie. Los parámetros resistentes conseguidos para esta formación han sido los siguientes:

- Densidad natural (δn) 2.1 Tn/m³
- Densidad seca (δs) 2.0 Tn/m³
- Cohesión efectiva (c) 40 Tn/m²
- Angulo de rozamiento interno (ϕ) 34 º

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760
CLAVE: 2-JA-2224-0.0-0.0-SV

ANEJO Nº5: CÁLCULO

(EDICIÓN N°1. FECHA: MAYO 2017)

Listado de Ediciones anteriores

Fecha Edición	*N° de Edición*	*Causa de la Modificación*	*Informe Supervisión*

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN **3**

2.- TRAMO Nº2. INCIDENCIA ENTRE PK 52+837 - PK 52+860 ..... **3**

2.1.- MEDIDAS DE CORRECCIÓN 3
2.2.- CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DEL TALUD 3

3.- TRAMO Nº3. PK 53+088 AL PK 53+210 ..... **4**

3.1.- MEDIDAS DE CORRECCIÓN 4
4.2.- CÁLCULOS MICROPILOTES 4

4.- TRAMO Nº5. PK 53+453 AL PK 53+500 ..... **8**

4.1.- MEDIDAS DE CORRECCIÓN 8
4.2.- CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DEL TALUD 8

5.- ANEXOS **9**

5.1.- CÁLCULOS ESTABILIDAD 9

1.- INTRODUCCIÓN

El objeto del presente documento es el de describir y calcular los elementos necesarios para la Mejora de la Seguridad Vial en la carretera A-315 del P.K. 52+660 al P.K. 53+760.

2.- TRAMO Nº2. INCIDENCIA ENTRE PK 52+837 - PK 52+860

2.1.- MEDIDAS DE CORRECCIÓN

En el PK 52+845, coincidiendo con una ODT, se ha producido un deslizamiento que afecta al carril derecho, con una longitud de afección de 18 metros, que ha provocado además deformaciones y grietas en los muros laterales de la bóveda.

Para la corrección de esta incidencia se proyecta la ejecución de una pantalla de micropilotes en el borde de la calzada, por delante de la pantalla existente, de diámetro de perforación 180 mm y con armadura tubular 114.3/9 mm, N-80 de límite elástico > 5.600 kg/cm2, de longitud 15 metros, equipados con válvulas manguito cada 0.50 metros, con inyección de hasta 40 kg de cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR por metro lineal en inyección primaria y de 50 kg de cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR por válvula.

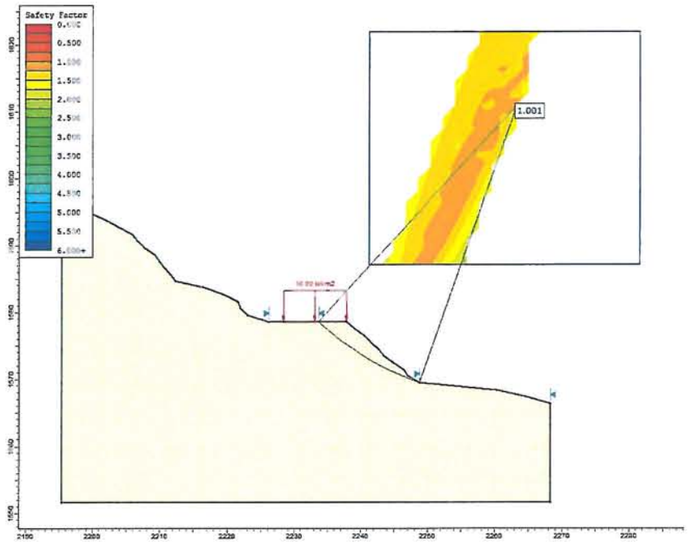
2.2.- CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DEL TALUD

A continuación se procederá a comprobar que con las medidas propuestas anteriormente el talud alcanza un coeficiente de seguridad mínimo de F=1.5, de acuerdo a la Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera del Ministerio de Fomento para una combinación de acciones casi permanente.

Para el cálculo de la estabilidad del talud se han utilizado los programas informáticos Slide 7.0 y RSPile 1.0, utilizando el método de equilibrio límite de Bishop, que es uno de los más utilizados en la práctica común, debido a su sencillez y porque el valor del coeficiente de seguridad obtenido no dista demasiado del valor real.

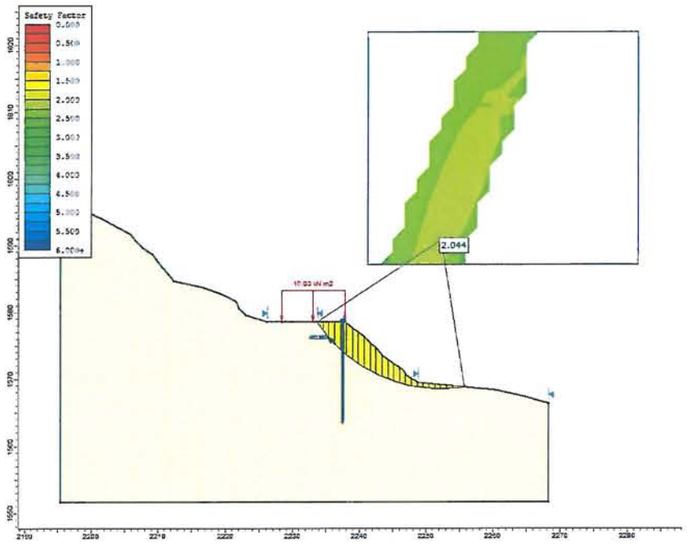
Se emplea un método retrospectivo (back análisis) que consiste en considerar en que el talud se encuentra en equilibrio estricto, es decir con un factor de seguridad F=1.0. Para ello hay que ajustar los parámetros resistentes, en residuales, del terreno para alcanzar dicho factor, considerando además, con objeto de quedarnos del lado de la seguridad, que no se detecta el nivel freático.

Con esta hipótesis para que F=1.0 hay que considerar los siguientes parámetros geotécnicos para la unidad geotécnica correspondiente a los yesos: ϕ=32º, c=0 kPa



El siguiente paso es introducir los elementos estabilizadores. La pantalla de micropilotes 180/114.3/9 mm, de longitud 15 metros, separados 0.5 metros, aporta una fuerza estabilizadora de valor 461 kN/m considerando un desplazamiento admisible del terreno de 50 mm. Para ello se ha realizado los cálculos con el programa RSPile, calculando de forma independiente la resistencia axial y la resistencia cortante de los micropilotes.

Una vez realizados los cálculos el factor de seguridad aumenta hasta F=2.044.



3.- TRAMO Nº3. PK 53+088 AL PK 53+210

3.1.- MEDIDAS DE CORRECCIÓN

Se trata del tramo con mayores incidencias y patologías del proyecto. La carretera se encuentra con muchas deformaciones en los 2 carriles y la calzada está reparada con bacheos localizados en múltiples puntos a lo largo del tramo.

En este tramo existen oquedades bajo el firme y en bordes de la calzada como consecuencia de la disolución de los yesos.

La cuneta de hormigón existente se encuentra completamente rota en todo el tramo, lo que está facilitando la penetración del agua bajo el firme.

Para su estabilización se proyecta una cuadrícula de micropilotes de 2.5x3.0 metros, con diámetro de perforación 180 mm y armadura tubular 114.3/9 mm, N-80 de límite elástico > 5.600 kg/cm2, de longitud 15 metros, equipados con válvulas manguito cada 0.50 metros, con inyección de hasta 40 kg de cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR por metro lineal en inyección primaria y de 50 kg de cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR por válvula.

Dichos micropilotes soportarán las cargas del tráfico y de la losa de hormigón HA-25, de canto 20 cm, con doble mallazo φ12 cada 20 cm, que se dispondrá sobre ellos, quedando con factor de seguridad suficiente a pesar de la posible existencia de oquedades

4.2.- CÁLCULOS MICROPILOTES

Suponiendo una carga para el tráfico de 1 t/m^2 y un peso de la losa de hormigón de 2.5x0.20=0.5 t/m^2, se tiene que cada micropilote debe ser capa de soportar una carga mayorada $N_{c,Ed}$=16.9 t.

En primer lugar se procede a comprobar que la resistencia estructural del micropilote sometido a esfuerzos de compresión $N_{c,Rd}$ tendrá que ser superior o igual al esfuerzo axil de compresión mayorado $N_{c,Rd} \geq N_{c,Ed}$.

El cálculo de la resistencia estructural de los micropilotes se realiza de acuerdo al apartado 3.6.1 de la Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carreteras del Ministerio de Fomento.

$$N_{c,Rd} = (0{,}85\ A_c f_{cd} + A_s f_{sd} + A_a f_{yd}) \cdot \frac{R}{1{,}20\ F_e}$$

Donde:

A_c: sección neta de lechada, descontando armaduras. Para calcularla se debe utilizar el diámetro nominal del micropilote.

f_{cd}: resistencia de cálculo de lechada de cemento a compresión

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

f_{ck}: resistencia característica de la lechada de cemento a compresión simple, a los veintiocho días (28 d) de edad. En nuestro caso se considera un valor de f_{ck}=25 MPa.

γ_c:coeficiente parcial de seguridad para la lechada. Se toma un valor de γ_c=1.50

A_s: sección total de las barras corrugadas de acero. En nuestro caso no se consideran.

f_{sd}: resistencia de cálculo del acero de las armaduras corrugadas

f_{yd}: resistencia de cálculo del acero de la armadura tubular. Deberá considerarse ≤ 400 MPa.

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_a} \leq 400\ \text{MPa}$$

f_y: Límite elástico del acero de la armadura tubular. En nuestro caso al tratarse de un tubo de clase N-80, f_y=550 MPa.

γ_a: coeficiente parcial de seguridad para el acero de la armadura tubular. Se toma un valor de γ_a=1.10

A_a: sección de cálculo de la armadura tubular de acero

$$A_a = \frac{\pi}{4}[(d_e - 2\,r_e)^2 - d_i^2]\cdot F_{u,c}$$

Donde:

d_e: diámetro exterior nominal de la armadura tubular. En nuestro caso d_e=114.3 mm

r_e: reducción de espesor de la armadura por efecto de la corrosión. Tabla 2.4

d_i: diámetro interior nominal de la armadura tubular

$F_{u,c}$: Coeficiente de minoración del área de la armadura tubular en función del tipo de unión (compresión). Tabla 3.4

F_e: Coeficiente de influencia del tipo de ejecución, que tiene en cuenta la naturaleza del terreno y el sistema de perforación empleado. Tabla 3.5

R: factor empírico de pandeo o coeficiente de reducción de la capacidad estructural del micropilote por efecto del pandeo, cuyo valor se tomará como se indica a continuación.

TABLA 2.4. REDUCCIÓN DE ESPESOR DE ARMADURA POR EFECTO DE LA CORROSIÓN[1], r_e (mm)

TIPO DE TERRENO	VIDA ÚTIL REQUERIDA AL MICROPILOTE[2] (años)				
	5	25	50	75	100
Suelos naturales sin alterar	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Suelos naturales contaminados o suelos industriales	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Suelos naturales agresivos (turbas, ciénagas, etc.)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Rellenos no agresivos sin compactar[2]	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Rellenos agresivos sin compactar (cenizas, escorias, etc.)[2]	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75

TABLA 3.4. COEFICIENTE $F_{u,c}$

TIPO DE UNIÓN	$F_{u,c}$
Mediante manguitos exteriores doblemente roscados, sin disminución de sección	
De rosca machihembrada con sección ensanchada	1,0
De rosca machihembrada, sin sección ensanchada y con contacto a tope en ambos extremos	
Otras uniones diseñadas específicamente para no sufrir pérdidas de resistencia	
Resto de casos	0,5

TABLA 3.5. COEFICIENTE F_e

TIPO DE TERRENO Y DE PERFORACIÓN	F_e
Terreno con nivel freático por encima de la punta del micropilote y perforación sin revestir, sin empleo de lodos	1,50
Terreno con nivel freático permanentemente bajo la punta del micropilote y perforación sin revestir, sin empleo de lodos	1,30
Cualquier tipo de terreno perforado con lodos	1,15
Cualquier tipo de terreno perforado al amparo de revestimiento recuperable	1,05
Micropilote con tubería de revestimiento dejada «in situ» de forma permanente (camisa perdida)	1,00

Deberá considerarse el efecto del pandeo, aplicando un factor de reducción menor o igual que la unidad ($R \leq 1$), cuando:

- El micropilote esté rodeado por arenas con compacidades flojas a medias o suelos cohesivos con consistencias blandas a medias.
- En caso de que existan zonas del micropilote denominadas libres (sin coacción lateral), por existir huecos en el terreno, sobresalir el micropilote de la superficie del mismo, o estar rodeado por terrenos inestables. Este sería nuestro caso

El factor R se puede determinar mediante la siguiente expresión

$$R = 1{,}07 - 0{,}027\, C_R \leq 1$$

Donde:

C_R: Coeficiente adimensional cuyo valor se toma de siguiente tabla.

TABLA 3.6. COEFICIENTE C_R

TIPO DE COACCIÓN LATERAL	C_R
Fangos y turbas con 15 kPa $\leq s_u$ (kPa) $\leq$ 25	18 - 12
Arcillas y limos blandos con 15 kPa $\leq s_u$ (kPa) $\leq$ 25	12 - 8
Suelos no cohesivos de compacidad[21] media ($0{,}35 < I_D < 0{,}65$) que cumplan alguno de los siguientes requisitos: – Encontrarse permanentemente por encima del nivel freático – Presentar un coeficiente de uniformidad mayor o igual que dos ($D_{60}/D_{10} \geq 2$)	8 - 7
Suelos cohesivos de consistencia media (25 kPa $\leq s_u$ (kPa) $\leq$ 50)	
Libre (sin terreno o rodeado de terreno *inestable*[22])	H/D_R

D_R: diámetro del micropilote en la zona de pandeo. Cuando en la zona libre (sin terreno o rodeado de terreno inestable) se haya colocado tubería de revestimiento perdida, D_R será el diámetro de dicha tubería; si no fuera así se tomará el diámetro exterior de la armadura tubular.
H: Longitud de la zona libre (sin terreno o rodeado de terreno inestable), que en nuestro de acuerdo a los gráficos del georradar puede ser de hasta 3.75 metros.

Por tanto considerando micropilotes de diámetro de perforación 180 mm y armadura tubular de diámetro exterior 114.3 mm y espesor 9 mm, con uniones mediante manguitos, se tiene para una vida útil de 100 años una resistencia estructural de valor $N_{c,Rd}$= 19.6 t

RESISTENCIA ESTRUCTURAL DEL MICROPILOTE A COMPRESIÓN

$$N_{c,Rd} = (0{,}85\, A_c f_{cd} + A_s f_{sd} + A_a f_{yd}) \cdot \frac{R}{1{,}20\, F_e}$$

Tipo de micropilote	180/114.3/9
Diámetro perforación D_p (mm)	180
Diámetro nominal micropilote D (mm)	172.7
Diámetro armadura tubular d_e(mm)	114.3
Espesor tubería (mm)	9
Diámetro redondo refuerzo (mm)	

Ac : sección neta de lechada o mortero descontando armaduras

Ac (mm^2)	20447.4

fcd: resistencia de cálculo del mortero o lechada de cemento a compresión

fck (MPa)	25
γc	1.5
fcd (MPa)	16.7

Aa : sección de cálculo de la armadura tubular de acero

Tipo de terreno	Suelos naturales sin alterar
Vida útil del micropilote (años)	100
Tipo de unión de la armadura	Mediante manguitos exteriores doblemente roscados, sin disminución de sección
Reducción de espesor armadura r_e (mm)	1.2
Coeficiente en función del tipo de unión $F_{u,c}$	1
Aa (mm^2)	2550.9

fyd: resistencia de cálculo del acero de la armadura tubular

fy (MPa)	550
γa	1.10
fyd (MPa)	400

R: factor de pandeo

Tipo de caso	Micropilote con zonas libres, con huecos en el terreno, que sobresale de la superficie o rodeado por terrenos inestables
Factor R	1,07-0,027*CR
Tipo de coacción lateral	Libre (sin terreno o rodeado de terreno inestable). CR H/DR
Coeficiente C_R	32.8
Factor R	0.1844

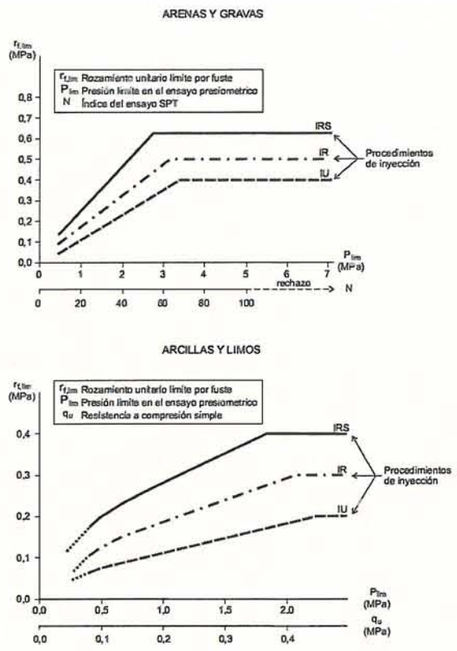
F_E: coeficiente de influencia del tipo de ejecución

Tipo de terreno y perforación	Cualquier tipo de terreno perforado al amparo de revestimiento recuperable
Coeficiente F_e	1.05

Tope estructural (T) 19.6

A continuación se procederá a calcular la comprobación frente al hundimiento. El valor de la resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento $R_{c,d}$, deberá ser mayor o igual que el esfuerzo axil (compresión) mayorado $N_{c,Ed}$, es decir: $R_{c,d} \geq N_{c,Ed}$.

El cálculo de la resistencia frente al modo de fallo por hundimiento se ha realizado mediante correlaciones empíricas, de acuerdo al apartado 3.3.2.4 de la Guía de micropilotes.



Por tanto considerando un inyección tipo IR y un valor medio del SPT=20 se tiene un rozamiento unitario por fuste de cálculo $r_{f,cd}$= 0.15 MPa.

Con estos datos, despreciando los primeros 5 metros y sin considerar la resistencia por punta se obtiene un valor de $R_{c,d}$= 54.4 t. Sin embargo entendemos conveniente no reducir su longitud, con objeto de que se produzca la inyección en los 15 metros, asegurando el cálculo geotécnico de los micropilotes, en caso de disolución de los yesos.

RESISTENCIA DE CÁLCULO FRENTE AL MODO DE FALLO DE HUNDIMIENTO

Profundidad (m)	Descripción	Tipo de terreno a considerar	Presión límite (MPa)	SPT	qu (MPa)
5.0	U.G.3 Yesos				
20.0	U.G.3 Yesos	Arenas y gravas		20	

Procedimiento inyección	IR
Duración estructural de los micropilotes	Función estructural de duración > 6 meses
Coeficiente de minoración F_r	1.65

Resistencia por fuste $R_{fc,d}$

Profundidad (m)	Descripción	Rozamiento unitario límite por fuste $r_{f,lim}$ (MPa)	Rozamiento unitario por fuste de cálculo $r_{fc,d}$ (MPa)
5.0	U.G.3 Yesos		
20.0	U.G.3 Yesos	0.16	0.10

Resistencia por punta $R_{p,d}$ No se considera

Tipo de micropilote	180/114.3/9
Diámetro de perforación (mm)	180.0
Diámetro nominal micropilote (mm)	172.7
Espesor losa (m)	0.20
Penetración micropilote losa (m)	0.15
Longitud del micropilote (m)	14.85
Longitud total del micropilote (m)	15.0

Resistencia por fuste de cálculo $R_{fc,d}$ (T)	**54.36**
Resistencia por punta de cálculo $R_{p,d}$ (T)	**No se considera**

Resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento $R_{c,d}$ (T)	**54.36**

Como se aprecia de los cálculos anteriores los micropilotes están limitado principalmente por la resistencia estructural debido al pandeo existente por la presencia de las oquedades y cavidades por disolución de los yesos.

Para rellenar dichas cavidades se ejecutará se ejecutará una cuadrícula de perforaciones de 1.7x3.0 metros, de diámetro 153 mm y longitud 15 m, que se van a rellenar con mortero con resistencia características de 25 MPa a 28 días, fabricado con cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR.

4.- TRAMO Nº5. PK 53+453 AL PK 53+500

4.1.- MEDIDAS DE CORRECCIÓN

Como se ha comentado en el anejo nº3 de Geología y Geotecnia esta incidencia consiste en un deslizamiento que afecta al carril derecho de la carretera A-315, con una longitud de afección de unos 27 metros. En este punto ya existe actualmente una pantalla de micropilotes que no ha funcionado correctamente.

Para la corrección de la incidencia se proyecta la ejecución de una pantalla de micropilotes en el borde de la calzada de diámetro de perforación 180 mm y con armadura tubular 114.3/9 mm, N-80 de límite elástico > 5.600 kg/cm2, de longitud 15 metros, equipados con válvulas manguito cada 0.50 metros, con inyección de hasta 40 kg de cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR por metro lineal en inyección primaria y de 50 kg de cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR por válvula.

4.2.- CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DEL TALUD

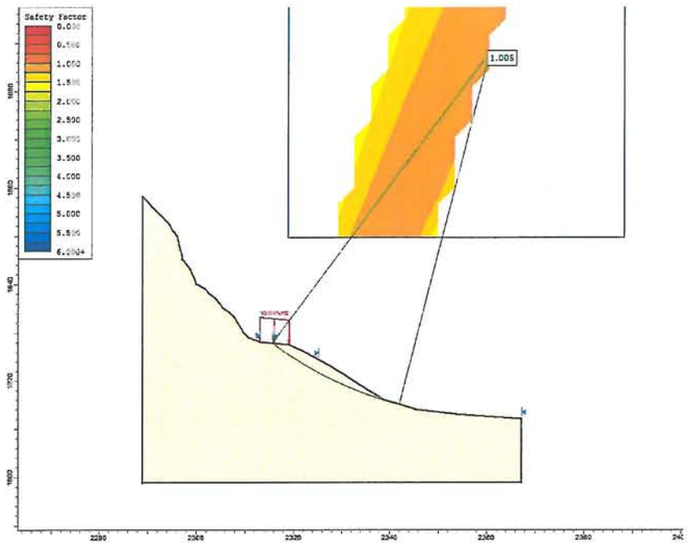
A continuación se procederá a comprobar que con las medidas propuestas anteriormente el talud alcanza un coeficiente de seguridad mínimo de F=1.5, de acuerdo a la Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera del Ministerio de Fomento para una combinación de acciones casi permanente.

Para el cálculo de la estabilidad del talud se han utilizado los programas informáticos Slide 7.0 y RSPile 1.0, utilizando el método de equilibrio límite de Bishop, que es uno de los más utilizados en la práctica común, debido a su sencillez y porque el valor del coeficiente de seguridad obtenido no dista demasiado del valor real.

La forma de trabajo consiste en dividir la masa desplazada en distintas rebanadas que pasan a considerarse como un sólido rígido. De esta forma la masa desplazada queda subdividida, y en cada subdivisión se imponen las condiciones de equilibrio.

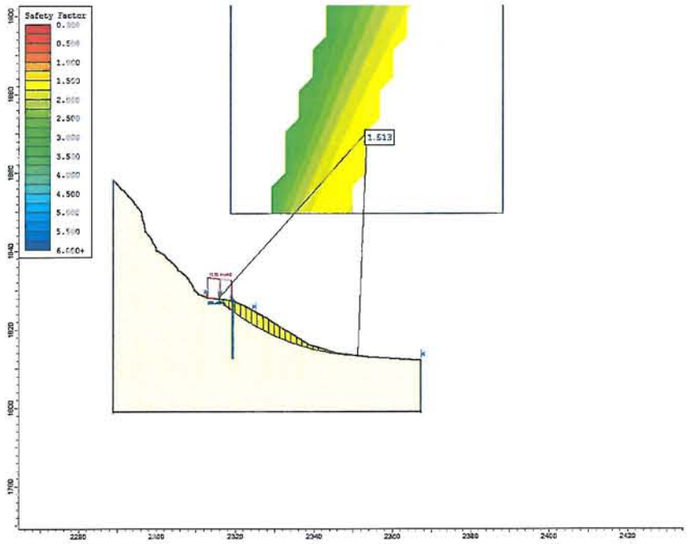
Se emplea un método retrospectivo (back análisis) que consiste en considerar en que el talud se encuentra en equilibrio estricto, es decir con un factor de seguridad F=1.0. Para ello hay que ajustar los parámetros resistentes, en residuales, del terreno para alcanzar dicho factor, considerando además, con objeto de quedarnos del lado de la seguridad, que no se detecta el nivel freático.

Con esta hipótesis para que F=1.0 hay que considerar los siguientes parámetros geotécnicos para la unidad geotécnica correspondiente a los yesos: ϕ=27.5º, c=0 kPa



El siguiente paso es introducir los elementos estabilizadores. La pantalla de micropilotes 180/114.3/9 mm, de longitud 15 metros, separados cada 0.5 metros, aporta una fuerza estabilizadora de valor 288 kN/m considerando un desplazamiento admisible del terreno de 50 mm. Para ello se ha realizado los cálculos con el programa RSPile, calculando de forma independiente la resistencia axial y la resistencia cortante de los micropilotes.

Una vez realizados los cálculos el factor de seguridad aumenta hasta F=1.513.



5.- ANEXOS

5.1.- CÁLCULOS ESTABILIDAD

Slide Analysis Information
A-315. Tramo 2 Incidencia 1

Project Summary

File Name:	Perfil 1.slim
Slide Modeler Version:	7.022
Project Title:	A-315. Tramo 2 Incidencia 1
Company:	UG21

General Settings

Units of Measurement:	Metric Units
Time Units:	days
Permeability Units:	meters/second
Failure Direction:	Left to Right
Data Output:	Standard
Maximum Material Properties:	20
Maximum Support Properties:	20

Analysis Options

Slices Type:	Vertical

Analysis Methods Used

Bishop simplified

Number of slices:	25
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	50
Check malpha < 0.2:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

Pseudo-random Seed:	10116
Random Number Generation Method:	Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type:	Circular
Search Method:	Grid Search
Radius Increment:	10
Composite Surfaces:	Disabled
Reverse Curvature:	Create Tension Crack
Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined

Seismic

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Loading

1 Distributed Load present

Distributed Load 1

Distribution:	Constant
Magnitude [kPa]:	10
Orientation:	Normal to boundary

Material Properties

Property	U.G.3
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21
Cohesion [kPa]	0
Friction Angle [deg]	32
Water Surface	None
Ru Value	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	1.001070
Center:	2263.206, 1610.935
Radius:	43.864
Left Slip Surface Endpoint:	2233.575, 1578.593
Right Slip Surface Endpoint:	2248.774, 1569.513
Resisting Moment:	15149.1 kN-m
Driving Moment:	15132.9 kN-m
Total Slice Area:	28.8771 m2
Surface Horizontal Width:	15.1992 m
Surface Average Height:	1.89991 m

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces:	1442
Number of Invalid Surfaces:	3618

Error Codes:

Error Code -101 reported for 32 surfaces
Error Code -109 reported for 4 surfaces

Error Code -113 reported for 40 surfaces
Error Code -1000 reported for 3542 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-101 = Only one (or zero) surface / slope intersections.
-109 = Soiltype for slice base not located. This error should occur very rarely, if at all. It may occur if a very low number of slices is combined with certain soil geometries, such that the midpoint of a slice base is actually outside the soil region,even though the slip surface is wholly within the soil region.
-113 = Surface intersects outside slope limits.
-1000 = No valid slip surfaces are generated at a grid center. Unable to draw a surface.

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.00107

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.607968	3.46634	-41.9605	U.G.3	0	32	6.27517	6.28188	10.0531	0	10.0531	15.6955	15.6955
2	0.607968	10.2713	-40.9011	U.G.3	0	32	10.8918	10.9035	17.4493	0	17.4493	26.8845	26.8845
3	0.607968	16.827	-39.8585	U.G.3	0	32	15.4553	15.4718	24.76	0	24.76	37.6636	37.6636
4	0.607968	23.1446	-38.8315	U.G.3	0	32	19.9634	19.9848	31.9824	0	31.9824	48.0515	48.0515
5	0.607968	29.2344	-37.8191	U.G.3	0	32	24.415	24.4411	39.1138	0	39.1138	58.0651	58.0651
6	0.607968	35.1058	-36.8204	U.G.3	0	32	28.8084	28.8392	46.1523	0	46.1523	67.7197	67.7197
7	0.607968	40.7673	-35.8346	U.G.3	0	32	33.1425	33.178	53.0959	0	53.0959	77.0295	77.0295
8	0.607968	43.1986	-34.8609	U.G.3	0	32	31.0672	31.1004	49.771	0	49.771	71.4123	71.4123
9	0.607968	41.9216	-33.8986	U.G.3	0	32	30.3132	30.3456	48.5632	0	48.5632	68.9317	68.9317
10	0.607968	41.166	-32.947	U.G.3	0	32	30.0825	30.1147	48.1936	0	48.1936	67.6899	67.6899
11	0.607968	40.9037	-32.0056	U.G.3	0	32	30.201	30.2333	48.3834	0	48.3834	67.2591	67.2591
12	0.607968	40.0607	-31.0737	U.G.3	0	32	29.8792	29.9112	47.868	0	47.868	65.8736	65.8736
13	0.607968	36.992	-30.1509	U.G.3	0	32	27.8655	27.8953	44.6417	0	44.6417	60.8279	60.8279
14	0.607968	33.9502	-29.2367	U.G.3	0	32	25.8245	25.8521	41.372	0	41.372	55.8266	55.8266
15	0.607968	31.3761	-28.3305	U.G.3	0	32	24.0962	24.122	38.6032	0	38.6032	51.5942	51.5942
16	0.607968	27.045	-27.432	U.G.3	0	32	20.9667	20.9891	33.5895	0	33.5895	44.4725	44.4725
17	0.607968	22.3397	-26.5408	U.G.3	0	32	17.4805	17.4992	28.0046	0	28.0046	36.7356	36.7356
18	0.607968	20.465	-25.6565	U.G.3	0	32	16.1608	16.1781	25.8904	0	25.8904	33.6529	33.6529
19	0.607968	18.6153	-24.7786	U.G.3	0	32	14.8336	14.8495	23.7642	0	23.7642	30.6116	30.6116
20	0.607968	16.8747	-23.9069	U.G.3	0	32	13.5672	13.5817	21.7353	0	21.7353	27.7494	27.7494
21	0.607968	15.0502	-23.0411	U.G.3	0	32	12.2076	12.2207	19.5572	0	19.5572	24.7493	24.7493
22	0.607968	10.1419	-22.1808	U.G.3	0	32	8.29854	8.30742	13.2947	0	13.2947	16.678	16.678
23	0.607968	4.1171	-21.3257	U.G.3	0	32	3.39807	3.40171	5.44387	0	5.44387	6.77048	6.77048
24	0.607968	2.52166	-20.4756	U.G.3	0	32	2.09919	2.10144	3.36301	0	3.36301	4.14685	4.14685
25	0.607968	0.862186	-19.6302	U.G.3	0	32	0.723872	0.724647	1.15968	0	1.15968	1.41787	1.41787

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.00107

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	2233.58	1578.59	0	0	0
2	2234.18	1578.05	1.64191	0	0
3	2234.79	1577.52	4.16822	0	0
4	2235.4	1577.01	7.29535	0	0
5	2236.01	1576.52	10.7619	0	0
6	2236.62	1576.05	14.3264	0	0
7	2237.22	1575.6	17.7651	0	0
8	2237.83	1575.16	20.8705	0	0
9	2238.44	1574.73	23.0396	0	0
10	2239.05	1574.32	24.4293	0	0
11	2239.65	1573.93	25.1098	0	0
12	2240.26	1573.55	25.1137	0	0
13	2240.87	1573.18	24.4661	0	0
14	2241.48	1572.83	23.2718	0	0
15	2242.09	1572.49	21.6332	0	0
16	2242.69	1572.16	19.621	0	0
17	2243.3	1571.85	17.4602	0	0
18	2243.91	1571.54	15.3252	0	0
19	2244.52	1571.25	13.0501	0	0
20	2245.13	1570.97	10.6914	0	0
21	2245.73	1570.7	8.29184	0	0
22	2246.34	1570.44	5.91919	0	0
23	2246.95	1570.19	4.16388	0	0
24	2247.56	1569.96	3.38786	0	0
25	2248.17	1569.73	2.8737	0	0
26	2248.77	1569.51	0	0	0

List Of Coordinates

Distributed Load

X	Y
2237.85	1578.57
2228.35	1578.62

External Boundary

X	Y
2195.4	1551.57
2268.27	1551.57
2268.27	1566.42
2264.48	1567.5
2260.31	1568.46
2248.77	1569.51
2247.03	1570.52
2246.38	1571.52
2244.87	1572.53
2243.46	1573.54
2242.68	1574.53
2241.52	1575.55
2240.54	1576.55
2239.04	1577.56
2237.85	1578.57
2228.35	1578.62
2226.15	1578.62
2222.95	1579.64
2221.95	1580.64
2221.58	1581.65
2219.56	1582.66
2216.77	1583.67
2212.28	1584.69
2211.52	1585.7
2210.58	1586.7
2209.88	1587.71
2209.1	1588.71
2207.62	1589.71
2206.6	1590.72
2205.76	1591.72
2203.87	1592.73
2201.96	1593.74
2199.9	1594.75
2198.13	1595.76
2196.92	1596.77
2196.26	1597.77
2195.4	1598.77

Slide Analysis Information

A-315. Tramo 2 Incidencia 1

Project Summary

File Name:	Perfil 1 con pantalla.slim
Last saved with Slide version:	7.022
Project Title:	A-315. Tramo 2 Incidencia 1
Company:	UG21

General Settings

Units of Measurement:	Metric Units
Time Units:	days
Permeability Units:	meters/second
Failure Direction:	Left to Right
Data Output:	Standard
Maximum Material Properties:	20
Maximum Support Properties:	20

Analysis Options

Slices Type:	Vertical

Analysis Methods Used

Bishop simplified

Number of slices:	25
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	50
Check malpha < 0.2:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No

Loading

1 Distributed Load present

Distributed Load 1
Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 10
Orientation: Normal to boundary

Material Properties

Property	U.G.3
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21
Cohesion [kPa]	0
Friction Angle [deg]	32
Water Surface	None
Ru Value	0

Support Properties

Micropilotes 180/114.3/9

Support Type: RSPile
Force Application: Passive
Out-of-Plane Spacing: 0.5 m

Soil Displacement Type: Maximum
Soil Displacement: 50 mm
Resistance Type: Axial and Lateral

List Of Coordinates

Distributed Load

X	Y
2237.85	1578.57
2228.35	1578.62

Bolt

X	Y
2237.54	1578.57
2237.54	1563.57

External Boundary

X	Y
2195.4	1551.57
2268.27	1551.57
2268.27	1566.42
2264.48	1567.5
2260.31	1568.46
2248.77	1569.51
2247.03	1570.52
2246.38	1571.52
2244.87	1572.53
2243.46	1573.54
2242.68	1574.53
2241.52	1575.55
2240.54	1576.55
2239.04	1577.56
2237.85	1578.57
2228.35	1578.62
2226.15	1578.62
2222.95	1579.64
2221.95	1580.64
2221.58	1581.65
2219.56	1582.66
2216.77	1583.67
2212.28	1584.69
2211.52	1585.7
2210.58	1586.7
2209.88	1587.71
2209.1	1588.71
2207.62	1589.71
2206.6	1590.72
2205.76	1591.72
2203.87	1592.73
2201.96	1593.74
2199.9	1594.75
2198.13	1595.76
2196.92	1596.77
2196.26	1597.77
2195.4	1598.77

Slide Analysis Information

A-315 Tramo 5

Project Summary

File Name:	Perfil 3.slim
Slide Modeler Version:	7.022
Project Title:	A-315 Tramo 5
Company:	UG21

General Settings

Units of Measurement:	Metric Units
Time Units:	days
Permeability Units:	meters/second
Failure Direction:	Left to Right
Data Output:	Standard
Maximum Material Properties:	20
Maximum Support Properties:	20

Analysis Options

Slices Type:	Vertical

Analysis Methods Used

Bishop simplified

Number of slices:	25
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	50
Check malpha < 0.2:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

Pseudo-random Seed:	10116
Random Number Generation Method:	Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type:	Circular
Search Method:	Grid Search
Radius Increment:	10
Composite Surfaces:	Disabled
Reverse Curvature:	Create Tension Crack
Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined

Seismic

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No

Loading

1 Distributed Load present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 10
Orientation: Vertical

Material Properties

Property	U.G.3 Yesos
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21
Cohesion [kPa]	0
Friction Angle [deg]	27.5
Water Surface	None
Ru Value	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	1.004720
Center:	2360.424, 1887.838
Radius:	74.939
Left Slip Surface Endpoint:	2315.505, 1827.853
Right Slip Surface Endpoint:	2341.961, 1815.209
Resisting Moment:	32607.1 kN-m
Driving Moment:	32454 kN-m
Total Slice Area:	43.0568 m2
Surface Horizontal Width:	26.4559 m
Surface Average Height:	1.62749 m

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 1647
Number of Invalid Surfaces: 3204

Error Codes:

Error Code -101 reported for 14 surfaces
Error Code -1000 reported for 3190 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-101 = Only one (or zero) surface / slope intersections.
-1000 = No valid slip surfaces are generated at a grid center. Unable to draw a surface.

