



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

**Proyecto de mejora y acondicionamiento de
camino rural en el termino municipal de
Cilleruelo de Abajo (Burgos)**

Alumno: Evangelina García González

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor: M^a Amparo Martín Puebla

Junio de 2013

Copia para el tutor/a

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS.

MEMORIA

- 1. Antecedentes.**
- 2. Descripción de la zona afectada.**
- 3. Datos y ensayos previos.**
- 4. Situación actual.**
- 5. Descripción de las obras.**
- 6. Calidad de los materiales.**
- 7. Métodos de cálculo.**
- 9. Justificación de la solución adoptada.**
- 10. Requisitos Administrativos.**
- 11. Seguridad y salud en el trabajo.**
- 12. Restauración del Medio Natural.**
- 13. Presupuesto.**

ANEJO 1: Estudio de alternativas.

ANEJO 2: Estudios previos.

ANEJO 3: Características geométricas.

ANEJO 4: Estudio geotécnico. Características de la explanación y del firme.

ANEJO 5: Cartografía y topografía.

ANEJO 6: Replanteo.

ANEJO 7: Desmontes y terraplenes.

ANEJO 8: Cálculos hidrológicos e hidráulicos.

ANEJO 9: Programa de ejecución de las obras.

ANEJO 10: Restauración del medio natural.

ANEJO 11: Ficha técnica. Resumen de mediciones y presupuestos.

ANEJO 12: Solicitudes y permisos.

ANEJO 13: Justificación de precios.

ANEJO 14: Gestión de residuos.

ANEJO 15: Estudio Básico de Seguridad y Salud.

ANEJO 16: Plan de control de calidad

DOCUMENTO 2. PLANOS.

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

DOCUMENTO: 1

Memoria y Anejos

MEMORIA

INDICE DE LA MEMORIA

1. Antecedentes	3
1.1. Objeto del proyecto.	3
1.2. Justificación del proyecto	3
2. Descripción de la zona afectada.	3
2.1. Situación y extensión	3
2.2. Climatología	4
3. Datos y ensayos previos	4
3.1. Tráfico	4
3.2. Material granular y graveras	5
3.3. Ensayos y análisis	5
4. Situación actual	5
5. Descripción de las obras	6
5.1. Trazado	6
5.2. Curvas Horizontales	6
5.3. Perfil longitudinal	7
5.4. Perfiles transversales	7
5.5. Desmontes y terraplenes	7
5.6. Explanación	7
5.7. Firme	7
5.8. Obras de fábrica. Caños y pasos salva cunetas	8
5.9. Señalización	8
5.10. Maquinaria	9
6. Calidad de los materiales.	9
7. Métodos de cálculo	9
7.1. Movimientos de tierras	9
7.2. Obras de paso	9
7.3. Cálculo de espesores del firme	10
7.4. Cálculo de precios	10
8. Justificación de la solución adoptada	10
9. Requisitos Administrativos	10
9.1. Condiciones administrativas	10

9.2. Permisos y autorizaciones	11
9.3. Revisión de precios	11
9.4. Duración de la obra	11
9.5. Clasificación del contratista	11
9.6. Justificación que se constituye obra completa	11
10. Requisitos administrativos	11
11. Seguridad y salud en el trabajo	11
12. Restauración del Medio Natural	12
13. Presupuesto	12

MEMORIA

1. Antecedentes

Se redacta el proyecto con motivo de las de las actuaciones programadas por la Junta de Castilla y León, en base al Convenio Marco de colaboración entre la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León y la Excelentísima Diputación Provincial de Burgos, para la adecuación de la red viaria de interés agrícola.

El término municipal de Cilleruelo de Abajo, está situado en la comarca del Arlanza, tiene un carácter eminentemente agrario, por lo que se hace necesario la mejora de las infraestructuras viarias que permitan el acceso a las explotaciones existentes.

1.1. Objeto del proyecto.

El objeto del proyecto es la mejora y acondicionamiento del camino que va a permitir el acceso a las distintas parcelas, en general agrícolas, que hay a un lado y otro del camino, dado que anteriormente se encontraba en mal estado según la información de los propietarios afectados.

El camino no sobrepasa los límites de las parcelas por lo que no existe la necesidad de llevar a cabo expropiaciones.

1.2. Justificación del proyecto.

El camino se encuentra en zona parcelada, dedicada a la producción de secano, principalmente cereales, y un pequeño porcentaje de girasol y leguminosas; pero por el mal estado y la falta de cunetas para la evacuación del agua es necesario el acondicionamiento del camino.

La obra estará financiada por la Junta de Castilla y León.

2. Descripción de la zona afectada.

2.1. Situación y extensión.

El camino que nos ocupa esta próximo al núcleo urbano de Cilleruelo de Abajo, y termina en el límite municipal del término de Torresandino

La zona queda limitada por las coordenadas geográficas $41^{\circ} 53' 3''$ y $41^{\circ} 52' 43''$ de latitud norte y $3^{\circ} 48' 4''$ y $3^{\circ} 51' 31''$ longitud oeste .

La superficie del término municipal es de 4 816 ha.

El camino se encuentra a una altitud entre 903 m el punto más bajo y 944 el punto más alto.

2.2. Climatología.

En cuanto al régimen de temperaturas se puede decir que existen grandes diferencias entre los meses de verano e invierno; siendo la temperatura mas fría en los últimos 10 años de $(- 17,1^{\circ}\text{C})$ el día 20 de diciembre de 2009, y la mas cálida en el mismo periodo de $38,8^{\circ}\text{C}$ el día 4 de agosto de 2003.

Influido también por la situación en cuanto al régimen pluviométrico que en los últimos 10 años cuando mas ha llovido fue en 2008 con una pluviometría total de 697,8 mm y cuando menos precipitación total del año en el mismo periodo de tiempo fue el año 2005 con una precipitación total 471,7 mm.

Según la termopluviometría, como podemos observar en el *Anejo 2: "Estudios Previos"*, el clima de la comarca lo podemos encuadrar como:

- Zona húmeda de estepas y sabanas

Según el Índice de Lang, con un valor de $I_L = 46,12$

- Zona región de olivos y cereales

Según el Índice de Martonne, con un valor de $I_M = 25,23$

- Zona semiárida.

Según el Índice de Dantín Cereceda y Revenga, con un valor de $I_{DC} = 2,16$

3. Datos y ensayos previos

3.1. Tráfico

De las condiciones preliminares, se puede deducir, haciendo unas previsiones de futuro, que la Intensidad Media Diaria de vehículos de más de 3 t será inferior a 45, tal como se indica en el *Anejo nº 2 "Estudios Previos"*.

La velocidad base del proyecto se ha determinado en función de:

- Características topográficas de la zona.
- Objetivos de tráfico perseguido.

- Intensidad de tráfico

Así se ha establecido en el camino una velocidad base del proyecto de 50 km/h, si bien por razones de curvas en algún punto singular y por el cruce de maquinaria agrícola no siempre será posible alcanzar esa velocidad, por lo que será necesario reducir la velocidad a 20-30 km/h..

3.2. Material granular y graveras

Según se especifica en el *Anejo nº 4 "Estudio geotécnico. Características de la explanación y el firme"*, el pavimento del camino estará compuesto por una zahorra natural de 20 cm de espesor una vez compactada, de 2", seleccionada en cantera sobre una subbase granular existente. El volumen de zahorra natural necesaria asciende a 5 088,00 m³ medido en estado natural.

La zahorra natural procederá de una cantera comercial distante a 20 km de la obra como máximo.

3.3. Ensayos y análisis

En el *Anejo nº 4 "Estudio geotécnico. Características de la explanación y del firme"*, figuran las características de los suelos que constituyen la explanación del camino.

Para determinar las características se toman cuatro muestras mezcladas, al ser una subbase muy homogénea y se envían a laboratorio y se obtienen los siguientes resultados:

Limites de Atterberg:

$$LL = 25,0$$

$$LP = 20,6$$

$$IP = 4,4$$

$$I.G = 0$$

Suelo HBR A-2 -4, suelo con gravas y arenas arcillosas.

4. Situación actual

El camino es uno de los caminos principales de concentración parcelaria que une los términos municipales de Cilleruelo de Abajo y Torresandino.

El camino en la actualidad está en mal estado, el firme esta muy deteriorado y con muchos baches, y las cunetas para evacuar agua no existen, por el paso de los años y la invasión de los propietarios.

El camino discurrirá por la traza existente en la actualidad.

El pavimento actual consiste en una subbase granular deteriorada e insuficiente para soportar el tráfico actual.

5. Descripción de las obras

Las obras del camino consisten en un movimiento de tierras (desmontes y terraplenes), perfilado de cunetas y reforzar el pavimento con una base de zahorra natural seleccionada a 2" de 20 cm de espesor.

5.1. Trazado

El movimiento de tierras consistirá en desmontes y construcción de terraplenes con la tierra procedente de los desmontes hasta alcanzar la cota determinada por la rasante del proyecto.

La longitud total del camino es de 4 892 metros lineales.

El camino dispone de una sección útil de 5,00 m de anchura con sus correspondientes cunetas de 0,50 m de profundidad y taludes 1:1.

El camino llevará una pendiente del 2% en sentido transversal, facilitando la evacuación del agua de lluvia hacia las cunetas.

Así, la sección tipo, cuyas características pueden verse en *el plano nº 8* queda definida por:

- Desbroce	7,00 m
- Explanación	7,00 m
- Profundidad de cuneta	0,50 m
- Anchura útil	5,00 m
- Anchura acondicionada	5,00 m
- Talud terraplén	1/1
- Talud desmonte:	1/1

Al seguir el criterio de adaptarse lo más posible al terreno, realizándose los movimientos de tierra necesarios.

5.2. Curvas Horizontales

Las curvas horizontales son las que existen en la actualidad, sin que exista peligro de deslizamiento transversal o vuelco debido a la fuerza centrífuga y evitando, siempre que sea posible, que exista una curva en cambio de rasante.

Las características geométricas se justifican y describen en *el Anejo nº 3 "Características geométricas"*

5.3. Perfil longitudinal

El trazado del camino se ha levantado topográficamente, reflejándose a fin de obtener todos aquellos datos que sean útiles para el cálculo del movimiento de tierras.

En la traza del camino se ha adaptado la rasante a la del proyecto, para evitar en lo posible las pendientes existentes, realizando los mínimos movimientos de tierra.

Además, en los planos *nº 5-1, 5-2 y 5-3 "Perfil longitudinal"* se ha indicado las obras de fábrica a construir, así como distancias parciales entre perfiles al origen.

5.4. Perfiles transversales

Al igual que los perfiles longitudinales se ha levantado en campo los perfiles transversales, reflejándose en los planos 6-1 y 6-2.

Para ello se han tomado los perfiles cada 50 m, y cuando existen cambios significativos de pendiente transversal del terreno a ambos lados del camino, aunque haya menos de 50m.

En los cambios de pendiente, se toman los puntos del eje de la traza del camino, y en ese punto se toma cada perfil transversal perpendicularmente y a ambos lados tantos puntos como cambio de pendiente existan en el terreno, abarcando una anchura a ambos lados suficiente para que la sección de la obra proyectada del camino corte con el terreno.

5.5. Desmontes y terraplenes

Para la construcción del camino es necesario realizar una serie de desmontes y construcción de terraplenes con el objeto de subir o bajar la rasante con respecto del medio natural y obtener la rasante adecuada a la circulación acorde con la orografía del terreno.

Anejo 7: "Informe de volúmenes de desmontes y terraplenes"

El volumen total de desmonte es de 1 571,41 m³

El volumen total de terraplén es de 1 531,12 m³

5.6. Explanación

Debido a que las trazas del camino coinciden con las actualmente existentes únicamente es necesario preparar las explanaciones con los movimientos de tierra necesarios y los perfilados de las cunetas.

Además del perfilado, riego y compactación del plano de fundación del camino.

5.7. Firme

Una vez conseguida la rasante, mediante el acondicionamiento de las explanaciones del camino, quedan unas bases de buenas características geotécnicas, tal como se especifica en al Anejo nº 4 “*Estudio geotécnico. Características de la explanación y del firme*”.

- Se proyecta la construcción de una base de zahorra natural seleccionada de 2” de 20 cm de espesor.
- Los usos granulométricos de las zavorras deben ajustarse a los recogidos en el *Anejo nº 4.*, El índice plástico será igual o menor que 6 ($IP < 6$) y el límite líquido no sobrepasará de 25 ($LL < 25$), la curva no presenta inflexiones.
- La densidad de compactación del Proctor Modificado será del 96%.

Así en total será necesario 5 088 m³ de zahorra natural seleccionada de 2”.

5.8. Obras de fábrica. Caños y pasos salvacunetas

• Se proyectan 5 caños de 6 m y 0,60 de Ø, con sus correspondientes paramentos e impostas.

• Se proyectan 8 pasos salvacunetas de 7 m cada uno y un Ø de 0,40 m con sus correspondientes paramentos e impostas, para cada camino.

La ubicación de dichas obras se encuentra en los puntos kilométricos que se detallan:

PK	Tipo de Obra de fábrica	Unidades
0+477,45	Caño	1
0+995,03	Caño	1
1+265	Salvacunetas	1
1+937,16	Caño	1
2+045	Salvacunetas	2
2+574	Salvacunetas	2
3+401	Salvacunetas	1
3+518,79	Caño	1
4+837	Salvacunetas	2
4+882,32	Caño	1

5.9. Señalización.

Se proyecta la colocación de:

- 1 cartel anunciador de la obra.

5.10. Maquinaria.

La maquinaria empleada para las obras en las distintas fases del proyecto es:

- Motoniveladora
- Excavadora hidráulica
- Camión basculante 4 x4 14 t
- Camión basculante 4x 4 10 t
- Cisterna de agua s/ camión 10 000 l
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Pala cargadora neumáticos

6. Calidad de los materiales.

Los elementos, soluciones y materiales dispuestos en el siguiente proyecto, lo han sido buscando siempre, la mayor economía, compatible con la plena funcionalidad de la obra a realizar y teniendo en cuenta el impacto ambiental que producirán los mismos.

Todos los materiales y puesta en obra, se ajustarán a lo prescrito en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas, siendo de obligado cumplimiento cuanta normativa legal sea de aplicación en la ejecución de los trabajos, tanto en su aspecto técnico como en lo que se refiere a la Seguridad y Salud en el Trabajo.

7. Métodos de cálculo.

7.1. Movimiento de tierras

El camino conserva la misma traza de que el actual.

El movimiento de tierras se ha calculado mediante el programa informático "AUTOCAD CIVIL 3D 2012", a partir de los datos topográficos, perfiles transversales, rasantes que se le han suministrado.

7.2. Obras de paso.

Es necesaria la construcción de:

Ocho salvacunetas de 0,40 m de \varnothing y cinco caños de 0,60 m de \varnothing , necesarios todos ellos para la buena circulación del agua.

7.3 Cálculo del espesor del firme.

Los cálculos de las distintas capas y tipos de firme se detallan en la *Anejo nº: 4. "Estudio Geotécnico. Características de la explanación y del firme"*.

El cálculo del espesor real del firme se realiza por la fórmula denominada Método de Peltier –CBR.

Por indicaciones del promotor se proyectará una capa de 20 cm de espesor de zahorra natural de 2".

7.4. Cálculo de precios.

Se han aplicado los precios vigentes de la "Base de Precios Centro" del año 2012, habiendo sido necesario en algunos casos, componer precios nuevos, pero siempre tomando como precios auxiliares y unitarios los de las mencionadas tarifas.

Los precios se han compuesto en función de la distancia de 20 km para el caso de la zahorra natural, y de 3 km para el agua.

En el "Presupuesto", se presentan las mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general, así como los precios de las unidades de obra, de los materiales y de la mano de obra.

Con estos criterios se han obtenido unas mediciones que, tras aplicarse los valores de los precios unitarios, arrojan los presupuestos totales de la obra.

8. Justificación de la solución adoptada.

En el camino se ha proyectado una rasante de proyecto, sobre una subbase existente acondicionada, con el trabajo de movimientos de tierra. Una vez conseguida la rasante se proyecta la construcción de una base de zahorra natural seleccionada de 2" de 20 cm de espesor, con anchura rodable de 5 m.

9. Requisitos administrativos.

9.1. Condiciones administrativas.

Existe por parte del contratista la obligación de reparar los posibles desperfectos que se presenten en la obra, si son debidos a posibles malas condiciones de los materiales o defectos de la mano de obra.

Se exigirá de la contrata el cumplimiento riguroso del plazo de ejecución por el Director de la Obra, aplicándose las penalizaciones previstas por demora de los contratistas y los procedimientos liquidatorios en los casos de rescisión de contrato.

Finalizado el plazo para la realización de la obras, una vez realizada la recepción de conformidad de la totalidad de las mismas y concluido el plazo de garantía estipulado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, le será devuelta la garantía al contratista si éste esta exento de responsabilidad.

9.2 Permisos y autorizaciones.

En ningún momento se ven afectadas las obras por el trazado de líneas eléctricas ni de conducciones de gas.

9.3. Revisión de los precios.

El contrato por el que se ejecutaran las obras contempladas en este proyecto no estará sujeto a revisión de precios.

9.4. Duración de las obras.

De acuerdo con su volumen se considera que la ejecución de este Proyecto tenga una duración de 3 MESES para poder realizar las obras en un tiempo razonable tal como se indica en el *Anejo nº 9 "Programa de ejecución de las obras"*.

Se incluye el cuadro de rendimientos de tiempos reales, y el diagrama de barras correspondiente a las actividades que componen la programación de las obras.

9.5. Clasificación del contratista.

La clasificación del contratista será, según el artículo 25 del Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas, del *grupo G, subgrupo 6 "Obras viales sin cualificación específica"*.

9.6. Justificación de que se constituye una obra completa.

Según dispone el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas, se considera obra completa susceptible de ser entregada a las Entidades Locales correspondientes, para su libre uso y posterior conservación.

10. Seguridad y Salud en el trabajo.

Conforme al Real Decreto 1627/1977, de 24 de septiembre, por el que se establecen las disposiciones básicas de seguridad y salud en las obras de construcción, la no inclusión en los supuestos previstos en el artículo 4 apartado 1, el promotor estará obligado a que en la fase de elaboración del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. *Anejo nº 15*

Aunque no sea obligatoria se recomienda reservar en el presupuesto del proyecto una partida para seguridad y salud, que puede variar ente el 1 % y el 2 % del presupuesto de ejecución material.

En este proyecto el Estudio Básico de Seguridad y salud asciende a la cantidad de 1789,15 €.

11. Restauración del Medio Natural.

Según se expone en el *Anejo nº 10*, los efectos negativos del proyecto se circunscriben a un impacto compatible con el paisaje y sobre la fauna y la vegetación. Estos efectos se subsanarán adecuadamente con las medidas paralelas a la ejecución de las obras.

Por el contrario, los efectos sociológicos positivos son claramente destacables, al mejorar la infraestructura rural de la zona, pudiéndose afirmar que el impacto global del Proyecto es positivo y notable.

12. Presupuesto.

El presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de CIENTO VEINTIUNA MIL CIENTO DIECISIETE EUROS Y QUINCE CENTIMOS (121 117,15 €)

El presupuesto de Ejecución por Administración asciende a la cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS TRECE EUROS Y OCHENTA Y DOS CENTIMOS (152 413,82 €)

El presupuesto base de licitación asciende a la cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS Y TRECE CENTIMOS (178 793,13 €)

Burgos, 10 de Junio de 2013

La alumna

Evangelina García González

MEMORIA

Anejo 1: Estudio de alternativas

ÍNDICE ANEJO 1

1.	Introducción	3
2.	Alternativas del firme	3
3.	Conclusión	4

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. Introducción

El Proyecto consiste en el acondicionamiento y mejora de un camino rural en Cilleruelo de Abajo, en una zona de concentración parcelaria, con fincas de reemplazo a ambos lados del camino, por lo cual según condicionantes del promotor la traza del camino debe ser la misma que la traza actual, pues si se varía la traza tendría que haber expropiaciones, con lo que ello conlleva.

Se realizará un movimiento de tierras, para ajustar la cota a la rasante del proyecto, consistente en desmontes y formación de terraplenes con la tierra de los desmontes.

En la mejora del camino, al mantener la traza del mismo, el capítulo más importante es el firme, en el que puede haber tres alternativas:

- Firme con zahorra natural.
- Firme don zahorra artificial
- Firme con revestimiento asfáltico.

2. Alternativas del firme

Comprobaremos los presupuestos de cada una de las alternativas, solo con lo que respecta el material, con la Base de Precios Centro año 2012.

Datos del camino:

Longitud del camino: 4 982 m

Anchura del camino: 5 m

Capa: de 20 cm

1.- Firme con zahorra natural:

UC03CN011	16,85 €/ m ³	Importe 85 727,41 €
-----------	-------------------------	----------------------------

2.- Firme con zahorra artificial:

U03CZ010	23,12 €/ m ³	Importe 119 791,19 €
----------	-------------------------	-----------------------------

3.- Firme con revestimiento asfáltico:

- Zahorra artificial (15 cm)

U03CZ010	23,12 €/ m ³	89 843,40 €
----------	-------------------------	-------------

- Riego de impregnación ECI

U03RI050	0,31 €/m ²	7 722,10 €
----------	-----------------------	------------

- Tratamiento superficial 3,5 kg/ m² ECR-2

U03TT010	2,55 €/m ²	63 520,50 €
----------	-----------------------	-------------

-Capa de rodadura AC16 SURF D-12 e=5 cm D.A <30

U03VC260C	9,44 €/m ²	<u>235 150,40 €</u>
-----------	-----------------------	---------------------

Importe total		396 236,40€
---------------	--	--------------------

3. Conclusión

El firme con revestimiento asfáltico, se elimina como opción debido al alto presupuesto para un camino netamente agrícola, ya que en la actualidad no une los núcleos de población; en la zona del termino municipal de Torresandino el camino empieza en el limite del termino, y es una zona donde se esta realizando la concentración parcelaria, con lo cual se construirán nuevos caminos.

Entre la zahorra artificial y la zahorra natural, hay una diferencia de casi el 30%; por lo que el promotor opta por la zahorra natural, y el espesor de 20 cm para soportar mejor el tráfico, un mejor mantenimiento y conservación en el tiempo, lo que conlleva menos gasto de mantenimiento.

MEMORIA

Anejo 2: Estudios previos

ÍNDICE ANEJO 2

1.-Estudios previos	3
1.1 Clasificación del tráfico	3
1.2 Velocidad base del proyecto	3
1.3 Datos climáticos	5

ESTUDIOS PREVIOS

1. Estudios Previos.

En el presente anejo, y para la redacción del proyecto, se estudian:

- 1.- Clasificación del tráfico.
- 2.- Velocidad base del proyecto.
- 3.- Datos climáticos

1.1. Clasificación del tráfico.

A la hora de clasificar el tráfico que ha de soportar un camino vamos a tener en cuenta dos factores: la intensidad y el tipo.

La intensidad es un dato difícil de estimar, debido a que son muy pocos los datos con los que se cuenta y siempre es de imaginar que, tras la ejecución del Proyecto, esta intensidad aumentará notablemente, también es previsible una variación en el tipo de vehículos que harán uso del camino.

Para caminos rurales, se estima conveniente realizar la siguiente clasificación:

<u>Clase</u>	<u>Nº de vehículos de más de 3 t</u>
A	0-15
B	15-45
C	45-150
D	150-450

Visto esto, haciéndolo con previsiones de futuro y presumiendo un incremento de la circulación en el camino rural, se establece una **Intensidad Media Diaria de más de 3 t de la clase B.**

1.2. Velocidad base del proyecto

La velocidad base del proyecto es un valor convencional que se fija con el fin de determinar y coordinar entre sí los elementos geométricos del camino que influyen en el movimiento de los vehículos. Además es la velocidad máxima que puede ser mantenida por un vehículo aislado de forma continuada, en condiciones de seguridad,

cuando las únicas limitaciones vienen impuestas por las características geométricas del mismo.

La velocidad base depende de la topografía y de la intensidad del tráfico. Dependiendo de Autores u Organismos encontramos diferentes valores para las mismas condiciones iniciales, por lo que contrastaremos valores obtenidos por diferentes métodos.

Para una I.M.D. menor de 500 vehículos, la Instrucción de Carreteras, fija tráfico ligero, y establece las siguientes velocidades máximas:

<u>Terreno</u>	<u>Velocidad (km/h)</u>
Llano	70
Ondulado	60
Accidentado	50
Muy accidentado	30

En el proyecto, y dado que se trata de un terreno llano a ondulado, la velocidad base del proyecto se estimará en 60 km/h.

La American Association of Highway Officials (A.A.S.H.O.), para calcular las características geométricas de las carreteras que clasifica como secundarias, establece normas mas concretas en el siguiente cuadro:

<u>TERRENO</u>	<u>VELOCIDAD</u> <u>(m/h)</u>	<u>I.M.D.</u>		
		<u><100</u>	<u>100-400</u>	<u>400-1000</u>
Llano	Máxima	...	80	90
	Mínima	60	70	75
Ondulado	Máxima	...	70	75
	Mínima	45	55	60
Montañoso	Máxima	...	55	60
	Mínima	30	40	45

La velocidad mínima de circulación para terrenos ondulados es de 45 km/h, por lo que, como dato de partida para otros cálculos, y como la mayoría del tráfico va a ser de vehículos agrícolas, se toma como velocidad base del proyecto 50 km/h.

1.3 Datos climáticos.

El clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmosfera en un punto de la superficie terrestre.

DATOS CLIMATOLOGICOS	
Precipitación media anual	557,22 mm
Precipitación máxima en 24 h	49,78 mm
Precipitación máxima anual	673,10 mm
Temperatura media máxima	18,2 °C
Temperatura media minima	5,0 °C
Temperatura media anual	12,08 °C

Media de 10 años

Índices termopluviométricos.

1. Índice de Lang.

Se calcula mediante la expresión:

$$IL = P/T$$

Siendo:

P = precipitación media anual en mm.

T = temperatura media anual en ° C.

La caracterización climática correspondiente al Índice de Lang puede interpretarse en el siguiente cuadro:

$0 \leq IL < 20$	Desierto
$20 \leq IL < 40$	Zona árida
$40 \leq IL < 60$	Zona húmeda de estepa y sabana
$60 \leq IL < 100$	Zona húmeda de bosques ralos
$100 \leq IL < 160$	Zona húmeda de bosques densos
> 160	Zona hiperhúmeda de prados y tundras

$$IL = \frac{557,22}{18,08} = 46,12.$$

✓ Corresponde con zona húmeda de estepa y sabana

2. Índice de Martonne.

Se calcula mediante la expresión

$$IM = P/T + 10$$

Siendo:

P = precipitación media anual en mm.

T = temperatura media anual en ° C.

La caracterización climática correspondiente al índice de Martonne puede interpretarse en el siguiente cuadro:

IM	ZONA CLIMATICA
$0 \leq IM < 5$	Desierto
$5 \leq IM < 10$	Semidesierto
$10 \leq IM < 20$	Estepas y prados secos mediterráneos.
$20 \leq IM < 30$	Región de olivos y cereales
$30 \leq IM < 40$	Región subhúmeda de prados y bosques
> 40	Zona húmeda y muy húmeda

$$IM = \frac{557,22}{18,08 + 10} = 25,23$$

✓ Región de olivos y cereales

3. Índice de Dantín Cereceda y Revenga.

Con objeto de destacar la importancia de la aridez de una zona climática Dantín y Revenga proponen otro índice termopluiométrico que definieron por la expresión

$$I_{DR} = 100T/P$$

La caracterización climática correspondiente a Martonne puede interpretarse en el siguiente cuadro:

$I_{DR} > 4$	Zona árida
$4 \geq I_{DR} > 2$	Zona semiárida
$I_{DR} \leq 2$	Zona húmeda y subhúmeda

$$I_{DR} = \frac{100 \times 12,08}{557,22} = 2,16$$

✓ Zona semiárida.

MEMORIA

Anejo 3: Características geométricas

ÍNDICE ANEJO 3

1. Trazado	3
2. Sección Transversal	3
2.1 Pendiente transversal	3
2.2 Cunetas	3
3. Curvas Horizontales	4
3.1 Radio de las curvas horizontales	4
3.2 Peraltes	4
3.3 Sobreancho de la calzada	7
4. Entronque de caminos	8

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

1. Trazado

En el camino que se va acondicionar discurre por terrenos agrícolas sobre los cuales se realizó la Concentración Parcelaria hace varios años. Quiere decir esto que existen fincas de reemplazo a uno y otro lado de la traza, por lo que forzosamente el trazado del camino debe adaptarse obligatoriamente a la traza del camino existente, si bien en propiedad municipal podrá modificarse por motivos técnicos.

El movimiento de tierras consistirá en el desmonte y construcción de terraplén con la tierra procedente del desmonte hasta las cotas determinadas por la rasante del proyecto.

2. Sección transversal.

2.1 Pendiente transversal.

La pendiente transversal o bombeo es una característica geométrica imprescindible de cara a la conservación del firme puesto que facilita la evacuación del agua hacia las cunetas evitando que penetre en él.

Teniendo en cuenta que el agua debe recorrer sobre el firme como máximo el doble del ancho de la vía, la pendiente transversal debe ser la mitad de la longitudinal.

$$i_t = i_l / 2$$

Existen valores límites que no deben rebasarse comprendida entre el 1,5% (para facilitar la rápida evacuación del agua) y el 3% (para asegurar la circulación de los vehículos).

En el caso que nos ocupa, se adopta un bombeo del 2% para todo el camino.

2.2. Cunetas.

El agua de lluvia que recoge el firme se elimina de las inmediaciones del camino por medio de las cunetas que aseguran de este modo la conservación del mismo.

La velocidad del agua en la cuneta debe ser tal que no se produzcan erosiones ni depósitos en su interior, para lo cual. Se debe poner especial cuidado en la longitud de los tramos.

La sección adoptada para la red es triangular es de 0,5 metros de profundidad con taludes 1/1 por lo que el ancho de coronación es de 1 metro.

3. Curvas horizontales

3.1 Radio de las curvas horizontales

El radio mínimo exigido para cualquier curva horizontal es función de la velocidad base del proyecto (V) en km/h, y el coeficiente de rozamiento (μ), viene dado en metros por la expresión:

$$R_{\min} = \mu \times V^2$$

μ varía dependiendo de la naturaleza del firme, de forma que:

$\mu = 0,026$ en firmes, sin revestimiento asfáltico.

$\mu = 0,031$ en firmes, con revestimiento

Como la velocidad base del proyecto es de 50 km/h, y no hay revestimiento asfáltico, el radio mínimo es:

$$R_{\min} = 0,026 \times 50^2 = 65 \text{ metros, en firmes sin revestimiento asfáltico.}$$

Todas las curvas cumplen con esta especificación.

3.2. Peraltes.

El peralte es una inclinación de la plataforma hacia el centro de la curva que se realiza para facilitar el tránsito de esta. (Ver figura 1). Su dimensión varía también en función del revestimiento del firme, de la forma:

$$\operatorname{tg}(\beta) = \phi \times \frac{V^2}{R}$$

En donde:

β : Angulo de inclinación de la plataforma.

ϕ : Coeficiente de pendiente del revestimiento del firme, de la forma:

$\phi = 0,0026$ en caminos, sin revestimiento.

$\phi = 0,0031$ en caminos, con revestimiento

Sustituyendo en la expresión el valor del radio de curvatura mínimo calculado en el apartado anterior, obtenemos las inclinaciones máximas a realizar en peraltes. En tramos sin revestimiento asfáltico es:

$$\operatorname{tg}(\beta_{\max}) = 0,0026 \times \frac{50^2}{65} = 0,1 \Rightarrow \beta_{\max} = 5,71^\circ$$

El peralte máximo se corresponde con el radio mínimo de la curva, y para una velocidad de 50 km/h. La sobreelevación necesaria para alcanza esta inclinación es de:

$$H = a \times \operatorname{tg}(\beta)$$

Siendo a = anchura del firme de 5 metros.

Sustituyendo obtenemos:

$$H = 5 \times \operatorname{tg}(5,7^\circ) = 0,5 \text{ metros}$$

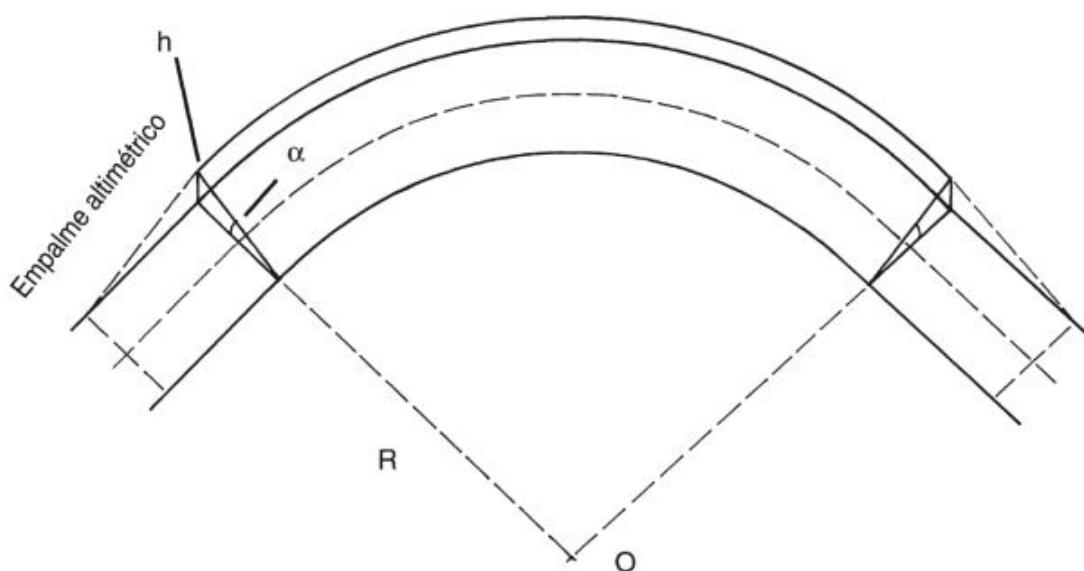


Figura 1a

Esta sobreelevación se ejecuta elevando el borde exterior de la curva 0,25 metros y deprimiendo el borde interior 0,25 metros. (Figura 1b)

La longitud de acuerdo alimétrico necesario para dicha sobreelevación, suponiendo un pendiente del 3% será:

$$L = \frac{1}{2} \times \frac{H}{3\%}$$

$$L_2 = \frac{1}{2} \times \frac{0,5}{0,03} = 8,3 \text{ metros} \cong 8 \text{ metros.}$$

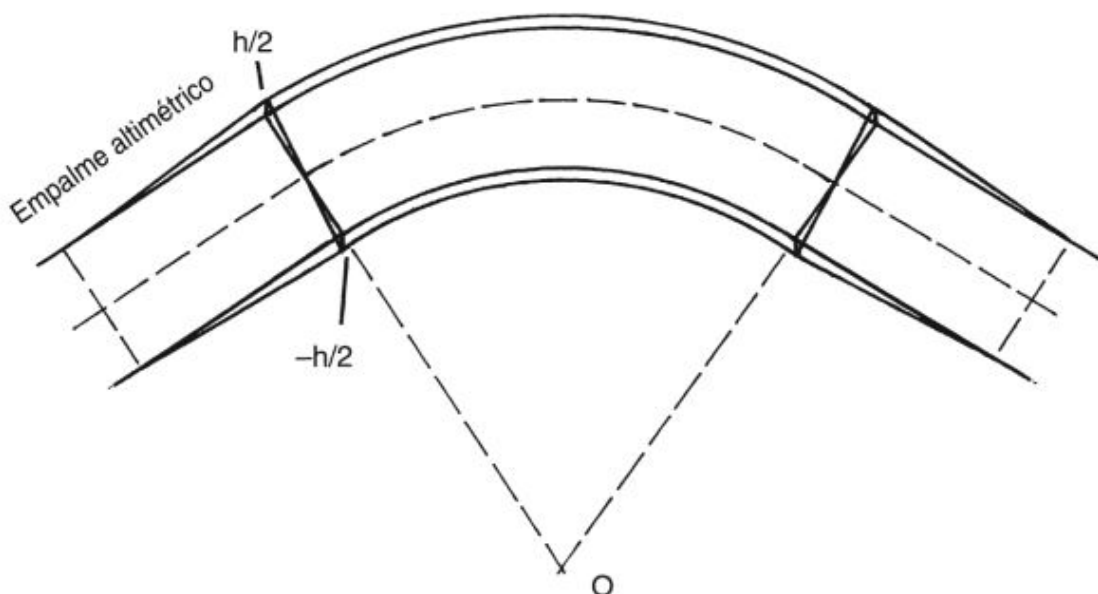


Figura 1b

3.3. Sobrancho de la calzada

El sobrancho es un ensanchamiento de la calzada en la parte interior de las curvas, para que los vehículos de longitud considerable no se salgan de ella. El sobrancho se ejecuta siempre de forma gradual hasta alcanzar el valor obtenido en la parte central de la curva. (Ver figura 2.).

Para el camino del proyecto se utiliza la fórmula simplificada, que es:

$$S = \frac{l^2}{2 \bullet R}$$

Siendo:

l = longitud del vehículo

R = radio de la curva

Estimamos una longitud del vehículo de 10 metros (tractor + remolque), obtenemos:

$$S = \frac{10^2}{2 \times 65} = 0,77 \text{ metros en firmes sin revestir.}$$

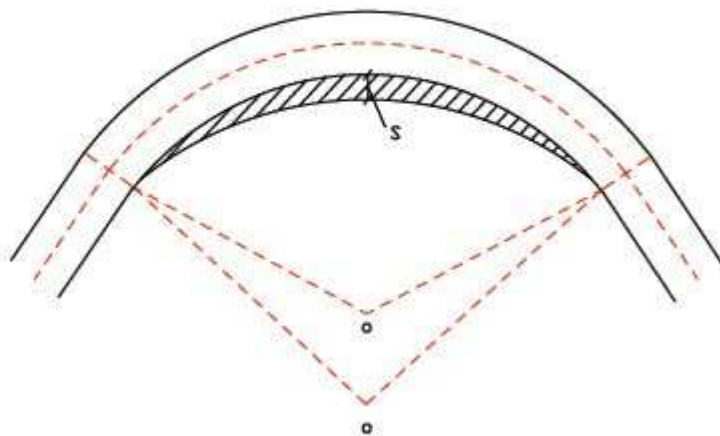


Figura 2

4. Entronques de caminos.

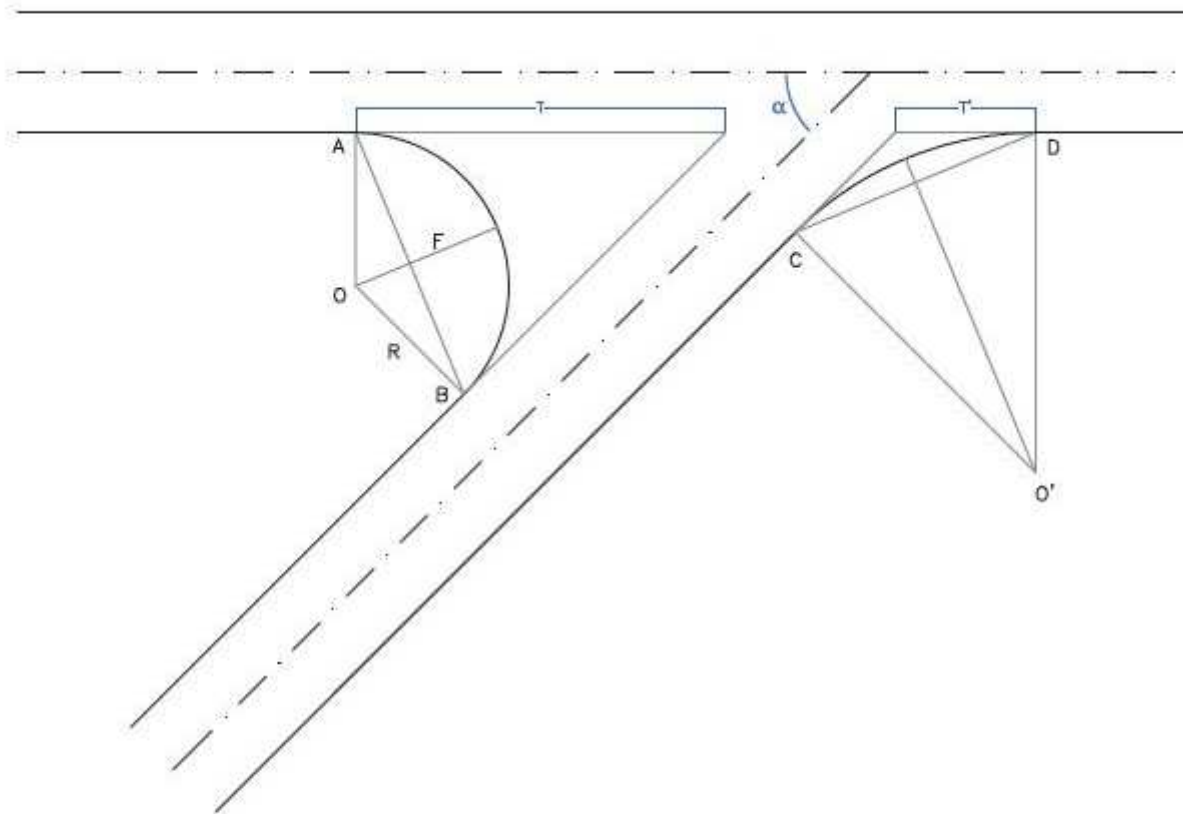
Cuando un camino incide en otro se produce un entronque, que es diferente según el tipo que incide y el que actúa de colector.

El ángulo de incidencia no bajará nunca de los 45° , pero se procurará que se acerque lo más posible a los 90° .

Se asegurará la visibilidad, sobre todo si el que actúa de colector es de superior categoría

Las pendientes de incidencia no superarán nunca el 5 %, en subida o descenso, en los últimos 25 metros.

INTERSECCION GEOMETRICA DE CAMINOS



TIPO	ANGULO	DIMENSIONES EN METROS									
		RADIOS		TANGENTES		FLECHAS		CUERDAS		ARCOS	
		R	R'	T	T'	F	F'	AB	CD	AB	CD
1	45°	7.50	17.00	18.10	7.04	4.63	1.29	13.86	13.01	17.67	13.35
2	50°	8.00	16.50	17.15	7.69	4.62	1.55	14.50	13.95	18.15	14.40
3	55°	8.50	16.00	16.32	8.33	4.57	1.81	15.08	14.78	18.54	15.36
4	60°	9.00	15.50	15.58	8.95	4.50	2.08	15.59	15.50	18.85	16.23
5	65°	9.50	15.00	14.91	9.56	4.39	2.35	16.02	16.12	19.07	17.02
6	70°	10.00	14.50	14.26	10.05	4.26	2.62	16.38	16.63	19.20	17.71
7	75°	10.50	14.00	13.68	10.74	4.11	2.90	16.66	17.04	19.24	18.33
8	80°	11.00	13.50	13.10	11.33	3.93	3.15	16.85	17.35	19.20	18.85
9	85°	11.50	13.00	12.55	11.91	3.73	3.41	16.95	17.56	19.07	19.29
10	90°	12.00	12.00	12.00	12.00	3.51	3.51	16.97	16.97	18.85	18.85

En los caminos de incidencia:

1.- Inicio, término municipal de Torresandino, en los primeros 25 m hay una pendiente de 1,86 %, y ángulo 67°

Luego: pendiente $1,86\% < 5\%$ cumple
ángulo $45^{\circ} \leq 67^{\circ} \leq 90^{\circ}$ cumple

2. Fin: Cilleruelo de Abajo, en los primeros 25 m hay una pendiente de 0,26 % y el ángulo de incidencia es de 47°

Luego: pendiente $1,26 < 5 \%$ cumple
ángulo $45^{\circ} \leq 47^{\circ} \leq 90^{\circ}$ cumple

MEMORIA

Anejo 4: Estudio geotécnico

ÍNDICE ANEJO 4

1. Generalidades	3
2. Resultados de los ensayos	3
3. Análisis del resultado	5
4. Cálculo del firme	6
4.1 Tipología	6
4.2 Cálculo del espesor	7
4.3 Cálculo del espesor real del firme	9
5. Conclusiones	9

ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Generalidades.

El dimensionado del firme de un camino exige el conocimiento profundo y exhaustivo del suelo sobre el que se van a asentar dicho camino. Esto es así porque es este quien va a soportar, en última instancia, las cargas a las que se verá sometido por el efecto del tráfico rodado.

Con el fin de conocer las características principales de los suelos, desde el punto de vista constructivo, es necesario realizar una serie de ensayos geotécnicos sobre muestras debidamente tomadas.

Como se hace mención en la Memoria, se trata de mejorar el camino mediante la compactación de una Base sobre una subbase existente, que presenta una gran homogeneidad geológica y geotécnica. Debido a esta circunstancia se han mezclado cuatro muestras tomadas y sobre la mezcla así formada se han realizado los ensayos siguientes:

- Granulometría por tamizado.
- Límites de Atterbeg.
- Sulfatos solubles.
- Índice C.B.R., Normal.

La Granulometría y los Límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad) son las características más importantes de los suelos, pues indican el tamaño de sus partículas y las cantidades de arcilla que tienen, factores muy importantes, pues son los que dan resistencia y cohesión al suelo.

2. Resultado de los ensayos.

A continuación se reproducen los resultados obtenidos por la empresa I.P.C. Estudios Geotécnicos de la Rioja.

Informes de ensayos.

RESULTADOS OBTENIDOS:

Situación: Procedente de calicata

Descripción: Muestra de suelo

PROCTOR NORMAL (UNE 103-500-94)

Densidad seca máxima..... 1,630 g/cm³

Humedad optima..... 7,18 %

CBR (UNE 103-502-95)

Resultado	1	2	3
Densidad seca g/cm ³	1,599	1,625	1,634
Humedad %	23,8	18,8	18,5
Absorción	16,9	11,9	12,2
Hinchamiento	0,00	0,00	0,00
Índice CBR	19	19	22

LIMITES ATTERBERG (UNE 103.103-94 Y UNE 103.104-93)

Límite líquido (% de humedad).... 25, 0

Límite plástico (% de humedad).... 20, 6

Índice de plasticidad..... 4, 4

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103.101.95)

TAMICES UNE 63	50	40	25	12,5	10	5	2	0,4	0,08	
% PASA	100	100	100	100	100	100	100	97,9	97,4	93,6

RECONOCIMIENTO DE SULFATOS (UNE 103.202)

Método de análisis: Cualitativo

Presencia de indicios: No

ACIDEZ DE BAUMAN-GULLY (EHE-08)

Concentración (100 g de muestra): 1 ml/kg

NOTA: Los valores del índice CBR son: el primer valor 25% densidad de Proctor, el segundo 50%; y el tercero =100% densidad proctor

3. Análisis de resultados.

A partir de los datos del Laboratorio sobre la muestra resultante de la mezcla trabajada, se han calculado el índice de Grupo y la clasificación H.B.R.

El índice de grupo (IG), es un número entero obtenido de calcular el valor de la expresión,

$$IG = 0,2 \times a + 0,005 \times a \times c + 0,01 \times b \times d$$

En la cual:

a: Tanto por ciento que, en exceso sobre 35 y sin pasar de 75, pasa por el tamiz nº 200; número entero y positivo; varía de 0 a 40

b: Tanto por ciento que en exceso de 15 y sin pasar de 55, atraviesa el tamiz 200. Varía de 0 a 40. Número entero y positivo.

c: Es la parte del límite líquido (LL) que excede de 40 sin pasar de 60; número entero y positivo. Varía de 0 a 20

d: Es la parte de índice plástico (IP) que excede de 10 y no pasa de 30. Número entero y positivo. Varía de 0 a 20.

Por tanto **IG = 0**

Muestra Resultante Suelo gravas y arenas

H.B.R.=A – 2 - 4

Siguiendo esta clasificación, la descripción de los suelos que encontramos es la siguiente:

Grupo A – 2 - 4

Grava y arena gruesa con limos o arcillas que le confieren plasticidad superior a la tolerada para suelos A-1 y arenas finas con limos no plásticos en cantidad superior a la tolerada en A-3.

La valoración como soporte del camino es buena

Del análisis global se deduce que estamos ante suelos formados por gravas y arenas con una fracción pequeña de limo o arcilla que le confieren plasticidad. Su comportamiento como cimiento del camino es bueno

4. Cálculo del firme.

4.1. Tipología

El material a emplear para la construcción del firme, dado que es el capítulo más cuantioso del presupuesto, será elegido teniendo en cuenta las disponibilidades en la Zona.

Siguiendo las recomendaciones de la AASHO, el material obtenido debe tener una distribución granulométrica como la que sigue:

<u>TAMIZ</u>	<u>% MINIMO QUE PASA</u>	<u>% MAXIMO QUE PASA</u>
2"	100	----
1,5"	70	100
1"	55	85
3/4"	50	80
3/8"	40	70
Nº 4	30	60
Nº 10	20	50
Nº 40	10	30
Nº 200	5	15

Por otro lado, las condiciones de plasticidad exigidas son:

- Firmes sin Revestimiento Asfáltico:

$$L.L. \leq 35$$

$$4 \leq I.P. < 9$$

También se exige también:

- Densidad P.M. ≥ 2 kg/ l
- C.B.R., postsaturación y compacto a humedad óptima ≥ 20

4.2. Calculo de espesor.

Los pavimentos flexibles no son homogéneos ni isoresistentes.

La elasticidad es variable no solo en las distintas capas que lo componen sino en cada una de ellas con la variación de la humedad. Además, al descansar sobre la explanación, la cual está sujeta a mayores alternativas de humedad y más sensible a ella que el propio pavimento, este se ha de calcular en función del soporte. De poco valdría un magnifico pavimento si debajo de él se encontrase una subrasante pésima.

Así pues los valores que se obtienen para el dimensionamiento lo son en función de la capa subyacente, es decir, que para determinar el espesor total del pavimento se toman las características de la explanación.

Por otra parte, hay que tener en cuenta las características del transito agrícola. Por un lado, aunque las cargas por rueda no son tan elevadas como el transporte por carretera, la velocidad pequeña y por ello las deformaciones que se pueden originar son mayores al actuar las cargas más tiempo sobre cada punto. Por otro lado, los trabajos o la recolección de algunos productos se suele hacer en épocas en que las condiciones de humedad son peores, con lo cual el camino debe soportar, además de las cargas debidas al tráfico, las peores condiciones de humedad, en detrimento de su estabilidad.

