



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de restauración de un vertedero de
residuos inertes y diseño de una Planta de
Tratamiento de Residuos de Construcción y
Demolición en el Término Municipal de
Cuéllar (Segovia)

Documento I. Memoria

Alumna: Laura Ponce Herrero

Tutor: Asier Saiz Rojo

Septiembre de 2015



AGRADECIMIENTOS

En primero lugar agradecer a mis padres toda la libertad, facilidades y medios que me han proporcionado para poder concluir mis estudios.

A Alberto Sacristán por los consejos, correcciones y paciencia a la hora de elaborar este proyecto y durante los cuatro años de carrera.

A mi tutor Asier Saiz la gran atención dedicada, todas las soluciones a los problemas que han ido surgiendo durante la elaboración del proyecto y todas las facilidades proporcionadas para poder concluirlo correctamente.

Finalmente agradecer a Joaquín Navarro Hevia las clases y apuntes para la elaboración de un proyecto, así como sus ganas de enseñar.

Fdo: Laura Ponce Herrero



ÍNDICE

Documento I. Memoria

Documento II.I. Anejos a la Memoria

Anejo I. Normativa

Anejo II. Al Epígrafe 4.2. Condicionantes del proyecto

Anejo III. Al Epígrafe 6.1. Ingeniería de las obras

Anejo IV. Al Epígrafe 6.2. Ingeniería del proceso

Anejo V. Al Epígrafe 7.1. Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto

Documento II.I. Anejos a la Memoria

Anejo VI. Justificación de precios

Anejo VII. Estudio seguridad y salud

Anejo VIII. Evaluación de impacto ambiental

Documento III. Planos

Plano 1. Situación y localización del proyecto

Plano 2. Situación actual del vertedero

Plano 3. Propiedad de las parcelas afectadas y aledañas

Plano 4. Hoja 1. Planta de valorización de RCDs.

Plano 4. Hoja 2. Planta de valorización de RCDs. Zona de pesaje

Plano 4. Hoja 3. Planta de valorización de RCDs. Zona de clasificación

Plano 4. Hoja 4. Planta de valorización de RCDs. Fontanería

Plano 4. Hoja 5. Planta de valorización de RCDs. Electricidad

Plano 4. Hoja 6. Planta de valorización de RCDs. Cerramiento

Plano 5. Hoja 1. Restauración del vertedero. Planta de escombros actuales



Plano 5. Hoja 2. Restauración del vertedero. Perfiles transversales I para el cálculo del volumen de residuos a mover en las Fases 1 y 2

Plano 5. Hoja 3. Restauración del vertedero. Perfiles transversales II para el cálculo del volumen de residuos a mover en las Fases 1 y 2

Plano 5. Hoja 4. Restauración del vertedero. Proceso de valorización de los residuos inertes de la Fase 1

Plano 5. Hoja 5. Restauración del vertedero. Localización del vaso y perfiles

Plano 5. Hoja 6. Restauración del vertedero. Perfiles transversales del vaso

Plano 5. Hoja 7. Restauración del vertedero. Apertura del vaso

Plano 5. Hoja 8. Restauración del vertedero. Proceso de valorización de los residuos inertes de la Fase 2

Plano 5. Hoja 9. Restauración del vertedero. Relleno del vaso y ejes de los perfiles de relleno

Plano 5. Hoja 10. Restauración del vertedero. Perfiles transversales del relleno del vaso

Plano 5. Hoja 11. Restauración del vertedero. Evacuación de las aguas pluviales

Plano 5. Hoja 12. Restauración del vertedero. Sistema de lixiviado del vaso

Plano 6. Hoja 1. Situación final

Plano 6. Hoja 2. Situación final. Detalles del cerramiento y del camino.

Documento IV. Pliego de condiciones

Documento V. Mediciones

Documento VI. Presupuesto

Cuadro de precios Nº 1

Cuadro de precios Nº 2

Presupuesto



Presupuestos Parciales

Presupuesto General de Ejecución Material

Presupuesto General de Ejecución por Contrata



MEMORIA



ÍNDICE

1	AGENTES IMPLICADOS	3
2	OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO	1
2.1	Naturaleza de la transformación	1
2.2	Justificación del proyecto	1
2.3	Localización	2
2.4	Dimensiones.....	4
3	ANTECEDENTES	4
3.1	MOTIVACIÓN DEL PROYECTO	4
3.2	ESTUDIOS PREVIOS	4
4	BASES DEL PROYECTO	5
4.1	DIRECTRICES DEL PROYECTO	5
4.1.1	Finalidad del proyecto	5
4.1.2	Condicionantes impuestos por el promotor	5
4.1.3	Criterios de valor	6
4.1.4	Normas y referencias.....	7
4.2	CONDICIONANTES DEL PROYECTO	10
4.2.1	Descripción del medio físico.....	10
4.2.2	Estado socioeconómico	17
4.2.3	Propiedad del terreno	17
4.3	SITUACIÓN ACTUAL.....	17
4.3.1	Estructuras y obras afectadas.....	18
5	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS DEL PROYECTO.....	18
5.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	18
5.2	RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES.....	19
5.3	EFFECTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETOS.....	20
5.4	EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	20
5.5	ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA.....	21
6	INGENIERÍA DEL PROYECTO	21
6.1	INGENIERÍA DE LAS OBRAS	21



6.1.1	Construcción de la planta de valorización de RCDs	21
6.1.2	Apertura del vaso y restauración del vertedero de residuos inertes.....	25
6.2	INGENIERÍA DEL PROCESO	32
6.2.1	Definición de necesidades	32
6.2.2	Satisfacción de las necesidades.....	39
7	PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO	40
7.1	División de la obra en actividades	40
7.2	Tiempo de ejecución.....	41
7.3	Plan de ejecución de la obra	42
8	NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO.....	44
9	PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	44
10	PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA	45
11	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	45
12	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	45
13	DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	46



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura1. Vértices del vertedero de residuos inertes.....	3
--	---



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas UTM aproximadas de los vértices del vertedero. Sistema geodésico de referencia ETRS89 huso 30 N.	3
Tabla 2. Área en m ² y superficie en m de los elementos que componen el proyecto.....	4
Tabla 3. Temperaturas en °C, precipitaciones en mm, radiación en MJ · m ⁻² · día ⁻¹ , evapotranspiración en mm · día ⁻¹ y velocidad máxima del viento en (km/h) de la zona proyectada.....	12
Tabla 4. Características físicas y químicas de los horizontes.	15
Tabla 5. Código de la Lista Europea de Residuos (LER) y definición de los residuos admitidos en la planta de valorización de RCDs de Cuéllar.	33
Tabla 6. Porcentaje de representación de cada tipo de residuos englobado dentro de los RCDs recibidos. Calculo de recepción anual, mensual y semanal de cada tipo de residuo en m ³ · año ⁻¹	36
Tabla 7. Materiales de construcción valorizados.	36
Tabla 8. Fecha de inicio y finalización y tiempo de ejecución en jornadas laborales de cada actividad para las dos fases del proyecto.	42



1 AGENTES IMPLICADOS

El Excmo. Ayuntamiento de Cuéllar solicita la redacción del presente proyecto a la alumna Laura Ponce Herrero, estudiante de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias localizada en Palencia y perteneciente a la Universidad de Valladolid. Este proyecto se ha elaborado bajo la tutoría de Asier Saiz Rojo perteneciente al departamento de Economía, Sociología y Política Agraria, además se ha contado con el apoyo de Joaquín Navarro Hevia para la redacción del documento y la realización de los cálculos hidrológicos; de María Belén Turrión Nieves a la hora de facilitar tanto los datos climatológicos y como aclaraciones sobre los tipos de suelos; de Luis Ortiz Sanz y María de los Ángeles San Millán Vallina en la elaboración de la topografía y de Juan Andrés Oria de Rueda Salgueiro en la identificación de plantas recolectadas en la zona.

2 OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

2.1 Naturaleza de la transformación

La finalidad del presente proyecto es la restauración del actual vertedero de residuos inertes de Cuéllar (Segovia) y su sustitución por una planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición (RCDs).

2.2 Justificación del proyecto

La construcción de la planta de tratamiento de RCDs contribuye al cumplimiento de la exigencia impuesta por la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas, que dicta que todos los Estados miembros deben destinar a operaciones de reutilización, reciclado y otras operaciones de valorización el 70% de los residuos no peligrosos procedentes de la construcción y demolición antes del año 2020.

Además, formará parte de la infraestructura de tratamiento de RCD necesaria para Castilla y León, que según la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008 – 2015, es de 10 plantas de tratamiento de RCDs.

La correcta gestión de los RCDs, en Cuéllar y alrededores, impulsará el desarrollo sostenible del sector de la construcción en la comarca, una de las finalidades del Real



Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Se facilita el cumplimiento del Artículo 104 de la Ley 71/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de Calidad Ambiental, que dictamina que los Ayuntamientos deben establecer una ordenanza específica para la gestión de los RCDs en la que se debe incentivar la reutilización, reciclado y valoración de dichos residuos.

Finalmente la restauración del actual vertedero de residuos inertes evitará la contaminación del suelo y de los acuíferos, disminuirá el impacto visual generado por los residuos inertes e integrará el vertedero dentro del marco paisajístico característico de la zona, formado por laderas con vegetación xerófila y gipsícola.

2.3 Localización

La zona proyectada se encuentra en el noroeste del Término Municipal de Cuéllar, provincia de Segovia, en la zona denominada “Las Lomas”.

El Municipio de Cuéllar se encuentra a aproximadamente 70 km de Segovia y limita con los siguientes términos municipales comenzando por el norte y avanzado en sentido horario: Vitoria, Torrecárcela, Bahabón, Campaspero, Olombrada, Frumales, Sanchoñuno, Gomezarración, Pinarejos, San Martín y Mudrián, Samboal, Chañe, Mata de Cuéllar y San Cristóbal de Cuéllar (IGN 2014).

El acceso al vertedero tanto desde Segovia como desde Valladolid se realiza desde la autovía A-601 tomando la salida 50 hacia la carretera comarcal C-112. Tras salir de la autovía se toma la tercera salida de la primera rotonda y tras 2 km se toma la primera salida de la siguiente rotonda para acceder al camino de Las Lomas. Tras avanzar 1 km por dicho camino aparece un cruce de tres caminos, se debe continuar por el camino central aproximadamente 250 m hasta encontrar la puerta de acceso al vertedero de residuos inertes, cuyas coordenadas UTM son (389248, 4583168), para el sistema geodésico de referencia ETRS89 huso 30 N.

Para ver más detalles de la situación y emplazamiento del vertedero de residuos inertes dentro del marco nacional, autonómico, provincial y municipal consultar el Plano 1 dentro del documento correspondiente.

La ubicación exacta de los residuos se determina a partir de las coordenadas UTM (ETRS89 huso 30 N) de 14 vértices localizados en el límite de dichos residuos (ver Tabla 1), uniendo estos vértices se dibuja aproximadamente la superficie ocupada por el vertedero (ver Figura2).

Tabla 1. Coordenadas UTM aproximadas de los vértices del vertedero. Sistema geodésico de referencia ETRS89 huso 30 N.

Vértice	Coordenadas	Vértice	Coordenadas
1	X: 389257	8	X: 389063
	Y: 4583167		Y: 4583040
	Z: 886		Z: 856
2	X: 389246	9	X: 389041
	Y: 4583132		Y: 4583089
	Z: 885		Z: 861
3	X: 389193	10	X: 389023
	Y: 4583090		Y: 4583312
	Z: 879		Z: 879
4	X: 389222	11	X: 389034
	Y: 4583023		Y: 4583158
	Z: 877		Z: 880
5	X: 389215	12	X: 389106
	Y: 4583004		Y: 4583151
	Z: 875		Z: 879
6	X: 389153	13	X: 389144
	Y: 4583999		Y: 4583155
	Z: 861		Z: 881
7	X: 389095	14	X: 389194
	Y: 4583013		Y: 4583169
	Z: 853		Z: 883



Figura2. Vértices del vertedero de residuos inertes. Modificación (IGN 2015)

En el Plano 2 se presentan una serie de fotografías que muestran la situación actual de la zona.



2.4 Dimensiones

La superficie total del proyecto es de 91829 m² o 9,2 ha, ésta superficie se desglosa en una serie de elementos reflejados en la Tabla 2.

Tabla 2. Área en m² y superficie en m de los elementos que componen el proyecto.

Elemento	Superficie (m ²)	Perímetro (m)
Vertedero de residuos inertes	26798,00	733,00
Vaso	15863,90	509,20
Planta de RCDs	683,80	383,80
Zona de acopio temporal de RCDs no valorizables	22706,40	645,40
Zona de acumulación temporal de las tierras del vaso	25083,90	1154,30
Zona de acumulación auxiliar de RCDs valorizados	693,00	1284,20
TOTAL	91829,00	4709,10

3 ANTECEDENTES

3.1 MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

La redacción de este proyecto surge de la necesidad que presenta el Ayuntamiento de Cuéllar de legalizar su situación actual en cuanto a la gestión de residuos inertes llevada a cabo en el vertedero situado en Las Lomas tras la aprobación del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, que prohíbe el depósito de residuos inertes sin tratamiento previo. Así como la restauración del vertedero y su integración dentro del marco paisajístico con el fin de eliminar la contaminación ambiental y el impacto visual que genera.

3.2 ESTUDIOS PREVIOS

Se han consultado estudios previos realizados en la zona sobre hidrología, geología y edafología, concretamente el *Visor de Recursos Subterráneos* del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) en el año 2015; el *Mapa geotécnico general de Aranda de Duero* publicado en el año 1975 por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y el *Visor de suelos de Castilla y León* del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL) en el año 2015.



4 BASES DEL PROYECTO

4.1 DIRECTRICES DEL PROYECTO

4.1.1 Finalidad del proyecto

El objeto principal del proyecto es la legalización de la situación actual del Exmo. Ayuntamiento de Cuéllar en cuanto a la gestión de residuos inertes, ya que se cobra por depositar residuos inertes de forma deficiente en cuanto a infraestructuras, tratamiento, revalorización y eliminación de residuos.

Asimismo se presentan los siguientes objetivos particulares:

- Evitar el vertido incontrolado de materiales RCDs en vertederos de residuos inertes ilegales o en el medio natural.
- Llevar a cabo la Gestión Integral de los RCDs, separando en planta cada residuo en función de sus características y peligrosidad por personal especializado.
- Gestión de los residuos peligrosos de acuerdo con la legislación vigente
- Eliminar los RCDs no valorizables de forma controlada con el fin de disminuir la contaminación del suelo y de los acuíferos.
- Fomentar el desarrollo sostenible del sector de la construcción, ya que la revalorización de los RCDs disminuye la extracción de materiales vírgenes.
- Valorizar y gestionar correctamente los residuos localizados actualmente en el vertedero.
- Integrar el actual vertedero de residuos inertes dentro del paisaje característico con especies de pequeño porte gipsícolas y xerófilas.
- Reconstruir la vía pública sepultada por residuos inertes.

4.1.2 Condicionantes impuestos por el promotor

El Excmo. Ayuntamiento de Cuéllar impone los siguientes condicionantes a tener en cuenta a la hora de elaborar el presente proyecto:

- La planta de valorización de RCDs se localizará lo más cerca posible del actual vertedero y contará con buenos accesos.
- El vaso de eliminación de residuos inertes no valorizables se localizará lo más cerca posible de la planta de valorización de RCDs, prioritariamente en parcelas pertenecientes al Ayuntamiento.
- Para la ejecución del vaso se realizará el mínimo movimiento de tierras posible.



- Para la valorización de los residuos del vertedero se realizará el mínimo movimiento de tierras posible.
- La acumulación superficial de residuos inertes dentro de la superficie del vaso debe adaptarse lo máximo posible a la topografía.
- La restauración del vertedero se llevará a cabo una vez esté en funcionamiento la planta de valorización de RCDs.
- Todos los residuos del actual vertedero deben ser valorizados y gestionados correctamente en la planta de RCDs.
- Se debe restaurar el camino sepultado por los vertidos siguiendo el trazado original.

4.1.3 Criterios de valor

Los aspectos más destacables del proyecto se enumeran a continuación:

La ejecución de la planta de valorización de RCDs junto con la restauración y clausura del vertedero de residuos inertes en situación irregular puede ser un ejemplo para otros vertederos similares en la misma situación.

Se pone a disposición de las empresas y ciudadanos una planta de valorización de RCDs que facilita el desecho de este tipo de residuos, evitando que un gran porcentaje de los mismos sean abandonados en los pinares y zonas naturales de la zona.

Se valorizan materiales para la construcción a partir de los RCDs desechados con anterioridad y posterioridad a la ejecución del proyecto, por lo que se contribuye al desarrollo sostenible del sector de la construcción.

Se crean puestos de trabajo y se generan ingresos para el Ayuntamiento durante la vida útil de la planta.

La apertura de un vaso impermeabilizado para la correcta gestión de los RCDs no valorizables facilita su correcta eliminación.

La restauración del actual vertedero de residuos inertes integrará al mismo dentro del marco paisajístico de la zona, disminuyendo el gran impacto visual que genera.



4.1.4 Normas y referencias

4.1.4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas

En el Epígrafe 1 del Anejo I se enumeran las disposiciones legales y normas de aplicación que afectan de forma directa o indirecta a la redacción y ejecución del presente proyecto. A continuación se enumeran la legislación más relevante:

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de baja tensión
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Directiva 94/31/CE del Consejo, de 27 de junio de 1994, por la que se modifica la Directiva 91/689/CEE relativa a los residuos peligrosos.
- Directiva 2006/12/ce del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos.
- Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2006, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la Directiva 2004/35/CE.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre de 2001, se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.



- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- 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.
- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León».
- Orden 1905/2006, de 24 de noviembre, MAM: se inicia el procedimiento de aprobación del Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León.
- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado “Plan Integral de Residuos de Castilla y León”.
- Real Decreto 1220/2011, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los Materiales Forestales de Reproducción.
- Decreto 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los Materiales Forestales de Reproducción en la Comunidad de Castilla y León.

4.1.4.2 Bibliografía relevante

A continuación se enumeran las referencias con mayor influencia sobre el diseño de las obras. En el Epígrafe 2 del Anejo I se recogen todas las referencias citadas tanto en el presente documento como en el Documento II. Anejos a la Memoria.

- Composición de la Comunidad de Villa y Tierra de Cuéllar (CVTAC). 2008. *Municipios que forman parte de Tierras de Cuéllar*. [Consultado el día: 08/07/2015, disponible en: <http://www.villaytierracuellar.com/composicion.htm>]
- Díez Hernández, J.M. 2013. “Flujo en conducciones abiertas. Apuntes de Hidráulica Forestal”. Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural. ETSIIA. Palencia.
- Dirección General de Carreteras (DGC) 1999. *Máximas Lluvias diarias en la España peninsular*. Ministerio de Fomento, Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes.
- Fariñas de Alba, J.; Gómez, A.; Mataix, C.; García, P.; Llopis, G. & Serrano, P. 1999. *Manual de estabilización y revegetación de taludes*. Editorial Entorno Gráfico. Ferrol.



- González, G.A.L. 2007. *Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares:(especies silvestres y las cultivadas más comunes)*. Editorial Paraninfo. Tercera Edición Corregida. Madrid.
- Harris, F. 1992. *Maquinaria y métodos modernos en construcción*. Logman Group UK. España.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). 2014a. *Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero*. INE. [Consultado el día: 03/07/2015; disponible en: <http://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.html?padre=517&dh=1>]
- Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL). 2012. Ortofoto Castilla y León 1977- 1983 50 cm Bloque SE PNOA. E 1/10.000. H10_0401-3-3. Formato ráster, UTM huso 30N. [Consultado el día: 27/03/2015, disponible en: http://ftp.itacyl.es/cartografia/01_Ortofotografia/1977-83/H-0127/;]
- Junta de Castilla y León (JCyL). 2015. *Búsqueda de gestores de residuos*. JCyL. [Consultado el día: 02/07/2015; disponible en: <http://servicios.jcyl.es/rege>].
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA). 2015. *Visor de Recursos Subterráneos*. MAGRAMA. [Consultado el día: 26/07/2015; disponible en: <http://sig.magrama.es/recursossub/;>]
- Ministerio de Fomento (MFOM). 2015. *Código Técnico de Electrificación, Documento Básico de Salubridad*. Ministerio de Economía y Competitividad – CSIC.
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR). 2002. *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 A BT 51*. Secretaría General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa. Madrid.
- Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2009. *II Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2008 - 2015. Versión preliminar. Anexo 6*. MMA. [Consultado en junio de 2015, disponible en http://www.cepco.es/Uploads/docs/pnir_anexo_06.pdf;]
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2009. "Guía para la descripción de suelos". Cuarta edición. FAO. Roma.
- Powers, J.P. 1992. *Construction Dewatering: New Methods and Applications*. John Wiley & Sons. New Jersey.



- Tenreiro, R.D. 2013. *Caminos rurales: Proyecto y construcción*. Mundi-Prensa Libros. España.

4.1.4.3 Programas de cálculo

Para llevar a cabo los cálculos del proyecto se han utilizado los siguientes programas informáticos:

- AutoCAD Civil 3D para mediciones y planimetrados.
- CYPE Ingenieros 2015, Versión Campus para la elaboración del presupuesto.
- Gantt Project para el cálculo del tiempo de ejecución de las obras

4.2 CONDICIONANTES DEL PROYECTO

4.2.1 Descripción del medio físico

El medio físico condiciona la toma de decisiones a lo largo de la elaboración del proyecto, por ello se deben estudiar sus diferentes componentes. Los condicionantes físicos internos más influyentes son la orografía, el clima, la edafología y litología, la flora y la fauna.

El tipo de clima, los parámetros climáticos y las características edáficas y litológicas definen el tipo de planta más adecuada para llevar a cabo la restauración ambiental del actual vertedero de residuos inertes.

El conocimiento de la flora y fauna del entorno es determinante a la hora de seleccionar el tipo de planta para llevar a cabo la restauración ambiental, ya que la flora autóctona indica el tipo de ecología que debe presentar la planta a emplear, mientras que la fauna permite tomar decisiones a la hora de seleccionar las especies en función de su aptitud para ser depredadas.

4.2.1.1 Orografía y altitud

La orografía no es un factor limitante para la elaboración y ejecución de este proyecto debido a que la zona proyectada se encuentra en la comarca de Tierra de Pinares. La zona de ejecución exacta se encuentra a una altitud mínima de 847 m y a una altitud máxima de 870 m y presenta pendientes suaves.

4.2.1.2 Clima

La zona proyectada se caracteriza por presentar clima mediterráneo con inviernos fríos y largos periodos de heladas, y veranos cálidos y secos durante los cuales se produce la mayor evapotranspiración anual. En función al tipo de precipitación se clasifica como árida o semiárida tipo mediterránea según diferentes índices de aridez. Debido a su situación geográfica se clasifica dentro del clima continental, presentando una gran amplitud térmica por la falta de influencia marítima.

En la Figura 3 se representa el climodiagrama de Walter y Lieth en el que se resumen los parámetros climáticos más significativos.

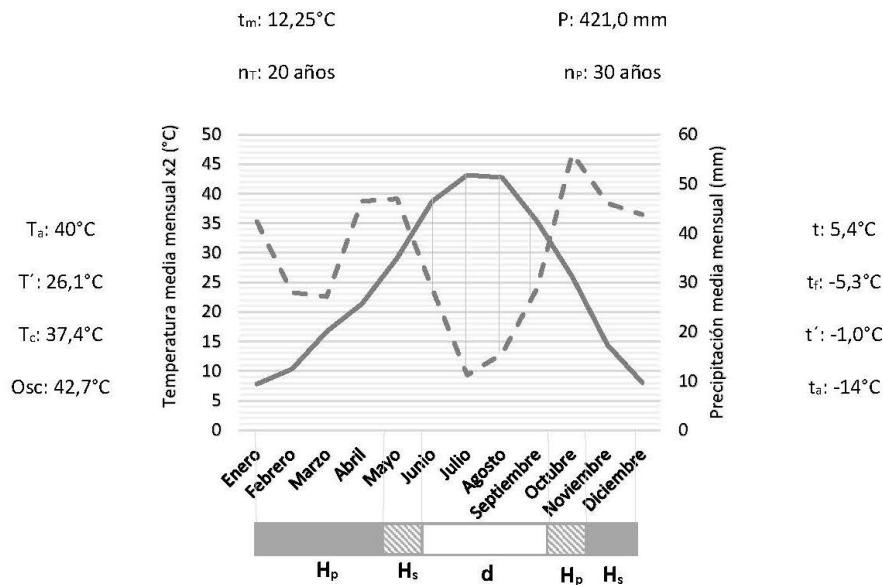


Figura 3. Climodiagrama de Walter y Lieth. Dentro del gráfico las rayas verticales representan en periodo de sequía, bajo el gráfico el área blanda representa los meses libres de heladas, las rayas oblicuas el periodo de heladas probables y el área gris el periodo de heladas seguras.

En Tabla 3 se resumen los siguientes parámetros climáticos:

- **Temperaturas:** Influyen sobre la elección de especies utilizadas en la restauración ambiental (de María Angulo et al. 2003).
- **Precipitaciones:** Las precipitaciones condicionan la elección de especies y las dimensiones de las cunetas localizadas tanto en el perímetro del vaso cuya finalidad es evitar el escurrimiento de las aguas pluviales dentro del mismo, como las en la planta de valorización de RCDs.

- **Radiación:** La radiación define el tipo de clima y caracteriza rasgos climáticos como la evapotranspiración, por lo que su conocimiento permite predecir las necesidades de agua de las especies seleccionadas para la restauración (Doorenbos, Pruitt 1976).
- **Vientos:** La velocidad máxima alcanzada es de 50 km/h con dirección noroeste.

Tabla 3. Temperaturas en °C, precipitaciones en mm, radiación en MJ · m⁻² · día⁻¹, evapotranspiración en mm · día⁻¹ y velocidad máxima del viento en (km/h) de la zona proyectada. Ta: Temperatura máxima absoluta; T'a: Media de las temperaturas máximas absolutas; T: Temperatura media de las máximas; tm: Temperatura media mensual; t: Temperatura media de las mínimas; t'a: Media de las temperaturas mínimas absolutas; ta: Temperatura mínima absoluta; Pmm: Precipitación media mensual; P_{max24}: Precipitación máxima en 24 h; F_{Pmax24}: Frecuencia de precipitaciones máximas en 24 h; V_{max}: Velocidad máxima del viento.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Ta (°C)	17,0	24,0	26,0	30,0	35,0	39,0	39,0	40,0	37,0	30,0	22,0	18,0	40,0
Ta' (°C)	13,9	18,0	22,3	25,7	30,5	35,2	37,4	37,2	33,0	26,5	19,0	14,4	26,1
T (°C)	8,1	11,2	15,2	17,4	21,8	27,9	30,9	30,5	25,8	19,5	12,1	8,6	19,1
Tm (°C)	3,9	5,2	8,4	10,7	14,5	19,3	21,6	21,4	17,6	13,0	7,2	4,0	12,2
T (°C)	-0,3	-0,9	1,5	3,9	7,3	10,8	12,2	12,2	9,5	6,5	2,3	-0,6	5,4
t'a (°C)	-6,8	-6,4	-4,8	-2,5	0,6	4,7	6,8	6,4	3,1	-1,1	-4,2	-7,9	-1,0
ta (°C)	-13,0	-10,0	-10,0	-5,0	-4,0	2,0	4,0	3,0	0,0	-5,0	-11,0	-14,0	-14,0
Pmm (mm)	42,3	27,9	27,1	46,5	47,0	28,8	11,2	15,5	28,8	56,1	46,1	43,7	421,0
P_{max24} (mm)	46,0	29,3	18,9	30,0	48,7	22,7	32,3	54,6	47,2	31,8	53,3	35,3	46,0
F_{Pmax24}	4	0	0	3	3	0	1	1	5	6	6	1	-
R (MJ·m ⁻² ·día ⁻¹)	6,0	9,8	14,5	18,7	22,0	25,6	26,4	23,4	17,6	11,4	6,9	5,2	6,0
E (mm · día ⁻¹)	2,4	4,0	5,9	7,6	9,0	10,4	10,8	9,6	7,2	4,6	2,8	2,1	6,4
V_{máx} (Km/h)	32-50	>50	>50	>50	32-50	>50	32-50	20- 32	32-50	32 - 50	32-50	32-50	>50

- **Periodo de heladas:** Se trata de un parámetro muy restrictivo a la hora de la selección de planta, ya que pueden dañar o matar a las plantas jóvenes por falta de lignificación. Además, las heladas fuera de la parada vegetativa pueden dañar las nuevas yemas condicionando el crecimiento anual de las plantas (de María Angulo et al. 2003). En la Figura 4 se recoge el calendario anual de heladas.



Enero										Febrero									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24	25	26	27	28		
31																			
Marzo										Abril									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31																			
Mayo										Junio									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31																			
Julio										Agosto									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31										31									
Septiembre										octubre									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
										31									
Noviembre										Diciembre									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
										31									

Figura 4. Calendario de heladas. Periodo de heladas probables: Número destacado; Periodo de heladas seguras: Relleno en gris y número destacado; Periodo libre de heladas: Relleno blanco.

En el Anejo II amplía la información climática de la zona de estudio.

4.2.1.3 Suelo

La zona de estudio pertenece a la era Cenozoica y periodo Mioceno Superior, y presenta suelos margosos, de arcillas margosas con niveles calcáreos y yesíferos (ITACYL 2012b).

La clasificación de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) de 1974 modificada indica que los suelos de la zona están formados por material no coherente, poco o moderadamente desarrollados, con presencia de material calcárico y saturado de bases. En algunas zonas pueden aparecer acumulaciones de arcillas. La fase indica que los suelos presentan roca continua, dura y coherente a una profundidad inferior a los 50 cm por zonas (ITACYL 2012a).



El estudio de las características edáficas en campo en una ladera situada a la derecha del el vertedero de residuos inertes con la misma orientación, determina que los suelos de las laderas de la zona presentan las siguientes características:

- **Geomorfología:** Colina con pendiente alta (> 60%).
- **Orientación:** Sur.
- **Profundidad efectiva:** 75 cm.
- **Afloramientos rocosos:** Sin afloramientos rocosos.
- **Pedregosidad superficial:** Escasa, presencia de grandes bloques.
- **Régimen de humedad del suelo:** Xérico, típico de climas mediterráneos con inviernos húmedos y fríos y veranos calurosos con sequía prolongada.
- **Régimen de temperatura del suelo:** Mésico, la temperatura media anual del suelo es de 13,2°C, por lo que no limita actividad biológica permitiendo el crecimiento y germinación de las plantas.
- **Costra superficial:** La superficie del suelo presenta costras que pueden impedir la germinación de la semilla, reducir la infiltración del agua e incrementar el escurrimiento. Este hecho no sería un problema a la hora de llevar a cabo la restauración ambiental, ya que se colocará una capa de tierra vegetal.
- **Salinidad:** Sin evidencias de salinidad.
- **Textura:** La presencia de grietas superficiales formadas por la contracción y la expansión de las arcillas indica que el suelo arcilloso.
- **Perfil del suelo:** Se observan dos horizontes muy poco profundos antes de encontrar la roca madre formada por elementos arcillosos y uniformes. De nuevo este hecho no influye a la hora de realizar la restauración ambiental.

En la Tabla 4 se recogen las características físicas y químicas estimadas en campo a partir de la Gruía de la FAO (2009).

Tabla 4. Características físicas y químicas de los horizontes.

Característica	Horizonte 1	Horizonte 2
Profundidad (cm)	10	40 - 45
Textura	Franco limosa	Franco arcillo limosa
Porcentaje de arcilla	< 10%	25 - 40%
Porcentaje de materia orgánica	0,6%	0,6%
Estructura	Sin estructura, grano < 1 mm	Moderada en bloques gruesos
Consistencia	Suelo suelto no adherente	Macizo y adherente
Densidad aparente ($\text{kg} \cdot \text{dm}^{-3}$)	1,2 - 1,4	1,2 - 1,4
Porosidad	Finos y poco abundante	Finos y poco abundantes
Actividad biológica	Pocas raíces de 2 - 5 mm	Muy pocas raíces de 2 - 5 mm

- **Evidencias de erosión:** La superficie del terreno se encuentra moderadamente erosionada, es decir, existe una clara remoción de los horizontes superficiales y las funciones bióticas originales se encuentran parcialmente destruidas. Los factores que provocan esta erosión son el agua, ya se observa salpicaduras y pedestales provocados por erosión laminar (Navarro Hevia 2014) y el viento, debido que se observan partículas redondeadas y subangulares en la superficie.
- **Erosionabilidad del terreno:** Según el Soil Erosion Index (SEI) las laderas de Las Lomas presentan una erosionabilidad media.
- **Permeabilidad del suelo:** Según el Código Técnico de Edificación el coeficiente de permeabilidad del suelo es de 10^{-5} - 10^{-9} m/s, mientras que según (Powers 1992) es de 10^{-4} - 10^{-3} cm/s.
- **Excavabilidad del terreno:** La zona proyectada presenta un terreno blanco excavable con pala hasta la roca madre, formada por arcillas margosas compactadas con niveles calcáreos y yesíferos, por lo que la roca madre se puede considerar terreno con dureza media atacable con pico pero no con pala.

En el Anejo II se amplía la información edáfica de la zona de estudio.

4.2.1.4 Hidrología

El estudio de la hidrología es esencial para dimensionar correctamente las cunetas externas al vaso depositarán los RCDs, de la planta y del camino, así como el pozo de recogida de lixiviados y aguas pluviales.

Se han calculado los siguientes índices hidrometeorológicos:

- **Módulo pluviométrico medio anual (\bar{P}):** Es la precipitación media anual (421 mm).

- **Índice de irregularidad pluviométrico (I.I.):** Determina que las precipitaciones se reparten regularmente a lo largo de los años de la serie de datos.
- **Índice de Humedad (I.H.):** Este índice permite calcular la probabilidad de ocurrencia de los diferentes tipos de años en función de su humedad. En la zona de estudio los años normales tienen mayor probabilidad de ocurrencia, mientras que los años húmedos y secos tienen la misma probabilidad de ocurrencia.
- **Precipitación máxima diaria:** Se calcula para los periodos de retorno de 25, 50 y 100 años y son 55,1 mm/día, 62,2 mm/día y 69,2 mm/día respectivamente.

Los detalles de cálculo de los índices hidrológicos se recogen en el Anejo II.

4.2.1.5 Flora

Según las Series de Vegetación de Rivas Martínez las masas potenciales de la zona de estudio son los encinares, sin embargo al tratarse de una clasificación muy amplia se ha realizado un pequeño inventario de vegetación y se han visitado las laderas aledañas para comprobar el tipo de vegetación presente.

Las especies inventariadas dentro de la zona proyectadas presentan ecología calcícola o preferentemente calcícola (*Thymus zygis* L.), están adaptadas a terrenos secos (*Dorycnium pentaphyllum* Scop.) y pobres (*Phlomis herba-venti* Sm.), en el Epígrafe 5.4. del Anejo II se adjunta el listado de las especies inventariadas.

En las laderas aledañas al vertedero o en poblaciones cercanas con las mismas condiciones ambientales se han observado especies características como *Rhamnus alaternus* L., *R. lycioides* L. o *Juniperus oxycedrus* L. También se ha observado que las repoblaciones llevadas a cabo con especies como *Pinus pinea* y *P. halepensis* no evolucionan favorablemente, probablemente por la falta de suelo.

4.2.1.6 Fauna

En el Epígrafe 6 del Anejo II se enumeran las especies recogidas en el Inventario Español de Especies Terrestres elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) para la zona proyectada.

No se considera que la fauna sea un factor limitante para la ejecución del presente proyecto.



4.2.2 Estado socioeconómico

En cuanto al estudio del estado socioeconómico solamente se han considerado aquellos aspectos relacionados con la valorización de RCDs: Número de habitantes por municipio de la provincia de Segovia, número de edificios en pie, situación del sector de la construcción, número de empresas de la construcción por municipio de la provincia de Segovia, inventario de empresas de valorización de RCDs de Castilla y León y pequeño estudio de precios de valorización por tipo de RCD y de tarifas de productos valorizados.

El número de habitantes de un municipio determina el volumen de RCDs generado al año, ya que se ha establecido una relación entre ambos parámetros.

Los edificios en pie y de nueva construcción son una fuente importante de RCDs, por lo que es interesante conocer su número y su estado.

La situación actual de la construcción y el número de empresas tanto constructoras como de valorización de RCDs son dos aspectos influyentes sobre viabilidad del presente proyecto.

Actualmente existen 33 empresas dedicadas a la valorización de RCDs en Castilla y León, en la Figura 40 del Epígrafe 7 del Anejo II se indica la situación de dichas empresas.

En el Epígrafe 7 del Anejo II se detallan todos estos aspectos.

4.2.3 Propiedad del terreno

La propiedad de los terrenos es un factor limitante del proyecto, debido a que solamente 6 de las 12 parcelas implicadas en el proyecto tiene como titular al Exmo. Ayuntamiento de Cuéllar. En el Epígrafe 8 del Anejo II y en el Plano 3 se amplía la información sobre las parcelas implicadas en el proyecto.

4.3 SITUACIÓN ACTUAL

El vertedero de residuos inertes de Cuéllar se encuentra activo, cuenta con horario comercial y una serie de tarifas en función del peso neto de los camiones que acuden a verter los residuos en el mismo, estas tarifas están publicadas en la Ordenanza N°25 Reguladora de la Tasa por Escombrera Municipal del Ayuntamiento de Cuéllar.

El actual sistema de eliminación de residuos no tiene en cuenta ningún tipo de separación previa de los residuos recibidos, simplemente se realiza una clasificación



visual antes de su vertido, por lo que la definición de vertedero de residuos inertes puede ponerse en duda.

Por otra parte, el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero define en el Anexo I que todos los vertederos deben disponer de medidas de seguridad que impidan el libre acceso de las personas y deben contar con medidas de detección y disuasión de vertidos ilegales. Actualmente esta condición no se cumple, debido a que el vertedero no se encuentra perimetralmente cerrado ni cuenta con un sistema de vigilancia fuera de horario laboral.

Esta actividad es una amenaza para el medio ambiente, ya que no se controlan el tipo de residuos que se vierten por la falta de cerramientos. También supone un peligro para las personas que acuden a este lugar en busca de materiales valorizables como metales, y degrada la zona paisajísticamente.

En definitiva, la actividad de vertidos de residuos inertes en la escombrera de Cuéllar se puede definir actualmente como irregular.

En el Plano 2 se recogen una serie de fotografías en las que se muestra la dispersión de residuos en el entorno del vertedero y la falta de vallado perimetral.

4.3.1 Estructuras y obras afectadas

El actual vertedero se localiza sobre un camino de tierra que se encuentra registrado en el Catastro (ver Plano 3).

5 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS DEL PROYECTO

5.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para la elección de la localización de la planta de valorización de RCDs y de la restauración del vertedero se han estudiado varias alternativas y se ha adoptado la alternativa que presenta un mayor equilibrio entre los condicionantes técnicos, constructivos y económicos.

Se han barajado las siguientes alternativas:

Alternativa 0: No llevar a cabo ninguna actuación, es decir no construir la planta de valorización de RCDs ni restaurar el actual vertedero de residuos inertes.

Alternativa 1: Abrir el vaso en la en la parcela con referencia catastral 40072A021000280000BO localizada en la parte inferior del actual vertedero y



depositar los residuos sin ningún tipo de clasificación ni valorización y revegetar. La planta se construye en la explanada localizada sobre el vertedero, que comprende las parcelas con referencias catastrales 40072A021100280000BM y 40072A021050030000BQ localizadas en la explanada sin respetar el trazado original del camino sepultado por los residuos.

Alternativa 2: Construir la planta de RCDs en la parcela 40072A021050090000BO situada en la parte superior de la zona proyectada. Extraer, valorizar y acumular todos los residuos no valorizables en una zona de acopio temporal mientras se perfila e impermeabiliza la zona en la que se encontraban sin respetar el trazado del camino original.

Alternativa 3: Alquilar la maquinaria móvil necesaria para la valorización de los residuos a pie de vertedero y acumular los materiales valorizados y los no valorizables en zonas de acopio temporal. Abrir el vaso en la parcela 40072A021000280000BO localizada en la parte inferior del actual vertedero y construir la planta en la parcelas 40072A021100280000BM y 40072A021050030000BQ, localizadas en la explanada situada encima del talud del actual vertedero. Esta opción permite respetar el trazado original del camino.

Alternativa 4: Construir la planta en la parcela 40072A021050090000BO y adyacentes y valorizar aproximadamente la mitad de los residuos, acumular los residuos no valorizables en una zona de acopio temporal mientras se abre el vaso en la zona en la que se encontraban los residuos valorizados, de tal forma que el vaso no ocupe el trazado original del camino. Una vez abierto el vaso se depositan los residuos no valorizables procesados y se comienzan a valorizar los residuos restantes.

5.2 RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

Alternativa 0: Incompatible, los condicionantes del promotor indican que se debe realizar una planta de valorización de RCDs y se debe restaurar el actual vertedero.

Alternativa 1: Opción inviable, ya que las parcelas localizadas en la explanada situada encima del talud del vertedero está formada por residuos. En el Plano 5 se perfila el límite de los residuos en base a la ortofotografía tomada entre los años 1977 y 1983 cuando aún no existía el vertedero.

Alternativa 2: No se respeta el trazado del camino.



Alternativa 3: Esta alternativa supone un gran movimiento de tierras, ya que en primer lugar se deben extraer del vaso, clasificar, valorizar y acumular por tipología; en segundo lugar se debe nivelar y perfilar la zona en la que se encontraban los residuos para poder construir la planta de RCDs en las parcelas indicadas y finalmente se deben verter los residuos no valorizados en el vaso.

Alternativa 4: No se incumplen ningún condicionante impuesto por el promotor.

5.3 EFECTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETOS

Alternativa 0: Incompatible.

Alternativa 1: Esta alternativa no es compatible porque no se valorizan ni gestionan correctamente los residuos localizados en el vertedero.

Alternativa 2: Se cumplen los objetivos impuestos.

Alternativa 3: Se cumplen los objetivos impuestos.

Alternativa 4: Se cumplen los objetivos impuestos.

5.4 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Alternativa 0: Alternativa incompatible, ya que el objetivo del proyecto es legalizar la situación en cuanto a gestión de residuos inertes de Cuéllar.

Alternativa 1: No cumple con los condicionantes impuestos por el promotor ni con los objetivos del proyecto es una alternativa, ya que la planta no se puede localizar sobre escombros y los residuos no se valorizan ni gestionan correctamente y continuarían siendo amenaza para los suelos y aguas subterráneas; y no se el trazado del camino sepultado.

Alternativa 2: Esta alternativa supone un gran movimiento de tierras y además no respeta el trazado del camino que se debe restaurar.

Alternativa 3: No cumple con los condicionantes impuestos por el promotor, ya que en primer lugar se debe construir la planta de valorización antes de comenzar con la restauración del vertedero.

Alternativa 4: Esta opción es la más viable, ya que respeta los condicionantes impuestos por el promotor y los objetivos del proyecto.



5.5 ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Por lo expuesto anteriormente se considera que la mejor solución es la alternativa 4: Ejecutar la planta de valorización de RCDs y posteriormente restaurar el vertedero.

La planta de valorización se localizará en la parcela en la parcela 40072A021050090000BO y adyacentes y tendrá una vida útil de 20 años. En la misma se valorizarán los residuos del actual vertedero, y tras la apertura del vaso se depositarán el material no valorizable en el mismo.

6 INGENIERÍA DEL PROYECTO

6.1 INGENIERÍA DE LAS OBRAS

6.1.1 Construcción de la planta de valorización de RCDs

Las obras necesarias para que el proceso productivo se lleve a cabo en las condiciones previstas son en orden de ejecución: retirada de tierra vegetal y perfilado de la parcela, formación de cunetas perimetrales para el desagüe de las aguas pluviales, ejecución de las soleras de hormigón armado, estabilización del aparcamiento y del camino de retorno con zahorra artificial, cerramiento perimetral y cerramiento para el almacenamiento de residuos peligrosos. A continuación se describe cada una de estas actividades:

- **Extracción de la tierra vegetal:** La superficie de la planta de RCDs es de 23.186,6 m², como se retiran los 20 primeros centímetros de suelo el volumen de tierra vegetal extraído es de 4.637,26 m³. Este volumen se acumulará en una zona de acopio temporal para su posterior vertido en el vaso.
- **Perfilado superficial del terreno:** Se formarán pendientes entorno al 1% hacia los extremos de la parcela con el fin de evacuar las aguas pluviales.
- **Drenaje de aguas pluviales:** Se ejecutarán cunetas triangulares con taludes 3/2 y 0,5 m de altura revestidas de hormigón para la evacuación de las aguas pluviales. El cálculo de la estabilidad de las cunetas en función de la naturaleza del suelo (Factor de Seguridad) se detalla en el Epígrafe 1 del Anejo III.

En los cambios de dirección y en las uniones con las cunetas de los caminos se construirán arquetas de paso abiertas de ladrillo (ver Hoja 1 del Plano 4).

La cuneta se situará a 0,5 m de distancia del cerramiento por dentro del mismo.



El volumen de tierras generado por esta obra es de 381,712 m³, el mismo se acumulará en la zona de acopio temporal hasta la apertura del vaso.

- **Solera de hormigón armado:** En las zonas de pesaje y clasificación se ejecutará una solera de hormigón armado HA-25 de 20 cm de espesor y una pendiente del 1% para evacuar las aguas pluviales.

La finalidad de la solera es facilitar las actividades y evitar posibles contaminaciones. La superficie planimetrada sobre la que se localiza la solera es de 2.863,30 m² y el volumen de tierras a retirar de 572,66 m³.

- **Estabilización con zahorra artificial:** Los caminos y el aparcamiento se estabilizarán con zahorra artificial, husos ZA (40)/ZA (25) con 75% de caras de fractura, ya que con zahorra natural no se consigue la estabilización granulométrica aunque presente alguna semejanza con las bases granulares. La zahorra artificial está formada por una mezcla de áridos, total o parcialmente machados que presentan una granulometría uniforme y una alta capacidad de soporte debido al alto rozamiento interno del material (Tenreiro 2013).

El volumen de zahorra artificial necesario es de 322,34 m³, este volumen se obtiene al multiplicar la superficie total planimetrada a estabilizar (1611,70 m²) y la profundidad de estabilización (0,20 m).

- **Cerramiento perimetral:** La parcela se rodeará perimetralmente con un cerramiento de malla galvanizada de simple torsión con postes de 2,5 m de altura. Se ejecutarán dos accesos, un acceso principal se localizará al norte de la parcela y comunicará con el acceso principal al vertedero y un acceso secundario que comunicará con la el acceso a la parte inferior del vertedero. Las puertas diseñadas presentan dos hojas de mallazo electrosoldado y 2,5 m de altura. En la Hoja 6 del Plano 4 se detalla el cerramiento.

La longitud total del cerramiento perimetral es de 383,80 m.

- **Cerramiento sobre muro de 0,2 m de alto:** La finalidad de este cerramiento es el almacenamiento de los posibles residuos peligrosos recepcionados en bidones. El cerramiento se localizará sobre una cubeta de hormigón de 15 m² con muros de 0,2 x 0,2 m que sirva como barrera en caso de fugas. La valla es similar a la del cerramiento perimetral y la puerta es una hoja de mallazo electrosoldado.

La longitud de la valla es de 15 m. En la Hoja 3 del Plano 4 se recoge un detalle de este cerramiento.

6.1.1.1 Ingeniería de las instalaciones básicas

- **Oficina:** Para la instalación de la oficina y se ha proyectado la instalación de una caseta prefabricada de 17,28 m² con dos compartimentos, un baño y una entrada. Se entrega con instalación eléctrica completa, formada por tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A con cuadro de protección, y con instalación de fontanería.

Ésta se localizará en la zona de pesaje, justo enfrente de la báscula. Cuenta con:

- Oficina equipada con mesa, una butaca, un mueble con tres cuerpos y cuatro cajones, un armario con estantes, una papelera de rejilla, una caja fuerte mecánica un ordenador portátil y una impresora.
- Baño equipado con lavabo, inodoro, portarrollos, espejo, dosificador de jabón y dispensador de papel de toalla.
- Sala de reuniones equipada con mesa de reuniones, diez butacas, un pequeño frigorífico, un horno microondas y un cubo de basura.
- Entrada con botiquín de urgencias, paraguero, perchero y felpudo.

Los detalles de la oficina se presentan en la Hoja 2 del Plano 4.

- **Fontanería:** Para el suministro de agua al aseo de la oficina se ha proyectado la instalación subterránea de un depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 1000 L de capacidad a 4,5 m del aseo. Para el dimensionado de esta parte de la instalación se han definido los caudales instantáneos mínimos de los elementos del aseo a partir del Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de Edificación (CTE). El conexionado del depósito con el aseo se realiza mediante una tubería de polietileno de baja densidad PE40 de 20 mm de diámetro nominal, el cálculo de la misma se detalla en el Epígrafe 2 del Anejo III.

Para impulsar el agua del depósito al aseo se colocará una bomba sumergible a presión tipo 6000/5 automatic o similar dentro del depósito, esta bomba se acciona y desconecta automáticamente mediante un interruptor manométrico con sensor de detección de caudal.

La red de saneamiento del aseo está formada por una tubería de 110 mm que conecta con una fosa séptica enterrada. La fosa séptica se localizará a 3 m del



aseo, dicho elemento está formado por dos compartimentos en los que tiene, lugar la sedimentación y la digestión por bacterias anaerobias (hidrólisis y mineralización) de la materia orgánica presente en las aguas residuales. El agua purificada se impulsa con una bomba similar a la del sistema de suministro de agua hasta una boca de riego a la que se puede acoplar una manguera de 50 mm de diámetro.

En el Epígrafe 2 del Anejo III se calculan las pérdidas de carga de la instalación de fontanería con el fin de determinar que la potencia de la bomba.

El volumen de tierras generado por esta instalación de fontanería es de 14,2 m³, que se acumularán en la zona de acopio temporal hasta la ejecución del vaso.

En la Hoja 4 del Plano 4 se recogen los detalles de la instalación de fontanería.

- **Instalación eléctrica:** El cálculo y diseño de la instalación eléctrica se ha llevado a cabo siguiendo el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. La potencia aparente necesaria de la instalación es de 158,86 kW.

La instalación estará formada por una acometida con tres fases unipolares y un neutro, de cobre con sección 95 mm², aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y tensión nominal de 0,6/1 kV. La acometida se ejecutará en una zanja de 70 x 85 m.

La Caja General de Protección y Medida (PGPM) se localizará a la derecha de la entrada principal sobre un bloque de hormigón de 0,7 m de altura.

La Línea General de Alimentación (LGA) estará formado por tres fases y un neutro, de cobre con sección 95 mm², unipolares, con aislamiento XLPE y tensión nominal de 0,6/1 kV. La LGA se ejecutará en canalizaciones entubadas y une la PGPM con el Cuadro General de Protección y Mando (CGPM), este se localizará en la pared exterior de la oficina más cercana a la puerta principal.

Las Derivaciones Individuales (DI) partirán del CGPM hacia cada uno de los elementos que forman el sistema. Todas las DI se diseñan trifásicas entubadas en zanja, formadas por multiconductores de cobre aislados con XLPE y tensión nominal 0,6/1 kV. En el Epígrafe 3 del Anejo III se detalla el cálculo de cada una de las DI.

La toma tierra se proyecta independiente con placa de cobre de 500 x 500 x 2 mm y cable de cobre de 35 mm² hasta una longitud de 20 metros.



Tanto en la LGA como en las DI se colocarán arquetas de registro en los cambios de dirección y en los tramos rectos con una longitud superior a 40 m.

Para el diseño de la instalación eléctrica se han tenido en cuenta las caídas de tensión. Los cálculos de diseño se detallan en el Epígrafe 3 del Anejo III.

En la Hoja 5 del Plano 4 se recogen algunos detalles de la instalación eléctrica.

- **Instalación de la báscula, maquinaria y contenedores:** La instalación de la maquinaria necesaria para la valorización de los RCDs se llevará a cabo por la empresa. Los contenedores y los bidones serán situados en sus lugares correspondientes por las empresas gestoras. La localización de cada uno de estos elementos se refleja en las Hojas 1 y 3 del Plano 4.

6.1.1.2 Señalética

Al lado derecho del acceso principal a la planta de valorización de RCDs se colocará un cartel con el texto "Planta de valorización de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs). Exmo. Ayuntamiento de Cuéllar".

6.1.2 Apertura del vaso y restauración del vertedero de residuos inertes

La restauración del vertedero de Cuéllar y la apertura del vaso se llevan a cabo una vez que la planta de valorización de RCDs se encuentra en funcionamiento. Ambas obras se solapan en el tiempo.

- **Diseño del vaso:**

El diseño del vaso está condicionado por los siguientes factores:

- Falta de superficie disponible para su ejecución.
- Se debe respetar el trazado del camino original sepultado por los residuos.
- La profundidad máxima de excavación en la cota más baja del vaso es de 3,5 m.
- Se debe realizar el mínimo movimiento de tierras posible.

Estas restricciones obligan a situar el vaso sobre el vertedero, al oeste del camino sepultado por los residuos. En la Hoja 5 del Plano 5 se representa el contorno del vaso y la situación de los ejes transversales para el cálculo del volumen. Para su ejecución es necesario retirar parte de los residuos, por ello se planifica ejecutar el vaciado del vertedero en dos fases. De esta manera se avanza en la ejecución del vaso sin saturar



la planta de RCDS. En la Hoja 1 del Plano 5 se representa el volumen de residuos que se deben retirar durante cada fase.

La obra constará de las siguientes fases: retirada de los residuos de la Fase 1, ejecución del vaso, retirada de los residuos de la Fase 2, relleno y perfilado del contorno de la ladera, revegetación final de la ladera y del vaso, laboreo de las zonas de acopio temporal y ejecución del camino actualmente sepultado por residuos.

Para determinar las dimensiones mínimas del vaso se debe conocer tanto el volumen de residuos presentes en el vertedero, como el volumen de residuos no valorizables generados durante los 20 años de vida útil de la planta.

El volumen aproximado de residuos es de 276099,5 m³, en el Epígrafe 4 del Anejo III se detalla el procedimiento seguido para calcular dicho volumen. En la Hoja 1 del Plano 5 se detalla el contorno de la superficie ocupada por los residuos y las dimensiones de las Fases 1 y 2.

El volumen de residuos no valorizables de la Fase 1 es de 46040,05 m³, en el Epígrafe 5 del Anejo III se detalla cómo se ha estimado dicho volumen.

El volumen de residuos no valorizables de la Fase 2 es de 45072,78 m³, su cálculo se detalla en el Epígrafe 6 del Anejo III.

El volumen aproximado de residuos no valorizables generados por la planta durante su vida útil es de 41184 m³, la aproximación de esta cifra se detalla en el Epígrafe 3 del Anejo IV.

Por lo tanto, la capacidad mínima del vaso debe superar el sumatorio de las cantidades anteriores, es decir 132296,83 m³.