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.00472

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	1.05824	7.35881	-36.325	U.G.3 Yesos	0	27.5	6.37494	6.40503	12.3039	0	12.3039	16.9911	16.9911
2	1.05824	21.7648	-35.327	U.G.3 Yesos	0	27.5	11.5917	11.6464	22.3725	0	22.3725	30.5881	30.5881
3	1.05824	35.559	-34.3412	U.G.3 Yesos	0	27.5	16.6872	16.766	32.2072	0	32.2072	43.608	43.608
4	1.05824	46.7387	-33.3668	U.G.3 Yesos	0	27.5	18.1395	18.2251	35.0102	0	35.0102	46.9559	46.9559
5	1.05824	51.8148	-32.4033	U.G.3 Yesos	0	27.5	19.0686	19.1586	36.8034	0	36.8034	48.9062	48.9062
6	1.05824	56.0239	-31.4499	U.G.3 Yesos	0	27.5	20.8057	20.9039	40.156	0	40.156	52.8808	52.8808
7	1.05824	59.5714	-30.5062	U.G.3 Yesos	0	27.5	22.3206	22.426	43.08	0	43.08	56.2311	56.2311
8	1.05824	60.731	-29.5715	U.G.3 Yesos	0	27.5	22.9543	23.0626	44.3027	0	44.3027	57.3274	57.3274
9	1.05824	60.7644	-28.6453	U.G.3 Yesos	0	27.5	23.164	23.2733	44.7076	0	44.7076	57.3608	57.3608
10	1.05824	60.3773	-27.7273	U.G.3 Yesos	0	27.5	23.2104	23.32	44.7972	0	44.7972	56.9971	56.9971
11	1.05824	60.0439	-26.817	U.G.3 Yesos	0	27.5	23.2735	23.3834	44.9191	0	44.9191	56.6841	56.6841
12	1.05824	59.3526	-25.9139	U.G.3 Yesos	0	27.5	23.1933	23.3028	44.7642	0	44.7642	56.0332	56.0332
13	1.05824	55.3445	-25.0177	U.G.3 Yesos	0	27.5	21.8009	21.9038	42.0767	0	42.0767	52.2509	52.2509
14	1.05824	50.1436	-24.128	U.G.3 Yesos	0	27.5	19.9087	20.0027	38.4248	0	38.4248	47.342	47.342
15	1.05824	46.1212	-23.2444	U.G.3 Yesos	0	27.5	18.4549	18.542	35.619	0	35.619	43.5457	43.5457
16	1.05824	41.6705	-22.3667	U.G.3 Yesos	0	27.5	16.8029	16.8822	32.4305	0	32.4305	39.3447	39.3447
17	1.05824	36.8089	-21.4944	U.G.3 Yesos	0	27.5	14.956	15.0266	28.8659	0	28.8659	34.7555	34.7555
18	1.05824	31.475	-20.6274	U.G.3 Yesos	0	27.5	12.8855	12.9463	24.8696	0	24.8696	29.72	29.72
19	1.05824	25.335	-19.7652	U.G.3 Yesos	0	27.5	10.4496	10.4989	20.1682	0	20.1682	23.9231	23.9231
20	1.05824	19.041	-18.9077	U.G.3 Yesos	0	27.5	7.9119	7.94924	15.2703	0	15.2703	17.9804	17.9804
21	1.05824	12.472	-18.0546	U.G.3 Yesos	0	27.5	5.22053	5.24517	10.0758	0	10.0758	11.7776	11.7776
22	1.05824	4.24716	-17.2056	U.G.3 Yesos	0	27.5	1.79078	1.79923	3.4563	0	3.4563	4.01083	4.01083
23	1.05824	0.569511	-16.3605	U.G.3 Yesos	0	27.5	0.241874	0.243016	0.466829	0	0.466829	0.537835	0.537835
24	1.05824	0.601391	-15.519	U.G.3 Yesos	0	27.5	0.257259	0.258473	0.496523	0	0.496523	0.567959	0.567959
25	1.05824	0.261969	-14.6809	U.G.3 Yesos	0	27.5	0.112869	0.113402	0.217843	0	0.217843	0.247413	0.247413

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.00472

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	2315.51	1827.85	0	0	0
2	2316.56	1827.08	2.79521	0	0
3	2317.62	1826.33	7.25044	0	0
4	2318.68	1825.6	12.7937	0	0
5	2319.74	1824.91	17.9058	0	0
6	2320.8	1824.23	22.3509	0	0
7	2321.85	1823.59	26.2192	0	0
8	2322.91	1822.96	29.3476	0	0
9	2323.97	1822.36	31.5443	0	0
10	2325.03	1821.78	32.7591	0	0
11	2326.09	1821.23	32.9987	0	0
12	2327.15	1820.69	32.2829	0	0
13	2328.2	1820.18	30.6395	0	0
14	2329.26	1819.69	28.2402	0	0
15	2330.32	1819.21	25.2857	0	0
16	2331.38	1818.76	21.8538	0	0
17	2332.44	1818.32	18.1104	0	0
18	2333.5	1817.9	14.238	0	0
19	2334.55	1817.51	10.4444	0	0
20	2335.61	1817.13	7.00331	0	0
21	2336.67	1816.76	4.12626	0	0
22	2337.73	1816.42	2.05138	0	0
23	2338.79	1816.09	1.27997	0	0
24	2339.84	1815.78	1.16783	0	0
25	2340.9	1815.49	1.04021	0	0
26	2341.96	1815.21	0	0	0

List Of Coordinates

Distributed Load

X	Y
2312.98	1828.13
2318.98	1827.47

External Boundary

X	Y
2309.06	1831.13
2308.33	1832.13
2307.77	1833.13
2306.78	1834.13
2305.42	1835.13
2304.64	1836.13
2303.88	1837.13
2302.56	1838.13
2301.74	1839.13
2299.86	1840.13
2299.62	1841.13
2298.99	1842.13
2298.6	1843.21
2297.89	1844.13
2297.12	1845.13
2296.89	1846.13
2296.68	1847.13
2296.3	1848.13
2296.15	1849.13
2295.94	1850.13
2295.13	1851.13
2294.47	1852.13
2293.69	1853.13
2292.73	1854.13
2291.76	1855.13
2290.76	1856.13
2289.92	1857.13
2288.87	1858.13
2288.87	1798.97
2367.22	1798.97
2367.22	1812.13
2353.7	1813.13
2345.35	1814.13
2342.24	1815.13
2338.72	1816.13
2337.25	1817.13
2335.6	1818.13
2334.02	1819.13
2332.44	1820.09
2330.73	1821.13
2329.09	1822.13
2328.27	1822.8
2325.62	1824.19
2322.58	1825.87
2318.98	1827.47
2312.98	1828.13
2310.61	1829.13
2309.6	1830.13

Slide Analysis Information

A-315 Tramo 5

Project Summary

File Name:	Perfil 3 con pantalla.slim
Slide Modeler Version:	7.022
Project Title:	A-315 Tramo 5
Company:	UG21

General Settings

Units of Measurement:	Metric Units
Time Units:	days
Permeability Units:	meters/second
Failure Direction:	Left to Right
Data Output:	Standard
Maximum Material Properties:	20
Maximum Support Properties:	20

Analysis Options

Slices Type:	Vertical

Analysis Methods Used

Bishop simplified

Number of slices:	25
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	50
Check malpha < 0.2:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

Pseudo-random Seed:	10116
Random Number Generation Method:	Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type:	Circular
Search Method:	Grid Search
Radius Increment:	10
Composite Surfaces:	Disabled
Reverse Curvature:	Create Tension Crack
Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined

Seismic

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Loading

1 Distributed Load present

Distributed Load 1

Distribution:	Constant
Magnitude [kPa]:	10
Orientation:	Vertical

Material Properties

Property	U.G.3 Yesos
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21
Cohesion [kPa]	0
Friction Angle [deg]	27.5
Water Surface	None
Ru Value	0

Support Properties

Micropilote 180/114.3/9

Support Type: RSPile
Force Application: Passive
Out-of-Plane Spacing: 0.5 m
Soil Displacement Type: Maximum
Soil Displacement: 50 mm
Resistance Type: Axial and Lateral

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	1.512940
Center:	2353.472, 1870.458
Radius:	57.067
Left Slip Surface Endpoint:	2315.505, 1827.853
Right Slip Surface Endpoint:	2351.113, 1813.440
Resisting Moment:	53589.7 kN-m
Driving Moment:	35420.8 kN-m
Total Slice Area:	63.9916 m2
Surface Horizontal Width:	35.6078 m
Surface Average Height:	1.79712 m

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces:	1647
Number of Invalid Surfaces:	3204

Error Codes:

Error Code -101 reported for 14 surfaces
Error Code -1000 reported for 3190 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-101 = Only one (or zero) surface / slope intersections.
-1000 = No valid slip surfaces are generated at a grid center. Unable to draw a surface.

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.51294

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	1.42431	16.0306	-40.7612	U.G.3 Yesos	0	27.5	5.65901	8.56174	16.447	0	16.447	21.325	21.325
2	1.42431	46.9171	-38.8984	U.G.3 Yesos	0	27.5	11.5858	17.5286	33.6721	0	33.6721	43.0201	43.0201
3	1.42431	73.2992	-37.0833	U.G.3 Yesos	0	27.5	0	0	-71.7682	0	-71.7682	-71.7682	-71.7682
4	1.42431	86.9396	-35.3108	U.G.3 Yesos	0	27.5	16.8939	25.5595	49.0993	0	49.0993	61.0656	61.0656
5	1.42431	97.2425	-33.5763	U.G.3 Yesos	0	27.5	19.1312	28.9443	55.6015	0	55.6015	68.3008	68.3008
6	1.42431	103.196	-31.876	U.G.3 Yesos	0	27.5	20.5433	31.0808	59.7054	0	59.7054	72.4806	72.4806
7	1.42431	105.181	-30.2066	U.G.3 Yesos	0	27.5	21.1764	32.0386	61.5456	0	61.5456	73.8739	73.8739
8	1.42431	106.042	-28.5651	U.G.3 Yesos	0	27.5	21.5828	32.6535	62.7268	0	62.7268	74.4771	74.4771
9	1.42431	106.083	-26.9489	U.G.3 Yesos	0	27.5	21.8185	33.0101	63.4116	0	63.4116	74.5042	74.5042
10	1.42431	99.0729	-25.3555	U.G.3 Yesos	0	27.5	20.5844	31.1429	59.825	0	59.825	69.5795	69.5795
11	1.42431	91.3597	-23.7828	U.G.3 Yesos	0	27.5	19.1697	29.0026	55.7134	0	55.7134	64.1614	64.1614
12	1.42431	83.4757	-22.229	U.G.3 Yesos	0	27.5	17.6842	26.7552	51.3962	0	51.3962	58.6234	58.6234
13	1.42431	74.2699	-20.6922	U.G.3 Yesos	0	27.5	15.8821	24.0286	46.1586	0	46.1586	52.1574	52.1574
14	1.42431	63.2893	-19.1709	U.G.3 Yesos	0	27.5	13.6587	20.6648	39.6967	0	39.6967	44.4453	44.4453
15	1.42431	51.0013	-17.6635	U.G.3 Yesos	0	27.5	11.1063	16.8032	32.2787	0	32.2787	35.8154	35.8154
16	1.42431	37.2941	-16.1686	U.G.3 Yesos	0	27.5	8.19365	12.3965	23.8135	0	23.8135	26.1892	26.1892
17	1.42431	24.3541	-14.685	U.G.3 Yesos	0	27.5	5.39766	8.16634	15.6874	0	15.6874	17.1019	17.1019
18	1.42431	22.0721	-13.2113	U.G.3 Yesos	0	27.5	4.93434	7.46536	14.3408	0	14.3408	15.4992	15.4992
19	1.42431	19.3499	-11.7465	U.G.3 Yesos	0	27.5	4.36296	6.6009	12.6802	0	12.6802	13.5875	13.5875
20	1.42431	14.4362	-10.2895	U.G.3 Yesos	0	27.5	3.28281	4.96669	9.54096	0	9.54096	10.1369	10.1369
21	1.42431	7.95166	-8.83915	U.G.3 Yesos	0	27.5	1.82356	2.75893	5.29985	0	5.29985	5.58343	5.58343
22	1.42431	5.00011	-7.39451	U.G.3 Yesos	0	27.5	1.15637	1.74952	3.3608	0	3.3608	3.51087	3.51087
23	1.42431	4.88035	-5.95458	U.G.3 Yesos	0	27.5	1.13821	1.72204	3.308	0	3.308	3.42672	3.42672
24	1.42431	3.67947	-4.51842	U.G.3 Yesos	0	27.5	0.865388	1.30928	2.5151	0	2.5151	2.58349	2.58349
25	1.42431	1.40491	-3.08509	U.G.3 Yesos	0	27.5	0.333223	0.504146	0.968453	0	0.968453	0.986413	0.986413

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.51294

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	2315.51	1827.85	0	0	0
2	2316.93	1826.63	12.1499	0	0
3	2318.35	1825.48	34.3801	0	0
4	2319.78	1824.4	-266.84	0	0
5	2321.2	1823.39	-241.315	0	0
6	2322.63	1822.45	-215.936	0	0
7	2324.05	1821.56	-192.25	0	0
8	2325.48	1820.73	-171.314	0	0
9	2326.9	1819.95	-153.347	0	0
10	2328.32	1819.23	-138.439	0	0
11	2329.75	1818.56	-127.315	0	0
12	2331.17	1817.93	-119.589	0	0
13	2332.6	1817.35	-114.805	0	0
14	2334.02	1816.81	-112.544	0	0
15	2335.45	1816.31	-112.299	0	0
16	2336.87	1815.86	-113.444	0	0
17	2338.29	1815.45	-115.255	0	0
18	2339.72	1815.07	-117.071	0	0
19	2341.14	1814.74	-119.289	0	0
20	2342.57	1814.44	-121.734	0	0
21	2343.99	1814.18	-123.933	0	0
22	2345.42	1813.96	-125.35	0	0
23	2346.84	1813.78	-126.373	0	0
24	2348.26	1813.63	-127.499	0	0
25	2349.69	1813.52	-128.446	0	0
26	2351.11	1813.44	0	0	0

List Of Coordinates

Distributed Load

X	Y
2312.98	1828.13
2318.98	1827.47

External Boundary

X	Y
2309.06	1831.13
2308.33	1832.13
2307.77	1833.13
2306.78	1834.13
2305.42	1835.13
2304.64	1836.13
2303.88	1837.13
2302.56	1838.13
2301.74	1839.13
2299.86	1840.13
2299.62	1841.13
2298.99	1842.13
2298.6	1843.21
2297.89	1844.13
2297.12	1845.13
2296.89	1846.13
2296.68	1847.13
2296.3	1848.13
2296.15	1849.13
2295.94	1850.13
2295.13	1851.13
2294.47	1852.13
2293.69	1853.13
2292.73	1854.13
2291.76	1855.13
2290.76	1856.13
2289.92	1857.13
2288.87	1858.13
2288.87	1798.97
2367.22	1798.97
2367.22	1812.13
2353.7	1813.13
2345.35	1814.13
2342.24	1815.13
2338.72	1816.13
2337.25	1817.13
2335.6	1818.13
2334.02	1819.13
2332.44	1820.09
2330.73	1821.13
2329.09	1822.13
2328.27	1822.8
2325.62	1824.19
2322.58	1825.87
2318.98	1827.47
2312.98	1828.13
2310.61	1829.13
2309.6	1830.13

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760
CLAVE: 2-JA-2224-0.0-0.0-SV

ANEJO Nº6: DRENAJE Y FIRME

(EDICIÓN N°1. FECHA: MAYO 2017)

Listado de Ediciones anteriores

Fecha Edición	N° de Edición	Causa de la Modificación	Informe Supervisión

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN 3
2.- MEDIDAS ADOPTADAS 3
2.1.- RECONSTRUCCIÓN DE CUNETAS 3
2.2.- SECCIÓN DE LA REPOSICIÓN DEL FIRME 3

1.- INTRODUCCIÓN

El objeto del presente documento es el de describir las medidas necesarias para el correcto drenaje y el correcto dimensionamiento de la reposición del firme de la carretera A-315 del P.K 52+660 al P.K 53+760.

Las medidas adoptadas en el tramo afectado han sido las siguientes:

- Restitución de cunetas
- Reposición de firme

A continuación vamos a describir cada una de las medidas propuestas así como la disposición de los materiales para el correcto funcionamiento del firme.

2.- MEDIDAS ADOPTADAS

2.1.- RECONSTRUCCIÓN DE CUNETAS

Debido al estado tan deteriorado en que se encuentra las cunetas existentes, con numerosas roturas y deformaciones, se propone la demolición de la mismas y la ejecución de cunetas revestidas de hormigón HM-20 de sección triangular de 1.0 m de ancho y 0.50 m de calado, de 15 cm de espesor a lo largo de todo el tramo.

2.2.- SECCIÓN DE LA REPOSICIÓN DEL FIRME

Como sección de firme se ha proyectado una capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF 50-70 S de 8 cm de espesor, que se extenderá sobre las losas de hormigón proyectadas y sobre el firme existente, en aquellas zonas del tramo donde no se ejecute un tratamiento con inyecciones.

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760
CLAVE: 2-JA-2224-0.0-0.0-SV

ANEJO Nº7: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

(EDICIÓN N°1. FECHA: MAYO 2017)

Listado de Ediciones anteriores

Fecha Edición	*N° de Edición*	*Causa de la Modificación*	*Informe Supervisión*

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN.
- 1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.
- 1.2. POSIBILIDAD DE CORTE DE LA CARRETERA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
- 1.3. INTERFERENCIAS CON EL TRÁFICO EXISTENTE.

2.SITUACIONES PROVISIONALES DE OBRA.

3.DESVÍOS PROVISIONALES.
- 3.1. DESCRIPCIÓN.
- 3.2. SECCIÓN TIPO.
- 3.3. SEÑALIZACIÓN.

4. ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN EN PRESENCIA DE OBRAS FIJAS

5. SEÑALIZACIÓN DE OBRA

APÉNDICE I.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS.

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se estudian las soluciones al tráfico durante la ejecución de las obras de MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760. Se proponen por tanto los métodos constructivos más indicados a seguir en cada caso, dependiendo de la situación de las obras, con el objeto de causar las menores molestias posibles a los usuarios de la A-315 y parcelas colindantes.

Durante la ejecución de las obras se cortará únicamente uno de los carriles a la circulación, permaneciendo siempre la carretera abierta al tráfico. La señalización se realizará de acuerdo a la Instrucción 8.3-IC "Señalización de Obras", caso: vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles, con obstáculo en la calzada, de forma que se requiera disminuir en uno el número de carriles abiertos a la circulación.

1.1. Descripción de la obra

Las características de la circulación que presenta la carretera A-315 en este tramo, que discurre a media ladera, son bastante deficientes debido a las patologías geotécnicas aparecidas como consecuencia de la presencia de yesos y su disolución, que han provocado grandes deformaciones en la mayor parte del tramo con presencia de numerosas oquedades y cavidades.

Con este proyecto se pretende dar solución a las patologías detectadas en la calzada entre el PK 52+660 y el PK 53+760, rellenando las oquedades y socavones existente para que no haya daños futuros en el firme, no siendo objeto del mismo actuar sobre los deslizamientos globales que afectan a toda la ladera. En total el trazado se ha dividido en 5 tramos, en función de las patalogías detectas.

1.2. Posibilidad de corte de vías de servicio durante la ejecución de las obras

Indudablemente durante el periodo de ejecución de estas obras se generarán grandes incomodidades al usuario. En este proyecto se ha planificado la obra suponiendo el corte parcial del carril en la zona de actuación.

1.3. Interferencias con el tráfico existente

Siempre que ha sido posible se ha planificado la obra intentando reducir al mínimo los desvíos provisionales redundando a favor de la economía de la obra.

2. SITUACIONES PROVISIONALES DE OBRA

La señalización propuesta para las situaciones provisionales se representa en el Anexo I del presente anejo y se ha definido siguiendo la Norma de Carreteras 8.3-IC, "Señalización de Obras".

3. DESVÍOS PROVISIONALES

3.1. Descripción

Durante la ejecución de las obras aparecerán situaciones en las que resulta imposible mantener el tráfico existente a no ser que se recurra a desvíos provisionales.

3.2. Sección Tipo

La sección tipo planteada en los mismos corresponde a un ancho de calzada de 6 m con dos carriles de 3 m.

La definición gráfica de la sección se encuentra en el documento de planos.

3.3. Señalización

La señalización propuesta para los desvíos provisionales se representa en el documento de planos y se ha definido siguiendo la Norma de Carreteras 8.3-IC, "Señalización de Obras".

4. ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN EN PRESENCIA DE OBRAS FIJAS

Durante la ejecución de las obras de la carretera, sea cual sea el tipo de tramo, deberán seguirse las condiciones que se refieren a la ordenación de la circulación en presencia de obras fijas, fijadas por la Instrucción 8.3.1-C, que dependiendo de la situación del obstáculo representado por una zona fija de obras o actividades, distingue entre los casos siguientes:

1. Exterior de la plataforma

2. En la calzada, de forma que no se requiera disminuir la sección de carril abierto a la circulación.
3. En la calzada, de forma que se requiera disminuir la sección de carril abierto a la circulación.

4.1. Ordenación con obstáculo en la calzada, con cierre de un carril.

En este caso es preciso ordenar la circulación en sentido único alternativo. Para cada sentido de circulación hay que disponer:

- Señal de congestión de tráfico, TP-35

- Señalización de aviso, TP-18, complementada por un cajetín que indique la distancia a la línea de detección.

- Señales de limitación de velocidad TR-301 (40 Km/h)

- Señal de prohibición de adelantamiento TR-305

- Señal de estrechamiento de calzada (TP-17, TP-17a ó TP-17b)

- La regulación de la circulación deberá ajustarse de forma que los tiempos máximos de espera se sitúe en torno a los 5 minutos.

- La regulación será realizada durante el día manualmente mediante señales TM-2 (disco azul de paso permitido) y TM-3 (disco de Stop o paso prohibido). Se debe procurar que la longitud de los tramos cortados sea tal que permita que el trabajo se finalice con el día. En caso de que fuera necesario mantener el coste durante la noche, la alternancia de tráficos será regulada mediante semáforos.

- Un panel direccional alto TB-1 situado en el arcén en la sección en que comienza el cierre del carril; y otro igual situado en la sección en que termina dicho cierre. En estos dos paneles extremos se recomienda colocar otro intermedio o dos cuando la longitud de cierre del carril resulte superior a 150 m; todos ellos a intervalos iguales. Por otra parte, para el sentido cuyo carril derecho no esté afectado por la obra se dispondrá un panel TB-5, colocado transversalmente al carril izquierdo de dicho sentido de forma que su borde coincida con el de la zona de obra más próximo al carril derecho. Se podrá complementar con señales TR-400 o Tr-401 de sentido o paso obligatorio de 40 cm de diámetro.

- Una serie de conos TB-6 en todo el tramo con una separación de 10 m si la duración del cierre es superior a una semana, se complementará con una marca vial de balizamiento TB-12 pintada sobre el pavimento cuando éste no sea definitivo, o adherencia y removible en caso contrario.

- Baliza de borde derecho TB-8 o de borde izquierdo TB-9 cada 10 m.

- Hitos de borde reflexivo y luminiscente TB-11 cada 10m en el borde

- Al final de la zona de obras, señal de fin de prohibición TR-500.

Las señales serán de tamaño grande de acuerdo a las dimensiones definidas por la Norma como grandes, y las longitudes de las desviaciones cumplirán a su vez la misma.

5.- SEÑALIZACIÓN DE OBRA.

La señalización de obra a disponer, no se debe limitar únicamente a los tramos afectados por la ejecución de trabajos, sino que cualquier tramo que se puede ver afectado por el tránsito de vehículos de o para las obras, necesitan disponer de señalización que advierta a os usuarios de esta circunstancia.

En base al análisis realizado en el presente anejo, se han distinguido las distintas situaciones posibles; desvíos provisionales, trabajos en un margen de la carretera, conexiones con tramos ejecutados, etc.

Para cada uno de las situaciones descritas en los apartados del presente anejo, se ha definido la señalización de obra más adecuada.

Para el desarrollo del contenido del presente documento, se ha considerado las siguientes normas, instrucciones y recomendaciones:

Norma 8.3.-I-C, de Señalización, Balizamiento, defensa, Limpia y terminación de obras fijas fuera de poblado, aprobada por orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987, (BOE de 18 de Septiembre) y modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989 de 3 de Febrero (BOE 1 de Marzo).

Orden Circular 6/98 de la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía.

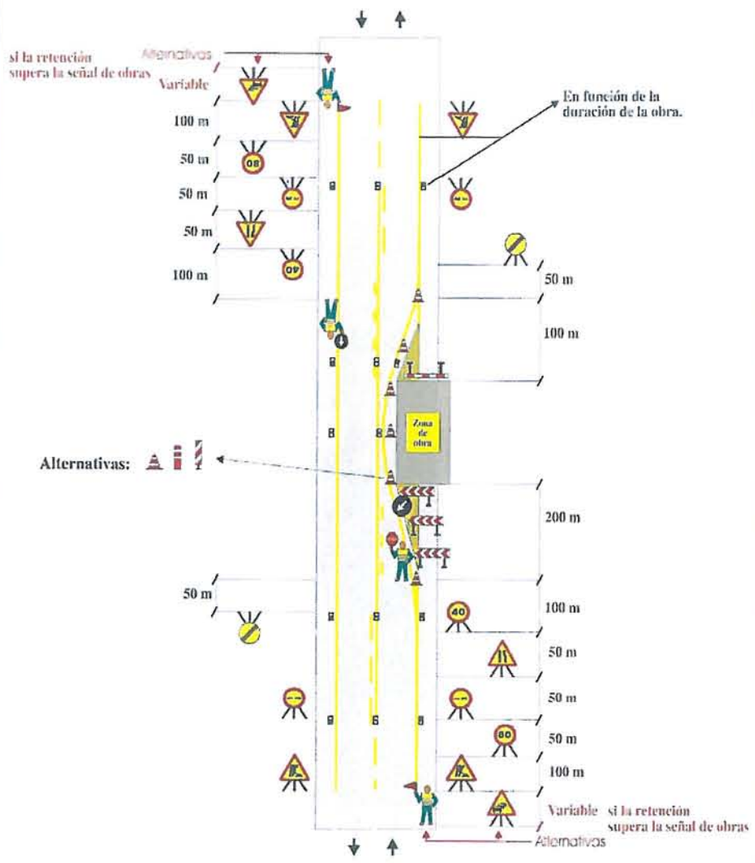
Manuel de ejemplos de señalización de obras fijas de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de fomento, (1997).

Además de los documentos enumerados anteriormente, se ha tenido en cuenta el Pliego de Prescripciones Técnicas, elaborado por la Consejería y los documentos propios del presente Proyecto de Construcción, que a modo de anejo a la memoria se han desarrollado.

APÉNDICE I

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

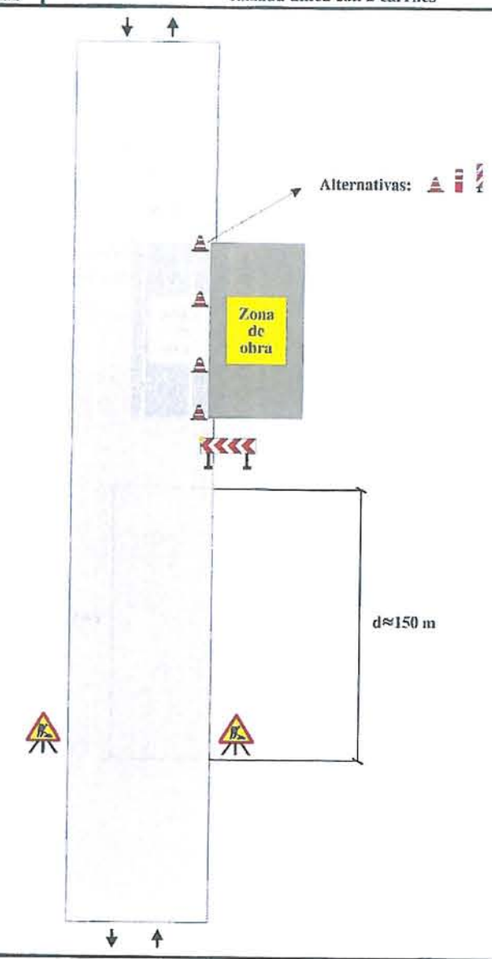
Ministerio de Fomento Dirección General de Carreteras	Señalización de Obras Fijas Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles



Zona de obra: Dejando libre un carril (solo trabajos diurnos)	Ejemplo: 1.7
Por ejemplo: Obras diversas	Figura: A6/4

17

Ministerio de Fomento Dirección General de Carreteras	Señalización de Obras Fijas Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles



Zona de obra: En el arcén	Ejemplo: 1.2
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.	Figura: A2/2

12

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760
CLAVE: 2-JA-2224-0.0-0.0-SV

ANEJO Nº8: SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS

(EDICIÓN N°1. FECHA: MAYO 2017)

Listado de Ediciones anteriores

Fecha Edición	*N° de Edición*	*Causa de la Modificación*	*Informe Supervisión*

ÍNDICE

1.- OBJETO Y ALCANCE **3**

2.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL **3**

2.1 INTRODUCCIÓN 3
2.2 TIPOLOGÍA DE LAS MARCAS VIALES 3
2.2.1.- Marca longitudinal continua 3

3.- DEFENSAS **3**

3.1 CRITERIOS DE DISPOSICIÓN 3
3.2 TIPOLOGÍA DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN EMPLEADO Y UBICACIÓN 4

1.- OBJETO Y ALCANCE

En este anejo se recogen los criterios adoptados para el diseño de la señalización horizontal, así como las defensas definidas en el MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760.

La normativa en vigor para el diseño de la señalización y las defensas es la que se detalla a continuación:

- Norma 8.2-IC. Marcas viales, aprobada por Orden Ministerial en marzo de 1987.
- Instrucción 8.3-IC. Señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial el 31 de agosto de 1987.
- Nota de servicio 2/07 sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.
- Orden Circular 321/95 T y P Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos.
- Orden Circular 6/01 Para la modificación de la O.C. 321/95 T y en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.
- Orden Circular 18/2004 Sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motocicletas.

2.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1 INTRODUCCIÓN

Las características de los materiales a utilizar y de la ejecución de las distintas marcas viales están definidas en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

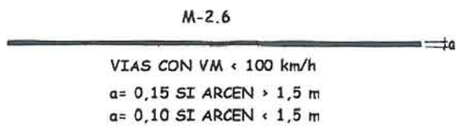
2.2 TIPOLOGÍA DE LAS MARCAS VIALES

Las marcas viales utilizadas han sido las siguientes:

2.2.1.- Marca longitudinal continua

- Para separación de sentidos en calzada de dos o tres carriles (M-2.2). Prohibición del adelantamiento por no disponerse de la visibilidad necesaria para completarlo, una vez iniciado, o para desistir de él

- Para borde de calzada: marca vial blanca continua de 0,10 m de ancho (M-2.6)



3.- DEFENSAS

3.1 CRITERIOS DE DISPOSICIÓN

Las barreras de seguridad se proyectan conforme a "Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos O.C. 35/2014".

La instalación de la barrera de seguridad estará justificada donde la distancia de un obstáculo o zona peligrosa al borde de la calzada sea inferior a la que se indica en la tabla 1 de la Orden Circular 35/2014, en función de si el accidente es muy grave, grave o normal

TABLA 1. DISTANCIA (m) DEL BORDE EXTERIOR DE LA MARCA VIAL A UN OBSTÁCULO O DESNIVEL, POR DEBAJO DE LA CUAL SE CONSIDERA QUE EXISTE RIESGO DE ACCIDENTE, SEGÚN LA GRAVEDAD DEL MISMO.

TIPO DE CARRETERA	TIPO DE ALINEACIÓN	TALUD(*) TRANSVERSAL DEL MARGEN(**) Horizontal:Vertical	RIESGO DE ACCIDENTE	
			GRAVE O MUY GRAVE	NORMAL
CARRETERAS DE CALZADA ÚNICA	Recta, lados interiores de curvas, lado exterior de una curva de radio > 1 500 m	> 8:1	7,5	4,5
		8:1 a 5:1	9	6
		< 5:1	12	8
	Lado exterior de una curva de radio < 1 500 m	> 8:1	12	10
		8:1 a 5:1	14	12
		< 5:1	16	14
CARRETERAS CON CALZADAS SEPARADAS	Recta, lados interiores de curvas, lado exterior de una curva de radio > 1 500 m	> 8:1	10	6
		8:1 a 5:1	12	8
		< 5:1	14	10
	Lado exterior de una curva de radio < 1 500 m	> 8:1	12	10
		8:1 a 5:1	14	12
		< 5:1	16	14

(*): en todo el texto de estas recomendaciones los taludes transversales del margen se expresan mediante la relación "horizontal:vertical".
(**): entre el borde exterior de la marca vial y el obstáculo o desnivel. Los valores indicados corresponden a una pendiente transversal, es decir, donde la cota del margen disminuya al alejarse de la calzada; para el caso opuesto (rampa transversal) se emplearán los límites dados para un talud transversal > 8:1. La rampa transversal podrá incluir una cuneta, siempre que sus taludes sean más tendidos que 5:1. En todo caso los cambios de inclinación transversal se suavizarán, particularmente para valores < 5:1.

3.2 TIPOLOGÍA DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN EMPLEADO Y UBICACIÓN

Se dispondrá de una barrera metálica con nivel de contención N2, tipo BMSNA 4/120a en las zonas donde actualmente existente barreras metálicas y sea necesario su desmontaje para la ejecución de los trabajos de estabilización.

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760
CLAVE: 2-JA-2224-0.0-0.0-SV

ANEJO Nº9: PLAN DE OBRA

(EDICIÓN N°1)

Listado de Ediciones anteriores

Fecha Edición	*N° de Edición*	*Causa de la Modificación*	*Informe Supervisión*

ÍNDICE

1.- OBJETO
2.- ACTIVIDADES DE LA OBRA
3.- PLAN DE OBRA. DIAGRAMA DE BARRAS

ANEXO Nº1
PLAN DE OBRA

1.- OBJETO

El presente Anejo se desarrolla para dar cumplimiento a lo establecido en el Artículo 123. Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración, Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en su apartado 1, párrafo e, que dice; *Los proyectos de obras deberán comprender, al menos, un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.*

Según el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en su Artículo 132. Contenido del programa de trabajo de los proyectos, dice: El programa de trabajo a que hace referencia el artículo 107.1, párrafo e), de la Ley, entre otras especificaciones, contendrá, debidamente justificados, la previsible financiación de la obra durante el período de ejecución y los plazos en los que deberán ser ejecutadas las distintas partes fundamentales en que pueda descomponerse la obra, determinándose los importes que corresponderá abonar durante cada uno de ellos.

Para la ejecución de las actividades que forman las unidades de obras de la MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760, se han tenido en cuenta las siguientes premisas:

- Climatología: Se ha estimado una climatología media durante la ejecución de las obras, que no suponga importantes paralizaciones ante posibles lluvias.
- Medios: Se ha estimado la disposición de equipos de maquinaria y materiales que son fáciles de encontrar y obtener en la provincia de Cádiz, sin especiales limitaciones por actividades que necesiten una cualificación especial.
- Rendimientos: Los rendimientos medios estimados en las distintas unidades de obra son los normales en empresas dotadas de la mínima clasificación que se exige para la contratación.