Existen muchos métodos para el dimensionamiento de los pavimentos flexibles, atendiendo a las características triaxiales, etc., en nuestro caso aplicamos el del C.B.R., por ser de mayor utilidad y sencillez para el caso particular de caminos rurales. Como método aproximado de contrastes se incluye en le índice de Grupo.

Método C.B.R.

El Ensayo del C.B.R., (California, Bearing Ratio) fue desarrollado por la dirección de Obras Públicas del Estado de California y consiste en una prueba de punzonamiento sobre el suelo saturado, compactado al Proctor exigible en la obra.

El grado de compactación exigido en la obra es el resultante de la compactación de la explanación al 100 % P.N.

Para este proyecto los valores C.B.R., del suelo con el estudio geotécnico son:

<u>MUESTRA</u>	<u>C.B.R.</u>
1	22

La intensidad y el tipo de tráfico se ajustan a la Curva B

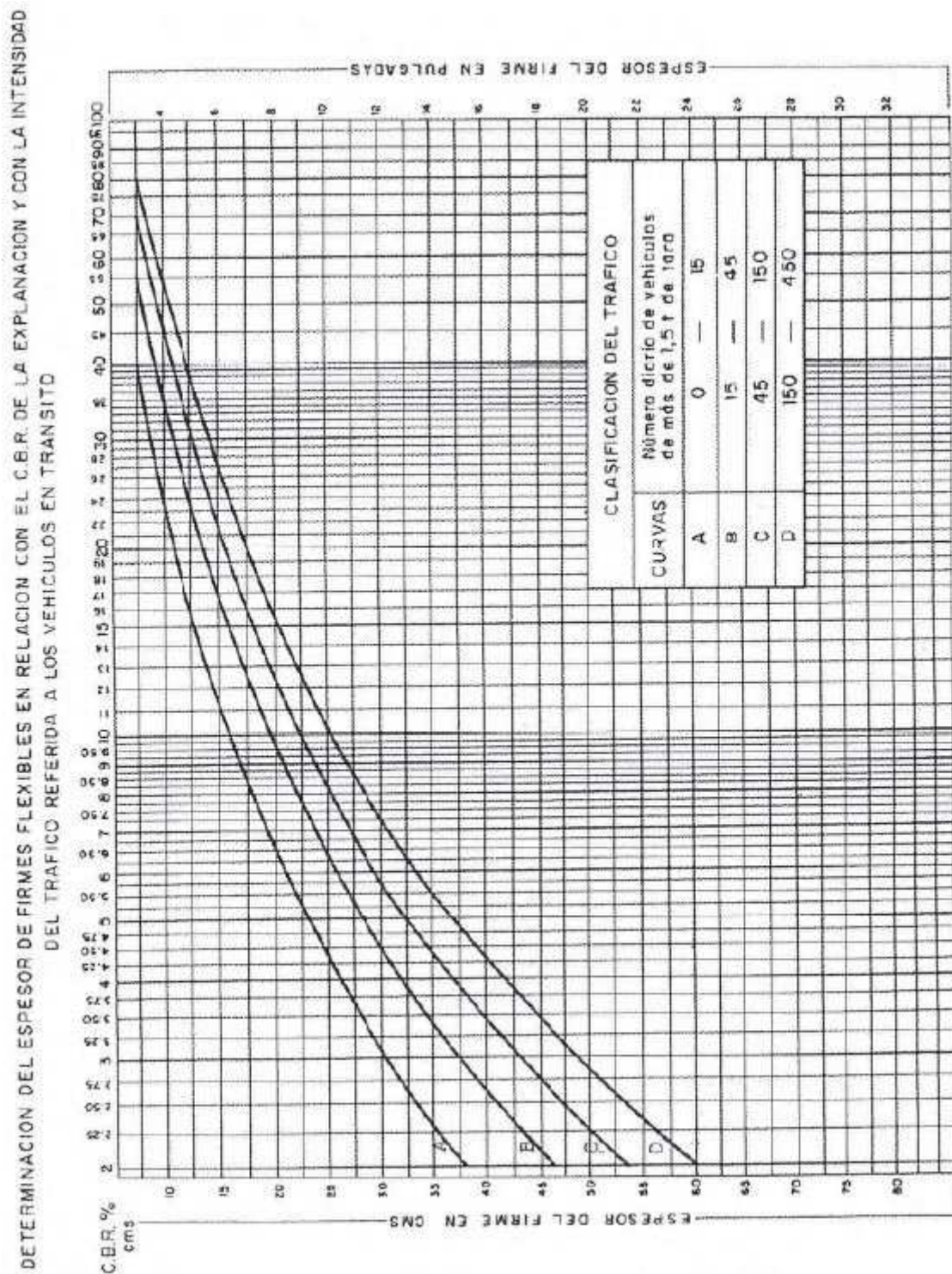


TABLA DE DETERMINACION DE ESPESORES

Alumno: Evangelina García González
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

4.3 Cálculo real del espesor del firme.

Los espesores válidos a considerar serán los resultantes de C.B.R., de la explanación obtenida en el Laboratorio, considerando un material a base de zahorras naturales de 2" y de un tráfico ligero, curva B.

Para calcular el espesor total del firme de un pavimento flexible, la formula mas conocida es: Método del Índice Peltier- CBR

$$E = \frac{100 + 150\sqrt{P}}{CBR + 5}$$

En la cual:

E, es el espesor del firme expresado en cm.

P, es la carga de ruedas expresada en toneladas. En el caso de caminos rurales puede utilizarse $P = 3 \text{ t}$

$$E = \frac{100 + 150\sqrt{3}}{22 + 5} = 13,33 \text{ cm (14 cm)}$$

5. Conclusiones.

El espesor teórico calculado del firme de zahorra natural de 2" es de 14 cm, compactado según la intensidad del tráfico prevista, pero se recomienda que el espesor de la capa de estas características sea de 20 cm.

Según indicaciones del promotor el espesor del firme será de 20 cm para soportar mejor el tráfico, mayor durabilidad y menor gasto de mantenimiento.

MEMORIA

Anejo 5: Cartografía y Topografía

ÍNDICE ANEJO 5

1. Introducción.	3
2. Cartografía	3
2.1 Cartografía general	3
2.2 Cartografía catastral	3
3. Topografía	3
3.1 Objeto del trabajo	3
3.2 Fases de los trabajos	3
3.3 Metodología	4
3.4 Aparato utilizado	4
3.5 Características de la estación fija de Lerma	4
3.7 Listado de puntos medidos	18

CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

1. Introducción.

En este anejo se relaciona y describe la cartografía consultada y utilizada, así como los trabajos topográficos realizados para la obtención de datos.

2. Cartografía.

Para la realización del Proyecto se ha utilizado cartografía digital de diversos Organismos, principalmente del Instituto Geográfico Nacional, del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, Gerencia Territorial de Catastro de la Delegación de Hacienda de Burgos.

2.1. Cartografía general.

Comprende la siguiente cartografía digital que se ha utilizado y consultado en la redacción del proyecto:

- 1) Instituto Geográfico Nacional (Centro de descargas):
 - Mapa Provincial 200 ráster, MTN 50 ráster

- 2) Junta de Castilla y León – Instituto Tecnológico Agrario (ITACYL):
 - Orto fotografía del Plan Nacional de Orto fotografía aérea del año 2009.

2.2. Cartografía catastral.

Comprende los archivos digitales del catastro

3. Topografía.

3.1 Objeto del trabajo

El objeto del trabajo ha consistido en el levantamiento topográfico del camino a acondicionar en el termino de Cilleruelo de Abajo (Burgos), con el fin de redactar el proyecto y determinar el movimiento de tierras.

3.2 Fases de los trabajos

Los trabajos se han desarrollado en las siguientes fases:

- Materialización e instauración de las bases de replanteo.
- Levantamiento y encaje del eje.

- Levantamiento de perfiles longitudinales. Levantamiento de perfiles transversales con intervalo general de 50 metros y con un intervalo menor en puntos singulares.

3.3 Metodología.

Para la realización de los trabajos de medición (bases, ejes, perfiles longitudinales y transversales) se han utilizado dos receptores geodésicos de doble frecuencia para RTK, Leica SR 530, uno como base y el otro como móvil.

Se han obtenido las coordenadas de todos los puntos medidos en el sistema de Referencia Oficial de España: Datum ETRS89, utilizándose la proyección Universal Transversa de Mercator (UTM), y para las altitudes el modelo de Geoide EGM08, estando referenciadas a nivel medio del mar en Alicante.

Para enlazar las coordenadas de la base al Sistema Nacional se ha utilizado la estación base fija de Lerma, perteneciente a la red de estaciones GNSS que posee la Junta de Castilla y León. Dicha red proporciona correcciones de código y fase para los sistemas de navegación GPS y GLONASS, tanto en tiempo real RTK, a través de un caster NTRIP como en pos proceso a través de ficheros RINEX. En este caso se ha realizado en postproceso mediante la aplicación informática LEICA Geo Office 7.0

Al mismo tiempo el sistema constituye un marco de referencia geodésico activo en ETRS89 que sustituye y complementa a las tradicionales redes geodésicas basadas en vértices fijos (IGN).

3.4 Aparato utilizado.

Se han utilizado dos receptores geodésicos de doble frecuencia Leica SR530.

Se detallan a continuación las especificaciones técnicas de los receptores.

Introducción	
Tipo de receptor	Receptor geodésico de doble frecuencia, para tiempo real RTK
Síntesis de modos de medición y aplicaciones	Estático, estático rápido, cinemático sin inicialización estática. L1 +L2, código y fase. Tiempo Real RTK estándar Post-proceso. DGPS/RTCM estándar. Aplicaciones topográficas geodesias y de tiempo real RTK
Especificaciones del receptor	
Tecnología del receptor	Clear Trak – patentado. Multibit, filtros SAW. Adquisición rápida. Señal de alta ganancia. Bajo ruido. Excelente rastreo, aún de satélites con poca elevación y bajo condiciones adversas. Resistente a la interferencia. Disminución del efecto Multitrayectoria
Numero de canales	12 L1+12 L2
Mediciones en L1	Fase portadora con longitud de onda completa Código C/A, técnica de correlación estrecha. Código de Precisión
Mediciones en L2	Fase portadora con longitud de onda completa, con AS activado o desactivado. Código P2/P auxiliar bajo AS. Mismo desempeño con AS activado o desactivado

Alumno: Evangelina García González
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

Mediciones independientes	Mediciones de código y fase completamente independientes en L 1 y L2 en todos los canales.
Tiempo de espera para obtener la primera medición de fase después del encendido	Típicamente 30 segundos
Precisión de las mediciones con As activado o desactivado	
Fase portadora en L1	0,2mm emc
Fase portadora en L1	0,2 mm emc
Código (seudorango) en L1	5 cm emc
Código (seudorango) en L2	5 cm emc
Precisión, emc de línea base	Precisión en posición =emc de línea base. Precisión en altura = 2 x precisión en posición
Emc de línea base con post-proceso	Con programa SKI-Pro L1/L2
Estático (fase), líneas largas, periodos largos de observación, con antena de bobina anular	3mm + 0.5 ppm
Estático y estático rápido (fase) con antena estándar	5 mm + 0.5 ppm (emc)
Cinemático (fase), con movimiento, después de inicializar	10 mm + 1ppm (emc)
Únicamente con código	Típicamente 25cm (emc)
Emc de línea base con tiempo real /RTK	Tiempo real 25 cm (emc)
Estático rápido (fase), con modo estático después de inicializar	5 mm + 0.5ppm (emc)
Cinemático (fase), en modo de movimiento después de inicializar	10 mm + 1 ppm (emc)
Emc de línea base con DGPS/RTCM	DGPS/RTCM estándar
DGPS/RTCM	Típicamente 25 cm (emc)

3.5 Características de la estación base fija de Lerma.

Las características principales de la estación fija base de Lerma son:

Receptor: Leica GRX1200GGPro

Antena: LEIAX1202GG NONE

Altura de la antena: 0.0 m (base del soporte de la antena)

Coordenadas UTM

X 437350,30m

Y 4653012,72 m

Altura ortométrica: 872,66 m

Determinación de las coordenadas de la estación base local respecto de la de Lerma.

Resultados – Línea base

LERM- E1

Información del proyecto

Nombre del proyecto:	CILLERUELO
Fecha de creación:	13/02/2013 16:59:59
Huso horario:	1 h 00'
Sistema de coordenadas:	ETRS89_UTM30N (GEOIDE)
Programa de aplicación:	LEICA Geo Office 7.0
Kernel de procesamiento:	PSI-Pro 2.0
Procesado:	13/02/2013 18:17:39

Información de puntos

Referencia: LERM Móvil: E-1

Tipo de receptor /N/S:	GRX1200GGPRO/ 461908	SR530/36849
Tipo de antena /N/S:	AX1202GG/-	AT502Tripod/-
Altura de antena:	0.00 m	1.26 m
Coordenadas iniciales		
X local:	437350.30 m	432570.30 m
Y local:	4653012.72 m	4637119.94 m
Alt ortom.:	972.66 m	937.81 m
Intervalo de observación:	09/02/2013 11:59:44 – 09/02/2013 13:59:43	
Duración:	1h 59' 59"	

Parámetros del procesamiento

Parámetros	Selección	Usado	Comentario
Angulo de elevación	10°	10°	
Angulo de efemérides (GPS)	Transmitidas	Trasmitidas	
Tipo de efemérides (GLONASS)	Transmitidas	Trasmitidas	
Tipo de solución:	Automático	Fase: todo fijo	

Tipo GNSS:	Automático	GPS
Frecuencia:	Automático	Automático
Fijar ambigüedades hasta:	80 km	80 km
Duración mínima para solución flotante (estático):	5' 00"	5' 00"
Intervalo de muestreo:	Usar todas	1
Modelo troposférico:	Hopfield	Hopfield
Modelo ionosférico:	Automático	Calculada
Emplear modelo estocástico:	Sí	Sí
Dist. Mínima:	8 km	8 km
Actividad ionosférica:	Automático	Automático

Selección de satélites

Satélite GPS inhabilitados manualmente (PRNs):	Ninguno
Satélites GLONASS inhabilitados manualmente (Slot Id):	Ninguno

Modelo ionosférico calculado

Numero de modelos calculados: 1
Intervalo de muestreo del modelo ionosférico: 30 seg
Altura de la capa individual 350 km

Modelo 1:

Origen del desarrollo:	Latitud:	42° 01' 35.95814" N
	Longitud:	3° 45' 24.44920" W
	Hora (UT):	09/02/2013 10:59:44

Validez	De época	09/02/2013 11:59:44
	A época	09/02/2013 13:59:43

Coefficientes	Grados de Lat.	Grados de hora	Valor	rms
0	0	1.98013080	0.01220661	0.01220661
0	1	0.34508118	0.01486615	0.01486615
0	2	-0.38450228	0.01403306	0.01403306
1	0	-0.26174710	0.00759330	0.00759330
1	1	0.13972354	0.01237355	0.01237355

Información de antena

	Referencia: LERM	Movil: E 1
Tipo de antena:	AX 1202 GG	AT502 Tripod
Desplazamiento horizontal:	0.00 m	0.00 m
Desplazamiento vertical:	0.00 m	0.36 m
Correcciones adicionales:	Elevación y azimut	Elevación y azimut

Desplaz. centro de fase	L1 (Referencia)	L2 (Referencia)	L1 (Móvil)	L2 (Móvil)
Vertical:	0.06 m	0.06 m	0.07 m	0.07 m
Este:	0.00 m	0.00 m	0.00 m	0.00 m
Norte:	0.00 m	0.00 m	0.00 m	0.00 m

Correcciones adicionales (Referencia):

A\Z	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
0° L1	0.0	0.3	1.2	2.6	4.4	6.4	8.5	10.4	12.1	13.4	14.3	14.8	15.1	15.1	14.6	13.6	11.9	9.2	5.9
0° L2	0.0	0.1	0.6	1.2	2.1	3.0	4.0	5.1	6.1	6.9	7.4	7.6	7.4	6.8	6.1	5.1	3.8	1.9	-0.8

Correcciones adicionales (Móvil):

A\Z	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
0° L1	-2.7	-2.7	-2.5	-1.6	-0.5	0.0	0.1	0.6	1.4	1.8	1.4	1.1	1.2	0.9	-1.0	-3.8	-5.6	-5.9	-5.8
0° L2	-1.4	-1.0	-0.6	-0.7	-1.1	-1.0	-0.1	0.8	1.5	2.2	3.0	3.1	2.3	0.8	-1.3	-5.1	-11.2	-17.6	-20.4

Estadísticas de observación

Número de épocas comunes 7199

Número de observaciones empleadas (L1): 63106

Número de observaciones rechazadas (L1): 72

Número de observaciones empleadas (L2): 63106

Número de observaciones rechazadas (L2): 38

Estado del rastreo en L1

Satélite	Desde	A	Estado
G01	✓ 09/02/2013 11:59:44	09/02/2013 13:06:30	Rastreado/Utilizado
	✗ 09/02/2013 13:06:30	09/02/2013 13:06:34	Rastreado/Rechazado
	✗ 09/02/2013 13:06:34	09/02/2013 13:59:43	Sin datos
G02	✗ 09/02/2013 11:59:44	09/02/2013 12:49:29	Sin datos
	✗ 09/02/2013 12:49:29	09/02/2013 12:49:42	Rastreado/Rechazado

	✓	09/02/2013	12:49:42	09/02/2013	13:59:43	Rastreado/Utilizado
G04	✓	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	13:59:43	Rastreado/Utilizado
G07	✗	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	12:51:35	Sin datos
	✗	09/02/2013	12:51:35	09/02/2013	12:51:42	Rastreado/Rechazado
G08	✓	09/02/2013	12:51:42	09/02/2013	13:59:43	Rastreado/Utilizado
	✗	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	13:48:29	Sin datos
	✗	09/02/2013	13:48:29	09/02/2013	13:59:36	Rastreado/Rechazado
G10	✓	09/02/2013	13:59:36	09/02/2013	13:59:43	Rastreado/Utilizado
	✗	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	12:01:11	Sin datos
	✗	09/02/2013	12:01:11	09/02/2013	12:01:20	Rastreado/Rechazado
G11	✓	09/02/2013	12:01:20	09/02/2013	13:59:43	Rastreado/Utilizado
	✓	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	12:18:04	Rastreado/Utilizado
	✗	09/02/2013	12:18:04	09/02/2013	13:59:43	Sin datos
G13	✓	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	13:59:43	Rastreado/Utilizado
G17	✓	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	13:58:59	Rastreado/Utilizado
	✗	09/02/2013	13:58:59	09/02/2013	13:59:29	Rastreado/Rechazado
	✗	09/02/2013	13:59:29	09/02/2013	13:59:43	Sin datos
G20	✓	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	13:59:43	Rastreado/Utilizado
G23	✓	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	13:59:43	Rastreado/Utilizado
G31	✓	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	12:33:14	Rastreado/Utilizado
	✗	09/02/2013	12:33:14	09/02/2013	13:59:43	Sin datos
G32	✓	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	13:06:12	Rastreado/Utilizado
	✗	09/02/2013	13:06:12	09/02/2013	13:06:14	Rastreado/Rechazado
	✗	09/02/2013	13:06:14	09/02/2013	13:59:43	Sin datos

Estado del rastreo en L2:

Satélite		Desde	A	Estado	
G01	✓	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013 13:06:30	Rastreado/Utilizado
	✗	09/02/2013	13:06:30	09/02/2013 13:06:34	Rastreado/Rechazado
	✗	09/02/2013	13:06:34	09/02/2013 13:59:43	Sin datos
G02	✗	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013 12:49:42	Sin datos
	✓	09/02/2013	12:49:42	09/02/2013 13:59:43	Rastreado/Utilizado
G04	✓	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013 13:59:43	Rastreado/Utilizado
	✗	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013 12:51:41	Sin datos
	✓	09/02/2013	12:51:41	09/02/2013 12:51:42	Rastreado/Rechazado
G08	✓	09/02/2013	12:51:42	09/02/2013 13:59:43	Rastreado/Utilizado
	✗	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013 13:48:36	Sin datos
	✓	09/02/2013	13:48:36	09/02/2013 13:59:43	Rastreado/Utilizado

G10	X	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	12:01:19	Sin datos
	X	09/02/2013	12:01:19	09/02/2013	12:01:20	Rastreado/Rechazado
	✓	09/02/2013	12:01:20	09/02/2013	13:59:43	Rastreado/Utilizado
G11	✓	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	12:18:04	Rastreado/Utilizado
	X	09/02/2013	12:18:04	09/02/2013	13:59:43	Sin datos
G13	✓	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	13:59:43	Rastreado/Utilizado
G17	✓	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	13:59:43	Rastreado/Utilizado
	X	09/02/2013	13:58:59	09/02/2013	13:59:29	Rastreado/Rechazado
	✓	09/02/2013	13:59:29	09/02/2013	13:59:43	Sin datos
G20	✓	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	13:59:43	Rastreado/Utilizado
G23	✓	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	13:59:43	Rastreado/Utilizado
G31	✓	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	12:33:14	Rastreado/Utilizado
	X	09/02/2013	12:33:14	09/02/2013	13:59:43	Sin datos
G32	✓	09/02/2013	11:59:44	09/02/2013	13:06:12	Rastreado/Utilizado
	X	09/02/2013	13:06:12	09/02/2013	13:06:14	Rastreado/Rechazado
	X	09/02/2013	13:06:14	09/02/2013	13:59:43	Sin datos

Resumen del rastreo

Estadísticas de ambigüedades

Número total de ambigüedades GPS:	28
Número de ambigüedades GPS fijas:	26
Número total de ambigüedades GLONASS:	0
Número de ambigüedades GLONAS fijas:	0
Número de fijas independientes:	720
Tiempo promedio entre fijas independientes:	10"
Porcentaje de épocas fijas (L1):	100%
Porcentaje de épocas fijas (L2):	100%
Porcentaje de épocas fijas (totalidad)	100%

Estadísticas totales

Estado	Desde	A	Duración
Fijo	09/02/2013 11:59:44	09/02/2013 13:59:43	1 h 59' 59"

Estadísticas de saltos de ciclo

Numero total de saltos de ciclo: 1

Hora	Satélite	Frecuencia	Valor de salto	Indicadores
09/02/2013 12:49:34	G02	L1	1.00	ucs

Coordenadas finales

	Referencia: LERM	Móvil: E1
Coordenadas		
X local:	437350.30 m	432569.29 m
Y local:	4653012.72 m	4337118.22 m
Alt ortom.:	872.66 m	937.73 m
Tipo de solución:	Fase: todo fijo	
Tipo GNSS:	GPS	
Frecuencia:	Sin ionosfera (L3)	
Ambigüedad:	Sí	
Calidad:	Desv. Est. E: 0.00 m Q Posic.: 0.00 m	Desv. Est. N: 0.00 m Desv. Est. Geom.: 0.00 m
M0:	0.26 M	
Matriz de cofactor Qxx:	0.00000020	0.00000001 0.00000009 0.00000063
Vector de línea base:	DLat: -0° 08' 36.73829"	DLong: -0° 03' 21.33782" Dalt: 64.96 m
DOPs (mín-máx):	Geométrica: 16606.38 m GDOP: 1.6 - 2.5 PDOP: 1.4 - 2.1	HDOP: 0.9 -1.2 VDOP:1.1 -1.8
Número de satélites usados:	GPS: 13 GLONASS. -	

Errores y advertencias del procesamiento

Error de órbita: Orbitas faltantes para el satélite G30

Resultados – Línea base LERM- E2

Información del proyecto

Nombre del proyecto:	CILLERUELO
Fecha de creación:	13/02/2013 16:59:59
Huso horario:	1 h 00'
Sistema de coordenadas:	ETRS89_UTM30N (GEOIDE)
Programa de aplicación:	LEICA Geo Office 7.0
Kernel de procesamiento:	PSI-Pro 2.0
Procesado:	13/02/2013 18:26:46

Información de puntos

	Referencia: LERM	Móvil: E-1
Tipo de receptor /N/S:	GRX1200GGPRO/ 461908	SR530/36849
Tipo de antena /N/S:	AX1202GG/-	AT502Tripod/-
Altura de antena:	0.00 m	1.26 m
Coordenadas iniciales		
X local:	437350.30 m	429269.59 m
Y local:	4653012.72 m	4636811.66 m
Alt ortom.:	872.66 m	932.11 m
Intervalo de observación:	09/02/2013 16:59:44 – 09/02/2013 17:59:43	
Duración:	59' 59"	

Parámetros del procesamiento

Parámetros	Selección	Usado	Comentario
Angulo de elevación	10°	10°	
Angulo de efemérides (GPS)	Transmitidas	Trasmitidas	
Tipo de efemérides (GLONASS)	Transmitidas	Trasmitidas	
Tipo de solución:	Automático	Fase: todo fijo	
Tipo GNSS:	Automático	GPS	
Frecuencia:	Automático	Automático	

Alumno: Evangelina García González
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

Fijar ambigüedades hasta:	80 km	80 km
Duración mínima para solución		
flotante (estático):	5' 00"	5' 00"
Intervalo de muestreo:	Usar todas	1
Modelo troposférico:	Hopfield	Hopfield
Modelo ionosférico:	Automático	Calculada
Emplear modelo estocástico:	Sí	Sí
Dist. Mínima:	8 km	8 km
Actividad ionosférica:	Automático	Automático

Selección de satélites

Satélite GPS inhabilitados	
manualmente (PRNs):	Ninguno
Satélites GLONASS inhabilitados	
manualmente (Slot Id):	Ninguno

Modelo ionosférico calculado

Numero de modelos calculados:	1
Intervalo de muestreo del modelo	
ionosférico:	30 seg
Altura de la capa individual	350 km

Modelo 1:

Origen del desarrollo:	Latitud:	42° 01' 35.95814" N
	Longitud:	3° 45' 24.44920" W
	Hora (UT):	09/02/2013 15:59:44

Validez	De época	09/02/2013 16:59:44
	A época	09/02/2013 17:59:43

Coefficientes	Grados de Lat.	Grados de hora	Valor	rms	
	0	0	1.98013080	1.49739656	0.02222054
	0	1	0.34508118	-0.21532897	0.01131494
	0	2	-0.38450228	-0.07616552	0.01942781
	1	0	-0.26174710	-0.24024861	0.01092019
	1	1	0.13972354	0.01171759	0.01265914

Información de antena

	Referencia: LERM	Móvil: E 1
Tipo de antena:	AX 1202 GG	AT502 Tripod
Desplazamiento horizontal:	0.00 m	0.00 m
Desplazamiento vertical:	0.00 m	0.36 m
Correcciones adicionales:	Elevación y azimut	Elevación y azimut

Desplaz. centro de fase	L1 (Referencia)	L2 (Referencia)	L1 (Móvil)	L2 (Móvil)
Vertical:	0.06 m	0.06 m	0.07 m	0.07 m
Este:	0.00 m	0.00 m	0.00 m	0.00 m
Norte:	0.00 m	0.00 m	0.00 m	0.00 m

Correcciones adicionales (Referencia):

A\Z	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
0° L1	0.0	0.3	1.2	2.6	4.4	6.4	8.5	10.4	12.1	13.4	14.3	14.8	15.1	15.1	14.6	13.6	11.9	9.2	5.9
0° L2	0.0	0.1	0.6	1.2	2.1	3.0	4.0	5.1	6.1	6.9	7.4	7.6	7.4	6.8	6.1	5.1	3.8	1.9	-0.8

Correcciones adicionales (Móvil):

A\Z	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
0° L1	-2.7	-2.7	-2.5	-1.6	-0.5	0.0	0.1	0.6	1.4	1.8	1.4	1.1	1.2	0.9	-1.0	-3.8	-5.6	-5.9	-5.8
0° L2	-1.4	-1.0	-0.6	-0.7	-1.1	-1.0	-0.1	0.8	1.5	2.2	3.0	3.1	2.3	0.8	-1.3	-5.1	-11.2	-17.6	-20.4

Estadísticas de observación

Número de épocas comunes	3600
Número de observaciones empleadas (L1):	30622
Número de observaciones rechazadas (L1):	11
Número de observaciones empleadas (L2):	30622
Número de observaciones rechazadas (L2):	2

Estado del rastreo en L1

Satélite	Desde	A	Estado
G02	✓ 09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:29:04	Rastreado/Utilizado
	✗ 09/02/2013 17:29:04	09/02/2013 17:59:43	Sin datos
G05	✓ 09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:59:43	Rastreado/Utilizado
G07	✓ 09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:58:22	Rastreado/Utilizado
	✗ 09/02/2013 17:58:22	09/02/2013 17:58:24	Rastreado/Rechazado
	✗ 09/02/2013 17:58:24	09/02/2013 17:59:43	Sin datos

G08	✓	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:59:43	Rastreado/Utilizado
G09	✓	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:59:43	Rastreado/Utilizado
G10	✓	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:59:43	Rastreado/Utilizado
G15	✓	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:59:43	Rastreado/Utilizado
G24	✗	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:57:11	Sin datos
	✗	09/02/2013 17:57:11	09/02/2013 17:57:20	Rastreado/Rechazado
	✓	09/02/2013 17:57:20	09/02/2013 17:59:43	Rastreado/Utilizado
G26	✓	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:59:43	Rastreado/Utilizado
G28	✓	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:59:43	Rastreado/Utilizado

Estado del rastreo en L2:

Satélite		Desde	A	Estado
G02	✓	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:29:04	Rastreado/Utilizado
	✗	09/02/2013 17:29:04	09/02/2013 17:59:43	Sin datos
G05	✓	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:59:43	Rastreado/Utilizado
G07	✓	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:58:22	Rastreado/Utilizado
	✗	09/02/2013 17:58:22	09/02/2013 17:58:24	Rastreado/Rechazado
	✓	09/02/2013 17:58:24	09/02/2013 17:59:43	Sin datos
G08	✓	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:59:43	Rastreado/Utilizado
G09	✓	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:59:43	Rastreado/Utilizado
G10	✓	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:59:43	Rastreado/Utilizado
G15	✓	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:59:43	Rastreado/Utilizado
G24	✗	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:57:20	Sin datos
	✓	09/02/2013 17:57:20	09/02/2013 17:59:43	Rastreado/Utilizado
G26	✓	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:59:43	Rastreado/Utilizado
G28	✓	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:59:43	Rastreado/Utilizado

Resumen del rastreo

Estadísticas de ambigüedades

Número total de ambigüedades GPS:	20
Número de ambigüedades GPS fijas:	20
Número total de ambigüedades GLONASS:	0
Número de ambigüedades GLONAS fijas:	0
Número de fijas independientes:	360
Tiempo promedio entre fijas independientes:	10"

Porcentaje de épocas fijas (L1):	100%
Porcentaje de épocas fijas (L2):	100%
Porcentaje de épocas fijas (totalidad)	100%

Estadísticas totales

Estado	Desde	A	Duración
Fijo	09/02/2013 16:59:44	09/02/2013 17:59:43	59' 59"

Estadísticas de saltos de ciclo

Numero total de saltos de ciclo: 0

Hora	Satélite	Frecuencia	Valor de salto	Indicadores
09/02/2013 12:49:34	G02	L1	1.00	ucs

Coordenadas finales

	Referencia: LERM	Móvil: E2
Coordenadas		
X local:	437350.30 m	429267.47 m
Y local:	4653012.72 m	4636809.76 m
Alt ortom.:	872.66 m	935.01 m
Tipo de solución:	Fase: todo fijo	
Tipo GNSS:	GPS	
Frecuencia:	Sin ionosfera (L3)	
Ambigüedad:	Sí	
Calidad:	Desv. Est. E: 0.00 m	Desv. Est. N: 0.00 m
	Q Posic.: 0.00 m	Desv. Est. Alt: 0.00 m
		Desv. Est. Geom.: 0.00 m
M0:	0.29 m	
Matriz de cofactor Qxx:	0.00000031	0.00000000
		0.00000019
		0.00000005
		0.00000148
Vector de línea base:	DLat: -0° 08' 47.77761"	DLong: -0° 05' 44.45446" Dalt: 62.22 m
	Geométrica: 18116.20 m	

DOPs (mín-máx): GDOP: 1.7 - 2.4
 PDOP: 1.5 – 2.0 HDOP: 0.9 -1.1 VDOP:1.2 -1.7
 Número de satélites usados: GPS: 10
 GLONASS. -

3.6 Listado de puntos medidos

A continuación se detallan las coordenadas de los puntos medidos, expresadas en el sistema de referencia ETRS89.

En la columna CÓDIGO, el texto LR1 indica que ese punto pertenece a la línea de rotura 1, y el texto LR2 a la línea de rotura 2, y así sucesivamente. Así mismo el texto BM1 indica base de medición 1, BM2, base de medición 2, y BR 1 Y BR2 otras bases (bases de replanteo).

Coordenadas de los puntos medidos

Datum: ETRS89

Proyección: UTM Huso 30 N

Geoide: EGM08

Total COGO puntos: 492

Número	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m)	Código
1	4637231.960	433547.820	904.580	LR3
2	4637202.710	433572.850	903.880	LR3
3	4637199.250	433569.120	903.660	LR2
4	4637197.290	433567.650	903.070	LR13
5	4637193.590	433564.160	902.630	NA
6	4637199.480	433556.080	902.620	NA
7	4637203.850	433556.270	902.850	LR13
8	4637206.780	433557.070	903.500	LR2
9	4637209.740	433554.370	903.590	EJE
10	4637227.370	433544.380	904.220	LR1
11	4637221.220	433546.440	903.820	LR1
12	4637225.010	433541.100	903.920	NA
13	4637216.050	433544.080	903.540	LR1
14	4637202.720	433538.180	902.220	NA
15	4637206.470	433537.160	902.500	LR13
16	4637209.690	433537.150	903.520	LR2

Número	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m)	Código
17	4637212.010	433537.500	903.570	EJE
18	4637214.050	433537.630	903.520	LR1
19	4637217.820	433537.670	903.380	NA
20	4637213.220	433530.160	903.530	EJE
21	4637213.070	433480.360	903.560	LR13
22	4637218.800	433482.080	903.730	LR2
23	4637220.930	433482.610	903.760	EJE
24	4637223.620	433482.970	903.690	LR1, LR6
25	4637230.000	433483.240	903.840	NA
26	4637219.310	433436.840	905.300	NA
27	4637226.090	433438.190	905.490	LR2
28	4637228.210	433438.700	905.520	EJE
29	4637230.870	433439.170	905.350	LR1
30	4637233.370	433439.610	904.190	LR6
31	4637238.270	433439.420	904.130	NA
32	4637231.350	433374.400	911.020	NA
33	4637235.250	433375.110	910.760	NA
34	4637236.990	433375.190	910.260	LR2
35	4637238.940	433375.440	910.200	EJE
36	4637241.880	433375.810	910.160	LR1
37	4637244.000	433376.360	909.590	LR6
38	4637248.970	433376.730	909.510	NA
39	4637240.890	433311.210	914.420	NA
40	4637246.850	433312.460	914.120	LR2
41	4637249.930	433312.830	914.120	EJE
42	4637253.230	433313.480	914.100	LR1
43	4637258.550	433314.150	913.840	NA
44	4637250.870	433253.490	915.500	NA
45	4637257.540	433254.100	915.260	LR2, LR14, LR15
46	4637259.980	433254.500	915.290	EJE
47	4637262.240	433254.890	915.190	LR1
48	4637263.620	433255.030	914.480	LR6
49	4637269.130	433256.080	914.380	NA
50	4637257.920	433208.540	917.550	NA
51	4637263.140	433208.290	917.830	LR14
52	4637264.070	433208.400	917.390	LR15
53	4637264.890	433208.490	917.650	LR2
54	4637267.760	433208.720	917.690	EJE

Número	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m)	Código
55	4637269.920	433209.010	917.710	LR1
56	4637271.430	433208.930	917.190	LR6
57	4637276.810	433209.430	917.230	NA
58	4637257.280	433187.310	919.470	NA
59	4637262.540	433187.100	919.440	LR14
60	4637263.950	433186.930	918.850	LR15
61	4637264.740	433186.730	919.120	LR2
62	4637267.530	433186.350	919.270	EJE
63	4637270.280	433185.940	919.260	LR1
64	4637271.810	433185.720	918.600	LR6
65	4637276.130	433185.290	918.490	NA
66	4637251.820	433164.810	921.970	NA
67	4637257.170	433163.650	921.470	LR14
68	4637259.190	433162.920	920.160	LR15
69	4637259.810	433162.770	920.450	LR2
70	4637262.080	433162.280	920.490	EJE
71	4637265.100	433161.650	920.300	LR1
72	4637266.980	433161.100	919.180	LR6
73	4637271.610	433159.830	918.830	NA
74	4637232.370	433105.450	925.160	NA
75	4637237.950	433103.910	924.620	LR14
76	4637242.070	433102.960	921.920	LR15
77	4637242.810	433102.820	922.090	LR2
78	4637244.590	433102.340	922.120	EJE
79	4637248.130	433101.220	921.810	LR1
80	4637250.160	433100.600	920.460	LR6
81	4637254.040	433099.580	920.180	NA
82	4637202.340	432981.110	926.430	NA
83	4637206.430	432980.260	926.180	LR2, LR14, LR15
84	4637208.740	432979.740	926.220	EJE
85	4637211.210	432978.820	926.210	LR1, LR6
86	4637217.410	432976.350	926.270	NA
87	4637180.230	432908.830	928.890	NA
88	4637185.660	432907.240	929.060	LR2
89	4637187.910	432906.480	929.150	EJE
90	4637190.250	432905.720	929.210	LR1
91	4637195.100	432904.230	929.210	NA
92	4637169.820	432868.470	930.110	NA

Número	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m)	Código
93	4637174.260	432866.680	930.370	LR2
94	4637176.060	432866.190	930.370	EJE
95	4637178.230	432865.080	930.390	LR1
96	4637183.290	432862.700	930.160	NA
97	4637133.230	432743.240	933.590	NA
98	4637138.430	432740.950	933.730	LR2
99	4637140.190	432740.160	933.740	EJE
100	4637142.260	432739.290	933.690	LR1
101	4637147.260	432737.780	933.390	NA
102	4637121.510	432704.150	935.280	NA
103	4637126.570	432702.130	935.130	LR2
104	4637128.570	432701.370	935.170	EJE
105	4637130.730	432700.570	935.150	LR1
106	4637134.960	432698.210	935.020	NA
107	4637115.800	432677.020	935.560	NA
108	4637118.930	432675.880	935.750	LR2
109	4637121.030	432675.300	935.770	EJE
110	4637123.690	432674.730	935.710	LR1
111	4637128.910	432673.650	935.640	NA
112	4637108.940	432652.390	935.910	NA
113	4637113.430	432651.630	936.180	LR2
114	4637115.900	432650.710	936.220	EJE
115	4637118.630	432649.890	936.130	LR1
116	4637124.550	432648.310	936.100	NA
117	4637103.200	432622.820	936.650	NA
118	4637109.440	432622.340	936.800	LR2
119	4637112.100	432622.240	936.820	EJE
120	4637114.820	432621.900	936.740	LR1
121	4637120.630	432620.630	936.810	NA
122	4637087.750	432465.250	938.450	NA
123	4637094.250	432464.440	938.620	LR2
124	4637096.890	432464.040	938.630	EJE
125	4637100.070	432463.920	938.580	LR1, LR7
126	4637106.190	432463.200	938.730	NA
127	4637078.750	432370.550	937.410	NA
128	4637085.140	432369.670	937.760	LR2
129	4637088.210	432369.250	937.890	EJE
130	4637091.050	432369.200	937.870	LR1

Número	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m)	Código
131	4637092.710	432369.130	938.330	LR7
132	4637100.560	432368.650	938.410	NA
133	4637068.920	432274.480	937.990	NA
134	4637076.040	432273.780	937.980	LR2
135	4637079.400	432273.430	938.100	EJE
136	4637082.660	432273.100	938.010	LR1, LR7
137	4637090.580	432272.560	938.110	NA
138	4637062.150	432194.420	937.330	NA
139	4637069.830	432192.960	937.580	LR2
140	4637072.450	432192.310	937.550	EJE
141	4637074.980	432192.180	937.530	LR1
142	4637082.600	432191.710	937.680	NA
143	4637049.680	432107.720	937.420	NA
144	4637060.790	432106.400	937.660	LR2
145	4637063.790	432105.830	937.720	EJE
146	4637066.510	432105.590	937.660	LR1
147	4637084.540	432104.450	938.130	NA
148	4637033.660	432066.120	938.050	NA
149	4637057.850	432075.040	938.260	LR2
150	4637060.890	432075.380	938.290	EJE
151	4637063.440	432075.510	938.270	LR1
152	4637085.470	432077.100	938.550	NA
153	4637037.070	432011.100	939.400	NA
154	4637051.610	432010.200	939.730	LR2
155	4637054.580	432009.830	939.800	EJE
156	4637057.130	432009.560	939.740	LR1
157	4637074.170	432007.270	940.090	NA
158	4637027.500	431877.670	941.820	NA
159	4637038.880	431877.170	942.150	LR2
160	4637041.860	431876.800	942.260	EJE
161	4637044.130	431876.680	942.250	LR1
162	4637063.280	431874.510	942.440	NA
163	4637020.950	431845.640	942.620	NA
164	4637034.660	431843.990	942.680	LR2
165	4637037.580	431843.380	942.750	EJE
166	4637040.210	431842.990	942.750	LR1
167	4637055.840	431839.650	942.470	NA
168	4637014.670	431814.430	942.780	NA

Número	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m)	Código
169	4637027.370	431811.140	942.750	LR2
170	4637030.020	431810.310	942.700	EJE
171	4637032.200	431809.720	942.710	LR1
172	4637048.790	431807.340	942.480	NA
173	4636999.550	431758.470	942.960	NA
174	4637013.040	431755.620	942.910	LR2
175	4637015.280	431754.920	942.870	EJE
176	4637017.460	431753.900	942.870	LR1
177	4637033.600	431750.130	942.820	NA
178	4636967.810	431628.080	943.670	NA
179	4636980.430	431624.790	943.870	LR2
180	4636982.550	431623.830	943.860	EJE
181	4636984.980	431623.230	943.850	LR1
182	4637000.400	431618.890	943.530	NA
183	4636945.280	431546.660	943.160	NA
184	4636959.370	431543.460	942.980	LR2
185	4636961.500	431542.770	942.990	EJE
186	4636964.670	431542.110	942.950	LR1
187	4636980.860	431538.330	942.310	NA
188	4636917.980	431429.150	943.590	NA
189	4636930.970	431425.620	943.570	LR2
190	4636933.180	431424.830	943.550	EJE
191	4636935.400	431424.120	943.540	LR1
192	4636953.650	431421.020	943.220	NA
193	4636898.670	431351.810	944.270	NA
194	4636911.120	431347.150	944.370	LR2
195	4636912.860	431346.170	944.390	EJE
196	4636915.250	431345.600	944.370	LR1
197	4636930.610	431342.220	944.140	NA
198	4636862.850	431278.480	944.510	NA
199	4636891.200	431265.960	944.660	LR2
200	4636893.190	431265.330	944.690	EJE
201	4636896.390	431264.690	944.650	LR1
202	4636927.030	431244.070	945.050	NA
203	4636863.410	431225.080	944.320	NA
204	4636879.650	431223.190	944.640	LR2
205	4636882.140	431222.730	944.680	EJE
206	4636884.950	431222.190	944.630	LR1

Número	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m)	Código
207	4636907.450	431217.820	944.830	NA
208	4636855.320	431205.340	944.330	NA
209	4636876.860	431201.560	944.710	LR2
210	4636878.960	431201.300	944.710	EJE
211	4636881.210	431201.080	944.650	LR1
212	4636896.180	431198.000	944.560	NA
213	4636856.250	431170.190	944.270	NA
214	4636876.220	431170.640	944.650	LR2
215	4636878.460	431170.090	944.700	EJE
216	4636881.100	431169.980	944.670	LR1
217	4636895.070	431168.660	944.730	NA
218	4636862.780	431071.170	944.010	NA
219	4636880.860	431071.510	943.760	LR2
220	4636883.050	431071.390	943.790	EJE
221	4636884.990	431071.520	943.760	LR1
222	4636896.630	431070.720	943.420	NA
223	4636866.680	431008.750	943.590	NA
224	4636883.530	431009.710	943.430	LR2
225	4636886.120	431009.900	943.520	EJE
226	4636888.320	431009.850	943.510	LR1
227	4636902.570	431008.420	943.150	NA
228	4636875.090	430933.410	941.990	NA
229	4636887.230	430933.470	941.670	LR2
230	4636889.300	430933.650	941.760	EJE
231	4636891.320	430933.750	941.730	LR1
232	4636908.320	430933.380	941.790	NA
233	4636870.340	430820.160	940.160	NA
234	4636892.860	430821.750	940.120	LR2
235	4636894.960	430821.540	940.140	EJE
236	4636896.930	430821.530	940.070	LR1
237	4636920.600	430821.900	940.010	NA
238	4636855.920	430753.540	938.920	NA
239	4636895.840	430741.280	939.670	LR2
240	4636898.260	430741.270	939.720	EJE
241	4636900.640	430741.120	939.660	LR1
242	4636940.950	430728.000	939.400	NA
243	4636876.340	430691.140	938.840	NA
244	4636897.820	430692.310	938.710	LR2

Número	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m)	Código
245	4636900.300	430692.070	938.790	EJE
246	4636902.290	430691.990	938.730	LR1, LR8
247	4636930.030	430692.330	938.620	NA
248	4636879.560	430648.770	937.760	NA
249	4636899.640	430651.260	937.860	LR2, LR16
250	4636901.830	430651.160	937.920	EJE
251	4636904.740	430651.350	937.900	LR1
252	4636908.000	430651.820	937.600	LR8
253	4636923.070	430649.830	937.600	NA
254	4636883.770	430630.130	936.740	NA
255	4636899.550	430632.070	937.180	LR16
256	4636900.760	430632.230	937.820	LR2
257	4636902.830	430632.470	937.910	EJE
258	4636905.660	430631.960	937.840	LR1
259	4636906.910	430631.900	937.170	LR8
260	4636925.080	430630.770	937.380	NA
261	4636886.730	430585.010	937.610	NA
262	4636902.630	430585.540	938.130	LR2, LR16
263	4636905.320	430585.550	938.240	EJE
264	4636907.600	430585.580	938.120	LR1, LR8, LR9
265	4636921.780	430584.930	938.660	NA
266	4636895.150	430488.760	939.530	NA
267	4636908.380	430488.930	940.020	LR2
268	4636911.010	430488.860	940.100	EJE
269	4636912.900	430488.880	940.030	LR1
270	4636915.720	430489.230	940.320	LR9
271	4636931.890	430489.200	940.910	NA
272	4636893.040	430448.440	940.120	NA
273	4636909.230	430448.210	940.700	LR2
274	4636912.600	430447.860	940.890	EJE
275	4636914.580	430447.850	940.890	LR1
276	4636916.430	430447.740	941.200	LR9
277	4636930.570	430446.320	941.560	NA
278	4636893.150	430414.470	940.740	NA
279	4636908.950	430414.050	941.060	LR2
280	4636911.990	430413.470	941.180	EJE
281	4636914.240	430413.270	941.160	LR1, LR9
282	4636935.210	430411.030	941.140	NA

Número	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m)	Código
283	4636890.050	430383.110	940.890	NA
284	4636905.330	430381.250	941.120	LR2
285	4636908.050	430380.680	941.150	EJE
286	4636910.450	430380.330	941.060	LR1
287	4636929.640	430378.060	940.970	NA
288	4636881.880	430340.400	940.740	NA
289	4636898.340	430337.180	940.970	LR2
290	4636900.690	430336.890	941.010	EJE
291	4636903.310	430336.410	940.940	LR1
292	4636921.620	430332.390	941.070	NA
293	4636867.460	430257.250	940.820	NA
294	4636884.800	430255.010	940.730	LR2
295	4636888.210	430254.420	940.800	EJE
296	4636890.410	430254.090	940.730	LR1
297	4636906.080	430251.020	940.810	NA
298	4636854.030	430154.100	939.430	NA
299	4636869.120	430150.670	939.110	LR2
300	4636871.480	430150.060	939.180	EJE
301	4636873.510	430149.670	939.120	LR1
302	4636890.640	430146.370	939.380	NA
303	4636837.060	430067.140	937.970	NA
304	4636854.700	430063.730	938.370	LR2
305	4636857.280	430063.050	938.500	EJE
306	4636860.030	430062.530	938.410	LR1
307	4636873.080	430058.080	938.520	NA
308	4636802.510	429970.680	937.300	NA
309	4636839.910	429965.630	938.780	LR2
310	4636842.500	429965.230	938.800	EJE
311	4636844.760	429964.710	938.720	LR1
312	4636861.720	429961.070	938.730	NA
313	4636810.910	429923.440	937.730	NA
314	4636833.540	429924.000	938.620	LR2
315	4636836.240	429923.530	938.690	EJE
316	4636838.320	429923.250	938.570	LR1
317	4636851.440	429919.740	938.600	NA
318	4636810.120	429892.620	937.750	NA
319	4636830.530	429888.630	938.310	LR2
320	4636832.830	429888.100	938.360	EJE

Número	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m)	Código
321	4636835.380	429887.920	938.360	LR1
322	4636847.370	429883.920	938.150	NA
323	4636810.060	429792.110	934.820	NA
324	4636822.810	429791.240	934.890	LR2, LR17
325	4636825.330	429790.410	934.950	EJE
326	4636826.960	429790.240	934.880	LR1, LR10
327	4636836.140	429790.050	934.400	NA
328	4636811.320	429783.270	934.100	NA
329	4636821.170	429782.710	934.060	LR17
330	4636822.190	429782.860	934.750	LR2
331	4636824.380	429782.300	934.790	EJE
332	4636826.550	429782.870	934.740	LR1
333	4636827.280	429782.850	934.460	LR10
334	4636836.220	429781.870	934.600	NA
335	4636811.090	429760.500	934.000	NA
336	4636819.000	429760.300	934.700	LR17
337	4636820.450	429760.150	934.510	LR2
338	4636822.590	429759.640	934.610	EJE
339	4636824.920	429759.320	934.560	LR1
340	4636826.520	429758.880	934.990	LR10
341	4636835.850	429757.390	935.120	NA
342	4636808.880	429728.380	934.020	NA
343	4636815.700	429727.770	934.380	LR17
344	4636818.010	429727.550	933.920	LR2
345	4636820.140	429727.170	934.000	EJE
346	4636822.370	429726.840	933.890	LR1
347	4636825.020	429726.620	934.660	LR10
348	4636834.770	429725.290	934.660	NA
349	4636807.020	429696.010	931.600	NA
350	4636814.630	429695.700	932.120	LR17
351	4636815.890	429695.760	933.140	LR2
352	4636817.790	429695.750	933.150	EJE
353	4636819.830	429695.620	933.040	LR1
354	4636820.630	429695.310	932.250	LR10
355	4636829.250	429694.190	932.190	NA
356	4636801.850	429640.640	934.690	NA
357	4636811.170	429640.780	934.940	LR2, LR17
358	4636813.620	429640.570	935.070	EJE