En el Epígrafe 7 del Anejo III se recogen los puntos que definen la superficie de cada perfil transversal (ver Hoja 6 del Plano 5) a partir de los que se calcula el volumen de tierras a extraer para la formación del vaso, que es de 121820,38 m³. A la hora de calcular dicho volumen se ha tenido en cuenta que el terreno se encuentra sin residuos, por lo que solo se moverán tierras.

Las tierras del vaso se acopiarán de forma temporal en una parcela propiedad del Ayuntamiento hasta que se retiren todos los residuos del vertedero, entonces una parte se utilizará para rellenar y perfilar la ladera desnuda y el resto se verterá en el vaso.

Aunque el volumen a extraer del vaso es de 121820,38 m³ esta no es la capacidad del mismo, ya que se debe descontar el volumen ocupado por las capas de impermeabilización. Según el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que



se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero la barrera impermeabilizante de un vaso para la eliminación de residuos inertes debe estar formada por una barrera artificial, una capa de drenaje y finalmente una capa de regularización. La barrera artificial estará formada por 0,5 m de arcillas, como capa drenante se proyecta un enchado de grava filtrante de 0,20 m de espesor y como capa de regularización se utilizarán las tierras extraídas del vaso. Además se colocará una lámina separadora de polietileno de alta densidad de 2 mm de espesor sobre la capa de regularización para que los residuos no entren en contacto con las capas de impermeabilización directamente.

El volumen útil del vaso es de 112020,57 m³, su cálculo se detalla en el Epígrafe 7.1. del Anejo III. Como el vaso presenta una capacidad insuficiente para albergar los 132296,83 m³ de residuos estimados que se deben depositar en el mismo, se planifica la acumulación de los residuos en capas de 3 m de altura con bermas de 3 m y taludes 3/2.

En la Hoja 9 del Plano 5 se representa la situación superficial del vaso repleto de residuos, la acumulación de los mismos se ha planificado de tal forma que se adapten lo máximo posible a la forma de la ladera.

El volumen de residuos superficiales que permite acumular este diseño es de 114444,58 m³, por lo tanto, la capacidad total del vaso es aproximadamente de 226465,15 m³. En la Hoja 10 del Plano 5 se representan los perfiles del vaso repletos de escombros.

Una vez depositados los residuos no valorizables de las Fases 1 y 2, los residuos generados en la construcción de la planta de RCDs y las tierras sobrantes de la excavación del vaso tras el perfilado de la ladera y la regularización del vaso; el volumen disponible del vaso es de 45904,50 m³. Como el volumen estimado que se generará durante la vida útil de la planta de RCDs es aproximadamente de 41184,00 m³, el vaso se sobredimensiona en 4720,50 m³. Estos cálculos se detallan en el Epígrafe 7.3. del Anejo III.

Todos los cálculos realizados para obtener los diferentes volúmenes citados son aproximaciones, ya que es muy complejo conocer exactamente el volumen de residuos presentes en el vertedero y el volumen de residuos que se generarán en la planta de valorización de RCDs durante su vida útil.



A continuación se describen en orden las obras llevadas a cabo para la ejecución del vaso y la restauración de la ladera.

- **Retirada de residuos de la Fase 1:** Los residuos serán extraídos y clasificados a pie de vertedero por una retroexcavadora mientras una pala los carga en un camión basculante que los transportará hasta la planta de valorización de RCDs donde serán valorizados y gestionados correctamente (ver Hoja 4 del Plano 5). Los gastos de valorización y eliminación de los residuos del vertedero no son objeto del presente proyecto, ya que forman parte de la actividad de la planta, por lo tanto, correrán a cargo de la misma.

A la hora de retirar los residuos de la Fase 1 se deben formar taludes 3/2 sobre los residuos de la Fase 2 para evitar su derrumbamiento durante la ejecución del vaso.

- **Ejecución del vaso:** El volumen de tierras a mover para la apertura del vaso es de 121820,38 m³, como se dijo anteriormente estas tierras serán acopiadas temporalmente y utilizadas para formar la capa de regularización del vaso y para rellenar y perfilar la ladera. El sobrante se depositará en las capas superficiales del vaso.

La capa de impermeabilización está formada por 0,5 m de arcillas, 0,20 m de grava filtrante y 0,10 m de tierras del vaso para formar la capa de regularización sobre la que se coloca una lámina separadora de polietileno de alta densidad de 2 mm. En la Hoja 12 del Plano 5 se detalla la capa de impermeabilización.

El vaso presenta una pendiente natural, aproximadamente del 15% de la cota más elevada a la más baja, en la que se encuentra la boquilla de evacuación que conecta con el pozo de lixiviados. Sin embargo, se debe perfilar una pendiente del 2% sobre la capa de regularización con el fin de para facilitar el escurrimiento de los lixiviados hacia la boquilla. En la Hoja 7 del Plano 5 se representan las pendientes y dimensiones del vaso.

La boquilla de evacuación de lixiviados se fabrica en hormigón y se localiza en la esquina sureste del vaso, esta conecta el vaso con el pozo de acumulación de lixiviados mediante una tubería de polietileno alta densidad de 160 mm de diámetro nominal. En la boquilla se instala una rejilla de fundición para evitar que se obture la tubería.



El pozo de lixiviados se localiza a 20 m del vaso, ya que las cotas llanas de la zona impiden el escurrimiento natural de los lixiviados hasta el mismo. Está formado por un cono de reducción de hormigón HM-20, un cuerpo central de anillos de hormigón HM-20 de 0,5 m de desarrollo y una base de hormigón de HM-20. La tapa es de función y sobre la misma se instala el tubo de ventilación con rejilla antimosquitos.

La capacidad del pozo de lixiviados es de 8,5 m³, suficiente para albergar la precipitación máxima diaria para el periodo de retorno de 25 años (ver Epígrafe 8 del Anejo III). En caso de que el pozo de lixiviados se llene el ingeniero técnico es el encargado de alquilar un camión cisterna para su evacuación y limpieza.

- **Drenaje de aguas pluviales:** Para evitar que las aguas pluviales caídas en las zonas adyacentes al vaso escurran al mismo se ejecutará una cuneta de drenaje a lo largo de todo su perímetro a una distancia de 1 m.

La arqueta de desagüe se situará en la cuneta del camino localizado a la derecha del vaso.

El dimensionamiento de las cunetas se lleva a cabo a partir del caudal punta que aporta la superficie vertiente a cada cuneta, dicho caudal se calcula con el método racional. Tras dimensionar la cuenta oeste con forma triangular sin ningún tipo de revestimiento se comprueba que se erosiona debido a la elevada pendiente. La velocidad de escorrentía en dicha cuneta solamente permite diseñar cunetas de hormigón, por lo que la obra se ejecutará con cunetas prefabricadas de sección trapezoidal y dimensiones 30/20 x 22 x 100, las mínimas que permiten evacuar el caudal máximo generado por la cuenca correspondiente.

Para unir las cunetas se ejecutarán arquetas de paso abiertas de fábrica de ladrillo con dimensiones interiores 50 x 50 x 30 cm. El agua recogida por todas las cunetas se evacuará por otra cuneta que parte de la arqueta que une las cuentas este y sur y desemboca en el talud del camino localizado a la derecha del vaso.

Los cálculos de diseño de las cunetas del vaso se recogen en el Epígrafe 9 del Anejo III, y los detalles de las mismas en la Hoja 11 del Plano 5.

- **Cerramiento perimetral:** El Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero obliga a ejecutar un cerramiento perimetral del vaso para evitar vertidos incontrolados.



Como vallado perimetral se proyecta una malla cinegética de 1,5 m de altura con postes de madera colocados cada 4 m. Se ejecutarán dos accesos, uno en la parte superior del vaso y otro en la parte inferior y estarán formados por una puerta de mallazo electrosoldado con dos hojas de 3 m cada una.

La longitud de cerramiento es de 514,10 m. En la Hoja 2 del Plano 6 se muestra un detalle del cerramiento.

- **Retirada de residuos de la Fase 2:** En la Fase 2 se retirarán 136584,20 m³ de residuos. Se sigue el mismo procedimiento que en la Fase 1, es decir una retroexcavadora los extrae y realiza una clasificación previa mientras que una pala los carga al camión basculante para su transporte a la planta de valorización.
- **Relleno y perfilado superficial de la ladera:** Esta fase consiste en igualar la superficie desnuda localizada fuera del vaso tras la retirada de los residuos. Se reservan 40045,20 m³ de las tierras extraídas durante la formación del vaso para esta obra. Como la superficie a restaurar es de 17080 m², la altura media de rellenos es de 2,3 m. En caso de que este volumen no sea suficiente se tomarán más tierras procedentes de la extracción del vaso.
- **Extendido de tierras en el vaso:** Las tierras sobrantes tras el relleno y el perfilado superficial de la ladera serán extendidas y compactadas dentro del vaso. El volumen de tierras estimado es de 80519,60 m³.
- **Extendido de tierra vegetal y compost:** Para poder revegetar el vaso y las zonas anteriormente ocupadas por los residuos del vertedero se debe crear una capa de suelo en la que se puedan desarrollar las plantas. Para ello se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm de espesor que se compostará con una dotación de 6 kg · m⁻². La superficie en la que se llevará a cabo estas obras es de 30.043,30 m².
- **Revegetación:** Se llevará a cabo una revegetación dentro del vaso consistente en la plantación manual en casillas 40 x 40 x 20 cm, de especies presentes en la zona con el fin de asegurar la viabilidad de la restauración.

El criterio de elección de especies se ha basado en integración paisajística y se ha descartado la implantación de pinos o encinas porque no se han observado de forma natural en las laderas aledañas, sin embargo se han detectado



replantaciones con las especies *Pinus pinea* y *P. halepensis* con crecimientos deficientes.

Las especies seleccionadas con un 10% de representación son *Dorycnium pentaphyllum* Scop., *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss., *Rosmarinus officinalis* L., *Juniperus oxycedrus* L., *Rhamnus alaternus* L., *Rhamnus lycioides* L.; las especies con un 20% de representación son *Salsola vermiculata* L. y *Ephedra distachya* L. Todas las plantas tienen una savia y se presentan en contenedor Forest - Pot de 150 c.c.

El marco de plantación de las zonas llanas (0,7 ha) del vaso, incluyendo las bermas de los taludes, es de 1,5 x 1,5 m, mientras que en el de los taludes es de 3,6 x 1,5 debido a que la anchura de los mismos es de 3,6 y la plantación se realizará en el eje central del mismo.

En las Hojas 1 y 2 del Plano 6 se representa la situación final de la revegetación y un detalle del marco de plantación.

- **Hidrosiembra:** Se proyecta una hidrosiembra a razón de 10 - 15 g/m² con especies adaptadas a suelos con alta salinidad o yesos, tanto en la superficie del vaso como en la superficie anteriormente ocupada por el vertedero. En el Epígrafe 10 de Anejo III se recoge la relación de especies y el porcentaje de representación de cada una de ellas dentro de la mezcla comercial de semillas, que está formada tanto de especies herbáceas como de leñosas.
- **Subsolado de las zonas temporales de acopio:** Tanto en la zona en de acopio temporal de los residuos generados durante la construcción de la planta, los extraídos y no valorizables durante la Fase 1 y las tierras extraídas del vaso se llevará a cabo un laboreo a hecho a una profundidad media de 30 cm con inversión de horizontes. El total de la superficie a labrear es de 4,00 ha.
- **Sondeos:** Finalmente se realizan tres sondeos mecánicos a rotación con recuperación de testigo de hasta una profundidad de 1 m por debajo de la capa freática dentro del vaso.



6.1.2.1 Ingeniería de las instalaciones básicas

Se entiende que el camino es una instalación básica dentro de esta obra, para su ejecución abrirá una caja de 40 cm de profundidad y se rellana con zahorra compactada dando una pendiente del 2% hacia los extremos para evacuar las aguas pluviales a las cunetas triangulares revestida de hormigón HM-20 con taludes 3/2 y 0,5 m de altura.

La cuneta izquierda del camino se unirá con la arqueta de evacuación del sistema de evacuación de aguas pluviales del vaso. En la Hoja 1 del Plano 6 se representa el trazado del camino.

6.1.2.2 Señalética

A la derecha del acceso localizado en la parte superior del vaso se colocará un cartel con el texto "Vertedero clausurado. Prohibido verter".

6.2 INGENIERÍA DEL PROCESO

6.2.1 Definición de necesidades

6.2.1.1 Programa productivo

A. Planta de valorización de RCDs:

La finalidad de una planta de valorización de RCDs es la puesta en valor de parte de los residuos generados en las construcciones y demoliciones, así como la correcta eliminación de los residuos no valorizables.

Los RCDs libres de contaminantes admitidos en la planta se recogen en la Tabla 5, este listado se ha definido a partir de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. En el Epígrafe 1 del Anejo IV se detalla la definición de RCDs y la lista europea de residuos.



Tabla 5. Código de la Lista Europea de Residuos (LER) y definición de los residuos admitidos en la planta de valorización de RCDs de Cuéllar. *Solamente se admiten cuando se encuentran mezclados con otros residuos en una proporción menor a 1/3. Fuente: (BOE 2002).

Código LER	Definición
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos
17 01 01	Hormigón
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 06	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código
17 02	Madera y plástico*
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)*
17 05 04	Tierra y piedras. Excluidas tierra vegetal, la turba y la tierra y las piedras de terrenos contaminados
17 08	Materiales de construcción a partir de yeso
17 09	Otros residuos de construcción y demolición

A partir de este momento se utilizan la siguiente terminología:

Residuos valorizables: Residuos valorizables a materiales de construcción no contaminados, suficientemente puros y con un diámetro suficiente para su transformación por trituración y cribado en el material requerido.

Residuos no valorizables: Materiales de construcción libres de contaminantes que no pueden ser valorizados a materiales de construcción por diferentes motivos, como la impureza o mezcla de los mismos y su pequeño diámetro. Estos residuos serán depositados en el vaso.

Residuos secundarios valorizables: Residuos valorizables por otras empresas autorizadas; estos son la madera, el plástico, el papel y el cartón, restos de yeso, metales y residuos sólidos urbanos (RSU).

Residuos secundarios no valorizables: Son aquellos residuos que no pueden ser valorizados por otros gestores autorizados, sino que deben ser eliminados por los mismos. Dentro de esta categoría se engloban los posibles residuos peligrosos recibidos y no detectados durante la inspección visual previa a la aceptación de los residuos.

La planta de RCDs se zonifica en los siguientes espacios (ver Plano 4)

Zona de pesaje: Se localiza la báscula y la oficina sobre una solera de hormigón armado (ver Hoja 1 y 2 del Plano 4).



Zona de clasificación: Se sitúan la maquinaria necesaria para la valorización de los RCDs, así como los contenedores y la zona de acumulación de residuos peligrosos. Formada por una solera de hormigón armado (ver Hojas 1 y 3 del Plano 4).

Zona de acumulación de residuos valorizados: Zona en la que se acumula en montones el material de construcción valorizado (ver Hoja 1 del Plano 4).

Aparcamiento: Zona estabilizada con una capa de zahorra que sirve como aparcamiento para los empleados y clientes (ver Hoja 1 del Plano 4).

Camino de retorno: Camino de zahorra que une la zona de acumulación con el aparcamiento y el acceso principal (ver Hoja 1 del Plano 4).

El equipamiento necesario para la gestión y valorización de los RCDs y su finalidad se enumera a continuación:

Báscula: Pesaje de los RCDs transportados por los camiones.

Manipuladora de materiales con pinza (pulpo): Separación de la fracción gruesa de residuos secundarios.

Pala cargadora: Alimentación de la criba primaria, carga y transporte de residuos valorizados dentro de la planta y de los residuos no valorizables al vaso.

Criba móvil con electroimán: Cribado primario de los residuos valorizables, separa los metales depositándolos en un contenedor y los materiales con pequeño diámetro no valorizables.

Alimentador de banda: Alimenta la cinta transportadora en la que se lleva a cabo la separación manual de los residuos.

Cinta transportadora: Transporta los residuos inertes, dos operarios se encargan de separar los residuos secundarios depositándolos en sus contenedores correspondientes.

Planta móvil de machaqueo y clasificación: Tritura y separa por fracciones los residuos valorizables y los no valorizables.

Cinta transportadora móvil: Se encarga de elevar los residuos valorizados para formar montones más voluminosos. Es alimentada por la pala cargadora.

Bidones de residuos peligrosos de diferentes capacidades: Ante la posibilidad de recibir algún tipo de residuo contaminado se localizan varios bidones dentro de un vallado con cerradura y cubeta de hormigón para evitar posibles contaminaciones.



Contenedores: Para el almacenamiento de los residuos secundarios se sitúan contenedores de diferentes dimensiones en la zona de clasificación previa, donde la manipuladora de residuos separa los residuos secundarios voluminosos y en la zona de clasificación manual. También se coloca un contenedor para metales en la criba primaria, ya que separa la fracción metálica con el electroimán. Estos contenedores se alquilan a empresas autorizadas para gestionar este tipo de residuos, las mismas se encargan de sustituir los contenedores llenos.

Oficina: Formada por una caseta prefabricada de 17,28 m², dividida en 2 compartimentos, un baño y una entrada con las instalaciones necesarias para la recepción de clientes, ordenador e impresora.

El equipo de trabajo encargado del funcionamiento de la planta de valorización de RCDs estará formado por:

Ingeniero Técnico: Director de Operaciones, será el responsable de la gestión y supervisión de la planta. Será el responsable de controlar el nivel de lixiviados presentes en el pozo.

Auxiliar Administrativo: Encargado de la contabilidad.

Encargado de la planta: Encargado de la entrada y salida de camiones, tanto la recepción de RCDs como para la venta de material de construcción valorizado. Responsable de la inspección visual previa a la aceptación de los residuos, de la contratación de los servicios de alquiler para la valorización o eliminación de los residuos secundarios y peligrosos, de la contratación de la motoniveladora cuando los materiales no valorizables alcancen una altura considerable dentro del vaso y de la bomba succionadora de agua del pozo cuando éste presente niveles elevados de lixiviados.

Dos operarios maquinistas: Encargados de separar la fracción gruesa de residuos secundarios con la manipuladora de residuos, de cargar la criba con los residuos valorizables, transportar los materiales valorizados a la zona correspondiente de acumulación y transportar los residuos no valorizables al vaso. También se encargarán del mantenimiento de toda la maquinaria de la planta.

Dos operarios de selección manual: Encargados de separación manual de los residuos secundarios en la cinta transportadora.



Personal de seguridad: Con el fin de evitar robos y vertidos ilegales en el vaso se contrata personal de seguridad fuera del horario laboral.

El volumen medio de cada tipo de residuos recibidos anual, mensual y semanalmente en la planta se recoge en la Tabla 6, así como el tipo y volumen de materiales para la construcción valorizado. El cálculo de estas cifras se amplía en el Epígrafe 3 del Anejo IV.

Tabla 6. Porcentaje de representación de cada tipo de residuos englobado dentro de los RCDs recibidos. Cálculo de recepción anual, mensual y semanal de cada tipo de residuo en $m^3 \cdot año^{-1}$. Fuente de porcentajes: (Hernangómez de Álvaro et al. 2006, Gallegos Sancho, Hernández Navarro 2009).

Tipo de residuos	Porcentaje de representación (%)	Recepción anual ($m^3 \cdot año^{-1}$)	Recepción mensual ($m^3 \cdot mes^{-1}$)	Recepción semanal ($m^3 \cdot semana^{-1}$)
Tierras y residuos inertes no recuperables	30,00	1716,00	143,00	35,75
Escombros (total)	50,00	2860,00	238,34	59,58
RCD recuperables	30,00	1716,00	143,00	35,75
Piedras y tierra	10,00	171,60	14,30	3,58
Hormigón	15,00	257,40	21,45	5,36
Cerámicos y mampostería	31,00	531,96	44,33	11,08
Mixtos inertes	24,00	411,84	34,32	8,58
Rechazos	20,00	343,2	28,60	7,15
Residuos de tipología variada (total)	20,00	1144,00	95,34	23,84
Madera	3,00	171,60	14,30	3,58
Metales	2,00	114,40	9,54	2,38
Plásticos	1,00	57,20	4,77	1,19
Papel y cartón	0,30	17,16	1,43	0,36
Yeso	0,20	11,44	0,95	0,24
RSU	9,00	514,8	42,90	10,73
Otros	4,50	257,4	21,45	5,36

Los materiales de construcción valorizados se enumeran en la Tabla 7.

Tabla 7. Materiales de construcción valorizados.

Residuos valorizado
Árido fino del machaqueo 0 – 8 mm
Árido 30 – 70 de composición mixta
Árido 8 – 20 de composición mixta
Hormigón machacado 8 – 20
Hormigón machacado 20 – 70
Zahorra 0 - 25 mm
Zahorra media 0 a 40 mm
Zahorra gruesa 40 a 80 mm



6.2.1.2 Proceso productivo

A. Compra de RCDs

El encargado de la planta es el responsable de recibir al cliente y realizar la primera inspección visual de la mercancía dentro del vehículo. En el caso de no detectar ningún residuo no aceptable se procede al pesaje del camión, en caso contrario se asesora al cliente y se le indica a que empresa debe dirigirse para poder gestionar adecuadamente la mercancía.

Si los residuos recibidos son aceptados se dirige al vehículo hacia la zona de clasificación, donde bascula la mercancía para poder realizar una segunda inspección visual con ayuda de la manipuladora de residuos. En el caso de detectar residuos no aceptados por la planta, se carga el vehículo con la pala y se informa al cliente sobre otras empresas capacitadas para gestionar dichos residuos.

Una vez aceptados los residuos el cliente se dirige por el camino de retorno hacia el aparcamiento y se dirigirá hacia la oficina donde el encargado rellena el Certificado de Recepción y Gestión de RCDs y entrega al cliente junto con la factura correspondiente.

En este Certificado se indican los siguientes datos:

- Datos del productor de los RCDs: Nombre de la empresa, NIF, domicilio, municipio.
- Tipo de obra: Municipio, expediente de obra, licencia municipal de obra.
- Datos del gestor de RCDs: Nombre, NIF, empresa, tipo de instalación, municipio, dirección.
- Tipo de residuos aceptados: Descripción, código LER, volumen aproximado y peso.
- Relación de facturas incluidas.
- Fecha y firma de ambas partes.

En la zona de clasificación se realiza un triaje primario de los residuos secundarios voluminosos con la manipuladora de materiales, transportándolos hasta los contenedores de almacenamiento correspondientes. Mientras, la pala cargadora alimenta la criba primaria que separa el material en tres fracciones: Metales, diámetros 0 – 30 mm y diámetros 30 – 600 mm. El metal cae sobre un contenedor, los materiales con diámetros 0 – 30 mm se acumulan bajo el transportador lateral para su posterior venta o acumulación en la zona de áridos valorizados y los materiales con diámetros 30 – 60 mm caen sobre el alimentador de banda similar que conecta con la



cinta transportadora de 10 m de longitud horizontal donde dos operarios separan de forma manual los materiales valorizables secundarios y los depositan en sus contenedores correspondientes. Cada operario se localiza en un lado de la cinta y se encarga de seleccionar los residuos secundarios de la misma tipología que los contenedores situados en dicho lado. Los residuos valorizables a materiales de construcción pasan a la trituradora – cribadora en una unidad. Esta puede trabajar en circuito abierto o cerrado, siendo capaz de separar dos fracciones de materiales.

En la Hoja 3 del Plano 4 se representa el proceso de valorización de los RCDs.

En caso de detectar cualquier tipo de residuo peligroso deberá ser almacenado en su bidón correspondiente dentro de la zona de acumulación de residuos peligrosos bajo llave. El encargado de custodiar la llave de la zona de acumulación de residuos peligrosos es el encargado de la planta.

Los materiales de construcción valorizados son acumulados en montones, formados por la cinta transportadora móvil, en función de su tipología en la zona de acumulación de residuos valorizables hasta su venta.

Los materiales no valorizables serán depositados en el vaso en capas de 0,50 m y serán compactadas por una motoniveladora cuando el responsable de la planta lo crea conveniente. La motoniveladora se alquilará para dicho fin.

El encargado de la planta también debe controlar que el vaso de lixiviados presenta un volumen adecuado, en caso de presentar un nivel demasiado elevado deberá encargarse de alquilar un camión bomba que succione los lixiviados y los utilice como agua de riego sobre las zonas revegetadas o sobre los áridos de la planta con el fin de disminuir los niveles de polvo. Cada vez que se evacúen las aguas del pozo se deberá limpiar de posibles sedimentos depositados por los lixiviados.

B. Venta

El encargado de la planta es el responsable de recibir al cliente y dirigirlo hacia la zona de acumulación de material de construcción valorizado para ofrecerle los productos disponibles. El material seleccionado será cargado por la pala en el vehículo del cliente y se procede a su pesaje. Finalmente, en la oficina el encargado entrega la factura correspondiente al cliente.



6.2.2 Satisfacción de las necesidades

Las características del equipamiento necesario para la gestión y valorización de los RCDs se enumeran a continuación. En el Epígrafe 2 del Anejo IV se detallan las características técnicas del mismo.

Báscula: Dimensiones 14 x 3 m y 60 t de alcance. Dimensiones máximas fijadas por la Dirección General de Tráfico (DGT).

Pala cargadora: Capacidad máxima de la cuchara 1,4 m³, densidad máxima del material transportable superior a la densidad de los RCDs (1,53 t · m⁻³) y altura de carga superior a la altura de la tolva de la criba primaria.

Criba móvil con electroimán: Separa las fracciones metálicas y los residuos valorizables en 0 – 30 mm y 30 – 600 mm.

Alimentador de banda: Presenta un ancho de banda compatible con la cinta transportadora.

Cinta transportadora: Transporta los residuos inertes a una velocidad de 15 m/min, tiempo suficiente para que los operarios sean capaces de retirar los residuos secundarios.

Planta móvil de machaqueo y clasificación: Tritura y separa por fracciones los residuos valorizables y los no valorizables. Permite obtener diferentes diámetros del material valorizado.

Cinta transportadora móvil: Se encarga de elevar los residuos valorizados para formar montones más voluminosos. Es alimentada por la pala cargadora.

Bidones de residuos peligrosos de diferentes capacidades: Se proyecta adquirir los siguientes tipos de bidones para poder acumular los residuos peligrosos que no sean detectados durante la inspección visual hasta que el gestor correspondiente los retire:

- Bidón de 60 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
- Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
- Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.



- Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar residuos metálicos peligrosos o contaminados con sustancias peligrosas.
- Bidón de 60 litros de capacidad para otros residuos peligrosos de construcción y demolición.
- Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas.
- Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.

Contenedores: Para el facilitar el funcionamiento inicial de la planta se alquilan los siguientes contenedores para la acumulación de los residuos secundarios:

- Dos contenedores de almacenamiento de residuos sólidos urbanos de 10 m³.
- Dos contenedores de almacenamiento de yeso de 10 m³.
- Dos contenedores de almacenamiento de chatarra de 10 m³.
- Un contenedor de almacenamiento de chatarra de 16 m³ para la criba primaria.
- Un contenedor de almacenamiento de plástico de 16 m³.
- Alquiler de contenedor de almacenamiento de papel y cartón de 16 m³ para la zona de clasificación inicial.
- Alquiler de contenedor de almacenamiento de papel y cartón de 10 m³ para la zona de clasificación manual.
- Alquiler de contenedor de almacenamiento de madera de 16 m³ para la zona de clasificación inicial.
- Alquiler de contenedor de almacenamiento de madera de 10 m³ para la zona de clasificación manual.

7 PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

7.1 División de la obra en actividades

El proyecto se divide en dos grandes obras, por un parte la construcción de la planta de valorización de RCDs y por otra la restauración del vertedero de residuos inertes de Cuéllar.



Ambas obras no se solapan en el tiempo, ya que uno de los condicionantes impuestos por el promotor es que las obras de restauración del vertedero deben ejecutarse una vez esté en funcionamiento la planta de valorización de RCDs.

Las actividades en las que se divide la ejecución de la planta de valorización de RCDs son las siguientes en orden de ejecución: Retirada de la capa vegetal y perfilado de la superficie, solera de zahorra, solera de hormigón y excavación de la instalación de fontanería, evacuación de aguas pluviales, vallado perimetral, cerramiento de la zona de acumulación de residuos peligrosos, instalación de fontanería, instalación eléctrica, oficina, instalación de maquinaria y contenedores y señalética

Las actividades en las que se divide la obra de restauración del vertedero son las siguientes en orden de ejecución: Recogida de volados, retirada de residuos de la Fase 1, ejecución del vaso, retirada de residuos de la Fase 2, rellenos y perfilados, extensión de tierra vegetal y compostaje, revegetación, laboreo en las zonas de acopio temporal, sistema de evacuación pluvial, cerramiento perimetral, señalética, ejecución del camino y sondeos.

7.2 Tiempo de ejecución

El cálculo de los tiempos de ejecución de cada actividad se especifica en el Anejo V.

El tiempo de ejecución total de la obra es de 2 años y medio aproximadamente.

El tiempo de ejecución de la planta de valorización de residuos de RCDs es de 106 jornadas laborales y tiene una duración de 2 meses y medio, comenzando el día 1 de octubre de 2015 y finalizando el día 15 de enero de 2016.

El tiempo de ejecución de la restauración del vertedero es de 779 jornadas o 2 años y 2 meses aproximadamente, comenzando el día 18 de enero de 2016 y finalizando el día 22 de marzo de 2018.

La duración en jornadas de cada actividad se recoge en la Tabla 8, en esta tabla también se indican las fechas de inicio y finalización de cada actividad facilitada por el programa informático "Gantt Project".

Tabla 8. Fecha de inicio y finalización y tiempo de ejecución en jornadas laborales de cada actividad para las dos fases del proyecto.

	Actividad	Fecha de inicio	Fecha de fin	Jornadas
Planta de valorización de RCDs	Retirada de la capa vegetal y perfilado del terreno	01/10/2015	02/10/2015	1
	Solera de hormigón armado y apertura de fontanería	02/10/2015	09/10/2015	5
	Solera de zavorra	02/10/2015	09/10/2015	5
	Evacuación de aguas pluviales	02/10/2015	06/11/2015	25
	Cerramiento perimetral	06/11/2015	14/01/2016	49
	Cerramiento zona de acumulación de residuos	06/11/2015	11/11/2015	2
	Fontanería	06/11/2015	11/11/2015	3
	Oficina	11/11/2015	17/11/2015	4
	Instalación eléctrica	17/11/2015	05/12/2015	14
	Maquinaria y contenedores	07/12/2015	12/12/2015	5
Señalética	14/01/2016	15/01/2016	1	
Restauración del vertedero	Recogida de volados	18/01/2016	20/01/2016	2
	Retirada de residuos Fase 1	20/01/2016	03/08/2016	97
	Ejecución del vaso	03/08/2016	18/03/2017	198
	Retirada de residuos Fase 2	18/03/2017	18/07/2017	94
	Laboreo zonas de acopio temporal	18/03/2017	19/07/2017	1
	Rellenos y perfilados	18/07/2017	25/10/2017	71
	Evacuación aguas pluviales	20/09/2017	11/11/2017	17
	Cerramiento perimetral	20/09/2017	29/12/2017	65
	Señalética	29/12/2017	30/12/2017	1
	Sondeos	29/12/2017	30/12/2017	1
	Extensión tierra vegetal y compost	20/09/2017	20/01/2018	26
	Ejecución del camino	25/10/2017	22/12/2017	42
	Revegetación	20/11/2017	22/03/2018	66

7.3 Plan de ejecución de la obra

A partir de los tiempos de ejecución estimados para cada actividad proyectada se define el plan de ejecución de la obra.

En primer lugar se ejecuta la planta de valorización de RCDs. La fecha de inicio de la obra se fija el día 1 de octubre de 2015, durante esta primera jornada se retiran los 20 cm de tierra vegetal de toda la superficie de la parcela y se perfila el terreno. El día 2 de octubre comienzan las actividades de ejecución de la solera de hormigón, de la solera de zavorra y evacuación de aguas pluviales de forma simultánea. Hasta que no concluye la ejecución de las cunetas no se comenzarán las siguientes actividades.

Transcurridos más de 14 días cuando el hormigón esté fraguado, y tras ejecutar las cunetas, comienzan las siguientes actividades de forma simultánea el día 6 de noviembre de 2015: Cerramiento perimetral, cerramiento de la zona de acumulación de residuos peligrosos, fontanería, instalación eléctrica e instalación de la oficina.



Una vez ejecutada la instalación eléctrica, el día 26 de noviembre de 2015, se planifica comenzar con la instalación de la maquinaria necesaria para la valorización de RCDs.

Tras completar el cerramiento perimetral el día 14 de enero de 2016 se instala la señal que indica que la obra ejecutada se trata de una planta de valorización de RCDs.

Una vez finalizada la planta comienzan las obras de restauración del vertedero. El día 18 de enero de 2016 se planifica una recogida de volados con duración de dos jornadas antes de comenzar con el vaciado de los residuos de la Fase 1, dicha Fase tiene una duración de 97 jornadas y concluye el día 3 de agosto de 2016. A partir de esta fecha comienzan las labores de apertura del vaso, incluyendo la excavación, impermeabilización y sistema de evacuación de aguas pluviales. El periodo de ejecución del vaso es de 198 jornadas.

Una vez terminado el vaso, el día 18 de marzo de 2017, comienzan las actividades de laboreo de las zonas en las que realizaron los acopios temporales, cuya duración es de 1 jornada, y la retirada de los residuos de la Fase 2, con una duración de 94 jornadas. Tras la retirada de los residuos de la Fase 2, el día 18 de julio de 2017, comienzan los trabajos de relleno y perfilado de la ladera.

El día 20 de septiembre de 2017, aproximadamente cuando se haya ejecutado la mitad de los rellenos y perfilados, comienzan las actividades de evacuación de las aguas pluviales, con una duración de 71 jornadas, cerramiento perimetral, con tiempo de ejecución de 65 días, y extensión de tierra vegetal y compostaje, cuyo tiempo de ejecución se estima en 26 jornadas.

Una vez concluido el cerramiento, el día 29 de diciembre de 2017 se coloca la señal que indica la prohibición de verter residuos al vaso. Este mismo día se realizan 3 sondeos.

La ejecución del camino se planifica tras la finalización de la actividad de relleno y perfilado, el día 25 de octubre de 2017, mientras que la revegetación se planifica para el día 20 de noviembre de 2015 cuando se ha extendido la tierra vegetal aproximadamente sobre la mitad de la superficie a revegetar.

Todos las fechas y periodo de ejecución fijados en este Epígrafe son aproximaciones, ya que siempre pueden surgir imprevistos en obra que retrase los plazos estimados.

A continuación se adjuntan los diagramas Gantt de las obras de ejecución de la planta de valorización de RCDs y restauración del vertedero.



DIAGRAMA GANTT DE LA OBRA DE EJECUCIÓN DE LA PLANTA DE VALORIZACIÓN DE RCDs

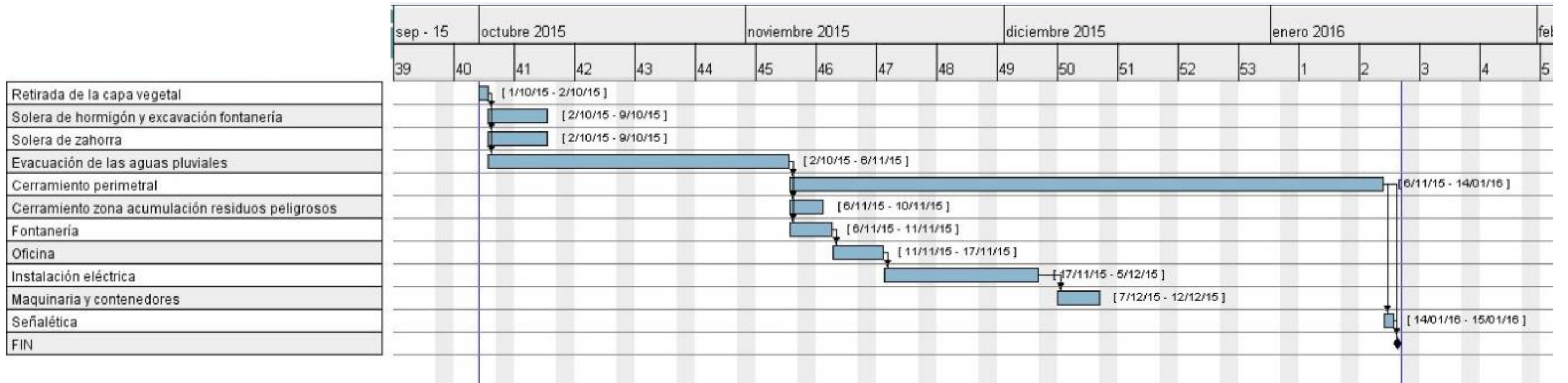
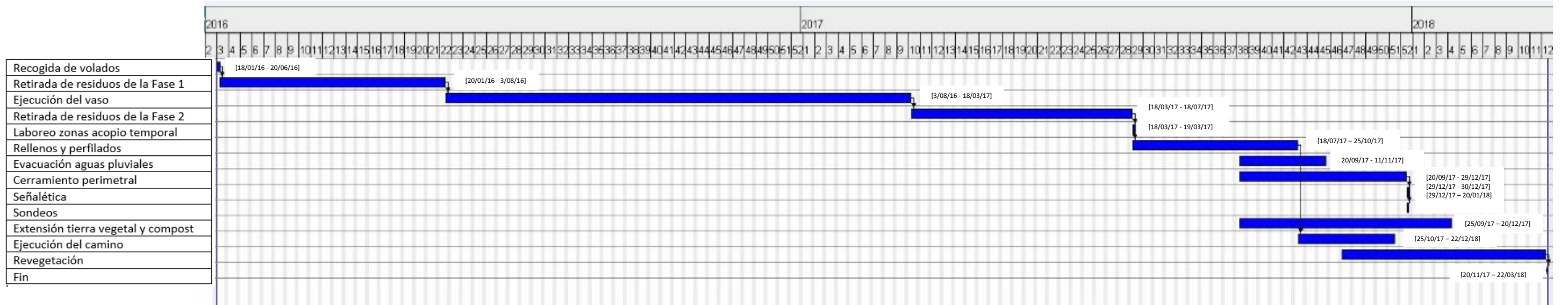


DIAGRAMA GANTT DE LA OBRA DE RESTAURACIÓN DEL VERTEDERO





8 NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO

A continuación se recogen una serie de normas influyentes sobre la definición de las actividades de valorización que se pueden llevar a cabo en la planta de valorización de RCDs, así como de la tipología de residuos aceptables:

- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre de 2001, se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

9 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Asciende el Valor Estimado del presente Proyecto a CUATRO MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS (4.756.609,07 €).

El Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) del presente Proyecto asciende a NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS (998.887,90 €).

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata del presente Proyecto a CINCO MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS (5.755.496,97 €).

El valor de las unidades funcionales del presente Proyecto se refleja a continuación:

- Ejecución material de la unidad funcional Ejecución de la Planta de Valorización de RCDs: Un millón setecientos catorce mil seiscientos once con noventa euros y siete céntimos (1.714.611,97 €).
- Restauración del vertedero: Dos millones ciento dieciocho mil seiscientos cuarenta y un euros con sesenta y ocho céntimos (2.118.641,68 €).
- Seguridad y salud: Sesenta y cinco mil seiscientos seis euros con veinticuatro céntimos (65.606,24 €).



10 PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Se ha estimado un plazo total de ejecución de las obras de TREINTA (30) MESES a partir de la firma del Acta de Replanteo.

De acuerdo con lo que dispone el Artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en el Anejo V se estima el tiempo de ejecución de cada una de las principales unidades de obra.

El plazo de garantía será de DOCE (12) MESES a partir del Acta de Recepción de las Obras.

11 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, obliga a realizar una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) ordinaria sobre la actividad ejecución de una planta de valorización de RCDs, recogida dentro del Anexo I en el "Grupo 9. Otros proyectos", Epígrafe b) "Instalaciones de eliminación o valorización de residuos no incluidas en el Anexo I que no se desarrollen en el interior de una nave en polígono industrial, o con cualquier capacidad si la actividad se realiza en el exterior o fuera de zonas industriales".

Según lo recogido en los Anexos I y II de dicha Ley se entiende que las actividades de restauración ambiental de la ladera y apertura del vaso no requieren EIA.

Tras evaluar los impactos más significativos de la planta de valorización de RCDs se determina que el desarrollo del proyecto es compatible con el medio ambiente y la salud humana siempre y cuando se tomen las medidas de corrección determinadas y se lleve a cabo el programa de vigilancia ambiental establecido.

12 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Las obras definidas en el siguiente Proyecto son completas, lo que se declara expresamente a los efectos previstos en el Artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, sobre Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración.



13 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Documento I. Memoria

Documento II.I. Anejos a la Memoria

Anejo I. Normativa

Anejo II. Al Epígrafe 4.2. Condicionantes del proyecto

Anejo III. Al Epígrafe 6.1. Ingeniería de las obras

Anejo IV. Al Epígrafe 6.2. Ingeniería del proceso

Anejo V. Al Epígrafe 7.1. Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto

Documento II.II. Anejos a la Memoria

Anejo VI. Justificación de precios

Anejo VII. Estudio seguridad y salud

Anejo VIII. Evaluación de impacto ambiental

Documento III. Planos

Plano 1. Situación y localización del proyecto

Plano 2. Situación actual del vertedero

Plano 3. Propiedad de las parcelas afectadas y aledañas

Plano 4. Hoja 1. Planta de valorización de RCDs.

Plano 4. Hoja 2. Planta de valorización de RCDs. Zona de pesaje

Plano 4. Hoja 3. Planta de valorización de RCDs. Zona de clasificación

Plano 4. Hoja 4. Planta de valorización de RCDs. Fontanería

Plano 4. Hoja 5. Planta de valorización de RCDs. Electricidad

Plano 4. Hoja 6. Planta de valorización de RCDs. Cerramiento

Plano 5. Hoja 1. Restauración del vertedero. Planta de escombros actuales



Plano 5. Hoja 2. Restauración del vertedero. Perfiles transversales I para el cálculo del volumen de residuos a mover en las Fases 1 y 2

Plano 5. Hoja 3. Restauración del vertedero. Perfiles transversales II para el cálculo del volumen de residuos a mover en las Fases 1 y 2

Plano 5. Hoja 4. Restauración del vertedero. Proceso de valorización de los residuos inertes de la Fase 1

Plano 5. Hoja 5. Restauración del vertedero. Localización del vaso y perfiles

Plano 5. Hoja 6. Restauración del vertedero. Perfiles transversales del vaso

Plano 5. Hoja 7. Restauración del vertedero. Apertura del vaso

Plano 5. Hoja 8. Restauración del vertedero. Proceso de valorización de los residuos inertes de la Fase 2

Plano 5. Hoja 9. Restauración del vertedero. Relleno del vaso y ejes de los perfiles de relleno

Plano 5. Hoja 10. Restauración del vertedero. Perfiles transversales del relleno del vaso

Plano 5. Hoja 11. Restauración del vertedero. Evacuación de las aguas pluviales

Plano 5. Hoja 12. Restauración del vertedero. Sistema de lixiviado del vaso

Plano 6. Hoja 1. Situación final

Plano 6. Hoja 2. Situación final. Detalles del cerramiento y del camino.

Documento IV. Pliego de condiciones

Documento V. Mediciones

Documento VI. Presupuesto

Cuadro de precios Nº 1

Cuadro de precios Nº 2

Presupuesto



Presupuestos Parciales

Presupuesto General de Ejecución Material

Presupuesto General de Ejecución por Contrata

Palencia, a 27 de agosto de 2015

LA PREGRADUADA EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Fdo: Laura Ponce Herrero



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de restauración de un vertedero de
residuos inertes y diseño de una Planta de
Tratamiento de Residuos de Construcción y
Demolición en el Término Municipal de
Cuéllar (Segovia)

Documento II.I. Anejos a la Memoria

Alumna: Laura Ponce Herrero

Tutor: Asier Saiz Rojo

Septiembre de 2015



ÍNDICE

DOCUMENTO II.I. ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO I. NORMATIVA

ANEJO II. AL EPÍGRAFE 4.2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO

ANEJO III. AL EPÍGRAFE 6.1. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ANEJO IV. AL EPÍGRAFE 6.2. INGENIERÍA DEL PROCESO

ANEJO V. AL EPÍGRAFE 7.1. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

DOCUMENTO II.II. ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO VI. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO VII. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO VIII. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ANEJO I. AL EPÍGRAFE 4.1.4. NORMAS Y REFERENCIAS



ÍNDICE

1	NORMAS.....	1
1.1	NORMAS DE CARÁCTER GENERAL.....	1
1.1.1	Europeas.....	1
1.1.2	Estatales	1
1.2	NORMAS DE CARÁCTER SECTORIAL: RESIDUOS.....	2
1.2.1	Comunitarias	2
1.2.2	Estatales	2
1.2.3	Autonómicas	3
1.2.4	Locales.....	4
1.3	NORMAS APLICADAS A LA RESTAURACIÓN AMBIENTAL	4
1.3.1	Estatales	4
1.3.2	Autonómicas	4
1.4	NORMAS APLICADAS A LA EVALUACIÓN AMBIENTAL	4
1.4.1	Comunitarias	4
1.4.2	Estatales	4
1.4.3	Autonómicas	4
1.5	NORMAS APLICADAS AL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	5
1.5.1	Comunitarias	5
1.5.2	Estatales	5
2	REFERENCIAS.....	5



1 NORMAS

A continuación se enumeran un conjunto de disposiciones legales y normas de aplicación que afectan de forma directa o indirecta a la redacción y ejecución del presente proyecto. En el Epígrafe 4.1.4.1. de la Memoria se recogen las más relevantes.

1.1 NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

1.1.1 Europeas

- Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de diciembre de 2006 relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

1.1.2 Estatales

- Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de baja tensión
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, de Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.



- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de suelo.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1106/2014, de 26 de diciembre, por el que se fija el salario mínimo interprofesional para 2015.
- Ley 71/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de Calidad Ambiental.

1.2 NORMAS DE CARÁTER SECTORIAL: RESIDUOS

1.2.1 Comunitarias

- Directiva 94/31/CE del Consejo, de 27 de junio de 1994, por la que se modifica la Directiva 91/689/CEE relativa a los residuos peligrosos.
- Directiva 2006/12/ce del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos.
- Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2006, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la Directiva 2004/35/CE.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

1.2.2 Estatales

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre de 2001, se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.



- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

1.2.3 Autonómicas

- Ley 9/2002, de 10 de julio, para la declaración de proyectos regionales de infraestructuras de residuos de singular interés para la Comunidad.
- Decreto 74/2002, de 30 de mayo, por el que se aprueba el plan de residuos urbanos y residuos de envases de Castilla y León.
- 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.
- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León».
- Orden de 4 de marzo de 1997, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se designa al personal encargado de realizar las funciones de inspección de las Actividades Clasificadas.
- Orden 1905/2006, de 24 de noviembre, MAM: se inicia el procedimiento de aprobación del Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León.
- Orden FYM/162/2012, de 9 de marzo, por la que publica la relación de residuos susceptibles de valorización y se establecen los métodos y criterios para la estimación indirecta del peso y composición de residuos en el impuesto sobre la eliminación de residuos de Castilla y León.
- Orden HAC/108/2012, de 5 de marzo, por la que se aprueba el modelo de autoliquidación del Impuesto sobre la Eliminación de Residuos en Vertederos, sus normas de gestión y se regula su repercusión.
- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado “Plan Integral de Residuos de Castilla y León”.



1.2.4 Locales

- Ordenanza reguladora de seguridad y convivencia ciudadana del Ayuntamiento de Cuéllar.

1.3 NORMAS APLICADAS A LA RESTAURACIÓN AMBIENTAL

1.3.1 Estatales

- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de Sanidad Vegetal.
- Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 1220/2011, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los Materiales Forestales de Reproducción.

1.3.2 Autonómicas

- Decreto 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los Materiales Forestales de Reproducción en la Comunidad de Castilla y León.

1.4 NORMAS APLICADAS A LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

1.4.1 Comunitarias

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

1.4.2 Estatales

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

1.4.3 Autonómicas

- Decreto Ley 1/2000, de 18 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León.



1.5 NORMAS APLICADAS AL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.5.1 Comunitarias

- Decisión del Consejo, de 27 de junio de 1974, relativa a la creación de un Comité consultivo para la seguridad, la higiene y la protección de la salud en el centro de trabajo.

1.5.2 Estatales

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

2 REFERENCIAS

A continuación se enumeran las referencias consultadas para la elaboración de los documentos Memoria y Anejos a la Memoria. En el Epígrafe 4.1.1.2 de la Memoria resumen las referencias más significativas a la hora de tomar decisiones de diseño y ejecución. Todas estas referencias se encuentran citadas en los Epígrafes mencionados.

Allen, R.G.; Pereira L.S., Raes D. & Smith M. 2006. *Evapotranspiración del cultivo: Guías para determinación los requerimientos de agua de los cultivos*. Food & Agriculture Org.

Allue J. 1990. *Atlas fitoclimático de España: Taxonomías*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAGRAMA) - Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Madrid

Anthos. 2012. *Sistema de información sobre las plantas de España*. . Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAGRAMA). [Consultado el día: 01/07/2015; disponible en: <http://www.anthos.es/>]

Arora, V.K. 2002. "The use of the aridity index to assess climate change effect on annual runoff". *Journal of Hydrology*. 265:164-77. Victoria, Canada.



- Asociación Española de Gestores de Residuos de Construcción y Demolición (GERD) 2012. *Instalaciones de reciclaje de RCDs en Castilla y León*. GERD. [Consultado el día: 02/07/2015; disponible en: http://www.jcyl.es/web/jcyl/binarios/201/28/03%20%20%20%20Instalaciones%20de%20reciclaje%20de%20RCDs%20en%20Castilla%20y%20Le%C3%B3n.%20.pdf?blobheader=application%2Fpdf%3Bcharset%3DUTF-8&blobheadername1=Cache-Control&blobheadername2=Expires&blobheadername3=Site&blobheadervalue1=no-store%2Cno-cache%2Cmust-revalidate&blobheadervalue2=0&blobheadervalue3=JCYL_MedioAmbiente&blobnocache=true;]
- Ayto. Salamanca. 2015. *Tarifas de la plana de transferencia de RCDs*. [Consultado el día: 02/07/2015; disponible en: <http://medioambiente.aytosalamanca.es/es/limpiezaurbanarecogidasostenible/residuosconstrucciondemolicion/>]
- CAT. 2015. *MH3022 Wheel Material Handler*. [Consultado el día: 30/07/2015, disponible en: http://www.cat.com/es_ES/products/new/equipment/material-handlers/wheel-material-handlers/1000001458.html].
- CEDEX. 2010. *Catálogo de residuos: Residuos de construcción y demolición*. Casa comercial CEDEX. [Consultado el día: 01/07/2015; disponible en: <http://www.cedexmateriales.vsf.es/view/ficha.aspx?idresiduo=447&idmenu=449>].
- Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). 2013. *Mapas Generales de España; E 1:500.000*. Formato ráster, ETRS89 huso 30N. [Consultado en febrero de 2015].
- Chen D. & Chen H.W. 2013. "Using the Köppen classification to quantify climate variation and change: An example for 1901–2010". *Environmental Development*; 6: 69 - 79. Environmental Development. Sweden
- Composición de la Comunidad de Villa y Tierra de Cuéllar (CVTAC). 2008. *Municipios que forman parte de Tierras de Cuéllar*. [Consultado el día: 08/07/2015, disponible en: <http://www.villaytierracuellar.com/composicion.htm>]
- Daget P. 1977. "Le bioclimat méditerranéen: Analyse des formes climatiques par le système d'Emberger". *Vegetatio*. 34: 87-103. Springer. Montpellier.
- De María Angulo, A.; Touriño Tierra, L.; Manzano Maceira, M. & Domínguez Peteiro, M., 2003. *Técnicas de gestión forestal sostenible en la repoblación forestal*. Silvanus España y Silvanus Galicia. A Coruña.
- Díez Hernández, J.M. 2013. "Flujo en conducciones abiertas. Apuntes de Hidráulica Forestal".



- Dirección General de Carreteras (DGC) 1999. *Máximas lluvias diarias en la España peninsular*. Ministerio de Fomento, Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes.
- Dirección General de Tráfico (DGT). 2011. *Reglamentación sobre vehículos pesados, prioritarios, especiales, de transporte de personas y mercancías y tramitación administrativa*. Ministerio del Interior. Madrid.
- Dirección General del Catastro. 2015. *Sede electrónica del Catastro*. Ministerio de Hacienda y de Administraciones Públicas. [Consultado durante el año 2015, disponible en <https://www1.sedecatastro.gob.es/OVCFrames.aspx?TIPO=CONSULTA>]
- Doorenbos, J. & Pruitt, W.O. 1976. "Las Necesidades De Agua De Los Cultivos". *Riego y Drenaje*. 24: 194. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Roma.
- Empresite. 2015. *Empresas constructoras de Segovia por municipios*. Empresite. [Consultado el día: 04/07/2015; disponible en: <http://empresite.eleconomista.es/Actividad/CONSTRUCCION/provincia/SEGOVIA/>]
- Estejosan. 2015. *Tarifas de residuos de entrada y de materiales valorizados de salida*. Estejosan. [Consultado el día: 02/04/2015; disponible en: <http://www.plantarcdsestojosan.com/tarifas>]
- Fariñas de Alba, J.; Gómez, A.; Mataix, C.; García, P.; Llopis, G. & Serrano, P. 1999. *Manual de estabilización y revegetación de taludes*. Editorial Entorno Gráfico. Ferrol
- Fondo Español de Gantaía Agraria (FEGA) 2015. *Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC)*. FEGA. [Consultado durante el año 2015; disponible en <http://sigpac.mapa.es/feqa/visor/>].
- Gallegos Sancho, J.A. & Hernández Navarro, S. 2009. *Proyecto para la creación de una planta de reciclaje y valorización de residuos procedentes de la construcción y demolición en Megeces de Íscar (Valladolid)*. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias (ETSIAA), Universidad de Valladolid (UVA). Palencia. [Consultado en sala durante el año 2015].
- Gandullo Gutiérrez J.M. 1994. *Climatología y ciencia del suelo*. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- GARDENA. 2015. *Bomba sumergible a presión modelo 6000/5 Automatic Comfort*. [Consultado el día: 06/08/2015, disponible en: <http://www.gardena.com/es/gestion-del-agua/bombas-de-agua/bomba-sumergible-a-presion-6000-5-automatic-comfort/>]



González, G.A.L. 2007. *Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares:(especies silvestres y las cultivadas más comunes)*. Editorial Paraninfo. Tercera Edición Corregida. Madrid.

Google Earth. 2015. Capa de Observatorios Meteorológicos de Castilla y León.

Grieser, J.; Gommers, R.; Cofield, S. & Bernardi, M. 2006. *Data sources for FAO worldmaps of Koeppen climatologies and climatic net primary production*. [Consultado en marzo de 2015; disponible en: http://www.fao.org/nr/climpag/globgrids/kc_commondata_en.asp].

Harris, F. 1992. *Maquinaria y métodos modernos en construcción*. Logman Group UK. España.