2.- ACTIVIDADES DE LA OBRA

Las actividades más relevantes correspondientes a la ejecución de las unidades de obras del presente Proyecto son:

- **Trabajos previos:** en donde se incluyen las demoliciones de pavimento de mezcla bituminosa, demolición de obras de fábrica y desmontaje de barrera.
- **Estructuras de estabilización:** en donde se incluyen la ejecución de pantallas de micropilotes, perforación para inyecciones, rellenos de mortero, ejecución de losas, mallas de triple torsión.
- **Drenaje**: incluye la ejecución revestimiento de cunetas.
- **Firmes:** compuestos por estabilizado de firmes, capa de mezcla bituminosa en caliente, riego adherencia y capa de rodadura
- **Señalización, balizamiento y defensas**: está formada por las unidades de obra de señalización horizontal y barreras de seguridad metálicas.
- **Gestión de residuos**: incluye las medidas necesarias a adoptar por el contratista.
- **Seguridad y salud**: incluye las medidas de prevención de riesgos mínimas a adoptar por el contratista.

3.- PLAN DE OBRA. DIAGRAMA DE BARRAS.

El plazo de ejecución de las obras será el fijado por el órgano de contratación en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que regirá la ejecución de las obras, proponiéndose a los efectos de lo dispuesto en el artículo 67.2.e) del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, un plazo de ejecución de **DOCE (12) MESES.**

Según el plazo de ejecución de las obras propuesto y las actividades definidas anteriormente, se propone en el siguiente Plan de Obra, realizado mediante Diagrama de Barras, tipo Gantt, incluido en el **ANEXO Nº 1.- PLAN DE OBRA.**

Según esto, y aplicando los rendimientos de los equipos de mano de obra y maquinaria descritos, y los volúmenes de obra calculados, resulta un plazo total de ejecución de obra de **DOCE MESES.** Para conseguir este plazo ha sido necesario emplear un equipo de perforación de losa y otro equipo de perforación e inyección.

Identificadas las actividades de ejecución y establecida la prelación de éstas, es necesario fijar los rendimientos de los equipos de mano de obra y maquinaria para determinar de este modo el programa de actuaciones.

Los rendimientos de cada actividad se extraen de rendimientos de empresas especializadas en este tipo de trabajos, mientras que el volumen de obra se extrae del Documento n° 4 Presupuesto.

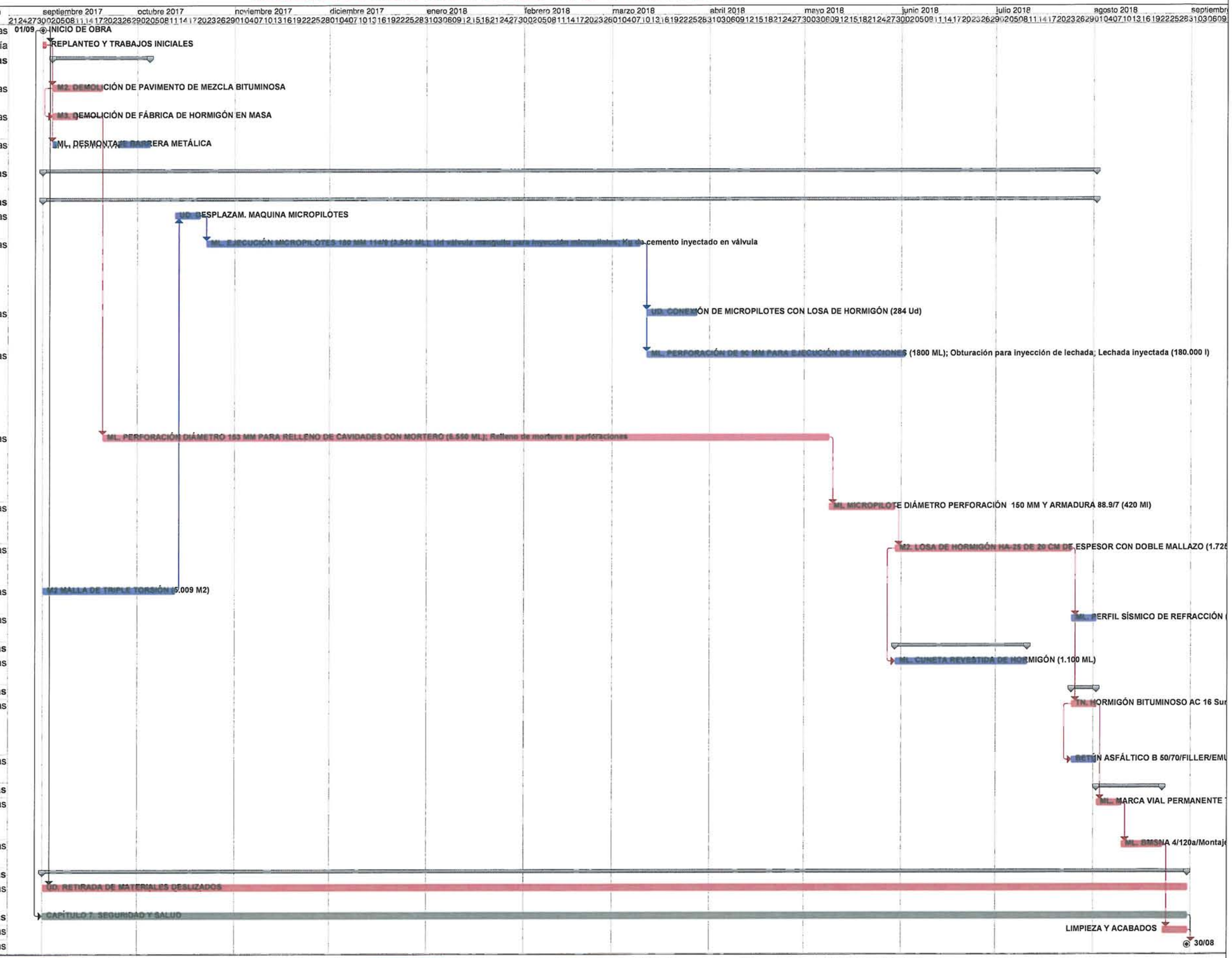
El tiempo necesario para ejecutar cada actividad, así como el número de equipos necesarios se incluye en el siguiente cuadro:

ANEXO Nº1

- PLAN DE OBRA

MEJORA SEGURIDAD VIAL A-315 DEL P.K 52+660 AL PK 53+760

Id	Nombre de tarea	Duración
1	**INICIO DE OBRA**	0 días
2	**REPLANTEO Y TRABAJOS INICIALES**	1 día
3	**CAPÍTULO 1. TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**23 días**
4	M2. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA	12 días
5	M3. DEMOLICIÓN DE FÁBRICA DE HORMIGÓN EN MASA	6 días
6	ML. DESMONTAJE BARRERA METÁLICA	9 días
7	**CAPÍTULO 2. ESTRUCTURAS DE ESTABILIZACIÓN**	**239 días**
8	**2.1 INCIDENCIA Nº1**	**239 días**
9	UD. DESPLAZAM. MAQUINA MICROPILOTES	6 días
10	ML. EJECUCIÓN MICROPILOTES 180 MM 114/9 (3.840 ML); Ud válvula manguito para inyección micropilotes; Kg de cemento inyectado en válvula	100 días
11	UD. CONEXIÓN DE MICROPILOTES CON LOSA DE HORMIGÓN (284 Ud)	12 días
12	ML. PERFORACIÓN DE 90 MM PARA EJECUCIÓN DE INYECCIONES (1800 ML); Obturación para inyección de lechada; Lechada inyectada (180.000 l)	60 días
13	ML. PERFORACIÓN DIÁMETRO 153 MM PARA RELLENO DE CAVIDADES CON MORTERO (5.550 ML); Relleno de mortero en perforaciones	165 días
14	ML MICROPILOTE DIÁMETRO PERFORACIÓN 150 MM Y ARMADURA 88.9/7 (420 Ml)	15 días
15	M2. LOSA DE HORMIGÓN HA-25 DE 20 CM DE ESPESOR CON DOBLE MALLAZO (1.725,50 M2)	40 días
16	M2 MALLA DE TRIPLE TORSIÓN (5.009 M2)	30 días
17	ML. PERFIL SÍSMICO DE REFRACCIÓN (1.100 ML)	6 días
18	**CAPÍTULO 3 DRENAJE**	**30 días**
19	ML. CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN (1.100 ML)	30 días
20	**CAPÍTULO 4. FIRMES**	**6 días**
21	TN. HORMIGÓN BITUMINOSO AC 16 Surf B 35/50 S (1.478,40 TN); Emulsión C60B3 ADH en riego de adherencia; Filler de aportación	6 días
22	BETÚN ASFÁLTICO B 50/70/FILLER/EMULSIÓN	6 días
23	**CAPÍTULO 5. SEÑALIZACIÓN**	**15 días**
24	ML. MARCA VIAL PERMANENTE TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE 10 cm (3.300 ml)	6 días
25	ML. BMSNA 4/120a/Montaje Señalización Vertical (330 ml)	9 días
26	**CAPÍTULO 6. GESTIÓN DE RESIDUOS**	**260 días**
27	UD. RETIRADA DE MATERIALES DESLIZADOS	260 días
28	**CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD**	**260 días**
29	**LIMPIEZA Y ACABADOS**	6 días
30	**FIN Y ENTREGA DE LAS OBRAS**	0 días



PLAZO= 4 MESES

Tarea	Margen de demora	Tarea crítica resumida	Tareas externas	Hito inactivo	Informe de resumen manual
Progreso de tarea	Hito	Hito resumido	Resumen del proyecto	Resumen inactivo	Resumen manual
Tarea crítica	Resumen	Progreso resumido	Tarea inactiva	Tarea manual	Sólo el comienzo
Progreso de tarea crítica	Tarea resumida	División	Tarea inactiva	Sólo duración	Sólo fin

DIAGRAMA DE GANTT - RUTA CRITICA

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760
CLAVE: 2-JA-2224-0.0-0.0-SV

ANEJO Nº10: CLASIFICACIÓN CONTRATISTA

(EDICIÓN N°1)

Listado de Ediciones anteriores

Fecha Edición	*N° de Edición*	*Causa de la Modificación*	*Informe Supervisión*

ÍNDICE

1.- GENERALIDADES
2.-GRUPO Y SUBGRUPO
3.-CATEGORÍA ECONÓMICA

1.- GENERALIDADES

Se incluye en el siguiente apartado la clasificación que con arreglo al Registro deba ostentar el empresario para poder optar a la contratación de las obras.

Todo ello en cumplimiento de los artículos de la Sección 1 del Capítulo II del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por RD 1098/01, de 12 de octubre, y teniendo en cuenta también las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Orden Ministerial del Ministerio de Economía y Hacienda de 28 de marzo de 1.968 (B.O.E. de 30 de marzo y 17 de abril de 1.968).
- Orden Ministerial del Ministerio de Economía y Hacienda de 28 de junio de 1.991 (B.O.E. de 24 de julio de 1.991) que modifica a la anterior.
- Ley 30/2007 de 30 de Octubre de Contratos del Sector Público.

Se procede a continuación a determinar la clasificación exigida al contratista para la ejecución de las obras descritas en el proyecto **"MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760"**.

Se han tenido en cuenta todos los posibles grupos y subgrupos de los diferentes conceptos que intervienen en la obra, teniendo en cuenta las normas 16 y 14 de las Órdenes anteriormente citadas: "Cuando la obra presente partes fundamentalmente diferenciadas, de modo que cada una de ellas corresponda a tipos de obra de distinto subgrupo, será exigida la clasificación en todos ellos con las siguientes limitaciones:

- El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.
- El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del Contrato, salvo casos excepcionales".

En lo referente a la categoría exigida al Contratista, se observa la norma 19, según la cual: *"En los casos en que sea exigida la clasificación en varios subgrupos se fijará la categoría en cada uno de ellos teniendo en cuenta los importes y los plazos parciales..."*

2.- GRUPO Y SUBGRUPO

Los grupos y subgrupos exigidos para la Clasificación del Contratista son aquellos conceptos que superen el 20 % del Presupuesto de Ejecución Material.

Se da el caso que el único capítulo del presupuesto que supera esa cantidad son los referentes a la estructura, por lo que el grupo y subgrupos exigidos son:

GRUPO K, Especiales.
Subgrupo 2. Sondeos, Inyecciones y Pilotajes.

3.- CATEGORÍA ECONÓMICA

La categoría del grupo y subgrupo de clasificación viene en función de su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor íntegro del contrato, debido a que la duración de éste es 12 meses (igual o inferior a un año), según lo establecido en el artículo 26 del R.D. 773/2015, la categoría económica exigida para el subgrupo K-2 es la "**4**", correspondiente a una cuantía comprendida entre 840.000 y 2.400.000 euros calculada según el importe del contrato sin IVA.

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760
CLAVE: 2-JA-2224-0.0-0.0-SV

ANEJO Nº11: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

(EDICIÓN N°1. FECHA: MAYO 2017)

Listado de Ediciones anteriores

Fecha Edición	*N° de Edición*	*Causa de la Modificación*	*Informe Supervisión*

ÍNDICE

I. MANO DE OBRA 3
I.1.COSTE HORARIO DE LAS DISTINTAS CATEGORÍAS LABORALES 3
I.2.CÁLCULO DE HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO 3
II. MATERIALES A PIÉ DE OBRA 4
III. EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN 4
III.1.RESUMEN DEL MÉTODO DE CÁLCULO 4
IV. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS 7
IV.1.PRECIOS DESCOMPUESTOS 9
APÉNDICES 15
APÉNDICE 1: COSTE DE MANO DE OBRA 15
APÉNDICE 2: COSTE DE MATERIALES 22
APÉNDICE 3: MAQUINARIA 24

I. MANO DE OBRA

I.1. COSTE HORARIO DE LAS DISTINTAS CATEGORÍAS LABORALES

Se aplicará el vigente convenio provincial de la Construcción y Obras Públicas de Jaén B.O.P. Nº 207 6 de septiembre 2008 y últimas tablas salariales publicadas 18 de julio 2016 BOP Nº 136.

En cuanto al cálculo de los costes salariales, según convenio, se estará a lo dispuesto en anexo IV del Convenio Colectivo Provincial para las industrias de Construcción y Obras Públicas.

Para la determinación de los costes horarios de las categorías laborales, y según la legislación vigente, queda establecida la expresión del coste de la mano de obra de la siguiente manera:

$$C = \frac{1{,}40\,xA + B}{N}$$

en la que:

C.- en euros/hora, expresa el coste horario para la Empresa.

A.- en euros/hora, es la retribución total del trabajador de carácter salarial exclusivamente.

B.- en euros/hora, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

N.- el número de horas efectivo de trabajo

La tabla que contiene los resultados del cálculo del coste horario, así como el convenio colectivo empleado para su obtención, se recogen en el Apéndice 1.

CÁLCULO DE HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO

Según convenio, se establece un total de 1.746 horas realmente trabajadas. Pero atendiendo a un análisis más real, y estimando otros factores tales como inclemencias del tiempo, enfermedades, accidentes, etc. Se obtienen los resultados de la siguiente tabla:

HORAS REALMENTE TRABAJADAS AL AÑO.....1.746		
A deducir:		
4,50	Días de enfermedad (laborables)	36
10,25	Días de accidentes (laborables)	82
4,00	Días de permisos reglamentarios	32
2,50	Días por inclemencias del tiempo	20
1,50	Días de representación sindical	12
1,00	Días de reconocimiento médico	8
0,50	Días de falta justificada	4
0,50	Días de falta sin justificar	4
TOTAL HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO (N)		**1.548**

II. MATERIALES A PIÉ DE

El coste a pié de obra de los materiales básicos que integran cada unidad de obra, resultan de incrementar el precio de adquisición con los gastos debidos a su carga, transporte y descarga.

El resultado se refleja en el Apéndice 2.

III. EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN

Para la obtención del coste horario de la maquinaria a emplear en las distintas unidades de obra, hemos seguido los criterios del "Método de cálculo para la obtención del Coste de Maquinaria en Obras de Carreteras" editado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, en el que se exponen los criterios adoptados para el cálculo de los costes, así como la estructura de los mismos.

Los datos estadísticos de utilización y los coeficientes de coste intrínseco, así como la aplicación de dichos coeficientes a los precios de adquisición de la maquinaria para obtener los costes horarios los sacamos de la publicación de la Comisión de Maquinaria de la "Asociación de Empresas Constructoras de Ámbito Nacional" SEOPAN / 2.015.

III.1. RESUMEN DEL MÉTODO DE CÁLCULO

III.1.1. NOMENCLATURAS Y DEFINICIONES

E = Promedio anual estadístico de días laborables de puesta a disposición de máquina.

T = Número de años que la máquina está en condiciones normales de alcanzar los rendimientos medios. Se obtiene como cociente de dividir Hut por Hua.

Vt = Valor de reposición de máquina.

Hut = Promedio de horas de funcionamiento económico, característico de cada máquina.

Hua = Promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina.

M+C = Gastos en % de Vt debidos a reparaciones generales y conservación ordinaria de la máquina durante el período de vida.

i = Interés anual bancario para inversiones en maquinaria.

Im = Interés medio anual equivalente que se aplica a la inversión total dependiente de la vida de la máquina.

S = Seguros y otros gastos fijos anuales como impuestos, almacenaje, etc.

Ad = % de la amortización de la máquina que pesa sobre el coste de puesta a disposición de la misma.

Cd = Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la máquina expresado en porcentaje de Vt. Este coeficiente se refiere en todo el presente trabajo a días naturales en los cuales esté presente la máquina en la obra, independientemente de que trabaje o no, cualquiera que sea la causa.

Cdm = Coste día medio.

Ch = Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje de Vt. Este coeficiente a las horas de funcionamiento real de la máquina.

Chm = Coste horario medio.

III.1.2. HIPÓTESIS Y CONCEPTOS BÁSICOS

- **Valor de reposición de la maquina (Vt).**

Por su propia naturaleza, este factor, fundamental para la obtención de los costes de la maquinaria, es variable con el tiempo. En cada ocasión deberá tomarse, para el mismo, el valor de reposición de la maquina concreta de que se trate.

- **Interés medio (im).**

Es el valor que aplicado a la inversión inicial durante la longevidad T de la maquina, da una cantidad equivalente a la obtenida, teniendo en cuenta la variación de dicha inversión por las aportaciones en concepto de reposición del capital al interés bancario durante ese mismo período de tiempo.

La expresión del interés medio anual viene dada por:

$$im = \frac{\left(1+\frac{i}{100}\right)^T * i}{\left(1+\frac{i}{100}\right)^T - 1} - \frac{100}{T}$$

Como interés bancario para las inversiones de maquinaria se ha adoptado el valor del 5%. Sustituyendo este valor en la expresión anterior, se obtiene:

$$im = \frac{1{,}05^T * 5}{1{,}05^T - 1} - \frac{100}{T}$$

Dada la variabilidad de T los valores que resultan para im son:

T	im	T	im
1	5,0000	11	2,9480
2	3,7805	12	2,9492
3	3,3875	13	2,9533
4	3,2012	14	2,9595
5	3,0975	15	2,9676
6	3,0351	16	2,9770
7	2,9963	17	2,9876
8	2,9722	18	2,9991
9	2,9579	19	3,0113
10	2,9505	20	3,0243

-Seguros y otros gastos fijos (S).

Se incluyen en este concepto, además de los seguros, los impuestos sobre maquinaria, gastos de almacenaje y conservación fuera de servicio, adoptándose, tras previa información, un 2 % anual.

- **Reposición del capital.**

Si la inflación fuese nula, la amortización del capital invertido se haría amortizando el valor de adquisición durante la vida de la máquina; con objeto de corregir los efectos de la inflación, se considerará en los cálculos el valor de reposición de la máquina concreta de que se trate, en lugar del valor de adquisición.

En cada tipo de máquinas hay que considerar qué parte de la amortización ha de cargarse a la puesta a disposición y cuál al funcionamiento. En las tablas de datos técnicos se señala la parte de amortización correspondiente a la puesta a disposición "Ad"; el complemento a 100 de "Ad" indica la parte de amortización que pesa sobre la hora de funcionamiento.

- **Reparaciones generales y conservación ordinaria (M+C).**

Las reposiciones generales consisten en las revisiones de los montajes de partes esenciales de las maquinas y reparaciones o sustituciones en los casos necesarios. La conservación ordinaria tiene por objeto la puesta a punto continua de la maquina con sustitución de elementos de rápido desgaste y pequeñas reparaciones y revisiones.

En caso de trabajar las maquinas con materiales muy abrasivos se deberá tener en cuenta los consumos reales debidos a las características del material tratado.

Los gastos de una y otra, se han agrupado como término M+C, dando un valor único por el hecho real de la dificultad en marcar una frontera entre los mismos. En sí, este término no constituye una variable independiente, ya que está directamente relacionado con el número de horas de vida útil que se fija para cada máquina.

- **Promedio de días de utilización anual.**

Dada la diversidad de utilización de la maquinaria, no sólo de las diferentes maquinas sino también dentro de un mismo tipo atendiendo a sus capacidades, tamaños, etc., se ha considerado conveniente realizar un estudio exhaustivo de cada maquina para fijar las horas útiles de trabajo anual. La vida "T" de la máquina se obtiene de la relación:

$$\frac{Hut}{Hua} = T$$

III.1.3 ESTRUCTURA DEL COSTE

El objeto de estas instrucciones se centran en la valoración del coste directo del equipo.

Este coste directo es suma de:

Coste intrínseco, relacionado directamente al valor del equipo.

Coste complementario, dependiente de personal y consumos.

- **Coste intrínseco.**

Se define como el proporcional al valor de la maquina y está formado por:

Interés.

- Seguros y otros gastos fijos
- Reposición del capital invertido.
- Reparaciones generales y conservación.

El coeficiente unitario en porcentaje del día de puesta a disposición (incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque), de acuerdo con la nomenclatura anteriormente expuesta, será:

$$Cd = \frac{im + s}{E} + \frac{AdxHua}{HutxE}$$

El coeficiente unitario, en porcentaje, de la hora de funcionamiento será:

$$Ch = \frac{(100 - Ad) + (M + C)}{Hut}$$

En general, el coste intrínseco de una maquina para un período de D días durante los cuales ha trabajado en total H horas, será:

$$CdxDx\ \frac{Vt}{100} + ChxHx\ \frac{Vt}{100}$$

Existen maquinas cuyo tipo de utilización en obra, bien por su carácter de útiles, por su escaso precio, o por la generalidad de su presencia en obra (caso de compactadores estáticos remolcados, motobombas, martillos, hormigoneras, etc.), no está directamente relacionado con su funcionamiento. Intentar obtener las horas estadísticas de funcionamiento anual de una maquina de estos tipos o los días de puesta a disposición anual, produce normalmente unas desviaciones no admisibles.

Por otra parte, las empresas constructoras suelen prescindir en su contabilidad del coste de funcionamiento de estas maquinas, sustituyéndole por una tasa diaria por puesta a disposición, en la que quedan englobados todos los componentes del coste intrínseco a la maquina.

Es prácticamente habitual que esta tasa diaria se valore en UNO Y MEDIO POR MIL (0,15 %) diario del valor de reposición de la máquina de que se trate.

Por ello, tabulados los datos estadísticos necesarios para el cálculo de Cd y Ch, figurando solamente el valor Cd = 0,1500 % que aplicado al valor de reposición, dará una aproximación del coste diario, suficientemente aceptable para el conjunto de maquinas este tipo, aun cuando en casos determinados en los que puedan introducirse errores apreciables, debe obtenerse este coeficiente en función de los días de vida útil de cada maquina.

Por consiguiente, el coste intrínseco de este tipo de maquinas para un período de D días, en el que quedan incluidos los conceptos de puesta a disposición y funcionamiento, será el siguiente:

$$0{,}1500\ xDx\ \frac{Vt}{100}$$

- **Coste complementario.**

No es proporcional al valor de la maquina, aunque, como puede comprenderse, sí dependiente de la misma y estará constituido por:

- Mano de obra, de manejo y conservación de la máquina.
- Consumos.

Respecto a la mano de obra se referirá normalmente a personal especializado, Maquinista y Ayudante, con la colaboración de algún peón.

Como es natural, en cuanto a remuneración deberá seguirse las Reglamentaciones, Convenios, etc., que determinan los salarios y cargas sociales correspondientes, teniendo muy en cuenta cuando se trate de horas extraordinarias, y la consideración de que el coste del personal es el correspondiente a los días de puesta a disposición, esté o no funcionando la máquina.

Con relación a consumos pueden clasificarse en dos clases:

- Principales.
- Secundarios.

Los primeros son el gasóleo, la gasolina y la energía eléctrica, que variarán fundamentalmente con las características del trabajo y estado de la maquina.

Los consumos secundarios se estimarán como un porcentaje sobre el coste de los consumos principales, estando constituidos por materiales de lubricación y accesorios para los mismos fines.

Supuestas condiciones normales de la maquina y del trabajo a ejecutar, se puede considerar, en promedio, que el consumo de KW y hora de funcionamiento será:

	Litros/KW y hora	KW/KW instalado y hora
Gasóleo	0,15 a 0,20	
Gasolina	0,30 a 0,40	
Energía eléctrica		0,60 a 0,70

Para los secundarios puede considerarse:

	% del coste de los consumos principales
Gasóleo	20,0 %
Gasolina	10,0 %
Energía eléctrica	5 %

En el Apéndice 3 se representan los costos horarios medios de cada hora de funcionamiento de las máquinas a emplear en las distintas unidades de obra.

IV. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS

De acuerdo con la Orden Ministerial del 12 de Junio de 1.968, cada precio de ejecución material se calcula mediante la fórmula:

$$Pe = (1 + K/100)\ Cd$$

En la que:

Pe = Es el precio de la Ejecución Material de la unidad correspondiente en euros.

Cd = Es el coste directo de la unidad en pesetas, considerándose costes directos:

- La mano de obra, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de Obra, con sus cargas, pluses y seguros sociales.
- Los materiales que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución; a los precios que resulten a pié de obra.
- Los gastos debidos a la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra correspondiente.

K = Es el porcentaje que corresponde a los costes indirectos y está constituido por:

$$K = K1 + K2$$

- El coeficiente K2 corresponde al porcentaje de costes imprevistos y de acuerdo con la Orden Ministerial citada anteriormente, se fija en un 1% de los costes directos.

$$Cd = 756.603,29$$

$$K2 = 0,01 \times 756.603,29 = 7.566,03$$

Para obtener el primer sumando K1 se calcula el porcentaje de los costes indirectos sobre los costes directos. Los costes indirectos previstos en el plazo de ejecución de las obras (4 meses) son los siguientes:

Nº	DESIGNACION	COSTE MENSUAL	Nº MESES	COSTE TOTAL
1	Ing. Jefe de Obra (50%)	1.918,22	4	7.672,9
1	Topógrafo (50 %)	750,00	4	3.000
1	Laborante (50%)	500,00	4	2.000
1	Encargado	1000,00	4	4.000
1	Administrativo (50%)	500,00	4	2.000
TOTAL PERSONAL				**18.672,9 €**

DESIGNACIÓN	COSTE TOTAL
Instalación y gastos de oficina	1.500
Montaje y gastos de laboratorio	7.000
Transporte de obra	657,26
Acometidas eléctricas	2.500
Conservación de las obras durante el plazo de garantía	7.500
TOTAL INSTALACIONES DE OBRA	**19.157,26 €**

TOTAL K1 = 37.830,16 € (5 % P.E.M.)

K = K1 + K2 = 5 + 1 = 6

es decir, el porcentaje de los costes indirectos es del 6 %.

IV.1 PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C1 TRABAJOS PREVIOS						
C1.1		**m2**	**Demolición de pavimento de mezcla bituminosa**			
			Demolición de pavimento de mezcla bituminosa, hasta un espesor de 20 cm, incluso corte de pavimento, carga y transporte de productos resultantes a vertedero.			
MO5000000	0.0100	h	Peón Especializado	13.24	0.132	
MO6000000	0.0100	h	Peón Ordinario	11.28	0.113	
MQ0405bb	0.0200	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn.	125.90	2.518	
MQ0407	0.0050	h	Retro - martillo rompedor	90.50	0.453	
MQ0625ab	0.0260	h	Camión basculante rígido de 15 t	65.63	1.706	
MQ0938ac	0.0020	h	Máquina cortadora con disco de 700 mm	29.62	0.059	
MT0J1001a	0.2000	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7.48	1.496	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	6.48	0.389	
			TOTAL PARTIDA.....			**6.87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C1.2		**m3**	**Demolición de fábrica de hormigón en masa**			
			Demolición de fábrica de hormigón en masa, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero			
MO6000000	0.1400	h	Peón Ordinario	11.28	1.579	
MQ0405bb	0.0350	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn.	125.90	4.407	
MQ0407	0.0950	h	Retro - martillo rompedor	90.50	8.598	
MQ0625ab	0.0700	h	Camión basculante rígido de 15 t	65.63	4.594	
MT0J1001a	1.0000	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7.48	7.480	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	26.66	1.600	
			TOTAL PARTIDA.....			**28.26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

C1.3		**m**	**Desmontaje barrera metálica**			
			Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.			
MO1000000	0.1000	h	Capataz	16.38	1.638	
MO5000000	0.1500	h	Peón Especializado	13.24	1.986	
MO6000000	0.1500	h	Peón Ordinario	11.28	1.692	
MQ0407	0.0120	h	Retro - martillo rompedor	90.50	1.086	
MQ0620ab	0.0500	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	63.20	3.160	
MQ1600	0.1000	h	Equipo y elementos auxiliares para corte de acero	8.50	0.850	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	10.41	0.625	
			TOTAL PARTIDA.....			**11.04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C2 ESTRUCTURAS DE ESTABILIZACIÓN						
C2.1		**m**	**Micropilote diámetro perforación 180 mm y armadura 114.3/9 mm**			
			M. Micropilote con diámetro de perforación 180 mm y armadura tubular 114.3/9 mm con tubería de acero clase N-80 de límite elástico > 5.600 Kg/cm2, de 15 metros de longitud, equipados con válvulas manguito cada 0.50 metros (valorada como unidad independiente del resto del micropilote), con inyección de hasta 40 kg de cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR por metro lineal en inyección primaria.			
MO2000000	0.1500	h	Oficial 1ª	14.04	2.106	
MO5000000	0.3000	h	Peón Especializado	13.24	3.972	
MQ0360b	0.1500	h	Equipo para perforación	60.00	9.000	
MQ0360a	0.0700	h	Equipo de inyección	35.00	2.450	
MT0A6bf	1.0500	kg	Armadura tubular N-80 88.9/7 mm	24.00	25.200	
MT0510aca	40.0000	kg	Cemento clase 42,5N SR	0.20	8.000	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	50.73	3.044	
			TOTAL PARTIDA.....			**53.77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C2.2		**ud**	**Válvula manguito para inyección micropilote**			
			Ud. Válvula manguito y procedimiento de obturación con doble obturador de cada válvula			
MO2000000	0.0300	h	Oficial 1ª	14.04	0.421	
MO5000000	0.0600	h	Peón Especializado	13.24	0.794	
MQ0360a	0.0300	h	Equipo de inyección	35.00	1.050	
MT0515ABA	1.0000	ud	Válvula manguito	3.75	3.750	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	6.02	0.361	
			TOTAL PARTIDA.....			**6.38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

C2.3		**kg**	**Cemento inyectado en válvulas manguito de micropilotes**			
			kg. Cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR inyectado en válvulas manguitos			
MT0510aca	1.0000	kg	Cemento clase 42,5N SR	0.20	0.200	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	0.20	0.012	
			TOTAL PARTIDA.....			**0.21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

C2.4		**ud**	**Conexión de micropilote con losa de hormigón**			
			Ud. Conexión de micropilote con losa de hormigón mediante placas metálicas de 40x40 cm soldadas al perfil tubular con 4 cartelas.			
MO2000000	0.4000	h	Oficial 1ª	14.04	5.616	
MO5000000	0.4000	h	Peón Especializado	13.24	5.296	
MQ1701d	0.4000	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	42.00	16.800	
C600ac	1.0000	ud	Placa de acero de 40x40 con 4 cartelas	20.00	20.000	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	47.71	2.863	
			TOTAL PARTIDA.....			**50.58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

C2.5		**m**	**Perforación 90 mm para ejecución de inyecciones**			
			M. Perforación con diámetro de 90 mm para inyecciones de lechada de cemento.			
MO2000000	0.1500	h	Oficial 1ª	14.04	2.106	
MO5000000	0.2500	h	Peón Especializado	13.24	3.310	
MQ0360b	0.1500	h	Equipo para perforación	60.00	9.000	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	14.42	0.865	
			TOTAL PARTIDA.....			**15.28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

C2.6		**ud**	**Obturación para inyección de lechada**			
			Ud. Obturación con doble obturador cada 3 metros para inyección de lechada de cemento, ejecutada en 2 pasadas, con registro continuo de presión y caudal			
MO2000000	0.1000	h	Oficial 1ª	14.04	1.404	
MO5000000	0.1000	h	Peón Especializado	13.24	1.324	
MQ0360a	0.1500	h	Equipo de inyección	35.00	5.250	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	7.98	0.479	
			TOTAL PARTIDA.....			**8.46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C2.7		**l**	**Lechada inyectada**			
			L. Lechada de cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR inyectada en 2 pasadas, con una relación agua/cemento en peso de 1/1 y un 3% de bentonita, con una primera pasada de 100 litros y una segunda pasada de 50 litros por obturación			
MT0510aca	0.7500	kg	Cemento clase 42,5N SR	0.20	0.150	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	0.15	0.009	
			TOTAL PARTIDA			**0.16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

C2.8		**m**	**Perforación diámetro 153mm para relleno de cavidades con mortero**			
			M. Perforación con diámetro de 153 mm para relleno de cavidades con mortero			
MO2000000	0.1500	h	Oficial 1ª	14.04	2.106	
MO5000000	0.2500	h	Peón Especializado	13.24	3.310	
MQ0360b	0.1500	h	Equipo para perforación	60.00	9.000	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	14.42	0.865	
			TOTAL PARTIDA			**15.28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

C2.9		**m3**	**Relleno de mortero en perforaciones**			
			M3. Relleno de mortero, con resistencia caracteristicas de 25 MPa a 28 dias, fabricado con cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR, en perforaciones para relleno de cavidades			
MO1000000	0.1000	h	Capataz	16.38	1.638	
MO2000000	0.2000	h	Oficial 1ª	14.04	2.808	
MO6000000	0.2000	h	Peón Ordinario	11.28	2.256	
AU3000g	1.0000	m3	Mortero M-25	41.50	41.500	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	48.20	2.892	
			TOTAL PARTIDA			**51.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

C2.10		**m**	**Micropilote diámetro perforación 150 mm y armadura 88.9/7 mm**			
			M. Micropilote con diámetro de perforación 150 mm y armadura tubular 88.9/7 mm en zona ODT, con tubería de acero clase N-80 de límite elástico > 5.600 Kg/cm2, de 15 metros de longitud, con inyección IU hasta 40 kg de cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR por metro lineal.			
MO2000000	0.1500	h	Oficial 1ª	14.04	2.106	
MO5000000	0.3000	h	Peón Especializado	13.24	3.972	
MQ0360b	0.2000	h	Equipo para perforación	60.00	12.000	
MQ0360a	0.0850	h	Equipo de inyección	35.00	2.975	
MT0A5BF	1.0500	kg	Armadura tubular N-80 88.9/7 mm	19.00	19.950	
MT0510aca	40.0000	kg	Cemento clase 42,5N SR	0.20	8.000	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	49.00	2.940	
			TOTAL PARTIDA			**51.94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

C2.11		**m2**	**Losa de hormigón HA-25 de 20 cm de espesor con doble mallazo**			
			M2. Losa de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central con cemento resistente a los sulfatos EN 197-1- 42.5 N-SR, vertido con bomba, de 20 cm de espesor con doble mallazo diámetro 12 mm cada 20 cm, pulido mediante fratasadora mecánica			
MO1000000	0.0050	h	Capataz	16.38	0.082	
MO6000000	0.0050	h	Peón Ordinario	11.28	0.056	
MQ0625ac	0.0050	h	Camión basculante rígido de 20 t	76.79	0.384	
AU3000C	1.0000	m2	Fratasado	4.00	4.000	
AU3000B	2.0000	m2	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T	4.00	8.000	
AU3010c	0.2000	m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa	46.00	9.200	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	21.72	1.303	
			TOTAL PARTIDA			**23.03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C2.12		**m2**	**Malla de triple torsión**			
			M2. Malla de triple torsión del tipo 8x10/16 de 2.7 mm de diámetro adosada, incluidas garrotas y cables			
MO2000000	0.0200	h	Oficial 1ª	14.04	0.281	
MO5000000	0.0300	h	Peón Especializado	13.24	0.397	
MT105050	1.0000	m2	Malla de triple torsión	1.80	1.800	
MT105055	1.2000	m	Cable de acero para sujeción	1.10	1.320	
C600ad	0.5000	kg	Acero B500SD en barras para armado .	1.09	0.545	
MQ203555	0.0100	h	Camión con cesta elevadora	45.00	0.450	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	4.79	0.287	
			TOTAL PARTIDA			**5.08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