Número	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m)	Código
359	4636815.740	429640.240	935.020	LR1, LR10
360	4636826.350	429638.370	935.130	NA
361	4636797.510	429554.290	936.200	NA
362	4636804.520	429553.430	936.170	LR2
363	4636806.800	429553.160	936.230	EJE
364	4636808.970	429552.760	936.130	LR1
365	4636818.750	429550.980	935.920	NA
366	4636786.550	429462.460	935.580	NA
367	4636796.850	429461.530	935.610	LR2
368	4636798.890	429461.210	935.680	EJE
369	4636801.020	429460.840	935.680	LR1
370	4636810.650	429459.250	935.400	NA
371	4636782.690	429429.660	935.440	NA
372	4636795.220	429428.090	935.530	LR2
373	4636797.100	429427.980	935.600	EJE
374	4636799.010	429427.570	935.560	LR1
375	4636808.940	429424.640	935.290	NA
376	4636783.620	429402.590	935.600	NA
377	4636794.260	429403.470	935.450	LR2
378	4636796.570	429403.540	935.460	EJE
379	4636798.460	429403.510	935.410	LR1
380	4636808.760	429401.360	935.200	NA
381	4636784.970	429380.590	935.500	NA
382	4636794.600	429382.220	935.330	LR2
383	4636797.250	429382.750	935.380	EJE
384	4636799.850	429382.800	935.280	LR1
385	4636810.210	429381.630	935.150	NA
386	4636788.550	429355.960	935.420	NA
387	4636800.080	429357.700	935.300	LR2
388	4636802.280	429358.320	935.380	EJE
389	4636804.170	429358.780	935.310	LR1
390	4636813.460	429358.910	935.160	NA
391	4636802.890	429297.850	934.960	NA
392	4636813.360	429300.080	935.070	LR2
393	4636815.400	429300.520	935.160	EJE
394	4636817.630	429300.800	935.150	LR1
395	4636826.860	429301.160	934.990	NA
396	4636818.460	429241.590	934.850	NA

Número	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m)	Código
397	4636827.160	429243.420	934.690	LR2
398	4636829.330	429243.860	934.780	EJE
399	4636831.440	429244.070	934.730	LR1
400	4636841.110	429244.830	934.670	NA
401	4636828.320	429216.260	933.890	NA
402	4636833.050	429218.090	933.340	LR2
403	4636835.170	429218.460	933.390	EJE
404	4636836.990	429218.810	933.360	LR1, LR11
405	4636848.710	429221.250	933.110	NA
406	4636823.890	429203.590	932.590	NA
407	4636836.000	429206.000	932.430	LR2, LR18
408	4636837.810	429206.290	932.500	EJE
409	4636840.030	429206.590	932.380	LR1
410	4636843.210	429207.080	931.820	LR11
411	4636856.400	429207.710	931.390	NA
412	4636828.810	429189.330	930.560	NA
413	4636836.710	429190.880	931.060	LR18
414	4636838.980	429192.030	931.930	LR2
415	4636840.950	429192.510	932.080	EJE
416	4636842.900	429193.280	931.960	LR1
417	4636843.230	429193.500	931.410	LR11
418	4636845.470	429194.320	931.030	NA
419	4636855.610	429194.080	931.300	NA
420	4636833.130	429175.960	930.770	NA
421	4636837.220	429178.190	930.810	LR18
422	4636841.810	429179.020	932.010	LR2
423	4636843.700	429179.460	932.150	EJE
424	4636845.790	429179.820	932.170	LR1, LR11, LR12
425	4636861.480	429181.440	932.300	NA
426	4636833.750	429159.230	932.970	NA
427	4636841.240	429158.810	933.540	LR18
428	4636843.300	429158.770	932.870	LR2
429	4636845.440	429158.500	933.010	EJE
430	4636847.710	429158.430	932.990	LR1
431	4636850.420	429157.760	933.810	LR12
432	4636859.140	429155.150	933.960	NA
433	4636828.930	429143.730	933.700	NA
434	4636837.330	429141.350	934.520	LR18

Número	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m)	Código
435	4636838.820	429140.890	933.790	LR2
436	4636841.430	429140.010	934.090	EJE
437	4636843.550	429139.080	934.090	LR1, LR12
438	4636853.660	429134.550	934.450	NA
439	4636817.390	429118.880	934.380	NA
440	4636826.300	429114.390	934.430	LR2, LR18
441	4636828.400	429113.130	934.530	EJE
442	4636830.170	429111.880	934.490	LR1
443	4636838.410	429107.890	934.670	NA
444	4636774.590	429045.150	933.620	NA
445	4636783.770	429040.150	933.920	LR2
446	4636785.700	429038.920	934.050	EJE
447	4636787.020	429038.090	934.020	LR1
448	4636796.040	429032.980	933.940	NA
449	4636730.020	428968.120	932.980	NA
450	4636739.500	428962.890	933.260	LR2, LR19
451	4636741.230	428962.010	933.330	EJE
452	4636742.980	428960.660	933.240	LR1
453	4636755.140	428954.040	933.330	NA
454	4636691.250	428902.530	933.510	NA
455	4636700.220	428898.440	933.680	LR19
456	4636702.270	428897.670	933.440	LR2
457	4636703.890	428896.620	933.520	EJE
458	4636705.450	428895.490	933.460	LR1
459	4636715.070	428888.910	933.460	NA
460	4636656.860	428841.470	933.290	NA
461	4636665.650	428837.670	933.480	LR19
462	4636667.430	428836.780	933.230	LR2
463	4636668.910	428835.570	933.300	EJE
464	4636670.390	428834.630	933.220	LR1
465	4636681.500	428828.320	933.120	NA
466	4636627.710	428799.340	933.080	NA
467	4636640.030	428793.560	933.400	LR19
468	4636642.410	428792.480	932.900	LR2
469	4636643.830	428791.690	932.890	EJE
470	4636645.410	428790.760	932.820	LR1
471	4636659.830	428782.220	932.620	NA
472	4636595.170	428764.050	931.920	LR2

Número	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m)	Código
473	4636625.960	428765.590	932.210	LR2, LR19
474	4636628.710	428765.060	932.370	EJE
475	4636632.290	428764.010	932.440	LR1
476	4636661.490	428759.850	932.720	LR1
477	4636661.690	428756.480	932.870	NA
478	4636631.850	428759.580	932.500	NA
479	4636628.220	428760.540	932.410	EJE
480	4636625.030	428761.070	932.220	NA
481	4636595.550	428760.240	931.710	NA
482	4636595.740	428756.480	931.750	LR5
483	4636625.370	428756.580	932.290	LR5
484	4636629.540	428755.580	932.480	NA
485	4636632.100	428755.410	932.570	LR4
486	4636661.450	428753.380	932.800	LR4
487	4636629.880	428733.860	932.600	LR5
488	4636635.040	428734.530	932.650	LR4
1001	4637118.220	432569.290	937.730	BM1
1002	4636809.760	429267.470	935.010	BM2
2001	4636796.640	429298.230	935.050	BR1
2002	4636880.380	431245.240	944.420	BR2

MEMORIA

Anejo 6: Replanteo

ÍNDICE ANEJO 6

1. Introducción	3
2. Bases de apoyo para el replanteo	3
3. Listado de puntos para el replanteo.	4

REPLANTEO

1. Introducción.

En este anejo se relaciona y describe la información de utilidad para el replanteo de las obras.

2. Bases de apoyo para el replanteo

Se puede llevar a cabo el replanteo de las obras utilizando como estación base la que posee la Junta de Castilla y León en la localidad de Lerma, perteneciente a la red de estaciones GNSS de Castilla y León, siendo un servicio libre y gratuito de posicionamiento de alta precisión con receptores GNSS (Sistemas de Navegación por satélites) dentro del territorio de Castilla y León en Datum ETRS89. Dicha red proporciona correcciones de código y fase para los sistemas de navegación GPS y GLONASS en el tiempo RTK a través de un caster NTRIP.

Para futuros trabajos topográficos en la zona, en caso de no utilizar las Bases fijas de la Junta de Castilla y León, se ha implantado una red local de bases de replanteo constituida por cuatro vértices distribuidos a lo largo del camino.

A continuación se detallan las coordenadas de los vértices expresadas en el sistema de referencia ETRS89 (Marco ITACYL08 ajustado a ERGNSS-IGN_08) y proyección UTM huso 30.

Para la coordenada Z se ha utilizado el geode EGM08, y corresponde a la altitud referida al nivel medio del mar en Alicante.

Número	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m)	Código
1001	4637118.220	432569.290	937.730	BM1 (E1)
1002	4636809.760	429267.470	935.010	BM2 (E2)
2001	4636796.640	429298.230	935.050	BR1
2002	4636880.380	431245.240	944.420	BR2

Estos vértices se han fijado en el terreno de forma permanente, utilizando clavos de acero.

3. Listado de puntos para replanteo

Coordenadas de los puntos para el replanteo de la rasante del camino.

Alineación vertical: Rasante

Perfil existente: Terreno

Descripción:

Intervalo de P.K.: Inicio: 0+000,00, Fin: 4+891,89

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
0	0+000,00	428765,060	4636628,710	932,370m	932,370m	0,000m	Inicio
1	0+016,52	428779,394	4636636,933	932,670m	932,678m	-0,007m	Inicio TP vertical
2	0+020,88	428783,174	4636639,102	932,750m	932,754m	-0,004m	Existente
3	0+025,00	428786,745	4636641,151	932,809m	932,817m	-0,008m	Regular
4	0+026,52	428788,067	4636641,910	932,830m	932,838m	-0,007m	VAV
5	0+029,54	428790,684	4636643,410	932,874m	932,875m	-0,002m	Existente
6	0+030,62	428791,621	4636643,948	932,885m	932,888m	-0,003m	Existente
7	0+034,76	428795,210	4636646,007	932,917m	932,929m	-0,012m	Existente
8	0+036,52	428796,741	4636646,886	932,931m	932,944m	-0,013m	Fin TP vertical
9	0+050,00	428808,430	4636653,591	933,040m	933,053m	-0,013m	Regular
10	0+071,16	428826,783	4636664,121	933,210m	933,222m	-0,013m	Inicio TP vertical
11	0+075,00	428830,114	4636666,032	933,241m	933,251m	-0,011m	Regular
12	0+081,15	428835,453	4636669,095	933,290m	933,290m	-0,000m	Existente
13	0+081,16	428835,457	4636669,097	933,287m	933,290m	-0,004m	VAV
14	0+081,25	428835,536	4636669,143	933,224m	933,291m	-0,067m	Existente
15	0+091,16	428844,131	4636674,074	933,258m	933,335m	-0,077m	Fin TP vertical
16	0+100,00	428851,799	4636678,473	933,288m	933,363m	-0,075m	Regular
17	0+120,54	428869,619	4636688,696	933,359m	933,429m	-0,071m	Existente
18	0+125,00	428873,484	4636690,914	933,381m	933,444m	-0,063m	Regular
19	0+141,54	428887,832	4636699,145	933,463m	933,497m	-0,035m	Inicio TP vertical
20	0+150,00	428895,169	4636703,354	933,505m	933,514m	-0,009m	Regular
21	0+151,50	428896,468	4636704,100	933,512m	933,514m	-0,002m	Existente
22	0+151,54	428896,506	4636704,121	933,512m	933,514m	-0,002m	VAV
23	0+152,16	428897,042	4636704,429	933,510m	933,514m	-0,004m	Punto alto
24	0+161,00	428904,709	4636708,828	933,485m	933,502m	-0,018m	Existente

Alumno: Evangelina García González
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
25	0+161,54	428905,180	4636709,097	933,482m	933,501m	-0,019m	Fin TP vertical
26	0+175,00	428916,853	4636715,795	933,417m	933,463m	-0,046m	Regular
27	0+192,90	428932,376	4636724,700	933,330m	933,412m	-0,082m	Existente
28	0+200,00	428938,538	4636728,236	933,313m	933,391m	-0,079m	Regular
29	0+216,47	428952,828	4636736,434	933,273m	933,344m	-0,071m	Inicio TP vertical
30	0+221,58	428957,254	4636738,973	933,261m	933,337m	-0,076m	Punto bajo
31	0+225,00	428960,223	4636740,676	933,253m	933,340m	-0,088m	Regular
32	0+226,47	428961,502	4636741,410	933,249m	933,344m	-0,095m	VAV
33	0+226,61	428961,622	4636741,479	933,249m	933,344m	-0,096m	Existente
34	0+226,77	428961,758	4636741,557	933,313m	933,345m	-0,031m	Existente
35	0+236,47	428970,176	4636746,386	933,397m	933,399m	-0,002m	Fin TP vertical
36	0+246,36	428978,753	4636751,307	933,482m	933,481m	0,000m	Existente
37	0+250,00	428981,908	4636753,117	933,512m	933,512m	-0,000m	Regular
38	0+275,00	429003,593	4636765,558	933,716m	933,720m	-0,004m	Regular
39	0+300,00	429025,277	4636777,998	933,920m	933,928m	-0,008m	Regular
40	0+304,55	429029,220	4636780,260	933,957m	933,965m	-0,008m	Inicio TP vertical
41	0+314,55	429037,894	4636785,237	934,039m	934,037m	0,002m	VAV
42	0+315,66	429038,862	4636785,792	934,048m	934,044m	0,004m	Existente
43	0+319,76	429042,418	4636787,832	934,071m	934,065m	0,006m	Existente
44	0+324,55	429046,568	4636790,213	934,089m	934,085m	0,003m	Fin TP vertical
45	0+325,00	429046,962	4636790,439	934,090m	934,087m	0,003m	Regular
46	0+350,00	429068,647	4636802,880	934,181m	934,178m	0,003m	Regular
47	0+360,65	429077,886	4636808,180	934,220m	934,217m	0,003m	Existente
48	0+375,00	429090,332	4636815,320	934,306m	934,269m	0,036m	Regular
49	0+400,00	429112,016	4636827,761	934,455m	934,361m	0,094m	Regular
50	0+401,20	429113,056	4636828,357	934,462m	934,365m	0,097m	Existente
51	0+401,28	429113,130	4636828,400	934,530m	934,365m	0,165m	Existente
52	0+403,07	429114,681	4636829,290	934,504m	934,372m	0,132m	Inicio TP vertical
53	0+405,86	429117,096	4636830,676	934,463m	934,377m	0,086m	Punto alto
54	0+412,33	429122,709	4636833,896	934,368m	934,350m	0,019m	Línea - Curva
55	0+414,88	429124,941	4636835,132	934,331m	934,324m	0,007m	Existente
56	0+417,43	429127,209	4636836,301	934,293m	934,289m	0,004m	Existente
57	0+419,98	429129,511	4636837,401	934,256m	934,246m	0,009m	Existente
58	0+421,85	429131,215	4636838,161	934,228m	934,209m	0,019m	VAV
59	0+422,53	429131,845	4636838,432	934,218m	934,195m	0,023m	Existente
60	0+425,00	429134,130	4636839,361	934,182m	934,137m	0,045m	Regular
61	0+425,09	429134,209	4636839,392	934,180m	934,135m	0,046m	Existente
62	0+427,64	429136,601	4636840,280	934,143m	934,066m	0,077m	Existente
63	0+430,19	429139,018	4636841,097	934,105m	933,989m	0,116m	Existente

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
64	0+431,04	429139,835	4636841,355	934,093m	933,961m	0,132m	Existente
65	0+431,24	429140,017	4636841,411	934,087m	933,955m	0,132m	Existente
66	0+431,38	429140,159	4636841,454	934,080m	933,950m	0,130m	Existente
67	0+431,60	429140,361	4636841,516	934,069m	933,943m	0,127m	Existente
68	0+432,74	429141,459	4636841,840	934,004m	933,903m	0,101m	Existente
69	0+435,29	429143,921	4636842,510	933,859m	933,809m	0,050m	Existente
70	0+437,84	429146,401	4636843,106	933,714m	933,706m	0,007m	Existente
71	0+440,39	429148,899	4636843,627	933,568m	933,595m	-0,027m	Existente
72	0+440,62	429149,124	4636843,670	933,555m	933,585m	-0,030m	Fin TP vertical
73	0+442,95	429151,411	4636844,073	933,422m	933,479m	-0,057m	Existente
74	0+444,22	429152,672	4636844,268	933,349m	933,421m	-0,071m	
75	0+444,58	429153,027	4636844,319	933,329m	933,404m	-0,075m	Inicio TP vertical
76	0+445,40	429153,838	4636844,430	933,282m	933,367m	-0,085m	Existente
77	0+445,50	429153,936	4636844,443	933,276m	933,363m	-0,087m	Existente
78	0+448,05	429156,470	4636844,738	933,114m	933,255m	-0,141m	Existente
79	0+450,00	429158,413	4636844,911	932,986m	933,178m	-0,192m	Regular
80	0+450,15	429158,566	4636844,923	932,976m	933,172m	-0,196m	Existente
81	0+450,60	429159,012	4636844,956	932,962m	933,155m	-0,193m	Existente
82	0+453,15	429161,560	4636845,098	932,879m	933,065m	-0,185m	Existente
83	0+453,97	429162,374	4636845,127	932,851m	933,038m	-0,187m	Existente
84	0+455,70	429164,110	4636845,163	932,783m	932,983m	-0,200m	Existente
85	0+458,25	429166,662	4636845,151	932,682m	932,911m	-0,229m	Existente
86	0+460,81	429169,211	4636845,064	932,579m	932,847m	-0,268m	Existente
87	0+463,36	429171,758	4636844,899	932,475m	932,793m	-0,318m	Existente
88	0+465,91	429174,298	4636844,658	932,371m	932,748m	-0,377m	Existente
89	0+468,46	429176,829	4636844,341	932,265m	932,711m	-0,446m	Existente
90	0+471,01	429179,350	4636843,949	932,158m	932,684m	-0,526m	Existente
91	0+471,16	429179,499	4636843,923	932,152m	932,683m	-0,531m	Existente
92	0+473,56	429181,858	4636843,481	932,140m	932,666m	-0,526m	Existente
93	0+475,00	429183,263	4636843,184	932,132m	932,659m	-0,527m	Regular
94	0+476,12	429184,351	4636842,937	932,126m	932,656m	-0,530m	Existente
95	0+476,12	429184,351	4636842,937	932,126m	932,656m	-0,530m	Curva - Línea
96	0+476,97	429185,185	4636842,742	932,122m	932,655m	-0,534m	VAV
97	0+477,45	429185,649	4636842,634	932,119m	932,655m	-0,536m	Punto bajo
98	0+483,93	429191,965	4636841,158	932,084m	932,684m	-0,601m	Existente
99	0+484,52	429192,539	4636841,024	932,075m	932,690m	-0,614m	Existente
100	0+498,65	429206,290	4636837,810	932,500m	932,967m	-0,467m	Existente
101	0+500,00	429207,609	4636837,502	932,596m	933,008m	-0,412m	Regular
102	0+509,36	429216,726	4636835,371	933,259m	933,361m	-0,103m	Fin TP vertical

Alumno: Evangelina García González
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
103	0+509,89	429217,238	4636835,251	933,296m	933,385m	-0,089m	Existente
104	0+511,11	429218,426	4636834,974	933,385m	933,439m	-0,053m	Existente
105	0+517,50	429224,651	4636833,519	933,703m	933,722m	-0,018m	Inicio TP vertical
106	0+522,74	429229,749	4636832,328	933,964m	933,941m	0,023m	Existente
107	0+525,00	429231,953	4636831,813	934,093m	934,027m	0,065m	Regular
108	0+533,78	429240,500	4636829,815	934,592m	934,318m	0,274m	Existente
109	0+537,17	429243,802	4636829,043	934,768m	934,412m	0,356m	Existente
110	0+537,50	429244,126	4636828,968	934,770m	934,420m	0,350m	VAV
111	0+543,35	429249,822	4636827,636	934,811m	934,554m	0,257m	Existente
112	0+550,00	429256,297	4636826,123	934,836m	934,667m	0,169m	Regular
113	0+557,50	429263,601	4636824,416	934,865m	934,746m	0,120m	Fin TP vertical
114	0+565,79	429271,673	4636822,530	934,898m	934,803m	0,094m	Existente
115	0+575,00	429280,641	4636820,434	934,965m	934,867m	0,098m	Regular
116	0+595,38	429300,491	4636815,795	935,116m	935,009m	0,107m	Existente
117	0+595,46	429300,567	4636815,777	935,158m	935,009m	0,149m	Existente
118	0+600,00	429304,985	4636814,745	935,171m	935,041m	0,130m	Regular
119	0+605,15	429309,998	4636813,573	935,184m	935,076m	0,108m	Existente
120	0+625,00	429329,329	4636809,055	935,263m	935,214m	0,048m	Regular
121	0+644,77	429348,578	4636804,557	935,341m	935,352m	-0,011m	Inicio TP vertical
122	0+650,00	429353,673	4636803,366	935,361m	935,385m	-0,024m	Regular
123	0+654,77	429358,315	4636802,281	935,380m	935,411m	-0,031m	VAV
124	0+654,77	429358,320	4636802,280	935,380m	935,411m	-0,031m	Existente
125	0+658,75	429362,191	4636801,375	935,378m	935,430m	-0,052m	Existente
126	0+658,75	429362,191	4636801,375	935,378m	935,430m	-0,052m	Línea - Curva
127	0+662,59	429365,937	4636800,538	935,377m	935,445m	-0,068m	Existente
128	0+664,77	429368,073	4636800,094	935,377m	935,452m	-0,075m	Fin TP vertical
129	0+666,42	429369,698	4636799,772	935,377m	935,457m	-0,080m	Existente
130	0+670,26	429373,473	4636799,079	935,379m	935,469m	-0,090m	Existente
131	0+672,22	429375,400	4636798,754	935,380m	935,475m	-0,095m	Existente
132	0+674,10	429377,261	4636798,458	935,377m	935,481m	-0,104m	Existente
133	0+675,00	429378,150	4636798,324	935,375m	935,484m	-0,109m	Regular
134	0+677,94	429381,060	4636797,911	935,368m	935,493m	-0,125m	Existente
135	0+679,65	429382,758	4636797,690	935,363m	935,498m	-0,135m	Existente
136	0+681,78	429384,869	4636797,436	935,381m	935,505m	-0,124m	Existente
137	0+682,16	429385,249	4636797,392	935,384m	935,506m	-0,122m	Existente
138	0+685,31	429388,385	4636797,063	935,402m	935,516m	-0,114m	Existente
139	0+685,62	429388,687	4636797,034	935,403m	935,517m	-0,114m	Existente
140	0+689,46	429392,511	4636796,706	935,417m	935,529m	-0,112m	
141	0+689,46	429392,511	4636796,706	935,417m	935,529m	-0,112m	Existente

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
142	0+693,29	429396,341	4636796,451	935,431m	935,540m	-0,110m	Existente
143	0+697,13	429400,175	4636796,270	935,445m	935,552m	-0,107m	Existente
144	0+700,00	429403,042	4636796,182	935,456m	935,561m	-0,105m	Regular
145	0+700,49	429403,528	4636796,171	935,458m	935,563m	-0,104m	Existente
146	0+700,97	429404,012	4636796,162	935,460m	935,564m	-0,104m	Existente
147	0+704,81	429407,851	4636796,128	935,471m	935,576m	-0,105m	Existente
148	0+707,95	429410,993	4636796,155	935,481m	935,586m	-0,105m	Existente
149	0+708,65	429411,689	4636796,167	935,485m	935,588m	-0,103m	Existente
150	0+712,49	429415,526	4636796,281	935,508m	935,600m	-0,092m	Existente
151	0+715,59	429418,627	4636796,426	935,529m	935,610m	-0,081m	Inicio TP vertical
152	0+716,32	429419,360	4636796,468	935,534m	935,612m	-0,078m	Existente
153	0+720,16	429423,189	4636796,728	935,562m	935,625m	-0,062m	Curva - Línea
154	0+720,16	429423,189	4636796,728	935,562m	935,625m	-0,062m	Existente
155	0+724,97	429427,980	4636797,100	935,600m	935,643m	-0,043m	Existente
156	0+725,00	429428,011	4636797,102	935,600m	935,643m	-0,043m	Regular
157	0+725,59	429428,601	4636797,148	935,601m	935,645m	-0,045m	VAV
158	0+735,59	429438,571	4636797,922	935,609m	935,691m	-0,082m	Fin TP vertical
159	0+744,13	429447,081	4636798,583	935,617m	935,735m	-0,118m	Existente
160	0+750,00	429452,936	4636799,038	935,643m	935,765m	-0,121m	Regular
161	0+758,16	429461,075	4636799,670	935,680m	935,806m	-0,126m	Existente
162	0+775,00	429477,861	4636800,974	935,762m	935,892m	-0,130m	Regular
163	0+782,73	429485,568	4636801,572	935,800m	935,931m	-0,131m	Existente
164	0+800,00	429502,786	4636802,909	935,865m	936,019m	-0,154m	Regular
165	0+810,50	429513,259	4636803,722	935,905m	936,072m	-0,167m	Existente
166	0+825,00	429527,711	4636804,845	935,994m	936,146m	-0,152m	Regular
167	0+840,51	429543,179	4636806,046	936,089m	936,224m	-0,136m	Inicio TP vertical
168	0+846,13	429548,781	4636806,481	936,123m	936,239m	-0,116m	Punto alto
169	0+850,00	429552,636	4636806,780	936,147m	936,232m	-0,085m	Regular
170	0+850,45	429553,085	4636806,815	936,149m	936,230m	-0,081m	Existente
171	0+850,51	429553,149	4636806,820	936,221m	936,230m	-0,009m	VAV
172	0+850,52	429553,156	4636806,820	936,229m	936,230m	-0,001m	Existente
173	0+851,35	429553,987	4636806,885	936,219m	936,226m	-0,008m	Existente
174	0+860,51	429563,119	4636807,594	936,086m	936,145m	-0,059m	Fin TP vertical
175	0+875,00	429577,561	4636808,716	935,877m	935,957m	-0,080m	Regular
176	0+895,93	429598,428	4636810,336	935,574m	935,685m	-0,111m	Existente
177	0+900,00	429602,486	4636810,651	935,517m	935,632m	-0,115m	Regular
178	0+925,00	429627,411	4636812,587	935,166m	935,307m	-0,140m	Regular
179	0+927,42	429629,823	4636812,774	935,133m	935,275m	-0,143m	Inicio TP vertical
180	0+938,12	429640,493	4636813,602	934,983m	935,081m	-0,099m	Existente

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
181	0+938,20	429640,571	4636813,609	935,069m	935,080m	-0,010m	Existente
182	0+938,42	429640,790	4636813,626	935,062m	935,074m	-0,012m	VAV
183	0+938,52	429640,888	4636813,633	935,059m	935,072m	-0,013m	Existente
184	0+943,79	429646,144	4636814,041	934,876m	934,934m	-0,058m	Existente
185	0+949,42	429651,757	4636814,477	934,680m	934,758m	-0,078m	Fin TP vertical
186	0+950,00	429652,336	4636814,522	934,660m	934,738m	-0,079m	Regular
187	0+953,12	429655,442	4636814,763	934,551m	934,632m	-0,081m	Inicio TP vertical
188	0+975,00	429677,261	4636816,458	933,790m	934,063m	-0,273m	Regular
189	0+988,62	429690,836	4636817,512	933,316m	933,884m	-0,569m	VAV
190	0+993,54	429695,743	4636817,893	933,144m	933,853m	-0,709m	Existente
191	0+995,03	429697,233	4636818,009	933,185m	933,847m	-0,662m	Existente
192	0+999,77	429701,960	4636818,376	933,313m	933,839m	-0,527m	Punto bajo
193	1+000,00	429702,186	4636818,393	933,319m	933,839m	-0,520m	Regular
194	1+024,12	429726,229	4636820,260	933,966m	934,055m	-0,089m	Fin TP vertical
195	1+025,00	429727,111	4636820,329	933,990m	934,071m	-0,081m	Regular
196	1+025,03	429727,142	4636820,331	933,991m	934,071m	-0,081m	Existente
197	1+027,79	429729,890	4636820,544	934,047m	934,120m	-0,073m	Existente
198	1+046,31	429748,352	4636821,978	934,393m	934,449m	-0,055m	Inicio TP vertical
199	1+050,00	429752,036	4636822,264	934,463m	934,512m	-0,049m	Regular
200	1+057,59	429759,604	4636822,852	934,604m	934,623m	-0,018m	Existente
201	1+058,31	429760,316	4636822,907	934,610m	934,632m	-0,022m	VAV
202	1+070,31	429772,280	4636823,836	934,705m	934,756m	-0,050m	Fin TP vertical
203	1+075,00	429776,961	4636824,200	934,743m	934,793m	-0,050m	Regular
204	1+078,02	429779,968	4636824,433	934,767m	934,816m	-0,050m	Inicio TP vertical
205	1+078,03	429779,984	4636824,434	934,767m	934,816m	-0,050m	Existente
206	1+080,42	429782,363	4636824,619	934,784m	934,839m	-0,055m	Existente
207	1+086,31	429788,232	4636825,075	934,907m	934,930m	-0,023m	Existente
208	1+088,02	429789,938	4636825,207	934,939m	934,966m	-0,027m	VAV
209	1+088,23	429790,156	4636825,224	934,943m	934,971m	-0,027m	Existente
210	1+088,52	429790,438	4636825,246	934,948m	934,977m	-0,029m	Existente
211	1+088,73	429790,649	4636825,263	934,884m	934,982m	-0,098m	Existente
212	1+098,02	429799,908	4636825,982	935,213m	935,257m	-0,044m	Fin TP vertical
213	1+100,00	429801,886	4636826,135	935,284m	935,329m	-0,045m	Regular
214	1+125,00	429826,811	4636828,071	936,171m	936,235m	-0,064m	Regular
215	1+137,18	429838,955	4636829,014	936,603m	936,676m	-0,073m	Existente
216	1+150,00	429851,736	4636830,006	937,060m	937,141m	-0,081m	Regular
217	1+172,57	429874,237	4636831,754	937,864m	937,958m	-0,094m	Inicio TP vertical
218	1+175,00	429876,661	4636831,942	937,951m	938,043m	-0,092m	Regular
219	1+186,47	429888,100	4636832,830	938,360m	938,362m	-0,002m	Existente

Alumno: Evangelina García González
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
220	1+186,57	429888,195	4636832,837	938,347m	938,364m	-0,017m	VAV
221	1+186,67	429888,291	4636832,845	938,334m	938,366m	-0,032m	Existente
222	1+192,08	429893,687	4636833,264	938,366m	938,467m	-0,102m	Línea - Curva
223	1+192,08	429893,687	4636833,264	938,366m	938,467m	-0,102m	Existente
224	1+198,50	429900,083	4636833,792	938,404m	938,548m	-0,145m	Existente
225	1+200,00	429901,582	4636833,925	938,413m	938,561m	-0,148m	Regular
226	1+200,57	429902,148	4636833,977	938,416m	938,565m	-0,149m	Fin TP vertical
227	1+203,69	429905,257	4636834,266	938,435m	938,587m	-0,153m	Existente
228	1+204,91	429906,474	4636834,384	938,453m	938,596m	-0,143m	Existente
229	1+211,33	429912,859	4636835,039	938,544m	938,642m	-0,098m	Existente
230	1+212,06	429913,584	4636835,117	938,554m	938,647m	-0,093m	Inicio TP vertical
231	1+217,75	429919,237	4636835,756	938,631m	938,684m	-0,052m	
232	1+217,75	429919,237	4636835,756	938,631m	938,684m	-0,052m	Existente
233	1+222,06	429923,516	4636836,274	938,687m	938,706m	-0,018m	VAV
234	1+222,07	429923,525	4636836,275	938,688m	938,706m	-0,018m	Existente
235	1+222,58	429924,034	4636836,338	938,690m	938,708m	-0,018m	Existente
236	1+223,63	429925,069	4636836,469	938,694m	938,713m	-0,019m	Existente
237	1+224,17	429925,607	4636836,537	938,695m	938,715m	-0,020m	Existente
238	1+225,00	429926,432	4636836,643	938,697m	938,718m	-0,022m	Regular
239	1+230,59	429931,970	4636837,380	938,709m	938,736m	-0,027m	Existente
240	1+232,06	429933,430	4636837,583	938,713m	938,740m	-0,027m	Fin TP vertical
241	1+237,00	429938,323	4636838,287	938,725m	938,750m	-0,026m	Existente
242	1+243,42	429944,668	4636839,256	938,742m	938,764m	-0,023m	Existente
243	1+243,42	429944,668	4636839,256	938,742m	938,764m	-0,023m	Curva - Línea
244	1+250,00	429951,165	4636840,281	938,760m	938,778m	-0,018m	Regular
245	1+255,03	429956,136	4636841,065	938,774m	938,789m	-0,015m	Inicio TP vertical
246	1+263,04	429964,047	4636842,313	938,797m	938,798m	-0,001m	Punto alto
247	1+264,24	429965,230	4636842,500	938,800m	938,798m	0,002m	Existente
248	1+265,03	429966,014	4636842,624	938,797m	938,797m	0,000m	VAV
249	1+275,00	429975,859	4636844,177	938,765m	938,779m	-0,014m	Regular
250	1+275,03	429975,892	4636844,182	938,765m	938,779m	-0,014m	Fin TP vertical
251	1+300,00	430000,554	4636848,073	938,684m	938,698m	-0,014m	Regular
252	1+325,00	430025,248	4636851,970	938,603m	938,618m	-0,015m	Regular
253	1+350,00	430049,943	4636855,866	938,522m	938,538m	-0,016m	Regular
254	1+362,22	430062,009	4636857,770	938,482m	938,498m	-0,016m	Inicio TP vertical
255	1+363,15	430062,930	4636857,915	938,479m	938,495m	-0,016m	Existente
256	1+363,22	430063,004	4636857,927	938,394m	938,495m	-0,101m	Existente
257	1+367,46	430067,187	4636858,587	938,428m	938,490m	-0,061m	Punto bajo
258	1+372,22	430071,887	4636859,328	938,467m	938,497m	-0,030m	VAV

Alumno: Evangelina García González
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
259	1+375,00	430074,637	4636859,762	938,489m	938,507m	-0,018m	Regular
260	1+382,22	430081,765	4636860,887	938,548m	938,557m	-0,009m	Fin TP vertical
261	1+400,00	430099,332	4636863,659	938,691m	938,718m	-0,026m	Regular
262	1+419,33	430118,424	4636866,671	938,847m	938,893m	-0,045m	Existente
263	1+425,00	430124,026	4636867,555	938,905m	938,944m	-0,039m	Regular
264	1+450,00	430148,721	4636871,451	939,161m	939,170m	-0,009m	Regular
265	1+451,32	430150,026	4636871,657	939,175m	939,182m	-0,007m	Existente
266	1+451,39	430150,090	4636871,667	939,116m	939,183m	-0,067m	Existente
267	1+454,91	430153,573	4636872,217	939,169m	939,215m	-0,045m	Inicio TP vertical
268	1+464,91	430163,451	4636873,776	939,322m	939,324m	-0,003m	VAV
269	1+474,91	430173,329	4636875,334	939,474m	939,472m	0,002m	Fin TP vertical
270	1+475,00	430173,415	4636875,348	939,475m	939,473m	0,002m	Regular
271	1+500,00	430198,110	4636879,244	939,855m	939,889m	-0,034m	Regular
272	1+507,54	430205,556	4636880,419	939,970m	940,015m	-0,045m	Existente
273	1+525,00	430222,804	4636883,140	940,264m	940,305m	-0,042m	Regular
274	1+547,04	430244,571	4636886,575	940,635m	940,672m	-0,038m	Inicio TP vertical
275	1+550,00	430247,499	4636887,037	940,684m	940,718m	-0,034m	Regular
276	1+553,86	430251,316	4636887,639	940,749m	940,769m	-0,020m	Existente
277	1+557,02	430254,434	4636888,131	940,798m	940,803m	-0,005m	Existente
278	1+557,04	430254,449	4636888,133	940,798m	940,803m	-0,005m	VAV
279	1+559,34	430256,721	4636888,492	940,805m	940,823m	-0,019m	Existente
280	1+567,04	430264,327	4636889,692	940,825m	940,863m	-0,038m	Fin TP vertical
281	1+569,78	430267,033	4636890,119	940,832m	940,870m	-0,038m	Existente
282	1+575,00	430272,193	4636890,933	940,844m	940,883m	-0,039m	Regular
283	1+600,00	430296,888	4636894,829	940,903m	940,945m	-0,042m	Regular
284	1+625,00	430321,582	4636898,726	940,962m	941,007m	-0,045m	Regular
285	1+640,42	430336,810	4636901,128	940,998m	941,045m	-0,047m	Existente
286	1+650,00	430346,277	4636902,622	941,031m	941,069m	-0,038m	Regular
287	1+674,64	430370,614	4636906,462	941,115m	941,130m	-0,015m	Inicio TP vertical
288	1+675,00	430370,971	4636906,518	941,116m	941,131m	-0,015m	Regular
289	1+684,64	430380,492	4636908,020	941,149m	941,152m	-0,003m	VAV
290	1+684,83	430380,680	4636908,050	941,150m	941,152m	-0,002m	Existente
291	1+684,99	430380,842	4636908,076	941,150m	941,153m	-0,003m	Existente
292	1+684,99	430380,842	4636908,076	941,150m	941,153m	-0,003m	Línea - Curva
293	1+690,33	430386,117	4636908,872	941,149m	941,162m	-0,013m	Existente
294	1+694,64	430390,387	4636909,464	941,150m	941,168m	-0,018m	Fin TP vertical
295	1+695,66	430391,402	4636909,598	941,150m	941,169m	-0,019m	Existente
296	1+700,00	430395,706	4636910,136	941,154m	941,174m	-0,021m	Regular
297	1+701,00	430396,696	4636910,253	941,154m	941,176m	-0,021m	Existente

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
298	1+706,33	430401,999	4636910,838	941,161m	941,182m	-0,021m	Existente
299	1+710,46	430406,106	4636911,241	941,168m	941,188m	-0,019m	Inicio TP vertical
300	1+711,67	430407,309	4636911,351	941,171m	941,189m	-0,018m	Existente
301	1+712,44	430408,079	4636911,420	941,172m	941,189m	-0,017m	Punto alto
302	1+714,44	430410,072	4636911,591	941,177m	941,188m	-0,011m	Existente
303	1+716,83	430412,456	4636911,782	941,178m	941,183m	-0,005m	Existente
304	1+717,00	430412,625	4636911,794	941,178m	941,182m	-0,005m	Existente
305	1+717,87	430413,495	4636911,860	941,175m	941,180m	-0,005m	Existente
306	1+717,96	430413,580	4636911,867	941,174m	941,179m	-0,005m	VAV
307	1+722,34	430417,947	4636912,167	941,136m	941,158m	-0,021m	Existente
308	1+725,00	430420,606	4636912,326	941,112m	941,139m	-0,027m	Regular
309	1+725,46	430421,064	4636912,351	941,108m	941,135m	-0,027m	Fin TP vertical
310	1+727,67	430423,273	4636912,468	941,088m	941,117m	-0,029m	Existente
311	1+727,67	430423,273	4636912,468	941,088m	941,117m	-0,029m	
312	1+733,01	430428,602	4636912,698	941,036m	941,072m	-0,036m	Existente
313	1+738,34	430433,935	4636912,857	940,982m	941,028m	-0,046m	Existente
314	1+742,30	430437,894	4636912,928	940,940m	940,995m	-0,055m	Existente
315	1+743,67	430439,269	4636912,944	940,933m	940,984m	-0,051m	Existente
316	1+744,88	430440,470	4636912,954	940,927m	940,974m	-0,047m	Inicio TP vertical
317	1+749,01	430444,603	4636912,961	940,906m	940,933m	-0,027m	Existente
318	1+750,00	430445,594	4636912,956	940,901m	940,922m	-0,020m	Regular
319	1+752,26	430447,858	4636912,936	940,890m	940,892m	-0,002m	Existente
320	1+752,38	430447,970	4636912,935	940,888m	940,891m	-0,003m	VAV
321	1+754,34	430449,938	4636912,906	940,846m	940,862m	-0,016m	Existente
322	1+759,68	430455,271	4636912,781	940,735m	940,770m	-0,035m	Existente
323	1+759,88	430455,468	4636912,775	940,730m	940,766m	-0,036m	Fin TP vertical
324	1+762,54	430458,132	4636912,684	940,675m	940,714m	-0,040m	Existente
325	1+765,01	430460,602	4636912,584	940,617m	940,666m	-0,049m	Existente
326	1+770,35	430465,930	4636912,316	940,489m	940,563m	-0,074m	Existente
327	1+770,35	430465,930	4636912,316	940,489m	940,563m	-0,074m	Curva - Línea
328	1+775,00	430470,574	4636912,052	940,375m	940,473m	-0,098m	Regular
329	1+780,47	430476,032	4636911,741	940,242m	940,367m	-0,125m	Existente
330	1+793,32	430488,860	4636911,010	940,100m	940,118m	-0,018m	Existente
331	1+800,00	430495,534	4636910,630	939,959m	939,988m	-0,029m	Regular
332	1+825,00	430520,493	4636909,208	939,432m	939,503m	-0,071m	Regular
333	1+847,19	430542,643	4636907,947	938,964m	939,073m	-0,109m	Existente
334	1+850,00	430545,453	4636907,787	938,916m	939,018m	-0,102m	Regular
335	1+875,00	430570,413	4636906,365	938,489m	938,533m	-0,044m	Regular
336	1+882,23	430577,626	4636905,954	938,366m	938,393m	-0,027m	Inicio TP vertical

Alumno: Evangelina García González
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
337	1+890,16	430585,552	4636905,502	938,230m	938,262m	-0,032m	Existente
338	1+892,23	430587,610	4636905,385	938,220m	938,236m	-0,016m	VAV
339	1+893,01	430588,390	4636905,341	938,216m	938,226m	-0,011m	Existente
340	1+900,00	430595,372	4636904,943	938,137m	938,163m	-0,026m	Regular
341	1+902,23	430597,593	4636904,817	938,112m	938,151m	-0,039m	Fin TP vertical
342	1+913,70	430609,045	4636904,164	937,983m	938,095m	-0,112m	Existente
343	1+925,00	430620,332	4636903,521	937,908m	938,040m	-0,132m	Regular
344	1+932,61	430627,933	4636903,089	937,857m	938,003m	-0,146m	Existente
345	1+932,61	430627,933	4636903,089	937,857m	938,003m	-0,146m	Línea - Curva
346	1+935,25	430630,562	4636902,940	937,839m	937,990m	-0,151m	Inicio TP vertical
347	1+936,80	430632,114	4636902,853	937,829m	937,983m	-0,154m	Existente
348	1+937,16	430632,468	4636902,834	937,910m	937,982m	-0,072m	Existente
349	1+937,22	430632,528	4636902,830	937,910m	937,982m	-0,072m	Existente
350	1+942,07	430637,376	4636902,566	937,913m	937,973m	-0,060m	Punto bajo
351	1+943,32	430638,621	4636902,499	937,913m	937,974m	-0,060m	Existente
352	1+944,51	430639,808	4636902,436	937,914m	937,975m	-0,061m	Existente
353	1+945,20	430640,502	4636902,399	937,914m	937,977m	-0,062m	Existente
354	1+950,00	430645,294	4636902,150	937,917m	937,996m	-0,079m	Regular
355	1+950,45	430645,747	4636902,127	937,917m	937,998m	-0,081m	
356	1+952,75	430648,038	4636902,011	937,918m	938,014m	-0,096m	VAV
357	1+955,88	430651,162	4636901,856	937,920m	938,041m	-0,121m	Existente
358	1+956,30	430651,590	4636901,835	937,929m	938,045m	-0,117m	Existente
359	1+956,40	430651,687	4636901,830	937,930m	938,046m	-0,116m	Existente
360	1+968,29	430663,567	4636901,271	938,146m	938,219m	-0,072m	Existente
361	1+968,29	430663,567	4636901,271	938,146m	938,219m	-0,072m	Curva - Línea
362	1+970,25	430665,518	4636901,183	938,182m	938,256m	-0,075m	Fin TP vertical
363	1+975,00	430670,266	4636900,970	938,269m	938,352m	-0,084m	Regular
364	1+975,85	430671,111	4636900,932	938,284m	938,369m	-0,085m	Existente
365	1+991,72	430686,966	4636900,218	938,674m	938,688m	-0,015m	Existente
366	1+996,86	430692,100	4636899,986	938,780m	938,792m	-0,012m	Existente
367	2+000,00	430695,241	4636899,845	938,830m	938,855m	-0,025m	Regular
368	2+018,07	430713,289	4636899,032	939,118m	939,218m	-0,100m	Existente
369	2+025,00	430720,215	4636898,720	939,270m	939,358m	-0,088m	Regular
370	2+034,87	430730,076	4636898,276	939,486m	939,557m	-0,070m	Inicio TP vertical
371	2+037,03	430732,235	4636898,179	939,534m	939,598m	-0,065m	Existente
372	2+044,87	430740,066	4636897,826	939,686m	939,719m	-0,033m	VAV
373	2+046,08	430741,272	4636897,772	939,710m	939,734m	-0,024m	Existente
374	2+050,00	430745,190	4636897,595	939,725m	939,773m	-0,048m	Regular
375	2+054,87	430750,056	4636897,376	939,743m	939,806m	-0,062m	Fin TP vertical

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
376	2+075,00	430770,165	4636896,471	939,819m	939,902m	-0,083m	Regular
377	2+079,07	430774,230	4636896,288	939,834m	939,921m	-0,087m	Existente
378	2+100,00	430795,139	4636895,346	939,982m	940,021m	-0,039m	Regular
379	2+102,83	430797,970	4636895,218	940,002m	940,035m	-0,033m	Existente
380	2+120,17	430815,292	4636894,438	940,097m	940,118m	-0,021m	Inicio TP vertical
381	2+125,00	430820,114	4636894,221	940,124m	940,147m	-0,023m	Regular
382	2+126,51	430821,621	4636894,153	940,132m	940,158m	-0,026m	Existente
383	2+126,57	430821,680	4636894,151	940,104m	940,159m	-0,054m	Existente
384	2+130,17	430825,282	4636893,988	940,157m	940,190m	-0,033m	VAV
385	2+140,17	430835,272	4636893,539	940,304m	940,312m	-0,008m	Fin TP vertical
386	2+150,00	430845,089	4636893,096	940,449m	940,456m	-0,006m	Regular
387	2+167,83	430862,903	4636892,294	940,712m	940,716m	-0,004m	Existente
388	2+175,00	430870,063	4636891,972	940,811m	940,821m	-0,009m	Regular
389	2+200,00	430895,038	4636890,847	941,160m	941,186m	-0,026m	Regular
390	2+225,00	430920,013	4636889,722	941,508m	941,551m	-0,043m	Regular
391	2+228,52	430923,525	4636889,564	941,557m	941,603m	-0,046m	Inicio TP vertical
392	2+238,52	430933,515	4636889,114	941,696m	941,772m	-0,075m	VAV
393	2+238,60	430933,599	4636889,110	941,698m	941,773m	-0,076m	Existente
394	2+238,63	430933,633	4636889,109	941,752m	941,774m	-0,022m	Existente
395	2+244,88	430939,876	4636888,828	941,897m	941,903m	-0,006m	Existente
396	2+248,52	430943,505	4636888,664	941,978m	941,986m	-0,008m	Fin TP vertical
397	2+250,00	430944,988	4636888,598	942,011m	942,021m	-0,010m	Regular
398	2+275,00	430969,962	4636887,473	942,572m	942,614m	-0,042m	Regular
399	2+300,00	430994,937	4636886,348	943,133m	943,207m	-0,074m	Regular
400	2+304,99	430999,922	4636886,124	943,245m	943,325m	-0,080m	Inicio TP vertical
401	2+314,85	431009,773	4636885,680	943,466m	943,510m	-0,044m	Existente
402	2+314,95	431009,867	4636885,676	943,505m	943,511m	-0,007m	Existente
403	2+314,99	431009,912	4636885,674	943,505m	943,512m	-0,007m	VAV
404	2+324,99	431019,902	4636885,224	943,550m	943,598m	-0,048m	Fin TP vertical
405	2+325,00	431019,912	4636885,223	943,550m	943,599m	-0,048m	Regular
406	2+350,00	431044,886	4636884,099	943,664m	943,689m	-0,025m	Regular
407	2+366,73	431061,595	4636883,346	943,740m	943,750m	-0,009m	Inicio TP vertical
408	2+372,63	431067,496	4636883,080	943,767m	943,776m	-0,009m	Existente
409	2+375,00	431069,861	4636882,974	943,780m	943,790m	-0,010m	Regular
410	2+376,54	431071,398	4636882,905	943,788m	943,799m	-0,011m	Existente
411	2+376,66	431071,515	4636882,899	943,760m	943,800m	-0,040m	Existente
412	2+376,73	431071,585	4636882,896	943,761m	943,801m	-0,040m	VAV
413	2+386,73	431081,575	4636882,446	943,853m	943,881m	-0,028m	Fin TP vertical
414	2+400,00	431094,836	4636881,849	943,976m	944,008m	-0,033m	Regular