Hernangómez de Álvaro, L.; Arenal Gutiérrez, E.; Fajardo Gómez De Travededo; M. & Hernández Navarro, S. 2006. *Planificación y ejecución de las instalaciones para la realización de actividades de clasificación de residuos de construcción y demolición en la provincia de Segovia*. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias (ETSIIAA), Universidad de Valladolid (UVA). Palencia. [Consultado en sala durante el año 2015].

Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla y León (IDECYL). 2010. Ortofoto de Castilla y León 2004 50 cm Bloque SE PNOA. E 1/5000. H10_0401-3-3. Formato ráster, UTM huso 30N. [Consultado el día: 27/02/2015, disponible en: [ftp://ftp.itacyl.es/cartografia/01_Ortofotografia/2004/Color/H-0401/;](ftp://ftp.itacyl.es/cartografia/01_Ortofotografia/2004/Color/H-0401/)]

Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla y León (IDECYL). 2014. Altimetría de Castilla y León. E 1:5000; 1/1000. H_0401_56. Formato Shape, UTM huso 30N. [Consultado el día: 01/05/2015, disponible en: http://www.idecyl.jcyl.es/hac/6/DIGC/Descargas_1.do?capaSel=*5.000;]

Instituto Geográfico Nacional (IGN). 2013. *Mapa Topográfico Nacional*. E 1:25.000. [Consultado en enero de 2015; Disponible en: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/catalogo.do#selectedSerie>]

Instituto Geográfico Nacional (IGN). 2013. *Modelo Digital del Terreno MDT05/MDT05-LIDAR*. Hoja 401. [Consultado el día: 28/04/2015, disponible en: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/gesDescarga.do?method=check&arcSeq=42644&topScroll=64;>]

Instituto Geográfico Nacional (IGN). 2014. *Municipios Castilla y León*. Formato shapefile, ETRS89 huso 30N. IGN. Madrid. [Consultado el día: 27/03/2015; disponible en: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/buscar.do>].



Instituto Geográfico Nacional (IGN). 2015. *Ortofoto Castilla y León 2014 50 cm. H 50_0401. E 1/10000. Formato ráster, UTM huso 30N. IGN. Madrid. [Consultado el día: 27/03/2015; disponible en:*

<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/buscar.do>].

Instituto Geológico y Minero de España (IGME). 1975. *Mapa geotécnico general de Aranda de Duero. H 5-4/30. Escala 1/200.000. Ministerio de Industria. Dirección General de Minas. Instituto Geológico y Minero de España. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria. Madrid.*

Instituto Nacional de Estadística (INE). 2014a. *Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero. INE. [Consultado el día: 03/07/2015; disponible en: <http://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.html?padre=517&dh=1>]*

Instituto Nacional de Estadística (INE). 2015a. *Empresas dedicadas a la construcción en Castilla y León. INE. [Consultado el día: 04/07/2015; disponible en <http://www.ine.es/consul/serie.do?s=DIR48592>]*

Instituto Nacional de Estadística (INE). 2015b. *Encuesta de la Población Activa (EPA) del Cuarto Trimestre de 2014. INE. [Consultado el día: 01/07/2015; disponible en: <http://www.ine.es/daco/daco42/daco4211/epa0414.pdf>].*

Instituto Nacional de Estadística (INE). INE 2014b. *Estructura y dinamismo del tejido empresarial en España Directorio Central de Empresas (DIRCE) a 1 de enero de 2014. INE. [Consultado el día: 04/07/2015; disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np858.pdf>].*

Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). 2010. *Técnicas experimentales e instrumentales de análisis en Edafología. Itinerario formativo: «Técnicas experimentales de apoyo a la investigación (I+D+i)». Programa de acciones conjuntas de OPIS subvencionado por el INAP. Ministerio de Economía y Competitividad. Cicegraf S.L. Madrid.*

Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL). 2009. *Ortofoto Castilla y León 2008 50cm Bloque SE PNOA. E 1/10000. H10_0401_3-3. Formato ráster, UTM huso 30N. [Consultado el día: 27/03/2010, disponible en: [http://ftp.itacyl.es/cartografia/01_Ortofotografia/2008/Color/H-0401/;](http://ftp.itacyl.es/cartografia/01_Ortofotografia/2008/Color/H-0401/)]*



Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL). 2010a. Ortofoto Castilla y León 2000 70 cm Bloque SE PNOA. E 1/14000. H10_0401-3-3. Formato ráster, UTM huso 30N. [Consultado el día: 27/03/2015, disponible en: [http://ftp.itacyl.es/cartografia/01_Ortofotografia/2000/Color/H-0401/;](http://ftp.itacyl.es/cartografia/01_Ortofotografia/2000/Color/H-0401/)]

Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL). 2010b. Ortofoto Castilla y León 2002 50 cm Bloque SE PNOA. E 1/10000. H10_0401_3-3. Formato ráster, UTM huso 30N. [Consultado el día: 27/03/2015, disponible en: [http://ftp.itacyl.es/cartografia/01_Ortofotografia/2002/Color/H-0401/;](http://ftp.itacyl.es/cartografia/01_Ortofotografia/2002/Color/H-0401/)]

Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL). 2012. Ortofoto Castilla y León 1977- 1983 50 cm Bloque SE PNOA. E 1/10.000. H10_0401-3-3. Formato ráster, UTM huso 30N. [Consultado el día: 27/03/2015, disponible en: [http://ftp.itacyl.es/cartografia/01_Ortofotografia/1977-83/H-0127/;](http://ftp.itacyl.es/cartografia/01_Ortofotografia/1977-83/H-0127/)]

Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL). 2012a. *Documento de ayuda para interpretar las capas del Visor de Datos de Suelos: Interpretación del Mapa de Suelos a Escala 1/500.000*. IRNASA-CSIC. [Consultado el día: 04/03/2015; disponible en: http://suelos.itacyl.es/sites/default/files/2012-05-22_Ayuda%20para%20INTERPRETAR%20CAPAS%20visor%20web.pdf]

Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL). 2012b. *Síntesis Geológica de Castilla y León a Escala 1:100.000*. Conserjería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León. [Consultado el día: 04/03/2015; disponible en: http://suelos.itacyl.es/sites/default/files/2012-05-22_Ayuda%20para%20INTERPRETAR%20CAPAS%20visor%20web.pdf]

Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL). 2014. *Visor de Suelos de Castilla y León*. Conserjería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León. [Consultado el día: 30/06/2015; disponible en: http://suelos.itacyl.es/visor_datos;]

Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL). 2015. Puntos muestras de suelos de Castilla y León. Conserjería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León. [Consultado el día: 30/06/2015; disponible en: http://ftp.itacyl.es/cartografia/06_Edafologia/Muestras_Suelos/]



- JCB. 2009. *Pala cargadora de ruedas | 411/417*. [Consultado el día: 30/07/2015, disponible en: <http://www.jcb.es/Products/M%C3%A1quinas/Cargadoras-de-ruedas/417/Eficiencias.aspx>]
- JOGATRAC. 2013. *Tarifas de Gestión de RCDs*. JOGATRAC. [Consultado el día: 01/07/2015; disponible en: <http://www.jogatrac.com/plantarecicladorcd.html>]
- Junta de Castilla y León (JCyL). 2012. *Informe de Medio Ambiente 2012 de Castilla y León*. . JyL. [Consultado el día: 01/07/2015; disponible en: http://www.jcyl.es/web/jcyl/binarios/501/755/MEMORIA%202012%20,0.pdf?blobheader=application%2Fpdf%3Bcharset%3DUTF-8&blobheadername1=Cache-Control&blobheadername2=Expires&blobheadername3=Site&blobheadervalue1=no-store%2Cno-cache%2Cmust-revalidate&blobheadervalue2=0&blobheadervalue3=JCYL_MedioAmbiente&blobnocache=true]
- Junta de Castilla y León (JCyL). 2014a. *Anuario estadístico de Castilla y León 2014*. JyL. [Consultado el día: 01/07/2015; disponible en: http://www.estadistica.jcyl.es/web/jcyl/Estadistica/es/Plantilla100/1284180021365/_/_;].
- Junta de Castilla y León (JCyL). 2014b. *Encuesta de Estructura de la Construcción*. JyL. [Consultado el día: 01/07/2015; disponible en: http://www.estadistica.jcyl.es/web/jcyl/Estadistica/es/Plantilla100/1284369850417/_/_;]
- Junta de Castilla y León (JCyL). 2015. *Búsqueda de gestores de residuos*. JyL. [Consultado el día: 02/07/2015; disponible en: <http://servicios.jcyl.es/rege>].
- Köppen, W.; Geiger, R.; Borchardt, W., Wegener, K.; Wagner, A. & Knoch. 1930. *Handbuch der klimatologie: Gebrüder Borntraeger*. Berlin,
- Lopez Cadenas, F. 1994 “Restauración hidrológico-forestal de cuencas y control de la erosión”; *Protección civil*.
- Martínez de Azagra, A. & Navarro Hevia, J. 1996. *Hidrología forestal, el ciclo hidrológico*. UVA Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial. Tercero reimpresión. Valladolid.
- Martínez, S.R. & Gandullo, J.M. 1987. *Memoria del mapa de series de vegetación de España: 1: 400.000*.



- METSO 2007. Plantas móviles de trituración Serie Lokotrack para contratistas. [Consultado el día: 29/07/2015, disponible en: [http://www.metso.com/es/miningandconstruction/mineriayconstruccion.nsf/WebWID/WTB-091201-22576-5CF02/\\$File/Lokotrack_Contractor_Spanish.pdf](http://www.metso.com/es/miningandconstruction/mineriayconstruccion.nsf/WebWID/WTB-091201-22576-5CF02/$File/Lokotrack_Contractor_Spanish.pdf)]
- METSO. 2009. *Gama Lokotrack para contratistas. Plantas móviles de trituración y de cribado*. [Consultado el día: 29/07/2015, disponible en [http://www.metso.com/es/miningandconstruction/mineriayconstruccion.nsf/WebWID/WTB-091201-22576-82D53/\\$File/LT_Series_Spanish.pdf](http://www.metso.com/es/miningandconstruction/mineriayconstruccion.nsf/WebWID/WTB-091201-22576-82D53/$File/LT_Series_Spanish.pdf)]
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).1996. *Mapa Forestal de Ceballos*. E 1:400.000. Formato Shapefile, ETRS89 huso 30N. [Consultado el día: 27/01/2015].
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).2008. *Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND)*. E 1:50.000. Formato shapefile, ETRS89 huso 30N. [Consultado el día: 27/01/2015].
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA). 2012. *Mapa Forestal E 1:400.000*. Formato shapefile, ETRS89 30N. MAGRAMA. [Consultado el día: 27/01/2015].
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).2013a. *Inventario Español de Especies Terrestres*. Formato shapefile, ETRS89 30N. MAGRAMA. [Consultado el día: 13/01/2015].
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA). 2013b. *Programa estatal de prevención de residuos*. MAGRAMA. [Consultado el día 03/07/2015, disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/planes-y-estrategias/Programa_de_preencion_aprobado_actualizado_ANFABRA_11_02_2014_tcm7-310254.pdf];
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).2014a. *Mapa de Subregiones Fitoclimáticas de España Peninsular y Balear*. MAGRAMA. Formato shapefile, ETRS89 huso 30N. [Consultado el día: 27/01/2015].
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).2014b. *Mapa de Series de Vegetación*. Formato shapefile, ETRS89 30N. MAGRAMA. [Consultado en mayo de 2015, disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria_mapa_series_veg.aspx];



Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA). 2015. *Visor de Recursos Subterráneos*. MAGRAMA. [Consultado el día: 26/07/2015; disponible en: <http://sig.magrama.es/recursossub/>;

Ministerio de Fomento (MFOM). 2015. *Código Técnico de Electrificación, Documento Básico de Salubridad*. Ministerio de Economía y Competitividad – CSIC.

Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR). 2002. *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 A BT 51*. Secretaría General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa. Madrid.

Ministerio de la Presidencia. 2008. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. BOE 38: 7724 – 7730 (de 01/02/2008). [Consultado el día: 26/06/2015].

Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 2009. Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero. BOE 185: 65671-2 (de 27/12/2009). [Consultado el día: 01/07/2015].

Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 2009. Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015. BOE 49: 19893 – 20016 (de 20/01/2009). [Consultado el día: 01/07/2015].

Ministerio de Medio Ambiente; 2002. ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. BOE 43: 6494 – 6515 (de 08/02/2002). [Consultado el día: 01/01/2015].

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2009. *II Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2008 - 2015. Versión preliminar. Anexo 6*. MMA. [Consultado en junio de 2015, disponible en http://www.cepco.es/Uploads/docs/pnir_anexo_06.pdf;

Munsell, T. 1951. *Tablas de Color para Rocas*. Munsell Color Company.

Natural Resources Conservation Services (NRCS). 2007. *Hydrologic Soil Groups*. “United States Department of Agriculture”. Pp: 210. National Engineering Handbook. USA.



- Navarro Hevia, J. 2013. "Anexo Suelos: Índices de erosionabilidad del suelo. Apuntes de Hidrología Forestal y Recuperación de Espacios Degradados".
- Navarro Hevia, J. 2014. "La erosión hídrica: magnitudes, procesos y formas". *Apuntes de Hidrología Forestal*. No publicado. [Consultado el día: 04/04/2015].
- NOVAPROSA. 2011. *Tarifas RCDs*. NOVAPROSA. [Consultado el día: 02/07/2015; disponible en: http://www.novaprosa.com/tarifas-rcds_48986.html]
- Novau, J.C. & Campo, J.F. 1995. "Irregularidad pluviométrica y continentalidad térmica en el valle medio del Ebro". *Lucas Mallada: revista de ciencias*. 147: 64. Huesca.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2009. "Guía para la descripción de suelos". Cuarta edición. FAO. Roma.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). 2013. *Formulario de propuesta de Reserva de la Biosfera*. Programa sobre el Hombre y la Biosfera. [Consultado el día: 29/06/2015, disponible en: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/biosphere_reserve_nomination_form_2013_es.pdf;]
- Organización Meteorológica Mundial (OMM). 2011. *Guía de prácticas climatológicas*. OMM. Ginebra.
- Powers, J.P. 1992. *Construction Dewatering: New Methods and Applications*. John Wiley & Sons. New Jersey.
- REMOSA 2014. *Catálogo general 2014*. REMOSA. [Consultado el día: 06/08/2015, disponible en: http://www.remosa.net/catalogos/catalogo_general_remosa/catalogo_general_remosa.html#p=32]
- Saiz Rojo, A. 2014. Proyecto de sellado del vertedero de residuos urbanos de Acebedo (León). JCyL.
- Stern, H.; De Hoedt, G. & Ernst, J. 2000. "Objective classification of Australian climates". *Aust Meteorol Mag*. 49: 87 - 96. Melbourne.
- TECYMACAN. 2015. *Alimentadores de cintas*. [Consultado el día: 30/07/2015, disponible en: <http://www.tecymacan.com/en/our-products/feeding/belt-feeders/>].
- Tenreiro, R.D. 2013. *Caminos rurales: Proyecto y construcción*. Mundi-Prensa Libros. España.



Tullot, I.F.; 1983. *Atlas climático de España*. Ministerio de Transportes, Turismo y Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Turrión Nieves, M.B. 2012. *Guión del Trabajo de Climatología Palencia: Universidad de Valladolid*. Apuntes de Edafología y Climatología. [Consultado en abril de 2015].

TUSA. 2015. Transportadores de banda. Gama de fabricación. [Consultado el día: 03/08/2015, disponible en: http://www.tusa.es/cintas_cm.html].

Valiente, Ó.M. 2001. "Sequía: definiciones, tipologías y métodos de cuantificación". *Investigaciones Geográficas*. 26: 59-80. Barcelona.

Vernet, J. & Vernet, P. 1966. "Sur un indice bioclimatique applicable aux climats de la France". *Naturalia Monspeliensia, Serie Botanique*. Montpellier.



ANEJO II. AL EPÍGRAFE 4.2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO



ÍNDICE

1	CLIMA.....	1
1.1	SITUACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	1
1.2	ELECCIÓN DE LOS OBSERVATORIOS	1
1.3	TEMPERATURAS.....	3
1.4	HELADAS	5
1.5	PRECIPITACIONES.....	7
1.6	RADIACIÓN.....	12
1.7	EVAPOTRANSPIRACIÓN	16
1.8	VIENTOS	16
1.9	ÍNDICES CLIMÁTICOS	17
1.9.1	Índices de continentalidad	17
1.9.2	Índices de aridez	19
1.9.3	Índice de Emberger (1932)	21
1.9.4	Índice de Vernet (1966).....	24
1.10	DIAGRAMAS CLIMÁTICOS	25
1.10.1	Climodiagrama ombrotérmico de Gausson.....	25
1.10.2	Climodiagrama de Walter y Lieth	25
1.11	CLASIFICACIÓN DE KÖPPEN.....	26
2	GEOTECNIA.....	28
2.1	CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS.....	28
2.2	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	28
2.3	SONDEOS.....	28
3	SUELO	29
3.1	CALICATA.....	29
3.2	FACTORES DE FORMACIÓN DEL SUELO	33
3.3	ESTUDIO DE CAMPO	35
3.3.1	Características superficiales del terreno	35
3.3.2	Límites de los horizontes	37
3.3.3	Constituyentes primarios	39
3.3.4	Color y moteado	40
3.3.5	Características químicas	41
3.3.6	Características físicas.....	42



3.3.7	Actividad biológica.....	44
3.4	DATOS COMPLEMENTARIOS.....	45
3.5	CLASIFICACIÓN SEGÚN LA FAO (1974) MODIFICADA.....	45
3.6	ÍNDICES DE EROSIONABILIDAD DEL SUELO	46
3.7	PERMEABILIDAD DEL SUELO	47
3.8	EXCAVABILIDAD DEL TERRENO	48
4	HIDROLOGÍA	48
4.1	ÍNDICES HIDROMETEOROLÓGICOS.....	49
4.1.1	Módulo pluviométrico medio anual (P).....	49
4.1.2	Índice de irregularidad pluviométrico (I.I.).....	49
4.1.3	Índice de Humedad (I.H.).....	49
4.1.4	Precipitación máxima diaria para 25, 50 y 100 años.....	51
5	FLORA.....	53
5.1	CLASIFICACIÓN FITOCLIMÁTICA DE ALLUÉ ANDRADE	53
5.2	SERIES DE VEGETACIÓN SEGÚN RIVAS MARTÍNEZ	54
5.3	TIPO DE VEGETACIÓN	55
5.4	INVENTARIO DE VEGETACIÓN	55
6	FAUNA VERTEBRADA.....	57
7	ESTADO SOCIECONÓMICO	60
7.1	DEMOGRAFÍA.....	60
7.2	EDIFICIOS DE CASTILLA Y LEÓN	62
7.3	SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	64
7.3.1	Situación en España.....	64
7.3.2	Situación en Castilla y León	64
7.3.3	Empresas dedicadas a la construcción	65
7.3.4	Residuos generados en el sector de la construcción	68
7.4	PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RCDs	68
7.4.1	Valorización de los RCDs.....	70
7.4.2	RCDs en Castilla y León.....	71
7.4.3	Tipos de plantas para la gestión de los RCDs	72
7.4.4	Plantas para la gestión de los RCDs en Castilla y León.....	73
7.4.5	Tarifas de gestión de RCDs	77
7.4.6	Tarifas de productos valorizados en plantas RCDs.....	79



8 PROPIEDAD DEL TERRENO..... 80



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Situación de los observatorios meteorológicos de Valladolid y Arrabal de Portillo respecto al vertedero de residuos inertes de Cuéllar (Sg).	2
Figura 2. Temperaturas mensuales de la zona proyectada.....	4
Figura 3. Temperaturas estacionales de la zona proyectada.....	5
Figura 4. Calendario de heladas.	7
Figura 5. Precipitación media mensual (mm) para la serie de 30 años.	9
Figura 6. Precipitación media estacional para la serie de 30 años en mm.	9
Figura 7. Clasificación de los meses en función del volumen de precipitaciones (mm).. ..	11
Figura 8. Precipitaciones máximas absolutas en 24 h (mm) y frecuencia de precipitaciones cada mes.	12
Figura 9. Radiación recibida en la superficie de la Tierra en MJ · m ⁻² · día ⁻¹ para cada mes).	15
Figura 10. Evapotranspiración equivalente en mm · día ⁻¹	16
Figura 11. Diagrama para la determinación del Género del Clima Mediterráneo según Emberger.. ..	23
Figura 12. Climodiagrama ombrotérmico de Gaussen.....	25
Figura 13. Climodiagrama de Walter y Lieth.. ..	26
Figura 14. Estudios edafológicos.	30
Figura 15. Situación de la calicata.	31
Figura 16. Mapa de eras geológicas sobre Mapa Topográfico Nacional.....	31
Figura 17. Mapa de periodos geológicos sobre Mapa Topográfico Nacional.. ..	32
Figura 18. Mapa litológico sobre Mapa Topográfico Nacional... ..	32
Figura 19. Vista general de la zona.....	33



Figura 20. Calicata.	33
Figura 21. Forma de pendiente y direcciones de la superficie.....	35
Figura 22. Tamaño de la pedregosidad superficial.....	36
Figura 23. Erosión moderada por agua y viento.	36
Figura 24. Costra superficial.	36
Figura 25. Horizontes del perfil.	38
Figura 26. Detalle del Horizonte 1.....	40
Figura 27. Prueba de textura del Horizonte 1.	40
Figura 28. Detalla de la textura del Horizonte 2.....	40
Figura 29. Color medido en seco del Horizonte 1.	41
Figura 30. Color medido en húmedo del Horizonte 1.....	41
Figura 31. Detalle de revestimiento del Horizonte 2.	44
Figura 32. Agregado del Horizonte 2.	44
Figura 33. Porcentaje que representa cada tipo de año dentro de la serie de datos.....	51
Figura 34. Fragmento de la hoja 3.2. Burgos de los planos facilitados por la DGC para la determinación del valor medio de la máxima precipitación diaria ($P_{max,d}^*$)	52
Figura 35. Mapa de Subregiones Fitoclimáticas de la Península y Baleares.	54
Figura 36. Número de empresas del sector de la construcción en Castilla y León de 1999 a 2009.	65
Figura 37. Generación de RCDs en t desde el año 2001 hasta el año 2011.....	69
Figura 38. Porcentaje de cada tipo de residuo que forman los RCDs..	70
Figura 39. Volumen de RCDs valorizados y eliminados en t de 2002 a 2005.....	71



Figura 40. Plantas de valorización de RCDs de Castilla y León 77



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos del observatorio meteorológico de Arrabal de Portillo (2215).....	2
Tabla 2. Datos del observatorio meteorológico de Valladolid (2422).	2
Tabla 3. Temperaturas mensuales y anuales.	3
Tabla 4. Temperaturas estacionales y anuales.....	5
Tabla 5. Periodo de heladas estimado directamente a partir de la serie de datos de 20 años.	6
Tabla 6. Precipitación total mensual (mm)	8
Tabla 7. Clasificación de los años en función de la probabilidad de ocurrencia de precipitaciones.	10
Tabla 8. Cálculo de los Quintiles (Q) y de la Mediana (M) para cada mes.....	10
Tabla 9. Radiación extraterrestre diaria (R_A) en $MJ\ m^{-2}\ día^{-1}$	13
Tabla 10. Insolación máxima diaria (N) en $h\ día^{-1}$ para para las latitudes 40° , $41,49^\circ$ y 42° del Hemisferio Norte para el día 15 de cada mes ¹	14
Tabla 11. Valores de la insolación media diaria (n) en $h \cdot día^{-1}$	14
Tabla 12. Velocidad máxima del viento en km/h, dirección, dirección dominante y porcentaje de calmas	17
Tabla 13. Tipo de clima en función del Índice de Gorczyński.	18
Tabla 14. Tipo de clima en función del Índice de Kerner. Fuente: (Turrión Nieves, 2012)	18
Tabla 15. Zonas de influencia climática según Lang.....	19
Tabla 16. Climas según Martonne.	20
Tabla 17. Clasificación en función del I.A. de la UNESCO.....	21
Tabla 18. Vegetación potencial en función de la subregión climática según Emberger..	22



Tabla 19. Tipo de invierno y la frecuencia de heladas en función de la temperatura media mínima del mes más frío (t_1) en °C.....	22
Tabla 20. Tipo de clima según Vernet.	24
Tabla 21. Clasificación del clima	27
Tabla 22. Subgrupos climáticos en función de la humedad para cada grupo.....	27
Tabla 23. Subdivisión del clima en función de las temperaturas cada grupo.	27
Tabla 24. Valor de las variables climáticas de la zona proyectada extraídas de las Tabla 3 y 6.	28
Tabla 25. Referencias de situación de la calicata.	30
Tabla 26. Principales factores formadores del suelo.	33
Tabla 27. Temperatura atmosférica media en °C (t_m) y temperatura del suelo (t_{ms}) en °C anual y para cada estación.	34
Tabla 28. Régimen de temperaturas del suelo en función de la temperatura media del suelo en °C.	35
Tabla 29. Características superficiales del terreno.	36
Tabla 30. Límites entre horizontes.	37
Tabla 31. Sensaciones producidas por las diferentes clases de textura.	39
Tabla 32. Constituyentes primarios del Horizonte 1.	39
Tabla 33. Constituyentes primarios del Horizonte 2.	40
Tabla 34. Color y moteado del Horizonte 1.....	41
Tabla 35. Color y moteado del Horizonte 2.....	41
Tabla 36. Características químicas de los Horizontes 1.....	42
Tabla 37. Características físicas del Horizonte 1.	43
Tabla 38. Características físicas del Horizonte 2.	43



Tabla 39. Actividad biológica del Horizonte 1.	44
Tabla 40. Actividad biológica del Horizonte 2.	44
Tabla 41. Características edáficas de las calicatas tomadas como referencia de la base de datos del ITACYL.	45
Tabla 42. Clasificación de los suelos según la FAO (1974) de la zona proyectada.....	45
Tabla 43. Erosionabilidad del suelo en función del SEI.	47
Tabla 44. Grado de textura para el cálculo del SEI en función de los grupos texturales de la USDA.	47
Tabla 45. Grado de profundidad para el cálculo del SEI en función de la profundidad edáfica.	47
Tabla 46. Grado de pedregosidad para el cálculo del SEI en función del porcentaje de pedregosidad superficial.	47
Tabla 47. Coeficiente de permeabilidad (K_z) en m/s en función de la granulometría del suelo.	47
Tabla 48. Coeficiente de permeabilidad en cm/s según el tipo de suelo.	48
Tabla 49. Tipo de año en función del I.H.	49
Tabla 50. Índice de Humedad para cada año de la serie calculado a partir de los datos de la Tabla 6.....	50
Tabla 51. Frecuencia de cada tipo de año y probabilidad de ocurrencia de cada tipo de año.	51
Tabla 52. Factor de amplificación K en función del periodo de retorno (T) y el coeficiente de variación determinado a partir de la Figura 34.....	52
Tabla 53. Clima y definición para cada piso recogido en la series de vegetación de Rivas Martínez.	55
Tabla 54. Especie y familia de las especies inventariadas en la zona de estudio.	56
Tabla 55. Especie, nombre común, familia, orden y grado de amenaza según la IUCN de la especies de la cuadrícula 30TUL88.	57



Tabla 56. Habitantes de Segovia por municipio y número total de habitantes para cada provincia.	60
Tabla 57. Número total de edificios censados y por tamaño del municipio para cada provincia en el año 2014.	63
Tabla 58. Estado de los edificios por provincia..	63
Tabla 59. Número de edificios construidos por periodos en cada provincia.....	64
Tabla 60. Viviendas protegidas y libres iniciadas y terminadas por provincia y en Castilla y León. Total de viviendas objeto de la construcción en el año 2012.....	64
Tabla 61. Empresas constructoras de Segovia por municipio.....	66
Tabla 62. Producción en t de cada tipo de residuos de la construcción en función de su peligrosidad y la total.	68
Tabla 63. Cantidad de RCDs generados en t, destinados a operaciones de relleno, valorizados de forma diferente a operaciones de relleno, incinerados y vertidos.....	71
Tabla 64. RCDs por habitante y año en t/año en función de la población para cada provincia y RCDs gestionados.....	71
Tabla 65. Dirección y teléfono de las empresas de Castilla y León con certificado para valorar de RCDs del tipo plástico, vidrio, papel y cartón, metal, madera y elementos electrónicos..	73
Tabla 66. Dirección y teléfono de las empresas de Castilla y León. Dedicadas a la valorización de RCDs del tipo ladrillo, tejas y materiales cerámicos, hormigón, tierra y piedras y la mezcla de los mismos.....	75
Tabla 67. Referencia catastral y titularidad de las parcelas implicadas en el proyecto.	80



1 CLIMA

1.1 SITUACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El vertedero de residuos inertes de Cuéllar se localiza en la zona conocida como Las Lomas, al suroeste de dicho municipio. La altitud media es de 864 m y la localización UTM aproximada del centro del vertedero es (389122, 4583087), proyección geodésica ETRS89 huso 30 N.

1.2 ELECCIÓN DE LOS OBSERVATORIOS

La elección de los observatorios se lleva a cabo teniendo en cuenta que se encuentren en la misma cuenca hidrográfica que la zona proyectada, que tengan la misma orientación con respecto a las grandes cadenas montañosas y que se encuentren a una altitud similar.

Los observatorios deben contar con una serie de años completa y actualizada, se descartan aquellos observatorios con más de un año consecutivo sin registros o aquellos con falta de datos consecutivos dentro de un mismo año (Gandullo Gutiérrez, 1994).

Para que los parámetros climatológicos calculados sean representativos se debe disponer de una serie de datos pluviométricos de al menos 30 años y como mínimo de 10 años para el resto de parámetros climáticos (OMM, 2011).

La información necesaria para llevar a cabo el estudio climático es facilitada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) a través del Departamento de Ciencias Agroforestales de la Universidad de Valladolid (UVA).

Se han seleccionado dos observatorios: Arrabal de Portillo (2215) y Valladolid (2422), cuya situación respecto al vertedero de residuos inertes se recoge en la Figura 1.



Figura 1. Situación de los observatorios meteorológicos de Valladolid y Arrabal de Portillo respecto al vertedero de residuos inertes de Cuéllar (Sg). Modificación de (Google Earth, 2015).

El observatorio de Arrabal de Portillo es termopluviométrico. Se selecciona por situarse a unos 24 km en línea recta de la zona proyectada y por ofrecer una serie de datos térmicos y pluviométricos suficientemente larga.

Las características del observatorio de Arrabal de Portillo se recogen en la Tabla 1.

Tabla 1. Datos del observatorio meteorológico de Arrabal de Portillo (2215).

Nombre del observatorio	Arrabal de Portillo
Provincia	Valladolid
Número de cuenca e Indicativo climatológico	215
Tipo de observatorio	Termopluviométrico
Serie de datos térmicos	1988 - 2014
Serie de datos pluviométricos	1960 - 2014
Latitud	412820
Longitud	043547 W
Altitud	758
Coordenadas UTM (ETRS 89 huso 30 N)	X: 366.697 Y: 4.529.502

El observatorio de Valladolid es completo, de este se obtienen los datos de insolación para calcular la evapotranspiración, y los vientos. Se encuentra a 46 km en línea recta del vertedero de residuos inertes y sus principales características se recogen en la Tabla 2.

Tabla 2. Datos del observatorio meteorológico de Valladolid (2422).

Nombre del observatorio	Valladolid
Provincia	Valladolid
Número de cuenca e Indicativo climatológico	2422
Tipo de observatorio	Completo
Serie de datos	1973 – 2012
Latitud	413900
Longitud	044600 W
Altitud	735
Coordenadas UTM (ETRS 89 huso 30 N)	X: 352.901 Y: 4.612.940



1.3 TEMPERATURAS

La temperatura es uno de los parámetros determinantes para la elección de las especies que se van a utilizar en la restauración del vertedero de residuos inertes (de María Angulo et al., 2003).

La temperatura es una magnitud fundamental que no se puede definir a partir de otro parámetro. Los datos térmicos empleados en este estudio se han medido en la garita meteorológica a 1,50 m de altura (AEMET & Tullot, 1983) en el observatorio de Arrabal de Portillo (2170).

Aunque la bibliografía recomienda tomar una serie de datos de 10 años para el estudio de este parámetro (OMM, 2011), se toma una serie de 20 años por disponer de datos suficientes.

En los casos en que la diferencia de altitud entre la zona proyectada y el observatorio sea superior a 100 m se debe calcular el gradiente de corrección de la temperatura en función de la altitud. Esta corrección es necesaria debido a que la temperatura desciende unos $-0,65^{\circ}\text{C}$ por cada 100 m de ascenso, aunque este valor varía en función de la zona. La diferencia de altitud entre el observatorio y la zona proyectada es de 106 m, debido a la morfología prácticamente llana del terreno localizado entre Cuéllar y Arrabal de Portillo no se considera necesario aplicar la corrección por ascenso en altitud.

En la Tabla 3 se recogen las diferentes temperaturas mensuales para el año tipo en la zona proyectada, calculadas a partir de la serie de datos de 20 años (1995 – 2014) facilitada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Aquellos meses en los que no se registraron datos se han completado con la media de las temperaturas para dicho mes a lo largo de la serie de datos.

Tabla 3. Temperaturas mensuales y anuales de la zona proyectada en $^{\circ}\text{C}$. Ta: Temperatura máxima absoluta; T'a: Media de las temperaturas máximas absolutas; T: Temperatura media de las máximas; tm: Temperatura media mensual; t: Temperatura media de las mínimas; t'a: Media de las temperaturas mínimas absolutas; ta: Temperatura mínima absoluta.

	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Ta ($^{\circ}\text{C}$)	17,0	24,0	26,0	30,0	35,0	39,0	39,0	40,0	37,0	30,0	22,0	18,0	40,0
Ta' ($^{\circ}\text{C}$)	13,9	18,0	22,3	25,7	30,5	35,2	37,4	37,2	33,0	26,5	19,0	14,4	26,1
T ($^{\circ}\text{C}$)	8,1	11,2	15,2	17,4	21,8	27,9	30,9	30,5	25,8	19,5	12,1	8,6	19,1
Tm ($^{\circ}\text{C}$)	3,9	5,2	8,4	10,7	14,5	19,3	21,6	21,4	17,6	13,0	7,2	4,0	12,2
T ($^{\circ}\text{C}$)	-0,3	-0,9	1,5	3,9	7,3	10,8	12,2	12,2	9,5	6,5	2,3	-0,6	5,4
t'a ($^{\circ}\text{C}$)	-6,8	-6,4	-4,8	-2,5	0,6	4,7	6,8	6,4	3,1	-1,1	-4,2	-7,9	-1,0
ta ($^{\circ}\text{C}$)	-13,0	-10,0	-10,0	-5,0	-4,0	2,0	4,0	3,0	0,0	-5,0	-11,0	-14,0	-14,0

La temperatura máxima absoluta registrada para la serie de 20 años es de 40°C en agosto, mientras que la temperatura mínima absoluta se ha registrado en diciembre y es de -14°C. Estos parámetros son definitivos para la elección de la especie empleada en la restauración (de María Angulo et al., 2003).

En la Figura 2 se representan las temperaturas mensuales de la zona de estudio, en general las máximas temperaturas se alcanzan entre junio y agosto y las mínimas entre noviembre y febrero.

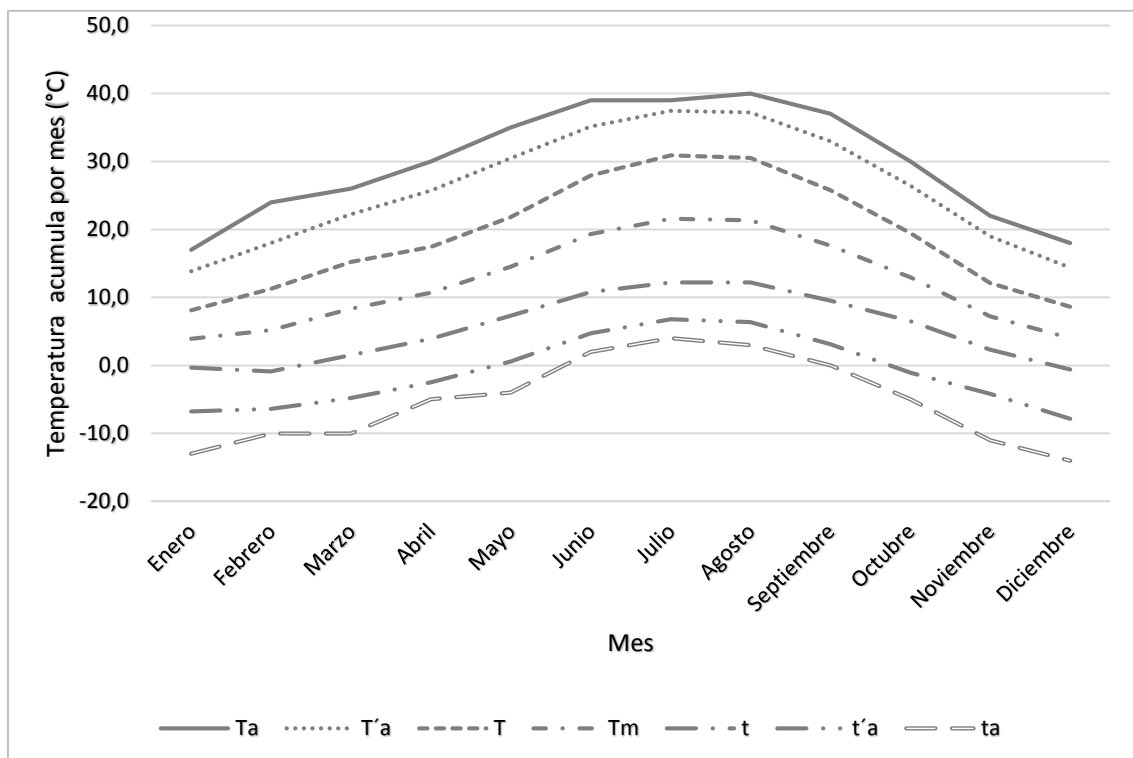


Figura 2. Temperaturas mensuales de la zona proyectada. Ta: Temperatura máxima absoluta; T'a: Media de las temperaturas máximas absolutas; T: Temperatura media de las máximas; tm: Temperatura media mensual; t: Temperatura media de las mínimas; t'a: Media de las temperaturas mínimas absolutas; ta: Temperatura mínima absoluta.

En la Tabla 4 se recoge el resumen de temperaturas por estación para el año tipo, se considera que cada estación abarca los tres meses completos a partir del mes en que tiene lugar el solsticio o el equinoccio, de tal forma que el otoño abarca los meses de septiembre, octubre y noviembre; el invierno los meses de diciembre, enero y febrero; la primavera los meses de marzo, abril y mayo; y el verano los meses de junio, julio y agosto.

Tabla 4. Temperaturas estacionales y anuales de la zona proyectada. Ta: Temperatura máxima absoluta; T'a: Media de las temperaturas máximas absolutas; T: Temperatura media de las máximas; tm: Temperatura media mensual; t: Temperatura media de las mínimas; t'a: Media de las temperaturas mínimas absolutas; ta: Temperatura mínima absoluta.

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Anual
Ta	37,0	24,0	35,0	40,0	40,0
T'a	26,1	15,4	26,1	36,6	26,1
T	19,1	9,3	18,2	29,8	19,1
tm	12,6	4,4	11,2	20,8	12,2
t	6,1	-0,6	4,2	11,7	5,4
t'a	-0,7	-7,0	-2,2	6,0	-1,0
ta	-11,0	-14,0	-10,0	2,0	-14,0

En la Figura 3 se representa el resumen de temperaturas por estación, coincidiendo con la Figura 2 las temperaturas máximas se alcanzan durante los meses de verano y las mínimas durante los meses de invierno.

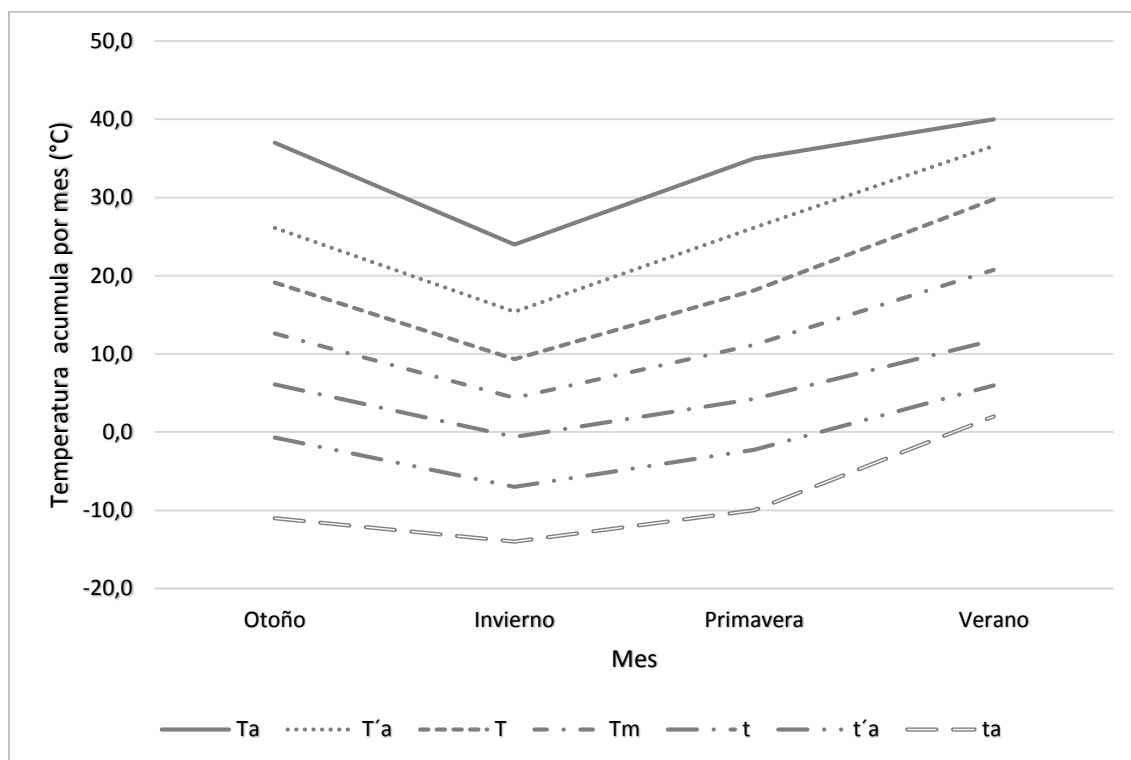


Figura 3. Temperaturas estacionales de la zona proyectada. Ta: Temperatura máxima absoluta; T'a: Media de las temperaturas máximas absolutas; T: Temperatura media de las máximas; tm: Temperatura media mensual; t: Temperatura media de las mínimas; t'a: Media de las temperaturas mínimas absolutas; ta: Temperatura mínima absoluta.

1.4 HELADAS

El estudio de los periodos de heladas permite clasificar las diferentes épocas del año en función del riesgo de sufrir heladas. Los periodos de heladas continuos pueden provocar la muerte de las plantas, sobre todo durante los estadios jóvenes de las



re poblaciones por falta de lignificación interna. Las heladas localizadas fuera de la parada vegetativa pueden dañar las nuevas yemas condicionando el crecimiento anual de las plantas (de María Angulo et al., 2003).

La estimación del periodo de heladas se puede llevar a cabo de forma directa por la disponibilidad de una serie de datos de heladas de 20 años en el observatorio de Arrabal de Portillo (2170), por lo tanto no es necesario emplear métodos indirectos para estimar dicho periodo.

En la Tabla 5 se recoge la estimación del periodo de heladas teniendo en cuenta que el año agrícola comienza en septiembre.

Tabla 5. Periodo de heladas estimado directamente a partir de la serie de datos de 20 años.

Fecha más temprana de la primera helada	20 de septiembre
Fecha más tardía de la primera helada	2 de noviembre
Fecha media de la primera helada	20 de octubre
Fecha más temprana de la última helada	26 de marzo
Fecha más tardía de la última helada	29 de mayo
Fecha media de la última helada	26 de abril
Mínima absoluta alcanzada y fecha	-14°C, diciembre de 2001
Periodo medio de las heladas	20 de octubre a 26 de abril



Enero										Febrero									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24	25	26	27	28		
31																			
Marzo										Abril									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31																			
Mayo										Junio									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31																			
Julio										Agosto									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31										31									
Septiembre										octubre									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
										31									
Noviembre										Diciembre									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
										31									

Figura 4. Calendario de heladas. Periodo de heladas probables: Número destacado; Periodo de heladas seguras: Relleno en gris y número destacado; Periodo libre de heladas: Relleno blanco.

1.5 PRECIPITACIONES

El estudio de las precipitaciones es de gran importancia en este proyecto, ya que además de condicionar las especies empleada para la restauración ambiental del vertedero influye sobre el dimensionamiento de las cunetas y el pozo de acumulación de lixiviados.

Las precipitaciones se han calculado a partir de la serie de datos pluviométricos de 30 años (1985 – 2014) del observatorio de Arrabal de Portillo. Aquellos meses en los que no se registraron datos se han completado con la media de las precipitaciones para dicho mes a lo largo de la serie de datos.

En primer lugar se calcula la precipitación media de cada mes, la precipitación media de cada año y la precipitación media para la serie de 30 años (ver Tabla 6). Todos los



cálculos se realizan en milímetros, un milímetro equivale a un litro por metro cuadrado.

Tabla 6. Precipitación total mensual (mm) para cada mes de la serie de 30 años (1985 – 2014). En fondo gris cálculo de la Precipitación media anual (P_{ma}), la precipitación media mensual para la serie de 30 años (P_{mm}) y en fondo gris oscuro la Precipitación media anual para la serie de 30 años (421,0 mm).

	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	P_{ma}
1985	45	43,4	6,3	55,9	43,8	25,9	4,8	0	6,3	5,9	47,4	43,8	328,5
1986	23,6	85,9	13,4	51,9	16,8	1,2	0,2	2,1	52,6	40,9	33,4	32,9	354,9
1987	71,5	63,3	26,3	78	24,8	23,9	21	25,4	50,2	60,1	12,7	36,5	493,7
1988	60,4	6,5	3,4	93,9	70,9	92,4	63,8	0	1	23,8	12,7	0,8	429,6
1989	8,3	31,9	8,3	54,2	116,3	5,9	15,4	54,6	22,4	11,1	81	112,5	521,9
1990	38,6	8,2	7,4	41,3	41	17,9	3,1	14,6	16	58,3	47,8	30,3	324,5
1991	38	43,8	39,6	32	22,7	6,2	0	0	27,3	29	23,5	17,2	279,3
1992	12,3	3,7	4,4	29	32,7	67,6	0	42,7	24,1	153,6	4,1	35,9	410,1
1993	2,1	7,2	27,1	48,6	83	56,1	6,1	24,4	60,6	115	27,6	4	461,8
1994	35,1	29,2	9,9	9,5	83,9	16,9	2,9	15,5	8,1	62,3	61,9	28,1	363,3
1995	20,9	43,3	8	20	32,3	25,4	8,7	15,5	24,1	38,5	92,6	81,3	410,6
1996	63,4	22,9	54,7	37,6	44,4	3,5	11,2	15,5	37,1	12,4	24	108,6	435,2
1997	48,4	6,1	0	33,3	47,0	47,5	18,2	15,5	24,1	35,5	156,4	117,2	549,1
1998	75,8	8,1	16,1	70,1	76,1	35,2	1,2	15,5	21,2	22,6	30,9	43,7	416,5
1999	42,7	11,3	17,7	62	45,6	17,8	5	31,5	48,9	108,8	8,7	31,9	431,9
2000	15,4	1,2	33	103,4	69	20	11,9	15,1	28,7	52,3	97,2	85,6	532,8
2001	126,8	24,5	74,9	10,1	27	1,8	49,1	20,3	26,6	54,7	2,6	5,2	423,6
2002	45	10,4	22,8	38,4	31,5	16,6	9	17,3	52,5	76	79,7	61,2	460,4
2003	88,6	41,6	29,6	60,3	23,5	21,7	4,1	13,6	25,7	94,5	61,3	26,2	490,7
2004	34,4	12,1	50,6	20	38,7	28,9	4,6	19,5	6,8	66,8	49,5	18,6	350,5
2005	4,7	14,9	16,8	32,7	27,4	4,5	0	1,4	3,2	106,6	48,2	24,3	284,7
2006	30,1	51,9	45,2	39,8	3,1	49,8	1,9	23,8	22,7	69,1	52,6	22,2	412,2
2007	24,1	50,1	23,9	48,1	109,9	58,6	2,8	26,6	98,6	36,6	46,8	5,6	531,7
2008	34,7	26,4	7,8	80,1	128,3	48,4	2,7	4,8	14	72,2	22,1	38	479,5
2009	44,1	17,7	1,7	34,8	26,4	23,7	1,7	19,7	4,8	33,7	28,7	117,1	354,1
2010	54,4	70,5	49,3	28,6	38,2	48,1	8,6	3	21,6	54,2	45,5	81,9	503,9
2011	41,8	17,7	49,9	42,3	10,2	11,2	1	23,3	0	22	28,2	19,7	267,3
2012	34,4	1,4	26,5	84,8	41,4	14,2	20,3	2,2	18,3	48,6	71,6	17,4	381,1
2013	38,7	35,6	128,3	38,7	35,7	46,5	27,7	0,9	69	76,3	8,9	56	562,3
2014	66	47,2	10,8	15,3	17,1	25,4	27,9	0	48,7	41,8	74,3	8,6	383,1
P_{mm}	42,3	27,9	27,1	46,5	47,0	28,8	11,2	15,5	28,8	56,1	46,1	43,7	421,0

En la Figura 5 se representan las precipitaciones medias mensuales en mm para la serie de 30 años. Los meses con mayor volumen de precipitaciones son octubre, mayor y abril respectivamente, mientras que los meses con menor volumen de precipitaciones son julio, agosto y septiembre respectivamente.

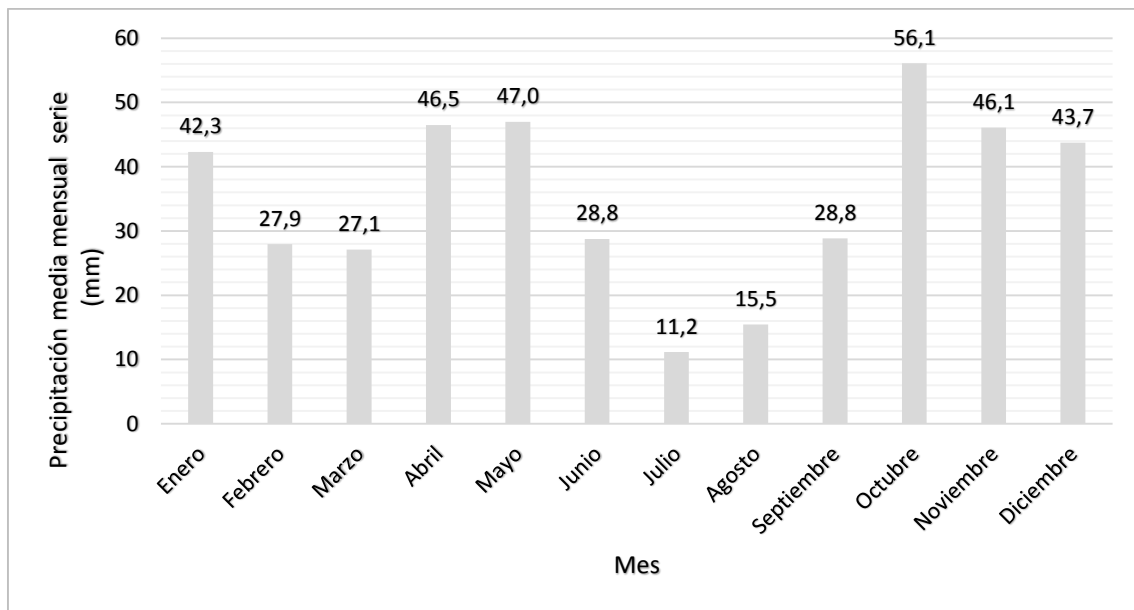


Figura 5. Precipitación media mensual (mm) para la serie de 30 años.

En la Figura 6 se recoge la media de las precipitaciones por estación en mm. La estación más lluviosa es el otoño, mientras que el verano es la estación más seca.

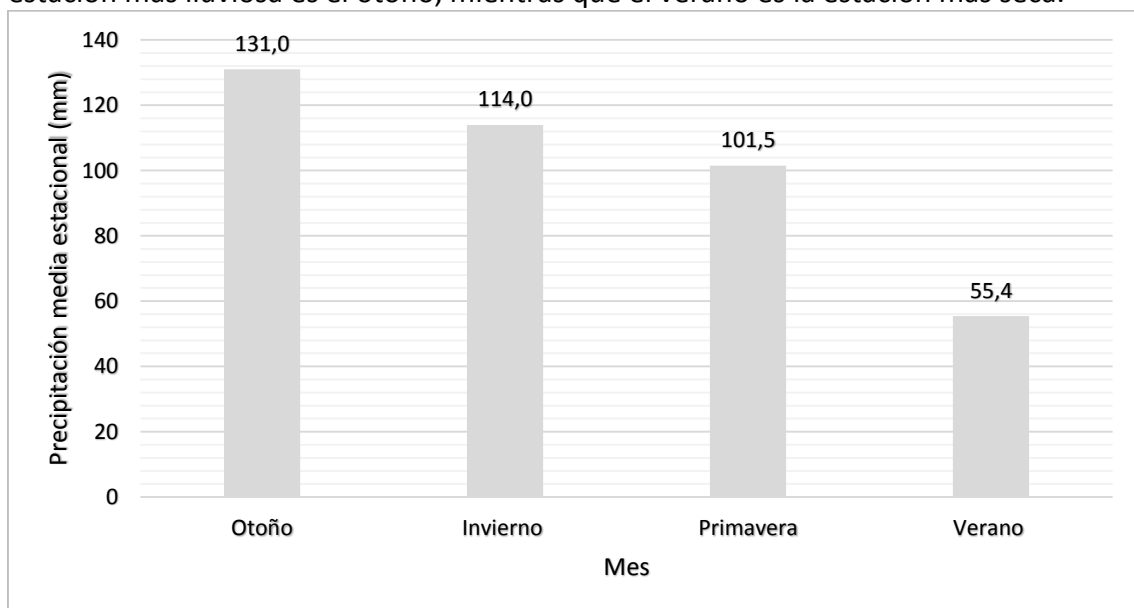


Figura 6. Precipitación media estacional para la serie de 30 años en mm.

Los años se pueden clasificar en función del volumen de precipitación en muy secos, secos, normales, lluviosos y muy lluviosos mediante un estudio de la dispersión de las precipitaciones.

Este estudio consiste en dividir la distribución de ocurrencias pluviométricas en intervalos del 20% de las precipitaciones, es decir en cinco partes iguales o en cinco



quintiles (Valiente, 2001). Una vez realizada la distribución de quintiles se puede clasificar cada mes en función de su precipitación (ver Tabla 7).

Tabla 7. Clasificación de los años en función de la probabilidad de ocurrencia de precipitaciones en función de la posición del valor de la precipitación anual (mm) respecto a los quintiles (Q).