C2.13		**m**	**Perfil sismico de refracción**			
			MI. Perfil sismico de refracción para comprobación de la correcta ejecución de los rellenos de mortero y lechada tras su ejecución, incluido redacción de informe			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			**6.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C3 DRENAJE						
C3.1		**m**	**Cuneta revestida de hormigón**			
			Cuneta de sección triangular de 1.0 m de anchura y 0.5 m de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.			
MO2000000	0.0500	h	Oficial 1ª	14.04	0.702	
MO6000000	0.0500	h	Peón Ordinario	11.28	0.564	
MQ0460a	0.0020	h	Motoniveladora 110 kW	72.76	0.146	
MQ0520ab	0.0020	h	Compactador autoprop. de un cilindro vibrante de 8 - 14 t	57.33	0.115	
MQ0949a	0.0150	h	Bordilladora/Cunetadora/Extendedora de Barrera de hormigón	207.44	3.112	
MT09200	0.0150	kg	Liquido de curado para hormigón	2.35	0.035	
AU3002aaa	0.3450	m3	Hormigón HM-20	48.00	16.560	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	21.23	1.274	
			TOTAL PARTIDA			**22.51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C4 FIRMES						
C4.1		**t**	**Emulsión C60B3 ADH en riego de adherencia**			
			Emulsión C60B3 ADH empleada en riego de adherencia, según artículo 531 del PG-3, con una dotación mínima de 0.5 kg/m2			
MO1000000	0.0010	h	Capataz	16.38	0.016	
MO6000000	0.0100	h	Peón Ordinario	11.28	0.113	
MQ0910b	0.0160	h	Camión cisterna para riegos asf. de 10.000 l.	75.97	1.216	
MT0730a	1.0000	t	Emulsión tipo ECR-1	330.00	330.000	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	331.35	19.881	
			TOTAL PARTIDA			**351.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

C4.2		**t**	**Hormigón bituminoso AC 16 surf B 50/70 S**			
			Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf B 50/70 S, según artículo 542 del PG-3, excepto ligante y filler de aportación			
MO1000000	0.0050	h	Capataz	16.38	0.082	
MO6000000	0.0500	h	Peón Ordinario	11.28	0.564	
MQ0935ab	0.0073	h	Planta discontinua de fabricación de MBC de 200 t/h	334.96	2.445	
MQ0625bd	0.0900	h	Camión basculante semiarticulado de 25 t	111.72	10.055	
MQ0937bb	0.0146	h	Extendedora de Mezcla bituminosa sobre cadenas de 2,5 - 8 m.	161.82	2.363	
MQ0510cb	0.0146	h	Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	59.83	0.874	
MQ0510bb	0.0146	h	Compactador estático, tipo dos cilidros de 8-12 t	54.99	0.803	
MT0310ceaba	0.4200	t	Árido grueso de naturaleza de machaqueo especial para capa de ro	5.50	2.310	
MT0310cebba	0.5200	t	Árido fino de naturaleza de machaqueo especial para capa de roda	5.85	3.042	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	22.54	1.352	
			TOTAL PARTIDA			**23.89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C4.4		**t**	**Betún asfáltico tipo B 50/70**			
			Betún asfáltico tipo B 50/70, según Norma UNE -EN 12591.			
MO1000000	0.0010	h	Capataz	16.38	0.016	
MO6000000	0.0100	h	Peón Ordinario	11.28	0.113	
MT0700ced	1.0000	t	Betún asfáltico tipo B 35/50	272.00	272.000	
MT0150	0.5000	l	Combustible	0.70	0.350	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	272.48	16.349	
			TOTAL PARTIDA			**288.83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

C4.5		**t**	**Filler de aportación compuesto por cemento**			
MO1000000	0.0010	h	Capataz	16.38	0.016	
MO6000000	0.0100	h	Peón Ordinario	11.28	0.113	
MT0515cbd	1.0000	t	Conglomerante hidráulico de cemento y resistencia 32,5 MPa	71.28	71.280	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	71.41	4.285	
			TOTAL PARTIDA			**75.69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C5 SEÑALIZACIÓN						
C5.1		m	**M vial permanente termoplásticos en caliente 10 cm.**			
			Marca vial permanente realizada con termoplásticos en caliente en formación de lineas de 10 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.			
MO1000000	0.0050	h	Capataz	16.38	0.082	
MO2000011	0.0005	h	Oficial 1ª Pintor	14.04	0.007	
MQ0952c	0.0020	h	Máquina para pintura de 760 l de capacidad	45.00	0.090	
MQ0953a	0.0010	h	Máquina para barrido	26.76	0.027	
MTB100ac	0.4000	kg	termoplást. caliente	0.80	0.320	
MTB100d	0.1000	kg	Microesferas de vidrio	0.55	0.055	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	0.58	0.035	
			TOTAL PARTIDA.....			**0.62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

C5.2		m	**BMSNA 4/120a**			
			Barrera (BMSNA 4/120a) metálica galvanizada simple con separador estandar y valla perfil doble onda simple con postes de sección C 120 mm. de canto, separados cada 4 metros, incluso tornillería,captafaros, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.			
MO1000000	0.0500	h	Capataz	16.38	0.819	
MO4000000	0.0500	h	Ayudante	13.71	0.686	
MO5000000	0.1000	h	Peón Especializado	13.24	1.324	
MQ0950a	0.1000	h	Máquina colocadora de bionda acoplable a pisón manual	30.00	3.000	
MTB400aa	1.0000	m	Valla metálica bionda	10.55	10.550	
MTB400ca	0.2500	ud	Separador estandar	4.80	1.200	
MTB400db	0.2500	ud	Poste C 120.	8.05	2.013	
MTB400ea	0.3500	ud	Juego de tornillería para elementos de contención	3.69	1.292	
MTB400v	0.2500	ud	Captafaros reflectante bionda	3.41	0.853	
%CI	6.0000	%	Costes Indirectos 6%	21.74	1.304	
			TOTAL PARTIDA.....			**23.04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C6 GESTIÓN DE RESIDUOS						
C6.1		UD	**GESTIÓN DE RESIDUOS**			
C6.1.1	1.0000	Ud	Gestión de residuos	8,290.00	8,290.000	
			TOTAL PARTIDA.....			**8,290.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL DOSCIENTOS NOVENTA EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

A-315 P.K. 52+660 AL P.K. 53+760

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C7 SEGURIDAD Y SALUD						
C7.1		**Ud**	**Seguridad y Salud**			
C7.1.1	1.0000	Ud	Seguridad y Salud	12,750.00	12,750.000	
			TOTAL PARTIDA.....			**12,750.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS

APENDICE Nº1. COSTE DE MANO DE OBRA

JUNTA DE ANDALUCÍA

DELEGACIÓN TERRITORIAL DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO DE JAÉN

SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN LABORAL

3360 *Tablas Salariales 2016, Convenio Colectivo del Sector para la Construcción y Obras Públicas.*

Edicto

Referencia: C. de Trabajo.
Convenios Colectivos
Expte.: 13/08 23/01/0080/2016
Código Convenio: 23000375011982

Visto el texto de las Tablas Salariales del Convenio Colectivo de Trabajo de ámbito sectorial para Construcción y Obras Públicas, de la provincia de Jaén, recibido en esta Delegación Territorial en fecha 6 de julio de 2016, suscrito por la Comisión Paritaria el día 6 de julio de 2016, y de conformidad con lo establecido en el artículo 90, 2 y 3 del Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo que aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, Real Decreto 713/2010, de 28 de mayo, sobre Registro y Depósito de Convenios y Acuerdos Colectivos de Trabajo, Real Decreto 4.043/82, de 29 de diciembre, de traspaso de competencias y Decreto 18/83, de 26 de enero, en relación con el Decreto 210/2015, de 14 de julio, por el que se regula la estructura orgánica de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio y Decreto 342/2012 de 31 de julio, modificado por el Decreto 304/2015 de 28 de julio, por el que se regula la organización territorial provincial de la Administración de la Junta de Andalucía.

Esta Delegación Territorial, acuerda:

Primero.- Ordenar su inscripción en el Registro de Convenios de esta Delegación Territorial, con notificación a la Comisión Paritaria.

Segundo.- Remitir un ejemplar original del mismo al Departamento del Centro de Mediación, Arbitraje y Conciliación para su depósito.

Tercero.- Disponer su publicación en el Boletín Oficial de la Provincia.

Jaén, 7 de julio de 2016.

El Delegado Territorial CEICE

Antonio de la Torre Olid

cve: BOP-2016-3360
Verificable en https://bop.dipujaen.es

Asistentes:

MCA-UGT

D. Domingo Ocaña Fernández
D. Francisco Javier Perales Fernández

FECOMA-CCOO

Dª. Dolores Jiménez Ortega

ASOCIACIÓN PROVINCIAL DE CONSTRUCTORES Y PROMOTORES DE OBRAS DE JAÉN

D. Francisco Chamorro Ortega
D. José Ángel Mesa Fernández

En Jaén, siendo las 09:00 horas del día 6 de julio de 2016, en las oficinas de la Asociación Provincial de Constructores y Promotores de Obras de Jaén, sita en el Paseo de la Estación, 30-4ª planta, se reúnen los vocales al margen relacionados, componentes de la Comisión Paritaria del Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas para la provincia de Jaén, con el siguiente:

Orden del día

1. Revisión si procede de las Tablas Salariales para el 2016.

Reconociéndose unánimemente todos los asistentes capacidad y representatividad suficiente para la celebración del presente Acto, estudiado y debatido el Orden del día, se adopta por unanimidad los siguientes acuerdos:

1.- Para el ejercicio 2016, se conviene por los asistentes de conformidad con el art. 52 del V Convenio General de la Construcción, establecer el incremento económico anual en la Tabla actualizada del 2015 más el 0,9% que se firma y se anexa a la presente Acta.

Será de aplicación a partir de su publicación en el BOP siendo sus efectos desde el 1 de enero de 2016.

No obstante lo anterior, los atrasos que se generen desde el 1 de enero de 2016 hasta su publicación serán exigibles en un plazo máximo de tres meses desde la publicación en el BOP.

2.- Comisionar a D. Domingo Ocaña Fernández, para que solicite de la Autoridad Laboral el registro, depósito y publicación de la presente Acta y su anexo.

Y no habiendo más asuntos que tratar, se da por terminada la reunión, firmando en prueba de conformidad por los asistentes, en el lugar y fecha, indicados en el encabezamiento de la presente Acta.

cve: BOP-2016-3360
Verificable en https://bop.dipujaen.es

CONVENIO CONSTRUCCIÓN AÑO 2016 (AÑO 2015 + 0,9%)

TABLA DE SALARIOS PROVISIONALES 2016

NIVEL	S.BASE MES	S.BASE DIA	PLUS ASIST.	PLUS TRANS.	PLUS C. INC.
II	1190,77		9,15	4,61	5,11
III	1011,61		9,15	4,61	5,11
IV	1001,22		9,15	4,61	5,11
V	979,15		9,15	4,61	5,11
VI	930,42	31,36	9,15	4,61	5,11
VII	923,70	31,01	9,15	4,61	5,11
VIII	882,65	29,48	9,15	4,61	5,11
IX	868,40	28,96	9,15	4,61	5,11
X	858,78	28,62	9,15	4,61	5,11
XI		28,18	9,15	4,61	5,11
XII		27,78	9,15	4,61	5,11
XIII	753,86	25,14	9,15	4,61	5,11
XIV -21 años 1 año	564,46	18,83	9,15	4,61	5,11
XIV -21 años 2 año	607,88	20,29	9,15	4,61	5,11
XIV -21 años 3 año	738,15	24,62	9,15	4,61	5,11
XIV +21 años 1 año	824,99	27,53	9,15	4,61	5,11
XIV +21 años 2 año	868,40	28,96	9,15	4,61	5,11

TABLA DE ANTIGÜEDAD CONSOLIDADA PARA SALARIO MENSUAL

NIVEL	1 BIENIO 2-4 AÑOS	2 BIENIOS 4-9 AÑOS	2 BIENIOS Y 1 QUINQ. 9-14 AÑOS	2 BIENIOS Y 2 QUINQ. 14-19 AÑOS	2 BIENIOS Y 3 QUINQ. 19-24 AÑOS	2 BIENIOS Y 4 QUINQ. 24-29 AÑOS
III	29,47	56,70	100,19	144,26	188,69	233,1
IV	28,06	56,12	99,17	142,82	186,76	230,7
V	27,46	54,68	96,99	139,67	182,64	225,62
VI	26,08	52,15	92,15	132,72	176,55	212,97
VII	25,88	51,77	91,49	131,83	173,65	203,39
VIII	24,74	49,48	87,42	125,89	164,64	203,39
IX	24,33	48,68	86,01	123,86	161,98	200,09
X	24,06	48,14	85,06	122,49	160,19	197,88
XIII	21,96	43,92	72,29	107,53	140,61	173,70

cve: BOP-2016-3360
Verificable en https://bop.dipujaen.es

TABLA DE ANTIGÜEDAD CONSOLIDADA PARA SALARIO DIARIO

NIVEL	1 BIENIO 2-4 AÑOS	2 BIENIOS 4-9 AÑOS	2 BIENIOS Y 1 QUINQ. 9-14 AÑOS	2 BIENIOS Y 2 QUINQ. 14-19 AÑOS	2 BIENIOS Y 3 QUINQ. 19-24 AÑOS	2 BIENIOS Y 4 QUINQ. 24-29 AÑOS
VI	0,86	1,71	3,10	4,47	5,86	7,24
VII	0,85	1,70	3,07	4,43	5,79	7,16
VIII	0,81	1,59	2,91	4,21	5,50	6,79
IX	0,79	1,59	2,85	4,13	5,40	6,68
X	0,79	1,57	2,82	4,08	5,34	6,59
XI	0,79	1,54	2,78	4,01	5,25	6,50
XII	0,77	1,52	2,74	3,97	5,18	6,39
XIII	0,39	0,79	1,42	2,04	2,67	3,31

TABLA DE PAGAS EXTRAS Y VACACIONES

NIVEL	EXTRA DE JUNIO	EXTRA DE DICIEMB	VACACIONES
II	1921,76	1921,76	1921,76
III	1632,63	1632,63	1632,63
IV	1617,38	1617,38	1617,38
V	1585,08	1585,08	1585,08
VI	1529,28	1529,28	1529,28
VII	1517,69	1517,69	1517,69
VIII	1494,85	1494,85	1494,85
IX	1423,51	1423,51	1423,51
X	1407,98	1407,98	1407,98
XI	1388,44	1388,44	1388,44
XII	1371,75	1371,75	1371,75
XIII	905,19	905,19	905,19
XIV -21 años 1 año	925,29	925,29	925,29
XIV -21 años 2 año	996,46	996,46	996,46
XIV -21 años 3 año	1209,98	1209,98	1209,98
XIV +21 años 1 año	1352,35	1352,35	1352,35
XIV +21 años 2 año	1423,51	1423,51	1423,51

cve: BOP-2016-3360
Verificable en https://bop.dipujaen.es

TABLA DE ANTIGÜEDAD CONSOLIDADA DE PAGAS EXT. Y VACACIONES

NIVEL	1 BIENIO 2-4 AÑOS	2 BIENIOS 4-9 AÑOS	2 BIENIOS 1 QUINQ. 9-14 AÑOS	2 BIENIOS 2 QUINQ. 14-19 AÑO	2 BIENIOS 3 QUINQ. 19-24 AÑO	2 BIENIOS Y 4 QUINQ. 24-29 AÑOS
III	42,56	85,10	153,25	221,29	289,39	357,48
IV	42,13	84,33	151,75	219,12	286,57	354,01
V	41,25	82,51	148,50	214,51	280,52	346,52
VI	39,71	79,44	142,99	206,56	270,22	333,66
VII	39,31	78,68	141,52	204,41	267,32	330,22
VIII	38,78	77,55	139,60	201,64	263,68	325,72
IX	36,82	73,65	132,55	191,45	250,38	309,30
X	36,39	72,79	131,02	189,24	247,47	306,05
XI	35,86	71,71	129,09	186,46	243,83	301,20
XII	35,40	70,80	127,45	184,09	240,72	297,18
XIII	19,14	38,28	68,91	99,85	130,16	160,79

TABLA DE HORAS EXTRAS

NIVEL	HORA EXTRA	1 BIENIO 2-4 AÑOS	2 BIENIOS 4-9 AÑOS	2 BIENIOS Y 1 QUINQ. 9-14 AÑOS	2 BIENIOS Y 2 QUINQ. 14-19 AÑOS	2 BIENIOS Y 3 QUINQ. 19-24 AÑOS	2 BIENIOS Y 4 QUINQ. 24-29 AÑOS
VI	17,74	0,55	1,10	1,88	2,65	3,43	4,20
VII	17,59	0,54	1,10	1,87	2,62	3,40	4,16
VIII	17,00	0,52	1,06	1,81	2,53	3,28	4,02
IX	16,82	0,52	1,05	1,79	2,50	3,24	3,98
X	16,44	0,50	1,02	1,73	2,45	3,17	3,88
XI	16,23	0,50	1,01	1,71	2,39	3,12	3,83
XII	16,02	0,49	1,00	1,70	2,39	3,09	3,78
XIII	9,50	0,29	0,60	1,01	1,48	1,84	2,25

cve: BOP-2016-3360
Verificable en https://bop.dipujaen.es

CONDIC. PARTICULARES ACT. A MAYOR RENDIMIENTO

YESO

Metro cuadrado de Yeso "a buena vista"	3,36
Metro cuadrado de Yeso "maestredo"	4,71
unidad de guardavivos	1,99
Metro lineal de Junquillo	2,45
Trabajos en techos, vivienda, tendrán un incremento 50%	
sobre cada una de las modalidades bien sea a buena vista	5,03
"o maestreado"	7,05
Los trabajos que se realicen a una altura igual o superior a 3 mts.,	
a buena vista, tendrán un 40%	
en vivienda	7,06
huecos de escalera	7,06
en garage, sotanos, locales y demás dependencias	4,71
"Maestreado", tendrá un 40% en vivienda	9,89
en garage, sotanos, locales y demás dependencias	6,59
Por saco descargado en obra	0,16

ESCAYOLA

Metro cuadrado de techo o placa lisa	6,20
Metro lineal de moldura	3,77
Metro lineal de fosa	4,93
Metro lineal de viga doble	21,15
Metro lineal de media viga	12,77
Metro lineal de tabica que no supere los 50 ctms.	6,20
en su plano vertical	

SOLADO

Colocación de baldosa de tacos o terrazo para exteriores,	
enlechado y barrido (sin limpiar), m2	6,59
Colocación de terrazo de patillas o dibujo para exteriores,	
enlechado y limpieza con esparto, aserrio, etc., m2	6,59
Colocación de marmol o terrazo, enlechado con regleta o	
llana para pulido posterior, m2	6,46
Colocación de marmol o terrazo, enlechado y limpieza	
para no pulir (acabado), m2	7,29
Colocación de gres, tipo porcelanato, m2	10,93
Colocación de cerámica en suelos, sin rodapié, m2	8,17
Colocación de rodapié de terrazo o marmol, enlechado	
y limpio (acabado), metro lineal	2,03
Colocación de solerías yagüeadas con cemento, m2	10,05
Colocación de solerías yagüeadas con resina, m2	11,52
Colocación de solerias a cartabón, en patios y acerados, m2	8,04
Colocación de mármol o terrazo para pulir, colocado en	
viviendas con distribución de tabiquería terminada	7,61
Colocación de mármol o terrazo pulido, colocado en	
viviendas con distribución de tabiquería terminada	8,52
Colocación de granito en solería, enlechado con	

cve: BOP-2016-3360
Verificable en https://bop.dipujaen.es

regleta o llana, para no pulir	9,50
Colocación de plaqueta de mármol en paramentos verticales recibido con mortero o cemento cola, incluso enlechado y limpio	14,58
Colocación de solerías a cartabón, con cerámica, m2	12,04
Colocación de solerías a cartabón, yagüeadas, recibidas con mortero, m2	17,08
Colocación de solerías a cartabón, yagüeadas, recibidas con cemento cola, m2	15,57

ALICATADO

Colocación de azulejos, desde 15 x15 en adelante, en paramentos verticales, m2	8,17
Colocación de azulejo planificado o rectificado, m2	10,93
Colocación de paramentos verticales de alicatado yagüeado recibido con mortero, m2	13,89
Colocación de paramentos verticales de alicatado yagüeado recibido con cemento cola, m2	12,62
Colocación de alicatado a cartabón, recibido con mortero, m2	15,08
Colocación de alicatado a cartabón en paramentos verticales maestreados, recibido con cemento cola, m2	10,05
Colocación de gresite o similares con silicona, recibido con cemento cola, m2	11,52
Colocación de cenefas o grecas, sin descuento del hueco	9,54
Colocación de alicatado imitación a gresite o cuadriculado que ocupa en la medición del alicatado o solado	2,25
Colocación de azulejos sevillanos, m2	12,04
Colocación de plaqueta de 10 x20, en paramentos verticales, m2	8,74
Colocación de rodapié de cerámica y plaqueta, m2	2,01
Colocación de cajetines en cocinas a partir del séptimo o del cuarto en el resto de piezas, por cajetín	1,07

ART. 31: Complemento por Discapacidad

grados entre 13% y 22%	20,98
grados entre 23% y 32%	29,39
grados entre 33% y Superior	41,98

ART. 36: Plus de Disponibilidad para la Conservación

Plus de Conservación	8,40

Art. 39; Plus de Gruista

Plus de Gruista	11,20

Art. 40: Plus de Distancia

Plus de Distancia	0,27

Art. 41: Dietas

Dieta Completa	33,63
Media dieta	14,07

Art. 42: Desgaste de Herramientas

Desgaste de Herramientas	0,56

cve: BOP-2016-3360
Verificable en https://bop.dipujaen.es

Jaén, a 13 de Julio de 2016.- La Jefa del Servicio de Administración Laboral, LOURDES QUINTANA GARZÓN,

cve: BOP-2016-3360
Verificable en https://bop.dipujaen.es

LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

A-315 P.K. 52+660 AL P.K. 53+760

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MO1000000	h	Capataz	16,38
MO2000000	h	Oficial 1ª	14,04
MO2000011	h	Oficial 1ª Pintor	14,04
MO4000000	h	Ayudante	13,71
MO5000000	h	Peón Especializado	13,24
MO6000000	h	Peón Ordinario	11,28

CONVENIO CONSTRUCCIÓN JAÉN 2016

Percepciones salariales	NIVEL IV capataz	nivel VIII oficial 1ª	Nivel IX oficial 2ª	nivel XI peón especializado	nivel XII Peón Ordinario
Salario base	33,37	29,48	28,96	27,78	25,14
paga extra junio €/mes	1.617,38	1.494,85	1.423,51	1.371,75	905,19
paga de Navidad €/mes	1.617,38	1.494,85	1.423,51	1.371,75	905,19
paga de vacaciones	1.617,38	1.494,85	1.423,51	1.371,75	905,19
Plus de asistencia €/dia	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15
total horas efectivas de trabajo	**1.738,00**	**1.738,00**	**1.738,00**	**1.738,00**	**1.738,00**

días laborables para plus asistencia, todos los días excepto domingos	313,00

Conceptos cotizables	Capataz	Oficial 1ª	Oficial 2ª	Peón especialista	Peón Ordinario
Salario base	11.178,95	9.875,80	9.701,60	9.306,30	8.421,90
paga extra junio €/mes	1.617,38	1.494,85	1.423,51	1.371,75	905,19
paga de Navidad €/mes	1.617,38	1.494,85	1.423,51	1.371,75	905,19
paga de vacaciones	1.617,38	1.494,85	1.423,51	1.371,75	905,19
Plus de asistencia €/dia	2.863,95	1.794,49	1.794,49	1.794,49	1.794,49
plus carencia incentivos (5,11€/dia)	265,72	265,72	265,72	265,72	265,72
total sujeto a seguridad social	**19.160,76**	**16.420,56**	**16.032,34**	**15.481,76**	**13.197,68**

dias de carencia de incetivos, 52 domingos	52,00

Conceptos no cotizables	Capataz	Oficial 1ª	Oficial 2ª	Peón especialista	Peón Ordinario
indemnización fin de contrato 12%	2.299,29	1.970,47	1.923,88	1.857,81	1.583,72
total no cotizable	**2.299,29**	**1.970,47**	**1.923,88**	**1.857,81**	**1.583,72**

Cotización patronal					
Contingencias comunes 23,60%	4.521,94	3.875,25	3.783,63	3.653,70	3.114,65
FGS, Desempleo 6,30%	1.207,13	1.034,50	1.010,04	975,35	831,45
Accidente de trabajo 6,70	1.283,77	1.100,18	1.074,17	1.037,28	884,24
total cotización	**7.012,84**	**6.009,92**	**5.867,84**	**5.666,32**	**4.830,35**

coste anual (€/año)	28.472,89	24.400,95	23.824,06	23.005,90	19.611,75
coste hora (€/hora)	**16,38**	**14,04**	**13,71**	**13,24**	**11,28**

APENDICE Nº2. COSTE DE MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

A-315 P.K. 52+660 AL P.K. 53+760

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AU3000g	m3	Mortero M-25	41,50
		Mortero M-25 puesto a pie de obra con resistencia a compresión 25 N/mm2 y de designación (G), según norma UNE-EN 998-2.	
AU3002aaa	m3	Hormigón HM-20	48,00
		Hormigón HM-20/I, según EHE-08.	
AU3010c	m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa	46,00
		Hormigón vibrado HF-4,5 fabricado en central y puesto a pie de obra	
C600ac	ud	Placa de acero de 40x40 con 4 cartelas	20,00
		Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.	
MT0150	l	Combustible	0,70
MT0310ceaba	t	Árido grueso de naturaleza de machaqueo especial para capa de ro	5,50
		Árido grueso de machaqueo especial para capa de rodadura según normas UNE 12620 y 13043 a pie de obra	
MT0310cebba	t	Árido fino de naturaleza de machaqueo especial para capa de roda	5,85
		Árido fino de machaqueo especial para capa de rodadura según normas UNE 12620 y 13043 a pie de obra	
MT0510aca	kg	Cemento clase 42,5N SR	0,20
		Cemento clase 42,5N sulforresistente inyectado	
MT0515ABA	ud	Válvula manguito	3,75
MT0515cbd	t	Conglomerante hidráulico de cemento y resistencia 32,5 MPa	71,28
		Conglomerante hidráulico, constituido principalmente por cemento, según Norma UNE-ENV 13282, tipo HRB32,5, suministrado a pie de obra	
MT0700ced	t	Betún asfáltico tipo B 35/50	272,00
		Betún asfáltico tipo B 35/50, según Norma UNE-EN 12591, suministrado a pie de obra.	
MT0730a	t	Emulsiòn tipo ECR-1	330,00
		Emulsión tipo ECR-1, según art.213 del PG-3.	
MT09200	kg	Líquido de curado para hormigón	2,35
MT0A6bf	kg	Armadura tubular N-80 88.9/7 mm	24,00
		Armadura tubular N-80 de diámetro exterior 114.3 mm y espesor 9 mm	
MT0J1001a	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48
MT105050	m2	Malla de triple torsión	1,80
MT105055	m	Cable de acero para sujeción	1,10
MTB100ac	kg	termoplást. caliente	0,80
		Marca vial permanente realizada con termoplástica en caliente	
MTB100d	kg	Microesferas de vidrio	0,55
MTB400aa	m	Valla metálica bionda	10,55
		Valla metálica bionda, suministrada a pie de obra	
MTB400ca	ud	Separador estandar	4,80
		Separador estandar utilizado en barrera metálica, suministrado a pie de obra.	
MTB400db	ud	Poste C 120.	8,05
		Poste C 120 para barrera metálica , suministrado a pie de obra	
MTB400ea	ud	Juego de tornillería para elementos de contención	3,69
		Juego de tornillería, suministrado a pie de obra	
MTB400v	ud	Captafaros reflectante bionda	3,41

APENDICE Nº3. COSTE DE MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

A-315 P.K. 52+660 AL P.K. 53+760

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MQ0360a	h	Equipo de inyección Máquina para inyecciones de producciones Mayores de 20 m3/h	35,00
MQ0360b	h	Equipo para perforación Máquina para inyecciones de producciones pequeñas	60,00
MQ0405bb	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn. Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn de peso	125,90
MQ0407	h	Retro - martillo rompedor	90,50
MQ0460a	h	Motoniveladora 110 kW Motoniveladora de 110 kW de potencia	72,76
MQ0510bb	h	Compactador estático, tipo dos cilidros de 8-12 t	54,99
MQ0510cb	h	Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	59,83
MQ0520ab	h	Compactador autoprop. de un cilindro vibrante de 8 - 14 t Compactador autopropulsado vibrante de un cilindro de 8 - 14 t	57,33
MQ0620ab	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t Camión de caja fija con grúa auxiliar con carga máxima autorizada de 16 t	63,20
MQ0625ab	h	Camión basculante rígido de 15 t Camión basculante de chasis rígido con carga máxima autorizada de 15 t	65,63
MQ0625ac	h	Camión basculante rígido de 20 t Camión basculante de chasis rígido con carga máxima autorizada de 20 t	76,79
MQ0625bd	h	Camión basculante semiarticulado de 25 t Camión basculante de chasis semiarticulado con carga máxima autorizada de 25 t	111,72
MQ0910b	h	Camión cisterna para riegos asf. de 10.000 l. Camión cisterna para riegos asfálticos dotado de rampa y lanza con una capacidad de 10.000 l.	75,97
MQ0935ab	h	Planta discontinua de fabricación de MBC de 200 t/h Planta discontinua de fabricación de Mezcla Bituminosa en caliente de 200 t/h, totalmente instalada	334,96
MQ0937bb	h	Extendedora de Mezcla bituminosa sobre cadenas de 2,5 - 8 m. Extendedora de Mezcla bituminosa sobre cadenas de 2,5 - 8 m. de ancho de extendido, incluso regla y patín	161,82
MQ0938ac	h	Máquina cortadora con disco de 700 mm Máquina cortadora de juntas para aglomerado con disco de 700 mm	29,62
MQ0949a	h	Bordilladora/Cunetadora/Extendedora de Barrera de hormigón Bordilladora/Cunetadora/Extendedora de Barrera de hormigón para hormigonado de bordillos, revestimiento de cunetas y extendedora para barreras de hormigón	207,44
MQ0950a	h	Máquina colocadora de bionda acoplable a pisón manual Máquina colocadora de bionda acoplable a pisón manual para clavado de postes de barrera metálica	30,00
MQ0952c	h	Máquina para pintura de 760 l de capacidad Máquina para pinturra de 760 l de capacidad	45,00
MQ0953a	h	Máquina para barrido	26,76
MQ1600	h	Equipo y elementos auxiliares para corte de acero	8,50
MQ1701d	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. Grúa móvil de 200 tn	42,00
MQ203555	h	Camión con cesta elevadora	45,00
MT0A5BF	kg	Armadura tubular N-80 88.9/7 mm	19,00

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760
CLAVE: 2-JA-2224-0.0-0.0-SV

ANEJO Nº12: REVISIÓN DE PRECIOS

(EDICIÓN N°1. FECHA: MAYO 2017)

Listado de Ediciones anteriores

Fecha Edición	*N° de Edición*	*Causa de la Modificación*	*Informe Supervisión*

ÍNDICE

1.- OBJETO Y ALCANCE 3
2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN 3
3.- METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE LA FÓRMULA 3

1.- OBJETO Y ALCANCE

En el presente Anejo se determinará la fórmula de revisión de precios que será de aplicación a las obras definidas en el proyecto "MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760"

2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las administraciones públicas.
- Orden Circular 31/2012 de la Dirección General de Carreteras (Ministerio de Fomento) sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras.

3.- METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE LA FÓRMULA

La propuesta de la fórmula de revisión de precios se ha realizado de acuerdo al apartado cuarto de la Orden Circular 31/2012, dividiendo el presupuesto de ejecución material del proyecto en clases de obra, que se corresponden como máximo con capítulos o subcapítulos del presupuesto. A cada clase de obra se asignan los coeficientes de la fórmula polinómica que mejor le corresponden.

CLASE DE OBRA	CAPÍTULOS/SUBCAPÍTULOS DEL PRESUPUESTO	FÓRMULA PROPUESTA	PRESUPUESTO PARCIAL DE EJECUCIÓN MATERIAL	TANTO POR UNO
Movimiento de tierras	C1. Trabajos previos	245	20 405.13 €	0.0277
Drenaje	C3. Drenaje	511	24 761.00 €	0.0337
Firmes y pavimentos	C4. Firmes	151	61 929.41 €	0.0842
Estructuras y muros	C2. Estructuras de estabilización	111	618 357.75 €	0.8407
Señalización horizontal	C5.1 Marca vial	161	2 046.00 €	0.0028
Defensas metálicas	C5.2 Barrera metálica	172	8 064.00 €	0.0110
SUMA PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL			**735 563.29 €**	**1.0000**
Vigilancia ambiental	C6. Gestión de residuos		8 290.00 €	No revisable
Seguridad y Salud	C7. Seguridad y Salud		12 750.00 €	No revisable
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL			**756 603.29 €**	

FÓRMULA PROPUESTA	COEFICIENTES														
	A_t/A_0	B_t/B_0	C_t/C_0	E_t/E_0	F_t/F_0	M_t/M_0	O_t/O_0	P_t/P_0	Q_t/Q_0	R_t/R_0	S_t/S_0	T_t/T_0	V_t/V_0	X_t/X_0	Fijo
245		0.01	0.11	0.15		0.01		0.02		0.22	0.13			0.01	0.34
511		0.01	0.06	0.05		0.01	0.05	0.05		0.12	0.08				0.57
151		0.33	0.05	0.14	0.01			0.01	0.01	0.15	0.01				0.29
111	0.01	0.05	0.12	0.09	0.01	0.01		0.03	0.01	0.08	0.23	0.01			0.35
161				0.14					0.33		0.01		0.08		0.44
172			0.02	0.03				0.02		0.01	0.73				0.19
FÓRMULA BASE	**0.01**	**0.07**	**0.11**	**0.09**	**0.01**	**0.01**	**0.00**	**0.03**	**0.01**	**0.09**	**0.21**	**0.01**	**0.00**	**0.00**	**0.35**

Comparando la fórmula obtenida, resultante de ponderar las fórmulas correspondientes a cada clase de obra con pesos iguales a las proporciones en la que componen el presupuesto de ejecución material, con las fórmulas tipo del R.D. 1359/2011 se adopta como fórmula de revisión de precios para todo el proyecto la número 111 Estructuras de hormigón armado.

$$K_t = 0{,}01A_t/A_0 + 0{,}05B_t/B_0 + 0{,}12C_t/C_0 /+ 0{,}09E_t/E_0 + 0{,}01F_t/F_0 + 0{,}01M_t/M_0 + 0{,}03P_t/P_0 + 0{,}01Q_t/Q_0 + 0{,}08R_t/R_0 + 0{,}23S_t/S_0 + 0{,}01T_1/T_0 + 0{,}35$$

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760
CLAVE: 2-JA-2224-0.0-0.0-SV

ANEJO Nº13: VALORACIÓN DE ENSAYOS

(EDICIÓN N°1. FECHA: MAYO 2017)

Listado de Ediciones anteriores

Fecha Edición	*N° de Edición*	*Causa de la Modificación*	*Informe Supervisión*

ÍNDICE

1.- OBJETO Y ALCANCE **3**

2.- CONTROL DE CALIDAD **3**

2.1. CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN *3*

2.2. CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN *5*

3.- PLAN DE ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN **6**

1.- OBJETO Y ALCANCE

En el presente anejo se efectúa una introducción general de los distintos conceptos relativos a lo que se entiende que debe constituir el Control de Calidad, redactándose el correspondiente Plan de Ensayos de Recepción.

2.- CONTROL DE CALIDAD

Se entiende por Control de Calidad al conjunto de los tres conceptos siguientes:

A.- Control de Calidad de Materiales y equipos (CCM).
B.- Control de Calidad de Ejecución (CCE).
C.- Control de Calidad Geométrica (CCG).