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
415	2+419,66	431114,473	4636880,965	944,157m	944,196m	-0,039m	Existente
416	2+425,00	431119,810	4636880,724	944,209m	944,247m	-0,038m	Regular
417	2+450,00	431144,785	4636879,600	944,453m	944,486m	-0,033m	Regular
418	2+465,26	431160,027	4636878,913	944,602m	944,632m	-0,030m	Inicio TP vertical
419	2+475,00	431169,760	4636878,475	944,697m	944,701m	-0,005m	Regular
420	2+475,26	431170,017	4636878,463	944,699m	944,703m	-0,003m	VAV
421	2+475,33	431170,090	4636878,460	944,700m	944,703m	-0,003m	Existente
422	2+475,58	431170,339	4636878,449	944,659m	944,704m	-0,045m	Existente
423	2+478,29	431173,044	4636878,327	944,657m	944,714m	-0,057m	Existente
424	2+478,29	431173,044	4636878,327	944,657m	944,714m	-0,057m	Línea - Curva
425	2+482,16	431176,910	4636878,190	944,654m	944,723m	-0,069m	Existente
426	2+484,55	431179,307	4636878,143	944,652m	944,724m	-0,072m	Punto alto
427	2+485,26	431180,011	4636878,135	944,652m	944,724m	-0,072m	Fin TP vertical
428	2+486,02	431180,778	4636878,129	944,651m	944,724m	-0,073m	Existente
429	2+487,56	431182,314	4636878,125	944,650m	944,723m	-0,073m	Existente
430	2+489,89	431184,646	4636878,141	944,660m	944,722m	-0,062m	Existente
431	2+493,76	431188,514	4636878,229	944,674m	944,721m	-0,047m	Existente
432	2+497,63	431192,379	4636878,392	944,687m	944,720m	-0,033m	Existente
433	2+500,00	431194,745	4636878,528	944,693m	944,719m	-0,026m	Regular
434	2+501,50	431196,240	4636878,629	944,697m	944,718m	-0,021m	Existente
435	2+505,37	431200,096	4636878,941	944,705m	944,717m	-0,012m	Existente
436	2+506,57	431201,291	4636879,053	944,707m	944,716m	-0,009m	Existente
437	2+507,30	431202,022	4636879,125	944,707m	944,716m	-0,009m	
438	2+508,71	431203,425	4636879,271	944,707m	944,716m	-0,009m	Existente
439	2+509,24	431203,945	4636879,328	944,706m	944,716m	-0,009m	Existente
440	2+513,10	431207,786	4636879,788	944,701m	944,714m	-0,013m	Existente
441	2+516,97	431211,618	4636880,324	944,696m	944,713m	-0,017m	Existente
442	2+520,84	431215,438	4636880,933	944,690m	944,712m	-0,021m	Existente
443	2+524,71	431219,246	4636881,615	944,685m	944,710m	-0,025m	Existente
444	2+524,86	431219,395	4636881,644	944,685m	944,710m	-0,025m	Existente
445	2+525,00	431219,530	4636881,669	944,684m	944,710m	-0,026m	Regular
446	2+527,15	431221,645	4636882,085	944,678m	944,709m	-0,031m	Existente
447	2+528,23	431222,699	4636882,301	944,677m	944,709m	-0,032m	Existente
448	2+528,58	431223,040	4636882,372	944,677m	944,709m	-0,032m	Existente
449	2+532,45	431226,818	4636883,201	944,675m	944,707m	-0,033m	Existente
450	2+536,32	431230,580	4636884,104	944,671m	944,706m	-0,035m	Existente
451	2+536,32	431230,580	4636884,104	944,671m	944,706m	-0,035m	Curva - Línea
452	2+550,00	431243,855	4636887,425	944,655m	944,701m	-0,046m	Regular
453	2+555,94	431249,616	4636888,866	944,649m	944,699m	-0,050m	Existente

Alumno: Evangelina García González
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
454	2+562,26	431255,751	4636890,401	944,663m	944,697m	-0,034m	Inicio TP vertical
455	2+572,26	431265,445	4636892,826	944,685m	944,686m	-0,001m	Existente
456	2+572,26	431265,452	4636892,828	944,683m	944,686m	-0,003m	VAV
457	2+572,37	431265,555	4636892,854	944,657m	944,686m	-0,029m	Existente
458	2+575,00	431268,107	4636893,492	944,648m	944,680m	-0,032m	Regular
459	2+582,26	431275,153	4636895,255	944,625m	944,659m	-0,034m	Fin TP vertical
460	2+600,00	431292,360	4636899,560	944,568m	944,598m	-0,030m	Regular
461	2+625,00	431316,612	4636905,627	944,488m	944,512m	-0,024m	Regular
462	2+645,61	431336,604	4636910,628	944,421m	944,440m	-0,019m	Inicio TP vertical
463	2+650,00	431340,865	4636911,694	944,407m	944,422m	-0,015m	Regular
464	2+652,00	431342,809	4636912,181	944,401m	944,411m	-0,011m	Existente
465	2+655,43	431346,134	4636913,012	944,389m	944,390m	-0,001m	Existente
466	2+655,61	431346,305	4636913,055	944,377m	944,389m	-0,011m	VAV
467	2+655,72	431346,414	4636913,082	944,370m	944,388m	-0,018m	Existente
468	2+665,61	431356,007	4636915,482	944,269m	944,302m	-0,034m	Fin TP vertical
469	2+675,00	431365,118	4636917,762	944,173m	944,205m	-0,032m	Regular
470	2+690,38	431380,037	4636921,494	944,015m	944,046m	-0,031m	Existente
471	2+700,00	431389,370	4636923,829	943,919m	943,946m	-0,027m	Regular
472	2+721,92	431410,638	4636929,150	943,700m	943,719m	-0,020m	Existente
473	2+725,00	431413,623	4636929,896	943,669m	943,688m	-0,018m	Regular
474	2+728,39	431416,911	4636930,719	943,636m	943,653m	-0,016m	Inicio TP vertical
475	2+736,72	431424,988	4636932,740	943,554m	943,576m	-0,022m	Existente
476	2+738,39	431426,612	4636933,146	943,546m	943,564m	-0,018m	VAV
477	2+748,39	431436,313	4636935,573	943,498m	943,504m	-0,006m	Fin TP vertical
478	2+750,00	431437,875	4636935,964	943,490m	943,497m	-0,006m	Regular
479	2+775,00	431462,128	4636942,031	943,371m	943,384m	-0,013m	Regular
480	2+788,16	431474,897	4636945,225	943,308m	943,324m	-0,016m	Existente
481	2+800,00	431486,380	4636948,098	943,252m	943,271m	-0,018m	Regular
482	2+825,00	431510,633	4636954,166	943,136m	943,158m	-0,022m	Regular
483	2+850,00	431534,886	4636960,233	943,019m	943,045m	-0,026m	Regular
484	2+850,32	431535,200	4636960,312	943,017m	943,043m	-0,026m	Inicio TP vertical
485	2+856,30	431540,996	4636961,762	942,989m	943,030m	-0,040m	Punto bajo
486	2+857,98	431542,630	4636962,171	942,982m	943,031m	-0,049m	Existente
487	2+858,10	431542,740	4636962,198	942,964m	943,031m	-0,067m	Existente
488	2+860,82	431545,386	4636962,860	942,993m	943,037m	-0,044m	VAV
489	2+871,32	431555,572	4636965,408	943,106m	943,115m	-0,009m	Fin TP vertical
490	2+875,00	431559,138	4636966,301	943,145m	943,157m	-0,012m	Regular
491	2+900,00	431583,391	4636972,368	943,413m	943,441m	-0,028m	Regular
492	2+925,00	431607,643	4636978,435	943,681m	943,725m	-0,044m	Regular

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
493	2+931,90	431614,341	4636980,111	943,755m	943,804m	-0,048m	Inicio TP vertical
494	2+939,93	431622,123	4636982,058	943,841m	943,864m	-0,023m	Existente
495	2+941,71	431623,857	4636982,491	943,860m	943,870m	-0,009m	Existente
496	2+941,90	431624,042	4636982,538	943,861m	943,870m	-0,009m	VAV
497	2+941,93	431624,065	4636982,544	943,861m	943,870m	-0,009m	Existente
498	2+943,95	431626,029	4636983,035	943,846m	943,872m	-0,026m	Punto alto
499	2+950,00	431631,896	4636984,503	943,802m	943,855m	-0,053m	Regular
500	2+951,90	431633,743	4636984,965	943,788m	943,842m	-0,054m	Fin TP vertical
501	2+975,00	431656,148	4636990,570	943,620m	943,669m	-0,049m	Regular
502	3+000,00	431680,401	4636996,637	943,438m	943,481m	-0,044m	Regular
503	3+007,25	431687,430	4636998,396	943,385m	943,427m	-0,042m	Existente
504	3+025,00	431704,654	4637002,705	943,258m	943,294m	-0,036m	Regular
505	3+050,00	431728,906	4637008,772	943,080m	943,106m	-0,026m	Regular
506	3+074,09	431752,274	4637014,618	942,908m	942,926m	-0,017m	Inicio TP vertical
507	3+075,00	431753,159	4637014,839	942,902m	942,919m	-0,017m	Regular
508	3+076,65	431754,764	4637015,241	942,890m	942,908m	-0,017m	Existente
509	3+076,82	431754,920	4637015,280	942,870m	942,907m	-0,037m	Existente
510	3+084,09	431761,975	4637017,045	942,850m	942,868m	-0,017m	VAV
511	3+094,09	431771,676	4637019,472	942,823m	942,843m	-0,020m	Fin TP vertical
512	3+100,00	431777,411	4637020,907	942,807m	942,839m	-0,032m	Regular
513	3+118,82	431795,670	4637025,475	942,756m	942,825m	-0,069m	Existente
514	3+125,00	431801,664	4637026,974	942,740m	942,820m	-0,080m	Regular
515	3+134,18	431810,566	4637029,201	942,715m	942,813m	-0,098m	Existente
516	3+147,78	431823,761	4637032,502	942,731m	942,803m	-0,073m	Existente
517	3+147,78	431823,761	4637032,502	942,731m	942,803m	-0,073m	Línea - Curva
518	3+150,00	431825,918	4637033,035	942,733m	942,802m	-0,068m	Regular
519	3+153,29	431829,114	4637033,802	942,737m	942,799m	-0,062m	Existente
520	3+158,23	431833,933	4637034,906	942,745m	942,795m	-0,051m	Inicio TP vertical
521	3+158,80	431834,485	4637035,029	942,745m	942,795m	-0,049m	Existente
522	3+161,44	431837,067	4637035,591	942,750m	942,789m	-0,039m	Existente
523	3+164,30	431839,872	4637036,181	942,744m	942,777m	-0,034m	Existente
524	3+168,03	431843,519	4637036,917	942,734m	942,753m	-0,019m	Existente
525	3+168,23	431843,721	4637036,957	942,731m	942,751m	-0,020m	VAV
526	3+169,81	431845,274	4637037,259	942,711m	942,737m	-0,026m	Existente
527	3+175,00	431850,373	4637038,206	942,642m	942,679m	-0,037m	Regular
528	3+175,32	431850,691	4637038,262	942,638m	942,674m	-0,037m	Existente
529	3+178,08	431853,404	4637038,736	942,600m	942,635m	-0,034m	
530	3+178,23	431853,556	4637038,762	942,598m	942,632m	-0,034m	Fin TP vertical
531	3+180,83	431856,121	4637039,191	942,563m	942,592m	-0,029m	Existente

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
532	3+181,56	431856,842	4637039,308	942,553m	942,580m	-0,028m	Existente
533	3+186,34	431861,563	4637040,045	942,483m	942,506m	-0,023m	Existente
534	3+191,71	431866,874	4637040,804	942,405m	942,422m	-0,017m	Inicio TP vertical
535	3+191,85	431867,016	4637040,824	942,403m	942,420m	-0,017m	Existente
536	3+197,36	431872,480	4637041,527	942,323m	942,332m	-0,009m	Existente
537	3+199,22	431874,328	4637041,748	942,296m	942,301m	-0,005m	Existente
538	3+200,00	431875,104	4637041,838	942,284m	942,288m	-0,004m	Regular
539	3+201,70	431876,791	4637042,028	942,259m	942,260m	-0,000m	Existente
540	3+201,71	431876,798	4637042,029	942,255m	942,259m	-0,005m	VAV
541	3+201,78	431876,875	4637042,038	942,210m	942,258m	-0,048m	Existente
542	3+202,87	431877,953	4637042,156	942,191m	942,240m	-0,049m	Existente
543	3+208,38	431883,434	4637042,708	942,092m	942,143m	-0,051m	Curva - Línea
544	3+208,38	431883,434	4637042,708	942,092m	942,143m	-0,051m	Existente
545	3+211,71	431886,749	4637043,020	942,032m	942,082m	-0,050m	Fin TP vertical
546	3+225,00	431899,986	4637044,263	941,792m	941,838m	-0,046m	Regular
547	3+250,00	431924,876	4637046,601	941,341m	941,377m	-0,037m	Regular
548	3+275,00	431949,766	4637048,939	940,889m	940,917m	-0,028m	Regular
549	3+300,00	431974,657	4637051,276	940,438m	940,457m	-0,019m	Regular
550	3+325,00	431999,547	4637053,614	939,986m	939,996m	-0,010m	Regular
551	3+325,51	432000,057	4637053,662	939,977m	939,987m	-0,010m	Inicio TP vertical
552	3+335,33	432009,830	4637054,580	939,800m	939,798m	0,002m	Existente
553	3+335,51	432010,013	4637054,597	939,795m	939,795m	0,001m	VAV
554	3+345,51	432019,969	4637055,532	939,549m	939,586m	-0,037m	Fin TP vertical
555	3+350,00	432024,438	4637055,952	939,438m	939,488m	-0,050m	Regular
556	3+366,25	432040,615	4637057,472	939,038m	939,136m	-0,098m	Existente
557	3+375,00	432049,328	4637058,290	938,850m	938,946m	-0,096m	Regular
558	3+400,00	432074,219	4637060,628	938,313m	938,403m	-0,090m	Regular
559	3+401,15	432075,363	4637060,735	938,288m	938,378m	-0,090m	Existente
560	3+402,75	432076,958	4637060,885	938,258m	938,344m	-0,086m	Existente
561	3+420,45	432094,576	4637062,540	937,928m	937,960m	-0,032m	Inicio TP vertical
562	3+425,00	432099,109	4637062,965	937,843m	937,868m	-0,025m	Regular
563	3+431,79	432105,866	4637063,600	937,716m	937,761m	-0,045m	Existente
564	3+431,92	432106,000	4637063,613	937,660m	937,759m	-0,099m	Existente
565	3+434,45	432108,514	4637063,849	937,657m	937,728m	-0,071m	VAV
566	3+448,45	432122,453	4637065,158	937,639m	937,641m	-0,002m	Fin TP vertical
567	3+450,00	432124,000	4637065,303	937,637m	937,640m	-0,002m	Regular
568	3+475,00	432148,890	4637067,641	937,605m	937,614m	-0,008m	Regular
569	3+500,00	432173,780	4637069,979	937,574m	937,588m	-0,014m	Regular
570	3+501,05	432174,828	4637070,077	937,572m	937,586m	-0,014m	Existente

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
571	3+508,93	432182,669	4637070,814	937,566m	937,578m	-0,012m	Inicio TP vertical
572	3+511,55	432185,280	4637071,059	937,564m	937,577m	-0,013m	Punto bajo
573	3+518,79	432192,487	4637071,736	937,558m	937,587m	-0,029m	Existente
574	3+518,93	432192,625	4637071,749	937,561m	937,588m	-0,027m	VAV
575	3+518,97	432192,669	4637071,753	937,561m	937,588m	-0,027m	Existente
576	3+525,00	432198,671	4637072,317	937,597m	937,613m	-0,016m	Regular
577	3+528,93	432202,581	4637072,684	937,620m	937,637m	-0,017m	Fin TP vertical
578	3+548,87	432222,434	4637074,549	937,738m	937,774m	-0,036m	Existente
579	3+550,00	432223,561	4637074,655	937,746m	937,782m	-0,036m	Regular
580	3+575,00	432248,452	4637076,992	937,924m	937,954m	-0,030m	Regular
581	3+590,00	432263,390	4637078,395	938,030m	938,057m	-0,027m	Inicio TP vertical
582	3+597,61	432270,965	4637079,107	938,084m	938,096m	-0,012m	Existente
583	3+600,00	432273,342	4637079,330	938,097m	938,103m	-0,006m	Regular
584	3+600,00	432273,346	4637079,331	938,097m	938,103m	-0,006m	VAV
585	3+600,09	432273,436	4637079,339	938,098m	938,103m	-0,005m	Existente
586	3+604,92	432278,237	4637079,790	938,088m	938,109m	-0,021m	Punto alto
587	3+610,00	432283,303	4637080,266	938,077m	938,103m	-0,026m	Fin TP vertical
588	3+625,00	432298,233	4637081,668	938,045m	938,067m	-0,022m	Regular
589	3+631,34	432304,545	4637082,261	938,032m	938,053m	-0,021m	Existente
590	3+650,00	432323,123	4637084,006	937,990m	938,009m	-0,019m	Regular
591	3+675,00	432348,014	4637086,344	937,934m	937,950m	-0,016m	Regular
592	3+692,77	432365,710	4637088,006	937,894m	937,908m	-0,014m	Existente
593	3+693,56	432366,497	4637088,080	937,893m	937,906m	-0,013m	Inicio TP vertical
594	3+696,33	432369,248	4637088,338	937,889m	937,902m	-0,013m	Existente
595	3+696,50	432369,414	4637088,354	937,820m	937,902m	-0,082m	Existente
596	3+697,68	432370,591	4637088,464	937,830m	937,902m	-0,072m	Punto bajo
597	3+700,00	432372,904	4637088,681	937,850m	937,903m	-0,053m	Regular
598	3+703,56	432376,453	4637089,015	937,881m	937,911m	-0,031m	VAV
599	3+713,56	432386,410	4637089,950	937,967m	937,974m	-0,007m	Fin TP vertical
600	3+725,00	432397,795	4637091,019	938,065m	938,077m	-0,013m	Regular
601	3+750,00	432422,685	4637093,357	938,280m	938,304m	-0,025m	Regular
602	3+775,00	432447,575	4637095,695	938,495m	938,531m	-0,037m	Regular
603	3+780,63	432453,182	4637096,221	938,543m	938,582m	-0,039m	Existente
604	3+781,07	432453,617	4637096,262	938,546m	938,586m	-0,040m	Inicio TP vertical
605	3+790,33	432462,841	4637097,129	938,616m	938,628m	-0,013m	Punto alto
606	3+791,52	432464,027	4637097,240	938,624m	938,628m	-0,003m	Existente
607	3+791,57	432464,071	4637097,244	938,617m	938,628m	-0,011m	VAV
608	3+791,67	432464,172	4637097,254	938,599m	938,627m	-0,028m	Existente
609	3+800,00	432472,466	4637098,033	938,504m	938,583m	-0,079m	Regular

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
610	3+802,07	432474,525	4637098,226	938,480m	938,561m	-0,081m	Fin TP vertical
611	3+825,00	432497,356	4637100,370	938,217m	938,297m	-0,080m	Regular
612	3+850,00	432522,247	4637102,708	937,931m	938,010m	-0,079m	Regular
613	3+873,44	432545,584	4637104,900	937,662m	937,740m	-0,078m	Existente
614	3+875,00	432547,137	4637105,046	937,644m	937,722m	-0,078m	Regular
615	3+900,00	432572,028	4637107,384	937,354m	937,435m	-0,081m	Regular
616	3+925,00	432596,918	4637109,722	937,064m	937,147m	-0,083m	Regular
617	3+940,46	432612,314	4637111,168	936,885m	936,970m	-0,085m	Inicio TP vertical
618	3+950,00	432621,809	4637112,060	936,774m	936,840m	-0,066m	Regular
619	3+950,32	432622,123	4637112,089	936,770m	936,835m	-0,065m	Existente
620	3+950,43	432622,240	4637112,100	936,820m	936,833m	-0,013m	Existente
621	3+950,46	432622,270	4637112,103	936,819m	936,833m	-0,014m	VAV
622	3+955,21	432626,993	4637112,547	936,719m	936,753m	-0,034m	Línea - Curva
623	3+955,21	432626,993	4637112,547	936,719m	936,753m	-0,034m	Existente
624	3+959,92	432631,677	4637113,023	936,619m	936,664m	-0,045m	Existente
625	3+960,46	432632,222	4637113,084	936,607m	936,653m	-0,046m	Fin TP vertical
626	3+964,62	432636,352	4637113,574	936,520m	936,569m	-0,049m	Existente
627	3+969,33	432641,018	4637114,198	936,422m	936,474m	-0,053m	Existente
628	3+974,04	432645,673	4637114,894	936,324m	936,379m	-0,055m	Existente
629	3+975,00	432646,624	4637115,046	936,304m	936,360m	-0,056m	Regular
630	3+976,35	432647,954	4637115,263	936,276m	936,333m	-0,056m	Existente
631	3+978,75	432650,318	4637115,664	936,227m	936,284m	-0,057m	Existente
632	3+979,20	432650,768	4637115,743	936,218m	936,275m	-0,058m	Existente
633	3+983,45	432654,949	4637116,507	936,140m	936,189m	-0,049m	
634	3+983,45	432654,949	4637116,507	936,140m	936,189m	-0,049m	Existente
635	3+988,16	432659,567	4637117,422	936,055m	936,094m	-0,039m	Existente
636	3+992,87	432664,169	4637118,409	935,971m	936,000m	-0,028m	Existente
637	3+997,58	432668,756	4637119,469	935,888m	935,905m	-0,017m	Existente
638	4+000,00	432671,112	4637120,043	935,846m	935,856m	-0,010m	Regular
639	4+002,28	432673,325	4637120,600	935,806m	935,810m	-0,004m	Existente
640	4+002,61	432673,646	4637120,683	935,800m	935,803m	-0,003m	Existente
641	4+004,31	432675,284	4637121,109	935,768m	935,769m	-0,001m	Existente
642	4+005,12	432676,073	4637121,317	935,751m	935,752m	-0,001m	Existente
643	4+006,99	432677,877	4637121,803	935,710m	935,715m	-0,005m	Existente
644	4+010,61	432681,361	4637122,776	935,631m	935,642m	-0,011m	Existente
645	4+011,70	432682,408	4637123,077	935,606m	935,620m	-0,013m	Existente
646	4+011,70	432682,408	4637123,077	935,606m	935,620m	-0,013m	Curva - Línea
647	4+021,38	432691,705	4637125,770	935,392m	935,425m	-0,032m	Inicio TP vertical
648	4+025,00	432695,185	4637126,779	935,312m	935,346m	-0,034m	Regular

Alumno: Evangelina García González
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
649	4+031,38	432701,310	4637128,553	935,171m	935,183m	-0,012m	VAV
650	4+031,44	432701,370	4637128,570	935,170m	935,181m	-0,011m	Existente
651	4+041,38	432710,915	4637131,335	934,794m	934,861m	-0,066m	Fin TP vertical
652	4+049,67	432718,878	4637133,642	934,481m	934,560m	-0,079m	Existente
653	4+050,00	432719,198	4637133,734	934,470m	934,548m	-0,078m	Regular
654	4+062,50	432731,205	4637137,212	934,059m	934,095m	-0,036m	Inicio TP vertical
655	4+065,99	432734,554	4637138,182	933,945m	933,972m	-0,027m	Existente
656	4+071,98	432740,313	4637139,850	933,738m	933,776m	-0,038m	Existente
657	4+072,50	432740,810	4637139,994	933,725m	933,760m	-0,035m	VAV
658	4+075,00	432743,211	4637140,690	933,661m	933,684m	-0,023m	Regular
659	4+082,50	432750,415	4637142,777	933,468m	933,476m	-0,008m	Fin TP vertical
660	4+100,00	432767,224	4637147,646	933,019m	933,027m	-0,008m	Regular
661	4+125,00	432791,237	4637154,601	932,377m	932,385m	-0,008m	Regular
662	4+126,61	432792,781	4637155,049	932,335m	932,344m	-0,008m	Existente
663	4+150,00	432815,250	4637161,557	931,734m	931,743m	-0,009m	Regular
664	4+175,00	432839,263	4637168,513	931,092m	931,101m	-0,009m	Regular
665	4+192,60	432856,166	4637173,409	930,640m	930,649m	-0,009m	Inicio TP vertical
666	4+200,00	432863,275	4637175,469	930,450m	930,455m	-0,005m	Regular
667	4+202,60	432865,771	4637176,191	930,383m	930,385m	-0,002m	VAV
668	4+202,72	432865,888	4637176,225	930,380m	930,381m	-0,002m	Existente
669	4+202,92	432866,077	4637176,280	930,372m	930,376m	-0,004m	Existente
670	4+206,83	432869,837	4637177,369	930,263m	930,268m	-0,005m	Existente
671	4+212,60	432875,376	4637178,974	930,095m	930,106m	-0,011m	Fin TP vertical
672	4+225,00	432887,288	4637182,424	929,733m	929,750m	-0,017m	Regular
673	4+235,38	432897,255	4637185,311	929,431m	929,453m	-0,022m	Inicio TP vertical
674	4+244,96	432906,458	4637187,977	929,152m	929,155m	-0,003m	Existente
675	4+245,38	432906,860	4637188,094	929,135m	929,140m	-0,005m	VAV
676	4+247,34	432908,744	4637188,639	929,058m	929,073m	-0,015m	Existente
677	4+250,00	432911,301	4637189,380	928,952m	928,978m	-0,026m	Regular
678	4+255,38	432916,465	4637190,876	928,738m	928,776m	-0,037m	Fin TP vertical
679	4+275,00	432935,314	4637196,336	927,958m	928,008m	-0,051m	Regular
680	4+285,13	432945,047	4637199,155	927,555m	927,612m	-0,057m	Existente
681	4+300,00	432959,327	4637203,291	926,991m	927,031m	-0,040m	Regular
682	4+311,29	432970,172	4637206,433	926,563m	926,589m	-0,026m	Inicio TP vertical
683	4+320,95	432979,450	4637209,120	926,197m	926,228m	-0,031m	Existente
684	4+321,09	432979,584	4637209,159	926,218m	926,223m	-0,005m	Existente
685	4+321,29	432979,777	4637209,215	926,211m	926,216m	-0,005m	VAV
686	4+325,00	432983,340	4637210,247	926,084m	926,087m	-0,003m	Regular
687	4+331,29	432989,382	4637211,997	925,868m	925,879m	-0,011m	Fin TP vertical

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
688	4+335,23	432993,166	4637213,094	925,733m	925,753m	-0,020m	Existente
689	4+350,00	433007,353	4637217,203	925,262m	925,281m	-0,019m	Regular
690	4+375,00	433031,366	4637224,159	924,465m	924,482m	-0,017m	Regular
691	4+400,00	433055,378	4637231,114	923,667m	923,683m	-0,016m	Regular
692	4+425,00	433079,391	4637238,070	922,870m	922,884m	-0,014m	Regular
693	4+443,43	433097,092	4637243,197	922,283m	922,295m	-0,012m	Inicio TP vertical
694	4+448,85	433102,303	4637244,707	922,110m	922,128m	-0,018m	Existente
695	4+450,00	433103,404	4637245,026	922,080m	922,094m	-0,014m	Regular
696	4+453,43	433106,697	4637245,980	921,991m	921,996m	-0,005m	VAV
697	4+463,43	433116,303	4637248,762	921,732m	921,739m	-0,007m	Fin TP vertical
698	4+475,00	433127,417	4637251,981	921,432m	921,464m	-0,033m	Regular
699	4+498,66	433150,145	4637258,565	920,818m	920,903m	-0,085m	Inicio TP vertical
700	4+500,00	433151,430	4637258,937	920,783m	920,870m	-0,087m	Regular
701	4+511,30	433162,280	4637262,080	920,490m	920,513m	-0,023m	Existente
702	4+511,66	433162,631	4637262,182	920,471m	920,499m	-0,028m	VAV
703	4+519,10	433169,773	4637264,251	920,077m	920,181m	-0,104m	Existente
704	4+519,10	433169,773	4637264,251	920,077m	920,181m	-0,104m	Línea - Curva
705	4+521,91	433172,485	4637264,995	919,930m	920,044m	-0,114m	Existente
706	4+524,66	433175,158	4637265,649	919,791m	919,902m	-0,110m	Fin TP vertical
707	4+524,72	433175,216	4637265,663	919,788m	919,899m	-0,110m	Existente
708	4+524,80	433175,294	4637265,680	919,785m	919,895m	-0,110m	Inicio TP vertical
709	4+525,00	433175,488	4637265,725	919,775m	919,884m	-0,109m	Regular
710	4+527,53	433177,964	4637266,253	919,651m	919,748m	-0,096m	Existente
711	4+530,34	433180,729	4637266,766	919,519m	919,594m	-0,075m	Existente
712	4+533,16	433183,506	4637267,202	919,392m	919,438m	-0,046m	Existente
713	4+534,82	433185,151	4637267,422	919,320m	919,345m	-0,025m	Existente
714	4+535,97	433186,295	4637267,559	919,272m	919,279m	-0,007m	Existente
715	4+536,02	433186,345	4637267,564	919,270m	919,276m	-0,006m	Existente
716	4+537,58	433187,900	4637267,728	919,163m	919,187m	-0,024m	VAV
717	4+538,78	433189,093	4637267,837	919,081m	919,118m	-0,037m	Existente
718	4+539,29	433189,606	4637267,879	919,046m	919,088m	-0,042m	Existente
719	4+541,59	433191,897	4637268,037	918,887m	918,954m	-0,067m	Existente
720	4+541,59	433191,897	4637268,037	918,887m	918,954m	-0,067m	
721	4+544,40	433194,706	4637268,157	918,690m	918,788m	-0,098m	Existente
722	4+547,21	433197,517	4637268,199	918,492m	918,619m	-0,127m	Existente
723	4+550,00	433200,303	4637268,162	918,294m	918,449m	-0,155m	Regular
724	4+550,03	433200,329	4637268,162	918,292m	918,447m	-0,155m	Existente
725	4+550,36	433200,665	4637268,152	918,268m	918,427m	-0,159m	Fin TP vertical
726	4+552,84	433203,138	4637268,045	918,091m	918,274m	-0,183m	Existente

Alumno: Evangelina García González
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
727	4+555,65	433205,943	4637267,850	917,888m	918,101m	-0,213m	Existente
728	4+556,75	433207,041	4637267,752	917,809m	918,033m	-0,224m	Existente
729	4+557,66	433207,948	4637267,662	917,740m	917,977m	-0,237m	Existente
730	4+558,42	433208,706	4637267,580	917,687m	917,930m	-0,243m	Existente
731	4+558,46	433208,741	4637267,576	917,686m	917,928m	-0,242m	Existente
732	4+561,27	433211,530	4637267,224	917,542m	917,755m	-0,213m	Existente
733	4+564,08	433214,308	4637266,793	917,397m	917,582m	-0,185m	Existente
734	4+564,08	433214,308	4637266,793	917,397m	917,582m	-0,185m	Curva - Línea
735	4+574,90	433224,978	4637264,984	916,837m	916,916m	-0,078m	Inicio TP vertical
736	4+575,00	433225,071	4637264,968	916,833m	916,910m	-0,077m	Regular
737	4+600,00	433249,720	4637260,790	915,541m	915,651m	-0,111m	Regular
738	4+601,90	433251,598	4637260,472	915,442m	915,578m	-0,136m	VAV
739	4+604,85	433254,500	4637259,980	915,290m	915,471m	-0,181m	Existente
740	4+625,00	433274,368	4637256,612	914,889m	914,949m	-0,060m	Regular
741	4+628,90	433278,218	4637255,960	914,812m	914,889m	-0,078m	Fin TP vertical
742	4+641,39	433290,529	4637253,873	914,563m	914,721m	-0,158m	Inicio TP vertical
743	4+650,00	433299,017	4637252,434	914,392m	914,562m	-0,170m	Regular
744	4+660,17	433309,041	4637250,735	914,190m	914,264m	-0,074m	Existente
745	4+664,04	433312,861	4637250,088	914,119m	914,120m	-0,001m	Existente
746	4+664,39	433313,206	4637250,029	914,097m	914,106m	-0,008m	VAV
747	4+667,97	433316,734	4637249,431	913,875m	913,955m	-0,081m	Existente
748	4+675,00	433323,665	4637248,256	913,437m	913,617m	-0,180m	Regular
749	4+687,39	433335,882	4637246,185	912,665m	912,881m	-0,216m	Fin TP vertical
750	4+700,00	433348,314	4637244,078	911,879m	912,042m	-0,163m	Regular
751	4+700,46	433348,763	4637244,002	911,851m	912,012m	-0,161m	Existente
752	4+717,87	433365,933	4637241,092	910,786m	910,853m	-0,067m	Inicio TP vertical
753	4+725,00	433372,962	4637239,900	910,351m	910,370m	-0,019m	Regular
754	4+727,58	433375,507	4637239,469	910,193m	910,191m	0,002m	Existente
755	4+727,87	433375,792	4637239,420	910,171m	910,170m	0,001m	VAV
756	4+737,87	433385,651	4637237,749	909,422m	909,452m	-0,029m	Fin TP vertical
757	4+740,29	433388,035	4637237,345	909,242m	909,274m	-0,032m	Existente
758	4+750,00	433397,610	4637235,722	908,533m	908,559m	-0,026m	Regular
759	4+772,96	433420,252	4637231,884	906,858m	906,867m	-0,010m	Inicio TP vertical
760	4+775,00	433422,259	4637231,544	906,709m	906,720m	-0,010m	Regular
761	4+791,77	433438,794	4637228,741	905,486m	905,656m	-0,170m	Existente
762	4+795,31	433442,288	4637228,149	905,354m	905,466m	-0,112m	VAV
763	4+800,00	433446,907	4637227,366	905,180m	905,234m	-0,054m	Regular
764	4+800,11	433447,012	4637227,348	905,176m	905,229m	-0,053m	Existente
765	4+817,66	433464,323	4637224,414	904,462m	904,554m	-0,092m	Fin TP vertical

Alumno: Evangelina García González
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

VAV	P.K.	X (m)	Y (m)	Z Terreno	Z Rasante	Diferencia elevación	Tipo de punto
766	4+825,00	433471,556	4637223,188	904,163m	904,335m	-0,172m	Regular
767	4+829,69	433476,183	4637222,404	903,972m	904,194m	-0,223m	Inicio TP vertical
768	4+836,15	433482,546	4637221,325	903,709m	904,018m	-0,309m	Existente
769	4+836,26	433482,660	4637221,306	903,750m	904,015m	-0,265m	Existente
770	4+846,69	433492,944	4637219,563	903,702m	903,802m	-0,100m	VAV
771	4+850,00	433496,204	4637219,010	903,687m	903,753m	-0,066m	Regular
772	4+863,69	433509,705	4637216,722	903,624m	903,643m	-0,018m	Fin TP vertical
773	4+875,00	433520,852	4637214,832	903,572m	903,613m	-0,041m	Regular
774	4+883,76	433529,488	4637213,368	903,532m	903,591m	-0,059m	Existente
775	4+884,56	433530,282	4637213,234	903,530m	903,589m	-0,059m	Existente
776	4+891,88	433537,495	4637212,011	903,570m	903,570m	-0,000m	Existente
777	4+891,88	433537,495	4637212,011	903,570m	903,570m	-0,000m	Final

MEMORIA

Anejo 7: Desmontes y terraplenes

ÍNDICE ANEJO 7

1.	Metodología del calculo	3
2.	Informe de volumen	3

DESMONTES Y TERRAPLENES

1. Metodología de cálculo.

El cálculo de movimiento de tierras se ha realizado con el programa informático "AUTOCAD CIVIL 3D 2012".

Una vez introducidos los datos topográficos de la traza, se ha definido la rasante, calculándose posteriormente los volúmenes de desmonte y terraplén necesarios, para las distintas secciones tipo.

Para dicho cálculo se han tenido en cuenta las relaciones de compactación entre la tierra en su estado natural en el terreno, la formación de terraplenes y la suelta medida sobre camión.

2. Informe de volumen.

Informe de volumen

Alineación: Eje

Grupo de líneas de muestreo: GLM_1

P.K. inicial: 0+000.000

P.K. final: 4+891.880

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (metros cúbicos)
0+000.000	0.49	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
0+050.000	0.54	31.53	0.09	5.39	31.53	5.39	26.14
0+100.000	0.34	26.84	0.24	9.00	58.36	14.38	43.98
0+150.000	0.32	20.06	0.08	8.71	78.42	23.09	55.33
0+200.000	0.30	18.95	0.23	8.36	97.37	31.44	65.92
0+250.000	0.00	9.26	0.08	8.55	106.63	40.00	66.63
0+300.000	0.00	0.13	0.13	5.80	106.76	45.80	60.96
0+350.000	0.47	14.20	0.03	4.22	120.96	50.02	70.94
0+400.000	1.18	50.07	0.00	0.74	171.03	50.76	120.27
0+412.328	0.31	11.16	0.16	1.11	182.19	51.87	130.32
0+450.000	0.77	23.92	1.07	25.75	206.11	77.62	128.49

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (metros cúbicos)
0+476.116	0.00	11.83	3.84	70.84	217.94	148.46	69.48
0+500.000	0.00	0.00	2.53	83.70	217.94	232.16	-14.22
0+550.000	1.76	53.72	0.00	69.51	271.66	301.67	-30.02
0+600.000	1.43	97.45	0.00	0.00	369.10	301.67	67.43
0+650.000	0.00	43.73	0.34	9.45	412.83	311.12	101.71
0+658.747	0.00	0.00	0.48	3.96	412.83	315.08	97.75
0+700.000	0.00	0.00	0.62	25.04	412.83	340.12	72.71
0+720.163	0.00	0.00	0.44	11.83	412.83	351.95	60.88
0+750.000	0.00	0.00	0.54	16.14	412.83	368.09	44.74
0+800.000	0.00	0.00	0.64	32.62	412.83	400.71	12.12
0+850.000	0.00	0.00	0.30	26.09	412.83	426.81	-13.98
0+900.000	0.00	0.00	0.49	21.94	412.83	448.75	-35.92
0+950.000	0.00	0.00	0.65	31.43	412.83	480.18	-67.35
1+000.000	0.00	0.00	3.17	105.07	412.83	585.25	-172.42
1+050.000	0.52	15.99	0.28	94.82	428.82	680.07	-251.25
1+100.000	0.25	23.67	0.11	10.50	452.49	690.57	-238.08
1+150.000	0.00	7.68	0.31	11.41	460.17	701.98	-241.81
1+192.078	0.00	0.00	0.50	18.64	460.17	720.62	-260.44
1+200.000	0.00	0.00	0.69	5.17	460.17	725.78	-265.61
1+243.423	0.00	0.00	0.27	23.03	460.17	748.81	-288.64
1+250.000	0.00	0.00	0.20	1.71	460.17	750.52	-290.34
1+300.000	0.25	7.73	0.08	7.67	467.90	758.18	-290.28
1+350.000	0.01	8.12	0.09	4.74	476.02	762.92	-286.91
1+400.000	0.62	19.41	0.04	3.53	495.43	766.46	-271.03
1+450.000	0.00	19.03	0.06	2.67	514.46	769.12	-254.66
1+500.000	0.59	18.13	0.04	2.87	532.59	771.99	-239.41
1+550.000	0.00	18.12	0.19	6.46	550.71	778.45	-227.75
1+600.000	0.00	0.00	0.21	10.94	550.71	789.39	-238.69
1+650.000	0.00	0.00	0.17	10.31	550.71	799.70	-248.99
1+684.992	0.31	6.60	0.21	7.27	557.30	806.97	-249.67
1+700.000	0.32	5.72	0.27	3.94	563.02	810.91	-247.89
1+750.000	0.40	22.12	0.13	11.04	585.14	821.95	-236.82
1+770.348	0.37	9.74	0.38	5.70	594.88	827.66	-232.78
1+800.000	0.33	12.79	0.18	9.06	607.66	836.72	-229.06
1+850.000	0.00	10.14	0.27	12.48	617.81	849.21	-231.40
1+900.000	0.00	0.00	0.23	13.74	617.81	862.95	-245.14
1+932.613	0.00	0.00	0.72	17.05	617.81	880.00	-262.19
1+950.000	0.00	0.00	0.48	11.48	617.81	891.48	-273.68

Alumno: Evangelina García González
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (metros cúbicos)
1+968.295	0.00	0.00	0.25	7.32	617.81	898.80	-281.00
2+000.000	0.00	0.00	0.12	6.50	617.81	905.30	-287.49
2+050.000	0.00	0.00	0.20	8.76	617.81	914.06	-296.25
2+100.000	0.00	0.00	0.17	10.08	617.81	924.14	-306.33
2+150.000	0.67	20.48	0.00	4.75	638.29	928.89	-290.60
2+200.000	0.59	38.45	0.05	1.44	676.74	930.33	-253.59
2+250.000	0.29	26.83	0.07	3.41	703.57	933.74	-230.17
2+300.000	0.25	16.49	0.25	9.05	720.06	942.79	-222.73
2+350.000	0.25	15.22	0.09	9.53	735.29	952.32	-217.03
2+400.000	0.56	24.68	0.05	3.96	759.97	956.27	-196.31
2+450.000	0.26	24.87	0.13	4.88	784.83	961.16	-176.32
2+478.287	0.33	10.06	0.33	7.05	794.90	968.20	-173.31
2+500.000	0.39	9.34	0.27	7.15	804.23	975.35	-171.11
2+536.316	0.29	14.75	0.28	10.96	818.98	986.31	-167.33
2+550.000	0.00	2.40	0.22	3.72	821.39	990.03	-168.65
2+600.000	0.53	16.29	0.05	7.21	837.67	997.25	-159.57
2+650.000	0.54	32.84	0.02	1.68	870.52	998.93	-128.41
2+700.000	0.58	34.28	0.04	1.45	904.80	1000.37	-95.57
2+750.000	0.69	38.74	0.00	1.08	943.54	1001.45	-57.91
2+800.000	0.60	39.38	0.02	0.67	982.92	1002.12	-19.21
2+850.000	0.30	27.45	0.05	1.98	1010.37	1004.11	6.26
2+900.000	0.56	26.01	0.04	2.51	1036.38	1006.61	29.76
2+950.000	0.26	24.92	0.14	5.00	1061.30	1011.62	49.68
3+000.000	0.29	16.93	0.10	6.52	1078.22	1018.14	60.09
3+050.000	0.59	26.98	0.04	3.82	1105.20	1021.96	83.24
3+100.000	0.63	37.32	0.04	2.38	1142.52	1024.34	118.18
3+147.778	0.00	18.43	0.37	10.97	1160.95	1035.31	125.65
3+150.000	0.00	0.00	0.36	0.90	1160.95	1036.21	124.75
3+200.000	0.25	7.51	0.14	13.86	1168.46	1050.07	118.40
3+208.376	0.00	1.26	0.26	1.85	1169.72	1051.92	117.80
3+250.000	0.30	7.64	0.11	8.39	1177.36	1060.31	117.05
3+300.000	0.00	9.20	0.06	4.50	1186.56	1064.81	121.75
3+350.000	0.00	0.02	0.18	6.57	1186.58	1071.38	115.21
3+400.000	0.00	0.00	0.38	15.47	1186.58	1086.84	99.74
3+450.000	0.71	21.63	0.00	10.47	1208.21	1097.31	110.90
3+500.000	0.65	41.60	0.00	0.23	1249.82	1097.54	152.27
3+550.000	0.02	20.50	0.07	2.21	1270.32	1099.75	170.57
3+600.000	0.00	0.53	0.09	4.54	1270.85	1104.29	166.56

Alumno: Evangelina García González
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (metros cúbicos)
3+650.000	0.00	0.00	0.15	6.78	1270.85	1111.07	159.78
3+700.000	0.45	13.76	0.17	8.79	1284.60	1119.86	164.74
3+750.000	0.39	25.62	0.06	6.18	1310.22	1126.04	184.18
3+800.000	0.00	11.86	0.27	9.03	1322.09	1135.07	187.02
3+850.000	0.00	0.00	0.28	15.01	1322.09	1150.08	172.01
3+900.000	0.00	0.00	0.28	15.43	1322.09	1165.51	156.57
3+950.000	0.00	0.00	0.34	17.06	1322.09	1182.58	139.51
3+955.208	0.00	0.00	0.29	1.80	1322.09	1184.37	137.71
4+000.000	0.35	9.42	0.22	12.54	1331.51	1196.92	134.59
4+011.698	0.27	4.35	0.18	2.54	1335.86	1199.46	136.40
4+050.000	0.29	12.93	0.19	7.72	1348.79	1207.17	141.62
4+100.000	0.30	17.83	0.00	5.32	1366.62	1212.49	154.13
4+150.000	0.57	26.49	0.00	0.23	1393.11	1212.72	180.39
4+200.000	0.60	35.79	0.00	0.19	1428.90	1212.92	215.99
4+250.000	0.41	31.03	0.12	3.43	1459.93	1216.35	243.59
4+300.000	0.35	23.37	0.08	5.63	1483.30	1221.98	261.33
4+350.000	0.61	29.39	0.09	4.75	1512.69	1226.72	285.97
4+400.000	0.03	19.49	0.25	9.25	1532.18	1235.97	296.21
4+450.000	0.00	0.92	0.29	14.72	1533.10	1250.69	282.41
4+500.000	0.00	0.09	0.80	29.86	1533.19	1280.56	252.64
4+519.097	0.00	0.00	0.81	16.83	1533.19	1297.39	235.81
4+550.000	0.00	0.00	1.18	34.20	1533.19	1331.59	201.61
4+564.083	0.00	0.00	1.15	18.21	1533.19	1349.80	183.39
4+600.000	0.00	0.00	0.71	36.69	1533.19	1386.49	146.71
4+650.000	0.00	0.00	0.80	41.50	1533.19	1427.99	105.20
4+700.000	0.00	0.00	0.66	39.94	1533.19	1467.93	65.27
4+750.000	0.63	19.11	0.11	20.96	1552.30	1488.89	63.41
4+800.000	0.00	19.11	0.44	15.00	1571.41	1503.89	67.51
4+850.000	0.00	0.00	0.29	20.06	1571.41	1523.95	47.46
4+891.880	0.00	0.00	0.02	7.17	1571.41	1531.12	40.28

MEMORIA

Anejo 8: Cálculos Hidrológicos e Hidráulicos

ÍNDICE ANEJO 8

1. Cálculos hidrológicos	3
2. Cálculos hidráulicos	3
3. Drenaje transversal	5
4. Drenaje longitudinal: cunetas	5
5. Situación de las obras	5

CÁLCULOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

1. Cálculos Hidrológicos.

Proyecto no contempla la apertura ni limpieza de cauces, por lo que no se realizan ningún cálculo hidrológico.

2. Cálculos hidráulicos

Para calcular las secciones de las obras de paso, se necesita conocer el caudal máximo previsible que ha de pasar a su través. Con este dato, el de pendiente y todos los demás precisos para el cálculo hidráulico de la sección, se fijará ésta.

En los caños se establecerá como premisa que el nivel máximo del agua no sobrepase la mitad de la sección.

En las obras de paso de los caminos rurales es de gran utilidad la formula de Bürkli-Ziegler, que para el caudal máximo establece:

$$Q_m = 3,9 \times S \times I_1 \times K \times (J/S)^{1/4}$$

En la que,

Q_m = Caudal máximo, en litros por segundo.

S = Superficie de la cuenca de recepción en hectárea.

I_1 = Intensidad de la lluvia máxima en una hora en mm/h.

K = Coeficiente de escorrentía superficial.

J = Pendiente media de la cuenca, expresada en %.

Para fijar el coeficiente de escorrentía superficial, a falta de otros datos pueden usarse los de la tabla:

Topografía y vegetación	Textura del suelo		
	Arenosos	Francos	Arcillosos
Bosques:			
Llano	0,10	0,30	0,40
Ondulado	0,25	0,35	0,50
Accidentado	0,30	0,50	0,60
Pastos:			
Llano	0,10	0,30	0,40
Ondulado	0,16	0,36	0,55
Accidentado	0,22	0,42	0,60
Zonas de cultivo:			
Llano	0,30	0,50	0,60
Ondulado	0,40	0,60	0,70
Accidentado	0,52	0,72	0,82

Llano 0-5% de pendiente; ondulado 5-10% de pendiente; accidentado 10-30% de pendiente

Para calcular el caudal de máxima avenida, además de los datos físicos de la cuenca, son necesarios los datos de lluvias caídas en la zona para un determinado periodo de retorno, que suele ser de 10 años, y excepcionalmente elevar a 15.

Una vez conocido el caudal a desalojar se procede al dimensionado de las obras de fabrica necesarias, teniendo en cuenta dos factores: el económico, de manera que no encarezca excesivamente el proyecto; y la ubicación de la obra, ajustándose a la topografía de la zona.

Las obras de fabrica consisten únicamente en caños y pasos salvacunetas de entronque entre el camino objeto de Proyecto y caminos secundarios.

Para dimensionar los caños de hormigón, se ha utilizado el ábaco "Tubos de Hormigón con Control de Entrada", obteniéndose el caudal máximo capaz de evacuar los distintos caños.

Los resultados son:

Caño de Ø 60 cm	$Q_{\max} = 0,46 \text{ m}^3/\text{s}$
Caño de Ø 80 cm	$Q_{\max} = 0,94 \text{ m}^3/\text{s}$
Caño de Ø100 cm	$Q_{\max} = 1,60 \text{ m}^3/\text{s}$

Cuando para el calculo hidráulico se obtengan para los caños secciones con diámetro inferior a 60 cm, deberá adoptarse éste ultimo con objeto de evitar atascos originados por los arrastres que podrían reducir o llegar a cegar la sección.

3. Drenaje transversal.

Al no existir obras de drenaje transversal se colocarán las necesarias en los puntos bajos y cuando existan tramos de gran longitud entre dos obras de drenaje consecutivas. Nunca se colocara un caño de diámetro inferior a 60 cm, para evitar su obturación.

4. Drenaje Longitudinal: Cunetas

Paralelas a los caminos se han dispuesto cunetas que recogen el agua de escorrentía de la calzada y del talud lateral.

Estas cunetas se dispondrán de forma continua, conforme se indica en los planos, desaguando a las obras de drenaje transversal o cuando la distancia entre ella sea excesiva, disponiendo pasos bajo la calzada para evacuar las aguas.

Las cunetas serán triangulares de 0,50 metros de profundidad, talud 1/1

5. Situación de las obras.

El total de Obras de fábrica proyectadas en el camino es:

- Pasos salva cunetas de 0,40 metros de Ø	8
- Caños de 0,60 metros de Ø	5
TOTAL	13

La ubicación de dichas obras se encuentra en los puntos kilométricos que se detallan:

PK	Tipo de Obra de fábrica	Unidades
0+477,45	Caño	1
0+995,03	Caño	1
1+265	Salva cunetas	1
1+937,16	Caño	1
2+045	Salva cunetas	2
2+574	Salva cunetas	2
3+401	Salva cunetas	2
3+518,79	Caño	1

MEMORIA

Anejo 9: Programa de ejecución de las obras

ÍNDICE ANEJO 9

1.	Introducción	3
2.	Equipo de trabajo necesario	4
2.1	Equipo de emergencia	4
2.2	Equipo de movimiento de tierras	4
2.3	Equipo de albañilería	4
2.4	Equipo de construcción del firme don zahorra	4
3.	Diagrama de barras	4

PROGRAMAS DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1. Introducción.