Clasificación	Probabilidad de ocurrencia	Volumen de precipitación (mm)
Muy secos	Q1: 0 – 20%	Menor al valor de precipitación de Q1
Secos	Q2: 20 – 40%	Entre los valores de precipitación de Q1 y Q2
Normales	Q3: 40 – 60%	Entre los valores de precipitación de Q2 y Q3
Lluviosos	Q4: 60 – 80%	Entre los valores de precipitación de Q3 y Q4
Muy lluviosos	Q5: 80 – 100%	Mayor al valor de precipitación de Q4

La posición de cada quintil se calcula como el cociente del número de años de la serie de datos (30) y el número de quintiles (5), multiplicado por el número de orden del quintil estudiado en cada caso. Por ejemplo, la posición del quintil 1 es $(30/5) \cdot 1 = 6$.

El valor de precipitación de cada quintil se calcula como la media entre los valores de precipitación anterior y posterior, siempre que el quintil sea un número entero, en caso contrario se utiliza un método de cálculo diferente.

En la Tabla 8 se calcula el valor de cada quintil y de la mediana, que es la precipitación que ocupa el lugar medio de la serie de datos. En este caso como la serie de datos es impar, la precipitación mediana se calcula como el promedio de los valores de precipitación que ocupan las posiciones anterior y posterior a la mediana (15,5).

Tabla 8. Cálculo de los Quintiles (Q) y de la Mediana (M) para cada mes de la serie de 30 años y para la Precipitación media anual (P_{ma}).

	Ene.	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	P_{ma}
1	2,1	1,2	0	9,5	3,1	1,2	0	0	0	5,9	2,6	0,8	267,3
2	4,7	1,4	1,7	10,1	10,2	1,8	0	0	1	11,1	4,1	4	279,3
3	8,3	3,7	3,4	15,3	16,8	3,5	0	0	3,2	12,4	8,7	5,2	284,7
4	12,3	6,1	4,4	20	17,1	4,5	0,2	0	4,8	22	8,9	5,6	324,5
5	15,4	6,5	6,3	20	22,7	5,9	1	0,9	6,3	22,6	12,7	8,6	328,5
6	20,9	7,2	7,4	28,6	23,5	6,2	1,2	1,4	6,8	23,8	12,7	17,2	350,5
Q1 (P_{20})	22,3	7,7	7,6	28,8	24,2	8,7	1,5	1,8	7,5	26,4	17,4	17,3	352,3
7	23,6	8,1	7,8	29	24,8	11,2	1,7	2,1	8,1	29	22,1	17,4	354,1
8	24,1	8,2	8	32	26,4	14,2	1,9	2,2	14	33,7	23,5	18,6	354,9
9	30,1	10,4	8,3	32,7	27	16,6	2,7	3	16	35,5	24	19,7	363,3
10	34,4	11,3	9,9	33,3	27,4	16,9	2,8	4,8	18,3	36,6	27,6	22,2	381,1
11	34,4	12,1	10,8	34,8	31,5	17,8	2,9	13,6	21,2	38,5	28,2	24,3	383,1
12	34,7	14,9	13,4	37,6	32,3	17,9	3,1	16,5	21,6	40,9	28,7	26,2	410,1
Q2 (P_{40})	34,9	16,3	14,8	38,0	32,5	19,0	3,6	15,6	22,0	41,4	29,8	27,2	410,3
13	35,1	17,7	16,1	38,4	32,7	20	4,1	14,6	22,4	41,8	30,9	28,1	410,6
14	38	17,7	16,8	38,7	35,7	21,7	4,6	15,1	22,7	48,6	33,4	30,3	412,2
15	38,6	22,9	17,7	39,8	38,2	23,7	4,8	15,2	24,1	52,3	45,5	31,9	416,5
M (P_{50})	38,7	23,7	20,3	40,6	38,5	23,8	4,9	15,2	24,1	53,3	46,2	32,4	420,1



Tabla 8 (Cont.). Cálculo de los Quintiles (Q) y de la Mediana (M) para cada mes de la serie de 30 años y para la Precipitación media anual (P_{ma}).

	Ene.	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	P_{ma}
16	38,7	24,5	22,8	41,3	38,7	23,9	5	15,2	24,1	54,2	46,8	32,9	423,6
17	41,8	26,4	23,9	42,3	41	25,4	6,1	15,2	24,1	54,7	47,4	35,9	429,6
18	42,7	29,2	26,3	48,1	41,4	25,4	8,6	15,2	25,7	58,3	47,8	36,5	431,9
Q3 (P_{60})	43,4	30,6	26,4	48,4	42,6	25,7	8,7	16,3	26,2	59,2	48,0	37,3	433,6
19	44,1	31,9	26,5	48,6	43,8	25,9	8,7	17,3	26,6	60,1	48,2	38	435,2
20	45	35,6	27,1	51,9	44,4	28,9	9	19,5	27,3	62,3	49,5	43,8	460,4
21	45	41,6	29,6	54,2	45,6	35,2	14,6	19,7	28,7	66,8	52,6	64,3	461,8
22	48,4	43,3	33	55,9	73,5	46,5	11,9	20,3	37,1	69,1	61,3	56	479,5
23	54,4	43,4	39,6	60,3	69	47,5	15,4	23,3	48,7	72,2	61,9	61,2	490,7
24	60,4	43,8	45,2	62	70,9	48,1	18,2	23,8	48,9	76	71,6	81,3	493,7
Q4 (P_{80})	61,9	45,5	47,25	66,05	73,5	48,25	19,25	24,1	49,55	76,15	72,95	81,6	498,8
25	63,4	47,2	49,3	70,1	76,1	48,4	20,3	24,4	50,2	76,3	74,3	81,9	503,9
26	66	50,1	49,9	78	83	49,8	21	25,4	52,5	94,5	79,7	85,6	521,9
27	71,5	51,9	50,6	80,1	83,9	56,1	27,7	26,6	52,6	106,6	81	108,6	531,7
28	75,8	63,3	54,7	84,8	109,9	58,6	27,9	31,5	60,6	108,8	92,6	112,5	532,8
29	88,6	70,5	74,9	93,9	116,3	67,6	49,1	42,7	69	115	97,2	117,1	549,1
30 (Q5)	126,8	85,9	128,3	103,4	128,3	92,4	63,8	54,6	98,6	153,6	156,4	117,2	562,3

En la Figura 7 se recoge la clasificación de los meses en función del volumen de precipitación (mm). A partir de esta figura se puede determinar si un mes es muy seco, seco, normal, húmedo o muy húmedo a partir de su precipitación. La tendencia muestra julio, agosto y septiembre son meses más secos que el resto de meses.

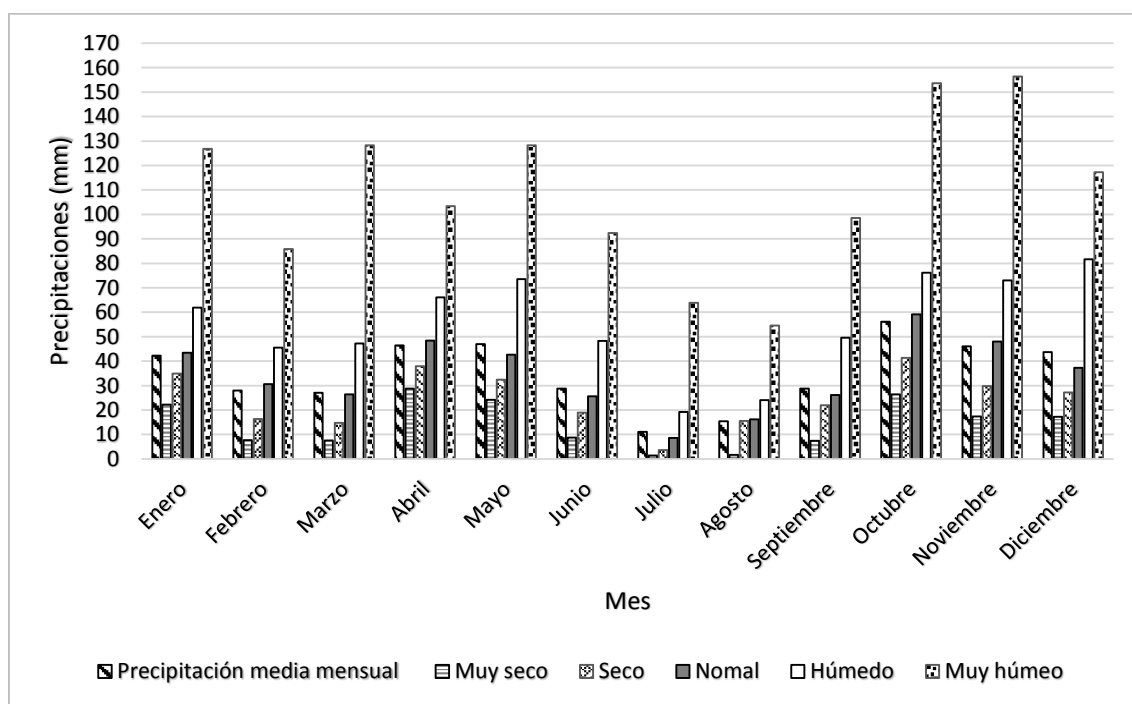


Figura 7. Clasificación de los meses en función del volumen de precipitaciones (mm) en base a la serie de datos de 30 años.

La precipitación máxima en 24 horas es un parámetro muy importante, ya que las lluvias intensas pueden degradar la estructura del suelo, dañar las plantas y dar lugar a fuertes escorrentías y su consecuente erosión entre otras acciones.

Con el fin de determinar la máxima intensidad de lluvia para la serie de 30 años, en la Figura 8 se recoge la precipitación mensual máxima absoluta en 24 h en mm y la frecuencia con la que se producen para cada mes.

A partir de esta información se determina durante los meses de julio, agosto y diciembre se producen fuertes precipitaciones en eventos puntuales, mientras que durante otros meses lluviosos estos eventos se reparten a lo largo del mes.

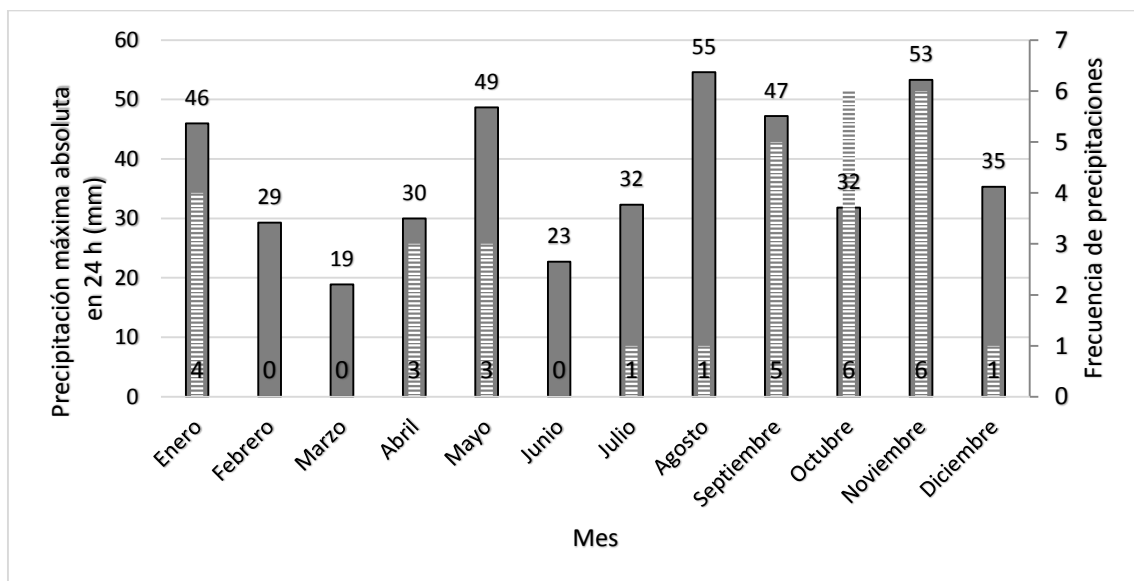


Figura 8. Precipitaciones máximas absolutas en 24 h (mm) en color gris y frecuencia de precipitaciones representadas con líneas para cada mes.

1.6 RADIACIÓN

La radiación define el tipo de clima y caracteriza rasgos climáticos como la evapotranspiración, por lo que su permite predecir las necesidades de agua de las especies seleccionadas para la restauración en función del tipo de clima de la zona proyectada (Doorenbos & Pruitt, 1976).

La radiación es un parámetro que no suele estar disponible, pero puede calcularse a partir de la insolación, es decir, del número de horas que el sol se mantiene sobre el horizonte (Allen et al., 2006).

La medida de la radiación a nivel de suelo se estima con la fórmula Angstrom-Prescott (Doorenbos & Pruitt, 1976) para una serie de datos de 30 años (1981 – 2011) tomados



en el observatorio completo de Valladolid. Aunque la bibliografía cita que con una serie de datos de 10 años es suficiente, se amplía a 30 disponer de los mismos.

$$R = R_A \cdot \left(a + b \cdot \frac{n}{N} \right)$$

La radiación en la superficie de la Tierra (R) se define como la cantidad de radiación que llega a un plano horizontal en la superficie terrestre y depende de las condiciones atmosféricas y de la declinación solar (latitud y mes). Se mide en MJ m⁻² día⁻¹.

La radiación solar extraterrestre (R_A) es la radiación recibida en la parte superior de la atmósfera terrestre y está determinada por el ángulo entre la dirección de los rayos solares y la superficie de la atmósfera, este varía en función de la latitud, la época del año y el momento del día, por ello la radiación extraterrestre se determina en función de la latitud de la zona de estudio y del mes (ver Tabla 9) (Pereira et al., 2015). En el caso de que la latitud de la zona de estudio no se encuentre reflejada en la Tabla 9, la radiación extraterrestre para dicha latitud se interpola entre los valores de latitud disponibles. Se mide en MJ m⁻² día⁻¹.

La zona proyectada se encuentra a una latitud de 41° 23' 29,97'' N, que equivale a 41,49° N, por lo tanto el valor de la radiación terrestre se debe interpolar entre los valores de latitud 40° y 42° para cada mes.

Tabla 9. Radiación extraterrestre diaria (R_A) en MJ m⁻² día⁻¹ para las latitudes 40°, 41,49° y 42° del Hemisferio Norte para el día 15 de cada mes¹. En gris aparecen los datos interpolados. Modificado de (Allen et al., 2006).

Latitud (°)	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
42	13,8	19,2	26,3	34,1	39,5	41,9	40,8	36,3	29,2	21,4	15,1	12,4
41,49	14,1	19,5	26,5	34,3	39,6	41,9	40,8	36,4	29,4	21,7	15,4	12,7
40	15,0	20,4	27,2	34,7	39,7	41,9	40,8	36,7	30,0	22,5	16,3	13,6

¹Los valores de R_g durante el día 15 del mes proveen una buena estimación (error <1%) de R_A promediada de todos los días del mes. Solamente en casos de latitudes muy elevadas (mayores a 55° N o S) y durante los meses invernales, las desviaciones podrían ser mayores al 1 %.

El sumatorio de las constantes a y b es la fracción de la radiación extraterrestre que llega a la tierra en días despejados (n = N). Estas constantes toman diferentes valores en función del autor que las definen. En este estudio se toman como referencia los valores determinados por (Doorenbos & Pruitt, 1976) debido a que son los valores empleados por el método de Penman – Monteith o método estándar para el cálculo de la evapotranspiración de referencia en base a información meteorológica (Allen et al., 2006). Por lo tanto: a = 0,25 y b = 0,50.



La insolación máxima diaria (N) depende de la posición del sol, por lo que es función de la latitud y de la fecha (Pereira et al., 2015). Se calcula a partir de la Tabla 10 para una latitud de 41,49° N por interpolación entre los valores de latitud 40° y 42° para cada mes.

Tabla 10. Insolación máxima diaria (N) en h día⁻¹ para para las latitudes 40°, 41,49° y 42° del Hemisferio Norte para el día 15 de cada mes¹. En gris aparecen los datos interpolados. Modificado de (Allen et al., 2006).

Latitud (°)	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
42	9,3	10,4	11,7	13,2	14,4	15,0	14,8	13,7	12,3	10,8	9,6	9,0
41,49	9,4	10,4	11,7	13,2	14,3	14,9	14,7	13,7	12,3	10,8	9,6	9,1
40	9,5	10,5	11,7	13,1	14,2	14,8	14,6	13,6	12,2	10,9	9,7	9,2

¹Los valores de N del día 15 del mes proveen una buena estimación (error <1%) de N promediada sobre todos los días del mes. Solamente en casos de latitudes muy elevadas (mayores a 55° N o S) y durante los meses invernales, las desviaciones podrían ser mayores al 1 %.

Los valores de insolación media diaria (n) para cada mes se calculan a partir de la serie de datos de insolación media diaria proporcionados por el AEMET, en este caso se utiliza una serie de 30 años desde 1981 hasta 2011 (ver Tabla 11).

Tabla 11. Valores de la insolación media diaria (n) en h · día⁻¹ para cada mes para la serie de 30 años de 1981 a 2011. En gris aparecen los datos calculados. Modificado de AEMET.

Año	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1981	4,4	5,3	4,6	6,8	8,5	10,5	11	9,8	7,9	6,8	6	2,3
1982	3,2	4,1	7,5	8,3	8,7	9,2	9,9	10,3	6,7	4,7	2,8	1,9
1983	3,9	3,9	6,8	5,8	6,9	9,9	11,2	8,5	8,7	6,7	2,1	3,6
1984	3	5,3	4,9	6,7	5,2	8,6	12,2	10,4	8	5,9	2,5	2,9
1985	2,5	3,1	5,9	6,8	8,4	10,6	11,7	12,3	9,1	8,1	3,5	2
1986	3,7	3,2	6,8	6,9	10	12,6	12,9	11,3	7,1	6,4	4,4	3,2
1987	3,6	4,1	6,8	7,2	10,5	10,5	9,8	10,1	7,9	3,2	3,8	1,6
1988	2,4	5,5	8,3	5,7	6,3	8,1	11,4	11,4	9,2	6	4,7	2,9
1989	4,2	5,8	7,7	5,6	8,4	11,1	12,3	10,5	8,7	7,1	2,3	1,9
1990	2,2	5	8	6,7	9,1	11,2	11,9	10,5	8,7	4,7	3,4	4,3
1991	3,5	4,3	4,6	8,5	10,7	12,1	10,8	11,4	8,4	5,2	4,8	3,7
1992	4,5	6,6	7,3	9,8	9,5	8	11,2	9,7	9,2	3,5	3,4	2,3
1993	1,8	7,1	6,5	7,3	7,8	9,7	12	10,5	7	3,7	3,2	2,4
1994	3,2	5	8,3	9	8,2	12,3	12,4	11,1	8	5,6	4	2,3
1995	4,2	4,8	8,6	10	9,5	11	10,8	11,5	7,7	7,5	3,6	2,4
1996	2,7	6,1	6,9	8,8	9	12,3	12,5	10,7	8,8	7,5	4,2	2,1
1997	2,3	5,6	10	8,5	7,5	8,6	10	9,9	8,3	6,7	3,1	2,5
1998	3,3	7,1	8	6,9	8,4	12	12,4	11	7,4	6,9	5,4	3,1
1999	4,4	6	7	8,5	8,7	11,8	11,7	10,3	7,5	4,6	4,1	3,4
2000	4,9	6	7,9	4,5	8,3	12,3	12,1	11,3	9,6	6,4	2,9	2,5
2001	2,5	5,5	5	9,3	9,7	11,8	10,9	10,6	9,2	5,3	5,9	4,5
2002	3,5	5,5	5,8	8,6	9	11,2	12,3	11,1	8	4,8	2,7	2
2003	4,5	3,7	5,9	7,6	10,5	11,2	12,4	10	9	5	3,7	2,6
2004	2,2	5,9	6	8,8	9,2	12,3	12,1	10,5	9,5	5,2	4,3	3,1
2005	3	6,5	8	8,7	10,2	12,6	13,4	11,8	10,2	5,7	4,3	4,2



Tabla 11 (Cont.). Valores de la insolación media diaria (n) en $h \cdot día^{-1}$ para cada mes para la serie de 30 años de 1981 a 2011. En gris aparecen los datos calculados. Modificado de AEMET.

Año	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
2006	2,8	5,7	6,2	8,8	10,5	10,9	11,2	11,7	7,8	5,5	3,7	3,2
2007	2,7	4	7,5	7,2	8,6	10,7	12,4	10,5	9,4	7,1	6,1	3,3
2008	3,3	5,3	7,4	7,7	6,1	10,4	12	11,4	9	6,2	4,2	3,4
2009	2,4	6,7	8,9	8,6	10,4	10,3	12,3	11,4	9,7	6,9	3,9	2,5
2010	3,1	3,7	5,3	8,6	9,4	9,4	12,3	11,6	8,6	7	4,3	3,7
2011	2,4	5,6	5,4	8,6	9,8	11,6	12,3	10,2	10,1	8,6	2,6	4,3
n	3,2	5,2	6,9	7,8	8,8	10,8	11,7	10,8	8,5	6,0	3,9	2,9

El cociente entre la insolación máxima diaria y la insolación media diaria (n/N) determina la duración relativa de la insolación, que es adimensional.

El valor de la radiación para cada mes se calcula sustituyendo los parámetros anteriores en la fórmula de Angstrom-Prescott. En la Figura 9 se puede observar que la radiación es mayor durante los meses de verano, alcanzando el máximo en el mes de julio.

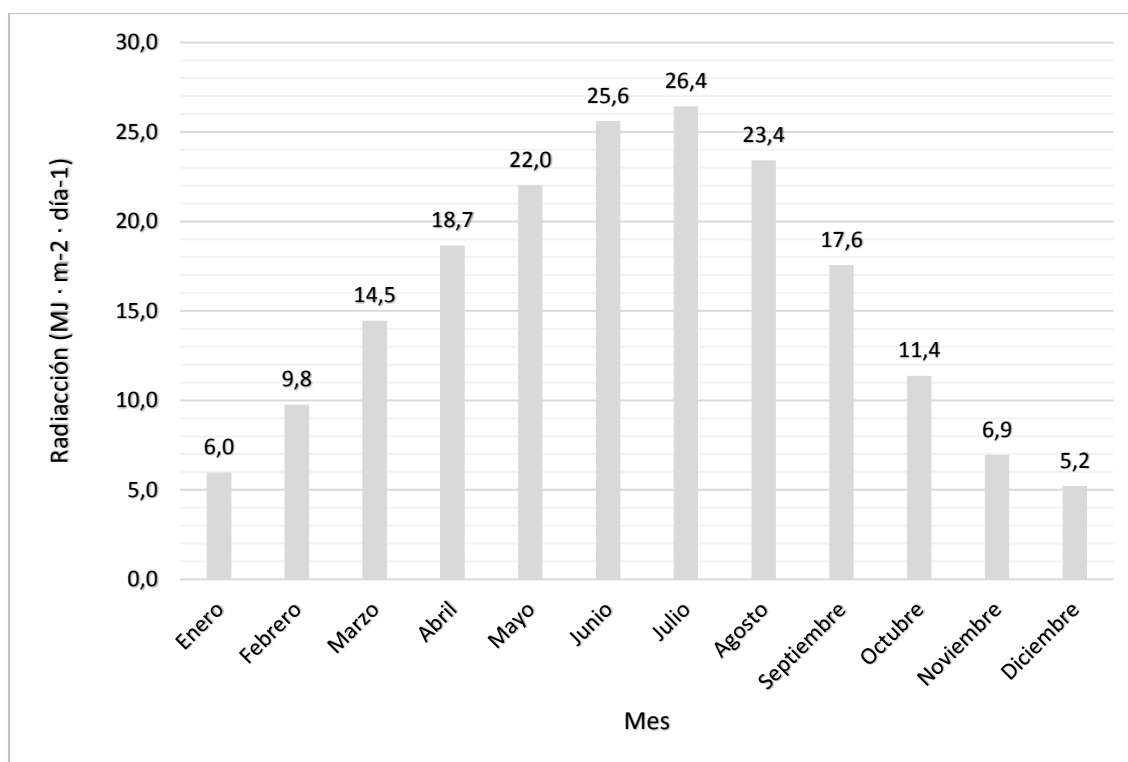


Figura 9. Radiación recibida en la superficie de la Tierra en $MJ \cdot m^{-2} \cdot día^{-1}$ para cada mes calculado a partir de una serie de datos de 30 años y la fórmula de Angstrom-Prescott según (Doorenbos&Pruitt, 1976).

1.7 EVAPOTRANSPIRACIÓN

La evapotranspiración del agua del suelo depende de la radiación solar que llega a la superficie del suelo (R). La evapotranspiración equivalente ($\text{mm} \cdot \text{día}^{-1}$) a esta radiación se calcula utilizando como factor de conversión la inversa del calor latente de vaporización ($1/\lambda = 0,408$) (Allen et al., 2006):

$$\text{Evapotranspiración equivalente (mm} \cdot \text{día}^{-1}\text{)} = 0,408 \cdot R \text{ (MJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{día}^{-1}\text{)}$$

La evapotranspiración equivalente se recoge en la Figura 10. La relación entre la evaporación y la radiación es directamente proporcional, por lo que la mayor evapotranspiración tiene lugar durante los meses de verano cuando la radiación es máxima. La evapotranspiración media anual es de $2328,2 \text{ L} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{año}^{-1}$.

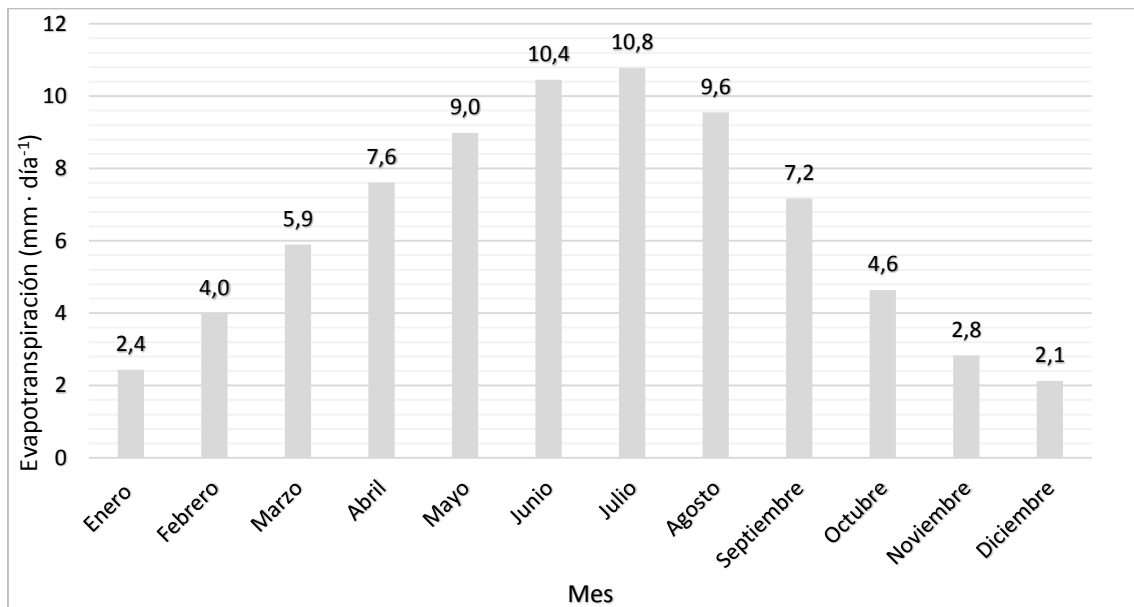


Figura 10. Evapotranspiración equivalente en $\text{mm} \cdot \text{día}^{-1}$ calculada a partir de la radiación y del factor de conversión igual a la inversa del calor latente de vaporización (0,408).

1.8 VIENTOS

Los vientos se estudian mes a mes para el periodo de 12 años de 1989 a 2000 a partir de la serie de datos facilitados por el observatorio meteorológico de Valladolid (ver Tabla 12).

El viento puede influir sobre el consumo de agua de las plantas por aumento de la evapotranspiración, la erosión del suelo y puede dar lugar a la rotura de plantas (INIA, 2010), además de condiciona el cálculo de estructuras.

**Tabla 12.** Velocidad máxima del viento en km/h, dirección, dirección dominante y porcentaje de calmas para cada mes de la serie estudiada.

	V _{máx} (Km/h)	Dirección V _{máx}	Dirección dom.	% Calmas
Enero	32-50	W	SW	26,2
Febrero	>50	W	W	21,4
Marzo	>50	W	NE	14
Abril	>50	W	W	9,9
Mayo	32-50	W	W	11,2
Junio	>50	N	NE	7,9
Julio	32-50	W	NE	6,4
Agosto	20- 32	W	NE	8,7
Septiembre	32-50	W	NE	13,8
Octubre	32 - 50	W	W	23,1
Noviembre	32-50	W	W	18,6
Diciembre	32-50	W	SW	22,8
Anual	>50	W	NE	15,4

1.9 ÍNDICES CLIMÁTICOS

Los índices climáticos se basan en parámetros climáticos y determinan la influencia de éstos sobre las comunidades vegetales.

1.9.1 Índices de continentalidad

Los índices de continentalidad estiman la influencia del océano sobre el clima local (Grieser et al., 2006).

La continentalidad depende de la amplitud térmica, que depende de la distancia de la zona de estudio respecto a las grandes masas de agua. Las zonas situadas cerca de las grandes masas de agua presentan una amplitud térmica menor que las zonas situadas lejos de dichas masas debido a que el aire situado sobre los continentes se enfría y calienta más rápidamente que el aire situado sobre las masas de agua (Novau&Campo, 1995).

En este proyecto se estudia la continentalidad en función del Índice de Gorczyński, por ser el índice más utilizado, y en función del Índice de Oceanidad de Kerner, ya que es el índice que más se adecua a las condiciones de la Península Ibérica (Turrión Nieves, 2012).

1.9.1.1 Índice de Continentalidad de Gorczyński (1920)

El Índice de Continentalidad de Gorczynski (I_g) depende de la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido (tm_{12}) y la temperatura media del mes más frío (tm_1), y de la amplitud del ciclo anual de la radiación que a su vez depende de la latitud (Grieser et al., 2006). El Índice para nuestra latitud se calcula como:

$$I_g = \left[1,7 \cdot \left(\frac{tm_{12} - tm_1}{\text{sen } L} \right) \right] - 20,4$$

En la Tabla 13 se recoge el tipo de clima en función del valor de éste índice.

Tabla 13. Tipo de clima en función del Índice de Gorczyński. Fuente: (Turrión Nieves, 2012)

Valor del índice de Gorczyński	Tipo de clima
$I_g < 10$	Marítimo
$10 \leq I_g < 20$	Semimarítimo
$20 \leq I_g < 30$	Continental
≥ 30	Muy continental

La zona proyectada se encuentra a una latitud de $41,49^\circ$, la temperatura media del mes más cálido es de $21,6^\circ\text{C}$ y la mínima de $3,9^\circ\text{C}$ (ver Tabla 3). Por lo tanto:

$$I_g = \left[1,7 \cdot \left(\frac{21,6^\circ\text{C} - 3,9^\circ\text{C}}{\text{sen } 41,49^\circ} \right) \right] - 20,4 = 29,2$$

Según el Índice de Gorczyński la zona proyectada presenta clima continental.

1.9.1.2 Índice de Oceanidad de Kerner

El Índice Kerner (C_k) es función de la temperatura media de octubre (tm_X), de la temperatura media de abril (tm_{IV}), de la temperatura media del mes más cálido (tm_{12}) y de la temperatura media del mes más frío (tm_1):

$$C_k = 100 \cdot \left(\frac{tm_X - tm_{IV}}{tm_{12} - tm_1} \right)$$

Los valores que definen el tipo de clima se recogen en la

Tabla 14. Tipo de clima en función del Índice de Kerner. Fuente: (Turrión Nieves, 2012)

Valor del índice de Kerner	Tipo de clima
≥ 26	Marítimo
$18 \leq I_g < 26$	Semimarítimo
$10 \leq I_g < 18$	Continental
< 10	Muy continental

La temperatura media del mes más cálido es de 21,6°C y la mínima de 3,9°C, mientras que la temperatura media del mes de abril es de 10,7°C y la de octubre de 13,0°C (ver Tabla 3). Por lo tanto:

$$Ck = 100 \cdot \left(\frac{13,0^{\circ}\text{C} - 10,7}{21,6^{\circ}\text{C} - 3,9^{\circ}\text{C}} \right) = 13,0$$

Según el Índice de Kerner la zona proyectada presenta un clima continental, coincidiendo con el Índice de Gorczyński.

1.9.2 Índices de aridez

La aridez de una determinada zona hace referencia a su grado de humedad, esta se define a partir las precipitaciones y de la evaporación expresada en términos de temperatura como indicador de la energía empleada en evaporar dichas precipitaciones (Arora, 2002; Turrión Nieves, 2012).

1.9.2.1 Índice de Lang (1918)

Este índice clasifica el territorio en función de la relación entre la precipitación anual (mm) y la temperatura media anual (°C) en las categorías recogidas en la Tabla 15.

Tabla 15. Zonas de influencia climática según Lang. Fuente: (Turrión Nieves, 2012)

Valor del índice de Lang	Tipo de clima
0 – 20	Desiertos
20 – 40	Zonas áridas
40 – 60	Zonas húmedas de estepa o sabana
60 – 100	Zonas húmedas de bosques claros
100 – 160	Zonas húmedas de grandes bosques
>160	Zonas perhúmedas de prados y tundra

La precipitación anual de la zona proyectada es de 421,0 mm (ver Tabla 6), mientras que la temperatura media anual es de 12,2°C (ver Tabla 3). Por lo tanto:

$$I = \frac{P}{T_m} = \frac{421,0 \text{ mm}}{12,2^{\circ}\text{C}} = 34,5 \text{ mm}/^{\circ}\text{C}$$

Según el Índice de Lang la zona proyectada presenta un clima árido.

1.9.2.2 Índice de Martonne (1923)

El Índice de Martonne (I) se define como la relación entre la precipitación media anual (P) en mm y la temperatura media anual (°C) más 10 °C para evitar valores negativos en las zonas más frías del planeta.



$$I = \frac{P}{(t_m + 10^{\circ}\text{C})}$$

Este índice expresa la relación entre la precipitación y la evaporación. Si el índice toma valores altos el clima es húmedo ya que la precipitación es mayor que la evaporación, mientras que si el índice toma valores bajos el clima es árido (Grieser et al., 2006). Los diferentes tipos de climas según Martonne se recogen en la Tabla 16.

Tabla 16. Climas según Martonne. Fuente: (Turrión Nieves, 2012)

Valor del índice de Lang	Tipo de clima
< 5	Desiertos
5 – 10	Semidesierto
10 – 20	Semiárido tipo mediterráneo
20 – 30	Subhúmedo
30 – 60	Húmedo
>60	Perhúmedo

La zona proyectada presenta una precipitación anual de 421,0 mm (ver Tabla 6) y una temperatura media anual de 12,2°C (ver Tabla 3). Por lo tanto el Índice de Martonne es:

$$I = \frac{421,0 \text{ mm}}{(12,2^{\circ}\text{C} + 10^{\circ}\text{C})} = 19,0 \text{ mm}/^{\circ}\text{C}$$

Según el Índice de Martonne la zona proyectada presenta un clima semiárido tipo mediterráneo.

1.9.2.3 Índice de Aridez (I.A.) de la UNESCO

La United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) define un índice de aridez basado en la relación entre la precipitación y la evapotranspiración (UNESCO, 2013).

$$I. A. = \frac{\bar{P}}{\overline{ETP}}$$

En la Tabla 17 se clasifican las zonas en función del valor del I.A. de la UNESCO. Si I.A. < 0,65 la zona presenta riesgo de sufrir desertificación.

**Tabla 17.** Clasificación en función del I.A. de la UNESCO.

I.A.	Clasificación
< 0,05	Hiperárido
0,05 – 0,2	Árido
0,2 – 0,5	Semiárido
0,5 – 0,65	Subhúmedo seco
0,65 – 0,75	Subhúmedo húmedo
>0,75	Húmedo

A partir de los datos de la Tabla 6 y del epígrafe 1.7 se calcula el I.A. para la Cuéllar, según la Tabla 17 el clima de la zona proyectada es árido, coincidiendo con el resto de índices de aridez.

$$I. A. = \frac{421,0}{2328,2} = 0,18$$

Como I.A. < 0,65 la zona de estudio presenta el riesgo de sufrir desertificación, este dato se confirma en el Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND) (MAGRAMA, 2008).

1.9.3 Índice de Emberger (1932)

El Índice de Emberger clasifica el clima seis subclimas del ámbito mediterráneo: Sahariano, mediterráneo árido, mediterráneo semiárido, mediterráneo templado, mediterráneo húmedo y mediterráneo de alta montaña (Daget, 1977). Para determinar el tipo de subclima al que pertenece la zona proyectada se introduce el valor del Índice en ordenadas y la temperatura media del mes más frío en abscisas.

El Índice de Emberger se calcula en función de la precipitación anual (P) en mm, la temperatura media máxima del mes más cálido (T_{12}), la temperatura media mínima del mes más frío (t_1) y la constante K, que varía en función de t_1 :

- Si $t_1 > 0^\circ\text{C}$, t_1 y t_{12} se expresan en $^\circ\text{C}$ y K toma un valor de 100
- Si $t_1 < 0^\circ\text{C}$, t_1 y t_{12} se expresan en $^\circ\text{K}$ y K toma un valor de 2000

$$Q = \frac{K \cdot P}{T_{12}^2 - t_1^2}$$

La precipitación anual para la zona de estudio es de 421,0 mm (ver Tabla 6), temperatura media máxima del mes más cálido (T_{12}) es de $30,9^\circ\text{C}$ y la temperatura media mínima del mes más frío (t_1) es de $-0,9^\circ\text{C}$, como $t_1 < 0^\circ\text{C}$:

- $T_{12} = 30,9 + 273,2 = 304,1 \text{ K}$
- $t_1 = -0,9 + 273,2 = 272,3 \text{ K}$



- K = 2000

$$Q = \frac{2000 \cdot 421,0}{304,1^2 - 272,3^2} = 45,9$$

Introduciendo este dato en ordenadas y el valor de t_1 en abscisas se concluye que la zona de estudio tiene un subrégimen Mediterráneo templado inferior muy cercano al subrégimen Mediterráneo semiárido (ver Figura 11).

El calificativo inferior hace referencia a la variedad, es decir a la situación del punto correspondiente al clima de la zona proyectada dentro de la subregión climática. La variedad puede tomar los calificativos superior, medio o inferior.

Cada subregión se asocia con un tipo de vegetación potencial (ver Tabla 18), por lo que la zona de estudio presenta una vegetación potencial formada por *Pinus halepensis*.

Tabla 18. Vegetación potencial en función de la subregión climática según Emberger. Fuente: (Turrión Nieves, 2012).

Subregión climática	Vegetación potencial
Mediterráneo árido	Matorrales
Mediterráneo semiárido	<i>Pinus halepensis</i>
Mediterráneo subhúmedo	Olivo, alcornoque
Mediterráneo húmedo	Castaño, abeto mediterráneo
Mediterráneo de alta montaña	Cedro, abeto, pino, <i>Juniperus</i> spp.

Este Índice permite subdividir el subrégimen en función del tipo de invierno (ver Tabla 19), por lo que para una temperatura mínima del mes más frío de $-0,9^{\circ}\text{C}$ el invierno se clasifica como frío con heladas muy frecuentes.

Tabla 19. Tipo de invierno y la frecuencia de heladas en función de la temperatura media mínima del mes más frío (t_1) en $^{\circ}\text{C}$. Fuente: (Turrión Nieves, 2012).

Subregión climática	t_1 ($^{\circ}\text{C}$)	Frecuencia de heladas
Muy frío	$< -3^{\circ}\text{C}$	Muy frecuentes e intensas
Frío	$-3^{\circ}\text{C} \leq t_1 < 0^{\circ}\text{C}$	Muy frecuentes
Fresco	$0^{\circ}\text{C} \leq t_1 < 3^{\circ}\text{C}$	Frecuentes
Templado	$3^{\circ}\text{C} \leq t_1 < 7^{\circ}\text{C}$	Débiles
Cálido	$\geq 7^{\circ}\text{C}$	Libre de heladas

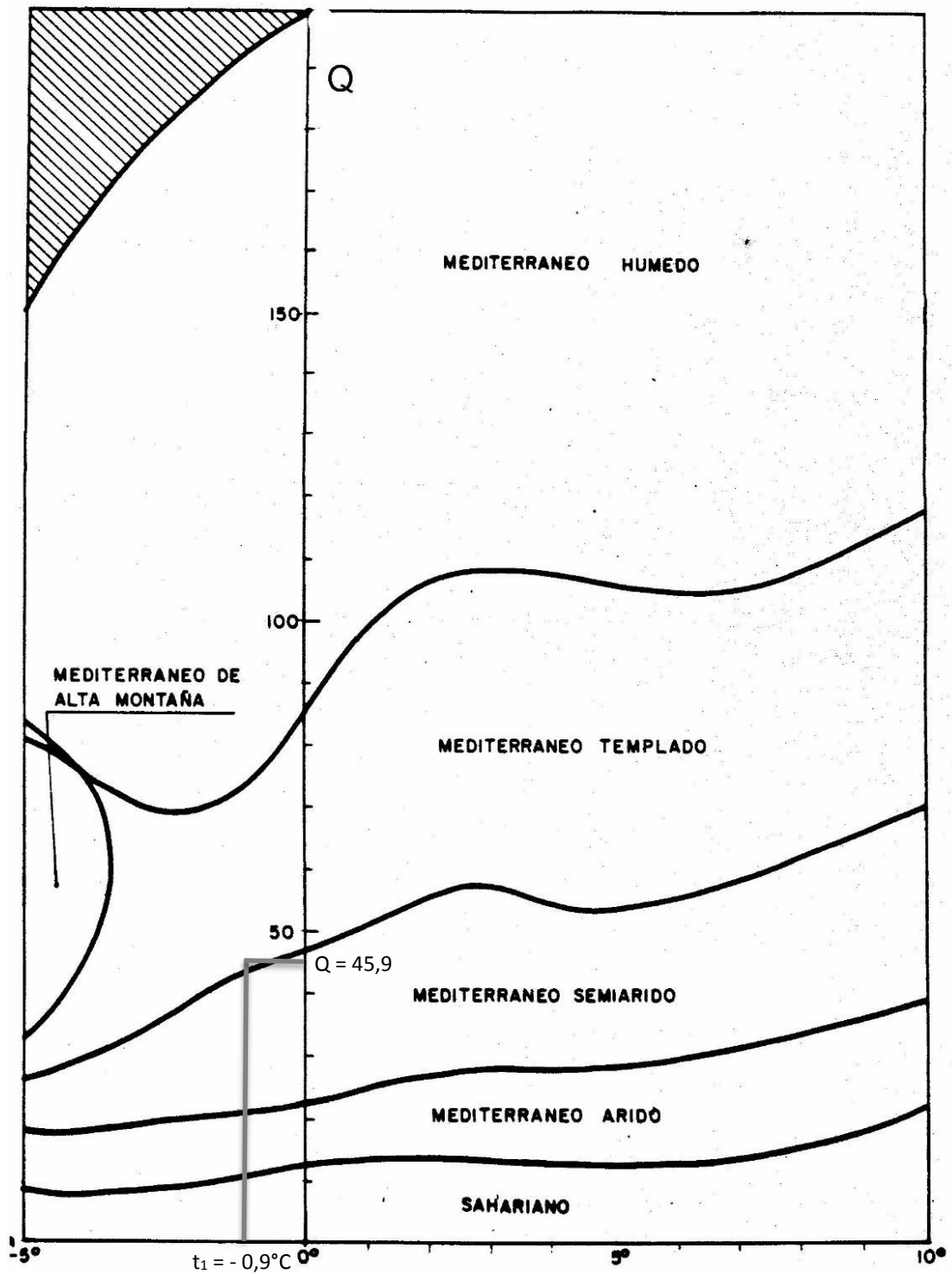


Figura 11. Diagrama para la determinación del Género del Clima Mediterráneo según Emberger. En abscisas se representan las temperaturas medias ($^{\circ}\text{C}$) y en ordenadas el valor del Índice de Emberger. La línea gris define la subregión a la que pertenece la zona proyectada. Modificación de (Turrión Nieves, 2012).



1.9.4 Índice de Vernet (1966)

El índice de Vernet clasifica la zona proyectada en función de los diferentes regímenes hídricos europeos. El clima mediterráneo se caracteriza por presentar un mínimo de precipitaciones y sequía estival, el clima oceánico por la distribución uniforme de las precipitaciones a lo largo del año y el clima continental caracterizado por presentar un máximo de precipitaciones en verano.

Este índice es función de la precipitación de la estación más lluviosa (H) en mm, la precipitación de la estación más seca (h) en mm, la precipitación anual (P) en mm, la precipitación estival (P_v) en mm y la media de las temperaturas máximas estivales (T'_v) en °C. Los meses de verano son junio, julio y agosto (Vernet&Vernet, 1966).

$$I = (+\text{ó } -)100 \cdot \frac{(H - h) \cdot T'_v}{P \cdot P_v}$$

El valor del Índice es función del mínimo pluviométrico, si el verano es la primera o segunda estación con el mínimo pluviométrico anual el índice es negativo (Turrión Nieves, 2012).

En la Tabla 20 se describe el tipo de clima en función del valor del Índice.

Tabla 20. Tipo de clima según Vernet. Fuente: (Turrión Nieves, 2012)

Valor del índice de Vernet	Tipo de clima
>+2	Continental
0 a +2	Oceánico – continental
-1 a 0	Pseudooceánico
-2 a -1	Oceánico – mediterráneo
-3 a -2	Submediterráneo
< -3	Mediterráneo

En la zona proyectada la precipitación de la estación más lluviosa es de 131,0 mm, la precipitación de la estación más seca coincide con la precipitación estival y es de 55,4 mm (ver Figura 6), la precipitación anual es de 421,0 mm (ver Tabla 6) y la media de las temperaturas máximas de verano es de 36,6°C (ver Tabla 3). El Índice tiene valor negativo porque el verano es la estación que presentan el mínimo pluviométrico (ver Figura 6). Sustituyendo en la ecuación de Vernet:

$$I = (+\text{ó } -)100 \cdot \frac{(131,0 \text{ mm} - 55,4 \text{ mm}) \cdot 36,6^\circ\text{C}}{421,0 \text{ mm} \cdot 55,4 \text{ mm}} = -11,9$$

La zona proyectada presenta clima mediterráneo según el Índice de Vernet.

1.10 DIAGRAMAS CLIMÁTICOS

1.10.1 Climodiagrama ombrotérmico de Gausen

El diagrama se construye situando en el eje de abscisas los meses, en el eje de ordenadas dos veces las temperaturas medias mensuales (2tm) en °C y en un segundo eje de ordenadas las precipitaciones medias mensuales (P) en mm.

Se trata de una herramienta que permite determinar los meses del año en los que se produce sequía. Cuando la curva de las precipitaciones se encuentra por debajo de la curva de temperaturas ($P < 2tm$) hay sequía (Turrión Nieves, 2012). A partir de la Figura 12 se determina que los meses que presentan sequía estival en la zona proyectada son junio, julio, agosto y septiembre.

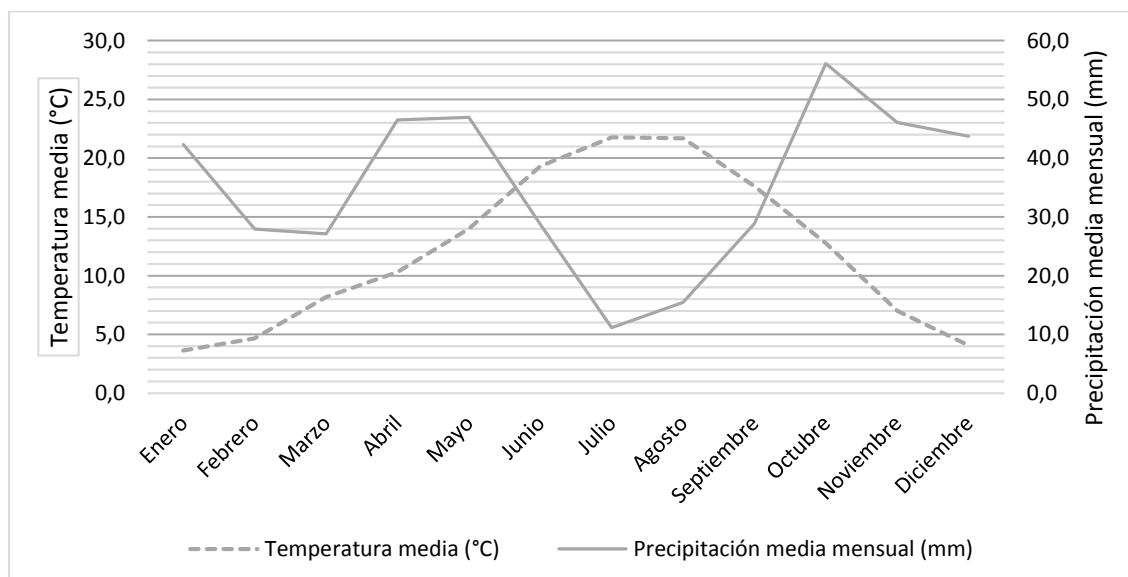


Figura 12. Climodiagrama ombrotérmico de Gausen para la zona proyectada.

1.10.2 Climodiagrama de Walter y Lieth

El climodiagrama de Walter y Lieth es similar al de Gauss, sin embargo es más completo porque recoge la serie de datos de temperaturas (nT), la serie de datos de precipitación (nP), la temperatura máxima absoluta (Ta), la media de las temperaturas máximas absolutas anuales (T'), la media de las temperaturas máximas diarias del mes más cálido (Tc), la media de las temperaturas máximas (T), la media de las temperaturas mínimas (t), la medias de las temperaturas mínimas diarias del mes más frío (tf), la media de las temperaturas mínimas absolutas anuales (t'), la temperatura mínima absoluta (ta), la temperatura media ($tm = T + t/2$), la media de las precipitaciones anuales (P), el periodo de heladas seguras (Hs), el periodo de heladas



El clima se clasifica en diferentes regímenes en función de las temperaturas y las precipitaciones (Chen & Chen, 2013) a partir de las Tabla 21, 22 y 23.

Tabla 21. Clasificación del clima en función de la temperatura del mes más frío (t_{m1}) en °C, de la temperatura del mes más cálido (t_{m12}) en °C y de la sequedad en el caso del grupo B. t_m temperatura media anual en °C; P: Precipitación anual en cm; P_{in} : Sumatorio de la precipitación media de los 6 meses más fríos en cm; P_{ve} : Sumatorio de la precipitación los 6 meses más cálidos en cm. Fuente: (Turrión Nieves, 2012)

Grupo	t_{m1}	t_{m12}	Sequedad	Nomenclatura
A	>18°C			Tropical lluvioso
B			$P_{in} > 0,75P$ y $P < 2t_m$ ó $P_{ve} > 0,75P$ y $P < 2t_m + 28$ ó $P < 2t_m + 14$	Seco
C	<18°C >-3°C			Templado húmedo, cálido mesotérmico
D	<-3°C			Boreal, de nieve y bosque, microtérmico
E		<10°C		Polar

Tabla 22. Subgrupos climáticos en función de la humedad para cada grupo. P: Precipitación anual en cm; P_v : Precipitación de verano en mm; P_i : Precipitación de invierno en mm; P_{i6} : Precipitación media máxima de los 6 meses más fríos en cm; P_{v6} : Precipitación media máxima de los 6 meses más cálidos en cm; P_{i1} : Precipitación media mínima de los 6 meses más fríos en cm; P_{v1} : Precipitación media mínima de los 6 meses más cálidos en cm; P_1 : Precipitación media del mes más seco en cm; t_m : Temperatura media anual en °C. Fuente: (Turrión Nieves, 2012)

Subgrupo	Posible	Condición y significado
s (sommer)	A, C, D	$P_{i6} > 3P_{v1}$ La estación seca es en verano
w (Winter)	A, C, D	$P_{v6} > 10P_{i1}$ La estación seca es en invierno
f (fehlt)	A, C, D	$P_1 > 6$ No hay estación seca, ni s, ni w
m (mosum)	A	$6 > P_1 > 10 - 0,04P$ $P < t_m$ y $P_{in} > 0,7P$ Precipitación máxima en invierno
W (wüste)	B	$P < t_m + 14$ y $P_{ve} > 0,7P$ $P < t_m + 7$ Precipitación máxima en verano Precipitaciones uniformemente distribuidas
S (steppe)	B	$t_m < P < 2t_m$ $t_m + 14 < P < 2t_m + 28$ $t_m + 7 < P < 2t_m + 14$ Precipitación máxima invernal Precipitación máxima en verano Precipitación uniforme

Tabla 23. Subdivisión del clima en función de las temperaturas cada grupo. T_{m12} : Temperatura media del mes más cálido en °C; t_{m9} : Temperatura media del cuarto mes más cálido en °C; t_{m10} : Temperatura media del tercer mes más cálido en °C; t_{m11} : Temperatura media del segundo mes más cálido en °C; t_{m1} : Temperatura media del mes más frío en °C; t_m : Temperatura media anual en °C. Fuente: (Turrión Nieves, 2012)

Subdivisión	Posible	Condición
a, veranos calurosos	C, D	$t_{m12} > 22^\circ\text{C}$
b, veranos cálidos	C, D	$t_{m9} > 10^\circ\text{C}$
c, veranos cortos y frescos	C, D	t_{m10} o t_{m11} o $t_{m12} > 10^\circ\text{C}$
d, inviernos muy fríos	D	$t_{m1} < 3,8^\circ\text{C}$
h, invierno seco y caluroso	B	$t_m > 18^\circ\text{C}$
k, invierno seco y frío	B	$t_m < 18^\circ\text{C}$ y $t_{m12} > 18^\circ\text{C}$

Comparando las variables climáticas definidas por Köppen en la zona proyectada (ver Tabla 24) se determina que dicha zona presenta un clima templado húmedo o cálido



mesotérmico (A) con estación seca en verano (s) y veranos cálidos (b), cuyo código es Asb.

Tabla 24. Valor de las variables climáticas de la zona proyectada extraídas de las Tabla 3 y 6.

Variables climáticas	Valor
Temperatura media del mes más frío en °C (t_{m1})	3,9
Temperatura media del mes más cálido en °C (t_{m12})	21,6
Temperatura media del segundo mes más cálido en °C (t_{m11})	21,4
Temperatura media del tercer mes más cálido en °C (t_{m10})	19,3
Temperatura media del cuarto mes más cálido en °C (t_{m9})	17,6
Temperatura media anual en °C (t_m)	12,2
Precipitación media anual en cm (P)	42,1
Precipitación media del mes más seco en mm (P_1)	1,1
Sumatorio de las precipitaciones medias de los 6 meses más fríos en cm (P_{in})	3,9
Sumatorio de las precipitaciones medias de los 6 meses más cálidos en cm (P_{ve})	3,1
Precipitación media máxima de los 6 meses más fríos en cm (P_{i6})	4,6
Precipitación media máxima de los 6 meses más cálidos en cm (P_{v6})	5,6
Precipitación media mínima de los 6 meses más fríos en cm (P_{i1})	2,7
Precipitación media máxima de los 6 meses más cálidos en cm (P_{v1})	1,1

2 GEOTECNIA

2.1 CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS

El Mapa Geotécnico General de Formaciones Superficiales y Sustrato (IGME, 1975) clasifica la zona proyectada dentro de la Región III y del Área 2' (III₂'), que se caracteriza por tener una baja resistencia a la erosión y estar formada por margas arcillosas de color blanco o asalmonado y areniscas.