Contemplando quien es el sujeto que realiza el Control de Calidad tenemos lo siguiente:

D.- Control de Calidad de Producción (CCP).
E.- Control de Calidad de Recepción (CCR).

Trataremos aquí básicamente de la clarificación en relación con estos dos últimos conceptos, puesto que del detalle de los tres primeros se ocupan el Proyecto, las Normativas, Instrucciones, Ordenes Circulares, Recomendaciones, etc.

2.1. CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN

Es evidente que la responsabilidad de la calidad, que bajo los tres conceptos citados de Materiales, Ejecución y Geometría, han de poseer los elementos producidos corresponde a quien, en la relación contractual tiene contraídas estas obligaciones de calidad con la parte contratante, las produzca directamente o por medio de terceros.

Por tanto, el Control de Calidad de Producción, le corresponde al Contratista que resulte adjudicatario en proceso de licitación del presente Proyecto de Construcción.

Se entiende que los factores fundamentales para la producción con calidad, por parte de dicho Contratista, de la obra objeto del presente Proyecto, y no de cualquier obra, en abstracto, reside en la capacidad y calidad de los medios personales, materiales, maquinaria y garantías que se aporten. Entre ellos:

a. Formación y experiencia de los medios personales de producción tales como Jefe de Obra, Jefe de Producción, Encargados, Capataces, Maquinistas, etc. (El control del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios personales de producción tienen la capacidad de producir con calidad).

b. Capacidad y calidad de los medios materiales de producción tales como maquinaria de movimiento y compactación de tierras, instalaciones de fabricación y colocación de materiales (hormigón, aglomerado, etc.). (Nuevamente, el control del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios materiales de producción tienen la capacidad de producir con calidad).

c. Personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de los materiales en origen (productos prefabricados, manufacturados, préstamos, etc.), realizado desde el lado del Contratista y por él. (Asimismo, la disposición del personal y medios por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta).

d. Análogamente, personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de Ejecución (CCE), y Control de Calidad Geométrico (CCG), en procedimientos adecuados de construcción, comprobación de tolerancias, replanteo, etc. (Igualmente la disposición del personal y medios por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta).

e. Garantías que ofrece el Plan de Autocontrol, con el correspondiente Manual de Calidad, Procedimientos e Instrucciones Técnicas.

Son los medios anteriores, las causas u orígenes que permitirán el efecto de producir con calidad, o dicho de otra forma "asegurarla". Quien tiene la capacidad directa de actuación sobre tales causas es el Contratista.

Otra cosa distinta a disponer los medios adecuados para producir la calidad, es comprobar que efectivamente la calidad contratada se produce. Esta función corresponde a la parte contratante, a través de pruebas, ensayos, etc., es lo que constituye el Control de Calidad de Recepción y que en general, sólo en lo que hace al Control de Calidad de Materiales (CCM) se realizará con los medios de un Laboratorio de Ensayos, que la propiedad contratará a tal efecto para la realización de las obras que contempla el presente Proyecto de Construcción. El resto de los otros dos conceptos de control: CCE y CCG se realizará mediante el equipo de Dirección de Obra.

Por tanto se entiende que lo más adecuado es que quien produce la calidad sea quien controle o actúe sobre su origen o sus causas, que son los medios citados en a), b), c), d) y e), y que quien la verifique y recepcione sea la parte contratante.

Ello no impide que el Contratista ejecutor del presente Proyecto de Construcción además de poner los medios en origen y causales de la "producción" con calidad, auténtica función que es de su total responsabilidad, pueda comprobarla con las pruebas o ensayos que considere pertinentes, pero lo que parecería que sería poco o nada eficiente es que el Contratista montase un dispositivo extraordinario de pruebas o ensayos, si lo fundamental que debe montar para producir con calidad, que son los medios citados, no se montasen ni se controlasen.

Son los puntos c), d) y e) que se considera debe presentar y constituir el compromiso del Contratista en su Plan de Autocontrol o de "aseguramiento" de la calidad. En tal sentido, si tal aseguramiento implica la realización de pruebas o ensayos para asegurar la calidad de la producción en relación con los puntos c), d) y e), éstos serán evaluados favorablemente, en la fase de licitación del presente Proyecto de Construcción. Sin embargo, no serán considerados a efectos de verificar o recepcionar los elementos producidos, ya que es la parte contratante quien la ha de realizar mediante sus propias pruebas y ensayos de recepción, según se detalla en el apartado siguiente.

En definitiva, el Plan de Autocontrol del Contratista será:

1. Considerando como un Control de Calidad de Producción, necesario para que el propio Contratista pueda disponer por un lado y a su juicio y riesgo, de la suficiente garantía de que serán aceptados, en principio, por la parte contratante, los materiales, unidades de obra, equipos, instalaciones de producción, procedimientos, tolerancias, etc., aportados o ejecutados por él o por terceros, subcontratados por él.

2. Valorado positivamente en función de los compromisos que contraiga el Contratista en la aportación de medios humanos, medios materiales y del autocontrol que establezca respecto a su capacidad de producir con calidad.

3. Excepto que el PPTP del presente Proyecto de Construcción pueda establecer otra cosa, las posibles pruebas o ensayos que incluya el Plan de Autocontrol del Contratista, serán para su propia gestión de la calidad.

4. Las verificaciones para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales, unidades de obra, equipos, etc, por parte de la parte contratante, serán realizadas por la Dirección de Obra, para lo cual ésta contará con los medios oportunos, independientes de los del Contratista.

El Contratista enviará, durante la ejecución de la obra, puntual información de la aplicación de su Plan de Autocontrol. La Dirección de Obra comprobará que las actividades realizadas con base en dicho Plan se corresponden con las ofertadas.

El Contratista proporcionará los certificados de Garantía de Calidad (AENOR u otros) de los suministradores correspondientes de los materiales (cementos, aceros, elementos prefabricados, etc.) o equipos que sean demandados por la Dirección de Obra, pudiendo ésta

reducir los ensayos de verificación de acuerdo con la Normativa correspondiente, si existiera, o a criterio de la Dirección de Obra, previamente aceptado por el Gerente de Obra. En caso de que tales certificados no sean suministrados, será cargado al contratista el coste de los ensayos adicionales que por tal motivo sean necesarios.

Los costes derivados del Plan de Autocontrol del Contratista, se considerarán incluidos en los precios unitarios de la oferta del Adjudicatario y en consecuencia en el precio cerrado del Contrato según surja del proceso de licitación del presente Proyecto de Construcción.

2.2. CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN

Se entiende por Control de Calidad de Recepción los tres conceptos siguientes:

A. Los ensayos de Control de Calidad de Materiales y Equipos (CCM), unidades de obra o equipos que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales o de las unidades de obra, serán los que realice el Laboratorio de Control de Calidad de Materiales que, tendrá a su disposición la Dirección de Obra, en la fase de ejecución del presente Proyecto de Construcción.

B. Los Controles de Calidad de la Ejecución (CCE), (procedimientos constructivos, tolerancias, tratados de los medios de producción, etc.), que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, serán los que realice el Control de Calidad de Ejecución que ejecutará directamente el equipo de Dirección de Obra.

Los referidos procedimientos constructivos, especificaciones de tolerancias, tarados, etc. a aplicar serán, por el orden que se expresa a continuación, los definidos en:

- Los distintos documentos del Proyecto.
- La Normativa técnica vigente en la Comunidad de Andalucía o en su defecto a nivel nacional.
- Ordenes Circulares de la Dirección General correspondiente.
- Posibles Recomendaciones de Organismos o Instituciones especializadas.
- Finalmente y en caso de ausencia de los anteriores, los presupuestos en el Plan de Autocontrol del Contratista o los convenidos por la Dirección de Obra con el Contratista.

C. El Control de Calidad Geométrico (CCG) (Topografía, replanteos, etc.) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, será el que realice directamente el equipo de Dirección de Obra.

Es de señalar que las citadas aceptaciones iniciales pasarán a definitivas, cuando transcurrido el plazo de ejecución, primero, y de garantía de la obra, después, no se aprecien deficiencias en las mismas. Todo ello sin perjuicio de la responsabilidad decenal que establece el Artículo 1.591 del Código Civil y, en su caso, de lo que determine el Art. 149 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Todo ello formará parte del Esquema Director de Calidad, que habrá de integrar y completar la Dirección de Obra.

Los gastos adicionales de ensayos y otros controles y trabajos a realizar por la Empresa de Control y Calidad o por la Dirección de Obra, en razón de previsibles defectos de calidad, detectados ya sea durante el periodo de construcción o de garantía, serán abonados por el Contratista en el caso de confirmación de la existencia de defecto. El Contratista será informado previamente por la Dirección de Obra de las razones por las que tales trabajos son requeridos. Los referidos defectos serán corregidos, a su cargo, por el Contratista adjudicatario del presente Proyecto de Construcción excepto que sea probado que no son de su responsabilidad como adjudicatario de la obra.

El Contratista recibirá puntual información de los resultados del CCM, CCE y CCG, que realice la Dirección de Obra, tanto durante la realización de las obras como durante el periodo de garantía.

3.- PLAN DE ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN

En el presente apartado se elabora un Plan de Control de Calidad de Materiales (CCM) para el Control de Calidad de Recepción valorado a efectos de previsión de la Contratación de éste por la Administración.

El importe con I.V.A. del Plan de Ensayos del Control de Calidad de Recepción a aplicar en la obra asciende a la cantidad de SIETE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS (7.231,47 €)

A continuación se adjunta el Plan de Ensayos a aplicar por el Control de Recepción.

Revisión: 01
Fecha: mayo 2017

Plan de Control de Calidad de Recepción

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760. CLAVE: 2-JA-2224-0.0-0.0-SV

IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	0.00 Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE LAS OBRAS DE DRENAJE.....	151.89 Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE LAS ESTRUCTURAS.....	3840.55 Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE LOS AFIRMADOS.....	1542.21 Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE LA SEÑALIZACION.....	441.77 Euros
TOTAL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION (SIN IVA)	**5976.42 Euros**
IVA (21%)	**1255.05 Euros**
TOTAL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION (CON IVA)	**7231.47 Euros**

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo. Manuel González Moles
Empresa: UG21 Consultores de Ingeniería

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
	CAPÍTULO I: MOVIMIENTO DE TIERRAS									
	1.- CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO NATURAL SUBYACENTE									
	1.1.- Identificación del terreno natural subyacente									
1	Análisis granulométrico de suelos	*	UNE 103101	1	500	m				
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	1	500	m				
14	Humedad mediante secado en estufa		UNE 103300	1	500	m				
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114	1	500	m				
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	1	500	m				
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro		UNE 103601	1	500	m				
9	Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo		UNE 103502	1	500	m				
12	Ensayo de compactación. Próctor normal		UNE 103500	1	500	m				
51	Ensayo de colapso en suelos	*	NLT 254	1	500	m				
103	Contenido de yeso en suelos	*	NLT 115	1	500	m				
55	Presión de hinchamiento de un suelo en edómetro	*	UNE 103602	1	500	m				
	1.2.- Compactación									
153	Densidad y humedad "in situ"		ASTM D-3017 ASTM D-2922	5	5 000	m^2				
	1.3.- Comprobación en desmontes									
55	Presión de hinchamiento de un suelo en edómetro	*	UNE 103602	1	2 000	m				
53	Ensayo de corte directo en suelos (sin consolidar y sin drenaje)		UNE 103401	1	2 000	m				
	2.- ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON CAL O CEMENTO									
	2.1.- Identificación del suelo a estabilizar (cuando sea de adición, no estabilización del terreno natural, en cuyo caso ya está ensayado en el apartado 1.1)									
1	Análisis granulométrico de suelos		UNE 103101	1	10 000	m^3				
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	1	10 000	m^3				
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	1	10 000	m^3				
102	Contenido de sulfatos solubles en suelos		UNE 103201	1	10 000	m^3				
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114	1	10 000	m^3				
52	Ensayo de consolidación en edómetro		UNE 103405	1	20 000	m^3				
51	Ensayo de colapso en suelos	*	NLT 254	1	20 000	m^3				
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	1	20 000	m^3				
9	Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo		UNE 103502	1	20 000	m^3				
2111	Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.	*	UNE146508 EX	1	Tipo/suelo	Tipo/suelo				
2112	Reactividad álcali-carbonato de los áridos		UNE 146507-2	1	Tipo/suelo	Tipo/suelo				
	2.2.- Identificación de los materiales de adición									
	2.2.1.- Cal									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Origen	Origen				
1050	Análisis químico de la cal (al menos: MgO, CaO, SO_3, CO_2 y H2O libre)	*	UNE-EN 459-2	1	Tipo	Tipo				
1051	Estabilidad de volumen en cales	*	UNE-EN 459-2	1	Tipo	Tipo				
1052	Finura de molido de la cal		UNE-EN 459-2	1	Tipo	Tipo				
1053	Reactividad de la cal	*	UNE 80502 UNE-EN 459-2	1	Tipo	Tipo				
	2.2.2.- Cemento									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad (solo en el caso de cementos comunes)		UNE-EN 197-1 UNE 80307	1	Procedencia	Procedencia				
1101	Contenido de trióxido de azufre en cementos	*	UNE-EN 196-2	1	3	Meses				
1100	Contenido de cloruros en cementos		UNE-EN 196-2	1	3	Meses				
1103	Residuo insoluble en ácido clorhídrico y carbonato de sódio.		UNE-EN 196-2	1	3	Meses				
1104	Estabilidad en volumen en cementos		UNE-EN 196-3	1	3	Meses				
1105	Pérdida por calcinación de cementos	*	UNE-EN 196-2	1	Tipo	Tipo				
1106	Resistencia mecánica de cementos		UNE-EN 196-1	1	Tipo	Tipo				
1102	Determinación cuantitativa de los componentes del cemento		UNE 80216 . Apart. 6	1	Tipo	Tipo				
1108	Tiempo de fraguado en cementos		UNE-EN 196-3	1	Tipo	Tipo				

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
	2.2.3.- Agua									
1002	Determinación del contenido en aceites y grasas en el agua	*	UNE 7235	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
1001	Determinación de hidratos de carbono en agua		UNE 7132	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
1000	Determinación de cloruros en el agua		UNE 7178	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
1003	Determinación del contenido total de sulfatos en agua		UNE 83956	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
1004	Determinación del contenido total de sustancias disueltas en agua		UNE 83957	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
1005	pH del agua		UNE 83952	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
	2.3.- Dosificación de la mezcla									
209	Fórmula de trabajo para estabilización de suelo con cal	*	Según punto 4 de: Recomendaciones suelos-cal. GIASA	1	Tipo / Suelo	Tipo / Suelo				
210	Fórmula de trabajo para estabilización de suelo con cemento		Según punto 512.5.1 de ORDEN FOM/891/2004, de 1 de Marzo de 2004	1	Tipo / Suelo	Tipo / Suelo				
212	Plazo de trabajabilidad	*	UNE 41240	1	Tipo / Suelo	Tipo / Suelo				
	2.4.- Control de ejecución (suelo estabilizado con cal)									
14	Humedad mediante secado en estufa	*	UNE 103300	1	5 000	m3				
208	Eficacia de disgregación. (Antes de estabilización)		UNE-EN 933-1	1	5 000	m3				
1	Análisis granulométrico de suelos		UNE 103101	1	5 000	m3				
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	1	5 000	m3				
107	pH en suelos	**	UNE 77305	1	5 000	m3				
205	Contenido en cal del suelo estabilizado		Según anejo nº 3 de "Verificación de inicio de unidad de obra: Estabilización de suelo con ...	1	5 000	m3				
7	Determinación del Índice C.B.R., a 1, 4 y 7 días	*	UNE 103502	1	5 000	m3				
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado	*	UNE 103501	1	10 000	m3				
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro	**	UNE 103601	1	10 000	m3				
51	Ensayo de colapso en suelos		NLT 254	1	10 000	m3				
	2.4.- Control de ejecución (suelo estabilizado con cal capa de asiento)									
14	Humedad mediante secado en estufa	*	UNE 103300	1	1 000	m3				
208	Eficacia de disgregación. (Antes de estabilización)		UNE-EN 933-1	1	1 000	m3				
1	Análisis granulométrico de suelos		UNE 103101	1	1 000	m3				
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	1	1 000	m3				
107	pH en suelos	**	UNE 77305	1	1 000	m3				
205	Contenido en cal del suelo estabilizado		Según anejo nº 3 de "Verificación de inicio de unidad de obra: Estabilización de suelo con ...	1	1 000	m3				
7	Determinación del Índice C.B.R., a 1, 4 y 7 días	*	UNE 103502	1	1 000	m3				
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado	*	UNE 103501	1	5 000	m3				
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro	**	UNE 103601	1	5 000	m3				
51	Ensayo de colapso en suelos		NLT 254	1	5 000	m3				
	2.5.- Control de ejecución (suelo estabilizado con cemento)									
14	Humedad mediante secado en estufa	*	UNE 103300	1	5.000 m3 / Día	m3 / Día				
208	Eficacia de disgregación. (Antes de estabilización)		UNE-EN 933-1	1	5.000 m3 / Día	m3 / Día				
207	Dosificación de cemento (m^2 suelo estabilizado)		PG-3 512.9.2	1	5.000 m3 / Día	m3 / Día				
214	Resistencia a compresión simple (a 7 días)	**	NLT 305	1	5.000 m3 / Día	m3 / Día				
8	Determinación del Índice C.B.R., a 7 días	***	UNE 103502	1	5.000 m3 / Día	m3 / Día				
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado	*	UNE 103501	1	10.000 m3 / Semana	m3 / Semana				
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro	*	UNE 103601	1	45.000 m3 / Mes	m3 / Mes				
51	Ensayo de colapso en suelos		NLT 254	1	45.000 m3 / Mes	m3 / Mes				
	2.6.- Control de la compactación del suelo estabilizado									
153	Densidad y humedad "in situ"	*	ASTM D-3017 ASTM D-2922	5	5 000	m^2				
153	Densidad y humedad "in situ" capa de asiento	*	ASTM D-3017 ASTM D-2922	5	3 000	m^2				
150	Carga con placa estática	*	NLT 357	1	10 000	m^2				
	3.- TERRAPLENES									
	3.1.- Identificación de los materiales									

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
12	Ensayo de compactación. Próctor normal	*	UNE 103500	1	10 000	m^3				
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	1	10 000	m^3				
1	Análisis granulométrico de suelos		UNE 103101	1	10 000	m^3				
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	1	10 000	m^3				
9	Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo		UNE 103502	1	10 000	m^3				
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	1	10 000	m^3				
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114	1	10 000	m^3				
103	Contenido de yeso en suelos	*	NLT 115	1	10 000	m^3				
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro		UNE 103601	1	10 000	m^3				
51	Ensayo de colapso en suelos	*	NLT 254	1	10 000	m^3				
6	Densidad relativa de las partículas de un suelo		UNE 103302	1	20 000	m^3				
	3.2.- Compactación									
154	Densidad y humedad in situ en suelos y zahorras (franja central)		ASTM D-3017 ASTM D-2922	5	5 000	m^2				
155	Densidad y humedad in situ en suelos y zahorras (franja de borde)									
150	Carga con placa estática	*	NLT 357	1	10 000	m^2				
	4.- GEOTEXTILES (En superficie o drenes de banda)									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Partida	Partida				
7010	Resistencia a tracción y deformación en rotura		UNE-EN ISO 10319	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fábrica				
7009	Resistencia al envejecimiento a la intemperie	*	UNE EN 12224							
7007	Permeabilidad normal al plano		UNE-EN ISO 11058	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fábrica				
7006	Permeabilidad en el plano	*	UNE-EN ISO 12958							
7003	Masa por unidad de superficie en geotextiles		UNE-EN-ISO 9864	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fábrica				
7011	Resistencia al punzonamiento estático en geotextiles	*	UNE-EN ISO 12236							
7004	Medida del espesor en geotextiles		UNE-EN-ISO 9863-1	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fábrica				
7001	Durabilidad	*	UNE EN 12226							
7002	Fluencia		UNE-EN ISO 13431							
7005	Perforación dinámica		UNE-EN-ISO 13433							
7000	Determinación de la medida de abertura característica		UNE-EN ISO 12956							
7008	Procedimiento para simular el deterioro		UNE-EN ISO 10722-1							
	5.- PEDRAPLENES (Incluso piedra para encachados)									
221	Análisis granulométrico de material para pedraplén		PG3-331.4.3	1	20 000	m^3				
223	Forma partículas en pedraplenes		PG3-331.4.4	1	20 000	m^3				
2110	Resistencia frente a disoluciones de sulfato magnésico		UNE-EN 1367-2	1	20 000	m^3				
2010	Coeficiente de desgaste Los Ángeles		UNE-EN 1097-2	1	20 000	m^3				
2151	Estabilidad frente a la acción de desmoronamiento en agua		NLT 255	1	20 000	m^3				
150	Carga con placa estática	*	NLT 357	1	10 000	m^3				
157	Ensayo de huella		NLT 256	1	10 000	m^3				
	6.- ESCOLLERAS									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Procedencia	Procedencia				
2153	Análisis granulométrico de material para escollera		UNE-EN 13383-2	1	20 000	m^3				
2154	Forma partículas en escollera		UNE-EN 13383-2	1	20 000	m^3				
2110	Resistencia frente a disoluciones de sulfato magnésico		UNE-EN 1367-2	1	20 000	m^3				
2010	Coeficiente de desgaste Los Ángeles		UNE-EN 1097-2	1	20 000	m^3				
2016	Determinación de la densidad, coeficiente de absorción, y contenido en agua en árido grueso		UNE-EN 1097-6	1	20 000	m^3				
2156	Resistencia a compresión simple de un testigo de roca (incluyendo extracción y tallado del testigo)		UNE-EN 13383-2	1	20 000	m^3				
2151	Estabilidad frente a la acción de desmoronamiento en agua	*	NLT 255	1	20 000	m^3				
2152	Estabilidad frente a la acción de los ciclos humedad sequedad (25 ciclos)	*	NLT 260	1	20 000	m^3				
	7.- GRAVAS PARA DRENES VERTICALES (Mejora del terreno)									
219	Coeficiente de uniformidad		PG-3 421.2.2	1	2 000	m^3				
220	Condición de filtro		PG-3 421.2.2	1	2 000	m^3				
2110	Resistencia frente a disoluciones de sulfato magnésico		UNE-EN 1367-2	1	Procedencia	Procedencia				
2010	Coeficiente de desgaste Los Ángeles		UNE-EN 1097-2	1	Procedencia	Procedencia				

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	1	Procedencia	Procedencia				
2025	Porcentaje de partículas blandas		UNE 7134	1	Procedencia	Procedencia				
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	1	Procedencia	Procedencia				
	8.- ESTRUCTURAS DE SUELO REFORZADO (Tierra armada y similares)									
	8.1.- Control del material de relleno									
	8.1.1.- Control de procedencia del material de relleno									
53	Ensayo de corte directo en suelos (sin consolidar y sin drenaje)	*	UNE 103401							
16	Rozamiento suelo-armadura	**								
2106	Contenido de sulfuros	*	I.T.	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
106	Determinación resistividad	*		1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
2102	Contenido en cloruros solubles en agua en áridos	*	UNE-EN 1744-1	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
2105	Contenido en sulfatos solubles en agua		UNE-EN 1744-1	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
105	DBO en suelos	*								
104	Conteo bacterias anaerobias									
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
12	Ensayo de compactación. Próctor normal		UNE 103500	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
2	Análisis granulométrico de suelos		UNE-EN 933-1	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
107	pH en suelos		UNE 77305	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
	8.1.2.- Control de ejecución del relleno									
2018	Equivalente de arena en áridos		UNE-EN 933-8	1	1 500	m3				
106	Determinación resistividad	*		1	1 500	m3				
2102	Contenido en cloruros solubles en agua en áridos	*	UNE-EN 1744-1	1	1 500	m3				
2105	Contenido en sulfatos solubles en agua		UNE-EN 1744-1	1	1 500	m3				
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado	*	UNE 103501	1	1 500	m3				
12	Ensayo de compactación. Próctor normal		UNE 103500	1	5 000	m3				
2	Análisis granulométrico de suelos		UNE-EN 933-1	1	5 000	m3				
107	pH en suelos		UNE 77305	1	5 000	m3				
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	1	5 000	m3				
	8.2.- Características de los flejes									
5006	Certificado del material de flejes		M.P.E.E.S.R.	1	Tipo / Partida	Tipo / Partida				
5009	Comprobación dimensional (Flejes)			1	Tipo	Tipo				
5162	Comprobación del aspecto superficial del recubrimiento (flejes)		M.P.E.E.S.R.	1	Tipo	Tipo				
5157	Espesor del galvanizado (Método magnético)		UNE-EN ISO 2178	1	Tipo	Tipo				
5163	Calidad del galvanizado (Continuidad método Preece)	*	UNE 7183	1	Tipo	Tipo				
5014	Ensayo de doblado simple sobre probetas		UNE-EN ISO 7438	1	Tipo	Tipo				
5017	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elastíco y alargamiento. Incluiyendo mecanizado de probetas en flejes	* **	UNE-EN 10002-1	1	Tipo	Tipo				
	8.3.- Compactación del relleno									
154	Densidad y humedad in situ en suelos y zahorras (franja central)		ASTM D-3017 ASTM D-2922	5	5 000	m^2				
156	Densidad y humedad in situ en suelos y zahorras (zonas especiales)	*								
155	Densidad y humedad in situ en suelos y zahorras (franja de borde)	*								
	9.- ANCLAJES DE ESTABILIZACIÓN DEL TERRENO									
	9.1.- Identificación de los aceros									
	9.1.1.- Barras corrugadas									
	Control documental									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor									
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido		EHE-08 Anejo 19	1	Partida	Partida				
5005	Certificado de adherencia en barras de acero corrugado		UNE-EN 10080-Anexo C	1	Partida	Partida				
	Control mediante ensayos									
5002	Características geométricas de barras de acero corrugado	*	UNE-EN 10080	2	40	Tm				
5010	Doblado simple, doblado-desdoblado en barras de acero corrugado		UNE-EN ISO 15630-1	2	40	Tm				

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
5018	Ensayo de tracción en barras de acero corrugado	* **	UNE-EN ISO 15630-1 ISO 6892	4	Diámetro y fabricante	Diámetro y fabricante				
	9.1.2.- Cordones									
	Control documental									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor									
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	1	Partida	Partida				
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	1	Partida	Partida				
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	1	Partida	Partida				
	Control mediante ensayos									
5019	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	2	Diámetro	Diámetro				
	9.2.- Caracterización de la lechada de inyección									
3051	Fluidez de lechada de inyección		UNE-EN 445	1	10	Días				
3050	Exudación de lechada de inyección		UNE-EN 445	1	10	Días				
3052	Reducción de volumen de lechada de inyección		UNE-EN 445	1	10	Días				
3054	Resistencia a compresión		UNE-EN 445	1	10	Días				
	9.3.- Control de puesta en carga de anclajes									
3112	Ensayo de puesta en carga de un anclaje (ensayo de adecuación o idoneidad)	*	NLT 257-258	3	Anclaje y terreno	Anclaje y terreno				
3113	Ensayo de puesta en carga de un anclaje (ensayo de aceptación)	*	NLT 257-258	1	10	Anclaje				
	9.4.- Control de las instalaciones									
3000	Verificación instalación de tesado		Modelo	1	Equipo	Equipo				

TOTAL CAPÍTULO I	-

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
	CAPÍTULO II: OBRAS DE DRENAJE									
	1.- DRENES SUBTERRÁNEOS									
	1.1.- Identificación del tubo drenante									
	1.1.1.-Tubos de PVC									
7102	Aspecto y Características geométricas (Diámetro exterior, ovalación, longitud, y espesor de pared)	*	UNE-EN 1401-1							
7104	Resistencia a choques externos	*	UNE-EN 744							
	1.1.2.- Tubos de polietileno de alta densidad									
7100	Aspecto y Características geométricas (Diámetro exterior, interior, longitud, y superficie de infiltración)	*	UNE-EN 12201	1						
7105	Rigidez anular	*	UNE-EN ISO 9969	1						
	1.1.3.- Tubos de hormigón en masa									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Partida	Partida				
3102	Resistencia mecánica (aplastamiento)	*	UNE-EN 1916	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fábrica				
3101	Permeabilidad tubos de hormigón	*	UNE-EN 1916	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fábrica				
3100	Características geométricas tubos prefabricados de hormigón	*	UNE-EN 1916	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fábrica				
	1.1.4.- Tubos de hormigón armado									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Partida	Partida				
3102	Resistencia mecánica (aplastamiento)	*	UNE-EN 1916	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fábrica				
3100	Características geométricas tubos prefabricados de hormigón	*	UNE-EN 1916	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fábrica				
	1.2.-Identificación del material filtrante									
0	Análisis granulométrico de material granular		UNE-EN 933-1	1	1000	m^3				
220	Condición de filtro		PG-3 421.2.2	1	1000	m^3				
219	Coeficiente de uniformidad		PG-3 421.2.2	1	1000	m^3				
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 / UNE 103104	1	1000	m^3				
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	1	1000	m^3				
2010	Coeficiente de desgaste Los Ángeles		UNE-EN 1097-2	1	Procedencia	Procedencia				
	1.3.- Identificación del geotextil *									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Partida	Partida				
7010	Resistencia a tracción y deformación en rotura		UNE-EN ISO 10319	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fábrica				
7009	Resistencia al envejecimiento a la intemperie	*	UNE EN 12224							
7007	Permeabilidad normal al plano		UNE-EN ISO 11058	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fábrica				
7006	Permeabilidad en el plano	*	UNE-EN ISO 12958							
7003	Masa por unidad de superficie en geotextiles		UNE-EN-ISO 9864	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fábrica				
7011	Resistencia al punzonamiento estático en geotextiles	*	UNE-EN ISO 12236							
7004	Medida del espesor en geotextiles		UNE-EN-ISO 9863-1	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fábrica				
7001	Durabilidad	*	UNE EN 12226							
7002	Fluencia	*	UNE-EN ISO 13431							
7005	Perforación dinámica	*	UNE-EN-ISO 13433							
7000	Determinación de la medida de abertura característica	*	UNE-EN ISO 12956							
7008	Procedimiento para simular el deterioro	*	UNE-EN ISO 10722-1							
	2.- TUBERÍAS DE ACERO CORRUGADO									
	2.1.- Identificación de la chapa									
5021	Espesor de chapa		UNE-EN 10025	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fábrica				
5152	Calidad y espesor del galvanizado (chapa)		UNE 7183/UNE-EN ISO 2178	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fábrica				
5153	Calidad y espesor del galvanizado (tornillos)		UNE 7183/UNE-EN ISO 2178	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fábrica				
	2.2.- Colocación									
5052	Comprobación del par de apriete de los tornillos		NBE EA 95 Art. 5.1.7	50	Obra	Obra				
	2.3.- Material granular de asiento y relleno localizado									
0	Análisis granulométrico de material granular		UNE-EN 933-1	1	1000	m^3				
	2.4.- Identificación del agua del cauce (o suelo)									

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
1005	pH		UNE 83952	1	Cauce	Cauce				
1000	Determinación de cloruros en agua		UNE 7178	1	Cauce	Cauce				
1003	Determinación del contenido total de sulfatos en agua		UNE 83956	1	Cauce	Cauce				
1006	Determinación del contenido de sulfuros		I.T.	1	Cauce	Cauce				
1007	Resistencia eléctrica del agua		I.T.	1	Cauce	Cauce				
	3.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN (En masa o armado)									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Partida	Partida				
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo	1	Planta	Planta				
3100	Características geométricas tubos prefabricados de hormigón		UNE-EN 1916	1	Diámetro / Tipo	Tipo/Diámetro				
3102	Resistencia mecánica (aplastamiento)		UNE-EN 1916	1	Diámetro / Tipo	Tipo/Diámetro				
	4.- HORMIGÓN ESTRUCTURAL EN OBRAS DE DRENAJE									
3001	Verificación planta hormigón		Modelo	1	Planta	Planta				
3018	Se exigirá certificado de dosificación	*	EHE-08. Anejo 22	1	Tipo	Tipo				
	4.1.- Hormigón HA-25 en alzados									
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	3	100	m^3				
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	3	100	m^3				
	4.2.- Hormigón en masa HM-20, HM-15									
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	2	100	m^3				
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	2	100	m^3				
	5.- HORMIGÓN EN ELEMENTOS AUXILIARES									
	5.1.- Cunetas prefabricadas									
	5.1.1.- Control de fabricación en planta *									
3004	Resistencia a compresión		UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	2	100	m^3				
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	2	100	m^3				
	5.1.2.- Control de elementos fabricados *									
3110	Características geométricas y tolerancias y aspecto		PG-3 401.2.2	1	500	ml				
	5.2.- Cunetas revestidas									
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	1	500	ml	1 100	3	39.21	117.63
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	1	500	ml	1 100	3	11.42	34.26
	5.3.- Pozos de registro de hormigón en masa,									
	5.3.1.- Prefabricados									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Partida	Partida				
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo	1	Planta	Planta				
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	2	100	m^3				
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	2	100	m^3				
3120	Absorción de agua	*	UNE-EN 1917	1	50	ud				
3121	Control visual del aspecto de superficie	*	UNE-EN 1917	1	50	ud				
3115	Características geométricas de elementos y perfiles de uniones	*	UNE-EN 1917	1	50	ud				
3116	Resistencia al aplastamiento	*	UNE-EN 1917	1	50	ud				
3117	Resistencia bajo carga vertical	*	UNE-EN 1917	1	50	ud				
3118	Estanquidad frente al agua	*	UNE-EN 1917	1	50	ud				
5161	Verificación de armaduras	*	UNE-EN 1917	1	50	ud				
3119	Recubrimiento de hormigón	*	UNE-EN 1917	1	50	ud				
	5.3.2.- Hormigonados "in situ" *									
3004	Resistencia a compresión		UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	2	10	ud				

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	2	10	ud				
	5.4.- Arquetas *									
3004	Resistencia a compresión		UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	2	10	ud				
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	2	10	ud				
	5.5.- Encachados y otros elementos +									
3004	Resistencia a compresión		UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	1 a 6	100	m^3				
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	1 a 6	100	m^3				
	6.- ACERO CORRUGADO PARA ARMAR									
	6.1.- Control documental									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor									
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	1	Partida	Partida				
5005	Certificado de adherencia en barras de acero corrugado		UNE EN 10080 - Anexo C	1	Partida	Partida				
	6.2.- Ensayos									
5002	Características geométricas de barras de acero corrugado	*	UNE EN 10080	2	40	Tm				
5010	Doblado simple, doblado-desdoblado en barras de acero corrugado	*	UNE EN ISO 15630-1	2	40	Tm				
5018	Ensayo de tracción en barras de acero corrugado	**	UNE EN ISO 15630-1 ISO 6892	2	Diámetro y fabricante	Diámetro/Fabricante				
	7.- RELLENO LOCALIZADO EN OBRAS DE DRENAJE *									
	7.1.- Identificación de los materiales									
12	Ensayo de compactación. Próctor normal	*	UNE 103500	1	2500	m^3				
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado	*	UNE 103501	1	2500	m^3				
1	Análisis granulométrico de suelos		UNE 103101	1	10000	m^3				
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 / UNE 103104	1	10000	m^3				
9	Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo		UNE 103502	1	10000	m^3				
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	1	10000	m^3				
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114	1	10000	m^3				
103	Contenido de yeso en suelos		NLT 115	1	10000	m^3				
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro		UNE 103601	1	10000	m^3				
51	Ensayo de colapso en suelos	*	NLT 254	1	10000	m^3				
6	Densidad relativa de las partículas de un suelo		UNE 103302	1	2500	m^3				
	7.2.- Compactación									
153	Densidad y humedad "in situ"		ASTM D-3017 ASTM D-2922	5	Tongada	Tongada				
150	Carga con placa estática	*	NLT 357	1	10000	m^2				
	8.- RELLENO CON MATERIAL GRANULAR (en trasdoses de obras de drenaje)									
	8.1.- Identificación de los materiales									
0	Análisis granulométrico de material granular		UNE-EN 933-1	1	1000	m^3				
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	1	2500	m^3				
	8.2.- Compactación									
153	Densidad y humedad "in situ"		ASTM D-3017 ASTM D-2922	5	Tongada	Tongada				
	9.- BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Partida	Partida				
3104	Características geométricas bordillos de hormigón	*	UNE-EN 1340	1	Tipo / Fábrica	Tipo/Fábrica				