En este anejo se determina el programa de trabajo a seguir en la realización de las obras correspondientes a la red de camino, objeto del presente proyecto y que en resumen consiste en:

- **Movimiento de tierras**
 - 9 784,00 m² Desyerbe en camino
 - 9 784,00 m Perfilado de cuneta
 - 1 571,41 m³ Excavación en desmonte
 - 1 531,12 m³ Formación de terraplén
 - 34 244,00 m² Perfilado del plano de fundación
 - 34 244,00 m² Compactación del plano de fundación

- **Firme**
 - 5 088,00 m³ Construcción firme zahorra natural seleccionada

- **Obras de fabrica**
 - 56,00 m Paso salva cuneta de Ø 0,40 m
 - 30,00 m Caños de Ø 0,60 m
 - 26,00 ud Boquillas de caños y salva cunetas

- **Señalización**
 - 1,00 ud Cartel anunciador de las obras

- **Seguridad y salud en el trabajo**
 - 1,00 ud Estudio de Seguridad y Salud

2. Equipos de trabajo necesarios.

Se emplearan los siguientes equipos de trabajo para las distintas actividades:

2.1. Equipos de emergencia.

Intervendrá en la selección de proveedores y ordenes de compra, pruebas de material replanteo de las obras y supervisado general de todas las actividades del Proyecto.

2.2. Equipo de movimiento de tierras.

La maquinaria necesaria es: motoniveladora, excavadora hidráulica, camiones basculantes, cisterna de agua, rodillo vibrante, pala cargadora.

Los trabajos a realizar son: desbroce, retirada de la capa vegetal, excavación en desmonte, refino, perfilado y excavación de cunetas, construcción de terraplenes, etc.

2.3. Equipo de albañilería.

Intervendrá en la construcción de obras de fábrica: caños prefabricados, y señalización. La maquinaria necesaria es: retrocargadora.

2.3. Equipo de construcción con firme de zahorra.

La maquinaria necesaria es: motoniveladora, rodillo vibrante, cisterna de agua, camión basculante.

Realizaran el transporte del material desde la cantera comercial a la obra y procederán a la construcción del firme.

3. Diagrama de barras.

A continuación se incluye el cuadro de rendimientos con los tiempos reales de ejecución y el diagrama de barras correspondiente a las actividades que componen la programación de la obra.

Teniendo en cuenta que el programa de ejecución de las obras esta sujeto a múltiples variaciones debido a causas tanto internas como externas: climatología, numero de equipos de trabajo etc.; se considera conveniente, que el plan de inversiones para la ejecución de este proyecto tenga una duración, para poder realizar las obras en un periodo razonable de tiempo, de 3 meses.

Asimismo, se han tenido en cuenta las posibles demoras en la entrega de materiales, circunstancias meteorológicas adversas, averías de la maquinaria, días festivos, y no laborables, que obligan a multiplicar por un coeficiente para pasar días de trabajo reales a días de trabajo totales.

El coeficiente aplicado es de 1,75 calculado de la siguiente manera. De cada 5 días de trabajo real hay dos de descanso (sábado y domingo) que suponen el 40 %, los días festivos (15 al cabo del año) suponen un 5 % y se estima un 30 % entre averías de la maquinaria, mal tiempo e imprevistos.

Se considera que el número de horas de trabajo al día es de ocho.

Los meses de trabajo totales para realizar una actividad se han dividido en dos partes: por una parte, el número de meses mínimo necesarios para realizar esa actividad y que se obtiene a partir del número de días de trabajo totales; y por otra, el número máximo de meses del que no se puede pasar para terminar las obras del proyecto en el tiempo prefijado y que coincide con el intervalo de tiempo que se aplica para cada actividad en el diagrama de barras.

Esto quiere decir que una actividad, por ejemplo desbroce, no es necesario que una máquina se dedique exclusivamente a realizar una actividad hasta que termine, sino que puede compaginar el trabajo con otras actividades, por ejemplo formación de terraplén de otro tramo del camino o de un camino cercano; pero, poder terminar las obras del proyecto en el periodo de tiempo prefijado, no hay que superar el número máximo de meses de trabajo estimado para cada actividad.

Para el cálculo de los equipos necesarios se ha tenido en cuenta el rendimiento de cada máquina y de las actividades que puede realizar simultáneamente. Y para calcular el rendimiento de cada actividad se ha elegido el rendimiento de la máquina o equipo que va a marcar la pauta, o bien porque tiene el rendimiento más bajo o porque es la máquina más cara, y entonces se tiende a aumentar el número del resto de las máquinas.

En el diagrama de barras confeccionado, resulta una duración de la obra de 3 meses. La duración de cada actividad que aparece en dicho diagrama es el tiempo disponible o máximo, siendo los tiempos reales los que aparecen en la tabla de rendimientos

A la vista del diagrama de barras conviene matizar que las obras de drenaje transversal que atraviesan los caminos, han de estar realizadas antes de la estabilización con zahorra, debido a la dificultad que ofrece la compactación del firme en dicho punto una vez estabilizado el camino. Y los salva cunetas no deben colocarse ante de estar completamente terminadas las cunetas.

Los equipos de maquinaria o de obra de fábrica necesario para la ejecución del proyecto son:

- 1 equipo para la excavación en desmonte y transporte del material compuesto por 1 tractor oruga o retroexcavadora y la maquinaria necesaria para su transporte (pala cargadora, camiones)
- 1 equipo de compactación compuesto por motoniveladora, rodillo vibratorio y los camiones cisterna necesarios para la realización de actividades comprendidas dentro del movimiento de tierras y la preparación del firme.
- 1 equipo de compactación compuesto por motoniveladora, rodillo vibratorio y los camiones cisterna necesarios para la construcción del firme con zahorra. El transporte del material se realizará con los camiones necesarios. Este equipo puede ser el mismo que el de movimiento de tierras.

CUADRO DE RENDIMIENTOS									
ACTIVIDAD	MAQUINARIA	CANTIDAD DE TRABAJO	RENDIMIENTO	TIEMPO NECESARIO (h)	HORAS AL DIA DE TRABAJO	TIEMPO NECESARIO (días)	Nº EQUIPOS NECESARIO	Días de trabajo	
MOVIMIENTO DE TIERRAS									
	Desyerbe	Motoniveladora de 135 CV	9 784,00	0,002 h/m ²	20	8	3	1	5
	Desmante	Excavadora hidráulica 135 CV	1 571,41	0,012 h/m ³	19	8	2	1	4
		Camión basculante 4x4 14 t	1 571,41	0,020 h/m ³	32	8	4	1	7
	Rasanteo coronación explanada	Motoniveladora 200CV	34.244,00	0,002 h/m ²	65	8	8	1	14
		Rodillo vibrante autop. Mixto 15t	34.244,00	0,002 h/m ²	65	8	8	1	14
		Pala cargadora neumáticos 85 CV	34.244,00	0.001 h/m ²	34	8	4	1	7
		Cisterna agua 10 000 l	34.244,00	0,002 h/m ²	65	8	8	1	14
		Camión basculante 4 x2 10 t	34.244,00	0.002 h/m ²	65	8	8	1	14
	Perfilado cuneta	Motoniveladora 135 CV	9.784,00	0,004 h/m	39	8	5	1	9
		Excavadora hidráulica neum 100 CV	9.784,00	0.001 h/m	10	8	1	1	2
		Camión basculante	9.784,00	0.002h/m	195	20	3	1	5
FIRME									
	Estabilización firme con zahorra natural	Motoniveladora 200 CV	5 088,00	0,018 h/m ³	92	8	12	1	20
		Rodillo vibrante autopropuls. mixto	5 088,00	0,018 h/m ³	92	8	12	1	20
		Cisterna agua s/camión 10 000 l	5 088,00	0,018 h/m ³	92	8	12	1	20
		Camión basculante 4x4 14 t	5 088,00	0,018 h/m ³	92	8	12	1	20
OBRAS DE FÁBRICA									
	Salva cunetas y caños	Bandeja vibrante 300 kg	86,00	0,200 h/m	17	8	2	1	4
		Retrocargadora neumáticos 50 CV	86,00	0,200 h/m	17	8	2	1	4
	Boquillas caños	Encofrador	114,14	0,300 h/m ²	34	8	4	1	7
SEÑALES									
	Señales	Peón	1	4 h /ud	4	8	-	1	1

ACTIVIDADES	DÍAS	MES 1				MES 2				MES 3				PRESUPUESTO (€)
Preparación y organización del trabajo	10	■	■											
Señalización	1													411,25
Desyerbe	5			■										1 663,28
Desmante	7				■									2 530,76
Rasanteo coronación explanada	15					■	■							16 094,68
Perfilado de cuneta	9							■	■					3 913,60
Obras de fabrica	7							■	■					8 986,26
Estabilización firme con zahorra natural	20									■	■	■	■	85 727,41
Seguridad y salud		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Recepción de la obra	1													
PRESUPUESTO PARCIAL(€)														
		4.605,29 €				28.993,86 €				85 727,41 €				119 327,24€
% S/TOTAL PARCIAL														
		3,86 %				24,30 %				73,14 %				100%
PRESUPUESTO ACUMULADO (€)														
		4.605,29 €				33 599,83 €				119 327,24 €				119 327,24 €
% S/ TOTAL ACUMULADO														
		3,86%				28,16 %				100 %				100%

PROYECTO DE MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO RURAL EN EL TERMINO MUNICIPAL DE
CILLERUELO DE ABAJO (BURGOS)

MEMORIA

ANEJO 9: Programa de ejecución de las obras

Alumno: Evangelina García González
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo 10: Restauración del Medio Natural

ÍNDICE ANEJO 10

1. Descripción de las obras proyectadas	3
2. Espacios afectados por las actuaciones	3
3. Identificación y caracterización de los impactos	3
3.1 Fase de construcción	4
3.2 Fase de explanación	4
4. Valoración de los impactos	4
5. Medidas correctoras	6
6. Síntesis	6
7. Presupuesto	6

RESTAURACIÓN DEL MÉDIO NATURAL

1. Descripción de las obras proyectadas.

El presente proyecto comprende las Obras del PROYECTO DE UN CAMINO RURAL EN CILLERUELO DE ABAJO PROVINCIA DE BURGOS.

Las obras proyectadas son:

- Longitud total 4 892 metros
- Ancho de capa de rodadura 5 metros
- Firme de 20 cm de zahorra natural, seleccionada al tamaño 2".
- Cuneta en tierra de forma triangular y profundidad de 0,50 metros
- Bombeo transversal 2%.

Para mejorar el drenaje transversal se ha proyectado la construcción de cinco caños de 0,60 metros de diámetro. El drenaje longitudinal esta formado por cunetas triangulares en tierra y se incluyen los pasos salva cunetas para posibilitar la salida de los distintos accesos, siendo el diámetro 0,40 metros.

2. Espacios afectados por las actuaciones.

La mejora y creación de caminos tiene como objetivos desarrollar la infraestructura de la red viaria agrícola.

La actuación es sobre camino existente por lo que al respetar el trazado actual el espacio afectado es el mismo que hoy constituye la red viaria.

3. Identificación y caracterización de los impactos.

La relación de las Obras Proyectadas se puede observar en los anejos numero 10 (Resumen de mediciones y presupuesto) y numero 8 (Programa de ejecución de las obras), y su situación en los Planos longitudinales. El proyecto, únicamente considera la construcción del camino siguiendo el trazado del actualmente existente, por lo que no se considera que se afecte a factores del medio natural vigentes. Entre las actuaciones consideradas, las principales acciones que producirían los impactos son las siguientes:

3.1 Fase de construcción.

- Desbroces y despejes
- Transporte de materiales
- Deposito de desechos
- Afirmado.
- Movimiento de maquinaria
- Construcción de obras de fábrica.

3.2 Fase de explanación.

- Paso de vehículos con la consiguiente emisión de gases, polvo, ruido, etc.
- Transito de personas no relacionadas con la actividad agrícola o ganadera y su posibles consecuencias de vertidos de residuos no biodegradables o el peligro de incendio
- Trabajos de conservación

4. Valoración de impactos

En la siguiente página se incluye la Matriz de Valoración de Impactos donde se sintetizan los impactos estudiados, utilizando la metodología recomendada en el Real Decreto 1131/1988.

MATIZ DE VALORACION DE IMPACTOS.

		RECURSOS HIDRICOS	GEOMORFOLOGIA	SUELOS	VEGETACION	FAUNA	PAISAJE	MEDIOS SOCIO-ECONOMICO	MOLESTIAS A LA POBLACION	GLOBAL
<u>POSITIVOS</u>	MAXIMO									
	NOTABLE									
	MINIMO									
<u>NEGATIVOS</u>	MINIMO									
	NOTABLE	COMPATIBLE								
		MODERADO								
		SEVERO								
	CRITICO									

5. Medidas correctoras.

A continuación se describen una serie de actuaciones paralelas a la ejecución de las obras que tratan de paliar el impacto producido por estas sobre los diferentes factores ambientales. Con objeto de evitar estas actuaciones que no hacen sino encarecer la obra en la elaboración del Proyecto se han tenido en cuenta las siguientes premisas:

- Ajustar el trazado del camino nuevo con la traza existente.
- Ajustar la rasante al terreno para compensar al máximo el movimiento de tierras.
- El ancho de ocupación se reducirá el mínimo posible con el fin de reducir la superficie afectada por el camino, siendo de 5 metros.
- En la estabilización de los caminos se ha elegido zahorra natural de la zona para que la integración en el paisaje sea mayor.
- Identificar las especies vegetales y animales, evitando poner en peligro su supervivencia, así como no perturbar en lo posible el hábitat en las épocas más críticas (épocas de incubación, cría, celo).

Es por ello que a la vista de los impactos que se prevén en el presente Proyecto no se considera necesario medidas correctoras, ya que únicamente con el tiempo y las actuaciones paralelas, anteriormente propuestas, será suficiente para subsanar los efectos negativos de la obra.

6. Síntesis.

Los efectos ambientales negativos del Proyecto se circunscriben a un impacto COMPATIBLE sobre el paisaje y a un impacto COMPATIBLE sobre la fauna y vegetación. Estos efectos se subsanaran adecuadamente con las actuaciones paralelas ya citadas, aunque siempre quedará un efecto irreversible sobre el medio que es subsanable en caso de que adquiriera alguna relevancia.

Por el contrario, como responde a un Proyecto de esta naturaleza, los efectos ecológicos positivos son claramente destacables al mejorar la infraestructura rural, lo que puede contribuir a aminorar ciertos riesgos sobre la vegetación y las comunidades faunísticas así como a proporcionar nuevos recursos que apoyen el desarrollo regional.

Como conclusión puede afirmarse que el impacto global del Proyecto es POSITIVO y NOTABLE,

7. Presupuesto.

Por lo anteriormente mencionado, no se considera necesario poner una partida presupuestaria, ya que las medidas a adoptar se realizan paralelamente a la ejecución de la obra sin incrementar el coste de la misma.

MEMORIA

Anejo 11: Ficha técnica. Resumen de Mediciones y Presupuesto

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Nº Uds	DIMENSIONES			Subtotales	Cantidad	Precio	Importe
			Longitud	Anchura	Altura				

CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

U01BD010	m2 DESBROCE TERRENO DESARBOLADO e<10 cm Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.								
	CAMINO	1	4.892,00	2,00		9.784,00			
						SUMA A ORIGEN			
						9.784,00		0,87	8.512,08
U01DI025	m3 DESMONTE TIERRA EXPLANAC. S/TRANS.VERT.<3 km Desmonte en tierra de la explanación con medios mecánicos, incluso transporte de los productos en lugar de empleo hasta 3 km. de distancia.								
	CAMINO	1	1.571,41			1.571,41			
						SUMA A ORIGEN			
						1.571,41		3,00	4.714,23
U01ZS010	m3 CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA 1 km Carga y transporte en obra de material sin clasificar a 1 km., previamente apilado, medido s/camión, con medios mecánicos.								
	Materiales sueltos	1	40,28			40,28			
						SUMA A ORIGEN			
						40,28		1,19	47,93
U01PE141	m2 RASANTEO CORONACIÓN EXPLANADA Rasanteo y refino, de la superficie de coronación de explanada de desmonte y terraplén, en terreno sin clasificar, así como aporte del material necesario y retirada del sobrante a vertedero o lugar de empleo, extendido, humectación y compactación.								
	CAMINO	1	4.892,00	7,00		34.244,00			
						SUMA A ORIGEN			
						34.244,00		0,47	16.094,68
U01PC010	m PERFILADO CUNETA TRIANGULAR TIERRA Perfilado y refino de cuneta, de sección triangular en tierra, con transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.								
	CAMINO	2	4.892,00			9.784,00			
						SUMA A ORIGEN			
						9.784,00		0,40	3.913,60
TOTAL CAPÍTULO 01									33.282,52

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Nº Uds	DIMENSIONES			Subtotales	Cantidad	Precio	Importe
			Longitud	Anchura	Altura				

CAPÍTULO 02 FIRME

U03CN011 m3 ZAHORRA NATURAL EN SUBBASE IP<6

Zahorra natural, husos ZN(50)/ZN(20), en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm de espesor y con índice de plasticidad <6, medido sobre perfil.

CAMINO	1	4.892,00	5,20	0,20	5.087,68			
					SUMA A ORIGEN	5.087,68		
						5.087,68	19,32	98.293,98

TOTAL CAPÍTULO 02 98.293,98

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Nº Uds	DIMENSIONES			Subtotales	Cantidad	Precio	Importe
			Longitud	Anchura	Altura				

CAPÍTULO 03 OBRAS DE FÁBRICA

U02THC010 m CAÑO HM-20 D=60 cm

Caño de hormigón en masa HM-20 de 60 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=60 cm., reforzado con hormigón en masa HM-20, de espesor 10 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.

CAMINO	5	6,00							
					30,00				
					SUMA A ORIGEN	30,00			
						30,00	97,14	2.914,20	

U02VB010 ud BOQUILLA CAÑO D=60 cm

Boquilla para caño D=0,60 m., formada por imposta de 0,40x0,20 m., aletas de h=0,90 m. y espesor 0,30 m., con talud 2/1, cimientos de 0,50x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo excavación, encofrado, hormigón HM-20 en cimientos y alzados, terminado.

Caños	10								
					10,00				
					SUMA A ORIGEN	10,00			
						10,00	426,05	4.260,50	

U18D060 m PASO SALVACUNETAS TUBO D=60 cm.

Paso salvacunetas realizado con tubo de hormigón centrifugado de 60 cm. de diámetro, incluso cama recubrimiento de hormigón HM-20/P/20 Ila, incluso pavimento de hormigón de 15 cm. de espesor, totalmente terminado.

CAMINO	8	7,00							
					56,00				
					SUMA A ORIGEN	56,00			
						56,00	60,14	3.367,84	

TOTAL CAPÍTULO 03	10.542,54
--------------------------------	------------------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Nº Uds	DIMENSIONES			Subtotales	Cantidad	Precio	Importe
			Longitud	Anchura	Altura				

CAPÍTULO 04 SEÑALIZACIÓN

P27EN080 m2 Panel aluminio extrusionado pintado

1 2,50 1,40

3,50
SUMA A ORIGEN 3,50

3,50 117,50 411,25

TOTAL CAPÍTULO 04 **411,25**

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Nº Uds	DIMENSIONES			Subtotales	Cantidad	Precio	Importe
			Longitud	Anchura	Altura				

CAPÍTULO SEGYSAL UD SEGURIDAD Y SALUD

TOTAL CAPÍTULO SEGYSAL 1.425,30

TOTAL 143.955,59

MEMORIA

Anejo 12: Solicitudes y Permisos

SOLICITUDES Y PERMISOS

La corporación Municipal de Cilleruelo de Abajo, solicitará a la Junta de Castilla y León, la mejora y acondicionamiento del camino rural, y pondrá a disposición de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, los terrenos que sean necesarios para la realización de dichas obras, asumiendo las responsabilidades derivadas de la ocupación de los citados terrenos, así como los de servicio de entrada a las fincas que lo tengan por dicho camino.

MEMORIA

Anejo 13: Justificación de precios

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Los precios empleados en el presente proyecto son los correspondientes a la “Base de Precios Centro “del año 2012.

Para elaborar los presupuestos de la obra se han empleado precios que aunque no figuran en las citadas tarifas son agrupaciones de otros que si están, mientras que en otros casos se han creado precios nuevos, debido a desfase de los precios de las tarifas citadas con los mercados.

Los precios de materiales, mano de obra y maquinaria figuran en los respectivos cuadros de precios.

MEMORIA

Anejo 14: Gestión de residuos

ÍNDICE ANEJO 14

1. Antecedentes.	3
2. Clasificación y reducción de los residuos.	3
3. Estimación de residuos a generar.	4
4. Reutilización, valorización o eliminación.	4
5. Prescripciones técnicas	5
6. Presupuesto.	6
7. Conclusión	6

GESTIÓN DE RESIDUOS

1. Antecedentes.

El presente Estudio de Gestión de residuos de Construcción se redacta en base al Proyecto de mejora y acondicionamiento de camino rural en el municipio de Cilleruelo de Abajo, en la provincia de Burgos de acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y del Decreto 54/2008, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León.

El presente estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para a la redacción del correspondiente Plan de Gestión de residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

Las especificaciones concretas y las Mediciones en particular constan en el documento general del Proyecto al que el presente Estudio complementa.

2. Clasificación y descripción de los residuos.

A este efecto se identifican dos categorías de residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- **“RCDs de Nivel I”: Tierras limpias y materiales pétreos.**

Tierras y materiales pétreos generados por el desarrollo de las grandes obras de infraestructura y proyectos de edificación.

Los materiales pertenecientes al nivel I, dentro de las obras consideradas, habitualmente son tierras limpias que proceden de los excedentes de excavación de movimiento de tierras y materiales pétreos como arena, grava y otros áridos, hormigón, piedra, ladrillos, azulejos y otros materiales cerámicos.

- **“RCDs de Nivel II”: Escombros.**

Se incluyen los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

En este proyecto solo se prevé la generación de RCDs de Nivel I

Los tipos de residuos previstos en la obra codificados de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/314/2002 (Lista europea de residuos) son los siguientes:

170504 Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas

3. Estimación de residuos a generar.

La estimación de residuos a generar figura en la siguiente tabla. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista.

Estimación de residuos		
Estimación de volúmenes de tierra procedentes de la excavación	40,29 m ³	
Presupuesto estimado de la obra	129 696,20€	

A.1. :RCDs Nivel I			
	t	d	v
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	Volumen de residuos (m ³)
TIERRA Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos del proyecto	60,43	1,50	40,29

4. Reutilización, valoración o eliminación.

El plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizado par su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

5. Prescripciones técnicas.

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no haya sido sometido a alguna operación de tratamiento previo.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevar a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuo entregado, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

6. Presupuesto.

El presente presupuesto no contempla partidas de transporte de terrenos ya que incluida en el presupuesto del Proyecto así como lo correspondiente a la recogida y limpieza de obras que se incluye en las partidas del mismo proyecto como parte integrante de las mismas. El presupuesto específico de la gestión de residuos es el siguiente:

	Cantidad	Precio	TOTAL
Gestor de residuos	60,43 t	1,5 €/t	90,64 €

7. Conclusión.

El Plan de Gestión de Residuos valorado asciende a la cantidad de NOVENTA EUROS Y SESENTA Y CUATRO CENTIMOS (90,64 €), que resulta inferior al 1% de la ejecución Material del Proyecto, por lo cual dicha cantidad correrá a cargo de la Contrata, sin que figure en los presupuestos.

MEMORIA

Anejo 15: Estudio Básico de Seguridad y Salud

ÍNDICE ANEJO 15.

1. Objeto de este estudio.	3
2. Memoria informativa.	3
2.1. Emplazamiento.	4
2.1.1. Terreno.	4
2.1.2. Climatología.	4
2.1.3. Servicios afectados.	4
2.2. Plazo de ejecución y mano de obra.	4
2.3. Características de la obra a realizar	4
3. Memoria descriptiva.	5
3.1 Fases de la obra.	5
3.1.1. Movimientos de tierra.	5
3.1.2. Firme	7
3.1.3. Obras de fabrica	8
3.1.4. Señalización	10
3.1.5. Señalización temporal	10
3.2. Maquinaria.	11
3.2.1. Pala Cargadora	11
3.2.2. Retroexcavadora	12
3.2.3. Camión basculante	14
3.2.4. Camión de transporte	15
3.2.5. Tractor oruga	16
3.2.6. Motoniveladora	18
3.2.7. Camión cisterna de riego	19
3.3. Servicios sanitarios.	21
3.3.1. Vigilancia de la salud.	21
3.3.2. Botiquín.	21
3.4. Servicios de seguridad.	21
3.4.1. Formación.	21
3.4.2. Control de actuaciones preventivas.	21
3.5. Ropa de trabajo.	22
3.6. Plan de seguridad y salud.	22

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Introducción.

De conformidad con el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor esta obligado a elaborar en la fase de redacción del proyecto un Estudio de Seguridad y Salud o un Estudio Básico de Seguridad y Salud, en función de que se den o no determinados supuestos.

En primer lugar se deberán comprobar estos supuestos para determinar el tipo de estudio que necesita el presente proyecto.

- a) El Presupuesto de ejecución por contrata es inferior a 450 759 €.
- b) La duración estimada de la obra no es superior a 30 días laborables o siendo superior no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores a la vez.
- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 jornales (suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la obra).
- d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como no se da ninguno de los supuestos hay que redactar un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2. Objeto de este estudio

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud es el primer instrumento útil para abordar el tratamiento integral de las actuaciones preventivas de control de los riesgos que aparecerán durante la realización de las OBRAS DE UN CAMINO RURAL EN LA PROVINCIA DE BURGOS.

Dicho tratamiento comienza con la planificación de las Medidas de Seguridad y Salud adecuadas a la problemática prevista, las cuales quedan recogidas en las siguientes páginas.

3. Memoria informativa.

La obra, objeto de este documento, consiste en la mejora y afirmado con zahorra natural del camino con una longitud de 4 892 metros lineales.

3.1. Emplazamiento.

3.1.1. Terreno

La obra del camino se localiza en la zona Sur de a Provincia de Burgos, a unos 55 km de la capital, en la comarca del Arlanza.

La Zona se encuentra a una altitud comprendida entre 900 metros y 1000 metros. El relieve es ondulado con pendientes fuertes en todas las direcciones.

3.1.2. Climatología.

El aspecto más destacable de la zona es inviernos largos con temperaturas bajas y fuertes heladas. La precipitación media anual es de 550 mm.

3.1.3. Servicios afectados.

La obra no va a afectar en ningún momento a servicios públicos (oleoductos, gaseoductos, líneas eléctricas, red de telefonía) ni a laderas fuertes, no existiendo trabajos en altura y salidas peligrosas a carreteras.

3.2. Plazo de ejecución y mano de obra.

De acuerdo con el programa de trabajo establecido en el *Anejo 8 "Programa de Ejecución de las obras"*, el plazo previsto para ejecución de la obra asciende a tres meses. Durante este periodo el número máximo de personas trabajando en la obra, de forma simultanea, se estima en diez.

3.3. Características de la obra a realizar.

a) Movimiento de tierras:

- Desbroce del terreno.
- Excavación en desmonte.
- Terraplenado.
- Apertura de cunetas.
- Perfilado de la rasante.

b) Firme:

- Construcción de la base con zahorra natural.

c) Obras de fábrica:

- Pasos salva cunetas.
- Caños sencillos.

d) Señalización:

- Paneles anunciadores.

4. Memoria descriptiva.

4.1. Fases de la obra.

4.1.1. Movimiento de tierras

Descripción del Procedimiento.

El camino objeto del presente proyecto, contempla una serie desmontes y construcción de terraplenes con la tierra de los desmontes para alcanzar la rasante definitiva, ya que la actuación es sobre la traza ya existente.

La maquinaria a utilizar consistirá, básicamente en tractor oruga, retroexcavadora, camión basculante, compactador, equipo de riego y motoniveladora.

Riesgos Destacables:

- Atropello de trabajadores.
- Caídas a distinto nivel.
- Exposición a ruidos y vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Los propios del manejo de las maquinas y vehículos.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas.

Medidas Preventivas:

- Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de las maquinas (al menos 5 metros)
- El inicio del movimiento de una maquina parada debe señalizarse acústicamente. Cuando la máquina se desplace marcha atrás también se señalizará acústicamente. Conviene que todas las maquinas estén dotadas de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Todo personal que maneje los tractores oruga y de ruedas, motoniveladoras, compactadora, y retroexcavadora será especialista en el manejo de estos vehículos.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el Libro de Mantenimiento.
- Los conductores de cualquier vehiculo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Como norma general, los maquinistas no llevarán vestimenta sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos y relojes porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Especial mención tienen las medidas preventivas a tomar cuando exista riesgo de contacto de la maquina con líneas eléctricas aéreas.

- Previamente a la planificación de los trabajos debe hacerse teniendo en cuenta la existencia de la línea, intentando no establecer circuitos debajo de ellas, ni instalaciones.
- Si, a pesar de ello, es necesario circular por debajo de las líneas se colocaran los correspondientes gálibos y señales.
- Las maquinas móviles, tales como los camiones basculantes y las grúas o bombas de hormigonado corren el riesgo de entrar en contacto con las partes activas de las instalaciones eléctricas aéreas.
- Cuando sea preciso realizar trabajos con grúas, camiones volquete o cualquier maquina capaz de entrar en contacto con líneas aéreas se comprobará que hay un margen de seguridad entre el punto mas alto de la maquina en posición de extensión máxima y la línea de una distancia de:
 - o Para tensiones iguales o inferiores a 15 Kv 0,50 m.
 - o Para tensiones mayores de 15 Kv y menores de 45 Kv 1,00 m.
 - o Para tensiones mayores de 45 Kv y menores de 66 Kv 1,50 m.
 - o Para tensiones mayores de 66 Kv y menores de 138 Kv 2,50 m.
 - o Para tensiones mayores de 138 Kv y menores de 220 Kv 3,00 m.
 - o Para tensiones mayores de 220 Kv y menores de 400 Kv 3,50 m.
 - o Para tensiones mayores e 400 Kv 4,00 m.
- Si no existieran estos márgenes se solicitará el cambio de línea o su elevación, y si no concedieran el permiso se tomarán las siguientes medidas:
 - o Bloqueo de los mecanismos de la máquina para que no puedan pasar de determinada posición.
 - o Señalización eficaz sobre el terreno para que las palas, los camiones, etc., no puedan pasar más allá de determinadas zonas que se fijará de acuerdo con las distancias de seguridad antes citadas.
 - o Gálibos
 - o Corte provisional de fluido eléctrico.

En los casos en que se realice un cruce con una línea con un gálibo suficiente es conveniente la colocación de un pórtico que señale el gálibo máximo admisible para evitar la entrada accidental por debajo de la distancia de seguridad marcada. Si, a pesar de las medidas preventivas a tomar para evitar el contacto entre la maquina y la parte activa de la línea eléctrica, éste se produce la actuación a seguir deberá ser la siguiente:

1. Permanecer donde esté. La cabina es el lugar mas seguro.
2. Intentará deshacer el contacto con la línea, por ejemplo, bajando el basculante o la pluma, dando marcha atrás, etc.

3. Si no es posible deshacer el contacto (se ha parado el motor o se ve que la línea se romperá y puede caer en algún lugar peligroso) esperará en la cabina a que se haya cortado la corriente de la línea.
4. Si el corte tarda en producirse el operario deberá saltar de la maquina, pero nunca descenderá como suele hacerse en condiciones normales. Cualquier contacto simultáneo con la maquina y el suelo acarreará la muerte por electrocución.

Protecciones Personales:

- Monos o buzos.
- Cascos de polietileno.
- Guantes de cuero y goma.
- Botas de seguridad de cuero.
- Cinturón antivibratorios.
- Mascarillas antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Gafas contra impactos y antipolvo.

Protecciones Colectivas:

- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Extintores.

4.1.2. Firme.

Descripción del procedimiento.

Se incluye aquí el afirmado con el material granular.

La base granular se construirá sobre la sub-base existente compactada y perfilada. El material granular procederá del machaqueo de roca, precisando una pala cargadora de ruedas y un camión basculante para su transporte.

El extendido se llevara a cabo con motoniveladora, regándose y compactando a continuación.

Riesgos Destacables:

- Siniestros de vehículos por exceso de carga.
- Caídas de material desde las cajas de los camiones.
- Caídas de personal desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre los vehículos por falta de dirección o señalización den la maniobra.
- Atropello de personas

- Vuelco de vehículos durante la descarga en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Otras.

Medidas Preventivas:

- Los camiones que basculen en tramos de mucha pendiente deberán hacerlo cuando se coloquen los topes en las ruedas y no se pondrán nunca en marcha con la caja alzada.
- Los operadores de maquinas que lo exijan (compactadores vibro) irán provistos de protecciones contra vibraciones.

Protecciones Personales:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorios.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropas de trabajo.
- Protecciones auditivos.
- Mandil.

Protecciones Colectivas:

- Vallas de limitación y protección.
- Cartel indicativo de riesgo.
- Topes de camión.
- Señales de tráfico.
- Cinta de balizamiento.

4.1.3 Obras de fábrica.

Descripción del procedimiento.

Se proyecta la construcción de diversos caños y pasos salva cunetas. Los caños de hormigón a utilizar en la obra son prefabricados, por lo que en este apartado se incluyen las maniobras de recepción, descarga, acopio y puesta en el lugar apropiado de la obra. El proceso constructivo, repetido para cada una de las obras de fabrica, se compone de las siguientes operaciones de apertura de zanja, vertido de hormigón en

solera, colocación de los tubos prefabricados de hormigón, encofrado, hormigonado, y desencofrado.

Riesgos Destacables:

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de las obras de fábrica.
- Atrapamiento mediante maniobras de ubicación.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personal a distinto nivel
- Vuelco de piezas prefabricadas o piedras.
- Desplome de piezas prefabricadas o piedras.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Aplastamiento de manos o pies con las piezas prefabricadas y las piedras o materiales para el encofrado y desencofrado.
- Dermatitis por el contacto accidental con el hormigón.
- Otros.

Medidas Preventivas:

- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiaran en los lugares que, previamente, el Jefe de Obra determine.
- Los prefabricados se acopiaran en posición horizontal.
- Ningún trabajador debe permanecer en la vertical de los izados o cargas.
- La elevación y descenso de las cargas se hará lentamente, evitando toda la arrancada o parada brusca y en sentido vertical.

Protecciones Personales:

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.
- Mandil para la protección de productos hidrocarburos.
- Cinturón de seguridad antivibratorios.

Protecciones Colectivas:

- Cinta de balizamiento.
- Señal normalizada de tráfico.

- Cartel indicativo de riesgo.
- Valla autónoma.

4.1.4. Señalización.

Descripción del Procedimiento:

Dentro de este apartado se incluye la colocación de carteles indicativos de la obra. La colocación de señales y vallas de protección implica la excavación del cimientado, encofrado, colocación del poste y hormigonado.

Riesgos destacables:

- Golpes a las personas cuando se produzca la descarga de señales.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cortes por manejo de herramientas.
- Dermatitis por el contacto accidental con el hormigón.

Medidas Preventivas:

Señalización acústica cuando se proceda a la descarga de las señales si esta se produce mecánicamente.

Protecciones Personales:

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero.
- Guantes de P.V.C.
- Botas de goma.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protecciones Colectivas:

- Cinta de balizamiento.
- Señal normalizada de tráfico.
- Cartel indicativo de riesgo.
- Valla autónoma.

4.1.5 Señalización temporal

Una de las actuaciones previstas a desarrollar en la obra es señalar los riesgos que han quedado descritos en párrafos anteriores, en el entendimiento de que ellos no los elimina y no dispensa, en ningún caso, de la obligación de adoptar las medidas preventivas y de protección mencionadas. A tales fines se utilizan señales

normalizadas de tráfico, carteles indicativos de riesgo sin soporte, valla normalizada para la desviación de tráfico y cordón de balizamiento.

4.2. Maquinaria

- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Camión basculante.
- Camión de transporte.
- Tractor oruga.
- Motoniveladora.
- Rodillo vibrante.
- Camión cisterna de riego.

4.2.1. Pala Cargadora.

Riesgos Destacables:

- Atropellos.
- Choques.
- Vuelcos.
- Contacto con las corrientes eléctricas.
- Atrapamiento.
- Caídas a distinto nivel.
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Inhalación de polvo.
- Caídas de objetos.
- Golpes.
- Quemaduras.

Medidas Preventivas:

- Dispondrá de señalización de marcha atrás (luminosa y acústica).
- Guardará la distancia de seguridad en la circulación junto a los bordes de vaciado, zanjas, pozos y taludes.
- Las subidas y bajadas de la maquina se efectuarán frontalmente, utilizando los peldaños y asideros.
- Garantizar la adecuada visibilidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores.
- Permanecer dentro de la maquina si se produce un contacto con una línea eléctrica, mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

- En operaciones de mantenimiento bloquear ruedas, brazos y en general órganos móviles.
- Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de la maquina.
- Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.
- Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir.
- No realizar operaciones de mantenimiento con el motor caliente.

Protecciones Personales:

- Cinturón elástico antivibratorios.
- Calzado antideslizante.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Protección acústica de uso obligatorio a partir de 90 dBA de exposición, protección acústica de uso voluntario partir de 85 dBA y obligación de suministro, si el trabajador lo solicita, a partir de 80 dBA.

Protecciones Colectivas:

- Dotar a las maquinas de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- El conductor estará protegido frente a caídas de objetos.
- El asiento del conductor contará con amortiguación suficiente de las vibraciones.
- Extintor situado en la cabina, de fácil accesibilidad para el conductor.

4.2.2. Retroexcavadora.

Riesgos Destacables:

- Atropellos.
- Choques.
- Vuelcos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Atrapamiento.
- Caídas a distinto nivel.
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Inhalación de polvo.
- Caídas de objetos.

- Golpes.
- Quemaduras.

Medidas Preventivas:

- Guardará la distancia de seguridad en la circulación junto a los bordes de vaciado, zanjas, pozos y taludes.
- Las subidas y bajadas de la maquina se efectuarán frontalmente, utilizando los peldaños y asideros.
- Garantizar la visibilidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores.
- Permanecer dentro de la maquina si se produce un contacto con una línea eléctrica, mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.
- En operaciones de mantenimiento bloquear ruedas, brazos y en general órganos móviles.
- Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir.
- No realizar operaciones de mantenimiento con el motor caliente.
- No transportar personas.
- No acercar fuegos o llamas a los vasos de las baterías.
- Ninguna persona permanecerá en el radio de acción de la maquina.
- Dispondrá de señalización de marchas atrás (luminosa y acústica).
- El comienzo de movimiento tras una parada se señalizara acústicamente.
- Los trabajos de excavación se ejecutarán siempre con los estabilizadores en uso.
- Solo se podrá utilizar la retroexcavadora para transportar objetos colgados de la cuchara si esta dispone de ojal de enganche.

Protecciones Personales:

- Cinturón elástico.
- Calzado antideslizante.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas impermeables.
- Mascarilla autofiltrante.
- Protección acústica de uso obligatorio a partir de 90 dBA de exposición, protección acústica de uso voluntario partir de 85 dBA y obligación de suministro, si el trabajador lo solicita, a partir de 80 dBA.

Protecciones Colectivas:

- Cabina antivuelco o pórtico de seguridad con protección frente a la caída de materiales.
- Amortiguación vibratoria del asiento del conductor.
- Extintor de cabina de fácil acceso.
- Peldaños antideslizantes.
- Asideros para acceso a la cabina.
- Barandillas en las plataformas con riesgo de caídas superiores a 2 metros.

4.2.3. Camión basculante.

Riesgos Destacables:

- Atropellos.
- Choques.
- Vuelcos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Atrapamiento.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Golpes.
- Quemaduras

Medidas Preventivas:

- Guardará la distancia de seguridad en la circulación junto a los bordes de vaciados, zanjas, bordes y taludes.
- Circulara en el interior de la obra por el camino establecido y a velocidad moderada (20 km/h).
- Las subidas y bajadas de la cabina se efectuarán frontalmente al camión, utilizando los peldaños y los asideros.
- Garantizar la visibilidad mediante limpieza de lunas y retrovisores.
- No comenzar a desplazarse mientras la caja permanezca elevada tras la descarga de lo transportado.
- El conductor debe permanecer dentro de la cabina mientras se efectúa la descarga del camión.
- En los tramos de camino con pendientes longitudinales superiores al 8% se avanzará con la caja elevada.

Protecciones Personales:

- Calzado antideslizante.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.

Protecciones Colectivas:

- Cabina protegida contra la caída de objetos.
- Extintor de cabina de fácil acceso.
- Peldaños antideslizantes.
- Asideros para acceso a la cabina.

4.2.4. Camión de transporte.

Riesgos Destacables:

- Atropellos de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión (blandones, fallo de cortes o de taludes)
- Vuelco por desplazamiento de carga.
- Atrapamiento.
- Caídas.
- Otros.

Medidas Preventivas:

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas en prevención de accidente por fallo mecánico.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible, fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- Antes de poner en servicio la maquina se comprobará todos los dispositivos de frenado.
- No permitir que le resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No permitir que se utilicen aparejos, balancines y eslingas o estrobo defectuosos o dañados.
- Asegurarse de que todos los ganchos de aparejos, balancines, eslingas o estrobo posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.

Protecciones Personales

- Calzado antideslizante.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de P.V.C.

Protecciones Colectivas:

- Extintor de cabina de fácil acceso.
- Peldaños antideslizantes.
- Asideros para acceso a la cabina.
- Canaletas dotadas de asideros.

4.2.5. Tractor oruga.

Riesgos Destacables:

- Atropellos por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc..
- Deslizamientos incontrolados del tractor (barrizales, terrenos descompuestos).
- Vuelcos.
- Caídas por pendiente.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contacto con líneas eclécticas.
- Incendio y quemaduras.
- Atrapamiento.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes, vibraciones, ruido propio y ambiental
- Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Medidas Preventivas:

- Las subidas y bajadas de la maquina se efectuará frontamente a ella, utilizando los peldaños y escalones
- Garantizar la visibilidad mediante limpieza de lunas y retrovisores.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.
- No tratar de realizar “ajustes” con la maquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento apoye primero la cuchilla en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la maquina. A continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre el tractor oruga, pueden incendiarse.
- No levante en caliente la tapa del radiador, los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
- Protegerse con guantes si, por alguna causa, debe tocar el liquido anticorrosiones. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre el tractor oruga para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.
- Se prohíbe el abandono de la maquina sin haber apoyado antes sobre el suelo la cuchilla y el escarificador.
- No se admitirán en la obra tractores oruga desprovistos de cabinas antivuelco y estas serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de tractor oruga.
- Los tractores oruga a utilizar en esta obra estarán dotados de luces y bocinas de retroceso.
- Se prohíbe estacionar los tractore oruga en esta obra a menos de tres metros del borde de barrancos, hoyos, trincheras, zanjas, etc., para evitar riesgos de vuelco por fatiga del terreno.
- Como norma general se evitará, en lo posible, superar los 3 km/h en el movimiento de tierras.

Protecciones Personales:

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Casco de polietileno.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas antideslizantes (en terrenos secos).
- Botas impermeables (en terrenos encharcados).
- Calzado de conducción de vehículos.
- Mascarilla con filtro mecánico recargable.
- Protección acústica de uso obligatorio a partir de 90 dBA de exposición, protección acústica de uso voluntario partir de 85 dBA y obligación de suministro, si el trabajador lo solicita, a partir de 80 dBA.

Protecciones Colectivas:

- Cabina antivuelco o pórtico de seguridad con protección frente a caídas de materiales.
- Amortiguación vibratoria del asiento del conductor.
- Extintor de cabina de fácil acceso.

- Peldaños antideslizantes.
- Asideros para acceso a la cabina.

4.2.6. Motoniveladora.

Riesgos Destacables:

- Atropellos.
- Deslizamientos incontrolados.
- Vuelcos.
- Atrapamiento.
- Ruido propio ambiental.
- Polvo ambiental.
- Vibraciones
- Otros.

Medidas Preventivas:

- Las subidas y bajadas de la maquina se efectuará frontalmente a ella, utilizando los peldaños y escalones
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento avería primero pare el motor, ponga freno de mano, bloquee la maquina y a continuación realice las operaciones de servicio o reparación que precise.
- Como norma general se evitará, en lo posible, superar los 3 km/h en el movimiento de tierras mediante motoniveladora.
- Bocina y luces de retroceso.

Protecciones Personales:

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Casco de polietileno.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas antideslizantes (en terrenos secos).
- Botas impermeables (en terrenos encharcados).
- Calzado de conducción de vehículos.
- Mascarilla con filtro mecánico recargable.
- Protección acústica.

Protecciones Colectivas:

- Cabina antivuelco o pórtico de seguridad con protección frente a caídas de materiales.
- Amortiguación vibratoria del asiento del conductor.
- Extintor de cabina de fácil acceso.
- Peldaños antideslizantes.
- Asideros para acceso a la cabina.

4.2.7. Rodillo vibrante autopulsado.

Riesgos Destacables:

- Atropellos (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Choque contra otros vehículos.
- Incendio (mantenimiento).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Caídas de personal al subir o bajar de la maquina.
- Ruidos.
- Vibraciones
- Los derivados de trabajos continuos y monótonos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas duras.
- Otros.

Medidas Preventivas:

- Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas maquinas, en prevención de riesgos por impericia.
- Para subir a la cabina utilice los peldaños y asideros
- Para evitar lesiones durante las operaciones de reparación o mantenimiento poner el freno de mano, bloquear la maquina, parar el motor y extraer la llave de contacto y luego realizar los servicios que se precisen.
- Las compactadoras estarán dotadas de cabina antivuelco y antiimpactos y de luces de marcha adelante y de retroceso..

Protecciones Personales:

- Ropa de trabajo
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Casco de polietileno.

- Cinturón elástico antivibratorio.
- Guantes de cuero.
- Calzado de conducción de vehículos.

4.2.8. Camión cisterna de riego.

Riesgos Destacables:

- Atropellos.
- Choques.
- Vuelcos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Atrapamiento.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes.
- Caídas de agua durante el transporte.

Medidas Preventivas:

- Antes de poner en servicio la maquina, tanto en el proceso de carga como en el de descarga, comprobar todos los dispositivos de frenado, así como el correcto funcionamiento de las válvulas de las cisternas.
- Antes de iniciar el proceso de carga, además de haber sido fijado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- No permitir que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos o válvulas.

Protecciones Personales:

- Calzado impermeable antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Guantes impermeables de P.V.C

Protecciones Colectivas:

- Extintor de cabina de fácil acceso.
- Peldaños antideslizantes.
- Asideros para acceso a la cabina.

4.3 Servicios Sanitarios.

4.3.1. Vigilancia de la salud:

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento.

4.3.2 Botiquín:

En la oficina administrativa de obra existirá un botiquín fijo, señalizado en el exterior mediante cartel de amplia visibilidad, cuyo contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados.
- Gasas estériles.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Apósitos adhesivos.
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables.

Se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

4.4. Servicio de seguridad.

4.4.1. Formación:

Todos los trabajadores recibirán, antes de empezar a trabajar en la obra, instrucción acerca de los riesgos y peligros que pueden afectarles en su trabajo y sobre la forma, métodos y procesos que deben observar para prevenirlos o evitarlos.

Se impartirán cursillos de primeros auxilios de forma que se disponga de un trabajador con dichos conocimiento. Personal directivo y técnico, mandos intermedios y trabajadores de la empresa constructora recibirán a asimismo formación en esas materias.

4.4.2. Control de actuaciones preventivas:

El control semanal de maquina e instalaciones se considera suficiente en circunstancias normales, salvo que se produzcan cambios de ubicación, ampliaciones y modificaciones.

Paralelo seguimiento realizará el responsable del mismo, el cual dejará constancia en el Libro de Incidencias de los incumplimientos de las medidas prescritas. Como primera medida se ocupará de que técnicos y mandos intermedios de la Contrata conozcan el contenido del Plan de seguridad con análisis detallado de los puntos más conflictivos y significativos.

4.5. Ropa de trabajo.

La Empresa facilitará gratuitamente a los trabajadores ropa de trabajo que permita una fácil limpieza y sea adecuada para hacer frente a los rigores climáticos. Su utilización será obligatoria.

Cuando el trabajo se realice en medios húmedos los trabajadores dispondrán de calzado y ropa impermeable.

La permanencia en los recintos de trabajo del personal técnico o directivo o incluso simples visitantes no les exime de la obligatoriedad del uso del casco protector o prendas de calzado, si el caso lo requiere.

4.6. Plan de Seguridad y Salud.

El contratista esta obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen estudios y se desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra y deberá incluir:

- El Coordinador en materia de seguridad.
- La enumeración de los principios generales aplicables a la obra.
- Las obligaciones del Contratista y Subcontratista en materia de seguridad.
- Las obligaciones de los Trabajadores Autónomos.
- Los derechos de los Trabajadores.

En la obra se dispondrá, en todo momento, con fines de control y seguimiento, del Plan de Seguridad y Salud y de un Libro de Incidencias para el control del Plan de Seguridad.

En todo caso se cumplirán con los avisos necesarios a la Autoridad Laboral y demás agentes implicados en la obra.

Burgos, a 15 de junio de 2013

La alumna

Fdo: Evangelina García González

MEMORIA

Anejo 16: Plan de Control de Calidad

ÍNDICE ANEJO 16

1. Antecedentes.	3
2. Plan de control.	3
3. Ensayos	3
3.1. Naturaleza del ensayo.	3
3.2. Tipos de ensayo	3
4. Valoración	4
5. Conclusión	5

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1. Antecedentes.

El Decreto 83/1991, de 22 de abril de la Consejería de Fomento, sobre Control de Calidad en la Construcción, publicado en B.O.C y L nº 79 de 26-04-1991, dispone en su artículo 2º, "En todos los proyectos de obras deberán incluirse un programa de control de calidad valorado que especifique las actuaciones de control necesarias para conseguir el nivel de calidad previsto".

2. Plan de control.

El Plan de Control para este proyecto comprende el Plan de Control para los firmes granulares.

La medición total para este camino es de:

M³ de material granular 5 088,00 m³

3. Ensayos.

Establecido el Plan de Control, se trata de determinar la naturaleza, tipo y la frecuencia del ensayo a realizar.

3.1. Naturaleza del ensayo.

Para los dos Planes de control establecidos en la naturaleza de los ensayos es doble:

- Ensayos de identificación de materiales.
- Ensayos de control de ejecución.