2.2 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

La zona de estudio se encuentra dentro de la Región III y del Área 4 (III₄) según la Ficha de Características Hidrogeológicas del mapa Geotécnico General de España (IGME, 1975). Se trata de un área prácticamente sin acuíferos formada por materiales impermeables, donde el drenaje es favorable por escorrentía superficial activa. No se observan encharcamientos en las zonas con malas condiciones de evacuación del agua.

2.3 SONDEOS

No se ha realizado ningún sondeo en la zona proyectada, sin embargo se han consultado sondeos en zonas cercanas y similares en los que el nivel de la capa freática se encuentra por debajo de los 7 m de profundidad (MAGRAMA, 2015), a partir de este dato junto con la información del Mapa Geotécnico de España (IGME,



1975) que indica que no existen acuíferos en la zona, se determina los acuíferos no son un factor limitante a la hora de llevar a cabo excavaciones de hasta 7 m de profundidad.

3 SUELO

3.1 CALICATA

Con el fin de determinar los materiales aislantes del vaso y para seleccionar las especies más adecuadas de la restauración ambiental del actual vertedero de residuos inertes se requiere conocer las características litológicas y edáficas básicas de la zona de estudio.

Tras realizar el estudio básico edafológico en campo en base a la Guía de descripción de suelos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) publicada en el año 2009, se considera que los datos obtenidos son suficientes para caracterizar el tipo de suelo, por lo que no se ha llevado a encargado a ningún laboratorio especializado el estudio químico del mismo.

El número y la localización de las calicatas se planifica en gabinete, se decide abrir una sola calicata en la ladera situada a la derecha del vertedero de residuos inertes debido a que por los medios disponibles es imposible su apertura en la zona proyectada por encontrarse repleta de residuos (ver Figura 15). No se considera la opción de abrir calicatas en la parte superior e inferior de la ladera por disponer de información facilitada por el Instituto Técnico Agrario de Castilla y León (ITACYL). Este organismo ofrece información sobre estudios edafológicos en diferentes puntos del territorio, en este estudio se ha tomado información de dos calicatas situadas a 2,3 (calicata 1) y 1,2 km (calicata 2) en línea recta de la zona de estudio (ver Figura 14). Aunque las parcelas en las que se realizan las calicatas y las parcelas proyectadas presentan diferentes usos, agrícola y pastos respectivamente, la información se considera válida debido a que el objetivo del proyecto es la apertura de un vaso, el diseño de una planta de valorización de RCDs y la restauración ambiental de zona con especies de pequeño porte presentes en la zona.



Figura 14. Estudios edafológicos previos en azul y zona de estudio en rojo. Modificación de: (ITACYL, 2015).

La ladera en la que se realiza la calicata corresponde con la parcela 5015 con uso principal “pastos” del polígono 21, con referencia catastral 40072A0215010 (Catastro, 2015). En la Tabla 25 se indican las coordenadas UTM y la altitud de la a la que se abre la calicata.

Tabla 25. Referencias de situación de la calicata. Fuentes: (FEGA, 2015; Google Earth, 2015).

Altitud	850 m
Coordenadas UTM (ETRS89 huso 30N)	X: 389.127 Y: 4.582.866

Se decide localizar la calicata en esta parcela por presentar una orientación aproximada y unas características geológicas y litológicas similares a la zona proyectada: Era Cenozoica (ver Figura 16) y periodo Mioceno Superior (ver Figura 17). Además, ambas laderas se definen como suelos margoso, de arcillas margosas con niveles calcáreos y yesíferos (ver Figura 18) (ITACYL, 2012b).

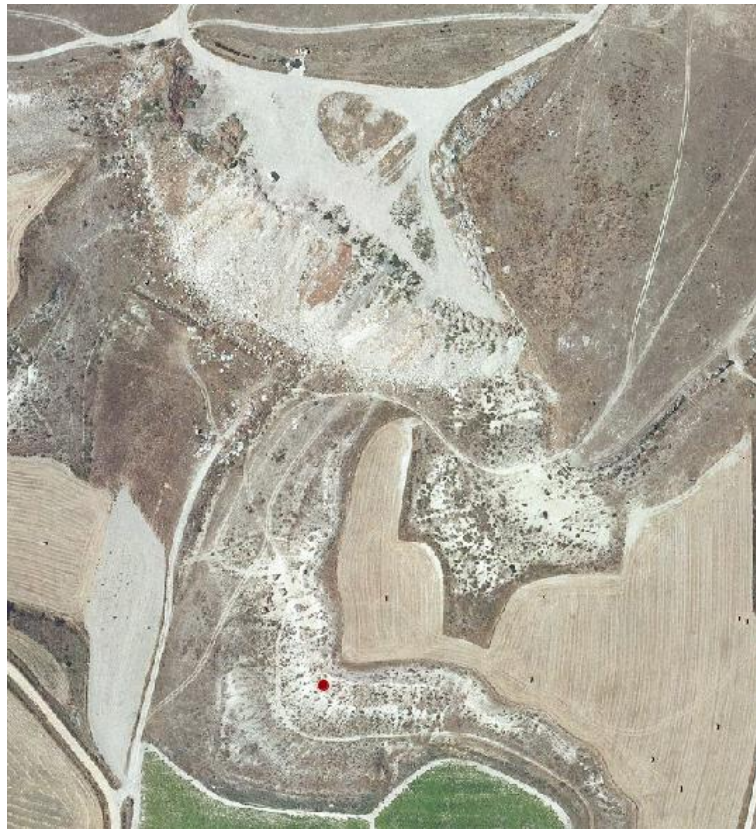


Figura 15. Situación de la calicata (círculo rojo) respecto al vertedero de residuos inertes. Modificación de: (IGN, 2013).

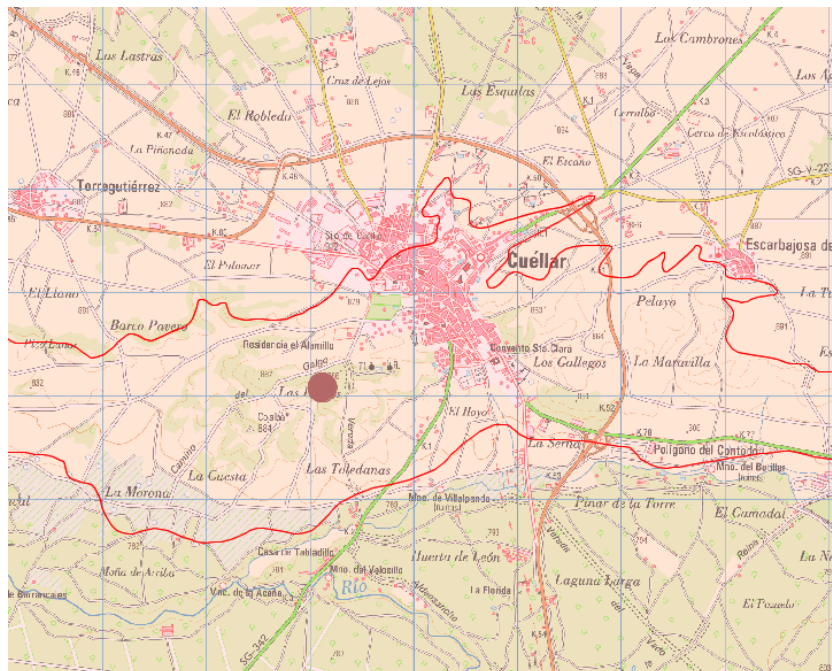


Figura 16. Mapa de eras geológicas sobre Mapa Topográfico Nacional. El círculo rojo representa la zona proyectada, el tono salmón del mapa representa la era Cenozoica. Modificación de: (IGN, 2013; ITACYL, 2012b).

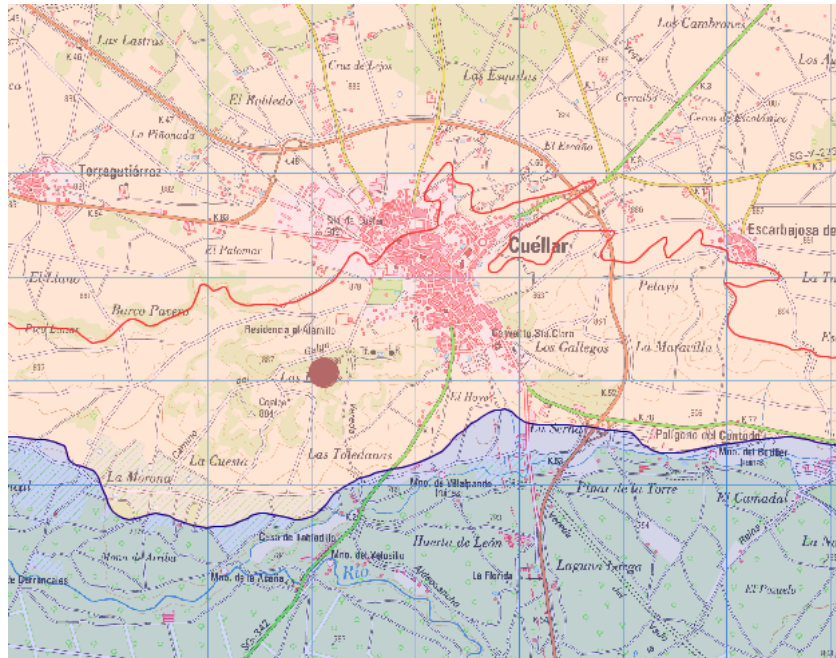


Figura 17. Mapa de periodos geológicos sobre Mapa Topográfico Nacional. El círculo rojo representa la zona proyectada, el tono salmón representa el periodo Mioceno Superior y el tono azul el Mioceno Medio-Superior. Modificación de: (IGN, 2013; ITACYL, 2012b).

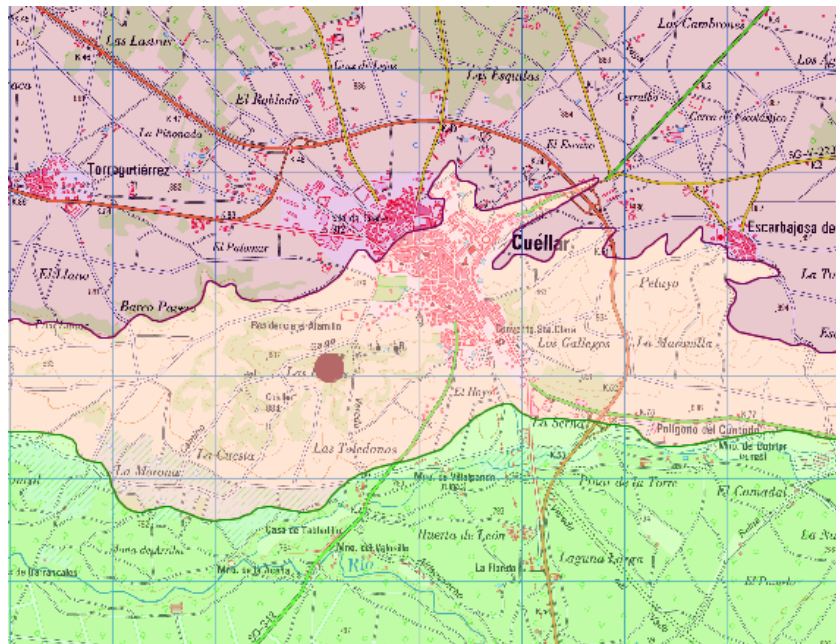


Figura 18. Mapa litológico sobre Mapa Topográfico Nacional. El círculo rojo representa la zona proyectada, el tono salmón representa suelos margosos con arcillas margosas y niveles calcáreos y yesíferos, el ton rosado representa suelos calizos con gasterópodos, dolomías e intercalaciones de margas con yesos y el tono verde representa suelos arcillosos y limosos, areniscas, microconglomerados, areniscas y margas. Modificación de: (IGN, 2013; ITACYL, 2012b).

El estudio edafológico en campo se llevó a cabo el día 27 de marzo de 2015 por Laura Ponce Herrero y Alberto Sacristán Velasco. Las herramientas utilizadas fueron una

azada y un palín. La calicata se abrió sobre un terreno en pendiente siguiendo una curva de nivel teniendo en cuenta que la cara vertical quedase iluminada por el sol (ver Figura 19).

La profundidad de la calicata es de unos 0,75 m hasta la roca madre no alterada y presenta una anchura suficiente para poder describir los horizontes con claridad y tomar muestras sin dificultad (ver Figura 20).



Figura 19. Vista general de la zona.

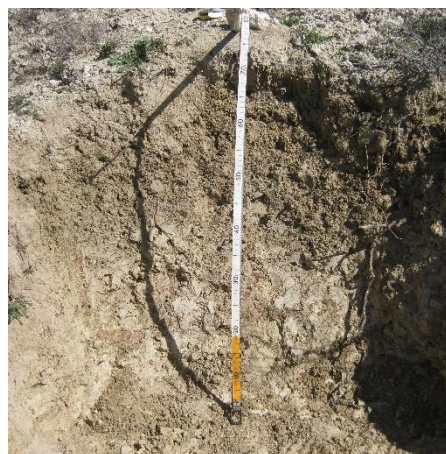


Figura 20. Calicata.

3.2 FACTORES DE FORMACIÓN DEL SUELO

En este apartado se describen los principales factores que determinan los procesos de formación del suelo y las características del mismo, estos son el clima, la topografía, la vegetación presente y los usos de la tierra, el material parental y la edad de la superficie. En la Tabla 26 se recogen las principales características para cada factor según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Tabla 26. Principales factores formadores del suelo. Fuente: (FAO, 2009; Turrión Nieves, 2012).

Factor	Característica	Clase	Código	
<u>Condiciones meteorológicas</u>				
Clima	Tiempo actual	Soleado/despejado	SU	
	Tiempo anterior	Soleado/despejado	SU	
	Humedad del suelo	Xérico	XE	
	Temperatura del suelo	Mésico	TH	
<u>Posición fisiográfica</u>				
Topografía	Posición	Colina con pendiente alta	TH	
	Formas complejas	Forma de colina	DO	
	Pendiente:	Forma	Convexa	VV
		Gradiente	>60%	10
	Orientación	Sur	S	

**Tabla 26 (Cont.).** Principales factores formadores del suelo. Fuente: (FAO, 2009; Turrión Nieves, 2012).

Factor	Característica	Clase	Código
Vegetación y uso de la tierra	Uso de la tierra	Otros usos (pastos según (Catastro, 2015))	O
	Cultivos	-	-
	Influencia humana	No conocida	NK
	Vegetación natural	Arbustos y arbustos enanos xeromórficos	SX - DX
Material parental	Clasificación litológica	Margas y otras mezclas	SO2
Edad de la superficie	Edad del suelo	Terciario	T

El tiempo actual y las condiciones climáticas de los días anteriores influyen sobre la humedad y estructura del suelo.

El régimen de humedad es la presencia de agua retenida a una tensión menor de 1500 kPa, esta característica es muy importante porque por encima de este valor las plantas no son capaces de captar el agua del suelo. Dentro de los regímenes de humedad descritos por la FAO (2009) la zona proyectada se clasifica como xérica, ya que es el régimen típico de climas Mediterráneos con inviernos húmedos y fríos y veranos calurosos y con sequía prolongada. Las lluvias tienen lugar en otoño y permanecen en el suelo como agua de reserva durante el invierno debido a la baja evapotranspiración es baja, en primavera se produce otro periodo de lluvias, pero el agua no permanece en el suelo por la alta evapotranspiración. En verano pueden tener lugar aguaceros aunque el agua no se almacena en el suelo debido a la escorrentía superficial provocada por la gran cantidad de agua caída y a la gran evapotranspiración (Turrión Nieves, 2012).

El régimen de temperatura del suelo es un factor muy importante que se debe tener en cuenta en las repoblaciones porque limita el crecimiento de las plantas, por debajo de los 0°C no existe actividad biológica y entre los 0 y los 5°C se inhibe el crecimiento de las raíces y la germinación de las semillas de un gran número de especies.

La temperatura del suelo se estima como la temperatura atmosférica media anual más 1°C (ver Tabla 27) (FAO, 2009).

Tabla 27. Temperatura atmosférica media en °C (t_m) y temperatura del suelo (t_{ms}) en °C anual y para cada estación.

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Anual
t_m	12,6	4,4	11,2	20,8	12,2
t_{ms}	13,6	5,4	12,2	21,8	13,2

A partir de la temperatura del suelo se determina el régimen térmico del mismo a partir de la Tabla 28. La zona de estudio presenta un régimen de temperatura del suelo méxico.

Tabla 28. Régimen de temperaturas del suelo en función de la temperatura media del suelo en °C. Fuente: (Turrión Nieves, 2012).

Régimen de temperatura	t_{ms}	$t_{msv} - t_{msi}$
Cryico	$0^{\circ}\text{C} < t_{ms} < 8^{\circ}\text{C}$	Veranos muy fríos
Frígido	$0^{\circ}\text{C} < t_{ms} < 8^{\circ}\text{C}$	$t_{msv} - t_{msi} > 5^{\circ}\text{C}$
Mésico	$8^{\circ}\text{C} < t_{ms} < 15^{\circ}\text{C}$	$t_{msv} - t_{msi} > 5^{\circ}\text{C}$
Térmico	$15^{\circ}\text{C} < t_{ms} < 22^{\circ}\text{C}$	$t_{msv} - t_{msi} > 5^{\circ}\text{C}$
Hipotérmico	$t_{ms} > 22^{\circ}\text{C}$	$t_{msv} - t_{msi} > 5^{\circ}\text{C}$

La posición fisiográfica es la morfología del terreno y se define a partir de la pendiente (%) o el desnivel (m/km).

Las formas complejas aparecen en paisajes nivelados, con pendientes inclinadas y en valles de montaña.

Para determinar la forma de la pendiente se debe tener en cuenta su posición vertical y horizontal (ver Figura 21).

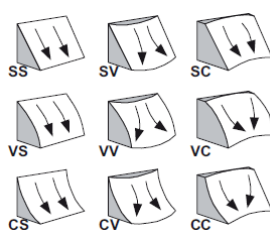


Figura 21. Forma de pendiente y direcciones de la superficie, las flechas indican el flujo superficial. Fuente: (FAO, 2009).

La vegetación presente es un factor muy importante porque participa en el ciclo de nutrientes de suelo y las características hidrológicas del mismo.

El material parental es el material a partir del cual se formó el suelo.

La zona de estudio pertenece al Mioceno Superior (ITACYL, 2012b), y por lo tanto al Terciario: Llanuras altas, terrazas, penillanuras, excepto valles excavados, con frecuente aparición de paleosuelos.

3.3 ESTUDIO DE CAMPO

La descripción del suelo en campo consiste en determinar la morfología y otras características del suelo a partir de los horizontes observados en la calicata.

3.3.1 Características superficiales del terreno

En la parcela en la que se abre la calicata no hay presencia de afloramientos rocosos, pero existe una presencia puntual de grandes bloques de piedra (ver Figura 22).

La superficie del terreno está moderadamente erosionada, es decir, existe una clara remoción de los horizontes superficiales y las funciones bióticas originales se encuentran parcialmente destruidas. Los factores que provocan la erosión son el agua, se observa salpicaduras y pedestales provocados por erosión laminar (Navarro Hevia, 2014) y por el viento, ya que existen partículas redondeadas y subangulares en superficie (ver Figura 23).



Figura 22. Tamaño de la pedregosidad superficial.



Figura 23. Erosión moderada por agua y viento.

Se observa encostramiento, la superficie del suelo presenta costras que pueden impedir la germinación de la semilla, reducir la infiltración del agua e incrementar el escurrimiento (ver Figura 24).

Las grietas superficiales se forman por la contracción y la expansión de las arcillas, por ello se deduce que el suelo es arcilloso.



Figura 24. Costra superficial.

En la Tabla 29 se definen las características de la superficie del terreno.

Tabla 29. Características superficiales del terreno.

Cualidad	Característica	Clase	Código
Afloramientos rocosos	Superficie cubierta	Ninguna	N
	Distancia entre afloramientos	-	-
Pedregosidad superficial	Superficie cubierta	Poca	F
	Tamaño	Grandes bloques	L



Tabla 29 (Cont.). Características superficiales del terreno.

Cualidad	Característica	Clase	Código
Erosión	Tipo	Por agua y viento	WA
	Área afectada	Mayor al 5%	5
	Actividad	Actividad presente	A
	Grado	Moderada	M
Costra superficial	Grosor	Medio, entre 2 y 5 mm	M
	Consistencia	Ligeramente dura	H
Grietas	Anchura	Finas, menor a 1 cm	F
	Distancia	Muy juntas, menor a 2 m	C
	Profundidad	Superficial, menor a 2 cm	S
Sales	Superficie cubierta	Ninguna, menor al 2%	N
	Grosor de la capa	Ninguna, 0 mm	N

3.3.2 Límites de los horizontes

El límite de cada horizonte aporta información de los procesos que han formado el suelo, en la Tabla 30 se recogen las características de los límites entre horizontes.

Los horizontes se han diferenciado teniendo en cuenta el cambio de color, la presencia de manchas o moteados, la estructura del suelo, las raíces y la penetrabilidad.

Tabla 30. Límites entre horizontes.

Cualidad	Característica	Horizonte 1	Horizonte 2
Profundidad	cm	10	40 - 45
Límites	Grosor	Neto, entre 2 y 5 cm	Gradual, entre 5 y 15cm
	Topografía	Superficie casi plana	Irregular
Código	cm/Grosos/Topografía	cm/C/S	cm/G/I

La profundidad de cada horizonte se mide desde la superficie. Los límites de cada horizonte no son líneas nítidas, sino zonas de transición entre dos horizontes adyacentes, se debe aproximar su grosor. Además los horizontes no suelen presentar una profundidad constante, por lo que se debe indicar su topografía.

En el perfil del suelo se observan dos horizontes muy poco profundos antes de encontrar la roca madre formada por elementos arcillosos y uniformes. El horizonte 1 solamente presenta 10 cm de profundidad mientras que el horizonte 2 presenta unos 40 - 45 cm de profundidad. El límite del horizonte 1 presenta un grosor entre 2 y 5 cm y una superficie casi plana, mientras que el límite del horizonte 2 es más gradual e irregular con bolsones más anchos que profundos (ver Tabla 30).

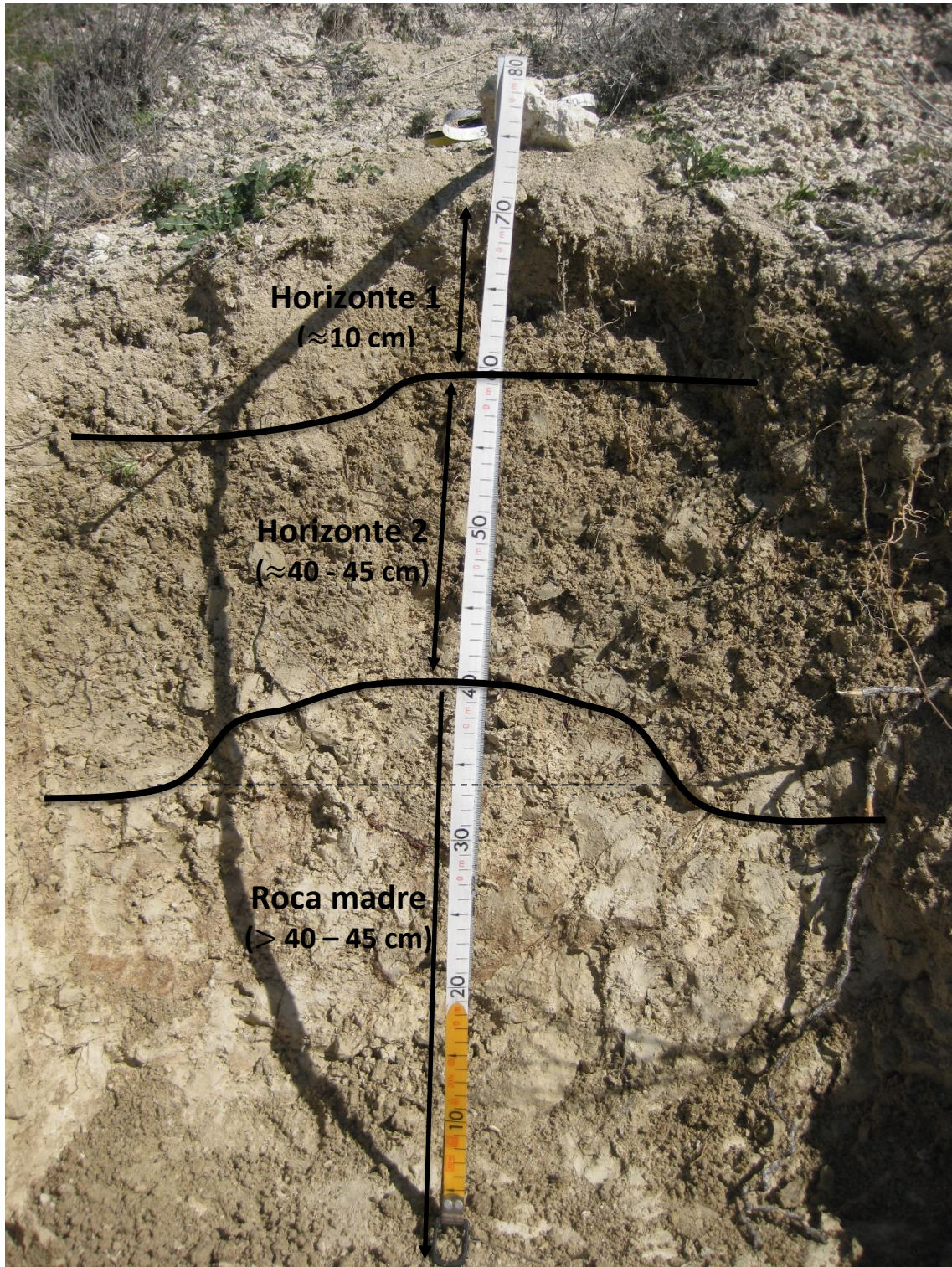


Figura 25. Horizontes del perfil.



3.3.3 Constituyentes primarios

Los constituyentes primarios del suelo son la textura, los elementos gruesos y los horizontes orgánicos.

La textura del suelo es la proporción relativa del tamaño de las partículas del suelo. Puede estimarse en campo mediante estimación sensorial, para ello se deben tomar pequeñas muestras libres de elementos gruesos superiores a los 2 mm y humedecerlas. Las sensaciones que producen las diferentes clases de textura se recogen en la Tabla 31.

Tabla 31. Sensaciones producidas por las diferentes clases de textura. Fuente: (FAO, 2009).

Textura	Sensación
Arcilla	Es pegajoso, se adhiere a los dedos, es moldeable y muy plástico. Superficie brillante.
Limo	No es pegajoso, se adhiere a los dedos, débilmente moldeable. Superficie áspera y harinosa.
Arena	Muy granulosa, no se adhiere a los dedos ni se puede moldear.

Los elementos gruesos determinan el origen y estado de desarrollo del suelo, influyen sobre el estado de los nutrientes del suelo, sobre los movimientos del agua y sobre los usos del suelo.

Los constituyentes primarios del suelo se estudian de forma individual en cada horizonte.

En la Tabla 32 se definen los constituyentes primarios del Horizonte 1.

Tabla 32. Constituyentes primarios del Horizonte 1.

Cualidad	Característica	Clase	Código
Textura	Medida en campo	Franco limosa	SIL
	Abundancia	Muy pocos, entre 0 y 2%	V
Elementos gruesos	Tamaño	Grava fina, entre 2 y 6 mm	F
	Forma	Angulares	A
	Naturaleza	Calizo	Ca
Horizontes orgánicos	Grado descomposición y humificación	Fábrico	D1

El Horizonte 1 presenta una textura franco limosa con un porcentaje de arcillas menor al 10% y con escasa presencia de elementos gruesos. En la Figura 26 se muestra el detalle del Horizonte 1 en la que se puede observar que está formado por partículas finas, además durante la prueba de textura de campo (ver Figura 27) apenas se palparon granos.



Figura 26. Detalle del Horizonte 1.



Figura 27. Prueba de textura del Horizonte 1.

Según la clasificación de la FAO se trata de un horizonte fíbrico, ya que es de color marrón claro, alberga pocos tejidos de plantas, no es terroso y presenta un grado de descomposición y humificación muy bajo.

En la Tabla 33 se recogen los constituyentes primarios del Horizonte 2.

Tabla 33. Constituyentes primarios del Horizonte 2.

Cualidad	Característica	Clase	Código
Textura	Medida en campo	Franco arcilloso limoso	SICL
	Abundancia	Ninguna	N
Elementos gruesos	Tamaño	-	-
	Forma	-	-
	Naturaleza	-	-
Horizontes orgánicos	Grado descomposición y humificación	Fíbrico	D1

El Horizonte 2 presenta una textura franco arcillo limosa, por lo que presenta un 25 – 40% de arcilla. Se trata de un horizonte fíbrico con ausencia de elementos gruesos (ver Figura 28).



Figura 28. Detalla de la textura del Horizonte 2.

3.3.4 Color y moteado

El color del suelo refleja la composición del mismo y las condiciones de oxidación y reducción pasadas y presentes.

El color del suelo se determina en condiciones en seco y en condiciones de humedad con ayuda de una Tabla de Colores del Suelo Munsell (Munsell, 1951) que define el matiz o color espectral dominante (rojo, amarillo, verde, azul o violeta), el valor o la claridad u oscuridad de los rangos de color de 1 (oscuro) a 8 (claro), y el croma o fuerza del rango de color de 1 (pálido) a 8 (brillante).

El Color del Horizonte 1 en seco (ver Figura 29) y en húmedo (ver Figura 30) se clasifica con marrón pálido y no presenta moteado. El código Munsell se recoge en la Tabla 34.

Tabla 34. Color y moteado del Horizonte 1.

Cualidad	Característica	Clase	Código
Color	Medida en seco	Marrón pálido	10YR7/2
	Medida en húmedo	Marrón pálido	2,5Y7/2
Moteado	Color	-	-



Figura 29. Color medido en seco del Horizonte 1.



Figura 30. Color medido en húmedo del Horizonte 1.

El Color del Horizonte 2 en seco y en húmedo tiene el mismo código Munsell (ver Tabla 35) y se clasifica con marrón tostado y no presenta moteado. Presenta moteados pequeños pero claramente visibles de color óxido que indica que el suelo ha sido sujeto a humectaciones (reducción) y sequías (oxidación) alternativas (Turrión Nieves, 2012).

Tabla 35. Color y moteado del Horizonte 2.

Cualidad	Característica	Clase	Código
Color	Medida en seco	Marrón tostado	2,5Y7/4
	Medida en húmedo	Marrón tostado	2,5Y7/4
Moteado	Color	Marrón oscuro óxido	-
	Abundancia	Muy pocas, entre 0 y 2%	V
	Tamaño	Muy finas, menor a 2 mm	V
	Contraste	Definido	D
	Límite	Brusco, menor a 0,5 mm	S

3.3.5 Características químicas

En este proyecto solo se tienen en cuenta las características químicas medibles en campo, ya que no se analizan muestras de suelo en laboratorio.



Las únicas características químicas evaluables en campo son el olor y la materia orgánica. La materia orgánica es el material de origen animal o vegetal en estado descompuesto, parcialmente descompuesto o no descompuesto, se estima en campo a partir de la textura y del color del suelo seco con la ayuda de las Tablas de Color Munsell.

Para ambos horizontes el contenido aproximado de la materia orgánica es menor al 0,6% (ver Tabla 36).

Tabla 36. Características químicas de los Horizontes 1 y

Cualidad	Característica	Clase	Código
Olor	Olfato	Ninguno	N
Materia orgánica	Campo	Menor al 0,6%	-

3.3.6 Características físicas

Las características físicas de los suelos son la estructura, la consistencia, el agua, la densidad aparente, los poros y las acumulaciones.

La estructura del suelo es la organización natural de las partículas en agregados.

La consistencia es el grado de cohesión o adhesión del suelo, depende de la resistencia a la compresión, la plasticidad o capacidad del suelo para cambiar de forma bajo una presión aplicada y mantenerla cuando se deja de aplicar dicha presión, y la adhesividad o capacidad del suelo de adherirse a otros cuerpos.

La densidad aparente refleja la porosidad total del suelo y determina la calidad del suelo, ya que valores de densidad altos indican un ambiente pobre para el crecimiento de raíces por la baja capacidad de infiltración y aireación del suelo.

Los poros son los espacios vacíos en el suelo y determinan el comportamiento del agua y el aire en el suelo.

Las características físicas se estudian de forma individual para cada horizonte.

En la Tabla 37 se recogen las características físicas del Horizonte 1. Este no presenta estructura, ya que no existen agregados visibles y las partículas son granos simples con una consistencia suelta y suave. Presenta una densidad aparente de 1,2 – 1,4 kg · dm⁻³ medida en campo, ya que se trata de un horizonte franco limoso con bajo contenido en arcilla formada por granos simples. La porosidad en campo es muy baja, los poros son irregulares y tienen un diámetro menor a 0,5 mm. La penetración de las raíces en este horizonte es limitada debido a la baja densidad aparente de poros y a la textura fina del horizonte.



Tabla 37. Características físicas del Horizonte 1.

Cualidad	Característica	Clase	Código
Estructura	Grado	Sin estructura	SG
	Tipo	Sin estructura, grano simple	SG
	Tamaño	Muy fino, menor a 1 mm	VF
Consistencia	Compacidad en suelo seco	Suelto	LO
	Compacidad en suelo húmedo	Suelto	LO
	Adhesividad	No adherente	NST
	Plasticidad	Ligeramente plástico	SPL
Agua del suelo	Campo	Húmedo	2
Densidad aparente	Campo	1,2 – 1,4 kg · dm ⁻³	BD2
Poros	Porosidad en campo	Muy baja, menor al 2%	1
	Tamaño	Muy fino, menor a 0,5 mm de Ø	V
	Abundancia	Pocos	V
	Tipo	Vughs	V
Acumulaciones	Revestimientos	-	-
	Cementación y compactación	-	-
	Acumulaciones minerales	-	-

Las características físicas del Horizonte 2 se recogen en la Tabla 38. Presenta un grado de estructura moderada, formada por agregados bien formados y diferenciados con forma de bloques paralelepíedicos gruesos (ver Figura 32). El horizonte se define como muy duro, macizo, adherente y plástico, con una densidad aparente en campo de 1,2 – 1,4 kg · dm⁻³, porosidad en campo es baja, los poros son irregulares y tienen un diámetro entre 0,5 y 2 mm.

El Horizonte 2 presenta revestimientos que contrastan fuertemente con la superficie adyacente de naturaleza orgánica, ya que proceden de la descomposición de raíces (ver Figura 31).

Tabla 38. Características físicas del Horizonte 2.

Cualidad	Característica	Clase	Código
Estructura	Grado	Moderada	MO
	Tipo	Bloques paralelepíedicos	AP
	Tamaño	Gruesa, entre 20 y 50 mm	CO
Consistencia	Compacidad en suelo seco	Muy duro	VHA
	Compacidad en suelo húmedo	Muy macizo	VFI
	Adhesividad	Adherente	ST
	Plasticidad	Plástico	PL
Agua del suelo	Campo	Húmedo	2
Densidad aparente	Campo	1,2 – 1,4 kg · dm ⁻³	BD2
Poros	Porosidad en campo	Baja, entre el 2 y el 5%	2
	Tamaño	Fino, entre 0,5 y 2 mm de Ø	F
	Abundancia	Pocos	F
	Tipo	Vughs	V

Tabla 38 (Cont). Características físicas del Horizonte 2.

Cualidad	Característica	Clase	Código
	<u>Revestimientos</u>		
Acumulaciones	Abundancia	Muy pocos, del 0 al 2%	V
	Contraste	Prominente	P
	Naturaleza	Humus	H
	Forma	Continuo – irregular	CI
	Localización	Asociados a las caras verticales de agregados	PV
	Cementación y compactación	-	-
	Acumulaciones minerales	-	-



Figura 31. Detalle de revestimiento del Horizonte 2.



Figura 32. Agregado del Horizonte 2.

3.3.7 Actividad biológica

La actividad biológica incluye las acciones antrópicas. Se estudia de forma individual en cada horizonte.

En las Tabla 39 y 40 se describe la actividad biológica para los dos horizontes, en ambos solo hay presencia de raíces de tamaño medio.

Tabla 39. Actividad biológica del Horizonte 1.

Cualidad	Característica	Clase	Código
Actividad biológica	Raíces	Tamaño	Medias, de 2 a 5 mm
		Abundancia	Pocas
	Otras actividades	Ninguna	N
Materiales humanos	Artefactos	-	-

Tabla 40. Actividad biológica del Horizonte 2.

Cualidad	Característica	Clase	Código
Actividad biológica	Raíces	Tamaño	Medias, de 2 a 5 mm
		Abundancia	Muy pocas
	Otras actividades	Ninguna	N
Materiales humanos	Artefactos	-	-



3.4 DATOS COMPLEMENTARIOS

Se consideran datos complementarios aquellos datos tomados como referencia para el estudio edafológico de las parcelas situadas por encima y por debajo del vertedero de residuos inertes. Estos datos se extraen de la base de datos del ITACYL, como se indica en el Epígrafe 3.1 de éste documento.

Tabla 41. Características edáficas de las calicatas tomadas como referencia de la base de datos del ITACYL. Fuente: (ITACYL, 2015).

Característica edáfica	Calicata 1	Calicata 2
pH	Básico (8,5)	Básico (8,4)
Arcilla (%)	12	36
Limo (%)	23	25
Arena (%)	65	39
Conductividad (dS)	0,23	0,20
Materia orgánica (%)	2,2	2,1
Textura	Franco arenoso	Franco limosa
Dureza del suelo	Media	Fuerte

3.5 CLASIFICACIÓN SEGÚN LA FAO (1974) MODIFICADA

La clasificación de los suelos de la zona proyectada según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) de 1974 modificada se recoge en la Tabla 42.

Tabla 42. Clasificación de los suelos según la FAO (1974) de la zona proyectada. Fuente: (ITACYL, 2014).

Denominación	(CMc) Cambisol calcárico + (Rce) Regosol eútrico
Inclusión	(LPm) Leptosol móllico + (LPq) Leptosol lítico + (LVh) Iluvisol háplico
Textura	Gruesa
Fase	Lítica en zonas

Los cambisoles se caracterizan por ser suelos moderadamente desarrollados con una estructura y color distintos del material originario. El apelativo calcárico hace referencia a que existe material calcárico entre los 20 y 50 cm de la superficie del suelo, o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, lo que se encuentre a menor profundidad.

Los regosoles están formados a partir de materiales no coherentes y son suelos poco desarrollados. Presentan edafogénesis controlada por la posición en el relieve y posiciones sometidas a erosión. El adjetivo eútrico indica que el suelo se encuentra saturado de bases (NH_4OAc 1 M) en el 50% o más del terreno localizado entre los 20 y 100 cm de la superficie, o entre los 20 cm y la roca continua o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm o más de espesor localizada directamente encima



de roca continua, cuando la roca continua comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.

Los leptosoles son suelos muy superficiales y poco desarrollados formados a partir de materiales no coherentes. Presentan posiciones sometidas a la erosión, un gran número de elementos gruesos o contacto lítico a menos de 25 cm y una capacidad de retención de agua muy baja. El caracterizador móllico indica que el suelo presenta un horizonte superficial grueso, bien estructurado, de color oscuro, saturado en bases y con un contenido de materia orgánica de moderado a alto. El apelativo lítico indica que el suelo presenta roca continua a partir de los 10 cm de profundidad.

Los lluvisoles son suelos con acumulación de arcilla o humus y óxidos de hierro, presentan endopedión árgico con arcillas de alta actividad. El calificador háplico indica que este tipo de suelo no presenta una caracterización significativa.

La fase indica un carácter limitante relacionado con características superficiales o subsuperficiales de los suelos que no están relacionados con los procesos de formación del suelo. Una fase lítica por zonas indica que los suelos presentan roca continua, dura y coherente a una profundidad inferior a los 50 cm (ITACYL, 2012a).

3.6 ÍNDICES DE EROSIONABILIDAD DEL SUELO

Los índices de erosionabilidad determinan la susceptibilidad del suelo a la erosión. Debido a que no se conoce el porcentaje exacto de arcilla, limo y arena solo se calcula el Soil Erosion Index (SEI) (Navarro Hevia, 2013):

$$SEI = \text{°textura} \cdot \text{°profundidad} \cdot \text{°pedregosidad}$$

Dónde:

- SEI: Soil Erosion Index, en función de su valor se determina la erosionabilidad del suelo (ver Tabla 43).
- °textura: Grado de textura, se determinar a partir de la los grupos texturales del United State Department of Agriculture (USDA). Ver Tabla 44.
- °profundidad: Grado de profundidad, se determina a partir de la profundidad edáfica (ver Tabla 45).
- °pedregosidad: Grado de pedregosidad en función del porcentaje de pedregosidad de la superficie del suelo.

**Tabla 43.** Erosionabilidad del suelo en función del SEI.

SEI	Erosionabilidad
0 – 3	Ligeramente erosionable
3 – 6	Moderadamente erosionable
>6	Altamente erosionable

Tabla 44. Grado de textura para el cálculo del SEI en función de los grupos texturales de la USDA.

Grado de textura	Clasificación	Grupos texturales
1	Ligeramente erosionable	Arcillosa, arcillo – limosa, arcillo - arenosa
2	Moderadamente erosionable	Franco – arcillo – arenosa, franco – arcillosa, franco – arcillo – limosa, arenosa, arenosa - franca
3	Altamente erosionable	Franco – arenosa, franca, franco – limosa, limosa

Tabla 45. Grado de profundidad para el cálculo del SEI en función de la profundidad edáfica.

Grado de profundidad	Clasificación	Profundidad edáfica (cm)
1	Ligeramente erosionable	>75
2	Moderadamente erosionable	25 – 75
3	Altamente erosionable	< 25

Tabla 46. Grado de pedregosidad para el cálculo del SEI en función del porcentaje de pedregosidad superficial.

Grado de pedregosidad	Clasificación	Porcentaje de pedregosidad
1	Completamente protegido	>10%
2	No protegido	< 10%

A partir de los datos de la Tabla 29, 29 y 31 se determina que la superficie del suelo presenta una pedregosidad baja (< 10%), una profundidad total de aproximadamente 75 cm y la textura del primer horizonte (franco – limosa), que es el más erosionable.

$$SEI = 1 \cdot 2 \cdot 2 = 4$$

El SEI de las laderas de Las Lomas es de 4, es decir presenta una erosionabilidad media.

3.7 PERMEABILIDAD DEL SUELO

La permeabilidad del suelo se lleva a cabo en base a la granulometría a partir de los datos facilitados por el Código Técnico de Edificación (Saiz Rojo, 2014).

Tabla 47. Coeficiente de permeabilidad (K_z) en m/s en función de la granulometría del suelo.

Tipo de suelo	K_z (m/s)
Grava limpia	$>10^{-2}$
Arena limpia y mezcla de grava y arena limpia	$10^{-2} - 10^{-5}$
Arena fina, limo, mezclas de arenas, limos y arcillas	$10^{-5} - 10^{-9}$
Arcilla	$< 10^{-9}$



El suelo de la zona de estudio presenta una textura franco – limosa y franco – arcillo – limosa (ver Epígrafe 3.3.3), por lo que el coeficiente de permeabilidad es de 10^{-5} - 10^{-9} m/s.

Según Powers (1992) el coeficiente de la zona de estudio es de 10^{-4} - 10^{-3} cm/s (ver Tabla 48).

Tabla 48. Coeficiente de permeabilidad en cm/s según el tipo de suelo. Fuente: (Powers, 1992)

Tipo de suelo	K_z (cm/s)
Grava mal graduada (GP)	≥ 1
Grava uniforme (GP)	0,2 – 1
Grava bien graduada (GW)	0,05 – 0,3
Arena uniforme (SP)	$5 \cdot 10^{-3}$ – 0,2
Arena bien graduada (SW)	10^{-3} – 0,1
Arena limosa (SM)	10^{-3} – $5 \cdot 10^{-3}$
Arena arcillosa (SC)	10^{-4} – 10^{-3}
Limo de baja plasticidad (ML)	$5 \cdot 10^{-5}$ – 10^{-4}
Arcillas de baja plasticidad (CL)	10^{-5} – 10^{-8}

3.8 EXCAVABILIDAD DEL TERRENO

El terreno se clasifica en función de su excavabilidad en las siguientes categorías (Saiz Rojo, 2014):

- Terreno duro: Material atacable con máquinas y/o escarificador pero no con pico. Son los terrenos de tránsito, rocas descompuestas y tierra muy compactas.
- Terreno medio: Material atacable con el pico, pero no con la pala. Son los terrenos arcillosos semicompactados, con o sin gravas o gravillas.
- Terreno blando: Material atacable con la pala. Son las tierras sueltas, tierra vegetal y arenas.

A partir de esta clasificación la zona proyectada presenta un terreno blando debido a que las tierras son sueltas, sin embargo, la roca madre está formada por arcillas margosas compactadas niveles calcáreos y yesiníferos, por lo que se puede considerar terreno medio a partir de los 75 cm de profundidad.

4 HIDROLOGÍA

El estudio de la hidrología de la zona de estudio es esencial para dimensionar correctamente la impermeabilización del vaso en el que se depositarán los RCDs y los elementos de recogida de lixiviados y aguas pluviales.



4.1 ÍNDICES HIDROMETEOROLÓGICOS

4.1.1 Módulo pluviométrico medio anual (\bar{P})

Se trata de la precipitación media anual de la serie de datos de precipitaciones. Para la zona de estudio es de 421 mm (ver Tabla 6).

4.1.2 Índice de irregularidad pluviométrico (I.I.)

Este índice determina si la zona de estudio presenta precipitaciones repartidas irregularmente a lo largo de la serie de datos (I.I. > 3). Este índice se calcula como:

$$I. I. = \frac{P_{\max}}{P_{\min}} = \frac{562,3 \text{ mm}}{267,3 \text{ mm}} = 2,1$$

Dónde:

- P_{\max} : Precipitación anual máxima para la serie de datos en mm.
- P_{\min} : Precipitación anual mínima para la serie de datos en mm.

Los datos para el cálculo del I.I. de la zona proyectada se obtienen de la Tabla 6, el resultado indica que las precipitaciones se reparten regularmente a lo largo de los años de la serie de datos.

4.1.3 Índice de Humedad (I.H.)

Éste índice permite clasificar el tipo de año en función de su humedad a partir de la siguiente relación:

$$I. H. _i = \frac{P_i}{\bar{P}}$$

Dónde:

- P_i : Precipitación media de un año concreto en mm.
- \bar{P} : Precipitación anual media para la serie de datos en mm.

El año se clasifica en función de su I.H. según la Tabla 49.

Tabla 49. Tipo de año en función del I.H.

I.H.	Tipo de año
< 0,7	Muy seco
0,7 – 0,9	Seco
0,9 – 1	Normal seco
1	Normal
1 – 1,1	Normal húmedo
1,1 – 1,3	Húmedo
>1,3	Muy húmedo



En la Tabla 50 se calcula el I.H. para cada año de la serie y se clasifica.

Tabla 50. Índice de Humedad para cada año de la serie calculado a partir de los datos de la Tabla 6.

Año	Índice de humedad	Tipo de año
1985	0,8	Seco
1986	0,8	Seco
1987	1,2	Húmedo
1988	1,0	Normal
1989	1,2	Húmedo
1990	0,8	Seco
1991	0,7	Seco
1992	1,0	Normal
1993	1,1	Húmedo
1994	0,9	Normal seco
1995	1,0	Normal
1996	1,0	Normal
1997	1,3	Muy húmedo
1998	1,0	Normal
1999	1,0	Normal
2000	1,3	Muy húmedo
2001	1,0	Normal
2002	1,1	Húmedo
2003	1,2	Húmedo
2004	0,8	Seco
2005	0,7	Seco
2006	1,0	Normal
2007	1,3	Muy húmedo
2008	1,1	Húmedo
2009	0,8	Seco
2010	1,2	Húmedo
2011	0,6	Muy seco
2012	0,9	Normal seco
2013	1,3	Muy húmedo
2014	0,9	Normal seco

A partir de los datos de la Tabla 50 se elabora la Tabla 51 en la que se calcula probabilidad de ocurrencia de cada tipo de año para la serie de 30 años de precipitaciones en función de su frecuencia. A grandes rasgos se observa que la tendencia son dos años secos seguidos de 2 o 3 años húmedos o secos. Este porcentaje se representa en la Figura 33, se observa los años normales tienen mayor probabilidad de ocurrencia, mientras que los años húmedos y secos tienen la misma probabilidad de ocurrencia.

Tabla 51. Frecuencia de cada tipo de año y probabilidad de ocurrencia de cada tipo de año.

Tipo de año	Número de años	Probabilidad de tipo de año
Muy seco	1	3,3%
Seco	7	23,3%
Normal seco	3	10,0%
Normal	8	26,6%
Normal húmedo	0	0,0%
Húmedo	7	23,3%
Muy húmedo	4	13,3%

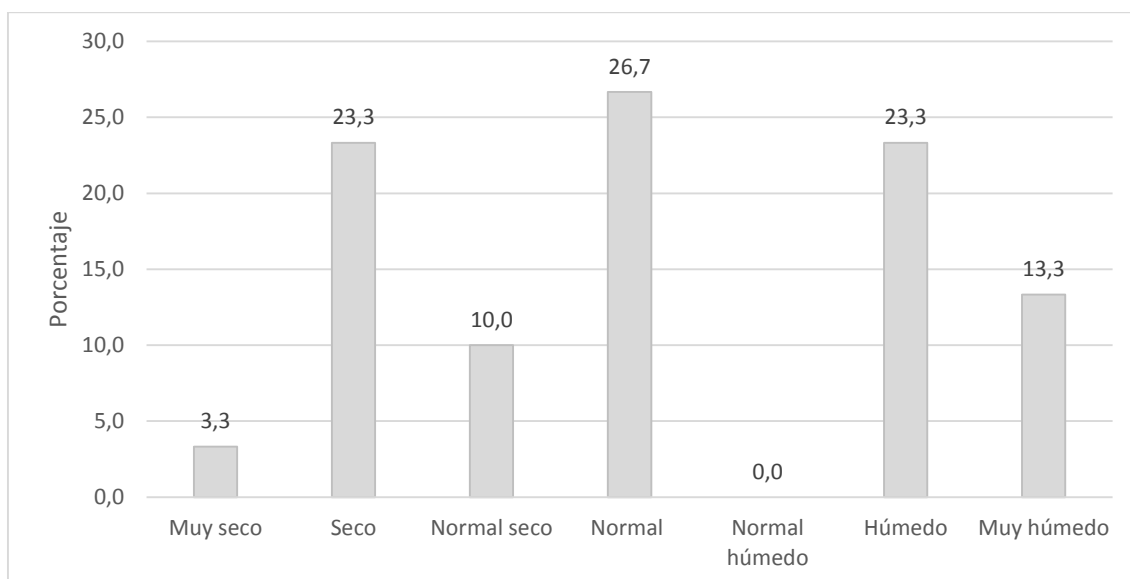


Figura 33. Porcentaje que representa cada tipo de año dentro de la serie de datos.

4.1.4 Precipitación máxima diaria para 25, 50 y 100 años

El conocimiento de la precipitación máxima diaria para un periodo de retorno de 25, 50 y 100 años es esencial para el diseño de las cuentas de evacuación de aguas pluviales y del pozo de acumulación de lixiviados.

Para determinar la precipitación máxima diaria se utiliza el método de la Dirección General de Carreteras (DGC) para un periodo de retorno de 25, 50 y 100 años, debido a que se trata de un método regulado y sobredimensiona las precipitaciones para estar del lado de la seguridad.

La DGC ha elaborado el documento “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” que permite determinar la precipitación máxima diaria en la zona para un periodo de retorno (T) a partir de la expresión:

$$P_{\text{máx,d}}^T = \bar{P}_{\text{máx,d}}^* \cdot K(T, C_v)$$

Dónde:

- $\bar{P}_{máx,d}^*$: Precipitación máxima diaria media de la zona, se aproxima a partir de las líneas moradas de la cartografía facilitada por la DGC (ver Figura 34). En este caso la zona de Cuéllar presenta una precipitación máxima diaria media de 33 mm/día.
- $K(T, C_v)$: Factor de amplificación en función de T (periodo de retorno) y C_v (coeficiente de variación). Se determina a partir de la Tabla 52.
- C_v : Coeficiente de variación, se aproxima a partir de las líneas rojas de la cartografía facilitada por la DGC (ver Figura 34). En este caso la zona de Cuéllar presenta un C_v de 0,32.

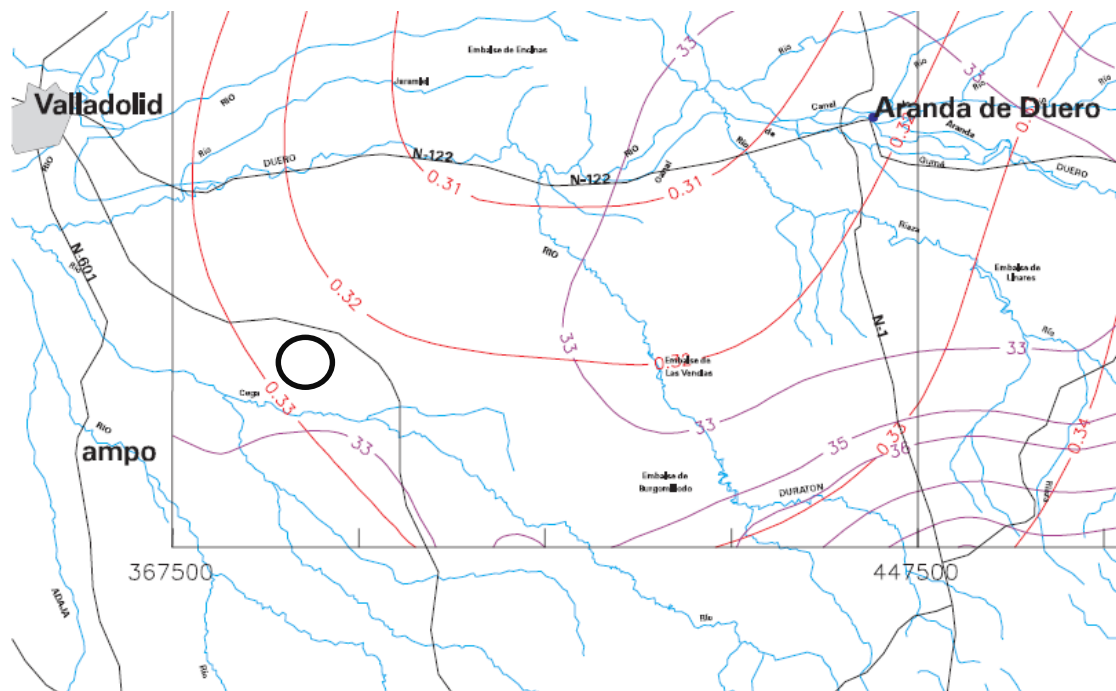


Figura 34. Fragmento de la hoja 3.2. Burgos de los planos facilitados por la DGC para la determinación del valor medio de la máxima precipitación diaria ($P_{máx,d}^*$) representado con líneas moradas y del coeficiente de variación C representado con líneas rojas. Modificación de (DGC, 1999). El círculo negro indica la situación aproximada de Cuéllar.