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
3109	Absorción de agua de bordillos		UNE-EN 1340							
3111	Resistencia a la flexión	*	UNE-EN 1340	1	Tipo / Fábrica	Tipo/Fábrica				
3108	Resistencia a la intemperie		UNE-EN 1340							
3105	Coeficiente de desgaste bordillos de hormigón		UNE-EN 1340							

TOTAL CAPÍTULO II	151.89

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
CAPÍTULO III: ESTRUCTURAS										
	1.- HORMIGÓN									
	1.1.- Identificación de los componentes									
	1.1.1.- Identificación del árido fino									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Procedencia	Procedencia				
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1 y A1 UNE EN 933-2: 1M	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2023	Material de peso específico <2,0		UNE 7244	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2018	Equivalente arena.		UNE EN 933-8:2000	2	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2008	Azul de metileno	*	UNE-EN 933-9	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2003	Absorción de agua		UNE EN 1097-6:2001	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2103	Contenido de compuestos totales de azufre		UNE-EN 1744-1- Ap. 11	1	Procedencia	Procedencia				
2104	Contenido de sulfatos solubles en ácido		UNE-EN 1744-1- Ap. 12	1	Procedencia	Procedencia				
2102	Contenido de cloruros solubles en agua en áridos		UNE-EN 1744-1-Ap. 7	1	Procedencia	Procedencia				
2100	Análisis cualitativo de materia orgánica		UNE-EN 1744-1-Ap.	1	Procedencia	Procedencia				
2110	Resistencia frente a disoluciones de sulfato magnésico	*	UNE-EN 1367-2	1	Procedencia	Procedencia				
2101	Análisis petrográfico	*	UNE-EN 932-3	1	Procedencia	Procedencia				
2111	Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.	*	UNE 146508 EX	1	Procedencia	Procedencia				
2112	Reactividad álcali-carbonato	*	UNE 146507-2	1	Procedencia	Procedencia				
	1.1.2.- Identificación del árido grueso*									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Procedencia	Procedencia				
2014	Contenido terrones de arcilla		UNE 7133	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1 y A1 UNE EN 933-2: 1M	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2031	% que pasa por el tamiz 0,063 mm		UNE-EN 933-1	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2103	Contenido de compuestos totales de azufre		UNE-EN 1744-1- Ap. 11	1	Procedencia	Procedencia				
2104	Contenido de sulfatos solubles en ácido		UNE-EN 1744-1- Ap. 12	1	Procedencia	Procedencia				
2022	Indice de lajas		UNE-EN 933-3	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2004	Absorción de agua árido grueso		UNE EN 1097-6:2001	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2010	Coeficiente de desgaste Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2101	Análisis petrográfico	*	UNE-EN 932-3	1	Procedendia	Procedendia				
2111	Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.	*	UNE 146508 EX	1	Procedendia	Procedendia				
2112	Reactividad álcali-carbonato	*	UNE 146507-2	1	Procedendia	Procedendia				
2110	Resistencia frente a disoluciones de sulfato magnésico	*	UNE-EN 1367-2	1	Procedencia	Procedencia				
	1.1.3.- Agua									
1002	Determinación del contenido en aceites y grasas en el agua	*	UNE 7235	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
1001	Determinación de hidratos de carbono en agua		UNE 7132	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
1000	Determinación de cloruros en el agua		UNE 7178	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
1003	Determinación del contenido total de sulfatos en agua		UNE 83956	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
1004	Determinación del contenido total de sustancias disueltas en agua		UNE 83957	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
1005	pH del agua		UNE 83952	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
	1.1.4.- Cemento									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad (solo en el caso de cementos comunes)		UNE-EN 197-1 UNE 80307	1	Procedencia	Procedencia				
1101	Contenido de trióxido de azufre en cementos		UNE-EN 196-2	1	3	Meses				

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
1100	Contenido de cloruros en cementos	*	UNE-EN 196-2	1	3	Meses				
1103	Residuo insoluble en ácido clorhídrico y carbonato de sódio.		UNE-EN 196-2	1	3	Meses				
1104	Estabilidad en volumen en cementos		UNE-EN 196-3	1	3	Meses				
1105	Pérdida por calcinación de cementos	*	UNE-EN 196-2	1	Tipo	Tipo				
1106	Resistencia mecánica de cementos		UNE-EN 196-1	1	Tipo	Tipo				
1102	Determinación cuantitativa de los componentes del cemento		UNE 80216 . Apart. 6	1	Tipo	Tipo				
1108	Tiempo de fraguado en cementos		UNE-EN 196-3	1	Tipo	Tipo				
	1.2.- Ensayos previos de dosificación del hormigón									
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	4	Tipo	Tipo				
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	4	Tipo	Tipo				
	1.3.- Ensayos característicos									
	1.3.1.- Ensayos característicos de resistencia									
3001	Verificación planta hormigón		Modelo	1	Planta	Planta				
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	6	Tipo	Tipo				
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	6	Tipo	Tipo				
	1.3.2.- Ensayos característicos de dosificación									
3001	Se exigirá certificado de dosificación	*	EHE-08. Anejo 22	1	Tipo	Tipo				
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	3	Tipo	Tipo				
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	3	Tipo	Tipo				
3008	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8. Profundidad de penetración de agua bajo presión (3 probetas)	**	UNE EN 12390-8	3	Tipo	Tipo				
	1.4.-Control de homogeneidad de equipos de amasado*									
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	1	5 Camiones/Equipo de amasado	Ud				
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	1	5 Camiones/Equipo de amasado	Ud				
3007	Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Método de presión.	*	UNE EN 12350-7	1	5 Camiones/Equipo de amasado	Ud				
3009	Densidad del hormigón fresco	*	UNE EN 12350-6	1	5 Camiones/Equipo de amasado	Ud				
3010	Contenido de árido grueso en hormigón fresco	*	UNE 7295	1	5 Camiones/Equipo de amasado	Ud				
3011	Módulo granulométrico del árido grueso	*	UNE 7295	1	5 Camiones/Equipo de amasado	Ud				
	1.5.- Ensayos durante la ejecución HA-25									
3001	Se exigirá certificado de dosificación	*	EHE-08. Anejo 22	1	Tipo	Tipo				
3004	Resistencia a compresión		UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	3	100	m^3	345.8	12	39.21	470.52
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	3	100	m^3	345.8	12	11.42	137.04
	1.5.- Ensayos durante la ejecución mortero									
1106	Resistencia mecánica de cementos	*	UNE-EN 196-1	3	100	m^3	481.5	15	39.21	588.15
	1.6.- Ensayos de integridad de pilotes y pantallas									
	1.6.1.- Pilotes prefabricados									
7300	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo sónico de impedancia mecánica con martillo de mano		Recomendaciones CEDEX	1	2	Pilotes				
	1.6.2.- Pilotes in situ									
7301	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo sónico de impedancia mecánica con martillo de mano		Recomendaciones CEDEX	1	2	Pilotes				

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
7302	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en pilote instrumentado con 3 tubos de acero (Tres diagrafías por pilote)		Recomendaciones CEDEX	1	2	Pilotes				
7303	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en pilote instrumentado con 4 tubos de acero (Seis diagrafías por pilote)		Recomendaciones CEDEX	1	2	Pilotes				
7304	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en pilote instrumentado con más de 4 tubos de acero (Diez diagrafías por pilote)		Recomendaciones CEDEX	1	2	Pilotes				
	1.6.3.- Pantallas									
7305	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en muro pantalla instrumentado con 3 tubos de acero (Tres diagrafías por pantalla)		Recomendaciones CEDEX	1	2	Pilotes				
7306	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en muro pantalla instrumentado con 4 tubos de acero (Seis diagrafías por pantalla)		Recomendaciones CEDEX	1	2	Pilotes				
7307	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en pilote instrumentado con más de 4 tubos de acero (Diez diagrafías por pantalla)		Recomendaciones CEDEX	1	2	Pilotes				
	2.- ACERO CORRUGADO PARA ARMAR (ARMADURAS PASIVAS)									
	2.1.- Control documental									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor									
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido		EHE-08 Anejo 19	1	Partida	Partida				
5005	Certificado de adherencia en barras de acero corrugado		UNE EN 10080 - Anexo C	1	Partida	Partida				
	2.2.- Ensayos									
5002	Características geométricas de barras de acero corrugado	*	UNE EN 10080	2	40	Tm	40	2	50.46	100.92
5010	Doblado simple, doblado-desdoblado en barras de acero corrugado	*	UNE EN ISO 15630-1	2	40	Tm	40	2	22.84	45.68
5018	Ensayo de tracción en barras de acero corrugado	**	UNE EN ISO 15630-1 ISO 6892	4	Diámetro y fabricante	Diámetro y fabricante	1	4	48.14	192.56
	3.- ACERO PARA TENSADOS (ARMADURAS ACTIVAS)									
	3.1.- Identificación de los aceros									
	3.1.1.- Alambres									
	3.1.1.1.- Control documenntal									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor			1	Partida	Partida				
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	1	Partida	Partida				
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	1	Partida	Partida				
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	1	Partida	Partida				
	3.1.1.2.- Ensayos									
5003	Características geométricas de alambres y cordones de aceros	*	UNE 36094	2	40	Tm				
5017	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	2	Diámetro	Diámetro				
	3.1.2.- Barras									
	3.1.2.1.- Control documental									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor			1	Partida	Partida				

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	1	Partida	Partida				
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	1	Partida	Partida				
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	1	Partida	Partida				
	3.1.2.2.- Ensayos									
5018	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	2	Diámetro	Diámetro				
	3.1.3.- Cordones									
	3.1.3.1.- Control documental									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor			1	Partida	Partida				
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	1	Partida	Partida				
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	1	Partida	Partida				
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	1	Partida	Partida				
	3.1.3.2.- Ensayos									
5019	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	2	Diámetro	Diámetro				
	3.2.- Caracterización de la lechada de inyección									
3051	Fluidez de lechada de inyección		UNE-EN 445	1	10	día				
3050	Exudación de lechada de inyección		UNE-EN 445	1	10	día				
3052	Reducción de volumen		UNE-EN 445	1	10	día				
3054	Resistencia a compresión		UNE-EN 445	1	10	día				
	3.3.- Control de las instalaciones									
3000	Verificación instalación de tesado		Modelo / EHE-08 Art. 90	1	Equipo	Equipo				
	4.- ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS									
	4.1.- Identificación de los perfiles									
5062	Determinación de cabono total. Método gravimétrico después de combustión en corriente de oxígeno	*	UNE 36312-4:89	1	Tipo acero	Tipo				
5063	Determinación cuantitativa de fósforo	*	UNE 7029	1	Tipo acero	Tipo				
5064	Determinación cuantitativa de azufre	*	UNE 7019	1	Tipo acero	Tipo				
5065	Determinación de nitrógeno. Método espectofotométrico	*	UNE 36317-1:85	1	Tipo acero	Tipo				
5017	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elastíco y alargamiento. Incluyendo mecanizado de probetas.	*	UNE-EN 10002	1	20	Tm				
5014	Ensayo de doblado sobre probetas	*	UNE EN ISO 7438	1	20	Tm				
5015	Ensayo de flexión por choque .Resiliencia	*	UNE 7475	1	20	Tm				
5021	Espesor de chapa	*	UNE EN 10025	5	5	Tm				
5158	Espesor medio del recubrimiento galvanizado	*	UNE-EN ISO 1461	5	5	Tm				
	4.2.- Inspección previa a la soldadura									
5053	Día de técnico en inspección de soldaduras		UNE 14044	1	Estructura / Vano	Estructura / Vano				
	4.3.- Control de las soldaduras									
5050	Certificado homologación de soldadores		UNE- EN 288-3							
5053	Día de técnico en inspección de soldaduras	*	UNE 14044	1	20	Tm				
5058	Inspección por Líquidos penetrantes (Por visita de inspección)	*	UNE 14612 / UNE- EN 571-1	1	20	Tm				
5057	Inspección de pintura, comprobando espesores y adherencia (Por visita de inspección)		NBE-EA 95	1	20	Tm				
5055	Ensayo radiográfico o ultrasonidos soldaduras (Por visita de inspección)	*	UNE- EN 1435 / UNE EN 1714	1	100% Uninones a tope	Ud				
	5.- RELLENO CON MATERIAL GRANULAR (en trasdoses de estructuras)									

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
	5.1.-Identificación de los materiales									
	Análisis granulométrico de material granular		UNE-EN 933-1	1	1000	m^3				
0011	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	1	2500	m^3				
	5.2.- Compactación									
0153	Densidad y humedad "in situ"		ASTM D-3017 / ASTM D-2922	5	Tongada	Tongada				
	6.- NEOPRENOS									
	Certificado de control de fabricación y características									
7057	Control dimensional			1	Tipo	Tipo				
7058	Dureza Shore		UNE-EN ISO 868	1	Estructura	Estructura				
	7.- IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS MEDIANTE LÁMINAS BITUMINOSAS									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia				
7053	Identificación y composición membrana		UNE 104281	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia				
7051	Dimensiones y masa por unidad de área		UNE-EN 1848-1 / UNE-EN 1849-1	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia				
7056	Resistencia al calor y pérdida por calentamiento		UNE-104281-6-3	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia				
7054	Plegabilidad	*	UNE 104281-6-4	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia				
7052	Estabilidad dimensional	*	UNE 104281-6-7	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia				
7050	Determinación de la absorción de agua		UNE 104281-6-11	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia				
7055	Resistencia a tracción		UNE-EN 12311-1	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia				
	8.- ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PARA ESTRUCTURAS									
	8.1.- Vigas, pilas, dinteles, marcos, arcos y otros elementos estructurales									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia				
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo	1	Procedencia	Procedencia				
	8.1.1.- Control de fabricación en planta	*								
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	2	100	m3				
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	2	100	m3				
	8.2.- Elementos para encofrado o prelosa en tableros									
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo	1	Procedencia	Procedencia				
5004	Características geométricas y de armaduras de prelosa		Artículo 91.5.3.4 EHE-08	3	Partida	Partida				
	8.3.- Impostas y barreras rígidas									
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia				
	8.3.1.- Control de fabricación en planta	*								
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	2	100	m^3				
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	2	100	m^3				
	9.- BARANDILLAS Y OTROS ELEMENTOS AUXILIARES METÁLICOS									
	9.1.- Identificación de los elementos metálicos y su protección									
5020	Espesor de la chapa de acero		UNE 135312	1	50	m				
5156	Espesor de pinturas		UNE-EN ISO 2808	1	50	m				
5163	Calidad del galvanizado (Continuidad método Preece)		UNE 7183	1	50	m				
5157	Espesor del galvanizado (Método magnético)		UNE-EN ISO 2178	1	50	m				
	9.2.- Identificación de las pinturas									
6004	Densidad relativa		UNE 135200-2/UNE 4809	1	Tipo	Tipo				
6012	Tiempo de secado		UNE-EN ISO 3678	1	Tipo	Tipo				
6007	Materia no volátil		UNE-EN ISO 3251	1	Tipo	Tipo				
	10.- PRUEBAS DE CARGA EN ESTRUCTURAS									
7200	Prueba de carga estructura		Recomendaciones para la realización de pruebas de carga (Ministerio de Fomento)	1	Vano	Vano				

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
	11.- HORMIGÓN AUTOCOMPACTANTE									
	11.1.- Ensayos previos de dosificación del hormigón									
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	4	Tipo	Tipo				
3020	Caracterización de la fluidez. Ensayo del	*	UNE 83361:2007	4	Tipo	Tipo				
3021	Determinación del tiempo de flujo. Ensayo del embudo en V.	*	UNE 83364:2007	4	Tipo	Tipo				
3022	Caracterización de la fluidez en presencia de barras. Método de la caja en L	*	UNE 83363:2007	4	Tipo	Tipo				
3023	Caracterización de la fluidez en presencia de barras. Ensayo de escurrimiento con el anillo japonés.	*	UNE 83362:2007	4	Tipo	Tipo				
	11.2.- Ensayos característicos									
	11.2.1.- Ensayos característicos de resistencia									
3001	Verificación planta hormigón		Modelo	1	Planta	Planta				
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	6	Tipo	Tipo				
3020	Caracterización de la fluidez. Ensayo del	*	UNE 83361:2007	6	Tipo	Tipo				
3021	Determinación del tiempo de flujo. Ensayo del embudo en V.	*	UNE 83364:2007	6	Tipo	Tipo				
3022	Caracterización de la fluidez en presencia de barras. Método de la caja en L	*	UNE 83363:2007	6	Tipo	Tipo				
3023	Caracterización de la fluidez en presencia de barras. Ensayo de escurrimiento con el anillo japonés.	*	UNE 83362:2007	6	Tipo	Tipo				
3024	Determinación del tiempo abierto	*	EHE- Anejo 17	1	Tipo	Tipo				
	11.2.2.- Ensayos característicos de dosificación									
	Se exigirá certificado de dosificación	*	EHE-08. Anejo 22	1	Tipo	Tipo				
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	3	Tipo	Tipo				
3020	Caracterización de la fluidez. Ensayo del escurrimiento	*	UNE 83361:2007	3	Tipo	Tipo				
3008	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8. Profundidad de penetración de agua bajo presión (3 probetas)	**	UNE EN 12390-8	3	Tipo	Tipo				
	11.3.- Ensayos durante la ejecución									
	Se exigirá certificado de dosificación	*	EHE-08. Anejo 22	1	Tipo	Tipo				
3004	Resistencia a compresión		UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	1 a 6	100	m^3				
3020	Caracterización de la fluidez. Ensayo del		UNE 83361:2007	1	Camión o unidad de suministro	Ud				
3022	Caracterización de la fluidez en presencia de barras. Método de la caja en L	*	UNE 83363:2007	1	Camión o unidad de suministro	Ud				
	12.- Lechada de inyección									
3051	Fluidez de lechada de inyección		UNE-EN 445	1	5	Días	60	12	39.55	474.60
3050	Exudación de lechada de inyección		UNE-EN 445	1	5	Días	60	12	41.73	500.76
3052	Reducción de volumen de lechada de inyección		UNE-EN 445	1	5	Días	60	12	71.65	859.80
3054	Resistencia a compresión		UNE-EN 445	1	5	Días	60	12	39.21	470.52

TOTAL CAPÍTULO III	**3 840.55**

CÓDIGO	ENSAYO	observaciones	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
	CAPÍTULO IV: AFIRMADOS									
	1.- ZAHORRAS									
	1.1.- Control de procedencia del material (en instalación de áridos) *									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Partida	Partida				
2000	Verificación planta de áridos	*	Modelo	1	Por planta	Plantas				
2103	Contenido de compuestos de azufre		UNE-EN 1744-1	1	Procedencia	Procedencia				
3	Análisis granulométrico de zahorra		UNE-EN 933-1	1	Procedencia	Procedencia				
2014	Contenido terrones de arcilla		UNE 7133	1	Procedencia	Procedencia				
100	Contenido de materia orgánica		UNE 103204	1	Procedencia	Procedencia				
2013	Coeficiente de limpieza		Anexo UNE 146130	1	Procedencia	Procedencia				
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 / UNE 103104	1	Procedencia	Procedencia				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	Procedencia	Procedencia				
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	1	Procedencia	Procedencia				
2008	Azul de metileno	*	UNE-EN 933-9	1	Procedencia	Procedencia				
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1	Procedencia	Procedencia				
2027	Porcentaje de partículas trituradas	*	UNE-EN 933-5	1	Procedencia	Procedencia				
2020	Humedad mediante secado en estufa		UNE-EN 1097-5	1	Procedencia	Procedencia				
	1.2.- Control de ejecución (en obra). Fabricación									
2018	Equivalente de arena de áridos	*	UNE-EN 933-8	1	10 000	m^3				
2008	Azul de metileno	*	UNE-EN 933-9	1	10 000	m^3				
3	Análisis granulométrico de zahorra		UNE-EN 933-1	1	10 000	m^3				
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 / UNE 103104	1	10 000	m^3				
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	1	10 000	m^3				
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1	10 000	m^3				
2027	Porcentaje de partículas trituradas	*	UNE-EN 933-5	1	10 000	m^3				
2020	Humedad mediante secado en estufa		UNE-EN 1097-5	1	10 000	m^3				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	10 000	m^3				
	1.3.- Compactación									
153	Densidad in situ y humedad "in situ"		ASTM-D-3017 / ASTM-D-2922	7	3 500	m^2				
150	Carga con placa estática		NLT 357	1	7 000	m^2				
	2.- SUELO CEMENTO									
	2.1.- Control de procedencia del material granular para la fabricación del suelocemento *									
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 / UNE 103104	1	Procedencia	Procedencia				
100	Contenido de materia orgánica		UNE 103204	1	Procedencia	Procedencia				
102	Contenido de sulfatos solubles en suelos	*	UNE 103201	1	Procedencia	Procedencia				
2103	Contenido de compuestos de azufre		UNE-EN 1744-1	1	Procedencia	Procedencia				
2104	Contenido de sulfatos solubles en ácido		UNE-EN 1744-1	1	Procedencia	Procedencia				
2111	Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.	*	UNE146508 EX	1	Procedencia	Procedencia				
2112	Reactividad álcali-carbonato	*	UNE 146507-2	1	Procedencia	Procedencia				
203	Análisis granulométrico de suelo cemento		UNE-EN 933-1	1	Procedencia	Procedencia				
	2.2.- Control de ejecución. Material granular para la fabricación del suelocemento									
203	Análisis granulométrico de suelo cemento		UNE-EN 933-1	1	10 000	m^3				
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 / UNE 103104	1	10 000	m^3				
100	Contenido de materia orgánica		UNE 103204	1	3	mes				
2103	Contenido de compuestos de azufre		UNE-EN 1744-1	1	3	mes				
2104	Contenido de sulfatos solubles en ácido		UNE-EN 1744-1	1	3	mes				
	2,3.- Control de ejecución. Mezcla de los componentes en seco									
203	Análisis granulométrico de suelo cemento		UNE-EN 933-1	1	1 000	m^3				
	2.4.- Cemento									

CÓDIGO	ENSAYO	observaciones	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad (solo en el caso de cementos comunes)		UNE-EN 197-1 UNE 80307	1	Procedencia	Procedencia				
1101	Contenido de trióxido de azufre en cementos	*	UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1100	Contenido de cloruros en cementos		UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1103	Residuo insoluble en ácido clorhídrico y carbonato de sódio.		UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1104	Estabilidad en volumen en cementos		UNE-EN 196-3	1	3	mes				
1105	Pérdida por calcinación de cementos	*	UNE-EN 196-2	1	Tipo	Tipo				
1106	Resistencia mecánica de cementos		UNE-EN 196-1	1	Tipo	Tipo				
1102	Determinación cuantitativa de los componentes del cemento		UNE 80216 . Apart. 6	1	Tipo	Tipo				
1108	Tiempo de fraguado en cementos		UNE-EN 196-3	1	Tipo	Tipo				
	2.5.- Agua									
1002	Determinación del contenido en aceites y grasas en el agua	*	UNE 7235	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1001	Determinación de hidratos de carbono en agua		UNE 7132	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1000	Determinación de cloruros en el agua		UNE 7178	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1003	Determinación del contenido total de sulfatos en agua		UNE 83956	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1004	Determinación del contenido total de sustancias disueltas en agua		UNE 83957	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1005	pH del agua		UNE 83952	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
	2.6.- Control de dosificación y mezclado									
231	Fórmula de trabajo suelo cemento	*	PG-3 513.5.1	1	Tipo / Suelo	Tipo/suelo				
212	Plazo de trabajabilidad		UNE 41240	1	Tipo / Suelo	Tipo/suelo				
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	2	mes	mes				
216	Tiempo de compactación	*	NLT 310	1	mes	mes				
214	Resistencia a compresión simple (7 días)	*	NLT 305	1	7000	m^2				
14	Humedad mediante secado en estufa	*	UNE 103300	1	7000	m^2				
	2.7.- Control de la extensión y compactación									
153	Densidad in situ y humedad "in situ"		ASTM-D-3017 / ASTM-D-2922	7	3500	m^2				
	2.8.- Control de recepción de la unidad terminada									
206	Determinación del espesor de la capa. Extracción de probetas testigo		NLT 314	2	5000	m^2				
	3.- GRAVA-CEMENTO									
	3.1.- Control de procedencia de los áridos *									
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	Procedencia	Procedencia				
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2027	Porcentaje de partículas trituradas		UNE-EN 933-5	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
100	Contenido de materia orgánica		UNE 103204	1	Procedencia	Procedencia				
2103	Contenido de compuestos de azufre		UNE-EN 1744-1	1	Procedencia	Procedencia				
2104	Contenido de sulfatos solubles en ácido		UNE-EN 1744-1	1	Procedencia	Procedencia				
2111	Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.	*	UNE146508 EX	1	Procedencia	Procedencia				
2112	Reactividad álcali-carbonato	*	UNE 146507-2	1	Procedencia	Procedencia				
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2014	Contenido de terrones de arcilla		UNE-7133	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	1	Procedencia	Procedencia				
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 / UNE 103104	1	Procedencia	Procedencia				
	3.2.- Control de ejecución.Áridos (en obra). Fabricación									
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	1000	m^3				
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	1	1000	m^3				
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1	20000	m^3				
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 / UNE 103104	1	20000	m^3				

CÓDIGO	ENSAYO	observaciones	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
2027	Porcentaje de partículas trituradas		UNE-EN 933-5	1	20000	m^3				
2103	Contenido de compuestos de azufre		UNE-EN 1744-1	1	3	mes				
2104	Contenido de sulfatos solubles en ácido		UNE-EN 1744-1	1	3	mes				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	3	mes				
2014	Contenido de terrones de arcilla		UNE-7133	1	3	mes				
	3,3.- Control de ejecución. Mezcla de los componentes en seco									
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	1000	m^3				
	3.4.- Agua									
1002	Determinación del contenido en aceites y grasas en el agua	*	UNE 7235	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1001	Determinación de hidratos de carbono en agua		UNE 7132	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1000	Determinación de cloruros en el agua		UNE 7178	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1003	Determinación del contenido total de sulfatos en agua		UNE 83956	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1004	Determinación del contenido total de sustancias disueltas en agua		UNE 83957	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1005	pH del agua		UNE 83952	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
	3.5.- Cemento									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad (solo en el caso de cementos comunes)		UNE-EN 197-1 UNE 80307	1	Procedencia	Procedencia				
1101	Contenido de trióxido de azufre en cementos	*	UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1100	Contenido de cloruros en cementos		UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1103	Residuo insoluble en ácido clorhídrico y carbonato de sódio.		UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1104	Estabilidad en volumen en cementos		UNE-EN 196-3	1	3	mes				
1105	Pérdida por calcinación de cementos	*	UNE-EN 196-2	1	Tipo	Tipo				
1106	Resistencia mecánica de cementos		UNE-EN 196-1	1	Tipo	Tipo				
1102	Determinación cuantitativa de los componentes del cemento		UNE 80216 . Apart. 6	1	Tipo	Tipo				
1108	Tiempo de fraguado en cementos		UNE-EN 196-3	1	Tipo	Tipo				
	3.6.- Control de dosificación y mezclado									
211	Fórmula de trabajo para gravacemento	*		1	Tipo / Suelo	Tipo/Suelo				
212	Plazo de trabajabilidad		UNE 41240	1	Tipo / Suelo	Tipo/Suelo				
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	2	mes	mes				
216	Tiempo de compactación	*	NLT 310	1	mes	mes				
214	Resistencia a compresión simple (7 días)		NLT 305	1	7000	m^2				
14	Humedad mediante secado en estufa		UNE 103300	1	7000	m^2				
	3.7.- Control de la extensión y compactación									
153	Densidad in situ y humedad "in situ"		ASTM-D-3017 / ASTM-D-2922	5	5000	m^2				
	3.8.- Control de recepción de la unidad terminada									
206	Determinación del espesor de la capa. Extracción de probetas testigo		NLT 314	2	5000	m^2				
	4.- GRAVA - EMULSIÓN									
	4.1.- Ensayos previos de aptitud de los materiales *									
	4.1.1.- Control previo de los áridos									
2000	Verificación planta de áridos	*	Modelo	1	Procedencia	Procedencia				
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	2	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2027	Porcentaje de partículas trituradas		UNE-EN 933-5	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2018	Equivalente de arena de áridos	*	UNE -EN 933-8	2	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2008	Azul de metileno		UNE-EN 933-9	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 / UNE 103104	2	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
100	Contenido de materia orgánica		UNE 103204	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
	4.1.2.- Ensayos complementarios									
2022	Indice de lajas		UNE-EN 933-3	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2012	Coeficiente de limpieza		NLT 172	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				

CÓDIGO	ENSAYO	observaciones	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
2201	Coeficiente Actividad del filler (Lhorty)		NLT 178	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2015	Densidad relativa y absorción de los áridos		UNE-EN 1097-6	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2208	Envuelta y resistencia al desplazamiento por el agua de las emulsiones bituminosas		NLT 196	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2204	Adhesividad Rieder Webel de la arena		NLT 355	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
	4.2.- Comprobación de la Dosificación de la Grava - Emulsión									
217	Verificación planta de Grava - Emulsión			1	Procedencia	Procedencia				
218	Fórmula de trabajo para grava emulsión	*	NLT 389/00	1	Tipo/Procedencia	Tipo				
	4.3.- Control de fabricación de la Grava-Emulsión (en obra)									
	4.3.1.- Control de los áridos									
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	2000	m^3				
2027	Porcentaje de partículas trituradas		UNE-EN 933-5	1	2000	m^3				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	10000	m^3				
2018	Equivalente de arena de áridos	*	UNE-EN 933-8	1	2000	m^3				
2008	Azul de metileno		UNE-EN 933-9	1	2000	m^3				
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 / UNE 103104	1	2000	m^3				
100	Contenido de materia orgánica		UNE 103204	1	5000	m^3				
	4.3.2.- Ensayos complementarios									
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1	10000	m^3				
2012	Coeficiente de limpieza		NLT 172	1	10000	m^3				
2201	Coeficiente Actividad del filler (Lhorty)		NLT 178	1	5000	m^3				
11	Ensayo de compactación. Proctor modificado		UNE 103501	1	2000	m^3				
2015	Densidad relativa y absorción de los áridos		UNE-EN 1097-6	1	10000	m^3				
2208	Envuelta y resistencia al desplazamiento por el agua de las emulsiones bituminosas		NLT 196	1	10000	m^3				
2204	Adhesividad Rieder Webel de la arena		NLT 355	1	20000	m^3				
	4.4.- Control de la Grava-Emulsión fabricada									
4101	Análisis granulométrico de los áridos recuperados de las mezclas bituminosas		NLT 165	1	5000	m^3				
4102	Contenido de ligante		NLT 164	1	5000	m^3				
4109	Ensayo de inmersión - compresión (mezcla fabricada en planta)		NLT 162	1	1000	m^3				
	4.5.- Control de extensión y compactación									
153	Densidad in situ y humedad "in situ"		ASTM-D-3017 / ASTM-D-2922	5	1000	m^3				
152	Densidad in situ y humedad (M. arena)		UNE 103503	1	2000	m^3				
	4.6.- Control final de acabado									
4103	Densidad, espesor y huecos sobre testigos		NLT 168	1	1000	m^3				
	5.- HORMIGÓN COMPACTADO									
	5.1.- Áridos. Control de procedencia (en instalación)*									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Partida	Partida				
2000	Verificación planta de áridos		Modelo	1	Por planta	Plantas				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	Procedencia	Procedencia				
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2027	Porcentaje de partículas trituradas		UNE-EN 933-5	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
100	Contenido de materia orgánica		UNE 103204	1	Procedencia	Procedencia				
2103	Contenido de compuestos de azufre		UNE-EN 1744-1	1	Procedencia	Procedencia				
2104	Contenido de sulfatos solubles en ácido		UNE-EN 1744-1	1	Procedencia	Procedencia				
2111	Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.	*	UNE146508 EX	1	Procedencia	Procedencia				
2112	Reactividad álcali-carbonato	*	UNE 146507-2	1	Procedencia	Procedencia				
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2014	Contenido de terrones de arcilla		UNE-7133	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				

CÓDIGO	ENSAYO	observaciones	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	1	Procedencia	Procedencia				
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 / UNE 103104	1	Procedencia	Procedencia				
	5.2.- Áridos. Control de ejecución. Fabricación									
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	1 000	m^3				
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	1	1 000	m^3				
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1	20 000	m^3				
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 / UNE	1	20 000	m^3				
2027	Porcentaje de partículas trituradas		UNE-EN 933-5	1	20 000	m^3				
2104	Contenido de sulfatos solubles en ácido		UNE-EN 1744-1	1	3	mes				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	3	mes				
2014	Contenido de terrones de arcilla		UNE 7133	1	3	mes				
	5.3.- Agua para amasado y curado									
1002	Determinación del contenido en aceites y grasas en el agua	*	UNE 7235	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1001	Determinación de hidratos de carbono en agua		UNE 7132	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1000	Determinación de cloruros en el agua		UNE 7178	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1003	Determinación del contenido total de sulfatos en agua		UNE 83956	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1004	Determinación del contenido total de sustancias disueltas en agua		UNE 83957	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1005	pH del agua		UNE 83952	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
	5.4.- Cemento									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad (solo en el caso de cementos comunes)		UNE-EN 197-1 UNE 80307	1	Procedencia	Procedencia				
1101	Contenido de trióxido de azufre en cementos	*	UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1100	Contenido de cloruros en cementos		UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1103	Residuo insoluble en ácido clorhídrico y carbonato de sódio.		UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1104	Estabilidad en volumen en cementos		UNE-EN 196-3	1	3	mes				
1105	Pérdida por calcinación de cementos	*	UNE-EN 196-2	1	Tipo	Tipo				
1106	Resistencia mecánica de cementos		UNE-EN 196-1	1	Tipo	Tipo				
1102	Determinación cuantitativa de los componentes del cemento		UNE 80216 . Apart. 6	1	Tipo	Tipo				
1108	Tiempo de fraguado en cementos		UNE-EN 196-3	1	Tipo	Tipo				
	5.5.- Identificación de las adiciones (cenizas volantes)									
1109	Contenido en anhídrido sulfúrico		UNE-EN 196-2	1	Procedencia	Procedencia				
1110	Contenido en cloruros		UNE-EN 196-2	1	Procedencia	Procedencia				
1111	Contenido en óxido de calcio libre		UNE-EN 451-1	1	Procedencia	Procedencia				
1112	Determinación de la finura		UNE-EN 451-2	1	Procedencia	Procedencia				
1103	Determinación de la pérdida por calcinación		UNE-EN 196-2	1	Procedencia	Procedencia				
1115	Índice de actividad con cemento Portland		UNE-EN 196-1 y UNE EN 450-1	1	Procedencia	Procedencia				
1114	Estabilidad de volumen Le Chatelier (Expansión)		UNE-EN 196-3	1	Procedencia	Procedencia				
	5.6.- Dosificación de la mezcla									
3016	Estudio dosificación de hormigón compactado	*		1	Tipo / Resistencia	Tipo/Resistencia				
	5.7.- Ensayos característicos en obra									
3006	Rotura tracción indirecta (Ensayo brasileño)	*	UNE 83306	1	Serie/Dosificación	Serie/Dosificación				
	5.8.- Control de fabricación de la mezcla									
3001	Verificación planta hormigón		Modelo	1	Por planta	Plantas				
2005	Análisis granulométrico áridos		UNE-EN 933-1	1	semana	Semana				
14	Humedad mediante secado en estufa		UNE 103300	1	semana	Semana				
212	Plazo de trabajabilidad		UNE 41240	1	Tipo / Suelo	Tipo/Suelo				
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	2	mes	mes				
216	Tiempo de compactación	*	NLT 310	1	mes	mes				
3006	Rotura tracción indirecta (Ensayo brasileño)		UNE 83306	1	1 000	m^3				
	5.9.- Control de la compactación									
153	Densidad y humedad "in situ"		ASTM-D-3017 ASTM-D-2922	1	1 000	m^2				