3.2. Tipos de ensayo.

El resultado final queda reflejado en el cuadro siguiente:

MATERIAL GRANULAR			
	Tipo	Frecuencia	Numero
De identificación	Humedad natural	1/3 500 m ³	2
	Granulometría	1/3 500 m ³	2
	Limites Atterberg	1/3 500 m ³	2
	Equivalente de arena	1/3 500 m ³	2
De control de ejecución	Densidad y humedad in situ	1/10 000 m ²	1
	Proctor modificado	1/5 000 m ³	1
	Coef. Desgaste de los Angeles	1/5 000 m ³	1

4. Valoración.

Para realizar una valoración correcta del Plan es preciso justificar previamente la correspondencia entre la frecuencia de los análisis y el número de ensayo a realizar.

El número de ensayos de identificación a realizar es de 1.

Los precios unitarios de los diferentes análisis son los del mercado correspondiente al año 2012.

MATERIAL GRANULAR			
TIPO	NUMERO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL EUROS
Humedad natural	2	40,00	80,00
Granulometría	2	46,00	92,00
Limites Atterberg	2	49,00	98,00
Equivalente de arena	2	100,00	200,00
Densidad y humedad in situ	1	45,00	45,00
Proctor modificado	2	89,00	178,00
Coef. Desgaste los Angeles	2	95,00	190,00
SUBTOTAL			883,00

5. Conclusión.

El Plan de control de Calidad valorado asciende a la cantidad de OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS (**883,00 €**), que resulta inferior al 1% de la ejecución Material del Proyecto, por lo cual dicha cantidad correrá a cargo de la Contrata sin que figure en los presupuestos.

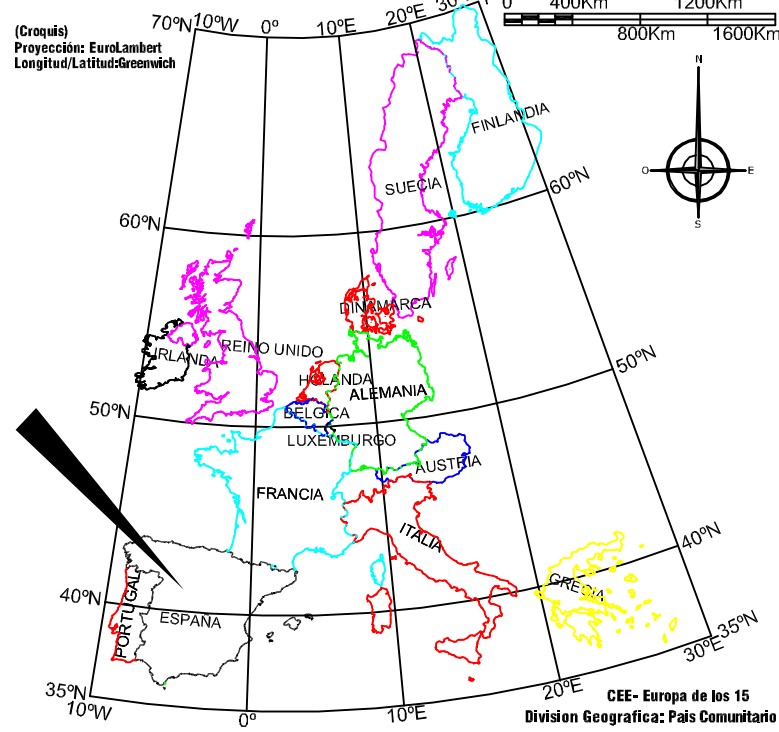
DOCUMENTO 2

Planos

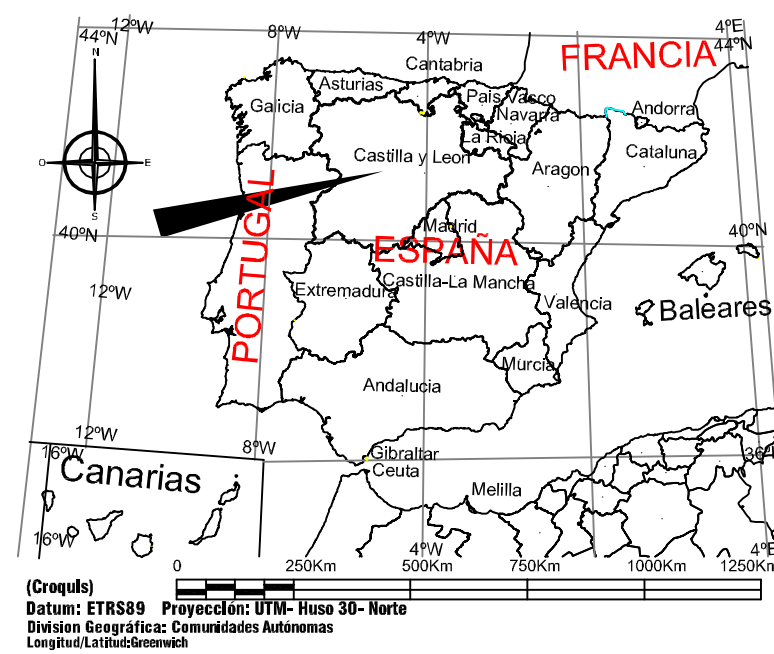
ÍNDICE PLANOS

- 1. Plano de situación**
- 2. Plano de localización**
- 3. Plano de emplazamiento**
- 4. Plano de planta**
- 5-1. Planta y perfil longitudinal**
- 5-2. Planta y perfil longitudinal**
- 5-3. Planta y perfil longitudinal**
- 6-1. Perfiles transversales**
- 6-2. Perfiles transversales**
- 7. Obras de fábrica. Caños y pasos salva cunetas**
- 8. Sección tipo**

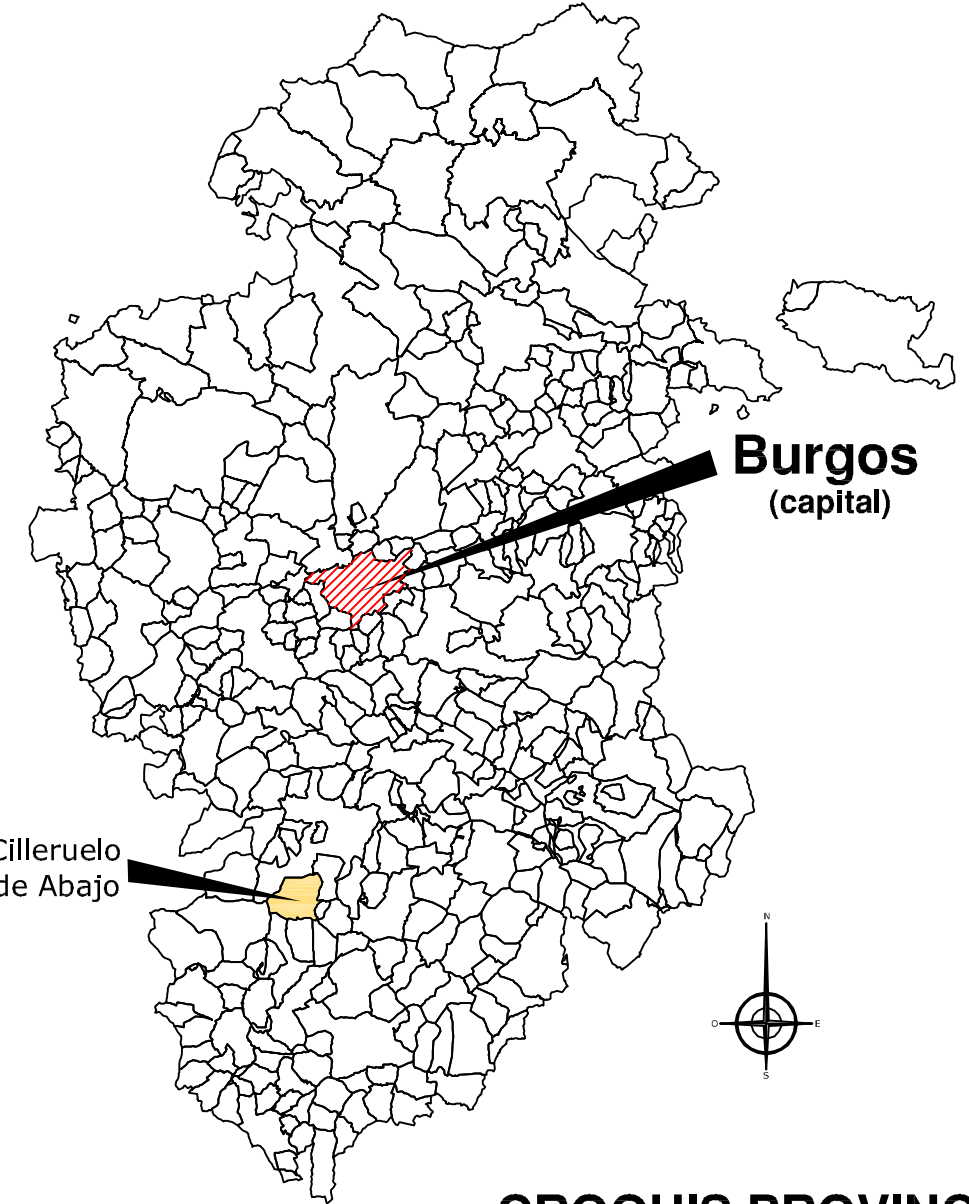
SITUACIÓN A NIVEL COMUNITARIO



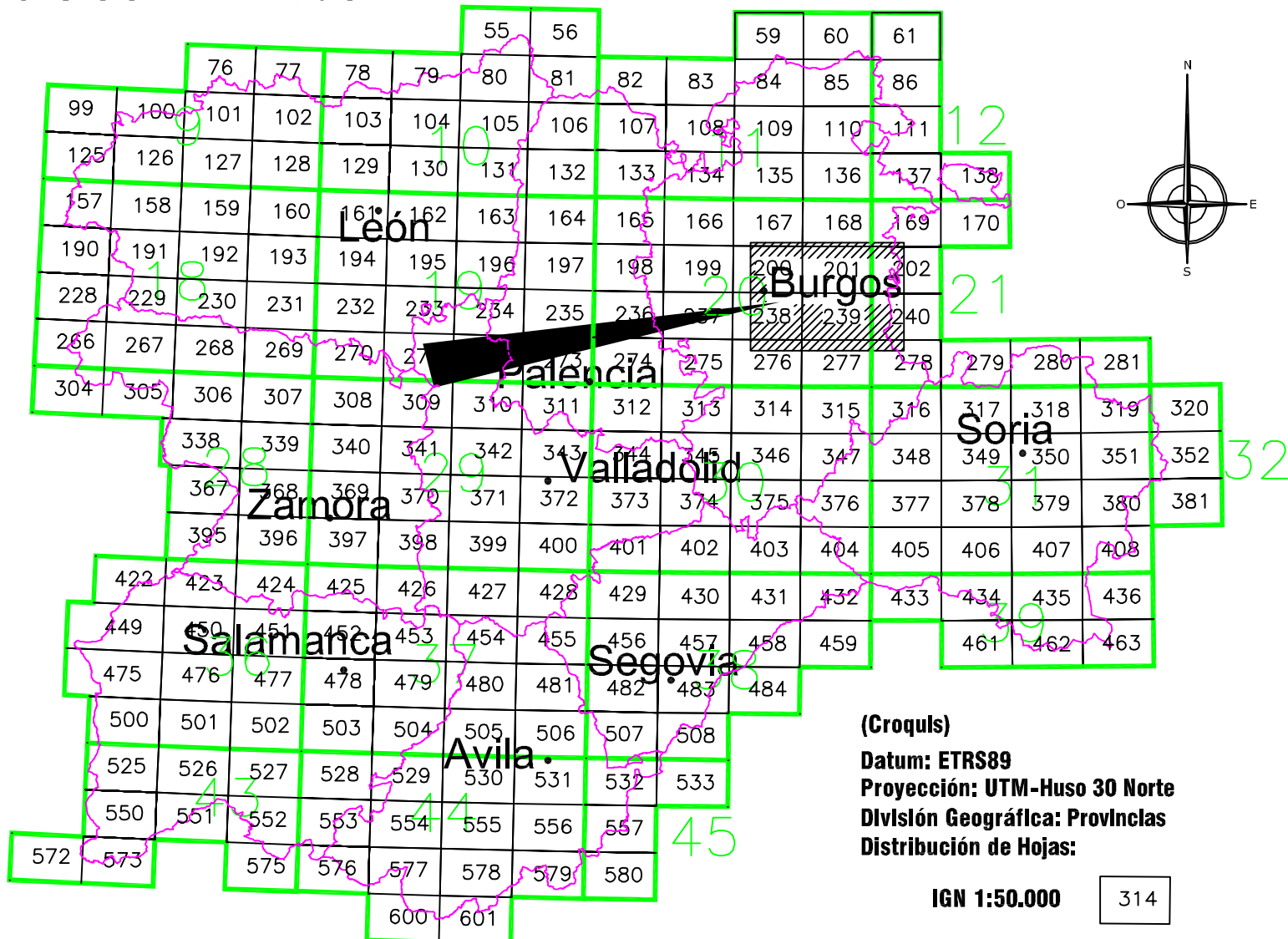
SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL



PROVINCIA DE BURGOS



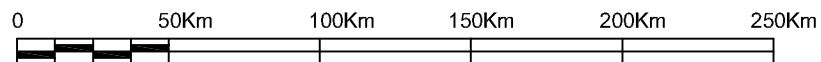
SITUACIÓN A NIVEL REGIONAL



(Croquis)
Datum: ETRS89
Proyección: UTM-Huso 30 Norte
División Geográfica: Provincias
Distribución de Hojas:

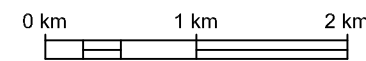
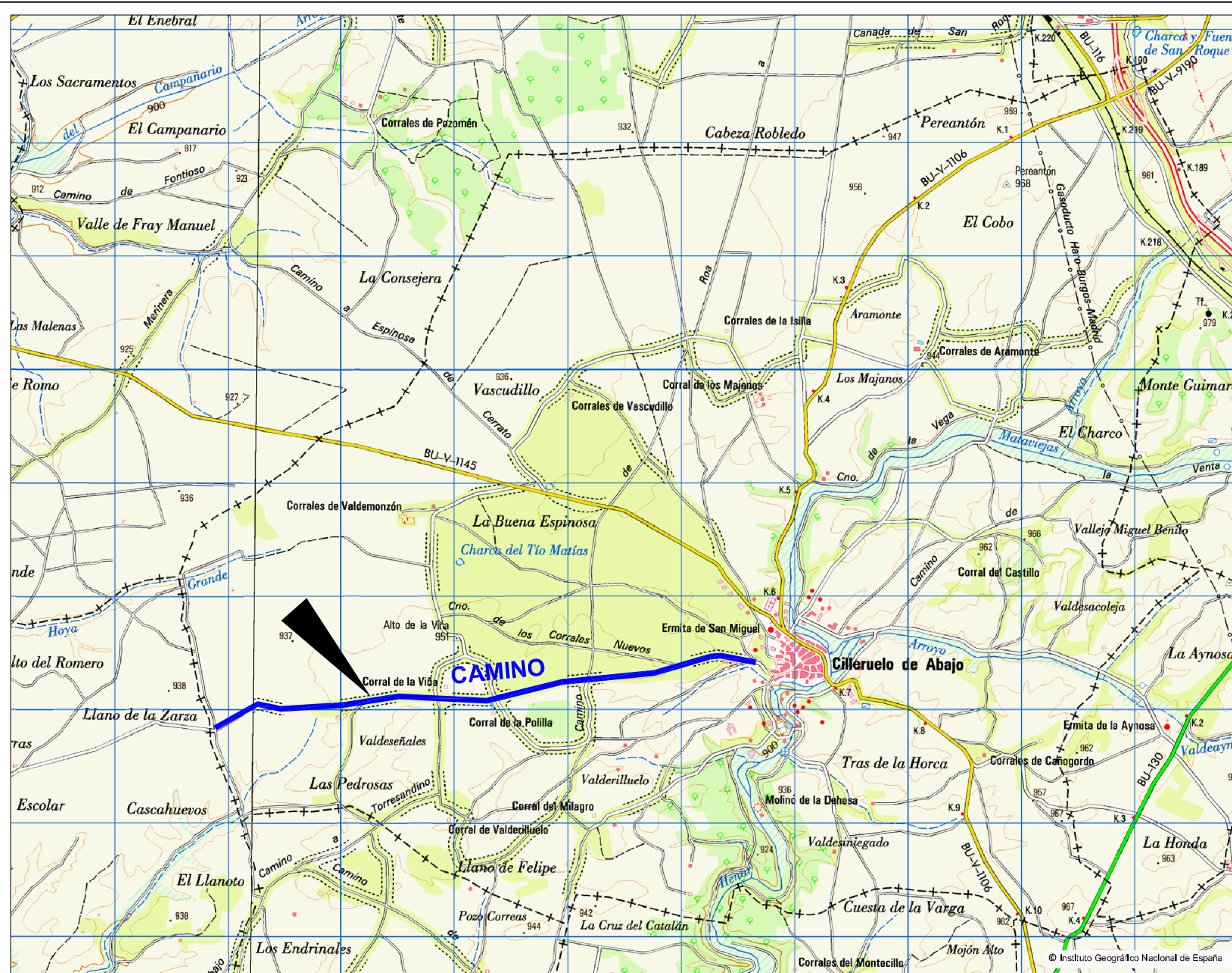
IGN 1:50.000 314

IGN 1:200.000 30

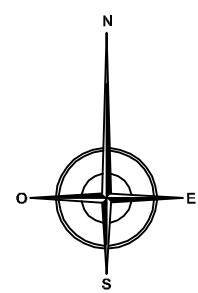


CROQUIS PROVINCIAL

<p>ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</p>		
<p>TITULO PROYECTO: PROYECTO DE MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DE UN CAMINO RURAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CILLERUELO DE ABAJO (BURGOS)</p>		
<p>PLANO: SITUACIÓN</p>		
<p>TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural</p>	<p>FECHA: Mayo-2013</p>	<p>Nº PLANO: 1</p>
<p>CONVOCATORIA: Junio 2013</p>	<p>ESCALA: S/E</p>	<p>FIRMA: LA ALUMNA:</p>
<p>PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE CILLERUELO DE ABAJO</p>		



Escala: 1/50000



Escala: 1/200000



Datum: ETRS89
Proyección: UTM Huso 30 N

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO PROYECTO
PROYECTO DE MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DE UN CAMINO RURAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CILLERUELO DE ABAJO (BURGOS)

PLANO:
LOCALIZACIÓN

TITULACIÓN:
 Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

CONVOCATORIA: Jun10 2013

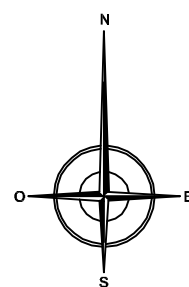
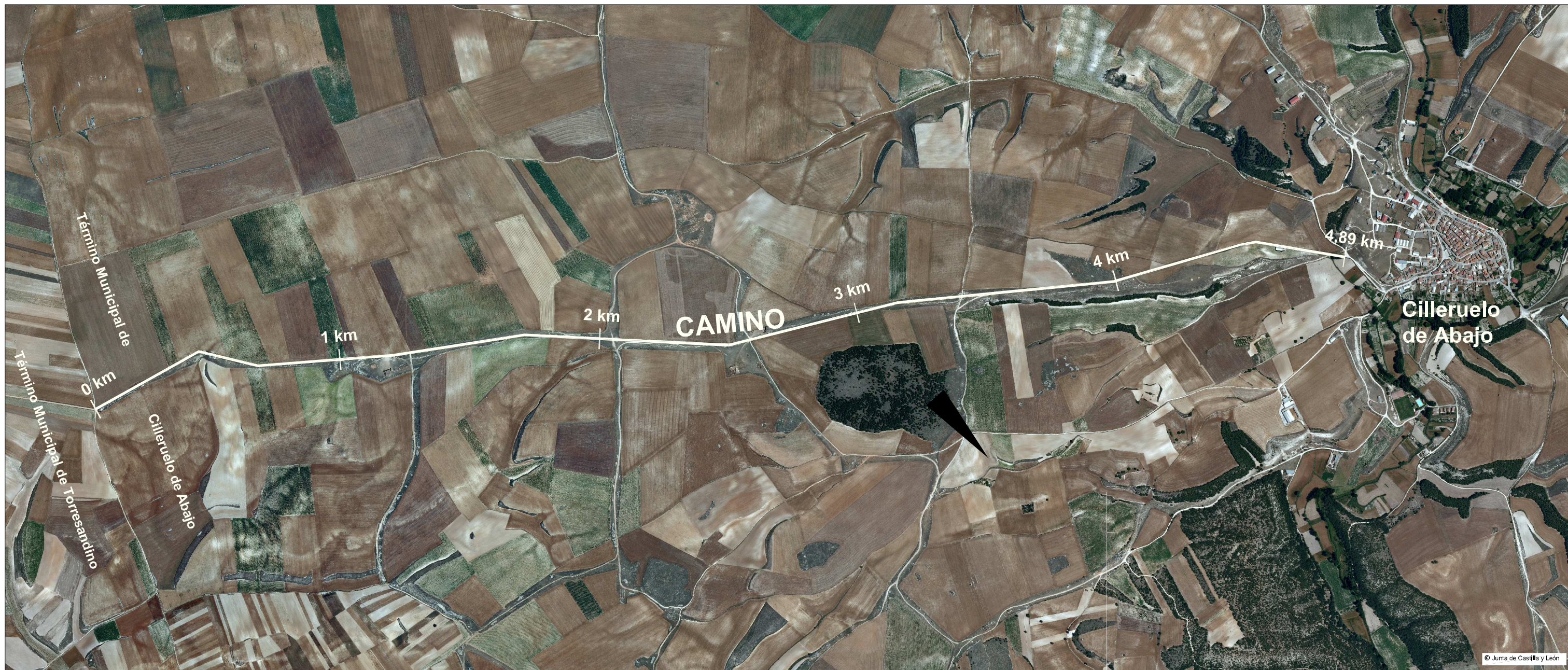
FECHA:
 Mayo-2013

ESCALA:
 1:200000
 1: 50000

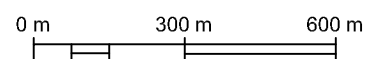
Nº PLANO:
 2

FIRMA:
 EL ALUMNO:

PROMOTOR:
 AYUNTAMIENTO DE CILLERUELO DE ABAJO



Escala 1:15000



Datum: ETRS89
Proyección: UTM Huso 30 N

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO PROYECTO
PROYECTO DE MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DE UN CAMINO RURAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CILLERUELO DE ABAJO (BURGOS)

PLANO: **EMPLAZAMIENTO**

TITULACIÓN:
 Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural
 CONVOCATORIA: Junio 2013

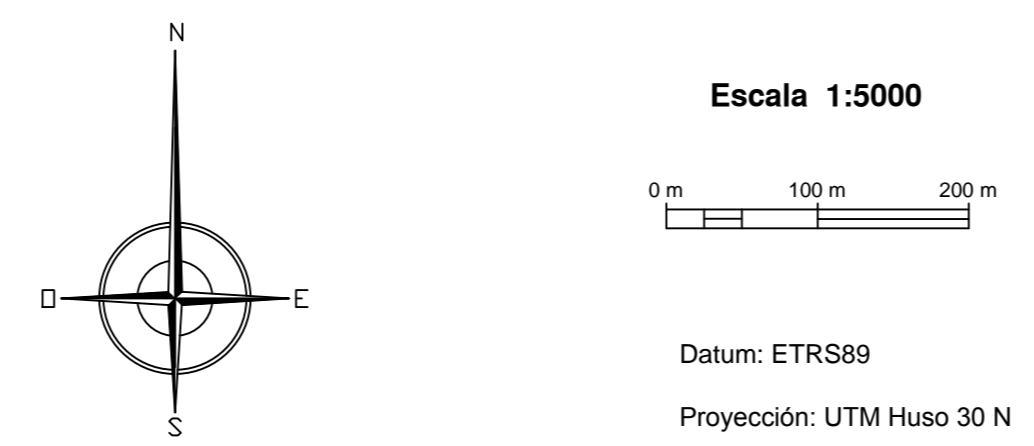
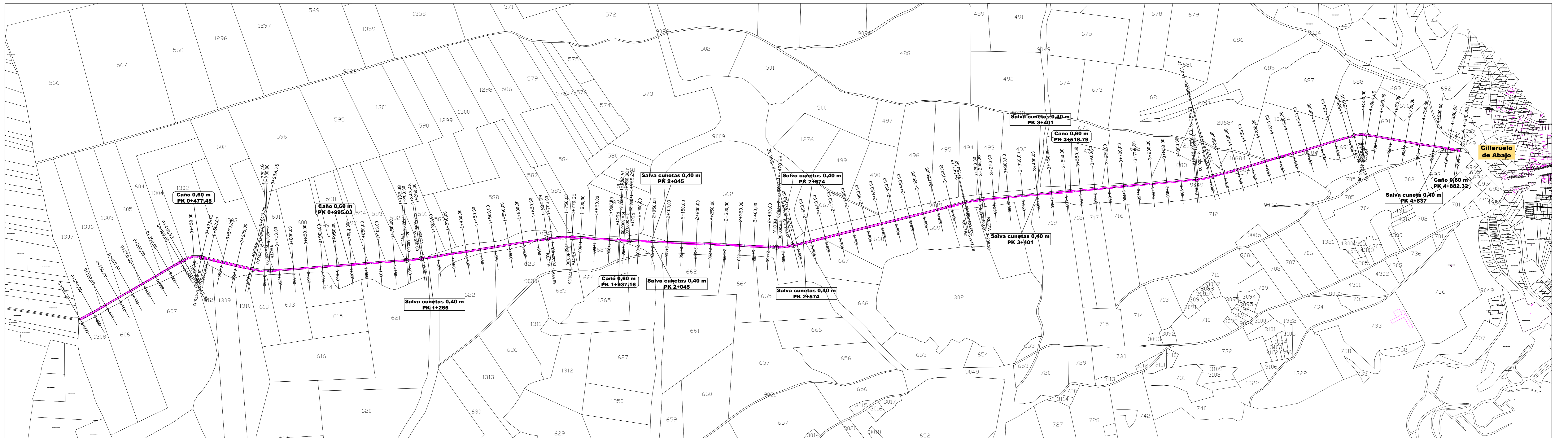
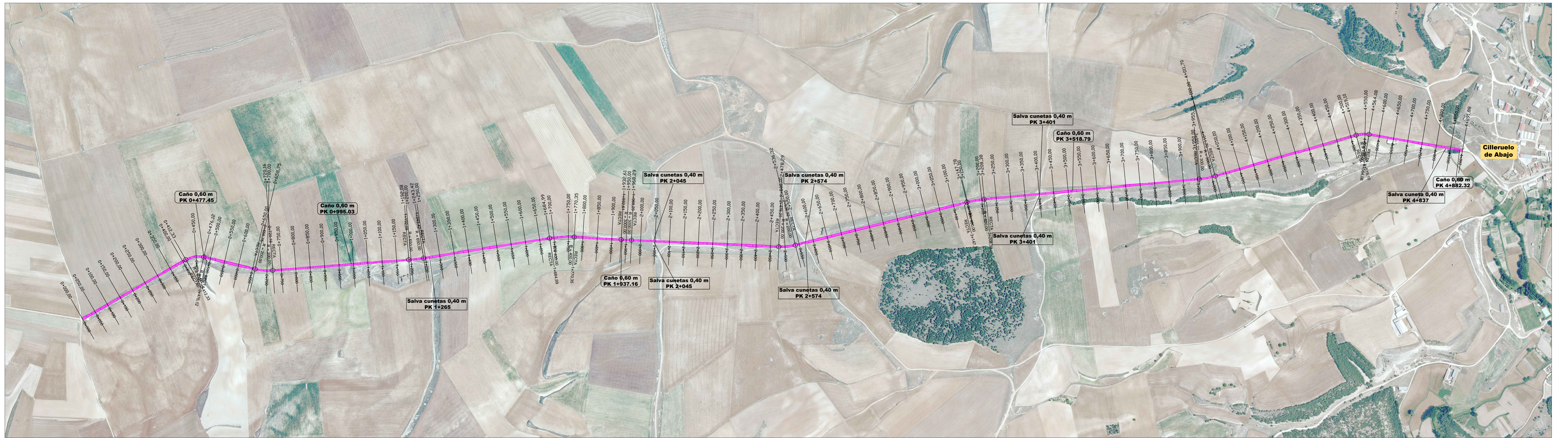
FECHA:
Mayo-2013

Nº PLANO: **3**

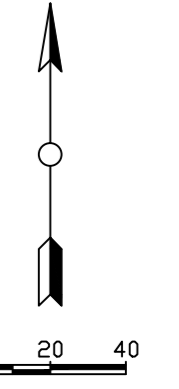
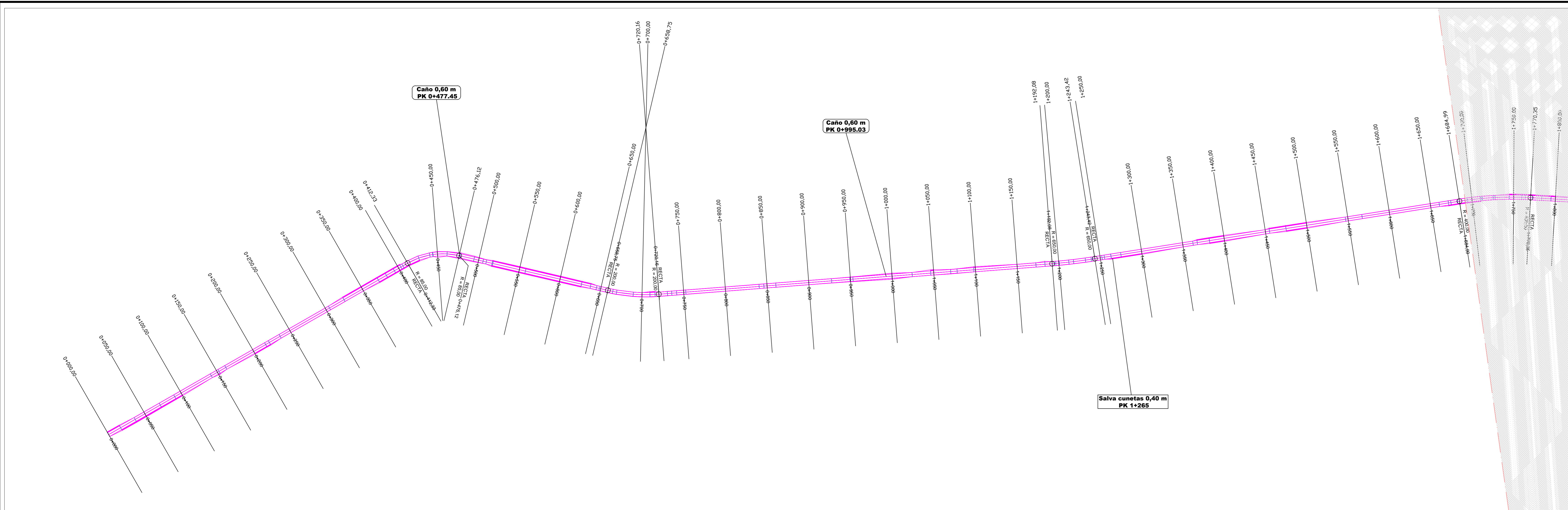
ESCALA:
1:15000

FIRMA:
 EL ALUMNO:

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE CILLERUELO DE ABAJO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO DE MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DE UN CAMINO RURAL EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CILLERUELO DE ABAJO (BURGOS)		
PLANO: PLANTA		
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural	FECHA: Mayo-2013	N° PLANO: 4
CONVOCATORIA: Junio 2013	ESCALA: 1:5000	FIRMA: LA ALMAA:
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE CILLERUELO DE ABAJO		Foto: Evangelina García Sanz



Perfil Longitudinal: Eje Escalas - V: 200 H:2000

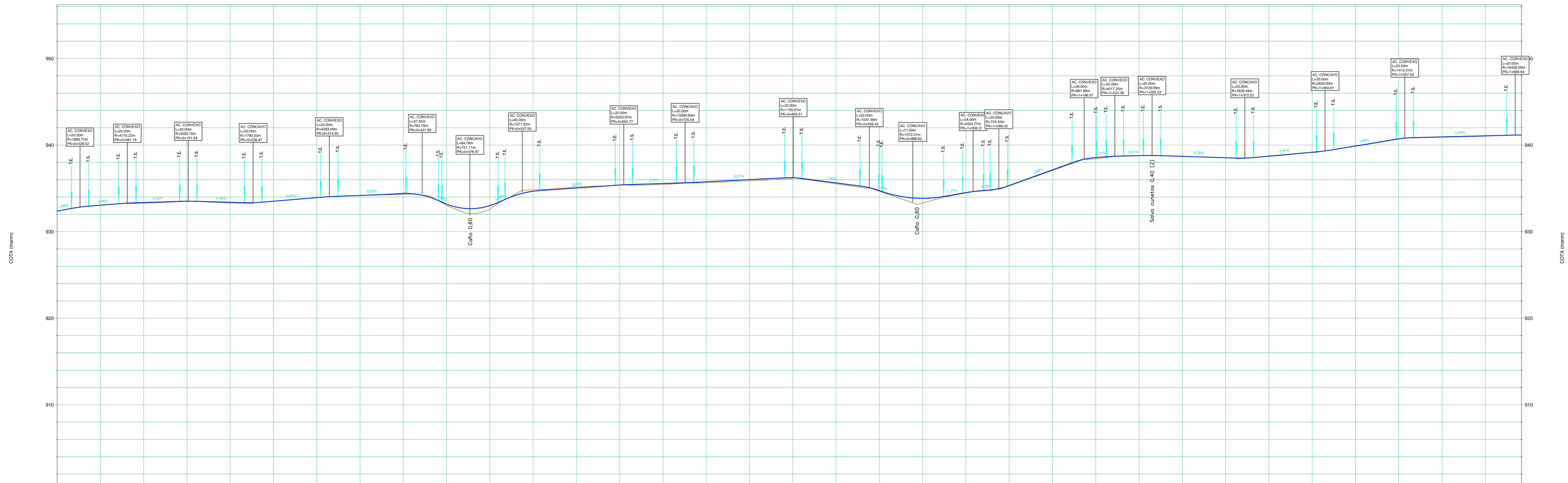
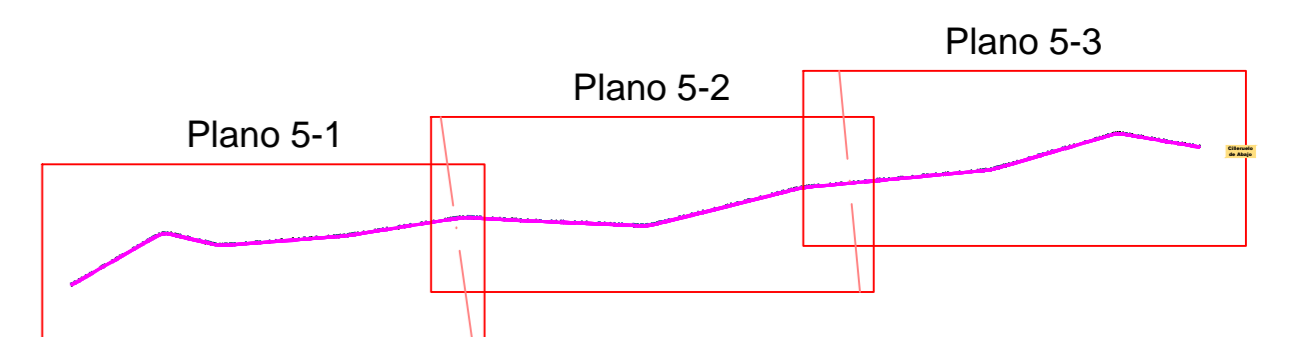
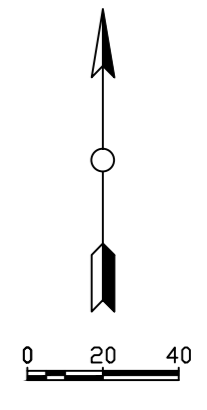
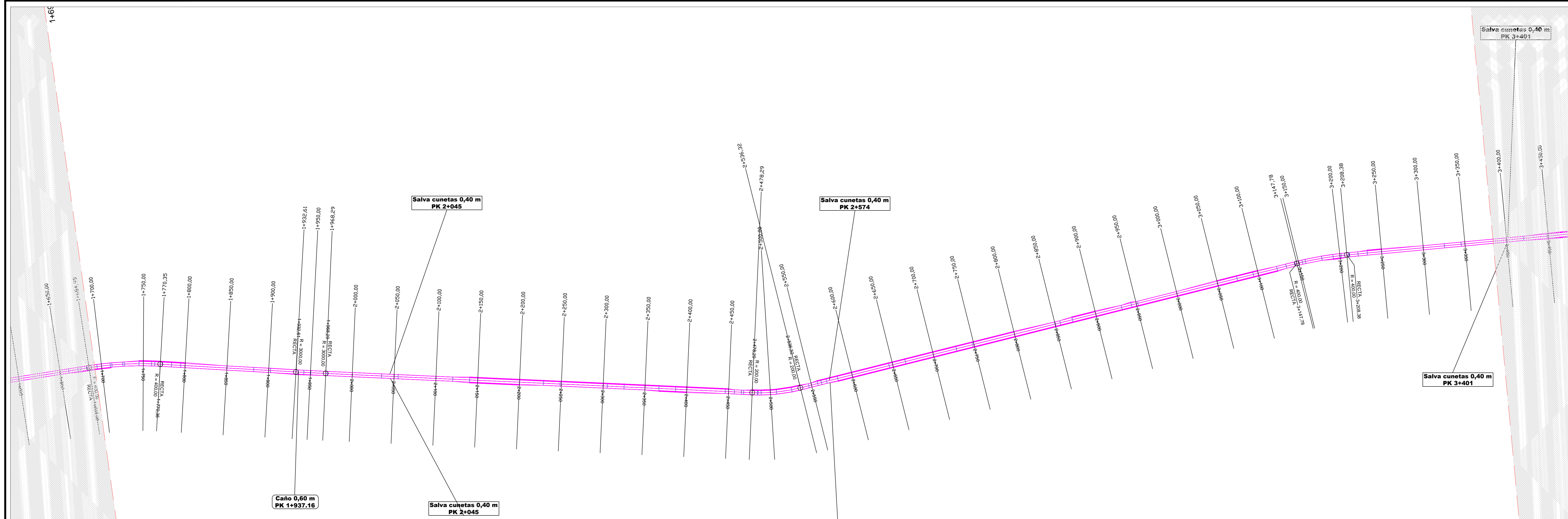


Table with 5 columns: PK, DISTANCIA AL ORIZON, DISTANCIA PARCIAL, COTA DE LA RASANTE, COTA DEL TERRENO, COTA RUSA DESMONT, COTA RUSA TERRAPLEN, GEOMETRIA VERTICAL, ALINEACIONES, and PERALTE.

Gráfico de distribución de planos



Project information block including: ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, TITULO PROYECTO: PROYECTO DE MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DE UN CAMINO RURAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CILLERUELO DE ABAJO (BURGOS), PLANO: PLANTA Y PERFIL LOGITUDINAL, TITULACION: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural, CONVOCATORIA: Junio-2013, N° PLANO: 5-1, ESCALA: H 1:2000 V 1:200, PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE CILLERUELO DE ABAJO, FECHA: Junio-2013, FIRMA: JA ALONSO, and Fig: Eusebio Garcia Gonzalez.



Perfil Longitudinal: Eje Escalas - V: 200 H:2000

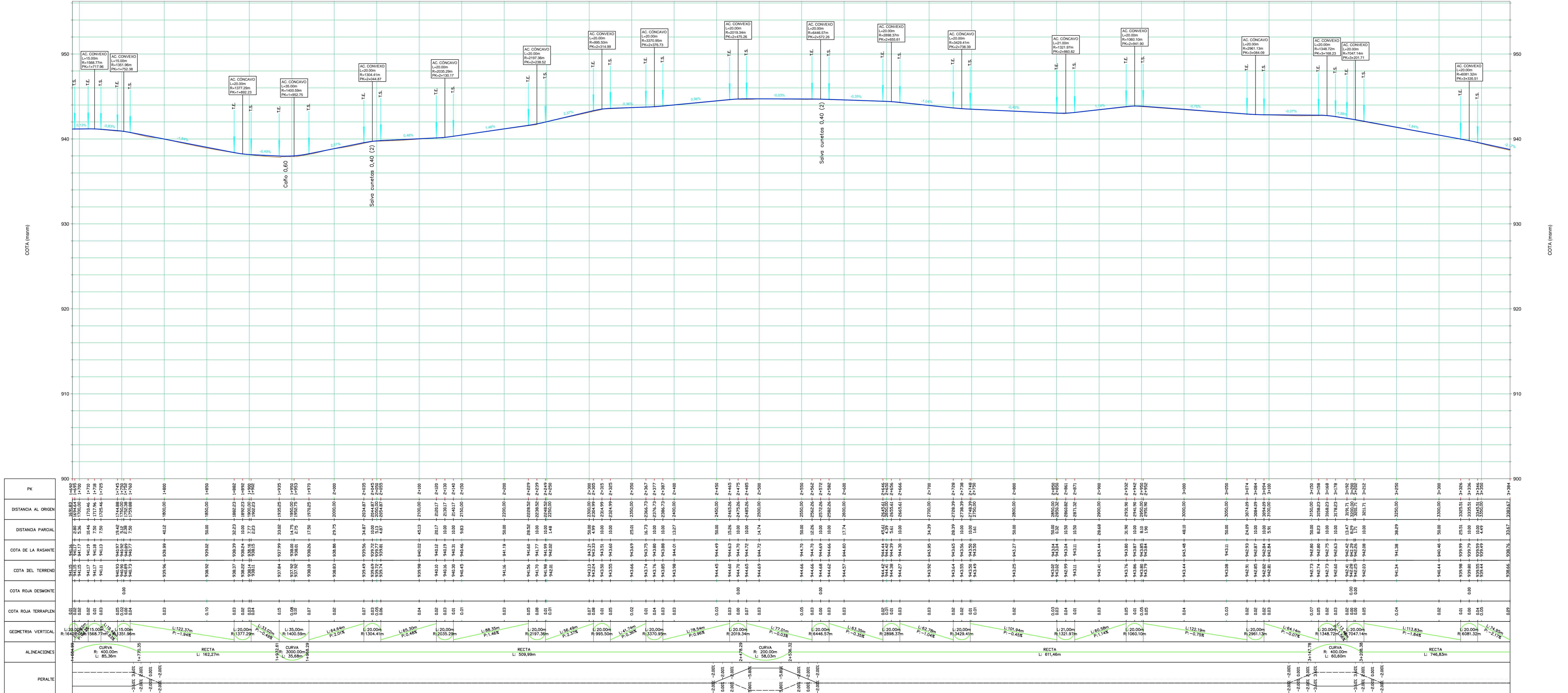
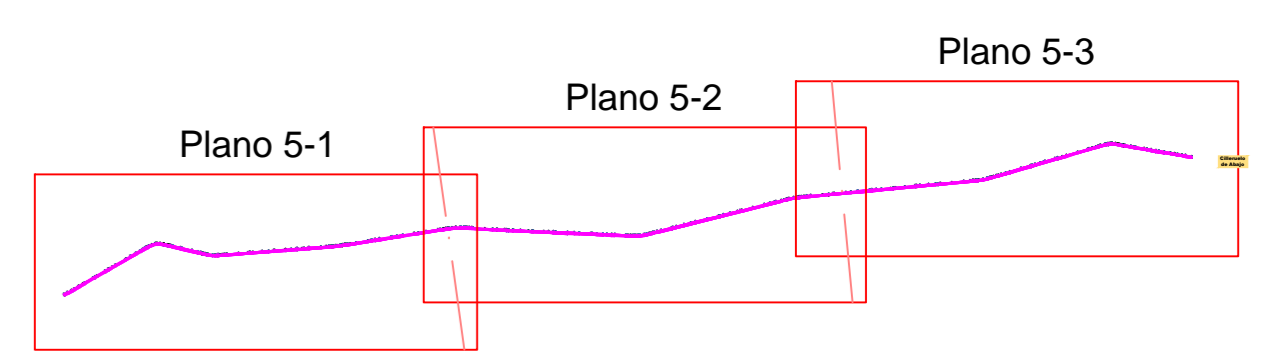
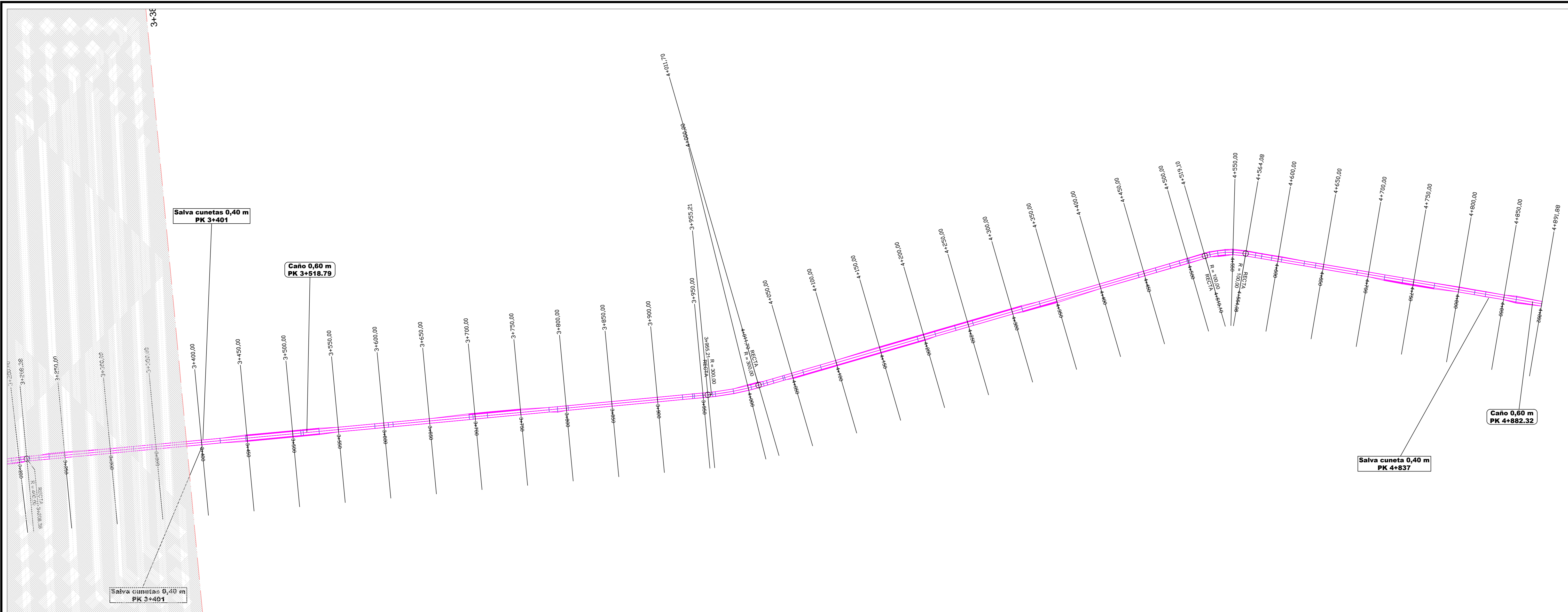


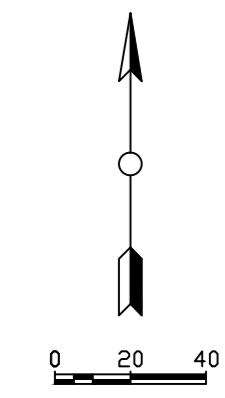
Gráfico de distribución de planos



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
TÍTULO PROYECTO: PROYECTO DE MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DE UN CAMINO RURAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CILLERUELO DE ABAJO (BURGOS)
PLANO: PLANTA Y PERFIL LOGITUDINAL
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural
CONVOCATORIA: Junio-2013
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE CILLERUELO DE ABAJO
FECHA: Junio-2013
ESCALA: H 1:2000 V 1:200
Nº PLANO: 5-2
FIRMA: LA ALUBKA
Fig. Engraheta García González



Cilleruelo de Abajo



Perfil Longitudinal: Eje
Escala - V: 200 H:2000

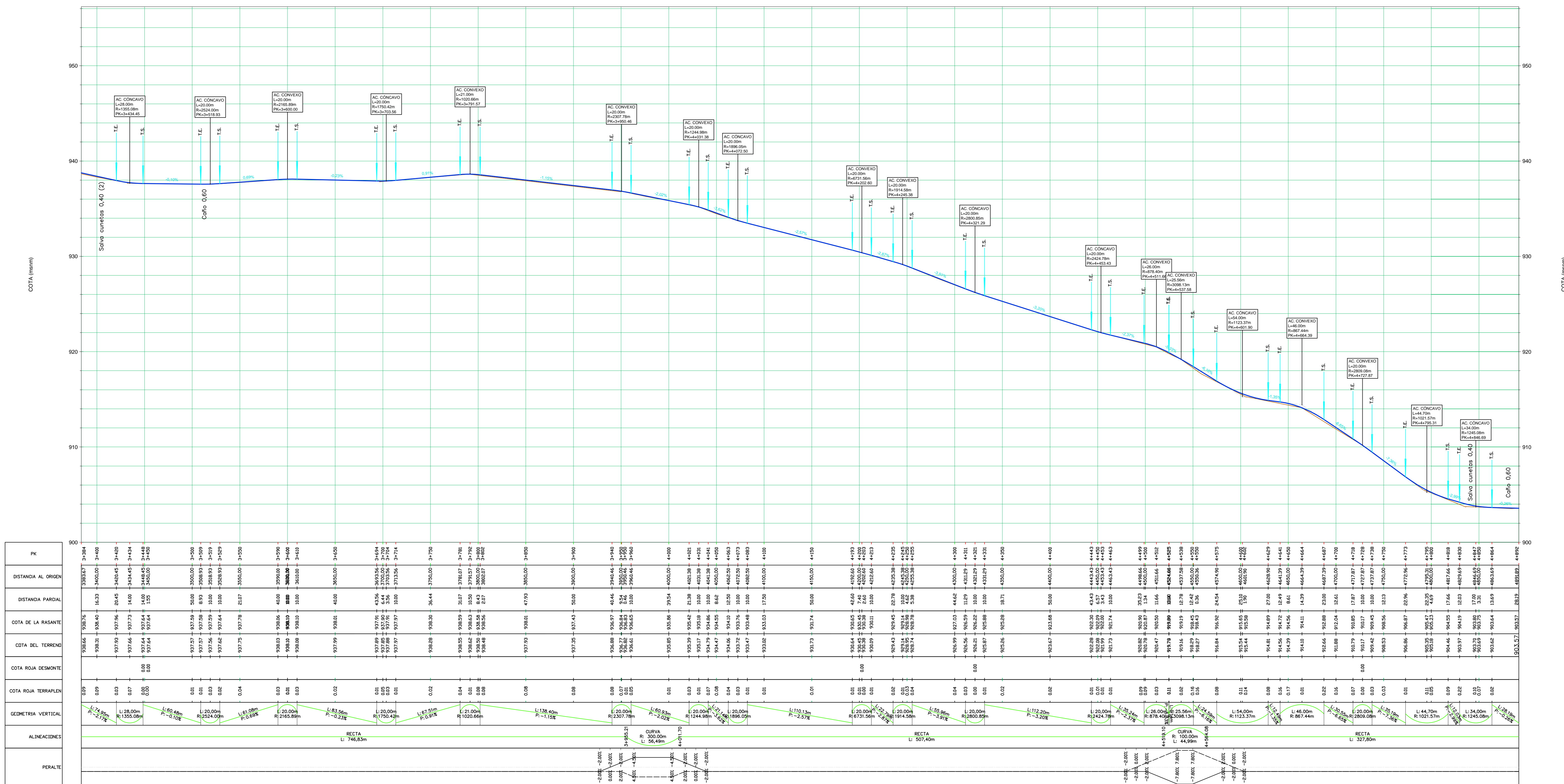


Gráfico de distribución de planos



ESCUOLA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO PROYECTO:
PROYECTO DE MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DE UN CAMINO RURAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CILLERUELO DE ABAJO (BURGOS)