Tabla 52. Factor de amplificación K en función del periodo de retorno (T) y el coeficiente de variación determinado a partir de la Figura 34 (líneas rojas). Modificación de (DGC, 1999). En gris se resalta K para C_v de 0,32 y T de 25, 50 y 100 años.

C_v	Periodo de retorno en años (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0,30	0,935	1,194	1,377	1,625	1,823	2,022	2,251	2,541
0,31	0,932	1,198	1,385	1,640	1,854	2,068	2,296	2,602
0,32	0,929	1,202	1,400	1,671	1,884	2,098	2,342	2,663
0,33	0,927	1,209	1,415	1,686	1,915	2,144	2,388	2,724
0,34	0,924	1,213	1,423	1,717	1,930	2,174	2,434	2,785



Tabla 53 (Cont.) . Factor de amplificación K en función del periodo de retorno (T) y el coeficiente de variación determinado a partir de la Figura 34 (líneas rojas). Modificación de (DGC, 1999). En gris se resalta K para Cv de 0,32 y T de 25, 50 y 100 años.

Cv	Periodo de retorno en años (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0,35	0,921	1,217	1,438	1,732	1,961	2,220	2,480	2,831
0,36	0,919	1,225	1,446	1,747	1,991	2,251	2,525	2,892
0,37	0,917	1,232	1,461	1,778	2,022	2,281	2,571	2,953
0,38	0,914	1,240	1,469	1,793	2,052	2,327	2,617	3,014
0,39	0,912	1,243	1,484	1,808	2,083	2,357	2,663	3,067
0,40	0,909	1,247	1,492	1,839	2,113	2,403	2,708	3,128
0,41	0,906	1,255	1,507	1,854	2,144	2,434	2,754	3,189
0,42	0,904	1,259	1,514	1,884	2,174	2,480	2,800	3,250
0,43	0,901	1,263	1,534	1,900	2,205	2,510	2,846	3,311
0,44	0,898	1,270	1,541	1,915	2,220	2,556	2,892	3,372
0,45	0,896	1,274	1,549	1,945	2,251	2,586	2,937	3,433
0,46	0,894	1,278	1,564	1,961	2,281	2,632	2,983	3,494
0,47	0,892	1,286	1,579	1,991	2,312	2,663	3,044	3,555
0,48	0,890	1,289	1,595	2,007	2,342	2,708	3,098	3,616
0,49	0,887	1,293	1,603	2,022	2,373	2,739	3,128	3,677
0,50	0,885	1,297	1,610	2,052	2,403	2,785	3,189	3,738
0,51	0,883	1,301	1,625	2,068	2,434	2,815	3,220	3,799
0,52	0,881	1,308	1,640	2,098	2,464	2,861	3,281	3,860

Para un periodo de retorno de 25 años la precipitación máxima diaria es de 55,143 mm/día.

$$P_{\text{máx,d}}^{25} = 33 \text{ mm/día} \cdot 1,671 = 55,1 \text{ mm/día}$$

Para un periodo de retorno de 50 años la precipitación máxima diaria es de 55,143 mm/día.

$$P_{\text{máx,d}}^{50} = 33 \text{ mm/día} \cdot 1,884 = 62,2 \text{ mm/día}$$

Para un periodo de retorno de 100 años la precipitación máxima diaria es de 69,2 mm/día.

$$P_{\text{máx,d}}^{100} = 33 \text{ mm/día} \cdot 2,098 = 69,2 \text{ mm/día}$$

5 FLORA

5.1 CLASIFICACIÓN FITOCLIMÁTICA DE ALLUÉ ANDRADE

El mapa fitoclimatológico de España de Allué Andrade asocia los 20 grandes grupos de vegetación con los diferentes tipos de clima.

En la Figura 35 se clasifica como la zona de estudio dentro del grupo VI (IV)₁, es decir, Nemorales con bosques planicaducifolios obligados y aciculifolios, subcontinentales, frescos y fríos (templados) (Allue, 1990).

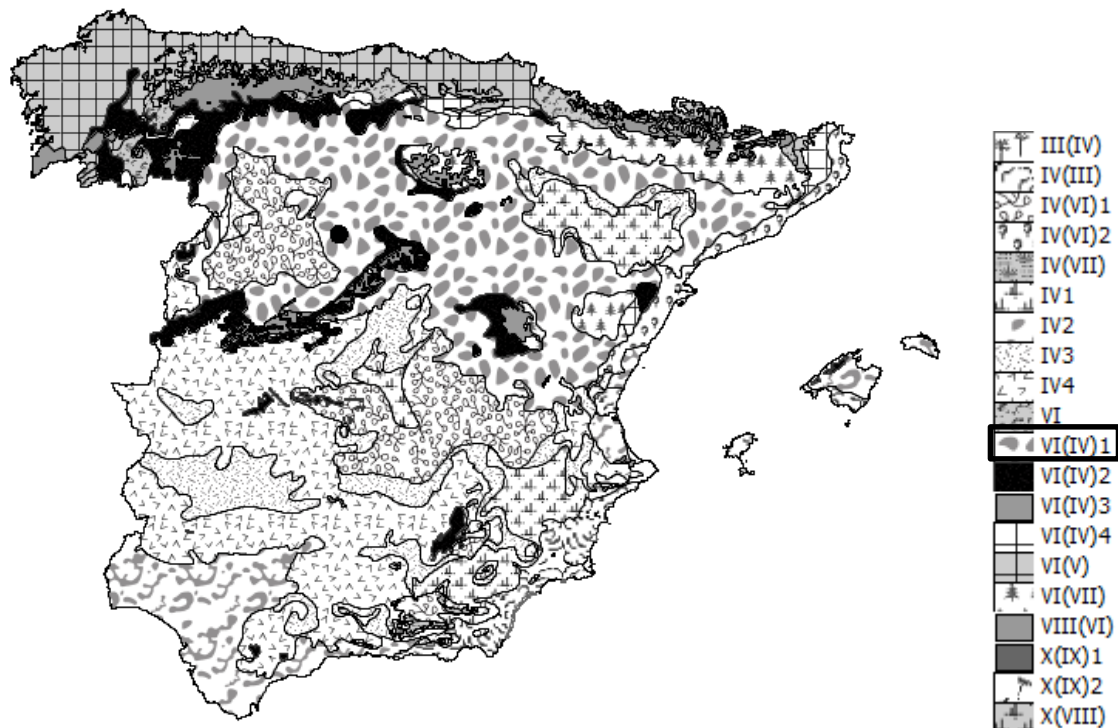


Figura 35. Mapa de Subregiones Fitoclimáticas de la Península y Baleares. El círculo negro indica la situación de la zona proyectada. Modificación de (MAGRAMA, 2014a).

5.2 SERIES DE VEGETACIÓN SEGÚN RIVAS MARTÍNEZ

El mapa de vegetación de Rivas Martínez delimita las áreas de las series de la Península y Baleares a escala 1:400.000 (MAGRAMA, 2014b). El territorio español se encuentra dentro del reino Holártico de flora y vegetación y presenta tres regiones corológicas o biogeográficas diferentes: Eurosiberiana (I), Mediterránea (II) y Macaronésica (III), 14 pisos bioclimáticos (ver Tabla 53) (Martínez&Gandullo, 1987) y 37 grandes series de vegetación climatófilas.

Según el mapa de vegetación de Rivas Martínez la zona proyectada se define como región corológica mediterránea sobre piso G y serie de vegetación 22a, es decir, la zona de estudio presenta un clima supramediterráneo, cuyas características climáticas se recogen en la Tabla 53, y pertenece a la serie supra-mesomediterránea guadarrámica, iberico-soriana, celtiberico-alcarrena y leonesa silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum), cuya vegetación potencial son los encinares (MAGRAMA, 2014b).



Tabla 53. Clima y definición para cada piso recogido en la series de vegetación de Rivas Martínez. Fuente: (MAGRAMA, 2014b).

Piso	Definición	Clima				
A	Alpino	$T < 3^{\circ}\text{C}$	$m < -8^{\circ}\text{C}$	$M < 0^{\circ}\text{C}$	$It < -50$	H I-XII
B	Subalpino	$3^{\circ}\text{C} < T < 6^{\circ}\text{C}$	$-8^{\circ}\text{C} < m < -4^{\circ}\text{C}$	$0^{\circ}\text{C} < M < 3^{\circ}\text{C}$	$-50^{\circ}\text{C} < It < 50$	H I-XII
C	Montano	$6^{\circ}\text{C} < T < 12^{\circ}\text{C}$	$-4^{\circ}\text{C} < m < 2^{\circ}\text{C}$	$3^{\circ}\text{C} < M < 10^{\circ}\text{C}$	$50^{\circ}\text{C} < It < 240$	H IX-VI
D	Colino	$T > 12^{\circ}\text{C}$	$m > 2^{\circ}\text{C}$	$M > 10^{\circ}\text{C}$	$It > 240$	H XI-IV
E	Crioromediterraneo	$T < 4^{\circ}\text{C}$	$m < -7^{\circ}\text{C}$	$M < 0^{\circ}\text{C}$	$It < -30$	H I-XII
F	Oromediterraneo	$4^{\circ}\text{C} < T < 8^{\circ}\text{C}$	$-7^{\circ}\text{C} < m < -4^{\circ}\text{C}$	$0^{\circ}\text{C} < M < 2^{\circ}\text{C}$	$-30^{\circ}\text{C} < It < 60$	H I-XII
G	Supramediterraneo	$8^{\circ}\text{C} < T < 13^{\circ}\text{C}$	$-4^{\circ}\text{C} < m < -1^{\circ}\text{C}$	$2^{\circ}\text{C} < M < 9^{\circ}\text{C}$	$-60^{\circ}\text{C} < It < 210$	H IX-VI
H	Mesomediterraneo	$13^{\circ}\text{C} < T < 17^{\circ}\text{C}$	$-1^{\circ}\text{C} < m < 4^{\circ}\text{C}$	$9^{\circ}\text{C} < M < 14^{\circ}\text{C}$	$210^{\circ}\text{C} < It < 350$	H X-IV
I	Termomediterraneo	$17^{\circ}\text{C} < T < 19^{\circ}\text{C}$	$4^{\circ}\text{C} < m < 10^{\circ}\text{C}$	$14^{\circ}\text{C} < M < 18^{\circ}\text{C}$	$350^{\circ}\text{C} < It < 470$	H XII-II
K	Orocanario	$T < 6^{\circ}\text{C}$	$m < -2^{\circ}\text{C}$	$M < 4^{\circ}\text{C}$	$It < 80$	H IX-VI
L	Supracanario	$6^{\circ}\text{C} < T < 11^{\circ}\text{C}$	$-2^{\circ}\text{C} < m < 2^{\circ}\text{C}$	$4^{\circ}\text{C} < M < 9^{\circ}\text{C}$	$80^{\circ}\text{C} < It < 220$	H X-V
M	Mesocanario	$11^{\circ}\text{C} < T < 15^{\circ}\text{C}$	$2^{\circ}\text{C} < m < 6^{\circ}\text{C}$	$9^{\circ}\text{C} < M < 13^{\circ}\text{C}$	$220^{\circ}\text{C} < It < 340$	H XII-II
N	Termocanario	$15^{\circ}\text{C} < T < 19^{\circ}\text{C}$	$6^{\circ}\text{C} < m < 11^{\circ}\text{C}$	$13^{\circ}\text{C} < M < 18^{\circ}\text{C}$	$340^{\circ}\text{C} < It < 480$	H O
O	Infracanario	$T > 19^{\circ}\text{C}$	$m > 11^{\circ}\text{C}$	$M > 18^{\circ}\text{C}$	$It > 480$	H O

5.3 TIPO DE VEGETACIÓN

El mapa Forestal de Ceballos indica que la zona proyectada se clasifica como cultivos (MAGRAMA, 1996), mientras que el Mapa Forestal indica que se clasifica como pastizal – matorral (MAGRAMA, 2012), ambas referencias son correctas debido a que en la zona se alternan pastos y cultivos.

5.4 INVENTARIO DE VEGETACIÓN

El día 2 de mayo de 2015 se llevó a cabo un pequeño inventario de flora, para su realización no se llevó a cabo ningún tipo muestreo sino que se recogieron una serie de plantas y se identificaron en gabinete por Juan Andrés Ruiz de Oria Salgueiro (ver Tabla 54). No se recogieron todas las especies presentes, ya que no es el objetivo de este proyecto. Los nombres de autores y especies se han comprobado en el Sistema de Información sobre las Plantas de España (Anthos, 2012).



Tabla 54. Especie y familia de las especies inventariadas en la zona de estudio.

Especie	Familia
<i>Eryngium campestre</i> L.	Apiaceae
<i>Hieracium pilosella</i> L.	Asteraceae
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg.	Asteraceae
<i>Tragopogon porrifolius</i> L.	Asteraceae
<i>Cynoglossum creticum</i> Mill.	Boraginaceae
<i>Alyssum granatense</i> Boiss. & Reut.	Brassicaceae
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC.	Brassicaceae
<i>Cerastium arvense</i> L.	Caryophyllaceae
<i>Helianthemum salicifolium</i> (L.) Mill.	Cistaceae
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae
<i>Euphorbia serrata</i> S.G.Gmel.	Euphorbiaceae
<i>Mercurialis tomentosa</i> L.	Euphorbiaceae
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her. ex Aiton	Geraniaceae
<i>Geranium molle</i> L.	Geraniaceae
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Lamiaceae
<i>Marrubium vulgare</i> L.	Lamiaceae
<i>Phlomis herba-venti</i> L.	Lamiaceae
<i>Salvia aethiopsis</i> L.	Lamiaceae
<i>Salvia verbenaca</i> L.	Lamiaceae
<i>Thymus zygis</i> Sm.	Lamiaceae
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	Leguminosae
<i>Medicago sativa</i> L.	Leguminosae
<i>Plantago albicans</i> L.	Plantaginaceae
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae
<i>Bromus rubens</i> L.	Poaceae
<i>Echinaria capitata</i> (L.) Desf.	Poaceae
<i>Koeleria vallesiana</i> Asch. & Graebn.	Poaceae
<i>Micropyrum tenellum</i> (L.) Link	Poaceae
<i>Teucrium polium</i> L.	Lamiaceae
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC	Brassicaceae
<i>Ornithogalum narbonense</i> L.	Asparagaceae
<i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench	Lamiaceae
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb.	Lamiaceae
<i>Sideritis hirsuta</i> L.	Lamiaceae
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Brassicaceae
<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	Scrophulariaceae
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae
<i>Coronilla minima</i> L.	Fabaceae
<i>Vicia</i> subgen. <i>cracca</i> (Dumort.) Peterm.	Leguminosae
<i>Helianthemum salicifolium</i> (L.) Mill.	Cistaceae
<i>Cynoglossum creticum</i> Mill.	Boraginaceae
<i>Echinaria capitata</i> (L.) Desf.	Poaceae
<i>Fumana ericoides</i> (Cav.) Gandg.	Cistaceae
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop.	Leguminosae
<i>Astragalus incanus</i> L.	Fabaceae
<i>Coronilla</i> sect. <i>Scorpioides</i> Benth.	Fabaceae



6 FAUNA VERTEBRADA

La fauna vertebrada de la zona proyectada se ha determinado a partir del Inventario Español de Especies Terrestres (MAGRAMA, 2013a), en la Tabla 55 se recogen las especies de fauna vertebrada terrestre de la cuadrícula 30TUL88, dentro de la que se encuentra el vertedero de residuos inertes de Las Lomas, en dicha tabla pueden aparecer especies que no se encuentren específicamente en la zona de estudio.

Tabla 55. Especie, nombre común, familia, orden y grado de amenaza según la IUCN de la especies de la cuadrícula 30TUL88. NT: Casi amenazada; EN: En peligro; Vu: Vulnerable; LC: Preocupación menor; DD: Datos insuficientes; Fuente: (MAGRAMA, 2013a).

Especie	Nombre común	Familia	Orden	Categoría
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	Accipitridae	Falconiformes	-
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	Scolopacidae	Charadriiformes	-
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	Aegithalidae	Paseriformes	-
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	Alaudidae	Paseriformes	-
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	Alcedinidae	Coraciformes	NT
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	Phasianidae	Galliformes	EN
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	Anatidae	Anseriformes	-
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	Motacillidae	Paseriformes	-
<i>Anthus trivialis</i>	Bisbita arbóreo	Motacillidae	Paseriformes	-
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	Muridae	Roedores	LC
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	Apodidae	Apodiformes	-
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	Muridae	Roedores	VU
<i>Asio otus</i>	Búho chico	Strigidae	Strigiformes	DD
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	Strigidae	Strigiformes	-
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	Burhinidae	Charadriiformes	EN
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	Accipitridae	Falconiformes	NT
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	Alaudidae	Paseriformes	VU
<i>Canis lupus</i>	Lobo	Canidae	Carnívoros	NT
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	Capreolidae	Arctiodáctilos	LC
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	Fringillidae	Paseriformes	-
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	Fringillidae	Paseriformes	-
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	Fringillidae	Paseriformes	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	Certhiidae	Paseriformes	-
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	Sylviidae	Paseriformes	-
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	Ciconiidae	Ciconiiformes	-
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Picogordo	Fringillidae	Paseriformes	-
<i>Columba domestica</i>	Paloma doméstica	Columbidae	Columbiformes	-
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	Columbidae	Columbiformes	-
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	Columbidae	Columbiformes	-
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca europea	Coraciidae	Coraciformes	VU
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	Corvidae	Paseriformes	EN
<i>Corvus corone</i>	Corneja	Corvidae	Paseriformes	-
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	Corvidae	Paseriformes	-
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	Phasianidae	Galliformes	DD

**Tabla 55 (Cont.).** Especie, nombre común, familia, orden y grado de amenaza según la IUCN de la especies de la cuadrícula 30TUL88. NT: Casi amenazada; EN: En peligro; Vu: Vulnerable; LC: Preocupación menor; DD: Datos insuficientes; Fuente: (MAGRAMA, 2013a).

Especie	Nombre común	Familia	Orden	Categoría
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	Soricidae	Soricomorfos	LC
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	Cuculidae	Cuculiformes	-
<i>Cyanopica cyana</i>	Rabilargo	Corvidae	Paseriformes	-
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	Hirundinidae	Paseriformes	-
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	Picidae	Piciformes	-
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto	Gliridae	Roedores	LC
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	Emberizidae	Paseriformes	-
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	Emberizidae	Paseriformes	-
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	Emberizidae	Paseriformes	-
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	Vespertilionidae	Quirópteros	LC
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	Erinaceidae	Erinaceomorfos	LC
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	Turdidae	Paseriformes	DD
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	Falconidae	Falconiformes	NT
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	Falconidae	Falconiformes	DD
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	Fringillidae	Paseriformes	DD
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	Alaudidae	Paseriformes	-
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	Alaudidae	Paseriformes	-
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	Phasianidae	Galliformes	-
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo	Corvidae	Paseriformes	-
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aguililla calzada	Accipitridae	Falconiformes	-
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	Sylviidae	Paseriformes	-
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	Hirundinidae	Paseriformes	-
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real	Laniidae	Paseriformes	-
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	Laniidae	Paseriformes	NT
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	Leporidae	Lagomorfos	LC
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	Alaudidae	Paseriformes	-
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	Turdidae	Paseriformes	-
<i>Lutra lutra</i>	Nutria paleártica	Mustelidae	Carnívoros	LC
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	Alaudidae	Paseriformes	-
<i>Meles meles</i>	Tejón	Mustelidae	Carnívoros	LC
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	Meropidae	Coraciformes	-
<i>Microtus arvalis</i>	Topillo campesino	Muridae	Roedores	LC
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	Muridae	Roedores	LC
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	Accipitridae	Falconiformes	NT
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	Accipitridae	Falconiformes	EN
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	Motacillidae	Paseriformes	-
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	Motacillidae	Paseriformes	DD
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	Motacillidae	Paseriformes	-
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	Muridae	Roedores	LC
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	Muridae	Roedores	LC
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	Muscicapidae	Paseriformes	-
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	Mustelidae	Carnívoros	LC
<i>Mustela putorius</i>	Turón	Mustelidae	Carnívoros	NT

**Tabla 55 (Cont.).** Especie, nombre común, familia, orden y grado de amenaza según la IUCN de la especies de la cuadrícula 30TUL88. NT: Casi amenazada; EN: En peligro; Vu: Vulnerable; LC: Preocupación menor; DD: Datos insuficientes; Fuente: (MAGRAMA, 2013a).

Especie	Nombre común	Familia	Orden	Categoría
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ribereño	Vespertilionidae	Quirópteros	LC
<i>Neomys anomalus</i>	Musgaño de Cabrera	Soricidae	Soricomorfos	LC
<i>Neovison vison</i>	Visón americano	Mustelidae	Carnívoros	NE
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	Turdidae	Paseriformes	NT
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	Turdidae	Paseriformes	-
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	Oriolidae	Paseriformes	-
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	Leporidae	Lagomorfos	VU
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	Strigidae	Strigiformes	-
<i>Parus ater</i>	Carbonero garrapinos	Paridae	Paseriformes	-
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	Paridae	Paseriformes	EN
<i>Parus cristatus</i>	Herrerillo capuchino	Paridae	Paseriformes	-
<i>Parus major</i>	Carbonero común	Paridae	Paseriformes	-
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	Passeridae	Paseriformes	-
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	Passeridae	Paseriformes	-
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	Passeridae	Paseriformes	-
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	Turdidae	Paseriformes	-
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	Sylviidae	Paseriformes	-
<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	Mosquitero común	Sylviidae	Paseriformes	-
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Mosquitero ibérico	Sylviidae	Paseriformes	-
<i>Pica pica</i>	Urraca	Corvidae	Paseriformes	-
<i>Picus viridis</i>	Pito real	Picidae	Piciformes	-
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago borde claro	Vespertilionidae	Quirópteros	LC
<i>Pipistrellus pipistrellu</i>	Murciélago enano	Vespertilionidae	Quirópteros	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de cabrera	Vespertilionidae	Chitoptera	LC
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	Pteroclididae	Columbiformes	VU
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	Hirundinidae	Paseriformes	-
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	Corvidae	Paseriformes	EN
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	Muridae	Roedores	LC
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	Sylviidae	Paseriformes	-
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	Remizidae	Paseriformes	-
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	Turdidae	Paseriformes	-
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja	Sciuridae	Roedores	LC
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	Fringillidae	Paseriformes	-
<i>Sitta europaea</i>	Trepador azul	Sittidae	Paseriformes	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	Columbidae	Columbiformes	-
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común	Columbidae	Columbiformes	VU
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	Strigidae	Strigiformes	-
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	Sturnidae	Paseriformes	-
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	Suidae	Arctiodáctilos	LC
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	Sylviidae	Paseriformes	-
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	Sylviidae	Paseriformes	-
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	Sylviidae	Paseriformes	-
<i>Sylvia conspiciolata</i>	Curruca tomillera	Sylviidae	Paseriformes	DD



Tabla 55 (Cont.). Especie, nombre común, familia, orden y grado de amenaza según la IUCN de la especies de la cuadrícula 30TUL88. NT: Casi amenazada; EN: En peligro; Vu: Vulnerable; LC: Preocupación menor; DD: Datos insuficientes; Fuente: (MAGRAMA, 2013a).

Especie	Nombre común	Familia	Orden	Categoría
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	Troglodytidae	Paseriformes	-
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	Turdidae	Paseriformes	DD
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	Turdidae	Paseriformes	-
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	Turdidae	Paseriformes	-
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	Tytonidae	Strigiformes	EN
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	Upupidae	Coraciformes	-
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	Canidae	Carnívoros	LC

7 ESTADO SOCIECONÓMICO

7.1 DEMOGRAFÍA

En la Tabla 56 se recoge el número de habitantes de los municipios de la provincia de Segovia. El número de habitantes se utiliza para calcular el volumen de RCDs que genera cada municipio al año.

Tabla 56. Habitantes de Segovia por municipio y número total de habitantes para cada provincia. Fuente: (INE, 2014a).

Municipio	Habitantes	Municipio	Habitantes
Abades	873	Martín Muñoz de la Dehesa	220
Adrada de Pirón	36	Martín Muñoz de las Posadas	356
Adrados	156	Marugán	634
Aguilafuente	647	Mata de Cuéllar	279
Alconada de Maderuelo	33	Matabuena	192
Aldea Real	341	Matilla, La	96
Aldealcorvo	18	Melque de Cercos	91
Aldealengua de Pedraza	89	Membibre de la Hoz	34
Aldealengua de Santa María	58	Migueláñez	167
Aldeanueva de la Serrezuela	54	Montejo de Arévalo	205
Aldeanueva del Codonal	139	Montejo de la Vega de la Serrezuela	151
Aldeasoña	67	Monterrubio	63
Aldehorno	53	Moral de Hornuez	73
Aldehuela del Codonal	31	Mozoncillo	956
Aldeonte	62	Muñopedro	342
Anaya	118	Muñoveros	165
Añe	103	Nava de la Asunción	2941
Arahetes	42	Navafría	319
Arcones	233	Navalilla	127
Arevalillo de Cega	29	Navalmanzano	1145
Armuña	238	Navares de Ayuso	60
Ayllón	1354	Navares de Enmedio	100
Barbolla	203	Navares de las Cuevas	23
Basardilla	153	Navas de Oro	1402
Bercial	110	Navas de Riofrío	422
Bercimuel	35	Navas de San Antonio	408
Bernardos	550	Nieva	319

**Tabla 56 (Cont.).** Habitantes de Segovia por municipio y número total de habitantes para cada provincia. Fuente: (INE, 2014a).

Municipio	Habitantes	Municipio	Habitantes
Bernuy de Porreros	703	Olombrada	638
Boceguillas	830	Orejana	72
Brieva	82	Ortigosa de Pestaño	82
Caballar	98	Ortigosa del Monte	587
Cabañas de Polendos	179	Otero de Herreros	982
Cabezuela	687	Pajarejos	21
Calabazas de Fuentidueña	39	Palazuelos de Eresma	4868
Campo de San Pedro	290	Pedraza	426
Cantalejo	3782	Pelayos del Arroyo	67
Cantimpalos	1368	Perosillo	18
Carbonero el Mayor	2577	Pinarejos	173
Carrascal del Río	162	Pinarnegrillo	120
Casla	167	Pradales	46
Castillejo de Mesleón	150	Prádena	567
Castro de Fuentidueña	40	Puebla de Pedraza	58
Castrojimeno	37	Rapariegos	208
Castroserna de Abajo	53	Real Sitio de San Ildefonso	5464
Castroserracín	44	Rebollo	93
Cedillo de la Torre	116	Remondo	319
Cerezo de Abajo	145	Riaguas de San Bartolomé	41
Cerezo de Arriba	161	Riaza	2382
Chañe	904	Ribota	43
Cilleruelo de San Mamés	41	Riofrío de Riaza	29
Cobos de Fuentidueña	39	Roda de Eresma	201
Coca	1943	Sacramenia	429
Codorniz	362	Samboal	488
Collado Hermoso	153	San Cristóbal de Cuéllar	163
Condado de Castilnovo	86	San Cristóbal de la Vega	124
Corral de Ayllón	94	San Cristóbal de Segovia	2939
Cozuelos de Fuentidueña	136	San Martín y Mudrián	273
Cubillo	69	San Miguel de Bernuy	150
Cuéllar	9547	San Pedro de Gaillos	277
Cuevas de Provanco	142	Sanchonúño	945
Domingo García	32	Sangarcía	346
Donhierro	105	Santa María la Real de Nieva	1052
Duruelo	166	Santa Marta del Cerro	38
Encinas	52	Santiuste de Pedraza	116
Encinillas	242	Santiuste de San Juan Bautista	622
Escalona del Prado	564	Santo Domingo de Pirón	59
Escarabajosa de Cabezas	331	Santo Tomé del Puerto	287
Escobar de Polendos	193	Sauquillo de Cabezas	200
Espinar, El	9654	Sebúlcor	278
Espirdo	1088	Segovia	53260
Fresneda de Cuéllar	174	Sepúlveda	1193
Fresno de Cantespino	267	Sequera de Fresno	39
Fresno de la Fuente	90	Sotillo	28
Frumales	136	Sotosalbos	132
Fuente de Santa Cruz	130	Tabanera la Luenga	63
Fuente el Olmo de Fuentidueña	180	Tolocirio	56

**Tabla 56 (Cont.).** Habitantes de Segovia por municipio y número total de habitantes para cada provincia. Fuente: (INE, 2014a).

Municipio	Habitantes	Municipio	Habitantes
Fuente el Olmo de Íscar	71	Torre Val de San Pedro	193
Fuentepelayo	937	Torreadrada	78
Fuentepiñel	105	Torrecaballeros	1305
Fuenterrebollo	359	Torrecilla del Pinar	216
Fuentesaúco de Fuentidueña	261	Torreiglesias	345
Fuentesoto	120	Trescasas	991
Fuentidueña	150	Turégano	1056
Gallegos	95	Urueñas	100
Garcillán	480	Valdeprados	84
Gomezerracín	666	Valdevacas de Montejo	32
Grajera	258	Valdevacas y Guijar	97
Honrubia de la Cuesta	63	Valle de Tabladillo	103
Hontalbilla	329	Vallelado	739
Hontanares de Eresma	1248	Valleruela de Pedraza	77
Huertos, Los	188	Valleruela de Sepúlveda	57
Ituero y Lama	365	Valseca	272
Juarros de Riomoros	61	Valtiendas	100
Juarros de Voltoya	250	Valverde del Majano	1061
Labajos	146	Veganzones	265
Laguna de Contreras	126	Vegas de Matute	288
Languilla	87	Ventosilla y Tejadilla	27
Lastras de Cuéllar	410	Villacastín	1542
Lastras del Pozo	79	Villaverde de Íscar	638
Lastrilla, La	3605	Villaverde de Montejo	39
Losa, La	538	Villeguillo	118
Maderuelo	109	Yanguas de Eresma	133
Marazoleja	117	Zarzuela del Monte	553
Martín Miguel	53	Zarzuela del Pinar	487
		Total provincia Segovia	159303

7.2 EDIFICIOS DE CASTILLA Y LEÓN

Los edificios en pie y de nueva construcción son una fuente importante de RCDs, por lo que es interesante conocer su número y su estado.

En el año 2014 se censaron en Castilla y León 895304 edificios (JCyL, 2014a), en la Tabla 57 se recoge el número de edificios en función del tamaño poblacional de los municipios.



Tabla 57. Número total de edificios censados y por tamaño del municipio para cada provincia en el año 2014. Fuente: (JCyL, 2014a).

Provincia	Edificios censados	Edificios en función del tamaño del municipio										
		< 101	101 - 500	501 - 100	1001 - 2000	2001 - 5000	5001 - 10000	10001 - 20000	20001 - 50000	50.001 - 100000	100001 - 500000	> 500000
Ávila	107116	8165	33702	18848	5835	21916	10594	0	0	8056	0	0
Burgos	113951	12512	36462	19405	14434	8327	4416	0	7136	0	11259	0
León	172233	169	25179	35982	30113	30657	9828	11711	6031	11684	10879	0
Palen.	57436	4364	18406	4.61	10839	6671	6499	0	0	6596	0	0
Salam.	116513	4776	49778	17031	14159	3012	8971	8262	0	0	10524	0
Segov.	78483	6360	25004	12186	11405	8856	8931	0	0	5741	0	0
Soria	45258	8874	12879	6367	3447	5929	4144	0	3618	0	0	0
Vallad.	112146	2821	19965	8877	13651	19286	15489	3148	7250	0	21659	0
Zamora	92168	1772	40742	20856	13472	1109	3015	3075	0	8127	0	0
Castilla y León	895304	49813	262117	143613	117355	105763	71887	26196	24035	40204	54321	0

Muchos de los edificios censados se encuentran en malas condiciones o incluso en ruina, este dato se recoge en la Tabla 58 para cada provincia.

Tabla 58. Estado de los edificios por provincia. Fuente: (JCyL, 2014a).

Provincia	Total	Estado del edificio			
		Ruinoso	Malo	Deficiente	Bueno
Ávila	106880	435	1692	6500	98253
Burgos	113227	1062	3369	11346	97450
León	171380	1282	4077	18001	148020
Palencia	57075	463	1040	4344	51228
Salamanca	116083	646	2893	11491	101053
Segovia	78093	430	1469	5796	70398
Soria	45026	489	1466	5322	37749
Valladolid	111093	480	1840	7757	101016
Zamora	91825	604	2.149	7989	81083
Castilla y León	890682	5891	19995	78546	786250

Como se dijo anteriormente la construcción de edificios es una fuente de RCDs, por lo que se han recogido datos de edificios de nueva construcción a lo largo de las décadas. En la Tabla 59 se observa que el número de edificios ha aumentado constantemente.

En la Tabla 60 se recoge el número de viviendas iniciadas y terminadas durante el año 2012, esta puede ser una referencia a la hora de estimar el número de viviendas en construcción por año.

**Tabla 59.** Número de edificios construidos por periodos en cada provincia. Fuente: (JCyL, 2014a).

Provincia	Antes de 1900	De 1900 a 1950	De 1951 a 2001	De 2002 a 2011
Ávila	6431	15276	69888	15285
Burgos	17294	23557	53775	18601
León	14826	43551	92433	20570
Palencia	13639	12863	23865	6708
Salamanca	10822	21903	64486	18872
Segovia	5640	14091	42621	15741
Soria	10230	8797	17374	8625
Valladolid	10725	12085	68024	20259
Zamora	9599	19023	44834	18369
Castilla y León	99206	171146	477300	143030

Tabla 60. Viviendas protegidas y libres iniciadas y terminadas por provincia y en Castilla y León. Total de viviendas objeto de la construcción en el año 2012. Fuente: (JCyL, 2014a).

Provincia	Viviendas protegidas iniciadas y terminadas		Viviendas libres iniciadas y terminadas	
	Iniciadas	Terminadas	Iniciadas	Terminadas
Ávila	3	127	339	966
Burgos	218	546	447	1199
León	175	238	428	1227
Palencia	139	41	305	675
Salamanca	136	372	439	976
Segovia	37	83	362	1097
Soria	106	255	296	478
Valladolid	142	255	311	946
Zamora	0	48	270	937
Castilla y León	956	1965	3197	8501
TOTAL				14619

7.3 SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

7.3.1 Situación en España

El sector de la construcción en España ha generado un gran número de puestos de trabajo, sin embargo en la actualidad ha disminuido debido a la crisis económica.

En el año 2004 el 12,7% de la población activa (2,33 millones de personas) trabajaban en este sector representando el 9,6% del Producto Interior Bruto (PIB) (MMA, 2009), mientras que en el cuarto trimestre del año 2014 el número de empleados en la construcción fue de 1.030,4 millones de personas (INE, 2015b).

7.3.2 Situación en Castilla y León

La encuesta de la estructura de la construcción de Castilla y León indica que se ha producido un descenso en el número de ocupados en este sector del año 2011 al 2013.

En el año 2012 el número de empresas disminuyó un 20,5% respecto al año anterior, siendo las empresas con menos de 20 empleados las más afectadas. El número de personas ocupadas durante dicho año fue de 68058, esta cifra representa el 6,1% de los empleados en el sector de la construcción a nivel nacional (1112233).

En el año 2013 el número de ocupados en el sector de la construcción fue de 65900, un 3,2% menos que en el año 2012.

Los Ingresos en el año 2012 fueron de 8790 millones de euros, representando el 5,4% de los ingresos totales a nivel nacional para dicho sector. Castilla y León fue la séptima Comunidad Autónoma que aportó más ingresos al sector de la construcción durante dicho año (JCyL, 2014b).

7.3.3 Empresas dedicadas a la construcción

En el año 2014 el número de empresas dedicadas a la construcción en España fue de 408089 empresas (INE, 2014b).

En la Figura 36 se recoge el número de empresas dedicadas al sector de la construcción en Castilla y León desde el año 1999 al año 2009, es la misma se observa un incremento anual constante del número de empresas hasta el año 2009 cuando comienzan a disminuir, coincidiendo con la disminución en la producción de RCDs a nivel estatal (ver Figura 36).

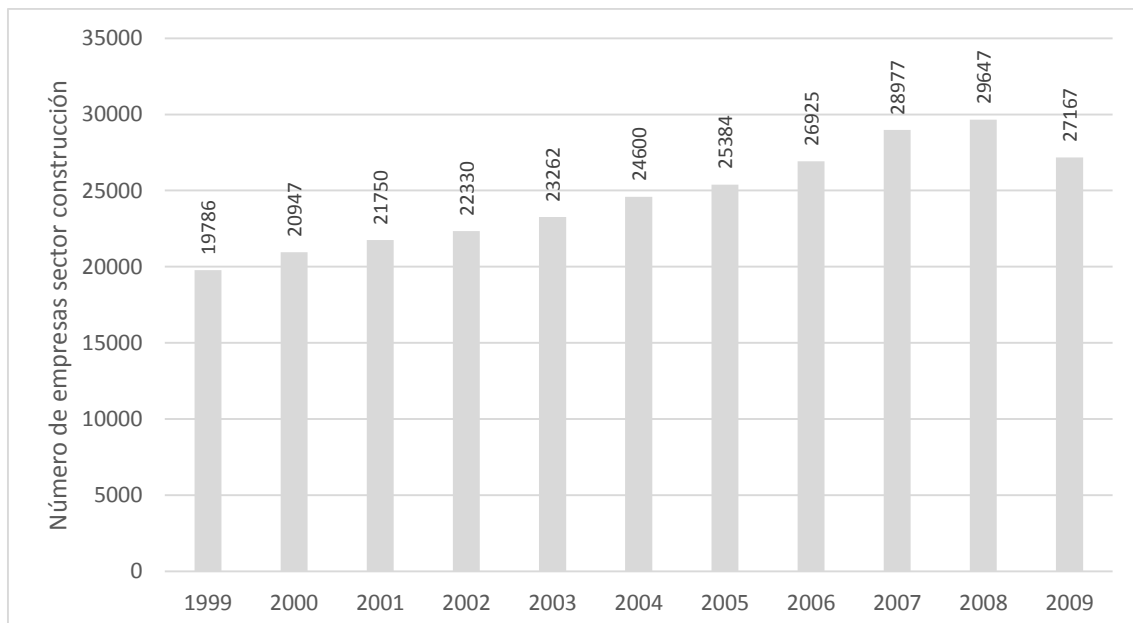


Figura 36. Número de empresas del sector de la construcción en Castilla y León de 1999 a 2009. Modificación de: (INE, 2015a).



En la Tabla 61 se recoge el número de empresas por municipio de la provincia de Segovia, ya que son las que probablemente recurran a la planta de valorización de RCDs de Cuéllar.

Tabla 61. Empresas constructoras de Segovia por municipio. Fuente: (Empresite, 2015).

Municipio	Empresas	Municipio	Empresas
Abades	5	Martín Muñoz de la Dehesa	3
Adrada de Pirón	1	Martín Muñoz de las Posadas	4
Adrados	0	Marugán	8
Aguilafuente	5	Mata de Cuéllar	0
Alconada de Maderuelo	0	Matabuena	3
Aldea Real	0	Matilla, La	0
Aldealcorvo	0	Melque de Cercos	0
Aldealengua de Pedraza	0	Membibre de la Hoz	0
Aldealengua de Santa María	0	Migueláñez	6
Aldeanueva de la Serrezuela	0	Montejo de Arévalo	0
Aldeanueva del Codonal	0	Montejo de la Vega de la Serrezuela	0
Aldeasoña	0	Monterrubio	3
Aldehorno	0	Moral de Hornuez	0
Aldehuela del Codonal	0	Mozoncillo	3
Aldeonte	0	Muñopedro	0
Anaya	3	Muñoveros	0
Añe	0	Nava de la Asunción	22
Arahetes	0	Navafría	6
Arcones	0	Navalilla	2
Arevalillo de Cega	1	Navalmanzano	7
Armuña	1	Navares de Ayuso	0
Ayllón	23	Navares de Enmedio	0
Barbolla	3	Navares de las Cuevas	0
Basardilla	2	Navas de Oro	9
Bercial	2	Navas de Riofrío	6
Bercimuel	1	Navas de San Antonio	4
Bernardos	7	Nieva	2
Bernuy de Porreros	2	Olombrada	4
Boceguillas	8	Orejana	0
Brieva	0	Ortigosa de Pestaño	0
Caballar	2	Ortigosa del Monte	5
Cabañas de Polendos	1	Otero de Herreros	8
Cabezuela	7	Pajarejos	0
Calabazas de Fuentidueña	0	Palazuelos de Eresma	23
Campo de San Pedro	9	Pedraza	3
Cantalejo	24	Pelayos del Arroyo	2
Cantimpalos	4	Perosillo	0
Carbonero el Mayor	20	Pinarejos	0
Carrascal del Río	0	Pinarnegrillo	0
Casla	1	Pradales	0
Castillejo de Mesleón	2	Prádena	2
Castro de Fuentidueña	0	Puebla de Pedraza	0
Castrojimeno	0	Rapariegos	0
Castroserna de Abajo	0	Real Sitio de San Ildefonso	0
Castroserracín	0	Rebollo	0



Tabla 63 (Cont.). Empresas constructoras de Segovia por municipio. Fuente: (Empresite, 2015).

Municipio	Empresas	Municipio	Empresas
Cedillo de la Torre	0	Remondo	2
Cerezo de Abajo	1	Riaguas de San Bartolomé	0
Cerezo de Arriba	0	Riaza	23
Chañe	4	Ribota	0
Cilleruelo de San Mamés	0	Riofrío de Riaza	0
Cobos de Fuentidueña	0	Roda de Eresma	0
Coca	11	Sacramenia	6
Codorniz	0	Samboal	0
Collado Hermoso	4	San Cristóbal de Cuéllar	0
Condado de Castilnovo	0	San Cristóbal de la Vega	0
Corral de Ayllón	0	San Cristóbal de Segovia	11
Cozuelos de Fuentidueña	0	San Martín y Mudrián	0
Cubillo	1	San Miguel de Bernuy	2
Cuéllar	89	San Pedro de Gáillos	4
Cuevas de Provanco	0	Sanchonuevo	8
Domingo García	0	Sangarcía	0
Donhierro	0	Santa María la Real de Nieva	8
Duruelo	0	Santa Marta del Cerro	0
Encinas	0	Santiuste de Pedraza	0
Encinillas	1	Santiuste de San Juan Bautista	0
Escalona del Prado	1	Santo Domingo de Pirón	0
Escarabajosa de Cabezas	2	Santo Tomé del Puerto	2
Escobar de Polendos	0	Sauquillo de Cabezas	0
Espinar, El	75	Sebúlcor	3
Espirdo	18	Segovia	520
Fresneda de Cuéllar	0	Sepúlveda	10
Fresno de Cantespino	2	Sequera de Fresno	0
Fresno de la Fuente	0	Sotillo	0
Frumales	0	Sotosalbos	2
Fuente de Santa Cruz	1	Tabanera la Luenga	3
Fuente el Olmo de Fuentidueña	0	Tolocirio	0
Fuente el Olmo de Íscar	0	Torre Val de San Pedro	0
Fuentepelayo	7	Torreadrada	2
Fuentepiñel	0	Torrecaballeros	18
Fuenterrebollo	2	Torrecilla del Pinar	2
Fuentesauco de Fuentidueña	0	Torreiglesias	0
Fuentesoto	0	Trescasas	4
Fuentidueña	0	Turégano	11
Gallegos	1	Urueñas	0
Garcillán	3	Valdeprados	0
Gomezterracedo	8	Valdevacas de Montejo	0
Grajera	5	Valdevacas y Guijar	0
Honrubia de la Cuesta	0	Valle de Tabladillo	0
Hontalbilla	2	Vallelado	5
Hontanares de Eresma	5	Valleruela de Pedraza	0
Huertos, Los	0	Valleruela de Sepúlveda	0
Ituero y Lama	6	Valseca	0
Juarros de Riomoros	1	Valtiendas	0
Juarros de Voltoya	1	Valverde del Majano	27
Labajos	0	Veganzones	3



Tabla 63 (Cont.). Empresas constructoras de Segovia por municipio. Fuente: (Empresite, 2015).

Municipio	Empresas	Municipio	Empresas
Laguna de Contreras	0	Vegas de Matute	0
Languilla	0	Ventosilla y Tejadilla	0
Lastras de Cuéllar	1	Villacastín	11
Lastras del Pozo	0	Villaverde de Íscar	4
Lastrilla, La	42	Villaverde de Montejo	0
Losa, La	4	Villeguillo	0
Maderuelo	2	Yanguas de Eresma	2
Marazoleja	0	Zarzuela del Monte	0
Martín Miguel	0	Zarzuela del Pinar	4
Total provincia Segovia		1266	

7.3.4 Residuos generados en el sector de la construcción

El Instituto Nacional de Estadística (INE) registró para el año 2009 una producción de 40,1 millones de toneladas de residuos y de 32,7 millones de toneladas en el año 2011.

La mayor cantidad de residuos se clasificaron como residuos minerales, tanto no peligrosos como peligrosos. Dentro de los residuos no peligrosos destacaron los residuos mezclados, los metales y la madera, estos datos se pueden consultar con mayor detalle en la Tabla 62.

Tabla 62. Producción en t de cada tipo de residuos de la construcción en función de su peligrosidad y la total.

Residuos generados por tipo	No peligrosos (t)	Peligrosos (t)	Total (t)
Residuos minerales	31808,7	132,4	31941,1
Residuos mezclados	226,2	0,0	226,2
Metales	193,8	-	193,8
Madera	133,4	0,5	133,9
Plásticos	83,1	-	83,1
Papel y cartón	67,4	-	67,4
Químicos	5,8	19,4	25,2
Equipos electrónicos y vehículos desechados	2,3	2,2	4,5
Otros	2,8	0,2	3,0
Vidrio	2,1	0,2	2,3
Caucho	0,5	-	0,5
Animales y vegetales	0,3	-	0,3
Sanitarios y biológicos	0,2	0,0	0,2
TOTAL	32526,7	154,9	32681,6

7.4 PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RCDs

El sector de la construcción en España ha representado una importante actividad económica durante las últimas décadas debido a la creación de infraestructuras como redes de transporte, instalaciones para la generación de energía, así como la

construcción, rehabilitación y reforma de edificaciones para uso de vivienda, turístico y de servicios (MMA, 2009).

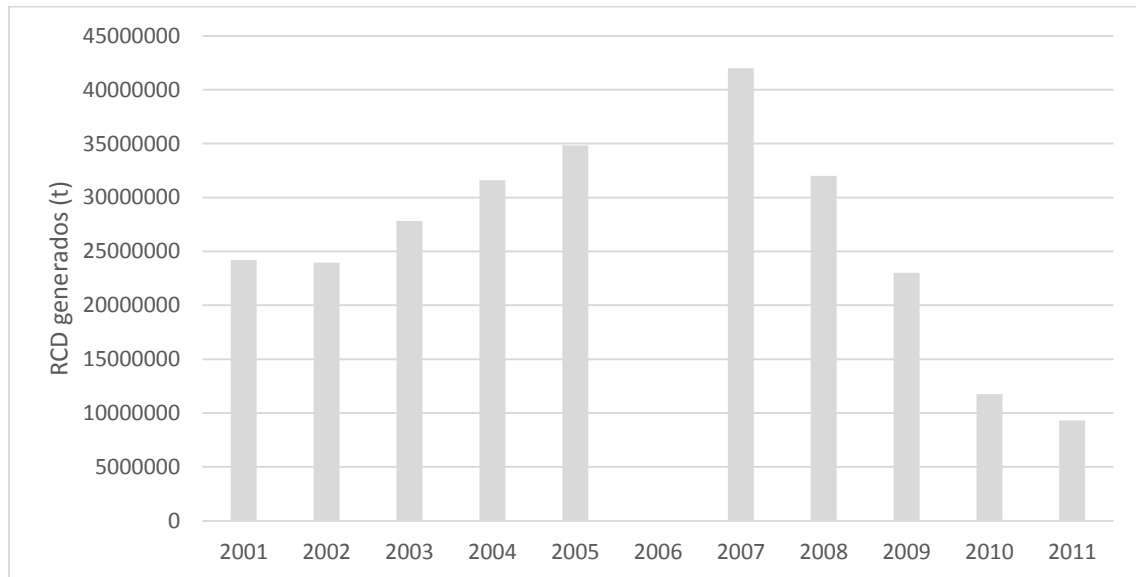


Figura 37. Generación de RCDs en t desde el año 2001 hasta el año 2011. No se dispone de datos para el año 2006. Modificación de: (CEDEX, 2010; MAGRAMA, 2013b).

En la Figura 37 se observa como la producción de RCDs ha disminuido desde el año 2008. El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) cita que la actividad del sector de la construcción ha disminuido un 75%, suponiendo un descenso de la producción de RCDs aproximadamente de la misma magnitud (MAGRAMA, 2013b).

Aproximadamente el 50% de los RCDs se generan en Cataluña, la Comunidad Valenciana y Andalucía, el 25% se generan en Madrid, Castilla-La Mancha y Galicia y el otro 25% se distribuye de una forma casi uniforme entre el resto de Comunidades Autónomas.

Los RCDs son un grave problema ambiental debido a que durante décadas se han generado grandes volúmenes que no han sido gestionados correctamente por falta de una legislación específica (BOE, 2008).

En la Figura 38 se representa el porcentaje medio de los diferentes residuos tipos de materiales que forman los RCDs (CEDEX, 2010).

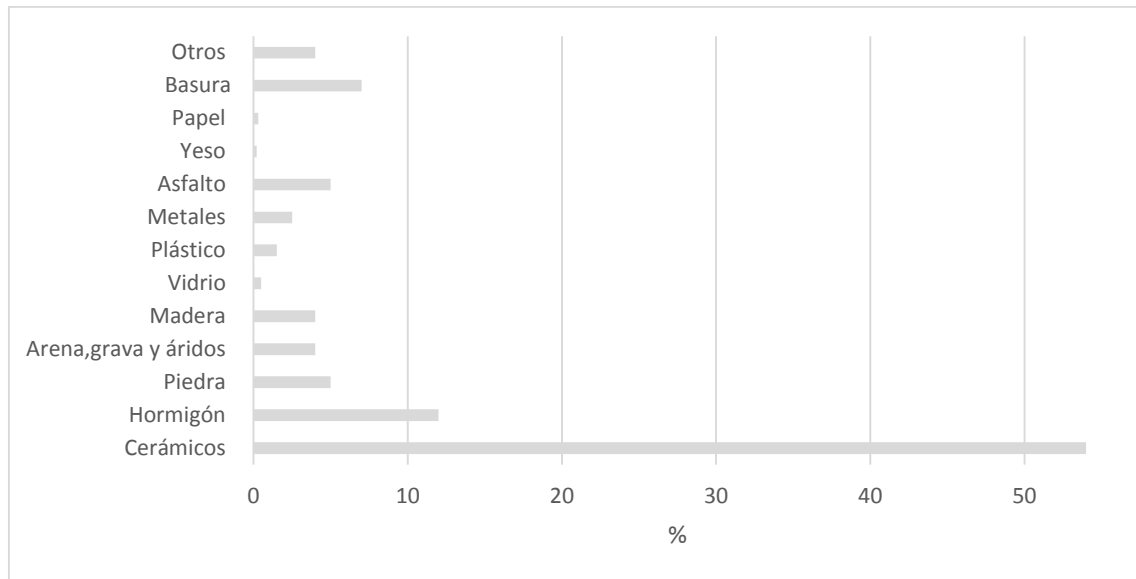


Figura 38. Porcentaje de cada tipo de residuo que forman los RCDs. Modificación: (CEDEX, 2010).

7.4.1 Valorización de los RCDs

Durante el periodo de vigencia del I Plan Nacional Integrado de Residuos de Construcción y Demolición (2001 - 2006) se valorizaron una pequeña fracción de los RCDs generados (ver Figura 39). Aunque no se alcanzaron los objetivos de prevención y reciclado fijados para el año 2006 tuvo lugar un incremento de la iniciativa pública y privada en la construcción de infraestructuras para el tratamiento de RCDs.

Sin embargo, la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008 - 2015, estima que más del 50% de los RCDs generados hasta el momento de su publicación (año 2009) fueron vertidos de forma incontrolada, mientras que del 30% de los RCDs tratados correctamente 12 millones de toneladas se enviaron directamente a vertedero, por lo que solamente se revalorizó una pequeña fracción de RCDs continuando con la problemática inicial.

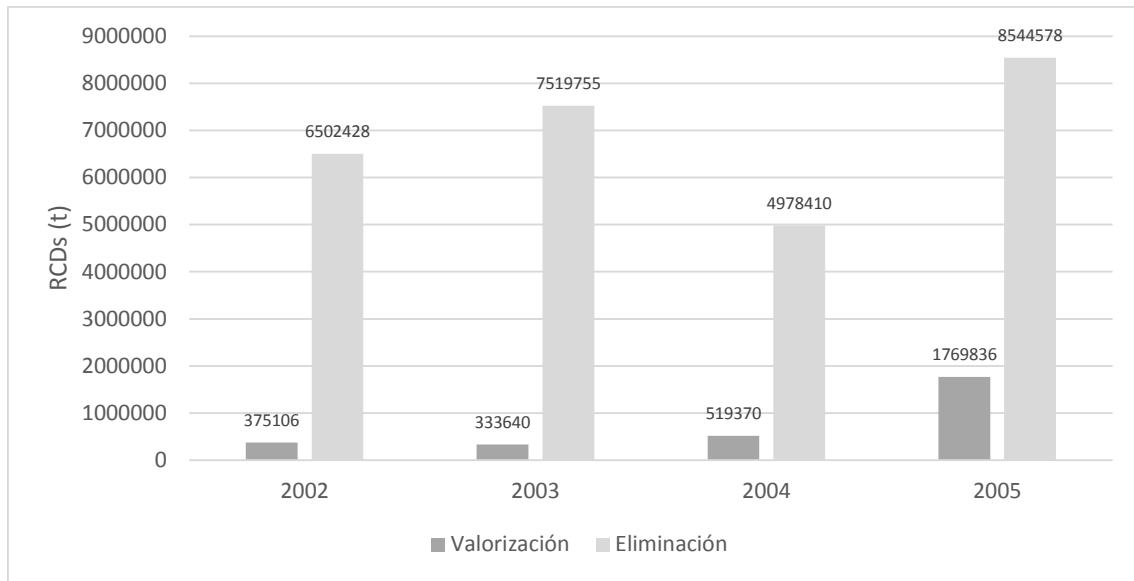


Figura 39. Volumen de RCDs valorizados y eliminados en t de 2002 a 2005. Modificación: (CEDEX, 2010).