CÓDIGO	ENSAYO	observaciones	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
	6.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN									
	6.1.- Áridos. Control de procedencia									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Partida	Partida				
2000	Verificación planta de áridos		Modelo	1	Por planta	Plantas				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	Procedencia	Procedencia				
2029	Proporción de partículas silíceas del árido fino		NLT 371	1	Procedencia	Procedencia				
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	Procedencia	Procedencia				
2018	Equivalente de arena de áridos	*	UNE-EN 933-8	1	Procedencia	Procedencia				
2008	Azul de metileno		UNE-EN 933-9	1	Procedencia	Procedencia				
2206	Coeficiente pulimento acelerado		UNE EN 1097-8	1	Procedencia	Procedencia				
	6,2.- Áridos. Control de fabricación									
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	1 000	m^3				
2018	Equivalente de arena de áridos	*	UNE-EN 933-8	1	1 000	m^3				
2008	Azul de metileno		UNE-EN 933-9							
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1	1 000	m^3				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	mes	mes				
	6.3.- Cemento									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad (solo en el caso de cementos comunes)		UNE-EN 197-1 UNE 80307	1	Procedencia	Procedencia				
1101	Contenido de trióxido de azufre en cementos	*	UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1100	Contenido de cloruros en cementos		UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1103	Residuo insoluble en ácido clorhídrico y carbonato de sódio.		UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1104	Estabilidad en volumen en cementos		UNE-EN 196-3	1	3	mes				
1105	Pérdida por calcinación de cementos	*	UNE-EN 196-2	1	Tipo	Tipo				
1106	Resistencia mecánica de cementos		UNE-EN 196-1	1	Tipo	Tipo				
1102	Determinación cuantitativa de los componentes del cemento		UNE 80216 . Apart. 6	1	Tipo	Tipo				
1108	Tiempo de fraguado en cementos		UNE-EN 196-3	1	Tipo	Tipo				
	6.4.- Identificación del agua para amasado y curado									
1002	Determinación del contenido en aceites y grasas en el agua	*	UNE 7235	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1001	Determinación de hidratos de carbono en agua		UNE 7132	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1000	Determinación de cloruros en el agua		UNE 7178	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1003	Determinación del contenido total de sulfatos en agua		UNE 83956	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1004	Determinación del contenido total de sustancias disueltas en agua		UNE 83957	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1005	pH del agua		UNE 83952	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
	6.5.- Identificación de las adiciones (cenizas volantes)									
1109	Contenido en anhídrido sulfúrico		UNE-EN 196-2	1	Procedencia	Procedencia				
1110	Contenido en cloruros		UNE-EN 196-2	1	Procedencia	Procedencia				
1111	Contenido en óxido de calcio libre		UNE-EN 451-1	1	Procedencia	Procedencia				
1112	Determinación de la finura		UNE-EN 451-2	1	Procedencia	Procedencia				
1103	Determinación de la pérdida por calcinación		UNE-EN 196-2	1	Procedencia	Procedencia				
1115	Índice de actividad con cemento Portland		UNE-EN 196-1 y UNE EN 450-1	1	Procedencia	Procedencia				
1114	Estabilidad de volumen Le Chatelier (Expansión)		UNE-EN 196-3	1	Procedencia	Procedencia				
	6.6.- Identificación de las barras de acero de unión									
	6.6.1.- Control documental									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor									
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	1	Partida	Partida				
5005	Certificado de adherencia en barras de acero corrugado		UNE EN 10080 - Anexo C		Partida	Partida				
	6.6.1.- Control mediante ensayos									
5002	Características geométricas de barras de acero corrugado	*	UNE EN 10080	2	40	Tm				
5010	Doblado simple, doblado-desdoblado en barras de acero corrugado	*	UNE EN ISO 15630-1	2	40	Tm				
5018	Ensayo de tracción en barras de acero corrugado	**	UNE EN ISO 15630-1	4	Diámetro y fabricante	Diámetro/fabricante				
	6.7.- Identificación de los pasadores de unión									
5001	Características dimensionales		UNE-EN 13877-3 UNE-EN 10060	1	Diámetro	Diámetro				

CÓDIGO	ENSAYO	observaciones	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
5016	Ensayo de tracción		UNE-EN 13877-3 UNE-EN 15630-1	1	Diámetro	Diámetro				
	6.8.- Dosificación de la mezcla									
3017	Estudio de dosificación de hormigones para pavimentos	*		1	Tipo / Resistencia	Tipo/Resistencia				
	6.9.- Control de fabricación del hormigón									
3001	Verificación planta hormigón		Modelo	1	Por planta	Plantas				
	6.9.1 Mezcla de áridos									
2005	Análisis granulométrico áridos		UNE-EN 933-1	1	1 000	m^3				
	6.9.2.- Ensayos previos de dosificación del hormigón									
3005	Resistencia a flexotracción	*	UNE 83300, 1 y 5		Tipo/Resistencia	Tipo/Resistencia				
3003	Consistencia en cono de Abrams		UNE 83313		Tipo/Resistencia	Tipo/Resistencia				
3007	Contenido de aire (método presión)		UNE 83315		Tipo/Resistencia	Tipo/Resistencia				
	6.9.3.- Ensayos característicos del hormigón en obra									
3005	Resistencia a flexotracción	*	UNE-83300, 1 y 5		Fórmulas de trabajo	Fórmulas de trabajo				
3003	Consistencia en cono de Abrams		UNE 83313		Fórmulas de trabajo	Fórmulas de trabajo				
3007	Contenido de aire (método presión)		UNE 83315		Fórmulas de trabajo	Fórmulas de trabajo				
	6.9.4 Ensayos de control del hormigón									
3005	Resistencia a flexotracción		UNE 83315	1	1 000	m^3				
3003	Consistencia en Consistencia en cono de Abrams		UNE 83313	1	1 000	m^3				
3007	Contenido de aire (método presión)		UNE 83301	1	1 000	m^3				
	6.10.- Ensayos informativos y de acabado									
3005	Resistencia a flexotracción		UNE 83302 , 6	2	Dia	Dia				
7203	Textura superficial	*	NLT 335							
7202	Indice de Regularidad Internacional		NLT 332							
7201	Coeficiente de rozamiento transversal		NLT 336							
	7.- HORMIGÓN MAGRO VIBRADO									
	7.1.- Áridos. Control de procedencia									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Partida	Partida				
2000	Verificación planta de áridos		Modelo	1	Por planta	Plantas				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	Procedencia	Procedencia				
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	Procedencia	Procedencia				
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	1	Procedencia	Procedencia				
2008	Azul de metileno		UNE-EN 933-9	1	Procedencia	Procedencia				
	7,2.- Áridos. Control de fabricación									
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	1	1 000	m^3				
2008	Azul de metileno		UNE-EN 933-9	1	1 000	m^3				
2001	% finos que pasan por el tamiz 0,063 mm		UNE-EN 933-1	1	1 000	m^3				
2022	Indice de lajas		UNE-EN 933-3	1	Mes	mes				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	3	mes				
2014	Contenuido terrones de arcilla		UNE 7133	1	3	mes				
2025	Porcentaje de partículas blandas		UNE 7134	1	3	mes				
2023	Material de peso específico <2,0		UNE 7244	1	3	mes				
2103	Contenido de compuestos de azufre		UNE-EN 1744-1	1	3	mes				
2104	Contenido de sulfatos solubles en ácido		UNE-EN 1744-1	1	3	mes				
2102	Contenido de cloruros solubles en agua en áridos		UNE-EN 1744-1	1	3	mes				
2111	Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.	*	UNE146508 EX	1	3	mes				
2112	Reactividad álcali-carbonato	*	UNE 146507-2	1	3	mes				
	7.3.- Cemento									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad (solo en el caso de cementos comunes)		UNE-EN 197-1 UNE 80307	1	Procedencia	Procedencia				
1101	Contenido de trióxido de azufre en cementos	*	UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1100	Contenido de cloruros en cementos		UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1103	Residuo insoluble en ácido clorhídrico y carbonato de sódio.		UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1104	Estabilidad en volumen en cementos		UNE-EN 196-3	1	3	mes				
1105	Pérdida por calcinación de cementos	*	UNE-EN 196-2	1	Tipo	Tipo				
1106	Resistencia mecánica de cementos		UNE-EN 196-1	1	Tipo	Tipo				

CÓDIGO	ENSAYO	observaciones	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
1102	Determinación cuantitativa de los componentes del cemento		UNE 80216 . Apart. 6	1	Tipo	Tipo				
1108	Tiempo de fraguado en cementos		UNE-EN 196-3	1	Tipo	Tipo				
	7.4.- Identificación del agua para amasado y curado									
1002	Determinación del contenido en aceites y grasas en el agua	*	UNE 7235	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1001	Determinación de hidratos de carbono en agua		UNE 7132	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1000	Determinación de cloruros en el agua		UNE 7178	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1003	Determinación del contenido total de sulfatos en agua		UNE 83956	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1004	Determinación del contenido total de sustancias disueltas en agua		UNE 83957	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
1005	pH del agua		UNE 83952	1	Tipo / Procedencia	Tipo/procedencia				
	7.5.- Dosificación de la mezcla									
3012	Estudio de dosificación de hormigones	*	UNE 83300,1,3,4	1	Tipo / Resistencia	Tipo/Resistencia				
	7.6.- Control de fabricación de la mezcla									
3001	Verificación planta hormigón		Modelo	1	Por planta	Plantas				
3004	Resistencia a compresión		UNE 83300,1,3,4	1	1 000	m^3				
3003	Consistencia en cono de Abrams		UNE 83313	1	1 000	m^3				
3007	Contenido de aire (método presión)		UNE 83315	1	1 000	m^3				
	8.- BETUNES EMPLEADOS EN MEZCLAS BITUMINOSAS Y RIEGOS									
	8.1.- Betunes asfálticos									
	8.1.1.-Control de recepción de las cisternas									
	Certificado de análisis			1	Tipo/Procedencia	Tipo/procedencia				
4005	Penetración betún	*	NLT 124							
	8.1.2.-Control a la entrada del mezclador									
4005	Penetración betún		NLT 124	1	500	Tm				
	8.1.3.-Control adicional									
4005	Penetración betún		NLT 124	1	Tipo	Tipo				
4004	Indice de penetración		NLT 181	1	Tipo	Tipo				
4006	Punto de Fragilidad Fraass		NLT 182	1	Tipo	Tipo				
4008	Punto de reblandecimiento de anillo y bola		NLT 125	1	Tipo	Tipo				
4002	Ductilidad	*	NLT 126	1	Tipo	Tipo				
4009	Solubilidad en tolueno		NLT 130	1	Tipo	Tipo				
4000	Contenido en agua		NLT 123	1	Tipo	Tipo				
4007	Punto de inflamación y combustión de los materiales bituminosos		NLT 127	1	Tipo	Tipo				
4001	Densidad relativa		NLT 122	1	Tipo	Tipo				
4003	Efecto del calor y del aire sobre los materiales bituminosos en pelicula fina		NLT 185	1	Tipo	Tipo				
4056	Penetración sobre el residuo		NLT 124	1	Tipo	Tipo				
4013	Variación de punto de reblandecimiento anillo y bola		NLT 125	1	Tipo	Tipo				
4052	Ductilidad del residuo		NLT 126	1	Tipo	Tipo				
	8.2- Betunes asfálticos modificados con polímeros									
	8.2.1.- Control de recepción de las cisternas									
	Certificado de análisis			1	Tipo/Procedencia	Tipo/procedencia				
4005	Penetración betún	*	NLT 124							
4008	Punto de reblandecimiento de anillo y bola		NLT 125							
4012	Recuperación elástica por torsión de betunes modificados		NLT 329							
	8.2.2.-Control a la entrada del mezclador									
4005	Penetración betún		NLT 124	1	500	Tm				
4008	Punto de reblandecimiento de anillo y bola		NLT 125	1	500	Tm				
4012	Recuperación elástica por torsión de betunes modificados		NLT 329	1	500	Tm				
	8.2.3.-Control adicional									
4005	Penetración betún		NLT 124	1	Tipo	Tipo				
4008	Punto de reblandecimiento de anillo y bola		NLT 125	1	Tipo	Tipo				

CÓDIGO	ENSAYO	observaciones	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
4012	Recuperación elástica por torsión de betunes modificados por torsión de betunes modificados		NLT 329	1	Tipo	Tipo				
4006	Punto de Fragilidad Fraass		NLT 182	1	Tipo	Tipo				
4052	Ductilidad del residuo		NLT 126	1	Tipo	Tipo				
4010	Consistencia de los materiales bituminosos mediante el flotador		NLT 183	1	Tipo	Tipo				
4011	Estabilidad al almacenamiento		NLT 328	1	Tipo	Tipo				
4000	Contenido en agua		NLT 123	1	Tipo	Tipo				
4007	Punto de inflamación y combustión de los materiales bituminosos	*	NLT 127	1	Tipo	Tipo				
4001	Densidad relativa		NLT 122	1	Tipo	Tipo				
4003	Efecto del calor y del aire sobre los materiales bituminosos en pelicula fina		NLT 185	1	Tipo	Tipo				
4056	Penetración sobre el residuo		NLT 124	1	Tipo	Tipo				
4013	Variación de punto de reblandecimiento anillo y bola		NLT 125	1	Tipo	Tipo				
4052	Ductilidad del residuo		NLT 126	1	Tipo	Tipo				
	8.3- Betunes fluidificados para riegos de imprimación									
	8.3.1- Control de recepción de las cisternas y bidones									
	Certificado de análisis			1	Tipo/Procedencia	Tipo/procedencia				
4016	Viscosidad Saybolt Furol		NLT 133							
4014	Destilación de betunes fluidificados	*	NLT 134							
4056	Penetración sobre el residuo		NLT 124							
	8.3.2- Control en el momento de empleo									
4016	Viscosidad Saybolt Furol		NLT 133	1	125	Tm				
4014	Destilación de betunes fluidificados		NLT 134	1	125	Tm				
4056	Penetración sobre el residuo		NLT 124	1	125	Tm				
	8.3.3- Control adicional									
4016	Viscosidad Saybolt Furol		NLT 133	1	Tipo	Tipo				
4014	Destilación de betunes fluidificados		NLT 134	1	Tipo	Tipo				
4056	Penetración sobre el residuo		NLT 124	1	Tipo	Tipo				
4015	Punto de inflamación y combustión de los materiales bituminosos		NLT 136	1	Tipo	Tipo				
4014	Destilación de betunes fluidificados		NLT 134	1	Tipo	Tipo				
4000	Contenido en agua	*	NLT 123	1	Tipo	Tipo				
4052	Ductilidad del residuo		NLT 126	1	Tipo	Tipo				
4009	Solubilidad en tolueno		NLT 130	1	Tipo	Tipo				
	8.4.- Betunes fluxados									
	8.4.1.-Control de recepción de las cisternas									
	Certificado de análisis			1	Tipo/Procedencia	Tipo/procedencia				
4019	Viscosidad STV		NLT 187							
4014	Destilación	*	NLT 134							
4056	Penetración del residuo		NLT 124							
	8.4.2.- Control en el momento de empleo									
4019	Viscosidad STV		NLT 187	1	125	Tm				
4014	Destilación		NLT 134	1	125	Tm				
4056	Penetración del residuo		NLT 124	1	125	Tm				
	8.4.3.- Control adicional									
4019	Viscosidad STV		NLT 187	1	Tipo	Tipo				
4014	Destilación		NLT 134	1	Tipo	Tipo				
4056	Penetración del residuo		NLT 124	1	Tipo	Tipo				
4015	Punto de inflamación y combustión de los materiales bituminosos		NLT 136	1	Tipo	Tipo				
4014	Residuo de destilación a 360ºC *	*	NLT 134	1	Tipo	Tipo				
4017	Fenoles en alquitranes		NLT 190	1	Tipo	Tipo				
4018	Naftalinas en alquitranes		NLT 191	1	Tipo	Tipo				
	9.- EMULSIONES BITUMINOSAS EMPLEADAS EN RIEGOS, LECHADAS, MEZCLAS Y RECICLADOS									
	9.1.-Emulsiones bituminosas									
	9.1.1.- Control de recepción en bidones o cisternas									
	Certificado de análisis			1	Tipo/Procedencia	Tipo/procedencia				
4050	Carga de partículas		NLT 194							
4060	Viscosidad Saybolt Furol de las emulsiones bituminosas	*	NLT 138							

CÓDIGO	ENSAYO	observaciones	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
4051	Contenido en agua		NLT 137							
4059	Tamizado de las emulsiones bituminosas		NLT 142							
	9.1.2.- Control en el momento de empleo									
4050	Carga de partículas	*	NLT 194	1	150	Tm				
4060	Viscosidad Saybolt Furol de las emulsiones bituminosas		NLT 138	1	150	Tm				
4051	Contenido en agua		NLT 137	1	150	Tm				
4059	Tamizado de las emulsiones bituminosas		NLT 142	1	150	Tm				
	9.1.3.- Control adicional									
4050	Carga de partículas		NLT 194	1	Tipo	Tipo				
4060	Viscosidad Saybolt Furol de las emulsiones bituminosas		NLT 138	1	Tipo	Tipo				
4051	Contenido en agua		NLT 137	1	Tipo	Tipo				
4059	Tamizado de las emulsiones bituminosas		NLT 142	1	Tipo	Tipo				
4057	Betún asfáltico residual	*	NLT 139	1	Tipo	Tipo				
4055	Fluidificante por destilación		NLT 139	1	Tipo	Tipo				
4058	Sedimentación de las emulsiones bituminosas		NLT 140	1	Tipo	Tipo				
4053	Estabilidad: ensayo de demulsibilidad		NLT 141	1	Tipo	Tipo				
4054	Estabilidad: ensayo de mezcla con cemento		NLT 144	1	Tipo	Tipo				
4056	Penetración en el residuo		NLT 124	1	Tipo	Tipo				
4052	Ductilidad del residuo		NLT 126	1	Tipo	Tipo				
4009	Solubilidad en tolueno		NLT 130	1	Tipo	Tipo				
	9.2.- Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros									
	9.2.1.- Control de recepción de las cisternas									
	Certificado de análisis			1	Tipo/Procedencia	Tipo/procedencia				
4061	Residuo por evaporación a 163ºC de las emulsiones bituminosas	*	NLT 147							
4056	Penetración sobre el residuo		NLT 124							
4008	Punto de reblandecimiento de anillo y bola		NLT 125							
4012	Recuperación elástica por torsión de betunes modificados		NLT 329							
	9.2.2.- Control en el momento de empleo									
4061	Residuo por evaporación a 163ºC de las emulsiones bituminosas	*	NLT 147	1	150	Tm				
4056	Penetración sobre el residuo		NLT 124	1	150	Tm				
4008	Punto de reblandecimiento de anillo y bola		NLT 125	1	150	Tm				
4012	Recuperación elástica por torsión de betunes modificados		NLT 329	1	150	Tm				
	9.2.3.- Control adicional									
4061	Residuo por evaporación a 163ºC de las emulsiones bituminosas		NLT 147	1	Tipo	Tipo				
4056	Penetración sobre el residuo		NLT 124	1	Tipo	Tipo				
4008	Punto de reblandecimiento de anillo y bola		NLT 125	1	Tipo	Tipo				
4012	Recuperación elástica por torsión de betunes modificados		NLT 329	1	Tipo	Tipo				
4060	Viscosidad Saybolt Furol de las emulsiones bituminosas	*	NLT 138	1	Tipo	Tipo				
4050	Carga de partículas		NLT 194	1	Tipo	Tipo				
4051	Contenido en agua		NLT 137	1	Tipo	Tipo				
4057	Betún asfáltico residual		NLT 139	1	Tipo	Tipo				
4055	Fluidificante por destilación		NLT 139	1	Tipo	Tipo				
4058	Sedimentación de las emulsiones bituminosas		NLT 140	1	Tipo	Tipo				
4059	Tamizado de las emulsiones bituminosas		NLT 142	1	Tipo	Tipo				
4054	Estabilidad: ensayo de mezcla con cemento		NLT 144	1	Tipo	Tipo				
4052	Ductilidad del residuo		NLT 126	1	Tipo	Tipo				
	10.- ÁRIDOS DE APORTACIÓN PARA RIEGOS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES									
	10.1.- Áridos de cobertura para riegos de imprimación y/o curado									
	10.1.1- Control de procedencia									
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	1	Tipo/Procedencia	Tipo/procedencia				
	10.1.2- Control de recepción									
2002	% pasa tamiz 4 UNE		UNE EN 933-2	1	Tipo/Procedencia	Tipo/procedencia				
2001	% pasa tamiz 0,063 UNE		UNE EN 933-2	1	Tipo/Procedencia	Tipo/procedencia				
13	Humedad mediante secado en estufa		NLT 102	1	Tipo/Procedencia	Tipo/procedencia				

CÓDIGO	ENSAYO	observaciones	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
	10.2- Áridos para tratamientos superficiales									
	10.2.1- Control de procedencia (en instalación de áridos)									
2000	Verificación planta de áridos *	*	Modelo	1	Por planta	Plantas				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2							
2205	Coeficiente de pulimento acelerado		NLT 174 / 175							
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3							
2027	Porcentaje de partículas trituradas		UNE-EN 933-5							
	10.2.2- Control de recepción (en obra)									
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2012	Coeficiente de limpieza		NLT 172	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2027	Porcentaje de partículas trituradas		UNE-EN 933-5	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2203	Adhesividad por inmersión		NLT 166	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
	10.2.3- Control de ejecución									
4104	Dotación por cata. (Kg/m^2) de áridos	*	NLT 164	1	10000	m^2				
4105	Dotación por cata. (Kg/m^2) de betún residual		NLT 165	1	10000	m^2				
2007	Análisis granulométrico del árido combinado (extraído de las catas)		UNE-EN 933-1	1	10000	m^2				
	11.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE									
	11.1.- Ensayos previos de aptitud de áridos									
	11.1.1.- Árido grueso. Control de procedencia *									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Partida	Partida				
2000	Verificación planta de áridos	*	Modelo	1	Por planta	Plantas				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2015	Densidad relativa y absorción se áridos		UNE-EN 1097-6	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2027	Porcentaje de partículas trituradas		UNE-EN 933-5	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2013	Coeficiente de limpieza		UNE 146130	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2206	Coeficiente pulimento acelerado		UNE EN 1097-8	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
	11.1.2.- Árido fino. Control de procedencia									
2000	Verificación planta de áridos	*	Modelo	1	Por planta	Plantas				
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2008	Azul de metileno		UNE-EN 933-9	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2015	Densidad relativa y absorción de áridos		UNE-EN 1097-6	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
	11.1.3.- Filler contenido en la arena. Control de procedencia									
2209	Análisis granulométrico del polvo mineral (tamizado en corriente de aire)		UNE EN 933-10	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
2210	Densidad aparente del filler en queroseno		Anexo A UNE EN 1097-3	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
	11.1.4.- Filler de aportación. Control de procedencia *									
2209	Análisis granulométrico del polvo mineral (tamizado en corriente de aire)	*	UNE EN 933-10	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
2210	Densidad aparente del filler en queroseno		Anexo A UNE EN 1097-3	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
	11.2.- Verificación de la fórmula de trabajo, etiqueta CE, de la mezcla bituminosa y tramo de prueba *									
	11.2.1.- Verificación de la fórmula de trabajo, etiqueta CE, de la mezcla bituminosa. *									
4100	Verificación planta M.B.C.		Modelo	1	Por planta	Plantas				

CÓDIGO	ENSAYO	observaciones	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
4116	Verificación de la fórmula de trabajo	*	UNE EN 12697-5 UNE EN 12697-6 UNE EN 12697-8	1	Tipo	Tipo				
4117	Sensibilidad al agua (mezcla fabricada en el laboratorio)		UNE EN 12697-12	2	Tipo	Tipo				
4118	Ensayo de pérdida de partículas		UNE EN 12697-17	1	Tipo	Tipo				
4119	Ensayo de escurrimiento		UNE EN 12697-18	1	Tipo	Tipo				
4120	Ensayo de rodadura de las mezclas bituminosas mediante la pista de ensayo en laboratorio		UNE EN 12697-22	2	Tipo	Tipo				
4121	Valor del módulo dinámico a 20ºC.		Anexo C. UNE EN 12697-26	1	Tipo	Tipo				
	11.2,2.- Tramo de prueba	*								
4101	Determinación de la granulometría de los áridos extraídos	*	UNE EN 12697-2	1	Tipo	Tipo				
4102	Contenido de ligante en mezclas bituminosas		UNE EN 12697-1	1	Tipo	Tipo				
4122	Determinación de la densidad máxima de la mezcla		UNE EN 12697-5	1	Tipo	Tipo				
4123	Contenido de huecos		UNE EN 12697-8	1	Tipo	Tipo				
4124	Densidad aparente		UNE EN 12697-6	1	Tipo	Tipo				
4118	Pérdida de partículas		UNE EN 12697-17	1	Tipo	Tipo				
4119	Ensayo de escurrimiento		UNE EN 12697-18	1	Tipo	Tipo				
4117	Sensibilidad al agua (Mezcla fabricada en planta)		UNE EN 12697-12	1	Tipo	Tipo				
4120	Ensayo de rodadura de las mezclas bituminosas mediante la pista de ensayo en laboratorio		UNE EN 12697-22	1	Tipo	Tipo				
4121	Valor del módulo dinámico a 20ºC.		Anexo C. UNE EN 12697-26	1	Tipo	Tipo				
4125	Macrotextura superficial. Determinación del círculo de arena en el tramo de prueba		UNE EN 13036-1	5	Tipo	Tipo				
4126	Densidad y espesor sobre testigos		UNE EN 12697-6	5	Tipo	Tipo				
4127	Densidad, espesor y huecos sobre testigos	*	UNE EN 12697-6 UNE EN 12697-8	5	Tipo	Tipo				
4113	Permeabilidad in situ mezclas drenantes		NLT 327	10	Tipo	Tipo				
	11.3.- Control de fabricación de la mezcla bituminosa									
	11.3.1.- Árido grueso									
2005	Análisis granulométrico de áridos	*	UNE-EN 933-1	1	Semana	Semana				
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1	Semana	Semana				
2027	Porcentaje de partículas trituradas		UNE-EN 933-5	1	Semana	Semana				
2013	Coeficiente de limpieza		UNE 146130	1	Semana	Semana				
2010	Coeficiente de Los Angeles	*	UNE-EN 1097-2	1	mes	mes				
2015	Densidad relativa y absorción de áridos		UNE-EN 1097-6	1	mes	mes				
2206	Coeficiente pulimento acelerado		UNE EN 12697-8	1	mes	mes				
	11.3.2.- Árido fino									
2005	Análisis granulométrico de áridos	*	UNE-EN 933-1	1	Semana	Semana				
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	1	Semana	Semana				
2008	Azul de metileno		UNE-EN 933-9	1	Semana	Semana				
2015	Densidad relativa y absorción de áridos		UNE-EN 1097-6	1	15	Dias				
	11.3.3.- Filler contenido en la arena									
2209	Análisis granulométrico del polvo mineral (tamizado en corriente de aire)		UNE EN 933-10	1	Semana	Semana				
2210	Densidad aparente del filler en queroseno		Anexo A UNE EN 1097-3	1	Semana	Semana				
	11.3.4.- Filler de aportación									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad									

CÓDIGO	ENSAYO	observaciones	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
2209	Análisis granulométrico del polvo mineral (tamizado en corriente de aire)		UNE EN 933-10	1	Semana	Semana				
2210	Densidad aparente del filler en queroseno		Anexo A UNE EN 1097-3	1	Semana	Semana				
	11.3.5.- Control de la mezcla bituminosa fabricada									
2005	Análisis granulométrico del árido combinado	*	UNE-EN 933-1							
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8							
2008	Azul de metileno		UNE-EN 933-9							
4101	Determinación de la granulometría de los áridos extraídos		UNE EN 12697-2	1	600	Tm	1478	3	48.08	144.24
4102	Contenido de ligante en mezclas bituminosas		UNE EN 12697-1	1	600	Tm	1478	3	67.00	201.00
4122	Determinación de la densidad máxima de la mezcla		UNE EN 12697-5	1	Día	Día	3	3	45.97	137.91
4123	Contenido de huecos		UNE EN 12697-8	1	Día	Día	3	3		
4124	Densidad aparente		UNE EN 12697-6	1	Día	Día	3	3	31.57	94.71
4118	Pérdida de partículas	*	UNE EN 12697-17	1	Día	Día				
4119	Ensayo de escurrimiento		UNE EN 12697-18	1	Semana	Semana				
4117	Sensibilidad al agua (mezcla fabricada en planta)		UNE EN 12697-12	1	Tipo de mezcla y semana	Tipo de mezclas/Semana	1	1	198.00	198.00
4120	Ensayo de rodadura de las mezclas bituminosas mediante la pista de ensayo en laboratorio (para mezclas definidas en el artículo 542 del PG3)	*	UNE EN 12697-22	1	mes	mes				
4121	Valor del módulo dinámico a 20ºC.		Anexo C. UNE EN 12697-26	1	mes	mes				
4120	Ensayo de rodadura de las mezclas bituminosas mediante la pista de ensayo en laboratorio (para mezclas definidas en el artículo 543 del PG3)		UNE EN 12697-22	1	mes	mes				
4115	Temperatura de la mezcla en obra									
	11.4.- Control de compactación y extensión de la mezcla bituminosa									
4126	Densidad y espesor sobre testigos		UNE EN 12697-6	5	Dia	Dia	3	15	51.09	766.35
4127	Densidad, espesor y huecos sobre testigos	*	UNE EN 12697-6 UNE EN 12697-8	5	Dia	Dia				
	11.5.- Control final del acabado de la capa de mezcla bituminosa									
4113	Permeabilidad in situ mezclas drenantes	*	NLT 327	15	Día	Día				
7202	Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.)		NLT 330							
7203	Textura superficial		NLT 335							
7201	Coeficiente de rozamiento transversal		NLT 336							
	12.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN FRÍO									
	12.1.- Ensayos previos de aptitud de áridos									
	12.1.1.- Árido grueso. Control de procedencia *									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Partida	Partida				
2000	Verificación planta de áridos		Modelo	1	Por planta	Plantas				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2015	Densidad relativa y absorción de áridos		UNE-EN 1097-6	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2027	Porcentaje de partículas trituradas		UNE-EN 933-5	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2013	Coeficiente de limpieza		UNE 146130	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2203	Adhesividad por inmersión	*	NLT 166	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2206	Coeficiente pulimento acelerado		UNE EN 1097-8	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				

CÓDIGO	ENSAYO	observaciones	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
	12.1.2.- Árido fino. Control de procedencia *									
2000	Verificación planta de áridos		Modelo	1	Por planta	Plantas				
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2204	Adhesividad Rieder Webel		NLT 355	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2018	Equivalente de arena de áridos	*	UNE-EN 933-8	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2008	Azul de metileno		UNE-EN 933-9	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2015	Densidad relativa y absorción de áridos		UNE-EN 1097-6	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
	12.1.3.- Filler contenido en la arena. Control de procedencia *									
2200	Análisis granulométrico del filler		NLT 151	1	Tipo / Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2202	Densidad aparente en tolueno		NLT 176	1	Tipo / Procedencia	Tamaño/Procedencia				
	12.1.4.- Filler de aportación. Control de procedencia *									
2200	Análisis granulométrico del filler		NLT 151	1	Tipo / Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2202	Densidad aparente en tolueno		NLT 176	1	Tipo / Procedencia	Tamaño/Procedencia				
	12.2.- Comprobación de la dosificación de la mezcla bituminosa									
4150	Verificación planta M.B.F.		Modelo	1	Planta	Plantas				
4151	Fórmula de trabajo de MB en frío	*		1	Tipo	Tipo				
	12.3.- Control de fabricación de la mezcla bituminosa									
	12.3.1.- Árido grueso									
2005	Análisis granulométrico de áridos	*	UNE-EN 933-1	1	5 000	Tm				
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1	5 000	Tm				
2027	Porcentaje de partículas trituradas		UNE-EN 933-5	1	5 000	Tm				
2013	Coeficiente de limpieza		UNE 146130	1	5 000	Tm				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	20 000	Tm				
2015	Densidad relativa y absorción de áridos	*	UNE-EN 1097-6	1	20 000	Tm				
2206	Coeficiente pulimento acelerado	*	UNE EN 1097-8	1	20 000	Tm				
	12.3.2.- Árido fino									
2005	Análisis granulométrico de áridos	*	UNE-EN 933-1	1	5 000	Tm				
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	1	5 000	Tm				
2008	Azul de metileno		UNE-EN 933-9	1	5 000	Tm				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	20 000	Tm				
2015	Densidad relativa y absorción de áridos		UNE-EN 1097-6	1	20 000	Tm				
	12.3.3.- Filler contenido en la arena									
2200	Análisis granulométrico del filler		NLT 151	1	20 000	Tm				
2202	Densidad aparente en tolueno		NLT 176	1	20 000	Tm				
	12.3.4.- Filler de aportación									
	Certificado de análisis									
2200	Análisis granulométrico del filler		NLT 151	1	1 000	Tm				
2202	Densidad aparente en tolueno		NLT 176	1	1 000	Tm				
	12.4.- Control de fabricación de la mezcla bituminosa									
4101	Análisis granulométrico de los áridos recuperados de las mezclas bituminosas		NLT 165	1	1 000	Tm				
4102	Contenido de ligante en mezclas bituminosas		NLT 164	1	1 000	Tm				
	12.5.- Control de compactación y extensión de la mezcla bituminosa									
4103	Densidad, espesor y huecos sobre testigos		NLT 168	6	500 m/ Dia	m/Dia				
	13.- LECHADAS BITUMINOSAS									
	13.1.- Ensayos previos de aptitud de los materiales									
	13.1.1.- Árido grueso. Control de procedencia *									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad				Partida	Partida				
2000	Verificación planta de áridos		Modelo	1	Por planta	Plantas				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				

CÓDIGO	ENSAYO	observaciones	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2027	Porcentaje de partículas trituradas		UNE-EN 933-5	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2013	Coeficiente de limpieza		UNE 146130	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2206	Coeficiente pulimento acelerado	*	UNE EN 1097-8	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
	13.1.2.- Árido fino. Control de procedencia *									
2000	Verificación planta de áridos		Modelo	1	Por planta	Plantas				
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2008	Azul de metileno	*	UNE-EN 933-9	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2015	Densidad relativa y absorción de áridos		UNE-EN 1097-6	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia				
	13.1.3.- Filler contenido en la arena. Control de procedencia *									
2200	Análisis granulométrico del filler		NLT 151	1	Tipo / Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2202	Densidad aparente en tolueno		NLT 176	1	Tipo / Procedencia	Tamaño/Procedencia				
	13.1.4.- Filler de aportación. Control de procedencia *									
2200	Análisis granulométrico del filler		NLT 151	1	Tipo / Procedencia	Tamaño/Procedencia				
2202	Densidad aparente en tolueno		NLT 176	1	Tipo / Procedencia	Tamaño/Procedencia				
	13.2.- Comprobación de la dosificación de la lechada bituminosa									
4153	Fórmula de trabajo			1	Tipo	Tipo				
4152	Consistencia con el cono lechadas bituminosas		NLT 317	1	Tipo / Procedencia	Tamaño/Procedencia				
4155	Pérdida en abrasión por vía húmeda		NLT 320	1	Tipo / Procedencia	Tamaño/Procedencia				
4154	Medida del par de torsión		NLT 323	1	Tipo / Procedencia	Tamaño/Procedencia				
	13.3.- Control de fabricación de la lechada bituminosa									
	13.3.1.- Áridos									
2005	Análisis granulométrico de áridos	*	UNE-EN 933-1	1	5 000	Tm				
	13.3.2.- Árido combinado									
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	5 000	Tm				
2018	Equivalente de arena de áridos	*	UNE-EN 933-8	1	5 000	Tm				
2008	Azul de metileno		UNE-EN 933-9							
	13.4.- Lechada bituminosa									
4101	Análisis granulométrico de los áridos recuperados de las mezclas bituminosas		NLT 165	1	1 000	Tm				
4102	Contenido de ligante en mezclas bituminosas		NLT 164	1	1 000	Tm				
4152	Consistencia con el cono lechadas bituminosas		NLT 317	1	1 000	Tm				
	13.5.- Control final del acabado de la capa de lechada bituminosa									
7203	Textura superficial	*	NLT 335							
7201	Coeficiente de rozamiento transversal		NLT 336							
	14.- RECICLADO DE FIRMES EJECUTADO EN FRÍO IN SITU CON EMULSIONES BITUMINOSAS									
	14.1.- Ensayos previos de los materiales									
	14.1.1.- Material fresado a reciclar	*								
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1							
4102	Contenido de ligante en mezclas bituminosas		NLT 164							
13	Humedad mediante secado en estufa		UNE 103300							
	14.1.2.- Cemento									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad (solo en el caso de cementos comunes)		UNE-EN 197-1 UNE 80307	1	Procedencia	Procedencia				
1101	Contenido de trióxido de azufre en cementos		UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1100	Contenido de cloruros en cementos		UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1103	Residuo insoluble en ácido clorhídrico y carbonato de sódio.	*	UNE-EN 196-2	1	3	mes				
1104	Estabilidad en volumen en cementos		UNE-EN 196-3	1	3	mes				
1105	Pérdida por calcinación de cementos		UNE-EN 196-2	1	Tipo	Tipo				
1106	Resistencia mecánica de cementos	*	UNE-EN 196-1	1	Tipo	Tipo				
1102	Determinación cuantitativa de los componentes del cemento		UNE 80216 . Apart. 6	1	Tipo	Tipo				
1108	Tiempo de fraguado en cementos		UNE-EN 196-3	1	Tipo	Tipo				
	14.1.3.- Cal									