PLANO: **PLANTA Y PERFIL LOGITUDINAL**

TITULACION:
Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

CONVOCATORIA: Junio-2013

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE CILLERUELO DE ABAJO

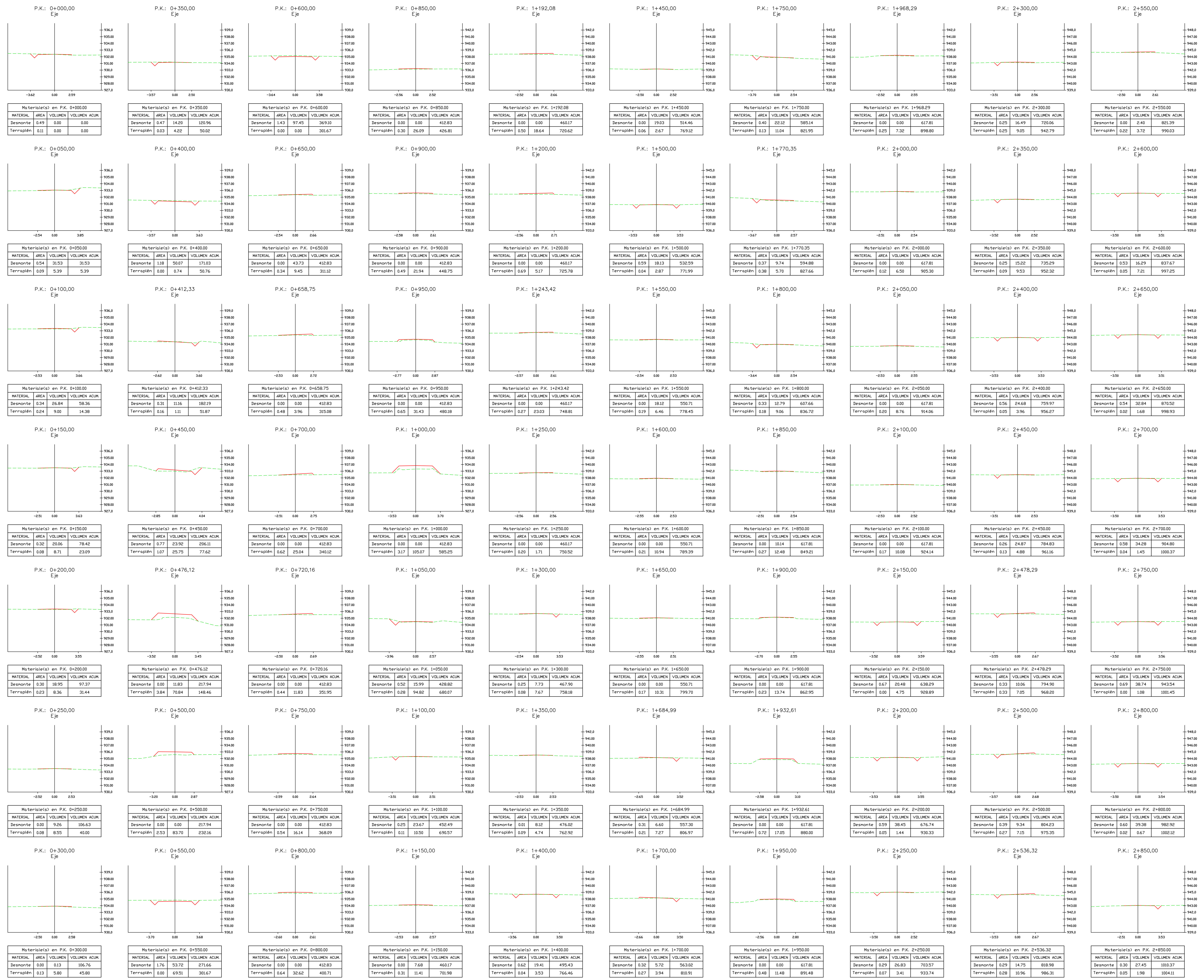
FECHA: Junio-2013

ESCALA: H 1:2000
V 1:200

Nº PLANO: 5-3

FIRMA: LA ALIENIA

Fig: Evangelina García González



ESCUOLA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO PROYECTO:
PROYECTO DE MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DE UN CAMINO RURAL EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CILLERUELO DE ABAJO (BURGOS)

PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES

TITULACION:
 Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

CONVOCATORIA:
 Junio-2013

PROMOTOR:
 AYUNTAMIENTO DE CILLERUELO DE ABAJO

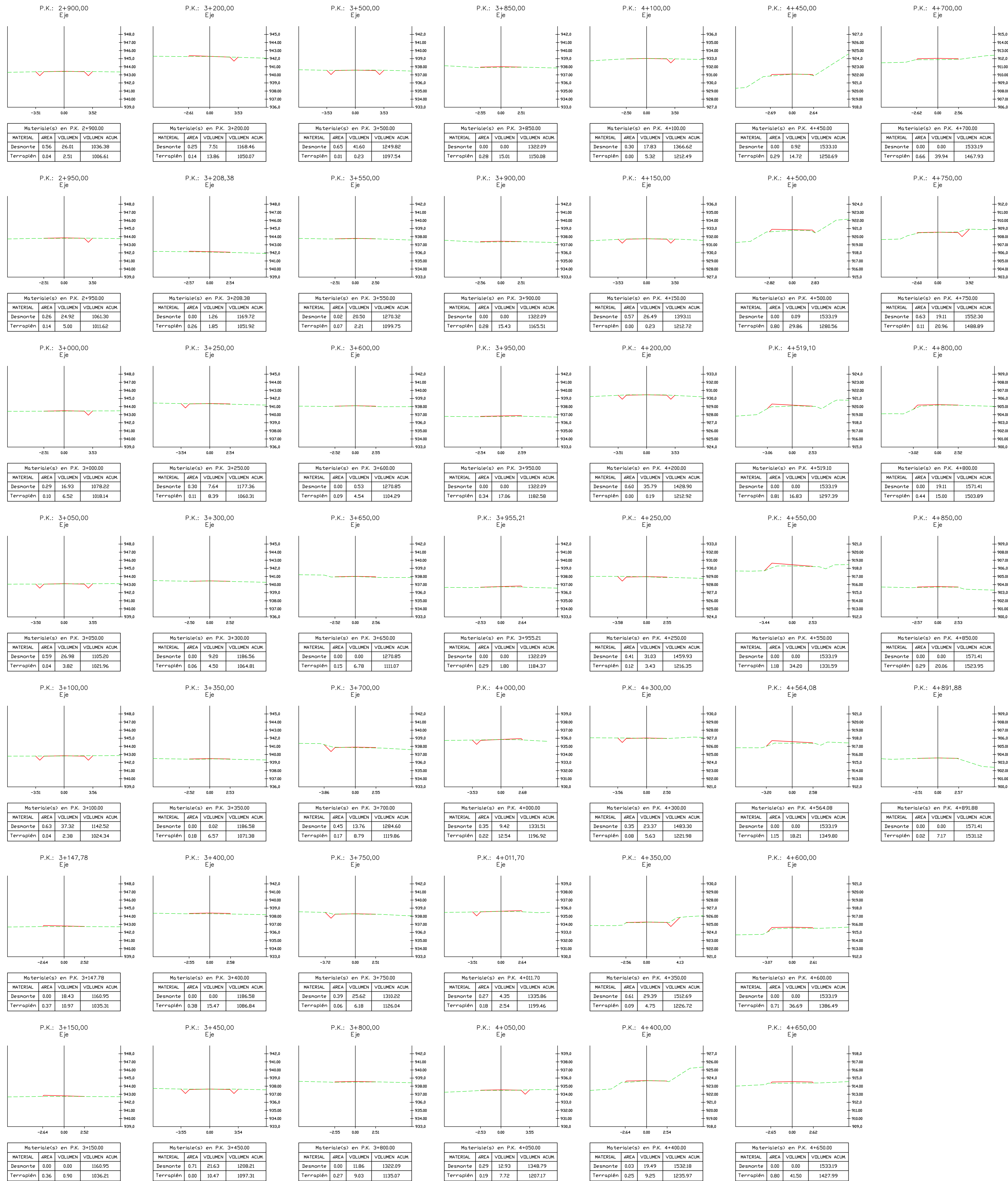
FECHA:
 Junio-2013

ESCALA:
 H 1:200
 V 1:200

Nº PLANO:
6-1

FIRMA:
 M. ALONSO

Foto: Eusebio García González

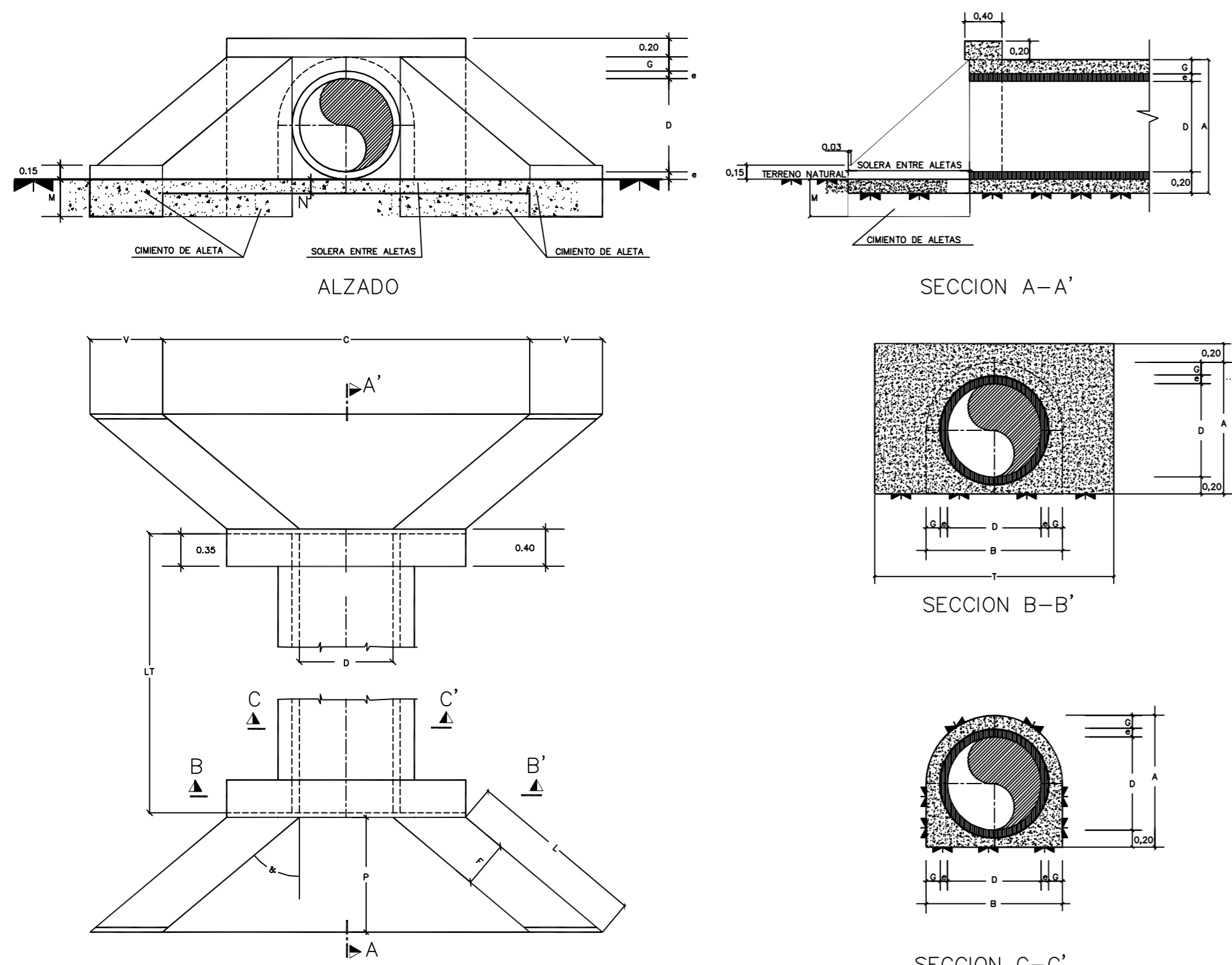


ESCUOLA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO PROYECTO:
PROYECTO DE MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DE UN CAMINO RURAL EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CILLERUELO DE ABAJO (BURGOS)

PLANO: **PERFILES TRANSVERSALES**

TITULACION: Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural	FECHA: Junio-2013	Nº PLANO: 6-2
CONVOCATORIA: Junio-2013	ESCALA: H 1:200 V 1:200	FIRMA: M. ALONSO
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE CILLERUELO DE ABAJO	Fto: Eusebio García González	

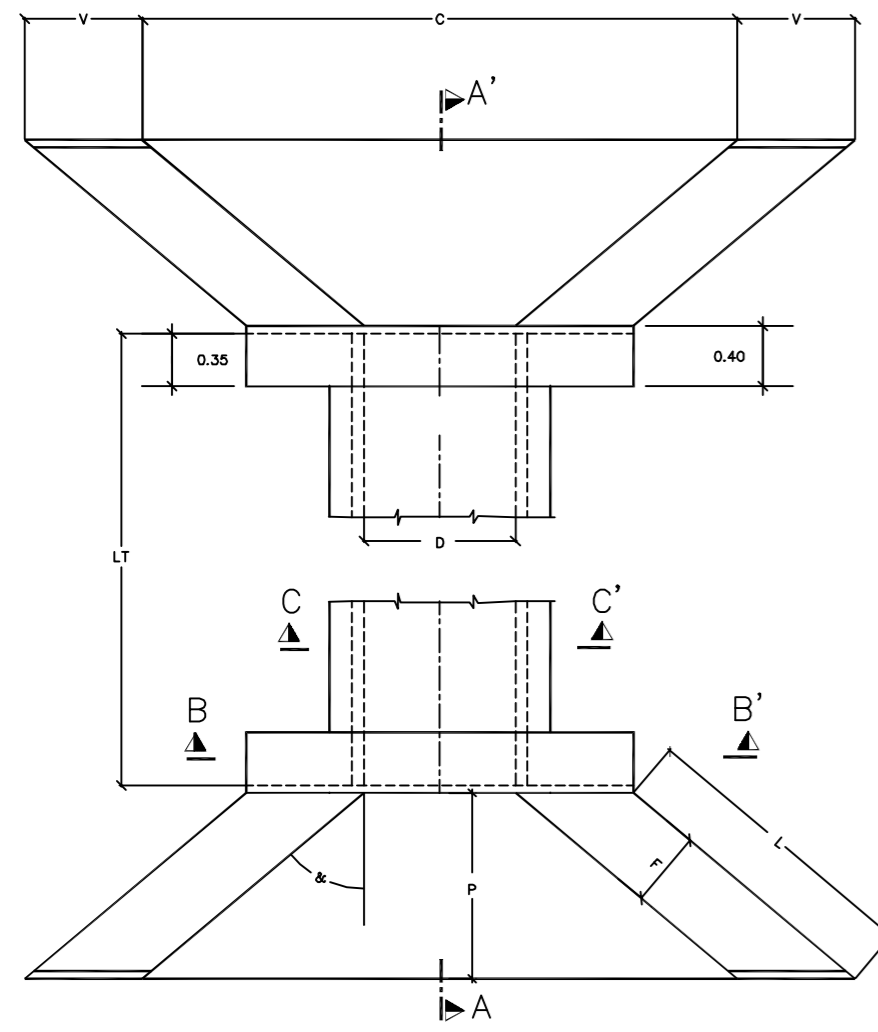


ALZADO

SECCION A-A'

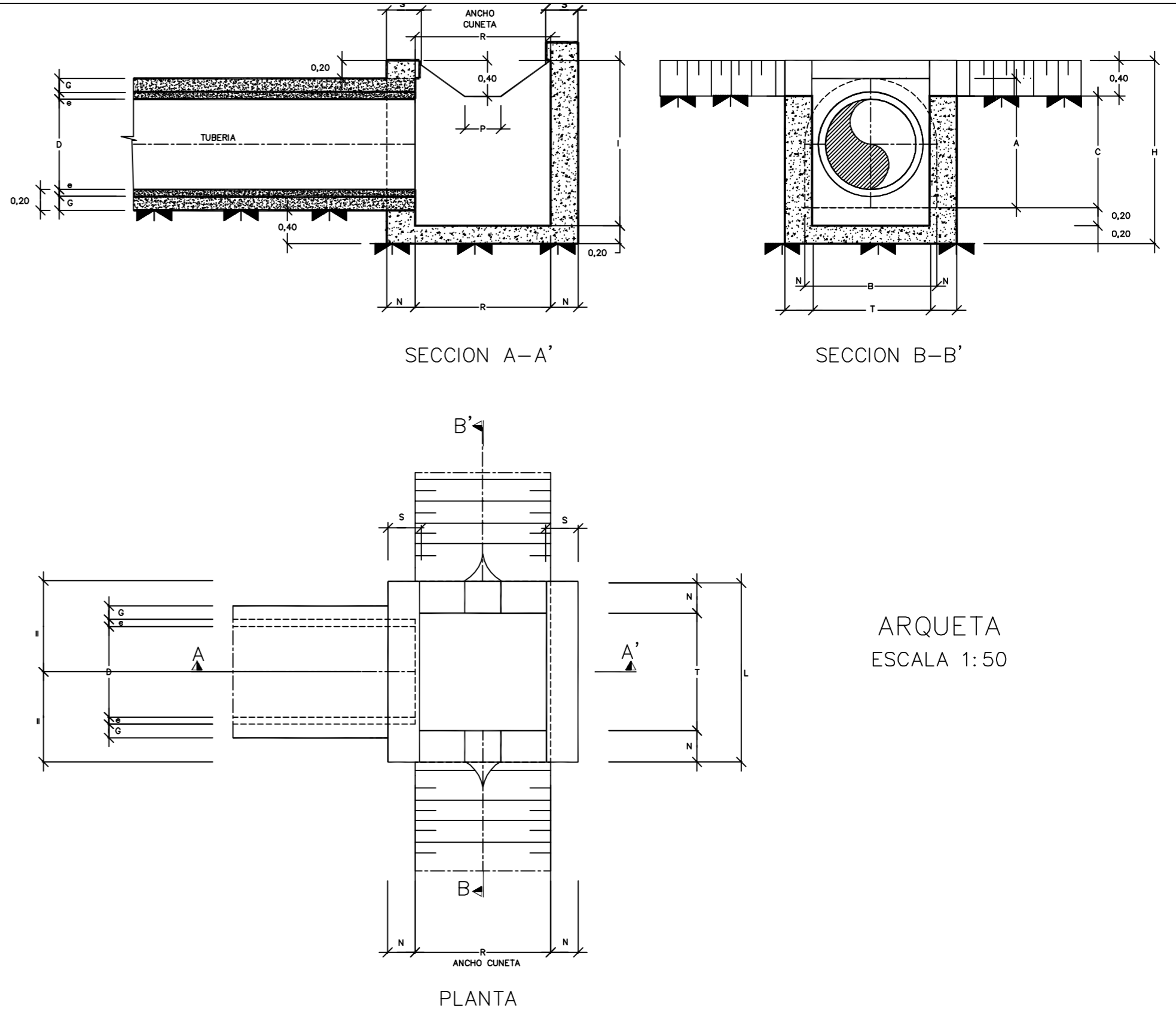
SECCION B-B'

SECCION C-C'



PLANTA

EMBOCADURA CAÑO SENCILLO
ESCALA 1:50



SECCION A-A'

SECCION B-B'

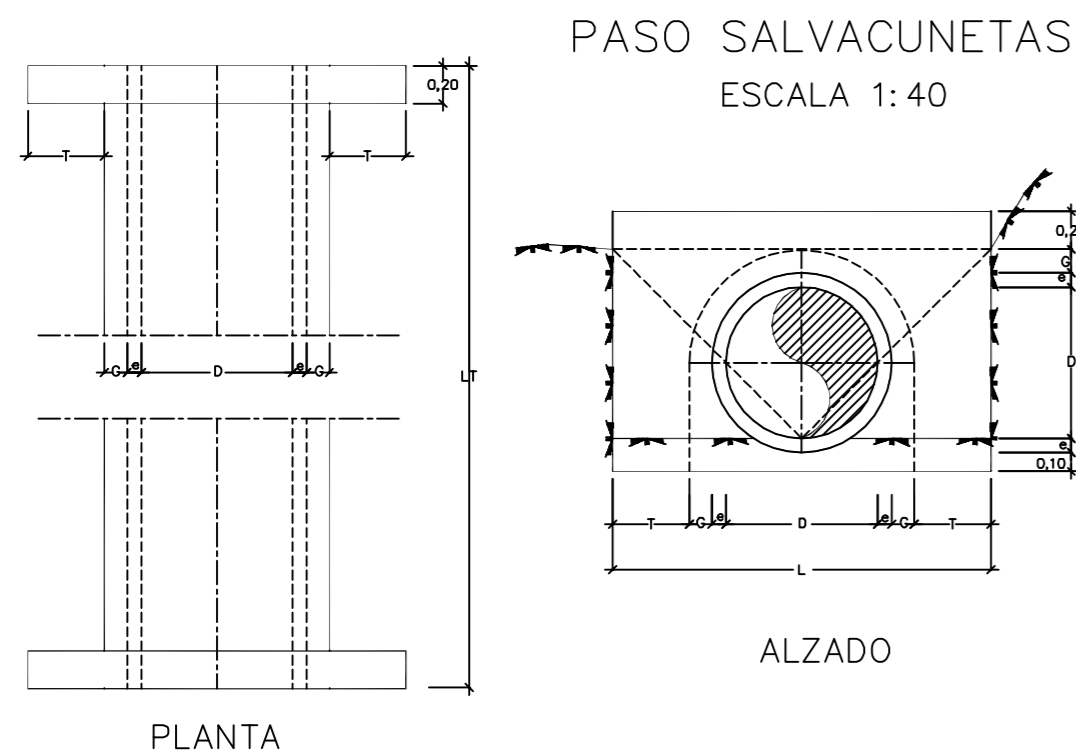
PLANTA

ARQUETA
ESCALA 1:50

CAÑOS DE HORMIGÓN SIMPLES									
DIMENSIONES					MEDICIONES/M.L.				
D	e	G	B	A	Excavación	Solera	Alzado	Estribas	
m.	m.	m.	m.	m.	m ³	m ³	m ³	m ³	
0,3	0,035	0,10	1,57	0,635	0,362	0,109	0,110	0,035	
0,4	0,04	0,10	0,68	0,74	0,503	0,129	0,143	0,050	
0,5	0,05	0,12	0,84	0,87	0,731	0,157	0,215	0,076	
0,6	0,06	0,12	0,96	0,98	0,941	0,176	0,259	0,099	
0,8	0,075	0,14	1,23	1,215	1,494	0,220	0,403	0,162	
1,00	0,08	0,15	1,46	1,43	2,088	0,260	0,542	0,229	

EMBOCADURAS PARA CAÑOS SIMPLES																			
DIMENSIONES															MEDICIONES/UD.				
D	e	G	B	A	C	L	P	F	V	T	M	N	&	Excavación	Solera y	Das	Imposta	Encofrado	
m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	Mecan.	Margal	cimentoc.	aletas	m ³	m ³
0,3	0,035	0,10	0,57	0,635	1,50	0,85	0,60	0,20	0,28	0,86	0,25	0,10	45	0,206	0,134	0,134	0,132	0,069	2,501
0,4	0,04	0,10	0,68	0,74	1,90	1,06	0,75	0,20	0,28	0,96	0,25	0,10	45	0,372	0,187	0,187	0,189	0,077	3,322
0,5	0,05	0,12	0,84	0,87	2,30	1,27	0,90	0,25	0,35	1,20	0,30	0,12	45	0,680	0,334	0,334	0,329	0,096	3,928
0,6	0,06	0,12	0,96	0,98	2,70	1,48	1,05	0,25	0,35	1,30	0,30	0,12	45	1,036	0,422	0,422	0,429	0,104	5,322
0,8	0,075	0,14	1,23	1,215	3,30	1,64	1,05	0,30	0,47	1,74	0,40	0,14	50	1,711	0,683	0,683	0,692	0,139	7,119
1,00	0,08	0,15	1,46	1,43	3,86	1,87	1,20	0,30	0,47	1,94	0,40	0,15	50	2,649	0,874	0,874	0,913	0,155	9,239

ARQUETAS PARA CAÑOS SIMPLES																			
DIMENSIONES															MEDICIONES/UD.				
D	e	G	B	A	C	H	P	T	M	N	L	R	S	I	Excavación	Solera	Muros	Imposta	Encofrado
m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
0,3	0,035	0,10	0,57	0,635	0,435	1,235	0,30	0,50	0,20	0,25	1,00	0,70	0,25	1,035	1,067	0,220	0,564	0,100	2,276
0,4	0,04	0,10	0,68	0,74	0,54	1,34	0,30	0,60	0,20	0,25	1,10	0,80	0,25	1,14	1,404	0,264	0,703	0,110	5,114
0,5	0,05	0,12	0,84	0,87	0,67	1,47	0,35	0,70	0,25	0,30	1,30	0,90	0,30	1,27	2,128	0,364	1,114	0,156	6,718
0,6	0,06	0,12	0,96	0,98	0,78	1,58	0,35	0,80	0,25	0,30	1,40	1,00	0,30	1,38	2,663	0,420	1,327	0,168	7,922
0,8	0,075	0,14	1,23	1,215	1,015	1,615	0,40	1,00	0,30	0,35	1,70	1,20	0,35	1,615	4,494	0,612	2,230	0,238	11,057
1,00	0,08	0,15	1,46	1,43	1,23	2,03	0,40	1,30	0,30	0,35	2,00	1,50	0,35	1,83	7,060	0,840	3,105	0,280	15,751



PASO SALVACUNETAS
ESCALA 1:40

ALZADO

PASOS SALVACUNETAS Y PARAMENTOS LATERALES															
DIMENSIONES							MEDICIONES SALVACUNETAS / ML.					MEDICIONES/UD. DEL PARAMENTO		MEDICIONES/UD. DE LA IMPOSTA	
D	e	G	T	F	H	L	Excavación	Solera	Recubrimiento	Relleno	Encofrado	Hormigón	Encofrado	Hormigón	Encofrado
m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m ³	m ³	m ³	m ³	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²
0,3	0,035	0,06	0,155	0,005	0,535	0,8	0,268	0,103	0,065	0,152	0,79	0,043	0,434	0,032	0,40
0,4	0,040	0,06	0,200	0,000	0,640	1,0	0,390	0,133	0,088	0,238	1,00	0,065	0,652	0,040	0,48
0,5	0,050	0,10	0,300	0,050	0,850	1,4	0,700	0,199	0,180	0,528	1,30	0,142	1,416	0,056	0,64
0,6	0,060	0,12	0,370	0,000	0,940	1,7	0,950	0,272	0,218	0,698	1,60	0,199	1,775	0,068	0,76
0,8	0,075	0,12	0,405	0,005	1,175	2,0	1,350	0,325	0,348	0,968	1,99	0,263	2,632	0,080	0,88

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO PROYECTO:
PROYECTO DE MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DE UN CAMINO RURAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CILLERUELO DE ABAJO (BURGOS)

PLANO:
OBRAS DE FÁBRICA CAÑOS Y PASOS SALVACUNETAS

TITULACIÓN:
Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE CILLERUELO DE ABAJO

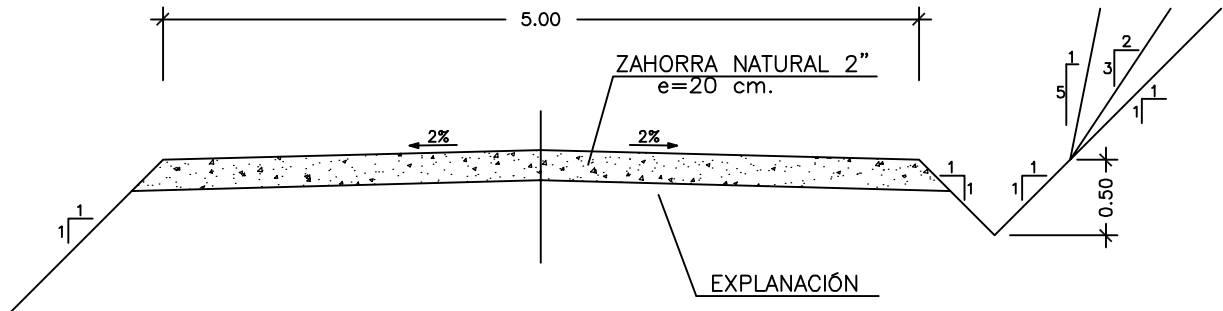
FECHA:
Mayo-2013

ESCALA:
1:50
1:40

Nº PLANO:
7

FIRMA:
LA ALUMNA:

SECCION TIPO DEL CAMINO



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO PROYECTO:

**PROYECTO DE MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DE UN CAMINO
 RURAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CILLERUELO DE ABAJO
 (BURGOS)**

PLANO:

SECCIÓN TIPO

TITULACIÓN:

Grado en Ingeniería Agraria y del Medio Rural

CONVOCATORIA: Junio 2013

PROMOTOR:

**AYUNTAMIENTO DE
 CILLERUELO DE ABAJO**

FECHA:

Mayo-2013

Nº PLANO:

8

ESCALA:

1:50

FIRMA:

LA ALUMNA:

Fdo: Evangelina García González

DOCUMENTO 3

Pliego de condiciones

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. Descripción de las obras incluidas en el proyecto.	5
1.1 Objeto y contenido del pliego	5
1.2 Situación	5
1.3 Principales características geométricas de la obra	5
1.4 Unidades de la obra a realizar.	5
2. Disposiciones generales relativas a los materiales y a las obras.	6
2.1 Materiales en general	6
2.2 Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales	6
2.3 Materiales no específicos en este pliego.	7
2.4 Trabajos en general	7
2.5 Equipos mecánicos	7
2.6 Análisis y ensayos para el control de calidad de las obras	7
2.7 Obras no incluidas o trabajos no especificados en el pliego.	8
3. Explanaciones	8
3.1 Replanteo del camino.	8
3.2 Trabajos previos.	8
3.2.1 Desbroce y despeje del área ocupada por el camino.	8
3.2.2 Medición y abono.	9
3.3 Superficie de fundación	9
3.3.1 Ejecución de las obras	9
3.3.2 Control de calidad	9
3.3.3 Medición y abono	10
3.4 Desmonte	10
3.4.1 Ejecución de las obras	10
3.4.2 Excavaciones en zonas de desmonte	11
3.4.3 Excavaciones en zanjas	11
3.4.4 Medición y abonos	11

3.5 Terraplén	11
3.5.1 Condiciones que han de cumplir los materiales	12
3.5.2 Control de calidad de los materiales	12
3.5.3 Ejecución de las obras	13
3.5.4 Control de calidad de las obras.	14
3.5.5 Medición y abonos.	14
4. Explanaciones mejoradas	14
4.1 Explanación mejorada con materiales naturales.	14
4.1.1 Condiciones que han de satisfacer los materiales	15
4.1.2 Control de calidad de los materiales	15
4.1.3 Ejecución de las obras	15
4.1.4 Control de las obras	16
4.1.5 Medición y abono	16
5. Bases	16
5.1 Bases granulares	16
5.1.1 Zahorra artificial	16
5.1.1.1 Condiciones generales que han de cumplir los materiales	16
5.1.1.2 Granulometría	16
5.1.1.3 Limpieza	17
5.1.1.4 Plasticidad	17
5.1.1.5 Ejecución de las obras	17
5.1.1.6 Tolerancia de la superficie acabada.	18
5.1.1.7 Limitaciones de la ejecución	18
5.1.1.8 Medición y abono.	18
5.1.2 Zahorra natural	18
5.1.2.1 Condiciones generales que han de cumplir los materiales.	18
5.1.2.2 Granulometría	19
5.1.2.3 Capacidad cortante	19
5.1.2.4 Plasticidad	20
5.1.2.5 Control de material de los materiales	20
5.1.2.6 Ejecución de la obra.	20
5.1.2.7 Limitaciones de la ejecución	21
5.1.2.8 Control de calidad de la obra.	21

5.1.2.9 Medición y abono.	22
6. Obras de fábrica	22
6.1 Objeto y contenido de este capítulo	22
6.2 Descripción de las obras	22
6.3 Obras accesorias	22
6.4 Variaciones de las obras proyectadas	22
6.5 Condiciones que han de satisfacer los materiales	23
6.5.1 Generalidades	23
6.5.2 Materiales filtrantes	23
6.5.3 Agua y árido para mortero y hormigones	24
6.5.4 Cemento	24
6.5.5 Madera	24
6.5.6 Armaduras para hormigones	24
6.5.7 Hormigones	25
6.5.8 Caños y pasos salva cunetas	25
6.5.9 Otros materiales	25
6.6 Ejecución de las obras	26
6.6.1 Generalidades	26
6.6.2. Excavaciones y desmontes	26
6.6.3 Terraplenes y rellenos	26
6.6.4 Obras de fábrica	26
6.6.5 Defectos	27
6.7 Medición y abono de la obra	27
6.7.1 Normas generales	27
6.7.2 Excavaciones	27
6.7.3 Terraplenes y rellenos	28
6.7.4 Otras fábricas	28
6.7.5 Obras especiales: señales, barreras, hitos, etc.	28
6.7.6 Unidades de medición	28
6.7.7 Medidas auxiliares	28
6.7.8 Mediciones	28

7. Otras disposiciones	29
7.1 Orden de ejecución de los trabajos.	29
7.2 Objetos encontrados	29
7.3 Plazo de garantía	29
7.4 Mediciones finales	29
7.5 Representante de la contrata	29
7.6 Normativa vigente.	30

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

1. Descripción de las obras incluidas en el proyecto.

1.1. Objeto y contenido del pliego.

En este pliego se establecen las prescripciones técnicas particulares que, además de las cláusulas administrativas y económicas que regulen el correspondiente contrato, habrá de regir para la ejecución de las obras del “PROYECTO DE CAMINO RURAL EN LA PROVINCIA DE BURGOS”.

Todo lo que expresamente no estuviera establecido en el pliego, se regulará por la LEY 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales y en el Pliego de Prescripciones Técnicas para las obras de carretera y puentes (PG 3/75).

1.2. Situación.

Las obras incluidas en el Proyecto están situadas en el término municipal de CILLERUELO DE ABAJO en la provincia de Burgos.

1.3. Principales características geométricas de la obra.

En la Memoria en el Presupuesto y en los Planos se describen con suficiente detalle el camino en el que se actúa, así como las características de cada actuación; por lo cual todo lo expresado en estos documentos se considera como parte integrante del Pliego a efectos legales.

1.4. Unidades de obra a realizar.

Las unidades de obra a realizar se encuentran indicadas en el “Resumen de Mediciones del Proyecto” y son los siguientes:

▪ **Movimiento de Tierras:**

- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| ○ 9 874,00 m ² | Desyerbe del camino |
| ○ 1 571,41 m ³ | Desmonte |
| ○ 1 531,12 m ³ | Formación terraplén |
| ○ 34 244,00 m ² | Perfilado de plano de fundación |
| ○ 34 244,00 m ² | Compactación de plano de fundación |

▪ **Firme:**

- 5 088,00 m³ firme de zahorra natural seleccionada.

▪ **Obras de fábrica:**

- 56,00 m Paso salva cunetas de Ø 0,40 m.
- 30,00 Caños de Ø 0,60 m.
- 26,00 ud Boquillas de caños y salva cunetas.

▪ **Señalización:**

- 1,00 ud Panel de aluminio extrusionado 2,5x 1,4 m²

▪ **Seguridad y salud en el trabajo**

- 1,00 ud Estudio de Seguridad y Salud

2. Disposiciones generales relativas a los materiales y a las obras.

2.1. Materiales en general.

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este Pliego y en los cuadros de Precios, y merecer la conformidad del Director de la Obra, aún cuando su procedencia este fijada en el Proyecto.

El Director de la Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento, aquellos materiales que considere no corresponden a las condiciones del Pliego, o que sean inadecuados para el buen resultado de los trabajos.

Los materiales rechazados deberán eliminarse de las obras dentro del plazo que señale su Director.

El contratista, notificará con suficiente antelación al Director de Obra la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia o cantera, no anula el derecho del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que, a su juicio no respondan a las condiciones del Pliego, aún en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en la obra.

2.2. Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales.

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista esta obligado a presenciar o admitir, en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección del laboratorio y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis, serán de la exclusiva competencia del Director de Obra. A la vista de los resultados obtenidos rechazará aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

Los gastos que se originen por la toma y transporte de muestras y los ensayos y análisis de estas que sean ordenados por el Director de Obra se abonarán de acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

2.3. Materiales no especificados en este pliego.

Los materiales que haya de emplearse en las obras, sin que se hayan especificado en este Pliego, no podrán ser utilizados sin haber sido reconocidos previamente por el Director de Obra quien podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que, a su juicio sean exigibles y sin que el contratista tenga derecho a reclamación alguna.

2.4. Trabajos en general.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiera para su ejecución y cumpliendo, para cada una de las distintas unidades, las disposiciones que se prescriben en este Pliego.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije el Director.

2.5. Equipos mecánicos.

La empresa constructora deberá disponer de medios mecánicos con personal idóneo para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto.

La maquinaria y demás elementos de trabajo, deberán estar en todo momento, en perfectas condiciones de funcionamiento y quedaran adscritos a la obra durante el curso de su ejecución de las unidades en que deban utilizarse, no pudiendo retirarse sin el consentimiento del Director.

2.6. Análisis y ensayos para el control de calidad de las obras.

El Contratista está obligado, en cualquier momento, a someter las obras ejecutadas o en ejecución a los análisis y ensayos que en clase y número del director juzgue necesario para el control de la obra o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

El enjuiciamiento de resultados de los análisis y ensayos será de exclusiva competencia del Director, que rechazará aquellas obras que considere no responden en su ejecución a las normas del presente Pliego.

Los gastos que se originen por la toma y transporte de muestra y por los análisis y ensayos de estas, serán abonados de acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

2.7. Obras no incluidas o trabajos no especificados en este Pliego.

Aquella unidades de obra que no estuvieran incluidas o aquellos trabajos que no apareciesen especificados en el Pliego se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la experiencia como reglas de buena construcción o ejecución, debiendo seguir el Contratista, escrupulosamente, las normas especiales, que para cada caso, señale el Director de Obra según su inapelable juicio.

3. EXPLANACIONES.

3.1. Replanteo del camino.

Antes de iniciar las obras de construcción del camino, se procederá a replantear el eje de los mismos con estacas de alineación y señalar las cotas de explanación colocando estacas de nivelación en los puntos correspondientes a los perfiles transversales. El eje seguirá la traza definida por las alineaciones y las curvas que figuran en los planos y la rasante se ajustará al perfil longitudinal.

Es obligación del Contratista poner a disposición de la Dirección de Obra tanto el personal auxiliar como los medios de trabajo para el replanteo de todas las obras comprendidas en el proyecto. Todas las operaciones y trabajos de replanteo serán realizados por la Dirección de Obras y su coste correrá a cargo exclusivo del Contratista.

3.2 Trabajos previos.

3.2.1. Desbroce y despeje del área ocupada por el camino.

El terreno que ha de ser ocupado por el camino deberá ser preparado para soportar la carga que ha de transmitirle la explanación y el firme.

Antes de todo se procederá a escarificar el área de ocupación hasta la profundidad de 5 a 10 centímetros, si el Director de Obra no indica otra cosa.

Si sobre el área de ocupación existieran árboles, arbustos, muros, etc. se procederá al despeje y desbroce de las mismas con derribo de todo el obstáculo y se extirparan las raíces hasta un metro de profundidad.

La eliminación del terreno vegetal se realizará tanto en los tramos de terraplén como en los tramos de desmonte, de los cuales haya de tomarse tierra para construir el terraplén. Realizada la escarificación se procederá a alejar del área de ocupación la tierra vegetal y cualquier material de naturaleza vegetal (raíces, ramas, troncos, etc.) a la distancia que fije el Director de Obra, que podrá llegar hasta un máximo de 75 m del eje del camino.

3.2.2. Medición y abono.

Se medirá y abonará la obra realmente ejecutada de acuerdo con las normas anteriormente descritas y con las que figuran en el Cuadro de Precios y demás documentos del Proyecto.

3.3. Superficie de fundación

3.3.1. Ejecución de las obras.

Una vez realizada la escarificación se procederá al bombeo y compactación del terreno de fundación, previa humidificación si fuese necesario.

El bombeo del plano de apoyo del camino se realizara de forma arqueada, según la inclinación que marquen los planos y en su defecto el que ordene el Director de Obra, no debiendo ser en ninguna caso inferior al 1,5 % ni superior al 3,5 %.

En los tramos del camino a media ladera, el terreno de fundación se preparará formando escalones o terrazas horizontales para evitar el deslizamiento del terraplén.

En caso de que las condiciones de humedad sean excesivamente desfavorables se realizarán las obras de drenaje que prescriba el Director de Obra.

3.3.2. Control de calidad.

El grado de compactación en la fundación será:

a) Si sobre la superficie de fundación se construye un terraplén de menos de 30 cm de altura, o si en ella se apoya directamente el firme, deberá alcanzarse un 95 % Proctor Normal.

b) Si la altura del terraplén es superior a 30 cm deberá alcanzarse el 90 % Proctor Normal.

La ejecución de la obra se controlará mediante la realización de ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son las mínimas.

Por cada 3 000 a 5 000 m²

- Un ensayo de humedad.
- Un ensayo granulométrico
- Una determinación de los Límites de Atterberg o dos equivalentes en arena.
- Un ensayo de densidad “in situ”.

Por cada 10 000 m²

- Un ensayo de compactación.

3.3.3. Medición y abono.

Se medirán y abonarán los metros cuadrados realmente ejecutados se superficie de fundación totalmente terminados.

3.4 .Desmante.

Los desmontes o excavaciones se clasificarán atendiendo a la naturaleza del terreno, dentro de alguna de las tres categorías siguientes:

- A. Excavaciones en roca. Es la realizada en masas de roca o depósitos cementados tan solidamente que únicamente pueden ser removidos utilizando explosivos o medios mecánicos especiales.
- B. Excavaciones en terrenos de tránsito. Es la realizada en rocas muy blandas o descompuestas, en arcillas duras o tierras muy compactas y, en general, en todos aquellos materiales que necesitan el uso de maquinaria potente para una labor previa a la escarificación.
- C. Excavaciones e terrenos de consistencia normal. Comprende la excavación de aquellos materiales cuya consistencia permita la acción directa de las maquinas normales de excavación: Bulldozers, trailla, excavadoras, etc.

Al Director de Obra le corresponde determinar las unidades de obra que correspondan a cada categoría y notificará por escrito al Contratista.

3.4.1. Ejecución de las obras.

Cuando la naturaleza, consistencia y humedad del terreno hagan presumir la posibilidad de desmoronamientos, corrimientos o hundimientos, se deberá a su tiempo armar, apuntalar o entibar las excavaciones de toda clase, a cielo abierto o en zanja.

La inclinación de los taludes en las excavaciones será la que se fija en el Proyecto, siendo la contrata responsable de los posibles daños a personas o cosas por desprendimiento y estará obligada a retirar el material derribado y a reparar las obras.

La contrata deberá proceder, por todos los medios posibles, a defender las excavaciones de la penetración de aguas superficiales o freáticas, manteniéndolas libres de este elemento mediante los oportunos desagües o agotamiento.

En el uso de explosivos para las excavaciones en roca, se regirán las disposiciones vigentes que regulan la materia o que se dicten por el Director de Obra.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá tener reconocida práctica y pericia en estos menesteres y reunirá las condiciones adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponde a estas operaciones.

El contratista suministrará y colocara las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos, cuidando no poner en peligro vidas o propiedades, siendo responsable de los daños que se deriven del empleo de los mismos.

3.4.2. Excavaciones en zonas de desmorte.

Una vez terminados los trabajos previos e inspeccionados y admitidos estos por el Director de Obra, los trabajos de excavación se realizarán ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás datos que figuran en el Proyecto.

Las tierras procedentes de las excavaciones que, a juicio del Director de Obra, no se consideren adecuadas para la construcción de terraplenes o para otro empleo, deberán alejarse del área de ocupación del camino, depositándose en zonas de caballero que el contratista se procurará por su cuenta y se escogerá de modo que no dañe propiedades públicas o privadas. Cuando esto se incumpla, el Director de Obra podrá disponer el alejamiento de las tierras, siendo los gastos que se ocasionen con cargo al Contratista.

En los tramos de excavación en roca, si en el Proyecto no hay prevista la construcción de una explanación mejorada, se excavarán como mínimo 15 cm más que los fijados como cota de explanación, rellenándose este exceso de excavación con material idóneo que se compactará y perfilará de acuerdo con las normas sobre terraplenes indicadas más adelante.

3.4.3. Excavaciones en zanjas.

El contratista deberá notificar, con suficiente antelación, al Director de Obra el comienzo de la excavación a fin de que este pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno natural.

Las zanjas se efectuarán con las dimensiones indicadas en el Proyecto; no obstante el Director de Obra podrá modificar tales dimensiones si las condiciones del terreno lo exigen.

Siempre que la profundidad de la zanja, la disposición de esta, o la naturaleza de las tierras así lo exigiera, el Contratista quedará obligado a efectuar las excavaciones en zanjas con entibación aunque el Proyecto no se hubiera previsto esta.

Cuando aparezca agua en las zanjas se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarlas.

3.4.4. Medición y abono.

Se abonarán los metros cúbicos de terreno realmente excavados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales.

3.5 Terraplén.

Los materiales a emplear en la construcción de terraplenes procederán de los desmontes de la propia obra o de canteras de préstamos adecuadas señaladas o aprobadas por la Dirección de Obra.

Las tierras procedentes de desmontes o de excavación de las cunetas, solamente podrán emplearse para la construcción de terraplenes si reúnen las características adecuadas y son aprobadas por la Dirección facultativa.

Los terraplenes se construirán en estratos con el espesor fijado, de acuerdo con la maquinaria a emplear, que a su vez será la adecuada al tipo de material.

3.5.1. Condiciones que han de cumplir los materiales.

Para su empleo en terraplenes los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

a) Suelos seleccionados.

Carecerán de elementos de tamaño superior a 8 cm y no sobrepasarán el 25 % en peso las partículas inferiores a 0,08 mm.

Simultáneamente el límite líquido será menor de 30 (L.L. < 30) y su índice plástico menos que 10 (I.P. < 10).

El índice C.B.R. será superior a 10 y no presentara hinchamiento.

Estarán exentos de materia orgánica.

b) Suelos adecuados.

Carecerá de elementos de tamaño superior a 10 cm y no sobrepasará el 35 % en peso las partículas inferiores a 0,08 mm.

Su límite líquido será menor de 40 (LL < 40) y su P.N. será superior a 1,75 kg/dm³.

El índice C.B.R. será superior a 5, y el hinchamiento será inferior al 2 %.

El contenido en materia orgánica será inferior al 1 %.

c) Suelos tolerables.

No contendrán más de un 25 % en peso de piedras cuyo tamaño exceda los 15 cm.

Su límite líquido será menor de 40 (L.L. < 40), o bien simultáneamente límite líquido menor de 65 e índice de plasticidad mayor de 6 décimas del límite líquidos menos 9 I.P.> (0,6 L.L.- 9).

La densidad del P.N. será mayor de 1450 kg/dm³.

El índice C.B.R. será superior a 3.

El contenido en materia orgánica será inferior al 2 %.

d) Suelos inadecuados.

Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables y no podrán utilizarse en ninguna zona de terraplén.

3.5.2. Control de calidad de los materiales.

Las características de las tierras se comprobarán antes de su utilización en obra, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación para cada una de las procedencias elegidas.

Por cada 2 000 m³ o fracción de material a emplear:

- Un Proctor Normal.

Por cada 10 000 m³ o fracción de material a emplear:

- Un granulométrico.
- Una determinación de límites de Atterberg.

Por cada 20 000 m³ o fracción de material a emplear:

- Un CBR de laboratorio.
- Una determinación de materia orgánica.

3.5.3. Ejecución de las obras.

Una vez realizados los trabajos previos de compactación de la explanación se procederá a la construcción de los terraplenes.

Los terraplenes se construirán por tongadas de espesor uniforme para que con los medios de compactación disponibles se obtenga el grado de compactación exigido en el proyecto. Si esta no se especifica, deberá alcanzarse como mínimo la densidad del 95 % de la obtenida en el Proctor normal de referencia.

No podrá construirse la siguiente tongada sin haber alcanzado la citada densidad.

Cuando para construir un terraplén se utilice terreno pedregoso las piedras no podrán ser de tamaño superior a 1/3 del espesor del terraplén en ese punto y se procurará que queden distribuidas regularmente en toda la masa del terraplén. En el último estrato deberán eliminarse las piedras de diámetro superior a 10 cm.