Durante los años 2010 y 2011 aumenta la valorización y el uso de los RCDs en operaciones de relleno respecto al año 2009 como se muestra en la Tabla 63 (MAGRAMA, 2013a).

Tabla 63. Cantidad de RCDs generados en t, destinados a operaciones de relleno, valorizados de forma diferente a operaciones de relleno, incinerados y vertidos. Fuente: (MAGRAMA, 2013a)

Año	RCDs generados (t)	Valorización (t)	Operaciones de relleno (t)	Incineración (t)	Vertido (t)
2010	11763266	5073723	2673002	1306	4015235
2011	9329132	3859854	273280	4992	5191006

7.4.2 RCDs en Castilla y León

En el año 2005 el MAGRAMA estima una producción de 1895977 t/año de RCDs para la población de Castilla y León, que en dicho año era de 2510849 (BOE, 2009b).

Posteriormente, un estudio de la Asociación Española de Gestores de Residuos de Construcción y Demolición (GERD) a partir de los datos del INE del año 2010 determina que cada persona genera 0,5 t de RCD al año y calcula la producción por habitante y año para cada provincia castellano leonesa, estos datos se recoge en la Tabla 64.

Tabla 64. RCDs por habitante y año en t/año en función de la población para cada provincia y RCDs gestionados. Fuente: (GERD, 2012).

Provincia	Población en 2010	Residuos por habitante (0,5 t/año)	RCDs gestionados
Ávila	171896	85,948	6,000
Burgos	374826	187,413	143,697
León	499284	249,642	-
Palencia	172510	86,255	9460



Tabla 66 (Cont.). RCDs por habitante y año en t/año en función de la población para cada provincia y RCDs gestionados. Fuente: (GERD, 2012).

Provincia	Población en 2010	Residuos por habitante (0,5 t/año)	RCDs gestionados
Salamanca	353619	176,810	40200
Segovia	164268	82,134	65320
Soria	95258	47,629	-
Valladolid	533640	266,820	43967
Zamora	194214	97,107	15230
Castilla y León	2559515	1279,758	323874

Se observa que la producción de RCDs disminuye respecto al año 2009.

7.4.3 Tipos de plantas para la gestión de los RCDs

La Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015, define los siguientes tipos de plantas para la gestión de los RCDs:

- **Plantas de transferencia:** Instalaciones cuyo objetivo es el depósito temporal de RCDs que deben ser tratados o eliminados en instalaciones localizadas a grandes distancias. En estas instalaciones se pueden clasificar los residuos y llevar a cabo triajes.
- **Plantas de tratamiento:** Tienen como objetivo seleccionar, clasificar y valorizar los diferentes materiales que forman los RCDs, con el fin de obtener productos finales aptos para su utilización directa o residuos cuyo destino es otro tratamiento posterior de valorización o reciclado. Estas plantas pueden ser fijas o móviles.
 - Plantas de tratamiento fijas: Instalaciones ubicadas en un emplazamiento cerrado cuya maquinaria de reciclaje es fija y no opera fuera de dicho emplazamiento. Entra la maquinaria se incluyen machacadoras, cribas y dispositivos de transporte y algunas plantas pueden disponer de electroimanes para separar el acero y equipos para la eliminación de contaminantes.
 - Plantas de tratamiento móviles: Formadas por maquinaria y equipos de reciclaje móviles que se desplazan a las obras o a los centros de valorización o eliminación.



- **Vertederos controlados:** Instalaciones para el depósito definitivo de RCD que deben cumplir los requisitos del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Las plantas se pueden clasificar en (CEDEX, 2010):

- **Plantas de primera generación:** No tienen mecanismos para la eliminación de contaminantes, excepto del acero.
- **Plantas de segunda generación:** Cuentan con electroimanes para separar el acero añado, sistemas mecánicos o manuales de eliminación de contaminantes previamente al machaqueo y elementos de limpieza y clasificación del producto machacado.
- **Plantas de tercera generación:** Tienen como objetivo reciclar los materiales secundarios considerados como contaminantes de los áridos generados.

7.4.4 Plantas para la gestión de los RCDs en Castilla y León

En el año 2012 se registraron 43 plantas de tratamiento de RCDs en Castilla y León (JCyL, 2012).

La aplicación de Búsqueda de Gestores de RCDs no peligrosos de la Junta de Castilla y León en el año 2015 facilita las empresas castellano leonesas con permiso para la valorización de RCDs. En la Tabla 65 se recogen las empresas que pueden intervenir en el reciclaje o valorización de RCDs como papel, cartón, metal, madera, vidrio, plásticos, material electrónico, material hospitalario, residuos agrícolas, ganaderos y forestales entre otros. En dicho listado aparecen empresas de revalorización de residuos de diversa índole como siderurgias o empresas de fabricación y venta de productos para el jardín. En todo caso, en la Tabla 66 se recogen las empresas dedicadas a la revalorización de RCDs como hormigón, ladrillos, tierra, rocas, etc.

Tabla 65. Dirección y teléfono de las empresas de Castilla y León con certificado para valorar de RCDs del tipo plástico, vidrio, papel y cartón, metal, madera y elementos electrónicos. Fuente: (JCyL, 2015).

Provincia	Municipio	Dirección	Teléfono
Ávila	Ávila	Ctra. Burgohondo km 3,4	920 256 401
Ávila	Cebreros	Cno. Matadero Nuevo, 1	696 061 842
Burgos	Aranda de Duero	Carretera Palencia km 4,200	947 504 600
Burgos	Aranda de Duero	Polígono 31 parcelas 610 y 611	947 511 150
Burgos	Burgos	C/ Camino Carcedo s/n	609 833 778
Burgos	Burgos	C/ Condado de Treviño, 17	-
Burgos	Burgos	C/ Condado de Treviño, 19 P.I.	947 298 687
Burgos	Burgos	C/ Condado de Treviño, 32 P.I.	947 298 476



Tabla 66 (Cont.). Dirección y teléfono de las empresas de Castilla y León con certificado para valorar de RCDs del tipo plástico, vidrio, papel y cartón, metal, madera y elementos electrónicos. Fuente: (JCyL, 2015).

Provincia	Municipio	Dirección	Teléfono
Burgos	Burgos	C/ López Bravo, 42	947 298 476
Burgos	Burgos	C/ Merindad de Sotoscueva, 3	947 241 324
Burgos	Burgos	Paraje Cuesta de Burgos	947 256 595
Burgos	Burgos	Parcela 300 A	-
Burgos	Burgos	Polígono paraje las cristales, parcelas 102, 105, 117, 121, 125 y 129	947 502 216
Burgos	Carñajimeno	Parcelas 24,3,4,5,6,7,8,9.10 y 11	947 484 983
Burgos	Medina de Pomar	Barriada, parcela 5096, polígono 507	947 191 228
Burgos	Miranda de Ebro	C/ Guinicio, 54	968 307 025
Burgos	Miranda de Ebro	Ctra. Ayuelas parcela 2 polígono 7	947 323 259
Burgos	Miranda de Ebro	Con. Carrancha, 7	947 310 461
Burgos	Quintanar de la Sierra	Ctra. Salas - Quintanar de la sierra	947 484 900
Burgos	Villagonzalo Pedernales	C/ Aluminio, 8	947 257 014
Burgos	Villariezo	C/ Río Arlanzón, 52 parcela 47	608 480 415
León	Chozas de Abajo	Ctra. La Bañeza km 7,5, parcela 7	-
León	La Bañeza	C/ Don Pedro el Oculista s/n	921 101 013
León	La Bañeza	Parcela 25 - 28	987 655 696
León	La Robla	C/ Pelosas	987 572 276
León	La Robla	Parcelas B4, L4, L5 Y L6	987 570 313
León	Onzonilla	Ctra.C-622, km 6. Parcelas 8-9-10 y 16	606 767 909
León	Ponferrada	Polígono 105 Parcela 141	987 420 184
León	Santas Martas	Polígono 624 parcela 10029	-
León	Toral de los Vados	Avda. Santalla de Oscos, 176	987 545 100
León	Villadangos del Páramo	Pol. Villadangos del páramo, parcela 106	987 391 436
Salamanca	Carbajosa de la Sagrada	C/ Doctor Fleming, 26	-
Salamanca	Carbajosa de la Sagrada	Parcela 9902, Pol. 501 Ctra. de Alba s/n	923 211 086
Salamanca	Ciudad Rodrigo	Parcela 20 polígono 3	923 461 194
Salamanca	Guadramiro	Polígono 506	-
Salamanca	Guijuelo	Parcela 5020 polígono 1	947 141 547
Salamanca	Moríñigo	Polígono 501, parcela 270	923 100 157
Salamanca	Peñaranda de Bracamonte	C/ Bataneros parcelas 5 - 18	923 542 076
Salamanca	Salamanca	C/ Ferroviarios, 40	-
Salamanca	Sorihuela	Parcela 368, polígono 6	-
Salamanca	Villares de la Reina	C/ Ruiseñores, 62 - 86	923 160 289
Segovia	Bernardos	Parcela 5121, Polígono 1	921 566 047
Segovia	Cantalejo	Ctra. 603 Segovia-Aranda de Duero 51	921 520 327
Segovia	El Espinar	Polígono 13, parcela 22	-
Segovia	La Lastrilla	Ctra. Soria, 7	921 101 013
Soria	Golmayo	Ctra. Burgos km 351	975 222 012
Soria	Golmayo	Polígono Pajarillas, 51	-
Soria	Los rábanos	Parcela	975 281 308
Soria	Ólvega	Parcela 321 - 322 polígono 5	976 192 540
Soria	Soria	Ctra. Sagunto - Burgos km 352	975 233 288
Palencia	Aguilar de Campoo	Parcela 8	-
Palencia	Alar del Rey	Ctra. Palencia – Santander km 89,9	979 133 168
Palencia	Osorno La Mayor	Parcela 10042 polígono 5	979 107 168
Palencia	Palencia	C/ Andalucía 3	979 722 335
Palencia	Villamediana	Parcela 5007, 3002, 40052 y 50052	979 817 345
Palencia	Villamediana	Parcela 40052	-
Palencia	Villamuriel de Cerrato	C/ Bélgica Nave 10	979 770 399



Tabla 66 (Cont.). Dirección y teléfono de las empresas de Castilla y León con certificado para valorar de RCDs del tipo plástico, vidrio, papel y cartón, metal, madera y elementos electrónicos. Fuente: (JCyL, 2015).

Provincia	Municipio	Dirección	Teléfono
Burgos	Burgos	C/ López Bravo, 42	947 298 476
Palencia	Villamuriel de Cerrato	Ctra. N - 611, 17b	609 917 510
Valladolid	Aldeamayor de S. Martín	C/ Endrino, 96	-
Valladolid	La Cistérniga	C/ Los Almendros parcela 21c	983 401 073
Valladolid	Matapozuelos	Polígono 5 parcela 595	983 832 612
Valladolid	Medina del Campo	Ctra. C 610 polígono 2 parcelas 107 1 y 2	983 800 732
Valladolid	Pedrajas de San Esteban	Travesía España, 18	-
Valladolid	Portillo	Parcela 34 polígono 4	-
Valladolid	Santovenia de Pisuerga	Ctra. Cabezón km 8,2	606 355 368
Valladolid	Santovenia de Pisuerga	Parcelas 64 y 62	983 480 898
Valladolid	Valladolid	Avd. Santander km 3,3	983 251 254
Valladolid	Valladolid	Avd. Santander km 141	983 267 609
Valladolid	Valladolid	C/ Acero 13 y 14	983 296 266
Valladolid	Valladolid	C/ Cobalto, 14	983 544 428
Valladolid	Valladolid	C/ Cobalto, 33	-
Valladolid	Valladolid	C/ Etileno, 46	983 378 286
Valladolid	Valladolid	C/ Parque Picos de Europa, 19	619 723 991
Valladolid	Valladolid	C/ Tamarisco, 21	983 392 544
Valladolid	Valladolid	Ctra. Burgos - Portugal km 119	983 420 600
Valladolid	Valladolid	Ctra. de Cabezón s/n	983 250 600
Valladolid	Valladolid	Ctra. de Fuensaldaña km. 2	983 340 011
Valladolid	Velascálvaro	Crta. Medina del Campo–Velascálvaro 8	983 034 906
Valladolid	Valladolid	Con. Valdezoño s/n	983 392 544
Zamora	Benavente	C/ Garcilaso de la Vega, parcela 3.2	-
Zamora	Cernadilla	Polígono 501 parcelas 478 y 479	-
Zamora	Coreses	Parcela 1074, polígono 1	980 695 674
Zamora	Moraleja del Vino	Parcela 740 y 741 polígono 2	-
Zamora	Zamora	Ctra. Cañizal s/n	980 531 668
Zamora	Zamora	Parcelas 2 a 9	-

Tabla 66. Dirección y teléfono de las empresas de Castilla y León. Dedicadas a la valorización de RCDs del tipo ladrillo, tejas y materiales cerámicos, hormigón, tierra y piedras y la mezcla de los mismos. Fuente: (JCyL, 2015).

Provincia	Municipio	Dirección	Teléfono
Ávila	Solosancho	Pol. 1, Parc. 77. Paraje Los Yeros	920 102 020
Burgos	Miranda de Ebro	Ctra. de Suzana, km 6	947 566 001
Burgos	Burgos	Carretera Madrid – Irún km 230	947 405 010
Burgos	Valle de Mena	Barrio de Sopeñano de mena s/n	947 141 547
León	La Bañeza	Parcelas 93, 94 y 96 polígono 6	987 644 091
León	León	Parcela 827, paraje “El Soto”	987 263 981
León	Ponferrada	Polígono 12, P.I. La Llanada	987 907 004
León	Villaturiel	C/ Real, 1 - 3	-
Palencia	Calzada de los Molinos	Nacional 120 Parcela 45 Pol. 3	979 166 271
Palencia	Dueñas	Polígono 5, parcela 74	979 777 777
Palencia	Herrera de Pisuerga	Parcela 14 - 16	979 130 088
Palencia	Husillos	Parcela 21 Polígono 6, Car. Husillos	979 060 543
Palencia	Villalba de Guargo	Parcela 5001 polígono 504	-
Salamanca	Calvarrasa de Abajo	Parcela 3006 polígono 501	923 281 979
Salamanca	Castellanos de Villiquera	Parcela 700	649 498 903
Salamanca	Machacón	Parcela 577	-

**Tabla 68 (Cont.).** Dirección y teléfono de las empresas de Castilla y León. Dedicadas a la valorización de RCDs del tipo ladrillo, tejas y materiales cerámicos, hormigón, tierra y piedras y la mezcla de los mismos. Fuente: (JCyL, 2015).

Provincia	Municipio	Dirección	Teléfono
Salamanca	Sorihuela	Ctra. N – 630 km 400. Polígono 2 parcelas 304 y 307	923 402 918
Segovia	El Espinar	Crta. N – 603 km 67.200	921 188 096
Segovia	Fresno de Cantespino	Parcela 5072 del polígono 2	921 553 175
Segovia	Nava de la Asunción	Polígono 4, parcela 5324	-
Segovia	La Madrona	Parcela 12 Polígono 6	921 101 013
Segovia	Los Huertos	Ctra. CL – 605 km 8,750	921 440 990
Soria	Almazán	Cno. Matute s/n, parcela 10278	-
Soria	Golmayo	Parcela 559	975 281 013
Valladolid	La Cistérniga	Carretera de Segovia km 8,3	983 305 222
Valladolid	Megeces	Ctra. Alcazarén – Megeces km 8	983 607 556
Valladolid	San Martín de Valdení	P.I. S. Martín de Valvení, Pol.2, Parc. 17	983 032 961
Valladolid	Valladolid	Avd. Santander km 3	983 250 946
Zamora	Espadañedo	Parcela 702 polígono 26	696 468 449
Zamora	Fresno de la Ribera	Carretera Nacional 122 km 443,5	980 557 096
Zamora	Fresno de la Ribera	Ctra. Matilla La Seca km 2,9	980 059 010
Zamora	Fuentesauco	Parcela 869 polígono 1	
Zamora	San Cristóbal de Entreviñas	Polígono 501 Parcela 1167	980 644 004
Zamora	Toro	Polígono 5 parcelas 1412 y 1413 y polígono 9 parcela 70	980 692 381

En la Figura 40 se localizan las plantas de valorización de RCDs de Castilla y León recogidas en la Tabla 66. La situación de Cuéllar se representa en color negro.



Figura 40. Plantas de valorización de RCDs de Castilla y León facilitadas por la Junta de Castilla y León (JCyL) para el año 2015. La situación de Cuéllar se representa en negro.

7.4.5 Tarifas de gestión de RCDs

A continuación se determinan los precios publicados por diferentes plantas de gestión de RCDs:

- **Salamanca (Ctra. de Florida de Liébana, parcela La Salud)** (Ayto. Salamanca, 2015): IVA incluido
 - RCDs limpios: $8,38 \text{ €} \cdot \text{m}^{-3}$
 - RCDs sucios: $18,86 \text{ €} \cdot \text{m}^{-3}$
 - RCDs muy sucios: $32,69 \text{ €} \cdot \text{m}^{-3}$
- **Salamanca (Calvarrasa de Abajo)** (NOVAPROSA, 2011): IVA incluido
 - Hormigón limpio (Código LER: 17 01 01): $14,00 \text{ €} \cdot \text{m}^{-3}$
 - Ladrillo limpio (Código LER: 17 01 02): $14,00 \text{ €} \cdot \text{m}^{-3}$
 - Tejas y materiales cerámicos limpios (Código LER: 17 01 03): $14,00 \text{ €} \cdot \text{m}^{-3}$



- Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (Código LER: 17 03 02):
14,00 € · m⁻³
- Mezclas de hormigón, ladrillos y metales (Código LER: 17 01 07): 14,00 € · m⁻³ y
14,00 € · t⁻¹
- RCDs mezclados (Código LER: 17 09 04): 23,50 €/m³ y 19,00 € · t⁻¹
- RCDs mezclados y madera (Código LER: 17 09 04): 35,00 € · m⁻³ y 12,00 € · t⁻¹
- RCDs mezclados y vidrio (Código LER: 17 09 04): 60,00 € · m⁻³
- RCDs mezclados y madera con densidad < 500 kg · m⁻³ (Código LER: 17 09 04):
110,00 € · m⁻³ y 24,00 € · t⁻¹

- **Palencia (Villalba de Guardo, Polígono 504 Parcela 5001) (JOGATRAC, 2013):**
IVA incluido
 - Hormigón limpio: 7,60 € · t⁻¹
 - RCDs limpios: 9,10 € · t⁻¹
 - RCDs mixtos: 14,10 € · t⁻¹
 - RCDs sucios: 19,80 € · t⁻¹
 - RCD muy sucio: 99 € · t⁻¹
 - Cartón RCD: 9,9 € · t⁻¹
 - Madera RCD: 9,9 € · t⁻¹

- **Zamora (Toro, Polígono 5 parcelas 1412 y 1413 y polígono 9 parcela 70)**
(Estejosan, 2015): IVA incluido
 - Hormigón limpio con dimensiones inferiores a 40 cm (Código LER: 17 01 01):
3,90 € · t⁻¹
 - Hormigón inerte con acero o con dimensiones superiores a 40 cm (Código LER:
17 01 01 y 17 09 04): 6,80 € · t⁻¹
 - RCDs limpios (Código LER: 17 01 07): 6,05 € · t⁻¹
 - RCDs sucios primer grado (Código LER: 17 09 04): 10,50 € · t⁻¹
 - RCDs sucios segundo grado (Código LER: 17 09 04): 20,40 € · t⁻¹
 - RCDs inertes con vidrio, madera, PVC, etc. (Código LER: 17 09 04): 27,70 € · t⁻¹
 - Residuos exclusivamente metálicos (Código LER: 17 04 07): 7,15 € · t⁻¹



- Residuos exclusivamente de yeso y escayolas (Código LER: 17 08 02): $330 \text{ €} \cdot \text{t}^{-1}$
- Residuos exclusivamente madera (Código LER: 17 02 01): $55 \text{ €} \cdot \text{t}^{-1}$
- Residuos exclusivamente plástico, PVC, polietileno, etc. (Código LER: 17 02 03): $66,00 \text{ €} \cdot \text{t}^{-1}$
- Residuos de la construcción muy mezclados (Código LER: 17 09 04): $88,50 \text{ €} \cdot \text{t}^{-1}$
- Residuos de la construcción con categoría rechazo (Código LER: 17 09 04): $330 \text{ €} \cdot \text{t}^{-1}$

Se considera:

RCDs limpio: Hormigón, piedras, ladrillos y tejas libres de madera o cualquier otro material no pétreo.

RCDs mixto: Material pétreo con menos de un 5% de material no pétreo.

RCDs sucios: Materiales pétreos mezclados con otros materiales de construcción como plásticos, madera, metal, hierro, cartón, etc. siempre que no se consideren residuos peligrosos.

RCDs muy sucios: Material con más de un 70% de material no reciclable.

Hormigón, tejas, ladrillos y material cerámico limpio: Residuos que se reciben de forma individual sin hierro ni otro tipo de residuo.

7.4.6 Tarifas de productos valorizados en plantas RCDs

- **Zamora (Toro, Polígono 5 parcelas 1412 y 1413 y polígono 9 parcela 70)** (Estejosan, 2015): IVA incluido
 - Árido fino del machaqueo 0 – 8 mm: $1,90 \text{ €} \cdot \text{t}^{-1}$
 - Árido 30 – 70 de composición mixta: $3,00 \text{ €} \cdot \text{t}^{-1}$
 - Árido 8 – 20 de composición mixta: $4,70 \text{ €} \cdot \text{t}^{-1}$
 - Hormigón machacado 8 – 20: $6,90 \text{ €} \cdot \text{t}^{-1}$
 - Hormigón machacado 20 – 70: $5,80 \text{ €} \cdot \text{t}^{-1}$



8 PROPIEDAD DEL TERRENO

En la Tabla 67 se recogen las referencias catastrales de las parcelas implicadas en el proyecto y su titularidad, en el Plano 3 se amplía esta información y su localización.

Tabla 67. Referencia catastral y titularidad de las parcelas implicadas en el proyecto.

Referencia catastral	Titularidad
40072A021000280000BO	Ayuntamiento de Cuéllar
40072A021000620000BM	Ayuntamiento de Cuéllar (masa común)
40072A021100280000BM	Ayuntamiento de Cuéllar (masa común)
40072A021050090000BO	Ayuntamiento de Cuéllar
40072A019050710000BW	Ayuntamiento de Cuéllar
40072A02105010000BF	Particular
40072A021050110000BM	Particular
40072A021050120000BO	Particular
40072A021050130000BK	Particular
40072A021050140000BR	Particular
40072A021050070000BQ	Particular
40072A021050030000BQ	Particular



ANEJO III. ANEJO AL EPÍGRAFE 6.1. INGENIERÍA DE LAS OBRAS



ÍNDICE

1	DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES	1
2	SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUAS DE LA OFICINA.....	3
2.1	Suministro de agua	3
2.2	Evacuación de aguas	4
2.2.1	Pérdidas de carga de las tuberías.....	5
3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	10
3.1.1	Potencia necesaria	10
3.1.2	Elementos de la instalación.....	12
4	CALCULO DEL VOLUMEN ACTUAL DE RESIDUOS INERTES.....	18
5	VOLUMEN DE RESIDUOS A VALORIZABLES DURANTE LA FASE 1	50
6	VOLUMEN DE RESIDUOS A VALORIZABLES DURANTE LA FASE 2	82
7	VOLUMEN DEL VASO.....	84
7.1	VOLUMEN ÚTIL DEL VASO	94
7.2	VOLUMEN SUPERFICIAL DEL VASO.....	95
7.3	VOLUMEN DISPONIBLE DEL VASO TRAS LA RESTAURACIÓN	101
8	POZO DE LIXIVIADOS	102
9	CUNETAS.....	102
9.1	Cuneta oeste	107
9.2	Cuneta norte	120
9.3	Cuneta este	122
9.4	Cuneta sur.....	124
9.5	Evacuación del agua recogida.....	125
9.6	ARQUETAS.....	127
10	REVEGETACIÓN.....	127



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ortofotografía 1977–1983.....	18
Figura 2. Ortofotografía año 2000.....	18
Figura 3. Ortofotografía año 2002.....	18
Figura 4. Ortofotografía 2004.....	18
Figura 5. Ortofotografía 2008.....	18
Figura 6. Ortofotografía 2014.....	18
Figura 7. Cuencas que afectan a las cunetas oeste, este y sur.	107
Figura 8. Calculo de la mitad del espejo de agua por trigonometría. Sin escala.	117
Figura 9. Diseño del talud oeste. Sin escala.	117
Figura 10. Pieza prefabricada de hormigón de sección trapezoidal	117
Figura 11. Dimensiones de una sección trapezoidal.	118



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación unificada de suelos del Unified Soil Classification System (USCS) y características principales.	2
Tabla 2. Características técnicas del depósito de agua.	3
Tabla 3. Caudales instantáneos mínimos de agua fría los elementos del aseo.	3
Tabla 4. Caudales instantáneos de diseño de agua fría del baño del aseo.	3
Tabla 5. Velocidad de cálculo en m/s en función del material de las tuberías.	4
Tabla 6. Características técnicas de la bomba de impulsión.	4
Tabla 7. Características técnicas de la fosa séptica.	5
Tabla 8. Rugosidad absoluta en mm de diferentes materiales en función de su estado de conservación.	6
Tabla 9. Densidad en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$, viscosidad dinámica en $\cdot 10^{-5} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ y viscosidad cinemática en $\cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ del agua en función de su temperatura en $^{\circ}\text{C}$	7
Tabla 10. Potencia activa en W de cada elemento que forma parte de la instalación eléctrica de la planta.	11
Tabla 11. Factor de corrección F, para temperatura del terreno distinta a 25°C	12
Tabla 12. Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de $1 \text{ K}\cdot\text{m}/\text{W}$	12
Tabla 13. Factor de corrección para agrupaciones de cables trifásicos o ternas de cables unipolares.	13
Tabla 14. Factores de corrección para diferentes profundidades de instalación.	13
Tabla 15. Intensidad máxima admisible de los cables en amperios, para cables con conductores de cobre en instalaciones enterradas (servicio permanente).	13
Tabla 16. Características de los elementos de la instalación necesarias para el cálculo de las secciones de las derivaciones individuales.	16
Tabla 17. Secciones en mm^2 y caída de tensión de los elementos del sistema.	17



Tabla 18. Secciones en mm² y caída de tensión de los elementos cuya sección de cálculo es insuficiente..... 17

Tabla 19. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 0 + 000 del terreno actual y natural. 20

Tabla 20. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 1 + 010 del terreno actual y natural. 21

Tabla 21. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 2 + 020 del terreno actual y natural. 22

Tabla 22. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 3 + 030 del terreno actual y natural. 23

Tabla 23. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 4 + 040 del terreno actual y natural. 24

Tabla 24. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 5 + 050 del terreno actual y natural. 25

Tabla 25. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 6 + 060 del terreno actual y natural. 26

Tabla 26. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 7 + 070 del terreno actual y natural. 28

Tabla 27. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 8 + 080 del terreno actual y natural. 29

Tabla 28. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 9 + 090 del terreno actual y natural. 30

Tabla 29. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 10 + 100 del terreno actual y natural. 32

Tabla 30. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 11 + 110 del terreno actual y natural. 33

Tabla 31. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 12 + 120 del terreno actual y natural. 35

Tabla 32. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 13 + 130 del terreno actual y natural. 36

Tabla 33. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 14 + 140 del terreno actual y natural. 38

Tabla 34. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 15 + 150 del terreno actual y natural. 39



Tabla 35. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 16 + 160 del terreno actual y natural.	40
Tabla 36. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 17 + 170 del terreno actual y natural.	42
Tabla 37. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 18 + 180 del terreno actual y natural.	43
Tabla 38. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 19 + 190 del terreno actual y natural.	44
Tabla 39. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 20 + 200 del terreno actual y natural.	46
Tabla 40. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 21 + 210 del terreno actual y natural.	47
Tabla 41. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 22 + 220 del terreno actual y natural.	48
Tabla 42. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 23 + 230 del terreno actual y natural.	49
Tabla 43. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 24 + 237,8 del terreno actual y natural.	49
Tabla 44. Superficie en m ² de cada perfil transversal (PK), distancia entre perfiles transversales consecutivos en m y volumen entre perfiles transversales consecutivos en m ³	50
Tabla 45. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 0 + 000 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	51
Tabla 46. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 1 + 010 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	51
Tabla 47. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 2 + 020 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	52
Tabla 48. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 3 + 030 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	53



Tabla 49. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 4 + 040 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	55
Tabla 50. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 5 + 050 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	56
Tabla 51. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 6 + 060 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	57
Tabla 52. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 7 + 070 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	59
Tabla 53. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 8 + 080 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	60
Tabla 54. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 9 + 090 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	61
Tabla 55. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 10 + 100 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	63
Tabla 56. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 11 + 110 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	64
Tabla 57. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 12 + 120 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	66
Tabla 58. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 13 + 130 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	67
Tabla 59. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 14 + 140 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	69
Tabla 60. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 15 + 150 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	70
Tabla 61. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 16 + 160 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	71
Tabla 62. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 17 + 170 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	73
Tabla 63. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 18 + 180 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	74



Tabla 64. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 19 + 190 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	75
Tabla 65. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 20 + 200 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	77
Tabla 66. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 21 + 210 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	78
Tabla 67. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 22 + 220 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	79
Tabla 68. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 23 + 230 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	80
Tabla 69. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 24 + 237,8 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.	81
Tabla 70. Superficie en m ² de cada perfil transversal (PK), distancia entre perfiles transversales consecutivos en m y volumen entre perfiles transversales consecutivos en m ³ para el cálculo del volumen de residuos a valorizar durante la Fase 1.	81
Tabla 71. Porcentaje de representación de cada tipo de residuos englobado dentro de los RCDs del vertedero y cálculo en m ³ de los mismos en la Fase 1.	82
Tabla 72. Superficie en m ² de cada perfil transversal (PK), distancia entre perfiles transversales consecutivos en m y volumen entre perfiles transversales consecutivos en m ³ para el cálculo del volumen de residuos a valorizar durante la Fase 2.	83
Tabla 73. Porcentaje de representación de cada tipo de residuos englobado dentro de los RCDs del vertedero y cálculo en m ³ de los mismos en la Fase 2.	84
Tabla 74. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 0 + 000 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.	84
Tabla 75. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 1 + 010 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.	85
Tabla 76. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 2 + 020 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.	86
Tabla 77. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 3 + 030 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.	87



Tabla 78. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 4 + 040 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.	87
Tabla 79. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 5 + 050 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.	88
Tabla 80. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 6 + 060 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.	89
Tabla 81. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 7 + 070 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.	90
Tabla 82. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 8 + 080 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.	90
Tabla 83. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 9 + 090 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.	91
Tabla 84. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 10 + 100 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.	91
Tabla 85. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 11 + 110 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.	91
Tabla 86. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 12 + 120 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.	92
Tabla 87. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 13 + 130 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.	92
Tabla 88. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 14 + 140 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.	92
Tabla 89. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 15 + 150 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.	93
Tabla 90. Superficie en m ² de cada perfil transversal (PK), distancia entre perfiles transversales consecutivos en m y volumen entre perfiles transversales consecutivos en m ³ para el cálculo del volumen de las tierras del vaso.	93
Tabla 91. Superficie total y superficie ocupada por la impermeabilización en m ² de cada perfil transversal (PK) y volumen útil entre perfiles transversales consecutivos en m ³ para el cálculo de la capacidad útil del vaso.	94



Tabla 92. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 1 + 010 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso. 95

Tabla 93. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 2 + 020 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso. 95

Tabla 94. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 3 + 030 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso. 95

Tabla 95. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 4 + 040 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso. 95

Tabla 96. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 5 + 050 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso. 96

Tabla 97. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 6 + 060 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso. 96

Tabla 98. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 7 + 070 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso. 97

Tabla 99. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 8 + 080 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso. 97

Tabla 100. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 9 + 090 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso. 97

Tabla 101. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 10 + 100 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso. 98

Tabla 102. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 11 + 110 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso. 98

Tabla 103. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 12 + 120 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso. 99

Tabla 104. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 13 + 130 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso. 99

Tabla 105. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 14 + 140 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso. 100

Tabla 106. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 15 + 150 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso. 100



Tabla 107. Superficie en m² de cada perfil transversal superficial (PK), distancia entre perfiles transversales consecutivos en m y volumen entre perfiles transversales consecutivos en m³ para el cálculo de la capacidad de las capas superiores del vaso. 100

Tabla 108. Volumen de residuos inertes en m³ generados durante las diferentes fases del proyecto..... 101

Tabla 109. Determinación del umbral de escorrentía (P₀)..... 104

Tabla 110. Principales características de los tipos de suelos hidrológicos. 106

Tabla 111. Parámetros principales de la cuenca topográfica de la cuneta oeste..... 107

Tabla 112. Pendientes laterales aconsejables para canales dependiendo del material de construcción. 109

Tabla 113. Clasificación unificada de suelos del Unified Soil Classification System (USCS) y características principales..... 110

Tabla 114. Parámetros necesarios para dimensionar el talud oeste. 111

Tabla 115. Velocidades máximas permisibles recomendadas por Fortier y Scobey en (m · s⁻¹). 111

Tabla 116. Coeficientes de rugosidad de Manning. Los valores recomendados para el diseño se destacan. 112

Tabla 117. Valores de corrección para la determinación del coeficiente n de Manning. 115

Tabla 118. Coeficiente de rugosidad k para diferentes materiales en m^{1/3} · s⁻¹. Los valores superiores indican que el elemento se encuentra recién fabricado..... 118

Tabla 119. Parámetros principales de la cuenca topográfica de la cuneta norte..... 120

Tabla 120. Parámetros principales de la cuenca topográfica de la cuneta este..... 122

Tabla 121. Parámetros principales de la cuenca topográfica de la cuneta sur..... 124

Tabla 122. Parámetros principales de la cuenta de evacuación. 126

Tabla 123. Porcentaje de representación, pies por hectárea y número de pies totales de cada especie seleccionada para la restauración ambiental. 128



Tabla 124. Porcentaje de representación, pies por hectárea y número de pies totales de cada especie seleccionada para la restauración ambiental. 129



1 DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES

El escurrimiento de las aguas pluviales de la planta de valorización de RCDs se dirige hacia el límite de la parcela donde se coloca una cuneta triangular con taludes 3:2 y tirante normal de 0,5 m, considerando que el caudal circulante no sobrepasará dicha altura. La longitud total de todas las cunetas es de 604 m.

El espejo de agua (t) se calcula como:

$$\operatorname{Tg}(90^\circ - 56,3^\circ) = \frac{t/2}{0,5 \text{ m}}; \quad t/2 = 0,34 \text{ m}; \quad t = 0,67 \text{ m}$$

El ángulo del talud de la cuneta es:

$$\operatorname{Tg} \Psi = \frac{3}{2} = 1,5; \quad \Psi = 56,3^\circ$$

A partir de este dato se calcula el Factor de Seguridad, que determina si los taludes de la cuneta son estables. En el caso de que $FS < 1$ los taludes son inestables y acaban derrumbándose. El Factor de Seguridad se calcula como:

$$FS = \frac{\operatorname{Tg} \varphi}{\operatorname{Tg} \Psi}$$

Dónde:

- φ : Ángulo de rozamiento interno del material.
- Ψ : Pendiente del talud.

El talud presenta un suelo de arenas limosas y arcillosas, por lo que la Tabla 1 indica que el ángulo de rozamiento interno máximo del material es de 34° .

$$FS = \frac{\operatorname{Tg} 56,3^\circ}{\operatorname{Tg} 33,7^\circ} = 2,25$$

Como el Factor de Seguridad es mayor a la unidad los taludes de la cuenta diseñada son estables.



Tabla 1. Clasificación unificada de suelos del Unified Soil Classification System (USCS) y características principales. A: Arcilla; L: Limo; Ar: Arena; G: Grava; γ : Peso específico aparente húmedo del tipo de suelo y su rango de variación en $t \cdot m^{-3}$; ϕ : Ángulo de rozamiento interno efectivo en grados; C: Cohesión efectiva del suelo saturado en $t \cdot m^{-2}$; Tg ϕ_{max} : Valor máximo de pendiente de laderas naturalmente estables. Modificación de: (Lopez Cadenas, 1994).

Tipo de suelo	Designación geotécnica	Granulometría media				γ ($t \cdot m^{-3}$)	ϕ ($^{\circ}$)	C ($t \cdot m^{-2}$)	Tg ϕ_{max} ($^{\circ}$)
		A	L	Ar	G				
GRAVAS	Gravas limpias bien graduadas	0	2	26	72	2,00±0,25	40 ± 5	0	1
	Gravas limpias mal graduadas	0	2	26	72	1,90±0,30	38 ± 6	0	0,97
	Gravas limosas con pocos finos	2	8	30	60	2,10±0,25	36 ± 4	0	0,84
	Gravas arcillosas con pocos finos	3	9	23	65	2,05±0,20	34 ± 4	0	0,78
	Gravas limosas con muchos finos	4	20	33	43	0,15±0,25	35 ± 5	0	0,84
	Gravas limosas y arcillosas	6	22	30	42	2,15±0,20	33 ± 3	0,2 ± 0,2	0,73
	Gravas arcillosas con muchos finos	8	23	28	41	2,10±0,20	29 ± 4	0,3 ± 0,3	0,65
	Gravas arcillosas con elementos finos de alta plasticidad	10	23	29	38	1,95±0,20	28 ± 4	0,4 ± 0,4	0,62
ARENAS	Arenas limpias bien graduadas	0	2	76	22	1,95±0,20	38 ± 5	0	0,93
	Arenas limpias mal graduadas	0	2	76	22	1,85±0,25	36 ± 6	0	0,90
	Arenas limosas con pocos finos	2	9	75	14	2,00±0,25	34 ± 3	2,0 ± 0,7	0,75
	Arenas arcillosas con pocos finos	5	7	76	12	1,95±0,20	32 ± 4	1,1 ± 0,6	0,72
	Arenas limosas y arcillosas	9	32	45	14	2,10±0,20	31 ± 3	1,5 ± 0,6	0,67
	Arenas arcillosas con elementos finos de alta plasticidad	12	31	54	3	1,85±0,20	27 ± 3	1,0 ± 1,0	0,58
FINOS	Limos	6	64	29	1	1,90±0,25	33 ± 4	0,9	0,75
	Limos y limos arcillosos	12	58	26	4	2,10±0,15	30 ± 4	1,5 ± 1,0	0,67
	Limos arcillosos	20	61	16	3	2,00±0,15	27 ± 4	2,0 ± 1,0	0,60
	Arcilla	22	59	18	1	1,75±0,15	22 ± 4	2,5 ± 1,0	0,49
	Limos arcillosos con MO	8	70	21	1	1,70±0,15	25 ± 4	1,0 ± 0,5	0,55
	Arcilla con MO	12	70	17	1	1,55±0,15	22 ± 4	1,0 ± 0,5	0,49
	Limos especiales inorgánicos	10	65	25	0	1,55±0,15	24 ± 4	2,0 ± 0,9	0,58

En los cambios de dirección se colocan arquetas de paso abiertas de fábrica, de dimensiones interiores 80 x 75 x 50 cm.



2 SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUAS DE LA OFICINA

2.1 Suministro de agua

El suministro de agua al aseo de la oficina se realiza mediante un depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 1000 L de capacidad, cuyas características se recogen en la Tabla 2.

Tabla 2. Características técnicas del depósito de agua. Fuente: (REMOSA, 2014).

Modelo	CUVE 1000
Volumen (L)	1000
Diámetro (mm)	1150
Altura (mm)	1360
Peso aproximado (kg)	30

En la Tabla 3 se recogen las derivaciones de la instalación, los puntos de suministro y los caudales mínimos. Estos datos son necesarios para el dimensionamiento de la instalación.

Tabla 3. Caudales instantáneos mínimos de agua fría los elementos del aseo. Fuente: (MFOM, 2015)

Derivación	Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm³ · s⁻¹)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm³ · s⁻¹)
Aseo de oficina	Lavabo	0,100	0,065
	Inodoro con cisterna	0,200	-

Para obtener los caudales de diseño (ver Tabla 4) se aplica un coeficiente de mayoración de 1,25 a los caudales mínimos, este incluye el coeficiente de simultaneidad.

Tabla 4. Caudales instantáneos de diseño de agua fría del baño del aseo. Fuente: (MFOM, 2015).

Derivación	Tipo de aparato	Caudal instantáneo de agua fría (dm³ · s⁻¹)	Caudal instantáneo de ACS (dm³ · s⁻¹)
Servicio	Lavabo	0,125	0,078
	Inodoro con cisterna	0,250	-
Caudal instantáneo de ACS total			0,078

Por lo tanto, el caudal de cálculo es de 0,078 dm³ · s⁻¹.

La velocidad de cálculo es de 2,0 m · s⁻¹, es decir, la media de los valores de velocidad para las tuberías termoplásticas y multicapas según el Documento de Salubridad del Código Técnico de Edificación (CTE), (ver Tabla 5).



Tabla 5. Velocidad de cálculo en m/s en función del material de las tuberías. Fuente: (MFOM, 2015).

Material de la tubería	Velocidad de cálculo (m/s)
Tuberías metálicas	0,50 – 2,00
Tuberías termoplásticas y multicapas	0,50 – 3,50

A partir de estos datos se determina la sección mínima de la tubería de derivación como:

$$S = \pi \cdot r^2; \quad r = \sqrt{\frac{S}{\pi}}; \quad r = \sqrt{\frac{39 \text{ mm}^2}{\pi}} = 3,52 \text{ mm}$$

$$Q = v \cdot S; \quad S = \frac{Q}{v}; \quad S = \frac{0,078 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}}{20,0 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}} = 0,0039 \text{ dm}^2$$

El diámetro mínimo debe ser de 3,52 mm, por lo que se selecciona una tubería de polietileno de baja densidad PE40, de 20 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar.

Para impulsar el agua del depósito de 1000 L hasta el aseo se coloca una bomba sumergible a presión tipo 6000/5 automatic o similar dentro del depósito, se acciona y desconecta automáticamente mediante interruptor manométrico con sensor de detección de caudal. Las características técnicas de la bomba se recogen en la Tabla 6.

Tabla 6. Características técnicas de la bomba de impulsión. Fuente: (GARDENA, 2015).

Potencia nominal (CV)	0,7
Capacidad de suministro máxima (L/h)	6000
Máxima presión (bar)	4,5
Máxima profundidad de sumersión (m)	12
Máxima temperatura del líquido (°c)	35
Longitud del cable (m)	15

2.2 Evacuación de aguas

El diámetro mínimo de la tubería de evacuación de aguas grises procedentes del lavabo y de aguas negras procedentes del inodoro debe ser de 100 mm (MFOM, 2015), como el diámetro de la tubería de entrada a la fosa séptica es de 110 mm se selecciona el mismo para la tubería de evacuación.

En la fosa séptica se realiza un tratamiento biológico anaerobio de las aguas residuales asimilables a domésticas. Está formada por dos compartimentos en los que tiene lugar la sedimentación y la digestión por bacterias anaerobias (hidrólisis y mineralización) de la materia orgánica presente en las aguas residuales. Las características técnicas de la fosa séptica se recogen en la Tabla 7.

Tabla 7. Características técnicas de la fosa séptica. Fuente: (REMOSA, 2014).

Modelo	FS4
Volumen (L)	1000
Diámetro (mm)	915
Longitud (mm)	2120
Diámetro de la boca de acceso (mm)	410
Diámetro de las tuberías (mm)	110
Peso aproximado (kg)	30

El agua purificada en la fosa séptica se impulsa con una bomba tipo 6000/5 Atomic (ver Tabla 6) hasta una boca de riego tipo Barcelona en la que se puede acoplar una manguera de 50 mm de diámetro.

2.2.1 Pérdidas de carga de las tuberías

Las pérdidas de carga (h) son la pérdida de presión del agua debido a su rozamiento con paredes de la tubería (hr o pérdida de carga continua) y a los torbellinos que se originan por la variación de velocidad en magnitud, dirección o ambas a la vez en los elementos singulares de la instalación (hs o pérdida de carga localizada). Por lo tanto:

$$\Delta H_{12} = \sum \Delta H_C + \sum \Delta H_S$$

El cálculo de las pérdidas de carga continuas se lleva a cabo en toda la longitud del tramo de tubería. Se calculan de forma unitaria y después se extrapolan a la longitud total.

$$\Delta H_{12}^C = J \cdot \ell_{12}$$

Dónde:

- ℓ_{12} : Longitud de la tubería
- J : Desnivel entre H_2 y ℓ_{12} (mca), se calcula mediante la ecuación de Darcy-Weisbach

$$J = \frac{\lambda}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Dónde:

- D : Diámetro interior de la tubería (m) o diámetro útil
- v : Velocidad (m/s)
- g : Gravedad (9,81 m/s²)
- λ : Factor de fricción o Factor de Darcy, es función de la rugosidad relativa (Re) y del Número de Reynolds (K/D). Se calcula con la fórmula de Swamee & Jain:



$$\lambda = \frac{1,325}{\left[\ln \left(\frac{K}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{(Re)^{0,9}} \right) \right]^2}$$

Dónde:

- k : Rugosidad absoluta

La rugosidad relativa es un parámetro adimensional que se calcula como el cociente entre la rugosidad absoluta (K) entre el diámetro de la tubería (D). En la Tabla 8 se recogen los valores de la rugosidad absoluta para diferentes materiales en función de su estado.

Tabla 8. Rugosidad absoluta en mm de diferentes materiales en función de su estado de conservación. Fuente: (Díez Hernández, 2013).

Material	Estado	Rugosidad absoluta (mm)
Vidrio, cobre, latón, plomo, bronce o aluminio estirados	Hidráulicamente lisos	0 – 0,0015
Polietileno (PE)	Nuevos	0,007 – 0,02
PVC	Nuevos	0,007 – 0,02
Fibro cemento o cemento alisado	Nuevos	0,025 – 0,3
Acero asfaltado	Nuevos	0,015
Acero estirado	Nuevos	0,02 – 0,06
	Nuevos	0,4 – 0,1
Acero soldado	Ligeras incrustaciones	0,15 – 0,4
	Medianas incrustaciones	2 – 4
Acero roblonado	Varios tipos	0,9 – 9
Hierro galvanizado	Nuevos	0,15 – 0,20
	Nuevos	0,25 – 0,5
Hierro fundido	Oxidados	2 – 1,5
	Con muchas incrustaciones	1,5 – 3
Fundición asfaltada	Nuevos	0,10 – 0,12

El número de Reynolds expresa el efecto que tiene la viscosidad del agua sobre su desplazamiento, se calcula como:

$$Re = \frac{v \cdot D}{\vartheta}$$

Dónde:

- v : Velocidad del líquido (m/s)
- D : Diámetro de la tubería (m)
- ϑ : Viscosidad cinemática del líquido (m²/s). Depende de la temperatura de diseño (ver Tabla 9).

**Tabla 9.** Densidad en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$, viscosidad dinámica en $\cdot 10^{-5} \text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ y viscosidad cinemática en $\cdot 10^{-6} \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ del agua en función de su temperatura en °C. Fuente: (Díez Hernández, 2013)

Temperatura (°C)	Densidad ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$)	Viscosidad dinámica ($\cdot 10^{-5} \text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)	Viscosidad cinemática ($\cdot 10^{-6} \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$)
0	999,8	178,7	1,787
2	999,9	167,1	1,671
4	1000	156,2	1,552
6	999,9	146,4	1,464
8	999,8	137,8	1,375
10	999,7	130,5	1,307
12	999,4	122,6	1,227
14	999,2	115,1	1,163
16	998,9	110,4	1,106
18	998,5	105,2	1,053
20	998,2	100,2	1,038
22	997,7	95,5	0,987
24	997,2	91,1	0,914
26	996,6	87,2	0,878
28	996,1	83,4	0,837
30	995,7	79,7	0,801
32	994,9	76,4	0,768
34	994,2	74,1	0,745
36	993,4	70,0	0,705
38	992,8	68,0	0,685
40	992,2	65,3	0,658
45	990,2	59,8	0,604
50	988,0	54,8	0,554
55	985,7	50,5	0,512
60	983,2	46,7	0,475
65	980,5	43,2	0,443
70	977,8	40,4	0,413
75	974,8	37,8	0,388
80	971,8	35,5	0,365
85	968,8	33,4	0,345
90	965,3	31,5	0,325
95	961,8	29,8	0,310
100	958,4	28,2	0,298
150	910,8	18,5	0,205
200	854,6	13,6	0,161
250	788,2	10,9	0,140
300	712,4	8,91	0,132

Las pérdidas de carga singulares se pueden desestimar cuando:

$$\frac{\ell_{ij}}{n_{\text{singularidades}} - 1} \geq 1000 \cdot D$$

Dónde:

- ℓ_{ij} : Longitud de la tubería
- $n_{\text{singularidades}}$: Número de singularidades de la tubería



- D: Diámetro de la tubería

En caso contrario se supone que las pérdidas de carga singulares representan el 1,10% de las pérdidas de carga continuas.

2.2.1.1 Pérdidas de carga del tramo depósito de agua – conexión aseo

Las pérdidas de carga continuas del tramo que une el depósito de agua con el aseo se calculan como:

$$\Delta H_{12}^C = 0,20 \cdot 6,20 \text{ m} = 1,25 \text{ m}$$

$$J = \frac{0,04}{0,02 \text{ m}} \cdot \frac{(2,0 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2} = 0,20$$

$$\lambda = \frac{1,325}{\left[\ln \left(\frac{0,175 \text{ mm}}{3,7 \cdot 20 \text{ mm}} + \frac{5,74}{(36166,37)^{0,9}} \right) \right]^2} = 0,04$$

$$Re = \frac{2,0 \text{ m/s} \cdot 0,02 \text{ m}}{1,106 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}} = 36166,37$$

Dónde:

- $l_{12} = 6,2 \text{ m}$
- $v = 2,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (ver Tabla 5)
- $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
- $\vartheta = 1,106 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ (se supone una temperatura de 16° C, ver Tabla 9)
- $Re = 36166,37$, Régimen turbulento, como es menor a 10^8 se puede utilizar la ecuación de Swamee & Jain.

Se deben calcular pérdidas de carga singulares porque:

$$\frac{6,20 \text{ m}}{2 - 1} \geq 1000 \cdot 0,20 \text{ m}; \quad 6,20 \text{ m} \leq 200 \text{ m}$$

$$\Delta H_S = 1,10\% \cdot 1,25 \text{ m} = 0,01 \text{ m}$$

Por lo tanto:

$$\Delta H_{12} = 1,25 \text{ m} + 0,01 \text{ m} = 1,26 \text{ m}$$



A partir de las pérdidas de carga se determina si la potencia del modelo de bomba sumergible seleccionada es suficiente.

$$P = Q \cdot \gamma \cdot H$$

Dónde:

- P: Potencia de la bomba ($\text{kp} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$), los 0,7 CV de la bomba equivalen a $52,5 \text{ kp} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$, ya que $1 \text{ CV} = 75 \text{ kp} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- Q: Caudal ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)
- H: Sumatorio de la cota de la bomba y las pérdidas de carga (m)

$$H = 1,32 \text{ m} + 1,26 \text{ m} = 2,58 \text{ m}$$

- $\gamma = 1000 \text{ kp} \cdot \text{m}^{-3}$

$$Q = \frac{P}{\gamma \cdot H} = \frac{52,5 \text{ kp} \cdot \text{m}/\text{s}}{1000 \text{ kp}/\text{m}^3 \cdot 2,58 \text{ m}} = 0,02 \text{ m}^3/\text{s}$$

Como el caudal necesario del aseo es de $0,078 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, la potencia de diseño de la bomba es suficiente para la instalación.

2.2.1.2 Pérdidas de carga del tramo aguas depuradas en la fosa – boca de riego

Las pérdidas de carga continuas del tramo que une la fosa séptica con la boca de riego calculan como:

$$\Delta H_{12}^C = 0,20 \cdot 1,30 \text{ m} = 0,26 \text{ m}$$

$$J = \frac{0,04}{0,02 \text{ m}} \cdot \frac{(2,0 \text{ m}/\text{s})^2}{2 \cdot 9,8 \text{ m}/\text{s}^2} = 0,20$$

$$\lambda = \frac{1,325}{\left[\ln \left(\frac{0,175 \text{ mm}}{3,7 \cdot 20 \text{ mm}} + \frac{5,74}{(36166,37)^{0,9}} \right) \right]^2} = 0,04$$

$$\text{Re} = \frac{2,0 \text{ m}/\text{s} \cdot 0,02 \text{ m}}{1,106 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}} = 36166,37$$

Dónde:

- $l_{12} = 1,30 \text{ m}$
- $v = 2,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$



- $\vartheta = 1,106 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ (se supone una temperatura de 16° C , ver Tabla 9)
- $Re = 36166,37$, Régimen turbulento, como es menor a 10^8 se puede utilizar la ecuación de Swamee & Jain.

Se deben calcular pérdidas de carga singulares porque:

$$\frac{0,26}{2-1} \geq 1000 \cdot 0,20 \text{ m}; \quad 0,26 \text{ m} \leq 200 \text{ m}$$

$$\Delta H_S = 1,10\% \cdot 0,26 \text{ m} = 0,003 \text{ m}$$

Por lo tanto:

$$\Delta H_{12} = 0,26 \text{ m} + 0,003 \text{ m} = 0,26 \text{ m}$$

El caudal disponible en la boca de riego es:

$$P = Q \cdot \gamma \cdot H$$

Dónde:

- P: Potencia de la bomba ($\text{kp} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$), los 0,7 CV de la bomba equivalen a $52,5 \text{ kp} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$, ya que $1 \text{ CV} = 75 \text{ kp} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- Q: Caudal ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)
- H: Sumatorio de la cota de la bomba y las pérdidas de carga (m)

$$H = 0,92 \text{ m} + 0,26 \text{ m} = 1,18 \text{ m}$$

- $\gamma = 1000 \text{ kp} \cdot \text{m}^{-3}$

$$Q = \frac{P}{\gamma \cdot H} = \frac{52,5 \text{ kp} \cdot \text{m}/\text{s}}{1000 \text{ kp}/\text{m}^3 \cdot 1,18 \text{ m}} = 0,04 \text{ m}^3/\text{s}$$

El caudal disponible en la boca de riego es de $0,04 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ con una potencia de 0,7 CV.

3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El cálculo y diseño de la instalación eléctrica se ha llevado a cabo siguiendo el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT, 2002).

3.1.1 Potencia necesaria



La potencia de la instalación eléctrica de la planta de valorización de RCDs se diseña a partir de las potencias de los elementos de la instalación, estas se recogen en la Tabla 10.

Tabla 10. Potencia activa en W de cada elemento que forma parte de la instalación eléctrica de la planta.