CÓDIGO	ENSAYO	observaciones	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Origen	Origen				
1050	Análisis químico de la cal (al menos: MgO, CaO, SO_3, CO_2 y H2O libre)	*	UNE-EN 459-2	1	Tipo	Tipo				
1051	Estabilidad de volumen en cales		UNE-EN 459-2	1	Tipo	Tipo				
1052	Finura de molido de la cal		UNE-EN 459-2	1	Tipo	Tipo				
1053	Reactividad de la cal		UNE 80502 UNE-EN 459-2	1	Tipo	Tipo				
	14.2.- Comprobación de la dosificación									
4156	Fórmula de trabajo de MB reciclado en frío con emulsión	*		1	Tipo de firme	Tipo de firme				
	14.3.- Control de ejecución	*								
	14.3.1.- Material a reciclar fresado									
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	10 000	m^2				
4102	Contenido de ligante en mezclas bituminosas		NLT 164	1	10 000	m^2				
13	Humedad mediante secado en estufa		UNE 103300	1	10 000	m^2				
	14.3.2.- Mezcla a la salida de la extendedora. (Material reciclado)									
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	10 000	m^2				
4102	Contenido de ligante en mezclas bituminosas		NLT 164	1	10 000	m^2				
13	Humedad mediante secado en estufa		UNE 103300	1	10 000	m^2				
4109	Ensayo de inmersión - compresión (mezcla fabricada en planta)		NLT 162	1	10 000	m^2				
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	1	10 000	m^2				
	14.4.- Control de la compactación y curado									
153	Densidad in situ y humedad "in situ"	*	ASTM-D-3017 / ASTM-D-2922	1	500	m^2				
4103	Densidad, espesor y huecos sobre testigos		NLT 168	1	10000	m^2				

TOTAL CAPÍTULO IV	1 542.21

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
	CAPÍTULO V: SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO									
	1.- MARCAS VIALES EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL (BLANCAS)									
	1.1.- Control de recepción de los materiales (pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío) *									
	1.1.1.- Pinturas									
	1.1.1.1.- Requisitos									
6010	Resistencia al sangrado		UNE 135200-2/UNE-EN 1871							
6000	Color y factor de luminancia		UNE 135200-2/UNE							
6008	Poder cubriente		UNE 135200-2/UNE							
6011	Tiempo de secado		UNE 135200-2/UNE							
6006	Estabilidad en envase lleno		UNE 135200-2/UNE							
6005	Envejecimiento artificial acelerado		UNE 135200-2/UNE-EN 1871							
6009	Resistencia a los álcalis	*	UNE 135200-2/UNE-EN 1871							
	1.1.1.2.- Identificación									
6001	Consistencia Krebs		UNE 135200-2/UNE							
6003	Contenido en sólidos.Materia no volátil		UNE 135200-2/UNE-EN 12802							
6002	Contenido en ligante		UNE 135200-2/UNE-EN 12802							
6004	Densidad relativa		UNE 135200-2/UNE							
6011	Tiempo de secado		UNE 135200-2/UNE							
6008	Poder cubriente		UNE 135200-2/UNE							
6000	Color y factor de luminancia		UNE 135200-2/UNE							
	1.1.2.- Termoplásticos de aplicación en caliente									
	1.1.2.1.- Requisitos									
6015	Punto de reblandecimiento termoplásticos		UNE 135200-2/UNE							
6016	Resistencia al flujo		UNE 135200-2/UNE							
6017	Temperatura de inflamación		UNE 135200-2/UNE							
6013	Color y factor de luminancia		UNE 135200-2/UNE-EN 1871							
6014	Estabilidad al calor		UNE 135200-2/UNE							
6005	Envejecimiento artificial acelerado		UNE 135200-2/UNE-EN 1871							
6009	Resistencia a los álcalis	*	UNE 135200-2/UNE-EN 1871							
	1.1.2.2.- Identificación									
6002	Contenido en ligante		UNE 135200-2/UNE-EN 12802							
6000	Color y factor de luminancia		UNE 135200-2/UNE							
6014	Estabilidad al calor		UNE 135200-2/UNE							
	1.1.3.- Plásticos de aplicación en frío									
	1.1.3.1.- Requisitos									
6000	Color y factor de luminancia		UNE 135200-2/UNE 48073-2							
6011	Tiempo de secado		UNE 135200-2/UNE 135202 EX							
6005	Envejecimiento artificial acelerado		UNE 135200-2/UNE-EN 1871							
6009	Resistencia a los álcalis	*	UNE 135200-2/UNE-EN 1871							
	1.1.3.2.- Identificación									
6004	Densidad relativa		UNE 135200-2/UNE 48098							
6011	Tiempo de secado		UNE 135200-2/UNE 135202 EX							
6000	Color y factor de luminancia		UNE 135200-2/UNE 48073-2							
	1.2.- Control de la aplicación de los materiales *									
	1.2.1.- Pinturas									

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
6001	Consistencia Krebs		UNE 135200-2/UNE 48076	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6003	Contenido en sólidos.Materia no volátil		UNE 135200-2/UNE-EN 12802	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6002	Contenido en ligante		UNE 135200-2/UNE-EN 12802	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6004	Densidad relativa		UNE 135200-2/UNE 48098	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6011	Tiempo de secado		UNE 135200-2/UNE 135202 EX	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6008	Poder cubriente		UNE 135200-2/UNE 135213 EX	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6000	Color y factor de luminancia		UNE 135200-2/UNE 48073-2	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6121	Dotación		UNE 135274/PG-3 700.7.2	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
	1.2.2.- Termoplásticos de aplicación en caliente									
6002	Contenido en ligante		UNE 135200-2/UNE-EN 12802	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6000	Color y factor de luminancia		UNE 135200-2/UNE 48073-2	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6014	Estabilidad al calor		UNE 135200-2/UNE 135221	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6121	Dotación		UNE 135274/PG-3 700.7.2	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
	1.2.3.- Plásticos de aplicación en frío									
6004	Densidad relativa		UNE 135200-2/UNE 48098	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6011	Tiempo de secado		UNE 135200-2/UNE 135202 EX	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6000	Color y factor de luminancia		UNE 135200-2/UNE 48073-2	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6121	Dotación		UNE 135274/PG-3 700.7.2	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
	1.3.- Marcas viales prefabricadas *									
	1.3.1.- Control de recepción									
6057	Reflexión bajo luz diurna o alumbrado público		UNE-EN 1790/UNE-EN 1436	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6056	Reflexión bajo la iluminación de los faros de un vehículo		UNE-EN 1790/UNE-EN 1436	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6055	Color y factor de luminancia		UNE-EN 1790/UNE-EN 1436	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6059	Resistencia al deslizamiento	*	UNE-EN 1790/UNE-EN 1436	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6058	Resistencia a la radiación UV	*	UNE-EN 1790/UNE-EN 1871	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
	1.4.- Características de las microesferas									
	1.4.1.- Control de recepción de los materiales									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad									
6051	Granulometría microesferas		UNE-EN 1423/UNE-EN 1423/A1	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6052	Índice de refracción		UNE-EN 1423/UNE-EN 1423/A1	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6050	Calidad (proporción de microesferas defectuosas)		UNE-EN 1423/UNE-EN 1423/A1	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6053	Resistencia al agua, al ácido clorhídrico, al cloruro de calcio y al sulfuro de sodio		UNE-EN 1423/UNE-EN 1423/A1	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6054	Tratamiento superficial	*	UNE-EN 1423/UNE-EN 1423/A1	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
	1.5.- Control de la unidad terminada *									
6120	Coeficiente de retrorreflexión		UNE-EN 1436	1	500	m	3 300	7	63.11	441.77

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
6123	Color y factor de luminancia	*	UNE-EN 1436	2	500	m				
6122	Valor SRT	*	UNE-EN 1436	2	500	m				
	2.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES									
	2.1.- Control de recepción de las señales y carteles *									
	Certificado de características	*	UNE-135330							
6100	Aspecto	*	PG-3 701.4.1							
-	Identificación del fabricante	*	PG-3 701.4.1							
6104	Características dimensionales	*	PG-3 701.4.1							
	Sustrato (placas de chapa de acero galvanizada, lamas de chapa de acero galvanizada, lamas de perfil de aluminio)									
5022	Espesor de chapa / lama y espesor de recubrimiento		UNE 135310* UNE 135320** UNE 135321***							
6108	Planicidad de las lamas	*	UNE 135320							
	Zona retrorreflectante									
6105	Coeficiente de retrorreflexión		UNE 135330/UNE 135350							
6107	Coordenadas cromáticas y factor de luminancia		UNE 135330/UNE-EN 12899-1* UNE 135330/UNE 48073 2**							
	Zona no retrorreflectante									
6106	Coordenadas cromáticas y factor de luminancia		UNE 135332/UNE-EN 12899-1							
	2.2.- Control de la unidad terminada *									
6103	Aspecto y estado físico general	*	UNE 135352	1	25	ud/Tipo				
6111	Características generales	*	UNE 135352	1	25	ud/Tipo				
	2.2.1.- Zona retrorreflectante									
6105	Coeficiente de retrorreflexión	*	UNE 135330/UNE 135350	1	25	ud/Tipo				
6107	Coordenadas cromáticas y factor de luminancia		UNE 135330/UNE-EN 12899-1* UNE 135330/UNE 48073 2**	1	25	ud/Tipo				
	2.2.2.- Zona no retrorreflectante									
6106	Coordenadas cromáticas y factor de luminancia		UNE 135332/UNE-EN 12899-1	1	25	ud/Tipo				
	2.2.3.- Características de los elementos de sustentación (anclajes, tornillería y postes)									
6102	Aspecto superficial	*	UNE-135352	1	25	ud/Tipo				
5020	Espesor de la chapa de acero	*	UNE 135352	1	25	ud/Tipo				
5158	Espesor medio del recubrimiento galvanizado	*	UNE EN ISO 1461	1	25	ud/Tipo				
	3.- CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES									
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad									
	Control de recepción de los captafaros retrorreflectantes *									
	Certificado de características									
6117	Dimensiones		UNE-EN 1463-1/UNE-EN 1463-1/A1	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6115	Coeficiente de intensidad luminosa		UNE-EN 1463-1/UNE-EN 1463-1/A1	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6116	Requisitos colorimétricos		UNE-EN 1463-1/UNE-EN 1463-1/A1	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6119	Visibilidad diurna	*	UNE-EN 1463-1/UNE-EN 1463-1/A1	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6118	Resiliencia	*	UNE-EN 1463-1/UNE-EN 1463-1/A1	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
	4.- ESTRUCTURAS DE SEÑALIZACIÓN (PÓRTICOS Y BANDEROLAS) *									
	5.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES (PANELES DIRECCIONALES, HITOS DE ARISTA, HITOS DE VÉRTICE Y BALIZAS CILÍNDRICAS)									
	5.1.- Control de recepción de los elementos de balizamiento *									
6101	Aspecto	*	PG-3 703.4.1							
	Identificación del fabricante		PG-3 703.7.1							
6114	Comprobación de dimensiones	*	UNE 135365 * UNE 135362 ** UNE 135360 *** UNE 135363 ****							
6110	Características fotométricas iniciales (Coeficiente de retrorreflexión)	*	UNE 135365 * UNE 135362 ** UNE 135360 *** UNE 135363 ****							
6109	Características colorimétricas iniciales (Color y factor de luminancia)	*	UNE 135365 * UNE 135362 ** UNE 135360 *** UNE 135363 ****							
	5.2.- Control de la unidad terminada									
	5.2.1.- Elemento de balizamiento									
6103	Aspecto y estado físico general		UNE 135352	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6111	Características generales		UNE 135352	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
	5.2.2.- Zona retrorreflectante									
6112	Características fotométricas (Coeficiente de retrorreflexión)	*	UNE 135332/UNE 135352 * UNE 135362/UNE 135352 ** UNE 135360/UNE	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
6113	Características colorimétricas (Color y factor de luminancia)	*	UNE 135332/UNE 135352 */ UNE 135362/UNE 135352 **/ UNE 135360/UNE 135352 ***/UNE	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
	5.2.3.- Zona no retrorreflectante									
6113	Características colorimétricas (Color y factor de luminancia)	*	UNE 135332/UNE 135352 */ UNE 135362/UNE 135352 **/ UNE 135360/UNE 135352 ***/UNE	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
	5.2.4.- Elementos de sustentación y anclaje									
6102	Aspecto superficial		UNE-135352	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
5158	Espesor medio del recubrimiento galvanizado	*	UNE EN ISO 1461	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia				
	6.- BARRERAS DE SEGURIDAD									
	6.1.- BARRERAS DE SEGURIDAD METÁLICAS									
5160	Control de espesor de los elementos constituyentes de la barrera (a través del peso de los elemntos constituyentes, mediante estudio estadístico por variables)	*	PG-3 704.6.1	1	500	ud				
5151	Aspecto del recubrimiento	*	PG-3 704.6.1	1	500	ud				
5159	Masa y espesor de recubrimiento	*	UNE 135121/UNE-EN ISO 1461** UNE 135122/UNE-EN ISO 1461***	1	500	ud				
5150	Adherencia del recubrimiento	*	UNE 135121/UNE-EN ISO 1461	1	500	ud				
5054	Ensayo "in situ" de resistencia del terreno de cimentación de poste	*	O.C. 321/95 Art. 4.1.5	1	2000	m				
	6.2.- BARRERAS DE SEGURIDAD DE HORMIGÓN									
3114	Regularidad superficial	*	PG-3 704.6.2	1	1000	m				

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE			ENSAYOS	UNITARIO	
3001	Verificación planta hormigón	*	Modelo	1	Planta	Planta				
3103	Aspecto superficial barreras de seguridad de hormigón	*	PG-3 704.6.2	1	1000	m				
3004	Resistencia a compresión	*	UNE-83300, 1, 3, 4	2	500	m				
3003	Consistencia en Cono de Abrams	*	UNE-83313	2	500	m				
3002	Verificación planta prefabricados	*	Modelo	1	Planta	Planta				
3103	Aspecto superficial barreras de seguridad de hormigón	*	PG-3 704.6.2	1	1000	m				
3013	Resistencia a compresión sobre testigos (barreras de hormigón)	*	UNE 135112/UNE 83302	1	1000	m				

TOTAL CAPÍTULO V	441.77

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760
CLAVE: 2-JA-2224-0.0-0.0-SV

ANEJO Nº14: GESTIÓN DE RESIDUOS

(EDICIÓN N°1)

Listado de Ediciones anteriores

Fecha Edición	*N° de Edición*	*Causa de la Modificación*	*Informe Supervisión*

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN
2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
3.- MARCO NORMATIVO
4.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS
5.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA
6.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN
7.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN
8.- PLANOS
9.- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SEGÚN EL PPTP DEL PC
10.- PRESUPUESTO

1.-INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Plan de Gestión de Residuos conforme a lo establecido en el artículo 4.1 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición ", del REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el siguiente contenido:

1- Identificador de los residuos que se van a generar y estimación de la cantidad en m3 y Tm de cada tipo (según Orden MAM/304/2002).
2- Medidas para la prevención de estos residuos.
3- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización, separación y valorización de estos residuos
4- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc....
5- Pliego de Condiciones.
6- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs y destine previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se proyecta una actuación mediante la que se adoptan las medidas para mejora de la seguridad vial en la carretera A-315 del P.K. 52+660 al P.K. 53+760.

Título del Proyecto: "MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760"
Clave: 2-JA-2224-0.0-0.0-SV

Términos Municipales: HUESA
Plazo de Ejecución: 12 meses

Las características particulares de la obra se detallan con profundidad en la memoria del presente proyecto.

3.- MARCO NORMATIVO

3.1.- Normativa comunitaria

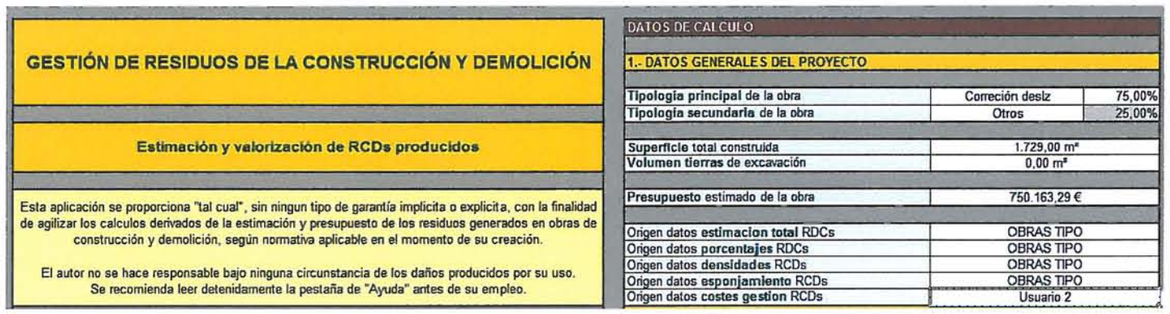
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

3.2.- Normativa nacional

- R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- R.D. 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/1997 sobre incineración de residuos peligrosos.
-Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/2006 que lo modifica.

- Ley 10/1998 de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) y ley 62/2003 que la modifica.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/1998 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.
- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

4.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA



GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Estimación y valorización de RCDs producidos

Esta aplicación se proporciona "tal cual", sin ningun tipo de garantía implícita o explícita, con la finalidad de agilizar los calculos derivados de la estimación y presupuesto de los residuos generados en obras de construcción y demolición, según normativa aplicable en el momento de su creación.

El autor no se hace responsable bajo ninguna circunstancia de los daños producidos por su uso. Se recomienda leer detenidamente la pestaña de "Ayuda" antes de su empleo.

DATOS DE CALCULO

1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Tipología principal de la obra	Correción desiz	75,00%
Tipología secundaria de la obra	Otros	25,00%
Superficie total construida	1.729,00 m²	
Volumen tierras de excavación	0,00 m³	
Presupuesto estimado de la obra	750.163,29 €	
Origen datos estimacion total RDCs	OBRAS TIPO	
Origen datos porcentajes RDCs	OBRAS TIPO	
Origen datos densidades RCDs	OBRAS TIPO	
Origen datos esponjamiento RCDs	OBRAS TIPO	
Origen datos costes gestion RCDs	Usuario 2	

4.1.- Clasificación y descripción de los residuos

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan félsica ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m3 de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

4.2.- Justificación de la estimación de los residuos a generar

La estimación de la cantidad, expresada en toneladas o metros cúbicos según el tipo de residuo, con la codificación publicada en la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, se expresa a continuación:

LISTA L.E.R

Orden MAM/304/2002 del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero.
CORRECIÓN de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.

Se marcan con X los existentes en proyecto

TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
RESTO RDCs		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
X	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
X	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
X	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
X	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
	RCDs: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
X	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
X	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
X	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
X	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos, ...)
X	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor, ...)
	15 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
X	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

5.-MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

A continuación se presentan un conjunto de medidas destinadas a lograr una gestión de los residuos conforme establece el R.D 105/2008.

Las medidas se ordenan en tres grupos, atendiendo a estas tres fases:

- Fase Previa: entre la adjudicación de obra y antes del inicio de la obra.
- Fase de obra.
- Fase final: final de obras hasta la recepción de la actuación por parte del Promotor.

5.1.- FASE PREVIA

1. Una vez resuelta la contratación, el adjudicatario de las obras deberá remitir al Promotor de la actuación y al Órgano Ambiental un Plan de Gestión de Residuos de Obra y Demolición. En el quedará recogida la información aportada en este documento junto con:

   a. Posibles modificaciones necesarias una vez llevado a cabo la fase de replanteo.

   b. Tierras. En caso de proponer vertido de tierras en finca se llevará a cabo un acuerdo con el propietario. Además se solicitará autorización por parte de la Consejería de Fomento y Vivienda y pronunciamiento de la Consejería de Medio Ambiente, si procede.

   c. Alta del Contratista como Pequeño Productor de Residuos Peligrosos en caso de ser necesaria.

   d. Nombre y titulación de la persona responsable de la gestión de residuos en obra.

   e. Plano de planta con las zonas de acopio de residuos. Integrando las posibles modificaciones o adaptaciones necesarias.

   f. Distribución de los contenedores selectivos para la recogida de residuos.

   g. Frecuencia estimada de retirada de contenedores.

   h. Propuesta de vertedero: En este sentido se propone la planta RCD del Grupo INGOSERMA en P.I "La Alberquilla" Parcela 5, CP 23400, Úbeda(Jaén) Teléfono: 953.041174

   i. El Plan de Gestión de Residuos recogerá aspectos como:

1. Estado del vertedero propuesto.

2. Resultado de la visita llevada a cabo por el Contratista y el Director de Obra al vertedero, donde se recopilará información sobre su capacidad de recepción de los volúmenes estimados de residuos.
3. Asignación de personal responsable de la Gestión de residuos. En esta fase, el contratista asignará un técnico cualificado que será el responsable de coordinar la gestión de residuos durante la fase de obras. Este responsable informará periódicamente a la Dirección de Obra (D.O.) y a la Asistencia Técnica Ambiental de la obra (ATA) de los procesos de gestión y tratamiento de residuos. El Contratista aportará la documentación generada en ese periodo de tiempo. La documentación formará parte de los Informes Mensuales de Seguimiento de Obra que genere la D.O. en la fase.
4. Información al personal de la obra sobre la producción, almacenamiento y peligrosidad de los residuos generados en obra. El responsable de residuos, realizará una exposición al personal implicado en la obra sobre las características de las mismas, el tipo de residuos que se esperan generar en obra, diferenciación entre peligrosos, asimilables a urbanos, y estériles, así como las zonas de acopio habilitadas en obra.
5. Zonas seleccionadas para el acopio. Se dispondrá, en la zona de acopio propuesta (ver plano proyecto) de contenedores selectivos de residuos, conforme establece la Ley 10/98 de residuos.

5.2.- FASE DE OBRA

1. Los camiones que transporten materiales fuera de los terrenos afectados por las labores de obra deberán ir adecuadamente tapados para evitar la caída accidental del material y su transporte por acción del aire o agua.
2. El repostaje de carburantes y operaciones mecánicas, se llevará a cabo en talleres autorizados y si fuese necesario ejecutarlos en la zona de obras, únicamente se efectuarán sobre la zona habilitada para el acopio de residuos. El responsable de residuos será el responsable de verificar la impermeabilización de esta zona en caso de producirse operaciones de repostaje de carburantes. En ningún caso se permitirá llevar a cabo esta operación en las inmediaciones del DPMT.
3. La lechada y lavado de cubas de hormigón o elementos de bombeo, en ningún caso serán vertidos al medio natural o al DPMT, disponiéndose en recipientes y zonas adecuadas y poniéndose a disposición de gestor autorizado.
4. Se prohíbe el vertido de cualquiera de los residuos generados durante la fase de ejecución de las obras, (se incluyen tanto los asimilables a urbanos, como los aceites de máquinas, combustibles...) así como los recipientes que los contienen. Todos ellos deberán ser gestionados a través de gestores autorizados para tal efecto, dando cumplimiento en todo momento a la legislación sobre el tratamiento de residuos.
5. Los sobrantes de tierra de excavación no utilizados en los rellenos, y otros residuos inertes generados, serán tratados conforme establece el RD 105/2008 y siempre teniendo en cuenta los siguientes requisitos:
   - En caso de acuerdo con propietario para acondicionamiento de finca se requerirá informe favorable por parte de la Consejería. En caso de finca forestal, además, se requerirá que la Consejería de Medio Ambiente se pronuncie favorablemente sobre la propuesta.
   - Vertedero. Se trasladará a vertedero autorizado el sobrante de tierras. éste deberá expedir certificado de aceptación, documentación que el promotor, conservará, para justificar el tratamiento del residuo. Esta medida se hace extensible al resto de residuos que se generarán en obra.

5.3.- FASE FINAL

1. Una vez concluida la ejecución de las obras, las zonas destinadas al acopio de los residuos deberán restaurarse a las condiciones iniciales, no apreciándose cambios de coloración y textura.
2. En el Informe Final de Obra, que generará la DO, se incluirá el conjunto de aspectos, documentación generada, e incidencias relacionadas con la gestión de residuos junto con los albaranes de entrega expedidos por los establecimientos que han decepcionado los residuos generados.

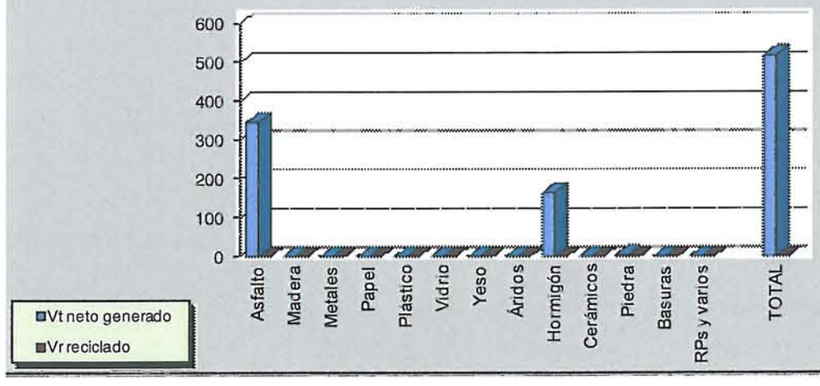
Bajo el concepto de prevención se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen.

ESTIMACION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDs)

Proyecto	PROYECTO DE ESTABILIZACIÓN DE LA CARRETERA A-315 DEL P.K. 52+660 AL P.K. 53+760
Situación	HUESA-CEAL (JAÉN)

1.- Datos Generales del Proyecto

Tipología de obra	**Correción deslz** , con obras anexas de **Otros**
Superficie total construida	**1729,00 m²**
Volumen estimado de tierras de excavación	**0,00 m³**
Factor de estimación total de RCDs	0,20 m3/m2
Densidad media de los materiales	2,05 T/m³
Factor medio de esponjamiento de RCDs	1,25
Factor medio de esponjamiento de tierras	1,15
Presupuesto estimado de la obra	750.163,29 €



2.- Evaluación global de RCDs

	S	V	d	R	T
	Superficie Construida	Volumen aparente RCDs	Densidad media de los RCDs	Previsión de reciclaje en %	Toneladas estimadas RDCs
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	-	25 m³	2,05 T/m³	5,00%	**51,25**
RDCs distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales	1.729 m²	810,00	1,58 T/m³	-	**1280,00**

3.- Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs

	%	Tn	d	R	Vt
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de RDC	Densidad media (T/m³)	Previsión de reciclaje en %	Volumen neto de Residuos (m³)
RCD: Naturaleza no pétrea					
1. Asfalto	0,750%	864,50	2,50	0,00%	345,80
2. Madera	0,040%	0,05	0,90	0,00%	0,06
3. Metales	0,025%	0,05	1,60	0,00%	0,03
4. Papel	0,003%	0,01	0,90	0,00%	0,01
5. Plástico	0,015%	0,05	0,90	0,00%	0,06
6. Vidrio	0,005%	0,05	1,50	0,00%	0,03
7. Yeso	0,002%	0,80	1,20	0,00%	0,67
Subtotal estimación	**0,84%**	**865,51**	**1,36**	**0,00%**	**346,65**
RCD: Naturaleza pétrea					
1. Arena Grava y otros áridos	0,04%	0,50	2,10	0,00%	0,24
2. Hormigón	0,01%	412,50	2,50	0,00%	165,00
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,01%	0,50	2,10	0,00%	0,24
4. Piedra	0,05%	0,50	2,70	0,00%	4,68
Subtotal estimación	**0,11%**	**414,00**	**2,35**	**0,00%**	**170,16**
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras	0,03%	0,02	0,90	0,00%	0,02
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,02%	0,23	0,70	0,00%	0,33
Subtotal estimación	**0,05%**	**0,25**	**0,80**	**0,00%**	**0,35**
TOTAL estimación cantidad RCDs	**1,00%**	**1.279,76**	**1,58**	**0,00%**	**810,00**
	%	Tn (T)	d (T/m³)	R %	Vt (m³)

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas.

Todas las medidas anteriores, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

Las medidas para la prevención de residuos a aplicar en la obra que nos ocupa son:

- **Para mejorar la gestión de residuos de tierras**
  - Se incorporarán, en la medida de lo posible, a la restauración de los terrenos afectados por la propia obra
  - Se depositarán en predios cercanos o vecinos, con autorización del propietario
- **Para gestionar correctamente los escombros minerales o vegetales**
  - Los escombros vegetales se acopian en terreno con pendiente < 2%
  - Los escombros vegetales se acopian a > 100 m de curso de agua
  - Se planifica la demolición para poder clasificar los escombros
  - Se reciclan los escombros
  - Se planifica el desbroce eliminando las especies de mayor a menor tamaño
  - Se conservan las ramas pequeñas y las hojas sobrantes para revegetar
  - Escombros vegetales se trasladan a planta de compostaje
- **Para gestionar correctamente los residuos de chatarra**
  - Los acopios de chatarra férrica o de plomo no vierten escorrentías a cauce público
  - Se acopian separadamente y se reciclan
- **Para gestionar correctamente los residuos de madera**
  - Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado
  - Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños
- **Para gestionar correctamente los residuos de aceites minerales y sintéticos**
  - Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA
  - Se recogen en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas
  - Se depositan en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén
  - Se almacenan en cisterna de 3.000 l reconocible y con letrero etiquetado
  - Se almacenan evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros RP
  - Se avisa al GA cuando la cisterna está ¾ llena, o a los cinco meses de almacenamiento
  - Se evitan vertidos en cauces o en alcantarillado
  - Se evitan depósitos en el suelo
  - Se evitan tratamientos que afecten a la atmósfera
  - Se inscriben en la Hoja de control interno de RP
  - Se reduce la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite
  - Se reduce la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado
  - Se reduce la cantidad generada usando las máquinas en su rango de mayor eficiencia

6.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

El art. 3 de la Ley 10/98 de residuos se define los conceptos de reutilización, valorización y eliminación de residuos:

- *Reutilización: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.*
- *Valorización: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.*
- *Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.*

Junto a esta definición normativa es preciso acudir al art. 13 del R.D. 105/2008 que indica la posibilidad de plantear una propuesta de valorización (y no de eliminación) de los inertes, siempre que sean para lograr la mejora de espacios degradados. En este sentido este art. 13, en su punto 3 indica que:

Las administraciones públicas fomentarán la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno, cuando se cumplan

los requisitos establecidos en el apartado 1. En particular, promoverán acuerdos voluntarios entre los responsables de la correcta gestión de los residuos y los responsables de la restauración de los espacios ambientalmente degradados, o con los titulares de obras de acondicionamiento o relleno.

Establecido este marco normativo se indica, en relación a la actuación las siguientes cuestiones:

1. Reutilización: debido al tipo de residuos generados en obra (ver tabla de residuos en el epígrafe 4), solo será viable llevar a cabo procesos de reutilización de los residuos obtenidos en obra en un porcentaje inferior al 20%.
2. Valorización: del conjunto de residuos que presumiblemente se generarán en obra se propone llevar a cabo la valorización de los siguientes residuos:
   a. Hierro y acero: este tipo de residuos deberán ser valorizados. Para ello el contratista deberá trasladarlos a un centro de recuperación de metal. Se propone, para este tipo de residuos el siguiente: Recuperaciones Soler. Polígono Ind. "Los Olivares" C/ Espeluy, 27 23009 Jaén.
   b. Papel y cartón: Idem punto anterior.
3. Eliminación: El resto de residuos obtenidos en obra serán eliminados, según la propia definición normativa. La gestión de los mismos será llevada a cabo por gestores autorizados. En este sentido, es posible que algún gestor autorizado envíe los residuos a plantas industriales especificas para cada tipo de residuo, por lo no es descartable que en la "cadena" de la gestión del residuo, alguno de ellos pueda ser valorizado.

   Respecto a las tierras sobrantes (tierras de excavación, hormigón y aglomerado asfáltico) serán trasladadas para su eliminación a la planta de residuos que actualmente está en funcionamiento en el Término Municipal del Úbeda y Andújar.

   A modo de resumen se aporta la siguiente tabla donde se indica, para cada tipo de residuo, el lugar propuesto y/o gestor autorizado.

7.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN

Las medidas para la separación de los residuos generados en la obra viene establecidas en el R.D. 105/2008, en concreto en su art. 5, obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición, en su punto 5, indicando que:

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- *Hormigón: 80 t.*
- *Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.*
- *Metal: 2 t.*
- *Madera: 1 t.*
- *Vidrio: 1 t.*
- *Plástico: 0,5 t.*
- *Papel y cartón: 0,5 t.*

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

En función de esta prescripción la separación se realizará en obra. Para ello el Contratista deberá disponer de los recursos humanos y materiales necesarios para clasificar los residuos en función del Código LER indicado anteriormente. Para ello, se dispondrán los siguientes tipos de contenedores, con una capacidad aproximada de 9 metros cúbicos:

- *Madera.*
- *Papel y Cartón.*
- *Envases y plásticos.*
- *Metal.*
- *Residuos peligrosos.*
- *Zona de acopio de tierras (no requiere contenedor).*

8.- PLANOS

No es necesaria la incorporación de planos a este estudio, ya que los materiales a retirar serán transportados mediante camiones directamente a las plantas indicadas anteriormente.

9.- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SEGÚN EL PPTP DEL PC

El PPTP del PC establece ciertas obligaciones del Contratista en relación con la posesión y gestión de los residuos. En este sentido el pliego indica las siguientes cuestiones:

Epígrafe 1.5.3.1 Proyecto de Instalaciones y Obras auxiliares.

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

De esta forma, el contratista queda obligado a establecer el recinto propuesto para el acopio de residuos así como a los contenedores propuestos en este documento.

Epígrafe 1.5.6.3 Vertederos

Será responsabilidad del Contratista la retirada a vertedero de todos los materiales de rechazo, la elección del vertedero pasará por la supervisión de la DO y contará con todos los permisos medioambientales legales.

Epígrafe 1.10.13 Protección del entorno: tratamiento de aceites usados.

Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso.

El Contratista deberá disponer de instalaciones que permita la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los Vehículos encargados de efectuar la citada recogida.

El Contratista deberá almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos.

Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

El contratista presentará a la Dirección de Obra, el documento de control y seguimiento que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento de cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente copia de los documentos relativos a cada cesión, según lo establece la orden.

Epígrafe 1.10.18 Protección del entorno: residuos industriales inertes y residuos tóxicos y peligrosos.

Los residuos de carácter tóxico y peligroso (aceites usados, carburantes, alquitranes de desecho...) generados en la ejecución de las obras serán gestionados conforme a la legislación vigente que sea de aplicación, quedando prohibido, por tanto su vertido directo o mezclado con otros materiales.

Deberá habilitarse durante el período de ejecución de las obras recipientes estancos, depósitos impermeabilizados u otros sistemas alternativos para el almacenamiento provisional de dichos residuos hasta su evacuación

El Contratista estará obligado a suscribir el conjunto de actuaciones y medidas que contiene le PPTP así como el resto del P.C junto con aquellas definidas en el presente documento.

10.- PRESUPUESTO

El presupuesto se ha confeccionado en función de los volúmenes estimados en los epígrafes anteriores y en función de los precios unitarios para cada partida.

El presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **OCHO MIL DOSCIENTOS NOVENTA EUROS (8.290,00 €)**

Esta cantidad forma parte del presupuesto de Proyecto de Construcción.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C1 CAPITULO 01 GESTION DE RESIDUOS								
17RRR00220	m3 GESTIÓN RCD`s NIVEL 2. MIXTOS N.P A PLANTA DE VALORIZ. 15 Km								
	Gestion de RCD´S de Nivel 2 de residuos mixtos en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.								
							810,000	9,00	7.290,00
17TRC00330	Ud GESTIÓN DE AUTORIZACIONES Y PERMISOS								
							1,000	1.000,00	1.000,00
	TOTAL CAPÍTULO C1 CAPITULO 01 GESTION DE RESIDUOS.....								8.290,00
	TOTAL.....								8.290,00