Los terraplenes en los tramos a media ladera con pendiente transversal superior al 15 % se construirán después de abancalar el terreno natural mediante terrazas con una anchura mínima que permita el paso de los equipos de compactación y con una pendiente transversal del 2 al 3 %, contraria al terreno natural.

No deberá suspenderse la construcción de un terraplén sin darle una configuración tal que asegure el desagüe de las aguas de lluvia.

Será obligación del Contratista, sin derecho a ninguna compensación construir los terraplenes con dimensiones en exceso para que en el momento de la entrega, después de los asientos del terreno y del refino de los taludes tengan las dimensiones que figuran en los planos.

Durante la ejecución de los terraplenes en los tramos a media ladera se deberán abrir zanjas para evitar el que agua de lluvia se estanque junto al terraplén en construcción.

Los terraplenes se compactaran con equipos adecuados (rodillos lisos, compactadores de ruedas neumáticas, compactadores vibratorios, etc.), regulando el número de pases hasta alcanzar la densidad exigida.

3.5.4. Control de calidad de las obras.

Las diferentes capas de terraplén se compactaran al noventa y cinco por ciento (95 %) del Proctor Normal, excepto en los últimos treinta centímetros (30 cm) de la explanación, sobre los que se apoyara el firme, que será compactado hasta alcanzar la densidad equivalente al 100 % del Proctor normal.

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que estas cifras son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada 1 000 m³ o fracción de tierra empleada.

- Un ensayo de contenido de humedad.
- Un ensayo granulométrico.
- Un ensayo de los Límites de Atterberg.

Por cada 2 000 m³ o fracción de tierra empleada

- Un ensayo de compactación normal.

Por cada 2 000 m³ o fracción de cada estrato compactado.

- Un ensayo de densidad “in situ”.

3.5.5. Medición y abono.

Se abonaran los metros cúbicos de terraplén totalmente terminado, medido sobre los perfiles transversales.

El precio señalado para esta unidad en el Cuadro de Precios incluye: el riego a humedad optima, mezcla, extendido y compactación de tierras de cualquier naturaleza para la construcción de terraplenes, por capas de espesor fijado, hasta alcanzar el grado de compactación establecido, el coste en origen del agua necesaria, la carga y el transporte de la misma a cualquier distancia y el perfilado de rasantes.

4. Explanaciones mejoradas.

4.1. Explanación mejorada con materiales naturales.

Los materiales para la construcción de la explanación mejorada serán suelos naturales o seleccionados. Carecerán de elementos de diámetro superior a la mitad del espesor del estrato y la fracción que pase por el tamiz número 200 A.S.T.M. será inferior al 25 %.

Además habrán de cumplir las condiciones siguientes:

- Índice CBR > 10
- Limite Liquido < 30
- Índice Plástico < 10
- Equivalente en arena > 25

4.1.2. Control de calidad de los materiales.

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, refiriéndose a cada una de las propiedades elegidas.

Por cada 1 500 m³ o fracción de material a emplear, como mínimo:

- Un ensayo granulométrico.
- Un ensayo de Límites de Atterberg o dos ensayos de equivalente de arena.
- Un ensayo de compactación modificado (Proctor Modificado)

4.1.3. Ejecución de las obras.

Una vez terminada la explanación del camino, inspeccionada y admitida esta por el Director de Obra, se procederá a la construcción de la explanación mejorada.

En las zonas que aparezcan suelos plásticos, de baja resistencia a las cargas y escasa estabilidad frente a variaciones de humedad, se mezclará el suelo del estrato superior de la explanación con arena o con terrenos arenosos, con o sin algo de grava fina.

Los materiales mezclados íntima y homogéneamente, se extenderán en tongadas de espesor uniforme y suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido, que como mínimo, deberá alcanzar la densidad seca máxima del Ensayo Proctor Normal.

La compactación se ejecutará longitudinalmente una vez regado el material a humedad óptima, comenzando por los bordes exteriores, continuando hacia el centro y solapando en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador.

Durante las operaciones de compactación se darán frecuentes pases de motoniveladora, a fin de que la superficie de la explanación mejorada quede con la misma pendiente transversal que habrá de tener el firme.

Las explanaciones mejoradas se ejecutarán cuando la temperatura ambiente sea superior a 12º C, debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite. Durante la construcción de la explanación mejorada se prohibirá el tráfico.

4.1.4. Control de las obras.

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras son mínimas.

Por cada 1 500m³ o fracción de tierra empleada.

- Un ensayo de contenido de humedad.
- Un ensayo granulométrico.

- Una determinación de los Límites de Atterberg ó dos ensayos de equivalente en arena.
- Un ensayo de compactación modificado.

Por cada 7 000 m³ o fracción de cada estado compactado.

- Un ensayo de densidad “in situ”

Por cada 9 000 m³ o fracción de explanación mejorada terminada

- Una determinación del índice C.B.R.

4.1.5. Medición y abono.

Se medirán y abonarán los metros cúbicos de explanación mejorada realmente construida de acuerdo con las operaciones descritas anteriormente.

5. Bases.

5.1. Bases granulares

5.1.1. Zahorra artificial.

5.1.1.1. Condiciones generales que han de cumplir los materiales.

Las bases granulares serán zahorras artificiales, entendiéndose como tales los materiales granulares procedentes del machaqueo, total o parcial, de piedras de cantera o grava natural y cuya granulometría es de tipo continuo. Son no plásticos y el equivalente en arena EA>30. El ensayo de los Ángeles dará valores inferiores a 35 y presentará no menos de dos caras de fractura.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones: preparación de la superficie de asiento, aportación del material, extensión, humectación, y compactación.

5.1.1.2. Granulometría.

La curva granulométrica no presentará inflexiones acusadas y estará comprendida dentro del siguiente huso:

Tamiz UNE	Cernido Ponderal Acumulado (%)	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	--
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
0,40	6-20	8-22
0,080	0-10	0-10

El Director de Obra deberá elegir, de acuerdo con los materiales existentes en la zona y con el espesor y calidad del firme, uno de los husos anteriores.

El cernido por el tamiz 0,080 UNE será menor que los tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE.

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/74 deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

5.1.1.3. Limpieza.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, material vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

5.1.1.4. Plasticidad.

El material deberá ser “no plástico”, según las Normas NL 105/72 y 106/72.

5.1.1.5. Ejecución de las obras.

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el total cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad exigidas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central.

La base de zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales, previamente mezclados, serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación.

Se extraerán muestras de la compactación para comprobar la granulometría y si esta no fuera la correcta, se añadirán nuevos materiales y/o se mezclarán los extendidos hasta que se cumpla la exigida.

Estas mezclas se harán con motoniveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por la Dirección de las obras, de manera que no perturbe el material subyacente. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme en toda su profundidad. Una vez conseguida la granulometría deseada, se procederá a la humectación, si fuese necesario.

Conseguida la humectación más conveniente, que se determinará en obra, se procederá a la compactación de la zahorra artificial, la cual se continuará hasta alcanzar, en todo el espesor de la tongada, una densidad igual al ciento cinco por ciento (105%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal según la norma NLT-107/72 ó 100 % de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo de equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso, de forma que las densidades que se alcancen, no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa de zahorra artificial.

5.1.1.6. Tolerancia de la superficie acabada.

Se estará a lo dispuesto en el art. 501.4 del Plan General 3.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias fijadas, se corregirán por el Contratista y a su cuenta, de la siguiente forma.

- a. En las zonas en que la superficie acabada esté sobre la teórica, se procederá al reperfilado de dicha zona, retirando los materiales sobrantes hasta conseguir la tolerancia fijada.
- b. En las zonas en las que la superficie acabada esté más de tres centímetros (3 cm) por debajo de la superficie teórica, se procederá a aportar el material necesario, extensión del mismo en la zona, escarificado de la capa de base en la profundidad de diez centímetros (10 cm), humectación del material y compactación.

Estas operaciones se realizarán cuantas veces sean necesarias hasta conseguir que la superficie acabada difiera de la teórica en menos de las tolerancias fijadas.

5.1.1.7. Limitaciones de ejecución.

Se estará a lo dispuesto en el art.501.5 del P.G.3

5.1.1.8. Medición y abono.

La base de zahorra artificial se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, en las secciones teóricas señaladas en los planos (perfiles transversales del firma y secciones tipo)

5.1.2. Zahorra natural.

5.1.2.1. Condiciones generales que han de cumplir los materiales.

En cuanto se ejecute con gravas naturales, deberán cumplirse las siguientes consideraciones:

- Solamente se emplearán gravas naturales de las que se encuentran en los lechos de los ríos o en otros depósitos sedimentarios.
- Pueden emplearse directamente o previa clasificación.
- Las gravas naturales a emplear deberán estar exentas de materia orgánica, arcilla, marga u otras sustancias extrañas.

En las que sea necesario emplear material seleccionado:

- El material procederá de machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural; en este último caso el material retenido en el tamiz nº 4 A.S.T.M. deberá tener, como mínimo un 50 % de elementos machacados que presenten tres o mas caras de fractura.

5.1.2.2. Granulometría.

La curva granulométrica no presentara inflexiones acusadas y estar comprendida dentro del siguiente huso:

TAMICES (mm)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)			
	ZN(50)	NZ(40)	ZN(25)	ZN(20)
50	100	---	---	---
40	80-95	100	---	---
25	60-90	75-95	100	---
20	---	60-85	80-100	100
10	40-70	45-75	50-80	70-100
5	25-50	30-55	35-65	50-85
2	15-35	20-40	25-50	30-60
0,40	6-22	6-25	8-30	10-35
0,080	0-10	0-12	0-12	0-15

El tamaño máximo del material no rebasará la mitad del espesor de la tongada compactada.

5.1.2.3. Capacidad cortante.

El índice C.B.R post-saturación será superior a 20 y su hinchamiento menor del 0,5 %.

5.1.2.4. Plasticidad.

El pasante por el tamiz nº40 A.S.T.M. cumplirá las siguientes características:

- L.L < 25
- I.P ≤ 6
- E.A ≥ 25

5.1.2.5. Control de calidad de los materiales.

Las características de los materiales se comprobarán antes de su puesta en obra mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, refiriéndose a cada una de las procedencias elegidas.

- Cada 1 500 m³ o fracción de material a emplear, como mínimo:
 - Un análisis granulométrico.
 - Una determinación de los Límites de Atterberg.
 - Un ensayo de equivalente de arena.
- Cada 3 000m³ o fracción de material a emplear, como mínimo:
 - Una determinación de los Límites de Atterberg.
- Cada 9 000 m³ o fracción de material a emplear, como mínimo:
 - Un C.B.R. de laboratorio.
 - Un desgaste de los Ángeles.
 - Dos porcentajes de elementos con 2 o mas caras fracturadas.

5.1.2.6. Ejecución de la obra.

Cuando sea necesario, los materiales podrán mezclarse en la cantera de producción o transportarse a pie de obra por separado y ser mezclados, en la proporción correspondiente, en el momento de construir la base.

En cualquier caso los materiales se transportan a pie de obra, depositándolos en montones sobre la superficie de la explanación y con una separación entre sí proporcionada al volumen de cada montón y al volumen del material a extender por metro de camino.

Las fases de puesta en obra de los materiales son las siguientes:

- a) Transporte a pie de obra del material ya preparado en cantera o de los diferentes materiales a emplear en la mezcla.
- b) Iniciación del primer extendido, con pases sucesivos de motoniveladora, alternado con pases de cisterna, para humedecer el material de una manera uniforme a la humedad optima obtenida del ensayo de compactación.

- c) Realización de una mezcla con pases de motoniveladora formado cordones a uno y otro lado del camino sucesivamente.

Esta operación habrá de realizarse más cuidadosamente, cuando el material haya sido transportado al camino en elementos separados.

Durante las operaciones de mezcla se regará el material hasta lanzar el grado de humedad óptimo y se mantendrá este con riegos sucesivos.

- d) Una vez terminada la operación anterior, se procederá al extendido y en caso necesario, a la homogenización del material con maquinas mezcladoras adecuadas.
- e) Los materiales se compactarán por tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducidas para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

La compactación se efectuará longitudinalmente comenzando por los bordes, continuando hacia el centro y solapando en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador.

Durante esta fase, se deberán corregir con la motoniveladora las posibles irregularidades del perfil, teniendo cuidado de que antes de terminar la compactación, la motoniveladora cese en su intervención, con el fin de conservar en la superficie la misma densidad alcanzada en la parte mas profunda.

Las operaciones de compactación se harán hasta conseguir la densidad indicada en el Proyecto. El agua a emplear en la compactación no contendrá materia orgánica.

No se extenderá ninguna nueva tongada, en tanto no se hayan realizado, encontrándose conforme, las comprobaciones de nivelación y grado de compactación de la precedente.

5.1.2.7. Limitaciones de la ejecución.

Si se emplean compactadores vibratorios, deberá evitarse un exceso de vibración que ocasionen la segregación de los materiales o que dejen de estar en íntimo contacto.

Los trabajos se suspenderán cuando la temperatura sea inferior a 2º C.

5.1.2.8. Control de calidad de la obra.

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas.

- Cada 5 000 m³ o fracción de material empleado:
 - Una determinación del contenido en humedad.
- Cada 1 500 m² o fracción de estrato terminado:
 - Un ensayo de densidad “in situ”.

5.1.2.9. Medición y abono.

Se medirán y abonarán los metros cúbicos de base realmente construidos, de acuerdo con las operaciones anteriormente descritas.

6- Obras de fábrica.

6.1. Objeto y contenido de este capítulo.

Son objetos de las normas y condiciones facultativas que se dan en este capítulo, las obras de fábrica incluidas en el presupuesto, abarcando todos los oficios y materiales que en ellas se emplean.

6.2. Descripción de las obras.

Las obras de fábrica tendrán la forma, dimensiones y características constructivas fijadas en los planos, estado de mediciones y cuadro de precios, revolviéndose por el Director de la Obra cualquier discrepancia que pudiera existir.

Por la propia naturaleza de las cimentaciones, se entenderán que el tipo de cota y dimensiones que se indican para las mismas en el Proyecto, solo son un primer dato aproximado, el cual puede confirmarse o variar total o parcialmente, teniendo el Contratista derecho a percibir el importe de la obra realmente ejecutada.

6.3. Obras accesorias.

Se consideran obras accesorias aquellas de importancia secundaria o las que por su naturaleza no puedan ser inicialmente previstas en todo su detalle.

Las obras accesorias se construirán con arreglo a las instrucciones que establezca por escrito el Director de la Obra, según se vaya conociendo su necesidad durante la construcción y quedaran sujetas a las mismas condiciones que rigen para las análogas que figuran en el Proyecto.

6.4. Variaciones de las obras proyectadas.

Las características de las obras de fábrica proyectadas han sido establecidas como consecuencia del estudio de la planta y alzado del camino.

Si durante la ejecución de los trabajos el Director de Obra juzgase necesario introducir variaciones que afecten a la situación, dimensiones o a otras características estructurales o constructivas de las obras y que no originen unidades de obra distintas a las incluidas en el proyecto, el contratista deberá realizarlas sin exigir otras compensaciones que las derivadas de un posible aumento de volumen, pero nunca podrá formular reclamación alguna por los posibles beneficios dejados de percibir en caso de que tales variaciones supusieran una disminución de dicho volumen. Tampoco podrá exigir, en esas circunstancias, precios distintos a los que figuran en el correspondiente cuadro del Proyecto.

Cuando las variaciones dieran lugar a unidades de obra no valoradas en el Proyecto, se estará a lo dispuesto sobre precios contradictorios en la Ley de Contratos del Estado y su Reglamento.

6.5. Condiciones que han de satisfacer los materiales.

6.5.1. Generalidades.

Los materiales empleados en las obras de fábrica deberán reunir las características que para los materiales en general, se establece en el capítulo 2 de este Pliego, en la Instrucción de carreteras 5.2 Drenaje superficial del MOPU

6.5.2. Materiales filtrantes.

Los materiales filtrantes serán granulares, estarán constituidos por arena, grava y cantos rodados; deberán estar exentos de polvo, arcilla y materia orgánica para lo cual se lavarán si es preciso.

La granulometría será regular y continua, con un tamaño máximo inferior a 75 mm, no debiendo contener más de un 5% de pasante por el tamiz número 200 (A.S.T.M.).

El equivalente de arena será superior a 30.

Siendo el D_n el tamaño superior al de $n\%$ en peso de los materiales filtrantes y d_n el tamaño superior al de $n\%$ en peso del terreno a drenar, la granulometría de los materiales filtrantes, cumplirá, además, las siguientes condiciones:

a) Para impedir movimientos de las partículas del suelo hacia el material filtrante, es decir, para evitar la pronta colmatación del mismo:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} < \frac{D_{50}}{d_{50}} < 25$$

b) Para que el agua alcance fácilmente el filtro, o sea, para que este sea suficientemente permeable:

$$\frac{D_{15}}{d_{15}} > 5$$

Cuando se disponga en los filtros dos capas graduadas de materiales filtrantes, cumplirán entre sí estas mismas condiciones, es decir, el filtro de materiales más finos se considerará como material base para graduar el filtro de materiales más gruesos.

Cuando el material filtrante rodee una tubería perforada o con juntas abiertas que actúe como drenaje, cumplirá la condición siguiente:

$$D_{15} < 1,2 \times S$$

Siendo S la dimensión de la abertura de la tubería.

Para evitar que el material filtrante se segregue durante la construcción, se recomienda que su coeficiente de uniformidad cumpla la siguiente condición:

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} < 20$$

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las anteriores condiciones generales a) y b), la siguiente:

$$D_{15} < 1 \text{ mm}$$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones generales pueden sustituirse por la siguiente:

$$0,1 \text{ mm} < D_{15} < 4 \text{ mm}$$

6.5.3. Agua y áridos para morteros y hormigones.

Reunirán todas las condiciones que especifican los artículos en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), aprobada por R.D 1247/2008 de 18 de julio (EHE-08).

6.5.4. Cemento.

Cumplirá los requisitos del vigente “Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos (RC-08) Real Decreto 956/2008, de 18 de junio (BOE de 19 de junio de 2008).

El cemento se recibirá en obra en los mismos envases cerrados en los que fue expedido de fábrica y se almacenan.

De apreciarse la existencia de elementos agresivos, se sustituirá el tipo de cemento por otro adecuado a juicio del Ingeniero Director, sin que ello repercuta en su precio unitario.

A la entrega del cemento el suministrador acompañará un albarán con los datos exigidos por la vigente Instrucción de Recepción de Cementos.

6.5.5. Madera

La madera para encofrados, andamios, apeos y demás medios auxiliares, podrá ser de cualquier clase siempre que haya sido cortada en época apropiada este bien seca, sin olor a humedad, no presente nudos y dé un ruido claro al golpe de maza, ofreciendo por su escuadraría la resistencia necesaria que en cada caso corresponda.

6.5.6. Armaduras para hormigones.

Los aceros laminados deberán ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas ni señales que puedan comprometer su resistencia, estar bien calibrados cualquiera que sea su perfil y los extremos cuadrados y sin rebabas.

Los ensayos atracción deberán arrojar cargas de rotura mínima de 400 N/mm² con alargamiento mínimo en rotura del 14% sobre base de diámetros.

Para el acero en armaduras será de aplicación la vigente Instrucción de Hormigón Estructural para el proyecto y ejecución de obras de hormigón exigiéndose el tipo B500S para las vigas, y empleándose en el resto de los elementos de hormigón armado el tipo B400S. Para las armaduras activas el acero utilizado será el del tipo Y1670C.

En lo referente a doblado, solapas, empalmes, colocación, etc., se cumplirá lo estrictamente prescrito en la citada Instrucción.

6.5.7. Hormigones

Se emplearán los tipos de hormigones definidos en el cuadro de precios por su resistencia característica. En todo caso cumplirán las condiciones establecidas en la vigente Instrucción (EHE).

Los tipos de hormigones utilizados serán los siguientes:

Elemento	Tipo
Capas de limpieza	HM -12,5/P/40IIa
Elementos de hormigón en masa	HM-20/P/40IIa
Elementos de hormigón armado	HA-25/P/20/IIa
	HA-25/P40/IIa
Hormigón ciclópeo	HM-12,5/P/40/IIa

6.5.8. Caños y pasos salva cunetas.

Las formas y dimensiones que han de tener serán las indicadas en el plano de obras de fábrica tipificadas. La disposición de los encofrados y el hormigonado de las embocaduras se harán que no se produzca junta en unión del caño. Las aristas vistas quedarán rematadas con berenjenos.

6.5.9. Otros materiales.

Otros materiales que formen parte de las obras de fabrica, para los que no se detallan condiciones, serán de primera calidad, reunirán las condiciones exigidas para dichos materiales en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del MOPU y antes de colocarse en obra, deberán ser aceptados por el Director de la misma.

6.6. Ejecución de las obras.

6.6.1. Generalidades.

Todas las obras de fábrica que hayan de ejecutarse deberán cumplir las prescripciones generales que establece el capítulo 2 de este Pliego, siendo asimismo de aplicación para ellas lo dispuesto en dicho capítulo sobre análisis y ensayos para que el control de su calidad juzgue necesario el Director de Obra que se lleven a cabo.

6.6.2. Excavaciones y desmontes.

Los productos que no se empleen en rellenos o terraplenes, se colocarán en caballeros en el lugar y forma que se fije por el Director de Obra, no pudiendo exceder de 100 metros la distancia de transporte, estando esta operación incluida en el precio de la unidad de excavación.

Las excavaciones se efectuarán según la aplicación y rasantes que resulten del replanteo, y de las órdenes escritas del director de Obra.

Todo exceso de excavación no autorizado expresamente, deberá rellenarse con terraplén o fábrica según lo considere el Director de Obra, no siendo de abono ni el exceso de excavación ni el relleno. Se profundizará la excavación hasta alcanzar un estrato capaz para las cargas máximas existentes.

Cuando las obras de fábrica se hallen en contacto con la excavación, esta se realizará con el mayor cuidado a fin de evitar excesos de obra. Durante la ejecución, y siempre que lo estime necesario el Director de Obra, se limpiarán las excavaciones a fin de que pueda ser reconocido el terreno. No se efectuará el relleno de las excavaciones mientras no lo ordene el Director de Obra.

Se realizarán las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad del personal.

6.6.3. Terraplenes y rellenos.

Se construirán por tongadas de 20 cm de espesor máximo. El contratista no ejecutará obra alguna sobre los mismos hasta que estos hayan sido bien consolidados.

La densidad alcanzada no será inferior al 100 % de la densidad Proctor Normal.

6.6.4. Otra fabricas.

La ejecución de otras fabricas, así como las unidades de aquellas unidades de obra y operaciones no consignadas en este Pliego, se llevarán a cabo por el Contratista, de acuerdo con las reglas de buenas prácticas constructivas, con lo detallado en los planos y presupuestos, con lo indicado por el Director de Obra y con lo establecido al respecto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3/75 de la Dirección General de Carretera y Caminos Vecinales.

6.6.5. Defectos.

Los defectos, deformaciones, grietas, roturas, etc., no admisibles a juicio del Director de Obra, que presenten las obras de fábrica, será motivo suficiente para ordenar su demolición, con la consiguiente reconstrucción, todo ello según el inapelable juicio del Director de Obra.

6.7 Medición y abono de las obras.

6.7.1. Normas generales.

En los precios unitarios de las diferentes unidades de obra, se entenderán incluidos cuantos aparatos, medios auxiliares, herramientas y dispositivos sean necesarios para la completa, total y absoluta terminación del trabajo, incluso para su replanteo y determinación previa sobre el terreno.

El contratista tendrá derecho al abono de la obra que realmente ejecute, con arreglo a los precios contratados.

Las mediciones de obra y de los materiales se efectuaran de acuerdo con las unidades establecidas en el cuadro de Precios.

Los trabajos se abonaran tomando como base las dimensiones fijadas en el proyecto aunque las medidas de control arrojen cifras superiores. Por lo tanto, no serán de abono los excesos de obra que, por su conveniencia o errores ejecute el contratista. Solo en el caso de que el director de Obra hubiese encargado por escrito mayores dimensiones de las que figuren en el proyecto, se tendrá en cuenta esta variación en la valoración correspondiente.

Solamente serán abonadas las unidades ejecutadas con arreglo a las condiciones de este Pliego y las ordenes dadas por el Ingeniero Director de las Obras.

La contrata presentará relación de las unidades de obra ejecutadas acompañada de los planos para que sirvan de base para la certificación correspondiente.

Para las unidades de obra no comprendidas en la relación que sigue, se atenderá al juicio del Ingeniero Director, según criterio de estricta justicia.

Siendo el contrato para la terminación de la obra, se entiende que las unidades que las unidades de obra han de estar totalmente terminadas, aunque algunos de los accesorios no aparezca expresamente en los cuadros de precios y mediciones.

6.7.2. Excavaciones.

Las excavaciones se abonarán por su volumen al precio por metro cúbico que fije el presupuesto, fijado en cada caso. Estas comprendidos en dichos precios el coste de todas las operaciones necesarias para hacer dichas excavaciones, el transporte a una distancia inferior a cien (100) metros de las tierras, el extendido del sobrante, el refino de las paredes y en su caso la entibación y el agotamiento.

Se entenderá por metro cúbico de excavación, el del volumen correspondiente antes de ejecutar la excavación, medido sobre el mismo terreno.

6.7.3. Terraplenes y rellenos.

Los terraplenes y rellenos se abonarán por su volumen al precio por metro cúbico que fije el presupuesto. El volumen de esta unidad se medirá después de ejecutada y consolidada.

6.7.4. Otras fábricas.

Se abonarán las unidades según el valor que en el Cuadro de Precios figure para la respectiva fábrica, que sean realmente ejecutadas, deducidas de los planos del Proyecto o medidas con arreglo a las modificaciones que fueran ordenadas por escrito, durante la ejecución de los trabajos, por el facultativo director de Obra.

6.7.5. Obras especiales: señales, barreras, hitos, etc.

Las obras especiales serán abonadas por unidades, a los precios que para las mismas figuren en el Cuadro de Precios, siempre y cuando, cumpliendo los requisitos indicados en el presente Pliego y en el mencionado cuadro, sean recibidas satisfactoriamente por el director de Obra.

6.7.6. Unidades de medición.

Se evaluarán metros cúbicos, metros cuadrados, metros lineales, unidades o kilogramos, las unidades de obra que figuren con dichas dimensiones en los cuadros de precios, entendiéndose comprendidos en dichos precios cuantas piezas, elementos y medios auxiliares sean necesarios para la buena terminación de la obra.

6.7.7. Medios auxiliares.

Los elementos de unión, accesos, permisos, andamios, encofrados, cimbras, medios auxiliares de construcción, elevación y transporte que el Contratista ejecute para la obra, no serán de pago considerándose incluidos en los precios unitarios de los diversos trabajos.

6.7.8. Mediciones.

Las mediciones parciales se efectuarán conjuntamente por el Ingeniero Director y la Contrata.

Las mediciones finales se harán después de terminadas las obras, verificándose asimismo, de forma conjunta. De estas mediciones se extenderá Acta en la que se hará constar la conformidad de la Contrata. En caso de disconformidad expone brevemente, y a reserva de ampliarlas, las razones que a ello obligan.

7. Otras disposiciones.

7.1. Orden de ejecución de los trabajos.

Al iniciarse la obra el Contratista presentará al director de la Obra un plan de trabajo. En dicho plan especificará los medios y personal adecuados para la ejecución de las obras así como de los equipos mecánicos de que dispone para la construcción de las obras. El Director de Obra podrá introducir todo tipo de modificaciones en dicho plan, previa notificación al contratista.

7.2. Objetos encontrados.

Si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia al Director de Obra. En el plazo mas breve posible, y con los asesoramientos necesarios, el Director de Obra conformará o levantará la suspensión, de cuyos gastos, en su caso podrá reintegrarse al contratista.

7.3. Plazo de garantía.

A la recepción de las obras, a su terminación, concurrirá un facultativo designado por la Administración y el contratista. Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante las dará por recibidas, levantándose la correspondiente Acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obra no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el Acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquello. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiese efectuado, podrá concedérsele un plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

El plazo de garantía será de 12 meses, contados a partir de la fecha de recepción de las obras, y durante el mismo será de cuenta del contratista la conservación de las mismas.

7.4. Mediciones finales.

Las mediciones finales se harán después de terminadas las obras, verificándose de forma conjunta por la Dirección de Obra y la Contrata. De estas mediciones se extenderá Acta en la que se haga constar la conformidad de la Contrata. En caso de disconformidad, expondrá brevemente, y a reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obligan.

7.5. Representante de la contrata.

Al frente de los trabajos y con residencia en las proximidades de la obra, la contrata mantendrá un técnico con titulación de Ingeniero Técnico.

7.6. Normativa vigente.

El contratista responde como patrono, cumpliendo las normas habituales y las instrucciones de la dirección de la Obra para seguridad en el trabajo de los operarios y del público en general.

El contratista queda obligado a cumplir todas las disposiciones dictadas o que se dicten hasta el comienzo de los trabajos en lo referente a la protección de la Industria Nacional.

Se cumplirán igualmente con rigurosidad extrema la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo

Burgos, a 15 de junio de 2013

La alumna

Fdo.: Evangelina García González

DOCUMENTO 4

Mediciones

ÍNDICE DOCUMENTO 4. MEDICIONES

- 1. Mediciones**
- 2. Resumen de mediciones**

RESUMEN DE MEDICIONES

RESUMEN DE MEDICIONES

Ord	Código	Ud	Descripción	Medición Total	Importe
1	P27EN080	m2	Panel aluminio extrusionado pintado	3,50	411,25
2	U01BD010	m2	DESBROCE TERRENO DESARBOLADO e<10 cm	9.784,00	8.512,08
3	U01DI025	m3	DESMONTE TIERRA EXPLANAC. S/TRANS.VERT.<3 km	1.571,41	4.714,23
4	U01PC010	m	PERFILADO CUNETETA TRIANGULAR TIERRA	9.784,00	3.913,60
5	U01PE141	m2	RASANTEO CORONACIÓN EXPLANADA	34.244,00	16.094,68
6	U01ZS010	m3	CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA 1 km	40,28	47,93
7	U02THC010	m	CAÑO HM-20 D=60 cm	30,00	2.914,20
8	U02VB010	ud	BOQUILLA CAÑO D=60 cm	10,00	4.260,50
9	U03CN011	m3	ZAHORRA NATURAL EN SUBBASE IP<6	5.087,68	98.293,98
10	U18D060	m	PASO SALVACUNETAS TUBO D=60 cm.	56,00	3.367,84

MEDICIONES

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

U01BD010 m2 DESBROCE TERRENO DESARBOLADO e<10 cm

Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.

CAMINO	1	4.892,00	2,00		9.784,00
				SUMA A ORIGEN	9.784,00

9.784,00

U01DI025 m3 DESMONTE TIERRA EXPLANAC. S/TRANS.VERT.<3 km

Desmonte en tierra de la explanación con medios mecánicos, incluso transporte de los productos en lugar de empleo hasta 3 km. de distancia.

CAMINO	1	1.571,41			1.571,41
				SUMA A ORIGEN	1.571,41

1.571,41

U01ZS010 m3 CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA 1 km

Carga y transporte en obra de material sin clasificar a 1 km., previamente apilado, medido s/camión, con medios mecánicos.

Materiales sueltos	1	40,28			40,28
				SUMA A ORIGEN	40,28

40,28

U01PE141 m2 RASANTEO CORONACIÓN EXPLANADA

Rasanteo y refino, de la superficie de coronación de explanada de desmonte y terraplén, en terreno sin clasificar, así como aporte del material necesario y retirada del sobrante a vertedero o lugar de empleo, extendido, humectación y compactación.

CAMINO	1	4.892,00	7,00		34.244,00
				SUMA A ORIGEN	34.244,00

34.244,00

U01PC010 m PERFILADO CUNETETA TRIANGULAR TIERRA

Perfilado y refino de cuneta, de sección triangular en tierra, con transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.

CAMINO	2	4.892,00			9.784,00
				SUMA A ORIGEN	9.784,00

9.784,00

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)	

CAPÍTULO 02 FIRME

U03CN011 m3 ZAHORRA NATURAL EN SUBBASE IP<6

Zahorra natural, husos ZN(50)/ZN(20), en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm de espesor y con índice de plasticidad <6, medido sobre perfil.

CAMINO	1	4.892,00	5,20	0,20	5.087,68
SUMA A ORIGEN					5.087,68

5.087,68

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

CAPÍTULO 03 OBRAS DE FÁBRICA

U02THC010 m CAÑO HM-20 D=60 cm

Caño de hormigón en masa HM-20 de 60 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=60 cm., reforzado con hormigón en masa HM-20, de espesor 10 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.

CAMINO	5	6,00		30,00
			SUMA A ORIGEN	30,00

30,00

U02VB010 ud BOQUILLA CAÑO D=60 cm

Boquilla para caño D=0,60 m., formada por imposta de 0,40x0,20 m., aletas de h=0,90 m. y espesor 0,30 m., con talud 2/1, cimientos de 0,50x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo excavación, encofrado, hormigón HM-20 en cimientos y alzados, terminado.

Caños	10			10,00
			SUMA A ORIGEN	10,00

10,00

U18D060 m PASO SALVACUNETAS TUBO D=60 cm.

Paso salvacunetas realizado con tubo de hormigón centrifugado de 60 cm. de diámetro, incluso cama recubrimiento de hormigón HM-20/P/20 Ila, incluso pavimento de hormigón de 15 cm. de espesor, totalmente terminado.

CAMINO	8	7,00		56,00
			SUMA A ORIGEN	56,00

56,00

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

CAPÍTULO 04 SEÑALIZACIÓN

P27EN080 m2 Panel aluminio extrusionado pintado

1	2,50	1,40	3,50
		SUMA A ORIGEN	3,50

3,50

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

CAPÍTULO SEGYSAL UD SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO 5

Presupuesto

ÍNDICE DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

- 1. Precios unitarios**
- 2. Precios auxiliares**
- 3. Precios unidades de obra**
- 4. Precios descompuestos**
- 5. Presupuestos parciales**
- 6. Resumen de presupuestos**

CUADRO N° 1
PRECIOS
UNITARIOS

PRECIOS UNITARIOS.

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
MATERIALES			
P01AF020	t	Zahorra nat. ZN(50)/ZN(20), IP<6	4,36
P02THM060	m	Tubo HM j.machihembrada D=600mm	16,86
P01EB010	m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	194,99
P01DC040	l	Desencofrante p/encofrado metálico	2,08
P01UC030	kg	Puntas 20x100	7,84
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/l central	67,17
P01MC040	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	61,31
P01HM140	m3	Hormigón HM-20/P/20/lla central	67,76
MAQUINARIA			
M08NM010JC	h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83
M05PC020JC	h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,88
M07CB020JC	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	40,12
M07N060JC	m3	Canon de desbroce a vertedero	0,82
M08NM010JCCh.		Motoniveladora de 135 CV	57,83
M05EN030JC	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53,63
M07CB010JC	h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,39
M05RN020C	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,80
M07CB020C	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	40,12
M08NM010CC	h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83
M07N080	m3	Canon de tierra a vertedero	0,31
M05EC030CC	h.	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	77,70
M06MR240C	h.	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	14,34
M08NM010M	h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00
M08CA110M	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,00
M08RN040M	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	45,00
M08NM010	h	Motoniveladora de 135 CV	62,89
M05PC020	h	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	44,16
M07CB020	h	Camión basculante 4x4 14 t	35,45
M07N060	m3	Canon de desbroce a vertedero	6,19
M05EN030	h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	46,66
M07CB010	h	Camión basculante 4x2 10 t	31,72
M05EC020	h	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	63,18
M05PN030	h	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	49,76
M08NM020	h	Motoniveladora de 200 CV	73,24
M08CA110	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,76
M08RN040	h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t	54,44
M05PN010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,44
M07W020	t	km transporte zahorra	0,13
M05RN010	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	31,10
M07W090	t	km transporte prefabricados	0,13
M01DA040	h	Bomba autoaspirante diesel 32 CV	9,26
M05EN020	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40,44
M06MR230	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	11,47
M13EF020	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	2,88
M13EF040	m	Fleje para encofrado metálico	0,32

PRECIOS UNITARIOS.

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
M13EM030	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,29
M11HV040	h	Aguja neumática s/compresor D=80mm	1,12
M06CM030	h	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	5,92
M01HA010	h	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m	155,53
M07W110	m3	km transporte hormigón	0,32
M08RB020	h	Bandeja vibrante de 300 kg.	5,19
MANO DE OBRA			
O01OA020JC	h.	Capataz	17,63
O01OA070JC	h.	Peón ordinario	15,35
O01OA020	h.	Capataz	17,63
O01OA070C	h.	Peón ordinario	15,35
O01OA020M	h.	Capataz	15,77
O01OA070	h	Peón ordinario	16,53
O01OA030	h	Oficial primera	19,45
O01OB010	h	Oficial 1ª encofrador	19,05
O01OB020	h	Ayudante encofrador	17,88

CUADRO N° 2
PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
-----	--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CUADRO Nº 3
PRECIO DE LAS
UNIDADES DE OBRA

CUADRO DE PRECIOS Nº3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
1	P27EN080	m2	Panel aluminio extrusionado pintado		117,50
				CIENTO DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
2	U01BD010	m2	Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.		0,87
				CERO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS de EURO	
3	U01DI025	m3	Desmante en tierra de la explanación con medios mecánicos, incluso transporte de los productos en lugar de empleo hasta 3 km. de distancia.		3,00
				TRES EUROS	
4	U01PC010	m	Perfilado y refino de cuneta, de sección triangular en tierra, con transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.		0,40
				CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS de EURO	
5	U01PE141	m2	Rasanteo y refino, de la superficie de coronación de explanada de desmante y terraplén, en terreno sin clasificar, así como aporte del material necesario y retirada del sobrante a vertedero o lugar de empleo, extendido, humectación y compactación.		0,47
				CERO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS de EURO	
6	U01ZS010	m3	Carga y transporte en obra de material sin clasificar a 1 km., previamente apilado, medido s/camión, con medios mecánicos.		1,19
				UN EURO con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
7	U02THC010	m	Caño de hormigón en masa HM-20 de 60 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=60 cm., reforzado con hormigón en masa HM-20, de espesor 10 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.		97,14
				NOVENTA Y SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS N°3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
8	U02VB010	ud	Boquilla para caño D=0,60 m., formada por imposta de 0,40x0,20 m., aletas de h=0,90 m. y espesor 0,30 m., con talud 2/1, cimientos de 0,50x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo excavación, encofrado, hormigón HM-20 en cimientos y alzados, terminado.	CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	426,05
9	U03CN011	m3	Zahorra natural, husos ZN(50)/ZN(20), en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm de espesor y con índice de plasticidad <6, medido sobre perfil.	DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	19,32
10	U18D060	m	Paso salvacunetas realizado con tubo de hormigón centrifugado de 60 cm. de diámetro, incluso cama recubrimiento de hormigón HM-20/P/20 Ila, incluso pavimento de hormigón de 15 cm. de espesor, totalmente terminado.	SESENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	60,14

CUADRO N° 4
PRECIOS
DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1	P27EN080	m2	Panel aluminio extrusionado pintado			
			TOTAL PARTIDA			117,50
2	U01BD010	m2	DESBROCE TERRENO DESARBOLADO e<10 cm			
			Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.			
	O01OA020	0,002 h.	Capataz	17,63	0,04	
	M08NM010	0,002 h	Motoniveladora de 135 CV	62,89	0,13	
	M05PC020	0,001 h	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	44,16	0,04	
	M07CB020	0,001 h	Camión basculante 4x4 14 t	35,45	0,04	
	M07N060	0,100 m3	Canon de desbroce a vertedero	6,19	0,62	
			TOTAL PARTIDA			0,87
3	U01DI025	m3	DESMONTE TIERRA EXPLANAC. S/TRANS.VERT.<3 km			
			Desmante en tierra de la explanación con medios mecánicos, incluso transporte de los productos en lugar de empleo hasta 3 km. de distancia.			
	O01OA020	0,006 h.	Capataz	17,63	0,11	
	M05EC020	0,012 h	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	63,18	0,76	
	M07CB020	0,060 h	Camión basculante 4x4 14 t	35,45	2,13	
			TOTAL PARTIDA			3,00
4	U01PC010	m	PERFILADO CUNETAS TRIANGULAR TIERRA			
			Perfilado y refino de cuneta, de sección triangular en tierra, con transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.			
	O01OA020	0,002 h.	Capataz	17,63	0,04	
	M08NM010	0,004 h	Motoniveladora de 135 CV	62,89	0,25	
	M05EN030	0,001 h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	46,66	0,05	
	M07CB010	0,002 h	Camión basculante 4x2 10 t	31,72	0,06	
			TOTAL PARTIDA			0,40

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
5	U01PE141	m2	RASANTEO CORONACIÓN EXPLANADA Rasanteo y refino, de la superficie de coronación de explanada de desmonte y terraplén, en terreno sin clasificar, así como aporte del material necesario y retirada del sobrante a vertedero o lugar de empleo, extendido, humectación y compactación.			
	O01OA020	0,002 h.	Capataz	17,63	0,04	
	M08NM020	0,002 h	Motoniveladora de 200 CV	73,24	0,15	
	M08CA110	0,002 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,76	0,07	
	M08RN040	0,002 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t	54,44	0,11	
	M05PN010	0,001 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,44	0,04	
	M07CB010	0,002 h	Camión basculante 4x2 10 t	31,72	0,06	
TOTAL PARTIDA						0,47
6	U01ZS010	m3	CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA 1 km Carga y transporte en obra de material sin clasificar a 1 km., previamente apilado, medido s/camión, con medios mecánicos.			
	M07CB020	0,012 h	Camión basculante 4x4 14 t	35,45	0,43	
	U01ZC010	1,000 m3	CARGA DE MATERIAL SUELTO S/CLASIF.	0,76	0,76	
TOTAL PARTIDA						1,19
7	U02THC010	m	CAÑO HM-20 D=60 cm Caño de hormigón en masa HM-20 de 60 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=60 cm., reforzado con hormigón en masa HM-20, de espesor 10 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.			
	O01OA020	0,040 h.	Capataz	17,63	0,71	
	O01OA030	0,100 h	Oficial primera	19,45	1,95	
	O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	16,53	1,65	
	M05RN010	0,050 h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	31,10	1,56	
	P02THM060	1,010 m	Tubo HM j.machihembrada D=600mm	16,86	17,03	
	M07W090	15,000 t	km transporte prefabricados	0,13	1,95	
	U02EC010	1,800 m2	ENCOFRADO CIMENTOS OBRAS FÁBRICA	18,63	33,53	
	U02HC030	0,420 m3	HORMIGÓN HM-20 CIMENTOS OBRAS FÁBRICA	92,28	38,76	
TOTAL PARTIDA						97,14

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
8	U02VB010	ud	BOQUILLA CAÑO D=60 cm Boquilla para caño D=0,60 m., formada por imposta de 0,40x0,20 m., aletas de h=0,90 m. y espesor 0,30 m., con talud 2/1, cimientos de 0,50x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo excavación, encofrado, hormigón HM-20 en cimientos y alzados, terminado.			
	U02AE020	1,710 m3	EXCAVACIÓN S/C EN EMBOCADURAS	12,00	20,52	
	U02EC010	4,300 m2	ENCOFRADO CIMIENTOS OBRAS FÁBRICA	18,63	80,11	
	U02HC030	1,710 m3	HORMIGÓN HM-20 CIMIENTOS OBRAS FÁBRICA	92,28	157,80	
	U02EE010	1,620 m2	ENCOFRADO OCULTO EMBOCADURAS OBRAS FÁB.	20,73	33,58	
	U02EE020	1,620 m2	ENCOFRADO VISTO EMBOCADURAS OBRAS FÁB.	24,53	39,74	
	U02EI010	1,200 m2	ENCOFRADO IMPOSTAS OBRAS FÁBRICA	31,90	38,28	
	U02HE010	0,606 m3	HORMIGÓN HM-20 EMBOCADURAS OBRAS FÁBRICA	92,45	56,02	
TOTAL PARTIDA					426,05	
9	U03CN011	m3	ZAHORRA NATURAL EN SUBBASE IP<6 Zahorra natural, husos ZN(50)/ZN(20), en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm de espesor y con índice de plasticidad <6, medido sobre perfil.			
	O01OA020	0,010 h.	Capataz	17,63	0,18	
	O01OA070	0,018 h	Peón ordinario	16,53	0,30	
	M08NM020	0,018 h	Motoniveladora de 200 CV	73,24	1,32	
	M08RN040	0,018 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t	54,44	0,98	
	M08CA110	0,018 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,76	0,59	
	M07CB020	0,018 h	Camión basculante 4x4 14 t	35,45	0,64	
	M07W020	44,000 t	km transporte zahorra	0,13	5,72	
	P01AF020	2,200 t	Zahorra nat. ZN(50)/ZN(20), IP<6	4,36	9,59	
TOTAL PARTIDA					19,32	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
10	U18D060	m	PASO SALVACUNETAS TUBO D=60 cm. Paso salvacunetas realizado con tubo de hormigón centrífugo de 60 cm. de diámetro, incluso cama recubrimiento de hormigón HM-20/P/20 Ila, incluso pavimento de hormigón de 15 cm. de espesor, totalmente terminado.			
	O01OA020	0,100 h.	Capataz	17,63	1,76	
	O01OA030	0,200 h	Oficial primera	19,45	3,89	
	O01OA070	0,200 h	Peón ordinario	16,53	3,31	
	M08RB020	0,200 h	Bandeja vibrante de 300 kg.	5,19	1,04	
	M05RN010	0,200 h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	31,10	6,22	
	P02THM060	1,030 m	Tubo HM j.machihembrada D=600mm	16,86	17,37	
	P01MC040	0,020 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	61,31	1,23	
	P01HM140	0,350 m3	Hormigón HM-20/P/20/Ila central	67,76	23,72	
	M13EM030	0,700 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,29	1,60	
TOTAL PARTIDA						60,14

PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
U01BD010	m2 DESBROCE TERRENO DESARBOLADO e<10 cm Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.	9.784,00	0,87	8.512,08
U01DI025	m3 DESMONTE TIERRA EXPLANAC. S/TRANS.VERT.<3 km Desmante en tierra de la explanación con medios mecánicos, incluso transporte de los productos en lugar de empleo hasta 3 km. de distancia.	1.571,41	3,00	4.714,23
U01ZS010	m3 CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA 1 km Carga y transporte en obra de material sin clasificar a 1 km., previamente apilado, medido s/camión, con medios mecánicos.	40,28	1,19	47,93
U01PE141	m2 RASANTEO CORONACIÓN EXPLANADA Rasanteo y refino, de la superficie de coronación de explanada de desmante y terraplén, en terreno sin clasificar, así como aporte del material necesario y retirada del sobrante a vertedero o lugar de empleo, extendido, humectación y compactación.	34.244,00	0,47	16.094,68
U01PC010	m PERFILADO CUNETAS TRIANGULAR TIERRA Perfilado y refino de cuneta, de sección triangular en tierra, con transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.	9.784,00	0,40	3.913,60
TOTAL CAPÍTULO 01				33.282,52

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 02 FIRME				
U03CN011	m3 ZAHORRA NATURAL EN SUBBASE IP<6			
	Zahorra natural, husos ZN(50)/ZN(20), en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm de espesor y con índice de plasticidad <6, medido sobre perfil.			
		5.087,68	19,32	98.293,98
	TOTAL CAPÍTULO 02			98.293,98

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 03 OBRAS DE FÁBRICA				
U02THC010	m CAÑO HM-20 D=60 cm Caño de hormigón en masa HM-20 de 60 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=60 cm., reforzado con hormigón en masa HM-20, de espesor 10 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.	30,00	97,14	2.914,20
U02VB010	ud BOQUILLA CAÑO D=60 cm Boquilla para caño D=0,60 m., formada por imposta de 0,40x0,20 m., aletas de h=0,90 m. y espesor 0,30 m., con talud 2/1, cimientos de 0,50x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo excavación, encofrado, hormigón HM-20 en cimientos y alzados, terminado.	10,00	426,05	4.260,50
U18D060	m PASO SALVACUNETAS TUBO D=60 cm. Paso salvacunetas realizado con tubo de hormigón centrifugado de 60 cm. de diámetro, incluso cama recubrimiento de hormigón HM-20/P/20 Ila, incluso pavimento de hormigón de 15 cm. de espesor, totalmente terminado.	56,00	60,14	3.367,84
TOTAL CAPÍTULO 03				10.542,54

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 04 SEÑALIZACIÓN				
P27EN080	m2 Panel aluminio extrusionado pintado			
		3,50	117,50	411,25
	TOTAL CAPÍTULO 04			411,25

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	----------	--------	---------

CAPÍTULO SEGYSAL UD SEGURIDAD Y SALUD

TOTAL CAPÍTULO SEGYSAL..... 1.425,30

TOTAL.....143.955,59

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	Importe (€)
1	MOVIMIENTO DE TIERRA	24.202,32.
2	FIRME	85.727,41
3	OBRAS DE FÁBRICA	8.986,26
4	SEÑALIZACIÓN	411,25
5	SEGURIDAD Y SALUD	1.789,15
	TOTAL COSTES	121.117,15
	Control de calidad < 1% costes	0.00
	EJECUCIÓN MATERIAL	121.117,15
	Gastos generales 4,00%	4.844,69
	SUMA	125.961,98
	21% IVA	26.451.98
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION POR ADMINISTRACION	152.413,82 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS MILCUATROCIENTOS TRECE EUROS Y OCHENTA Y DOS CENTIMOS

Burgos, a 10 de junio de 2013

La alumna

Fdo: Evangelina García González

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	Importe (€)
1	MOVIMIENTO DE TIERRA	24.202,32
2	FIME	85.727,32
3	OBRAS DE FÁBRICA	8.986,32
4	SEÑALIZACIÓN	411,25
5	SEGURIDAD Y SALUD	1.789,15
	TOTAL COSTES	121.117,15
	Control de calidad < 1% costes	0.00
	EJECUCIÓN MATERIAL	121.117,15
	16% Gastos Generales	19.378,74
	6% Beneficio Industrial	7.267,03
	Suma	147.762,92
	21% IVA	31.030,21
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	178.793,13 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO MIL SETECIENTOSNOVENTA Y TRES EUROS Y TRECE CENTIMOS.

Burgos, 10 de junio de 2013

La alumna

Fdo: Evangelina García González