Elemento	Potencia (W)	Potencia mayorada (W)
Bombas de impulsión de agua	$1050 \cdot 2 = 2100$	$1312,50 \cdot 2 = 2650$
Lámparas de oficina	$40 \cdot 10 = 400$	-
Oficina*	$100 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot 17,28 \text{ m}^2 = 172,8$	-
Báscula	100	-
Cribadora primaria	106000	132500
Alimentador de banda	4050	5062,5
Cinta transportadora	$400 \cdot 2 = 800$	$500 \cdot 2 = 1000$
POTENCIA ACTIVA	113622,8	141212,5

*La potencia mínima para locales de oficina es de $100 \text{ w} \cdot \text{m}^{-2}$ (REBT, 2002).

Los elementos de la instalación con motores deben mayorarse un 125% porque durante el arranque consumen mucha más intensidad que durante el funcionamiento normal.

Suponiendo un coeficiente de simultaneidad del 90%, la potencia demandada por la instalación es de 127091,25 W.

La intensidad de la instalación se calcula a partir de la potencia como:

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos\varphi$$

Dónde:

- P: Potencia (kW)
- V: Voltaje, como se trata de corriente alterna trifásica el voltaje es de 400 v.
- I: Intensidad (A)
- Cos φ : Factor de potencia, se toma un valor de 0,8

$$177550 \text{ W} = \sqrt{3} \cdot 400 \text{ v} \cdot I \cdot 0,8; \quad I = \frac{127091,25 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ v} \cdot 0,8} = 229,30 \text{ A}$$

La potencia aparente del sistema se calcula como:

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I = \sqrt{3} \cdot 400 \text{ v} \cdot 229,30 \text{ A} = 158864,06 \text{ W} = 158,86 \text{ kW}$$

3.1.2 Elementos de la instalación

3.1.2.1 Acometida

La acometida es la derivación desde la red de distribución de la empresa suministradora hacia la propiedad que la contrata.

Se proyecta una acometida formada por tres fases unipolares de cobre con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y tensión nominal de 0,6/1 kV; y un neutro. La instalación se realiza en una canalización entubada teniendo en cuenta que se deben colocar arquetas en los cambios de dirección y cada 40 m en los tramos rectos.

Para determinar la sección de los cables de la de cobre se introduce en la Tabla 15 el tipo de aislamiento, el tipo y la intensidad de los cables. La intensidad de la acometida es la intensidad de diseño, que se calcula como:

$$I_d = \frac{I_{real}}{\text{Coeficientes de corrección}}$$

Los coeficientes de corrección son:

- a. Coeficiente de corrección de la temperatura (F): La temperatura máxima del suelo es de 21,8°C (ver Tabla 2 del Anejo I), como es diferente de 25°C se debe corregir con la Tabla 11. Como los conductores están aislados de polietileno reticulado (XLPE) la temperatura de servicio es de 90°C por tratarse de un material termoestable. Por lo tanto, F se extrapola entre los valores para 20 y 25°C obteniendo un valor de 1,02.

Tabla 11. Factor de corrección F, para temperatura del terreno distinta a 25°C. Fuente: (REBT, 2002).

Temperatura de servicio θ_s (°C)	Temperatura del terreno θ_s (°C)								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	11,1	1,07	1,04	1	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
70	1,15	1,11	1,05	1	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67

- b. Coeficiente de resistividad térmica del terreno: Se supone que es de 1 k·m/W, por lo que su valor es 1 (ver Tabla 12).

Tabla 12. Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1 K·m/W. Fuente: (REBT, 2002).

Tipo de cable	Resistividad térmica del terreno en K·m/W										
	0,80	0,85	0,90	1,00	1,10	1,20	1,40	1,65	2,00	2,50	2,80
Unipolar	1,09	1,06	1,04	1,00	0,96	0,93	0,87	0,81	0,75	0,68	0,66
Tripolar	1,07	1,05	1,03	1,00	0,97	0,94	0,89	0,84	0,78	0,71	0,69



- c. Coefficiente de corrección para agrupaciones de cables trifásicos: En este caso hay tres cables conductores en contacto, por lo que toma un valor de 0,70 (ver Tabla 13).

Tabla 13. Factor de corrección para agrupaciones de cables trifásicos o ternas de cables unipolares. Fuente: (REBT, 2002).

Factor de corrección								
Separación entre los cables o ternas	Número de cables o ternas de la zanja							
	2	3	4	5	6	8	10	12
D = 0 (en contacto)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47
d = 0,07 m	0,85	0,75	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50
d = 0,10 m	0,85	0,76	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,53
d = 0,15 m	0,87	0,77	0,72	0,68	0,66	0,62	0,59	0,57
d = 0,20 m	0,88	0,79	0,74	0,70	0,68	0,64	0,62	0,60
d = 0,25 m	0,89	0,80	0,76	0,72	0,70	0,66	0,64	0,62

- d. Coefficiente profundidad de enterramiento: Como la profundidad de enterramiento es de 0,85 m este factor se calcula interpolando entre los valores para 0,8 y 0,9 m. El valor del coeficiente de profundidad de enterramiento es de 0,985 (ver Tabla 14).

Tabla 14. Factores de corrección para diferentes profundidades de instalación. Fuente: (REBT, 2002).

Profundidad de instalación	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1
Factor de corrección	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,95

Por lo tanto, la intensidad de diseño es de:

$$I_d = \frac{229,30 \text{ A}}{1,02 \cdot 1 \cdot 0,70 \cdot 0,985} = 326,04 \text{ A}$$

Para una intensidad de diseño de 326,04 A se deben instalar cables de cobre con sección de 95 mm².

Tabla 15. Intensidad máxima admisible de los cables en amperios, para cables con conductores de cobre en instalaciones enterradas (servicio permanente). Fuente: (REBT, 2002).



SECCIÓN NOMINAL (mm ²)	TERNA DE CABLES UNIPOLARES (1) (2)			1 CABLE TRIPOLAR O TETRAPOLAR (3)		
						
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	5	88	85	75
16	125	120	100	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305

Tabla 15 (Cont.). Intensidad máxima admisible de los cables en amperios, para cables con conductores de cobre en instalaciones enterradas (servicio permanente). Fuente: (REBT, 2002).

SECCIÓN NOMINAL (mm ²)	TERNA DE CABLES UNIPOLARES (1) (2)			1 CABLE TRIPOLAR O TETRAPOLAR (3)		
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Se debe comprobar que la sección calculada soporta la caída de tensión del cable:

$$e = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot l \cdot \cos \varphi}{\gamma \cdot s} = \frac{l \cdot P}{\gamma \cdot s \cdot U}$$

Dónde:

- e: Tensión que se pierde desde el comienzo de la instalación hasta el transformador
- l: Longitud de la línea (m)
- γ : Conductividad. Para el aluminio y aislamiento de XLPE es de 27,3 (REBT, 2002)
- s: Sección (mm²)
- P: Potencia (W)
- U: Tensión (v)

$$e = \frac{62,2 \text{ m} \cdot 141212,5 \text{ W}}{27,3 \cdot 95 \text{ mm}^2 \cdot 400 \text{ v}} = 8,47$$

La caída de tensión debe ser menor al 1,5% porque se trata de una instalación industrial, en caso de que no se cumpla se debe seleccionar un cable con sección mayor a la proyectada. La caída de tensión en porcentaje es:

$$e (\%) = \frac{e}{v} \cdot 100 = \frac{8,47}{400} \cdot 100 = 2,12\%$$

Como no se cumple la norma se selecciona la sección inmediatamente superior a la calculada y se comprueba que la caída de tensión es superior a 1,5%. La nueva sección es 120 mm² (ver Tabla 15).

$$e = \frac{62,2 \text{ m} \cdot 141212,5 \text{ W}}{27,3 \cdot 120 \text{ mm}^2 \cdot 400 \text{ v}} = 6,70$$



$$e (\%) = \frac{e}{v} \cdot 100 = \frac{4,93}{400} \cdot 100 = 1,68\%$$

Como se sigue sin cumplir la norma se toma una sección de 150 mm².

$$e = \frac{62,2 \text{ m} \cdot 141212,5 \text{ W}}{27,3 \cdot 150 \text{ mm}^2 \cdot 400 \text{ v}} = 5,36$$

$$e (\%) = \frac{e}{v} \cdot 100 = \frac{5,36}{400} \cdot 100 = 1,34\%$$

En este caso se cumple la norma, por lo que los conductores de la acometida tienen una sección de 150 mm².

3.1.2.2 Caja General de Protección y Medida

La Caja General de Protección aloja los elementos de protección de la línea general de alimentación y se debe ubicar lo más cerca posible de la red de distribución pública y de otro tipo de instalaciones, como gas, agua, etc.

Debido a que el suministro de la electricidad es para un único usuario se puede situar el equipo de medida dentro de la Caja General de Protección, pasándose a llamar Caja General de Protección y Medida (PGPM).

La ubicación dentro de la planta de la CGPM se proyecta a la derecha de la entrada principal sobre un bloque de hormigón de 0,7 m de altura.

3.1.2.3 Línea General de Alimentación

La Línea General de Alimentación une la CGPM con la centralización de contadores.

El trazado de la LGA debe ser lo más corto y rectilíneo posible, por lo que los contadores se localizarán en la pared exterior de la oficina más cercana a la puerta principal.

La LGA está formado por tres fases y un neutro, de cobre, unipolares, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y tensión nominal de 0,6/1 kV. La instalación de la LGA se lleva a cabo en canalizaciones entubadas teniendo en cuenta que se deben colocar arquetas en los cambios de dirección y cada 40 m en los tramos rectos.

Para determinar la sección de los cables de cobre se introduce en la Tabla 15 el tipo de aislamiento, el tipo y la intensidad de los cables. La intensidad de la LGA es la



misma que para la acometida, 229,3 A, por lo que se toma una sección de 95 mm² y se comprueba que la caída de tensión es inferior al 1,5%.

$$e = \frac{47,3 \text{ m} \cdot 141212,4 \text{ W}}{27,3 \cdot 120 \text{ mm}^2 \cdot 400 \text{ v}} = 5,10$$

$$e (\%) = \frac{e}{v} \cdot 100 = \frac{4,86}{380} \cdot 100 = 1,27\%$$

La sección de 120 mm² cumple la norma.

3.1.2.4 Derivaciones individuales

Del Cuadro General de Protección y Mando (CGPM) localizado en la pared de la oficina más cercana a la puerta principal de la planta, hasta la que llega la LGA parten las derivaciones individuales (DI) hacia cada uno de los elementos que forma el sistema.

Todas las DI se proyectan trifásicas entubadas en zanja, formadas por multiconductores de cobre aislados con XLPE y tensión nominal 0,6/1 kV.

La oficina no presenta derivación individual porque se conecta directamente, la triuradora – cribadora en una sola unidad se alimenta con diésel. Los datos necesarios para calcular la sección de las derivaciones individuales de los elementos de la instalación se recogen en la Tabla 16.

Tabla 16. Características de los elementos de la instalación necesarias para el cálculo de las secciones de las derivaciones individuales.

	Elemento					
	Báscula	Criba fija	Alimentador + cinta	Cinta transportadora	Bomba depósito	Bomba fosa séptica
Longitud (m)	6,70	59,20	91,70	126,10	7,50	2,80
Potencia (W)	3000	106000	4450	400	1050	1050
Potencia mayorada* (W)	-	132500	5562,5	500	1312,5	1312,5
Cos φ	0,8	0,9	0,9	0,9	0,85	0,85
Intensidad (A)	5,70	178,94	7,51	0,68	1,88	1,88
Intensidad mayorada (A)	-	212,50	8,92	0,80	2,23	2,23
Intensidad de diseño (A)	8,10	302,15	12,68	1,14	3,17	3,17

*En los motores se debe mayorar la potencia en un 125% porque la intensidad consumida durante el arranque es muy superior a la consumida durante el funcionamiento.



Los coeficientes utilizados para calcular la intensidad de diseño de los diferentes elementos son los mismos que los utilizados para calcular la acometida.

A partir de estos datos se determina la sección de cada derivación individual según la Tabla 15 y se comprueba que la caída de tensión es inferior al 1,5%, esta información se recoge en la Tabla 17.

Tabla 17. Secciones en mm² y caída de tensión de los elementos del sistema.

	Elemento					
	Báscula	Criba fija	Alimentador + cinta	Cinta transportadora	Bomba depósito	Bomba fosa séptica
Sección (mm²)	6	95	6	6	6	6
Caída de tensión	0,31	7,56	7,79	0,96	0,15	0,06
Caída de tensión (%)	0,08	1,89*	1,95*	0,24	0,04	0,01

Las caídas de tensión marcadas con un asterisco no cumplen la norma, por lo que se deben dimensionar cables de mayor sección, en la Tabla 18 se comprueba qué secciones inmediatamente superiores a la de cálculo cumplen la norma.

Tabla 18. Secciones en mm² y caída de tensión de los elementos cuya sección de cálculo es insuficiente.

	Elemento	
	Criba fija	Alimentador + cinta
Sección (mm²)	120	10
Caída de tensión	5,98	4,67
Caída de tensión (%)	1,49	1,17

Por lo tanto, las secciones de las DI son:

- Báscula: 6 mm²
- Criba fija: 120 mm²
- Alimentador de banda + cinta transportadora de separación manual: 10 mm²
- Cinta transportadora: 6 mm²
- Bombas de impulsión de agua: 6 mm²

3.1.2.5 Puesta a tierra

La puesta a tierra es la unión eléctrica de una parte del circuito eléctrico con el terreno mediante un electrodo o grupo de electrodos con el fin de limitar la tensión que puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la

actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo de sufrir una avería en la instalación eléctrica.

Se proyecta una toma de tierra independiente con placa de cobre de 500 x 500 x 2 mm, cable de cobre de 35 mm² hasta una longitud de 20 metros.

4 CALCULO DEL VOLUMEN ACTUAL DE RESIDUOS INERTES

La serie de ortofotos facilitadas por el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) desde el año 1977 – 1983 al año 2014 (ver Figura 1 a Figura 6) muestran un aumento progresivo del volumen de escombros, al menos desde el año 2000 (ver Figura 1). Durante el periodo de tiempo comprendido entre los años 1983 y 2000 no se dispone de ninguna referencia cartográfica que pueda indicar el año exacto en el que se comienzan a depositar los residuos inertes en la zona, sin embargo tras consultar este dato en el Ayuntamiento de Cuéllar se estima que los residuos pudieron comenzar a depositarse aproximadamente en el año 1985 (dicho dato no es exacto ni fiable, ya que desde el Ayuntamiento no se facilitó ningún registro).



Figura 1. Ortofotografía 1977–1983. Modificación (ITACYL 2012)



Figura 2. Ortofotografía año 2000. Modificación (ITACYL 2010a)



Figura 3. Ortofotografía año 2002. Modificación (ITACYL 2010b)

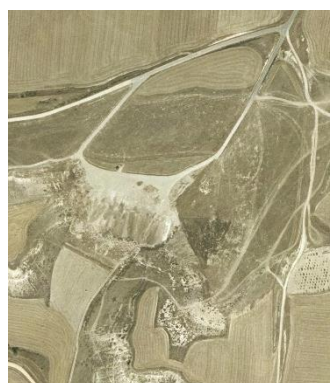


Figura 4. Ortofotografía 2004. Modificación (IDECYL 2010)



Figura 5. Ortofotografía 2008. Modificación (ITACYL 2009)



Figura 6. Ortofotografía 2014. Modificación (IGN 2015)



El cálculo del volumen de residuos inertes presentes en Las Lomas se ha estimado mediante el Modelo Digital del Terreno (MDT) creado a partir de los datos Light Detection and Ranging (LIDAR) del año 2014 (IGN, 2013) tomando como referencia la ortofotografía realizada durante el periodo 1977 – 1983 y la altimetría del año 1999 (IDECYL, 2014) para estimar el contorno de residuos inertes.

A partir de los extremos más alejados del contorno de residuos inertes se define el eje principal con cota 0 a partir del cual se determinan los perfiles transversales de 10 metros de ancho, excepto el último que presenta 7,8 m (ver Hoja 1 del Plano 4). Para calcular el volumen de residuos inertes presentes entre cada perfil, en primer lugar se toma como referencia el MDT del año 2014 y se anota para cada perfil transversal la cota en metros y la distancia al eje en metros del punto de corte entre el perfil y las curvas de nivel; y en segundo lugar se toman como referencia la ortofotografía del periodo 1977 – 1983, la ortofotografía del año 2000 y la altimetría del año 1999 con el fin de estimar la cota del terreno real, para ello se superponen los ejes trasversales y el contorno de escombros sobre estas capas y se anota la cota y la distancia del corte entre cada eje transversal con las curvas de nivel estimadas correspondientes al terreno natural.

Los perfiles transversales se representan en las Hojas 2 y 3 del Plano 4 y se elaboran a partir de los datos recogidos de la Tabla 19 a la Tabla 43.

A partir de los datos de cotas y distancias del terreno actual y del terreno natural se determina el volumen de residuos inertes presentes en cada perfil transversal a partir de la siguiente ecuación:

$$V = \frac{S_1 + S_2}{2} \cdot L$$

Dónde:

- V: Volumen de residuos inertes localizados entre el perfil transversal 1 y 2 en m³.
- S₁: Superficie de residuos inertes en el perfil 1 en m².
- L: Longitud entre los perfiles transversales 1 y 2 en m.

El volumen total de residuos inertes se calcula como el sumatorio de todos los volúmenes estimados a partir de los perfiles transversales (ver Tabla 44), este es de 361434,113 m³.

Con el fin de corroborar este cálculo y aproximar el volumen de residuos inertes que se generan anualmente en la zona, se ha estimado el volumen de residuos inertes depositados entre el año 1999 y el año 2014, para ello se ha creado el MDT a partir de



la altimetría disponible del año 1999 y se ha restado el volumen de terreno localizado dentro del contorno de residuos inertes del volumen de terreno contenido en dicho contorno para el MDT del año 2014. El volumen de residuos inertes depositados entre el año 1999 y el año 2014 es de 192812,77 m³.

Debido a que el volumen de residuos inertes es menor para el periodo comprendido entre 1999 y 2014 que el volumen de residuos calculado para el periodo 1985 – 2014, se da por válido el método de estimación del volumen.

Tabla 19. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 0 + 000 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	877,5	0,0	877,5
3,0	879,0	3,0	879,0
6,7	881,0	6,7	881,0
9,9	883,0	9,9	883,0
12,9	885,0	12,9	885,0
17,7	887,0	17,7	887,0
38,2	887,0	38,2	887,0
94,7	886,0	94,7	886,0
160,0	885,4	160,0	885,4
0,0	877,5	0,0	877,5
12,8	874,0	12,8	874,0
29,5	870,0	29,5	870,0
54,0	866,0	54,0	866,0
90,0	862,0	90,0	862,0
135,2	858,0	135,2	858,0
141,2	854,0	141,2	854,0
153,6	850,0	153,6	850,0
168,2	846,0	168,2	846,0
180,0	843,4	180,0	843,4



Tabla 20. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 1 + 010 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	877,8	0,0	877,8
1,4	877,0	4,3	875,0
3,2	876,0	11,2	880,0
4,8	875,0	19,8	885,9
6,6	874,0	0,0	877,8
9,3	873,0	10,7	870,0
12,6	872,0	15,0	871,3
14,8	871,3		
26,2	686,0		
42,7	866,0		
61,5	864,0		
117,5	860,0		
135,6	856,0		
138,8	852,0		
150,5	848,0		
170,3	844,0		
180,0	841,5		
0,0	877,8		
0,3	878,0		
2,2	879,0		
4,4	880,0		
6,2	881,0		
8,0	882,0		
9,9	883,0		
12,7	884,0		
18,0	885,0		
20,3	885,9		
115,0	886,0		
160,0	885,5		



Tabla 21. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 2 + 020 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	880,6	0,0	880,6
0,9	880,0	9,7	875,0
2,2	879,0	15,9	880,0
3,6	878,0	23,0	885,4
4,8	877,0	0,0	880,6
6,0	876,0	0,9	870,0
7,3	875,0	1,4	870,0
8,6	874,0	25,2	866,1
10,0	873,0		
11,4	872,0		
13,0	871,0		
14,7	870,0		
16,6	869,0		
19,5	868,0		
22,0	867,0		
25,1	866,1		
36,8	865,0		
56,2	863,0		
87,7	861,0		
105,7	858,0		
131,4	854,0		
139,5	850,0		
153,4	846,0		
170,9	842,0		
180,0	840,2		
0,0	880,6		
0,5	881,0		
1,7	882,0		
2,8	883,0		
4,7	884,0		
8,3	885,0		
13,9	885,0		
22,2	885,0		
23,0	885,4		
24,0	886,0		
115,0	886,0		
160,0	885,5		



Tabla 22. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 3 + 030 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	883,7	0,0	883,7
1,0	883,0	7,9	870,0
2,2	882,0	15,3	875,0
3,5	881,0	21,0	880,0
5,0	880,0	25,3	885,0
6,2	879,0	0,0	883,7
7,4	878,0	16,7	865,0
8,6	877,0	33,6	863,4
9,7	876,0		
11,0	875,0		
12,3	874,0		
13,6	873,0		
15,0	872,0		
16,6	871,0		
17,8	870,0		
19,1	869,0		
20,4	868,0		
21,8	867,0		
23,5	866,0		
25,4	865,0		
30,0	864,0		
33,5	863,4		
54,1	862,0		
84,5	861,0		
93,6	858,0		
103,6	854,0		
130,4	850,0		
145,9	846,0		
163,6	842,0		
180,0	838,9		
0,0	883,7		
0,6	884,0		
6,5	885,0		
9,2	885,0		
25,3	885,0		
25,32	885,0		
27,72	885,0		
110,38	886,0		
160,0	885,3		



Tabla 23. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 4 + 040 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,6	0,0	884,6
2,1	884,0	0,3	865,0
4,3	883,0	12,5	870,0
6,1	882,0	21,4	875,0
7,4	881,0	28,2	880,0
8,6	880,0	31,1	885,1
9,8	879,0	0,0	884,6
10,9	878,0	40,9	860,4
12,1	877,0		
13,3	876,0		
14,7	875,0		
16,1	874,0		
17,2	873,0		
18,4	872,0		
19,7	871,0		
21,0	870,0		
22,3	869,0		
23,6	868,0		
24,9	867,0		
26,3	866,0		
27,8	865,0		
29,5	864,0		
31,1	863,0		
33,5	862,0		
37,2	861,0		
40,9	860,4		
57,9	859,0		
77,9	857,0		
86,1	855,0		
93,3	853,0		
104,4	851,0		
113,8	849,0		
128,9	847,0		
142,8	845,0		
154,2	843,0		
163,7	841,0		
174,2	839,0		
180,0	837,8		
0,0	884,6		
7,9	884,0		



Tabla 23 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 4 + 040 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
10,3	884,0		
30,8	885,0		
31,0	885,1		
51,2	886,0		
70,3	886,0		
86,5	886,0		
100,3	886,0		
160,0	885,4		

Tabla 24. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 5 + 050 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,1	0,0	884,1
3,3	884,0	9,2	865,0
6,0	883,0	17,0	870,0
7,9	882,0	27,1	875,0
9,2	881,0	35,2	880,0
10,3	880,0	38,3	884,9
11,5	879,0	0,0	884,1
12,5	878,0	22,4	860,0
13,8	877,0	46,2	856,8
15,4	876,0		
16,5	875,0		
17,7	874,0		
19,1	873,0		
20,5	872,0		
21,9	871,0		
23,3	870,0		
24,7	869,0		
26,1	868,0		
27,4	867,0		
28,7	866,0		
30,0	865,0		
31,4	864,0		
32,7	863,0		
34,1	862,0		
35,5	861,0		
37,1	860,0		
39,3	859,0		



Tabla 24 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 5 + 050 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
41,8	858,0		
45,4	857,0		
46,1	856,8		
57,5	855,0		
73,2	853,0		
89,8	851,0		
105,9	849,0		
120,3	847,0		
128,7	845,0		
137,9	843,0		
149,6	841,0		
160,0	839,0		
180,0	835,9		
0,0	884,1		
13,1	884,0		
38,4	884,9		
39,0	885,0		
160,0	885,4		

Tabla 25. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 6 + 060 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,2	0,0	884,2
1,1	884,0	18,1	865,0
7,0	883,0	24,2	870,0
8,5	882,0	32,8	875,0
9,7	881,0	42,4	880,0
11,0	880,0	44,3	884,7
12,2	879,0	0,0	884,2
13,4	878,0	1,4	860,0
14,6	877,0	34,7	855,0
15,8	876,0	50,8	854,2
17,3	875,0		
18,5	874,0		
19,7	873,0		
20,8	872,0		
21,9	871,0		
23,1	870,0		
24,4	869,0		

**Tabla 25 (Cont).** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 6 + 060 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
25,7	868,0		
27,0	867,0		
28,4	866,0		
29,9	865,0		
31,3	864,0		
32,6	863,0		
33,9	862,0		
35,3	861,0		
36,7	860,0		
38,2	859,0		
39,7	858,0		
41,4	857,0		
43,5	856,0		
45,6	855,0		
49,8	854,2		
58,1	853,0		
75,1	849,0		
91,6	847,0		
104,4	845,0		
115,1	843,0		
126,5	841,0		
136,6	839,0		
144,8	837,0		
180,0	835,1		
0,0	884,2		
2,9	884,0		
14,4	884,0		
44,3	884,7		
50,1	885,0		
160,0	885,4		



Tabla 26. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 7 + 070 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,9	0,0	884,9
2,6	884,0	7,5	860,0
4,6	883,0	24,7	865,0
5,8	882,0	31,7	870,0
7,1	881,0	38,1	875,0
8,1	880,0	48,7	880,0
9,1	879,0	50,3	884,7
10,3	878,0	0,0	884,9
11,3	877,0	13,1	855,0
12,5	876,0	56,2	850,7
13,7	875,0		
14,7	874,0		
15,7	873,0		
16,8	872,0		
18,0	871,0		
19,2	870,0		
20,6	869,0		
22,0	868,0		
23,3	867,0		
24,4	866,0		
25,5	865,0		
27,0	864,0		
28,5	863,0		
30,2	862,0		
31,7	861,0		
33,1	860,0		
34,7	859,0		
36,3	858,0		
37,9	857,0		
39,6	856,0		
41,3	855,0		
43,1	854,0		
46,3	853,0		
48,8	852,0		
54,1	851,0		
56,2	850,7		
77,1	848,0		
94,2	846,0		
110,9	844,0		
124,3	842,0		



Tabla 26 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 7 + 070 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
135,5	840,0		
144,0	838,0		
180,0	835,2		
0,0	884,9		
50,3	884,4		
59,4	885,0		
160,0	885,5		

Tabla 27. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 8 + 080 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,6	0,0	884,6
1,5	884,0	4,3	845,0
3,0	883,0	14,3	860,0
4,0	882,0	30,8	865,0
5,0	881,0	38,2	870,0
6,2	880,0	47,3	875,0
7,4	879,0	58,6	880,0
8,6	878,0	130,8	885,0
9,8	877,0	150,9	885,6
10,9	876,0	0,0	884,6
12,4	875,0	40,8	845,0
13,8	874,0	45,0	845,0
15,2	873,0	53,7	845,0
16,9	872,0	56,5	845,0
18,3	871,0	59,8	845,0
19,5	870,0	63,9	846,5
20,9	869,0		
22,3	868,0		
23,6	867,0		
24,9	866,0		
25,9	865,0		
27,0	864,0		
28,4	863,0		
29,8	862,0		
31,2	861,0		
32,5	860,0		
33,9	859,0		
35,3	858,0		



Tabla 27 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 8 + 080 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
36,7	857,0		
38,1	856,0		
39,5	855,0		
41,0	854,0		
42,5	853,0		
44,5	852,0		
46,2	851,0		
48,3	850,0		
51,6	849,0		
55,5	848,0		
61,6	847,0		
63,8	846,5		
76,0	845,0		
97,3	843,0		
117,8	841,0		
135,9	839,0		
159,8	837,0		
180,0	835,2		
0,0	884,6		
69,0	885,0		
146,6	885,6		
160,0	885,7		

Tabla 28. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 9 + 090 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,7	0,0	884,7
3,6	884,0	8,2	845,0
5,2	883,0	16,8	860,0
6,5	882,0	27,9	865,0
7,6	881,0	34,1	870,0
8,7	880,0	46,3	875,0
10,0	879,0	58,8	880,0
11,3	878,0	124,7	885,0
12,3	877,0	137,3	885,5
13,4	876,0	0,0	884,7
14,5	875,0	68,1	845,8
15,6	874,0		
16,8	873,0		



Tabla 28 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 9 + 090 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
18,1	872,0		
19,3	871,0		
20,6	870,0		
21,9	869,0		
23,2	868,0		
24,5	867,0		
25,9	866,0		
27,1	865,0		
28,3	864,0		
29,7	863,0		
31,2	862,0		
32,5	861,0		
33,8	860,0		
35,1	859,0		
36,5	858,0		
37,7	857,0		
39,2	856,0		
40,7	855,0		
42,0	854,0		
43,3	853,0		
44,8	852,0		
46,6	851,0		
49,6	850,0		
52,8	849,0		
55,4	848,0		
58,3	847,0		
65,4	846,0		
68,1	845,8		
76,6	845,0		
84,5	844,0		
104,4	842,0		
123,1	840,0		
145,6	842,0		
172,4	836,0		
180,0	835,5		
0,0	884,7		
58,5	885,0		
61,0	885,0		
73,5	885,0		
76,6	886,0		



Tabla 28 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 9 + 090 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
79,8	886,0		
87,4	885,0		
88,9	885,0		
93,4	885,0		
109,2	885,0		
137,4	885,5		
160,0	885,6		

Tabla 29. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 10 + 100 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,4	0,0	884,4
5,5	884,0	6,3	845,0
7,2	883,0	16,2	860,0
8,7	882,0	25,8	870,0
9,4	881,0	38,2	875,0
10,1	880,0	53,7	880,0
11,0	879,0	109,1	885,0
12,1	878,0	123,2	885,2
13,3	877,0	0,0	884,4
14,5	876,0	70,5	845,4
15,8	875,0		
17,1	874,0		
18,4	873,0		
19,7	872,0		
20,9	871,0		
22,2	870,0		
23,5	869,0		
24,8	868,0		
26,0	867,0		
27,2	866,0		
28,4	865,0		
29,6	864,0		
30,9	863,0		
32,3	862,0		
33,7	861,0		
35,1	860,0		
36,5	859,0		
37,9	858,0		



Tabla (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 10 + 100 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
39,3	857,0		
40,9	856,0		
42,6	855,0		
44,1	854,0		
45,6	853,0		
47,6	852,0		
49,6	851,0		
51,6	850,0		
54,8	849,0		
57,6	848,0		
59,4	847,0		
65,5	846,0		
70,9	845,4		
74,5	845,0		
80,4	844,0		
89,5	843,0		
108,3	841,0		
132,5	839,0		
161,4	837,0		
180,0	836,0		
0,0	884,4		
7,9	884,0		
9,2	884,0		
117,1	885,0		
130,1	885,2		
160,0	885,4		

Tabla 30. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 11 + 110 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,3	0,0	884,3
7,5	884,0	1,2	845,0
8,6	883,0	13,0	860,0
9,7	882,0	23,7	865,0
10,8	881,0	31,0	870,0
11,9	880,0	41,7	875,0
13,0	879,0	59,0	880,0
14,1	878,0	108	885,0
15,2	877,0	122,4	884,9



Tabla 30 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 11 + 110 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
16,2	876,0	0,0	884,3
17,3	875,0	70,2	845,2
18,5	874,0		
19,7	873,0		
20,9	872		
22,2	871,0		
23,5	870,0		
24,7	869,0		
26,0	868,0		
27,3	867,0		
28,6	866,0		
30,0	865,0		
31,4	864,0		
32,8	863,0		
34,2	862,0		
35,7	861,0		
37,2	860,0		
38,6	859,0		
39,9	858,0		
41,3	857,0		
42,7	856,0		
44,1	855,0		
45,6	854,0		
47,2	853,0		
48,8	852,0		
50,8	851,0		
53,2	850,0		
55,7	849,0		
58,0	848,0		
60,6	847,0		
65,6	846,0		
70,3	845,2		
76,5	845,0		
82,0	844,0		
100,2	842,0		
124,3	840,0		
154,8	838,0		
180,0	836,7		
0,0	884,3		
7,4	884,0		



Tabla 30 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 11 + 110 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
10,4	884,0		
122,4	884,9		
126,0	885,0		
160,0	885,5		

Tabla 31. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 12 + 120 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,3	0,0	884,3
8,2	884,0	9,4	845,0
9,4	883,0	20,5	865,0
10,8	882,0	28,4	870,0
12,3	881,0	37,1	875,0
13,7	880,0	54,8	880,0
15,1	879,0	99,8	885,0
16,4	878,0	115,2	884,9
17,7	877,0	0,0	884,3
18,8	876,0	4,9	845,0
19,8	875,0	64,9	845,8
20,9	874,0		
22,3	873,0		
23,9	872,0		
25,4	871,0		
27,0	870,0		
28,6	869,0		
30,0	868,0		
31,2	867,0		
32,4	866,0		
33,5	865,0		
34,6	864,0		
35,8	863,0		
37,1	862,0		
38,4	861,0		
39,9	860,0		
41,4	859,0		
42,7	858,0		
44,0	857,0		
45,6	856,0		
47,1	855,0		



Tabla 31 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 12 + 120 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
48,4	854,0		
49,8	853,0		
51,4	852,0		
53,0	851,0		
54,8	850,0		
57,1	849,0		
59,3	848,0		
61,8	847,0		
67,9	846,0		
69,8	845,8		
77,5	845,0		
84,5	844,0		
108	842,0		
135,3	840,0		
180,0	837,6		
0,0	884,3		
5,8	884,0		
8,9	884,0		
106,7	885,0		
109,7	885,0		
115,3	884,9		
122,6	885,0		
160,0	885,6		

Tabla 32. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 13 + 130 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,3	0,0	884,3
11,8	884,0	5,6	860,0
13,2	883,0	15,6	865,0
14,7	882,0	23,2	870,0
16,2	881,0	34,1	875,0
17,2	880,0	50,9	880,0
18,1	879,0	83,1	885,0
19,1	878,0	104,8	884,9
20,5	877,0	0,0	884,3
21,9	876,0	20,5	845
23,2	875,0	70,6	846,5
24,5	874,0		



Tabla 32 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 13 + 130 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
25,7	873,0		
26,9	872,0		
28,2	871,0		
29,5	870,0		
30,8	869,0		
32,0	868,0		
33,2	867,0		
34,4	866,0		
35,7	865,0		
37,0	864,0		
38,3	863,0		
39,6	862,0		
40,9	861,0		
42,3	860,0		
43,6	859,0		
45,1	858,0		
46,5	857,0		
47,9	856,0		
49,4	855,0		
51,1	854,0		
52,8	853,0		
54,4	852,0		
56,5	851,0		
58,4	850,0		
60,0	849,0		
62,2	848,0		
66,7	847,0		
70,5	846,5		
73,2	846,0		
78,7	846,0		
82,7	845,0		
93,3	844,0		
113,3	842,0		
154,9	840,0		
180,0	839,0		
0,0	884,3		
96,7	885,0		
100,2	885,0		
104,7	884,9		
110,7	885,0		



Tabla 32 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 13 + 130 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
160,0	885,6		

Tabla 33. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 14 + 140 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,8	0,0	884,8
13,1	884,0	0,8	860,0
15,8	883,0	10,8	865,0
17,5	882,0	18,1	870,0
18,6	881,0	31,8	875,0
19,7	880,0	46,7	880,0
20,9	879,0	69,2	885,0
22,0	878,0	0,0	884,8
23,1	877,0	33,2	845,0
24,2	876,0	71,0	847,7
25,4	875,0		
26,6	874,0		
27,8	873,0		
29,0	872,0		
30,3	871,0		
31,6	870,0		
32,9	869,0		
34,2	868,0		
35,4	867,0		
36,6	866,0		
37,8	865,0		
39,1	864,0		
40,4	863,0		
41,8	862,0		
43,3	861,0		
44,6	860,0		
45,8	859,0		
47,2	858,0		
48,6	857,0		
50,1	856,0		
51,7	855,0		
53,4	854,0		
55,3	853,0		
56,7	852,0		



Tabla 33 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 14 + 140 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
58,9	851,0		
61,3	850,0		
63,7	849,0		
70,2	848,0		
71,1	847,7		
74,9	846,0		
80,3	846,0		
85,1	846,0		
107,4	844,0		
153,6	842,0		
180,0	840,6		
0,0	884,8		
87,2	885,0		
92,3	885,1		
160,0	885,6		

Tabla 34. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 15 + 150 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,5	0,0	884,5
13,8	884,0	4,0	865,0
15,5	883,0	12,2	870,0
17,1	882,0	26,0	875,0
18,5	881,0	41,1	880,0
19,9	880,0	57,4	885,0
21,1	879,0	73,5	884,8
22,0	878,0	0,0	884,5
22,9	877,0	8,0	860,0
23,9	876,0	36,1	845,0
25,3	875,0	69,4	848,8
26,7	874,0		
28,0	873,0		
29,5	872,0		
30,8	871,0		
32,0	870,0		
33,1	869,0		
34,0	868,0		
34,9	867,0		
36,1	866,0		

**Tabla 34 (Cont.).** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 15 + 150 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
37,7	865,0		
39,0	864,0		
40,5	863,0		
42,1	862,0		
43,3	861,0		
44,7	860,0		
46,0	859,0		
47,3	858,0		
48,8	857,0		
50,5	856,0		
52,2	855,0		
53,9	854,0		
56,1	853,0		
58,3	852,0		
60,7	851,0		
63,0	850,0		
67,6	849,0		
69,0	848,8		
77,9	848,0		
81,2	848,0		
84,3	848,0		
91,5	847,0		
114,6	845,0		
174,7	843,0		
180,0	842,4		
0,0	884,5		
73,6	884,8		
95,5	885,0		
160,0	885,6		

Tabla 35. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 16 + 160 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	885,5	0,0	885,5
2,2	885,0	6,4	870,0
11,6	884,0	19,8	875,0
14,1	883,0	36,3	880,0
15,6	882,0	45,3	885,0
17,2	881,0	67,7	884,8



Tabla 35 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 16 + 160 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
18,2	880,0	0,0	885,5
19,4	879,0	3,9	865,0
20,7	878,0	18,2	860,0
21,9	877,0	44,9	845,0
23,0	876,0	64,8	852,3
24,1	875,0		
25,4	874,0		
26,9	873,0		
28,2	872,0		
29,5	871,0		
30,8	870,0		
32,2	869,0		
33,5	868,0		
34,9	867,0		
36,3	866,0		
37,4	865,0		
38,8	864,0		
40,6	863,0		
41,8	862,0		
43,0	861,0		
44,3	860,0		
45,7	859,0		
47,7	858,0		
49,5	857,0		
51,7	856,0		
53,8	855,0		
55,9	854,0		
58,4	853,0		
64,7	852,2		
93,0	845,0		
123,8	846,0		
180,0	844,0		
65,2	852,0		
67,9	851,0		
70,8	850,0		
80,1	849,0		
90,0	848,1		
0,0	885,5		
1,3	885,0		
67,6	884,8		



Tabla 35 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 16 + 160 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
99,6	885,0		
160,0	885,4		

Tabla 36. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 17 + 170 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	885,4	0,0	885,4
5,8	885,0	0,9	870,0
10,6	884,0	13,5	875,0
14,7	883,0	29,6	880,0
16,4	882,0	33,8	885,0
17,7	881,0	56,0	884,8
19,2	880,0	0,0	885,4
20,4	879,0	11,9	865,0
21,5	878,0	31,7	860,0
22,5	877,0	54,1	845,0
23,8	876,0	59,2	852,2
25,0	875,0		
26,2	874,0		
27,5	873,0		
28,6	872,0		
29,7	871,0		
30,9	870,0		
32,2	869,0		
33,6	868,0		
35,0	867,0		
36,1	866,0		
37,3	865,0		
38,7	864,0		
40,0	863,0		
41,3	862,0		
42,8	861,0		
44,3	860,0		
46,0	859,0		
48,0	858,0		
50,5	857,0		
52,3	856,0		
55,2	855,0		
58,6	854,0		



Tabla 36 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 17 + 170 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
59,0	853,8		
63,9	853,0		
70,6	852,0		
80,2	851,0		
95,1	850,0		
163,7	848,0		
180,0	845,7		
0,0	885,4		
2,1	885,0		
38,7	885,0		
49,2	885,0		
55,9	884,5		
105,6	885,0		
111,9	885,0		
114,7	885,0		
160,0	885,1		

Tabla 37. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 18 + 180 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,5	0,0	884,5
7,9	884,0	8,1	875,0
14,9	883,0	24,0	880,0
17,3	882,0	27,3	885,0
18,2	881,0	40,2	884,8
19,2	880,0	0,0	884,5
20,0	879,0	5,1	870,0
20,8	878,0	27,7	865,0
21,6	877,0	46,7	860,0
22,8	876,0	50,8	853,9
24,0	875,0		
25,6	874,0		
26,8	873,0		
28,0	872,0		
29,3	871,0		
30,6	870,0		
31,9	869,0		
33,2	868,0		



Tabla 37 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 18 + 180 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
34,6	867,0		
36,1	866,0		
37,5	865,0		
39,0	864,0		
40,4	863,0		
41,9	862,0		
43,4	861,0		
45,7	860,0		
48,4	859,0		
50,6	858,2		
55,7	857,0		
65,7	855,0		
81,2	853,0		
94,5	852,0		
159,3	851,0		
168,5	849,0		
180,0	847,0		
0,0	884,5		
19,5	885,0		
34,1	885,2		
42,1	885,0		
100,5	885,0		
145,7	885,0		
160,0	884,8		

Tabla 38. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 19 + 190 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,1	0,0	884,1
9,0	884,0	2,2	870,0
14,5	883,0	18,8	875,0
15,8	882,0	24,5	880,0
16,9	881,0	35,1	885,1
17,9	880,0	0,0	884,1
19,0	879,0	13,9	870,0
20,3	878,0	44,4	858,2
22,0	877,0		
23,0	876,0		
23,9	875,0		



Tabla 38 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 19 + 190 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
25,1	874,0		
26,3	873,0		
27,5	872,0		
28,8	871,0		
30,1	870,0		
31,5	869,0		
32,9	868,0		
34,4	867,0		
35,9	866,0		
37,4	865,0		
39,1	864,0		
41,1	863,0		
43,8	862,0		
44,7	861,7		
54,4	860,0		
69,0	858,0		
81,8	856,0		
104,0	856,0		
124,4	857,0		
142,7	856,0		
159,5	556		
166,1	852		
180	848,6		
0,0	884,1		
22,4	885,0		
35,2	885,1		
37,4	885,0		
101,8	885,0		
104,2	885,0		
107,1	885,0		
114,5	885,0		
121,6	885,0		
135,0	885,0		
160,0	884,6		



Tabla 39. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 20 + 200 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,9	0,0	884,9
3,1	885,0	11,6	880,0
11,7	885,0	21,6	885,0
13,3	884,0	33,0	884,8
14,5	883,0	0,0	886,1
15,7	882,0	4,8	875,0
17,1	881,0	22,3	870,0
18,2	880,0	37,2	866,4
19,2	879,0		
20,3	878,0		
21,4	877,0		
22,4	876,0		
23,5	875,0		
24,6	874,0		
25,9	873,0		
27,2	872,0		
28,6	871,0		
29,9	870,0		
31,3	869,0		
33,2	868,0		
35,7	867,0		
37,4	866,4		
41,8	865,0		
51,9	863,0		
68,7	861,0		
151,7	859,0		
159,4	857,0		
165,2	855,0		
169,2	852,0		
180,0	850,4		
0,0	884,9		
27,6	885,0		
32,2	885,0		
32,9	884,8		
160,0	884,3		



Tabla 40. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 21 + 210 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	886,1	0,0	886,1
0,8	886,0	2,1	880,0
4,2	885,0	16,8	885,0
10,6	884,0	28,1	884,5
12,9	883,0	0,0	884,1
14,0	882,0	14,3	875,0
15,3	881,0	33,0	870,0
16,4	880,0	35,4	868,8
17,3	879,0		
18,3	878,0		
19,5	877,0		
20,9	876,0		
22,3	875,0		
23,6	874,0		
25,0	873,0		
26,5	872,0		
29,1	871,0		
30,7	870,0		
34,9	869,0		
35,7	868,8		
44,6	867,0		
58,7	865,0		
77,9	863,0		
126,7	861,0		
157,0	859,0		
164,2	857,0		
170,2	855,0		
180,0	852,4		
0,0	886,1		
2,5	886,0		
9,5	885,0		
28,1	884,5		
157,0	884,0		
160,0	883,9		



Tabla 41. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 22 + 220 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,1	0,0	884,1
4,0	884,0	21,1	884,3
8,3	883,0	0,0	884,1
10,1	882,0	8,3	880,0
11,2	881,0	25,5	875,0
12,3	880,0	34,4	871,5
13,3	879,0		
14,6	878,0		
16,0	877,0		
17,9	876,0		
20,0	875,0		
23,4	874,0		
27,1	873,0		
32,0	872,0		
34,5	871,5		
44,6	870,0		
60,4	868,0		
80,5	866,0		
97,9	864,0		
122,6	862,0		
163,5	860,0		
172,1	858,0		
180,0	855,9		
0,0	884,1		
4,6	885,0		
7,6	885,0		
9,2	885,0		
10,6	885,0		
21,1	884,3		
145,8	884,0		
160,0	883,4		



Tabla 42. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 23 + 230 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,1	0,0	884,1
5,2	884,0	13,3	880,0
12,4	883,0		
14,2	882,0		
15,9	881,0		
17,7	880,0		
19,7	879,0		
22,4	878,0		
27,1	877,0		
27,6	876,7		
33,9	875,0		
43,8	873,0		
53,1	871,0		
64,7	869,0		
81,9	867,0		
101,0	865,0		
126,2	863,0		
165,2	861,0		
180,0	860,0		
0,0	884,1		
10,4	884,0		
140,7	884,0		
160,0	883,1		

Tabla 43. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 24 + 237,8 del terreno actual y natural.

Terreno actual		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,1	0,0	884,1
131,5	884,0	131,5	884,0
153,2	883,0	153,2	883,0
160	882,3	160	882,3
0,0	884,1	0,0	884,1
26,7	881,0	26,7	881,0
39,5	877,0	39,5	877,0
57,2	873,0	57,2	873,0
79,1	869,0	79,1	869,0
117,5	865,0	117,5	865,0
160,0	860,9	160,0	860,9

**Tabla 44.** Superficie en m² de cada perfil transversal (PK), distancia entre perfiles transversales consecutivos en m y volumen entre perfiles transversales consecutivos en m³.

PK	Distancia entre perfiles (m)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
0 + 000	0,0	0,000	0,000
0 + 010	10,0	103,555	517,775
0 + 020	10,0	265,830	1846,925
0 + 030	10,0	418,960	3423,950
0 + 040	10,0	698,653	5588,065
0 + 050	10,0	943,335	8209,940
0 + 060	10,0	1289,165	11162,500
0 + 070	10,0	1591,020	14400,925
0 + 080	10,0	2505,365	20481,925
0 + 090	10,0	2440,950	24731,575
0 + 100	10,0	2330,935	23859,425
0 + 110	10,0	2421,255	23760,950
0 + 120	10,0	2439,445	24303,500
0 + 130	10,0	2011,125	22252,850
0 + 140	10,0	1873,000	19420,625
0 + 150	10,0	1750,390	18116,950
0 + 160	10,0	1432,452	15914,210
0 + 170	10,0	972,200	12023,260
0 + 180	10,0	707,330	8397,650
0 + 190	10,0	660,110	6837,200
0 + 200	10,0	387,570	5238,400
0 + 210	10,0	235,310	3114,400
0 + 220	10,0	83,795	1595,525
0 + 230	10,0	54,150	689,725
0 + 237,8	7,8	0,000	211,185
		TOTAL	276099,435

5 VOLUMEN DE RESIDUOS A VALORIZABLES DURANTE LA FASE 1

La gestión de los residuos se divide en dos fases con el fin de obtener una superficie sobre la que ejecutar el vaso.

En las siguientes tablas se recogen los puntos de los perfiles transversales que dividen los residuos inertes en dos fases. En las Hojas 2 y 3 del Plano 5 se representa la superficie perteneciente a cada fase para cada uno de los perfiles.



Tabla 45. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 0 + 000 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	877,5	0,0	877,5
3,0	879,0	3,0	879,0
3,7	881,0	3,7	881,0
3,2	883,0	3,2	883,0
3,0	885,0	3,0	885,0
4,8	887,0	4,8	887,0
20,5	887,0	20,5	887,0
56,5	886,0	56,5	886,0
65,3	885,4	65,3	885,4
0,0	877,5	0,0	877,5
12,8	874,0	12,8	874,0
16,7	870,0	16,7	870,0
24,5	866,0	24,5	866,0
36,0	862,0	36,0	862,0
45,2	858,0	45,2	858,0
6,0	854,0	6,0	854,0
12,4	850,0	12,4	850,0
14,6	846,0	14,6	846,0
11,8	843,4	11,8	843,4

Tabla 46. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 1 + 010 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	877,8	0,0	877,8
1,4	877,0	4,3	875,0
3,2	876,0	11,2	880,0
4,8	875,0	19,8	885,9
6,6	874,0	0,0	877,8
9,3	873,0	10,7	870,0
12,6	872,0	15,0	871,3
14,8	871,3	4,3	875,0
26,2	686,0	11,2	880,0
42,7	866,0		
61,5	864,0		
117,5	860,0		



Tabla 46 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 1 + 010 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
135,6	856,0		
138,8	852,0		
150,5	848,0		
170,3	844,0		
180,0	841,5		
0,0	877,8		
0,3	878,0		
2,2	879,0		
4,4	880,0		
6,2	881,0		
8,0	882,0		
9,9	883,0		
12,7,0	884,0		
18,0	885,0		
20,3	885,9		
115,0	886,0		
160,0	885,5		

Tabla 47. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 2 + 020 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	880,6	0,0	880,6
0,9	880,0	9,7	875,0
2,2	879,0	15,9	880,0
3,6	878,0	23,0	885,4
4,8	877,0	0,0	880,6
6,0	876,0	0,9	870,0
7,3	875,0	1,4	870,0
8,6	874,0	25,2	866,1
10,0	873,0		
11,4	872,0		
13,0	871,0		
14,7	870,0		
16,6	869,0		
19,5	868,0		
22,0	867,0		



Tabla 47 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 2 + 020 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
25,1	866,1		
36,8	865,0		
56,2	863,0		
87,7	861,0		
105,7	858,0		
131,4	854,0		
139,5	850,0		
153,4	846,0		
170,9	842,0		
180,0	840,2		
0,0	880,6		
0,5	881,0		
1,7	882,0		
2,8	883,0		
4,7	884,0		
8,3	885,0		
13,9	885,0		
22,2	885,0		
23,0	885,4		
24,0	886,0		
115,0	886,0		
160,0	885,5		

Tabla 48. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 3 + 030 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	883,7	0,0	883,7
1,0	883,0	7,9	870,0
2,2	882,0	15,3	875,0
3,5	881,0	21,0	880,0
5,0	880,0	25,3	885,0
6,2	879,0	0,0	883,7
7,4	878,0	16,7	865,0
8,6	877,0	33,6	863,4
9,7	876,0		
11,0	875,0		



Tabla 48 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 3 + 030 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
12,3	874,0		
13,6	873,0		
15,0	872,0		
16,6	871,0		
17,8	870,0		
19,1	869,0		
20,4	868,0		
21,8	867,0		
23,5	866,0		
25,4	865,0		
30,0	864,0		
33,5	863,4		
54,1	862,0		
84,5	861,0		
93,6	858,0		
103,6	854,0		
130,4	850,0		
145,9	846,0		
163,6	842,0		
180,0	838,9		
0,0	883,7		
0,6	884,0		
6,5	885,0		
9,2	885,0		
25,3	885,0		
25,32	885,0		
27,72	885,0		
110,38	886,0		
160,0	885,3		



Tabla 49. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 4 + 040 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,6	0,0	884,6
2,1	884,0	0,3	865,0
4,3	883,0	12,5	870,0
6,1	882,0	21,4	875,0
7,4	881,0	28,2	880,0
8,6	880,0	31,1	885,1
9,8	879,0	0,0	884,6
10,9	878,0	40,9	860,4
12,1	877,0		
13,3	876,0		
14,7	875,0		
16,1	874,0		
17,2	873,0		
18,4	872,0		
19,7	871,0		
21,0	870,0		
22,3	869,0		
23,6	868,0		
24,9	867,0		
26,3	866,0		
27,8	865,0		
29,5	864,0		
31,1	863,0		
33,5	862,0		
37,2	861,0		
40,9	860,4		
57,9	859,0		
77,9	857,0		
86,1	855,0		
93,3	853,0		
104,4	851,0		
113,8	849,0		
128,9	847,0		
142,8	845,0		
154,2	843,0		
163,7	841,0		
174,2	839,0		
180,0	837,8		
0,0	884,6		



Tabla 49 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 4 + 040 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
7,9	884,0		
10,3	884,0		
30,8	885,0		
31,0	885,1		
51,2	886,0		
70,3	886,0		
86,5	886,0		
100,3	886,0		
160,0	885,4		

Tabla 50. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 5 + 050 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,1	0,0	884,1
3,3	884,0	9,2	865,0
6,0	883,0	17,0	870,0
7,9	882,0	27,1	875,0
9,2	881,0	35,2	880,0
10,3	880,0	38,3	884,9
11,5	879,0	0,0	884,1
12,5	878,0	22,4	860,0
13,8	877,0	46,2	856,8
15,4	876,0		
16,5	875,0		
17,7	874,0		
19,1	873,0		
20,5	872,0		
21,9	871,0		
23,3	870,0		
24,7	869,0		
26,1	868,0		
27,4	867,0		
28,7	866,0		
30,0	865,0		
31,4	864,0		
32,7	863,0		

**Tabla 50 (Cont.).** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 5 + 050 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
34,1	862,0		
35,5	861,0		
37,1	860,0		
39,3	859,0		
41,8	858,0		
45,4	857,0		
46,1	856,8		
57,5	855,0		
73,2	853,0		
89,8	851,0		
105,9	849,0		
120,3	847,0		
128,7	845,0		
137,9	843,0		
149,6	841,0		
160,0	839,0		
180,0	835,9		
0,0	884,1		
13,1	884,0		
38,4	884,9		
39,0	885,0		
160,0	885,4		

Tabla 51. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 6 + 060 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,2	0,0	884,2
1,1	884,0	18,1	865,0
7,0	883,0	24,2	870,0
8,5	882,0	28,9	875,0
9,7	881,0	0,0	884,2
11,0	880,0	1,4	860,0
12,2	879,0	34,7	855,0
13,4	878,0	50,8	854,2
14,6	877,0	0,0	884,2
15,8	876,0	18,1	865,0
17,3	875,0	24,2	870,0



Tabla 51 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 6 + 060 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
18,5	874,0		
19,7	873,0		
20,8	872,0		
21,9	871,0		
23,1	870,0		
24,4	869,0		
25,7	868,0		
27,0	867,0		
28,4	866,0		
29,9	865,0		
31,3	864,0		
32,6	863,0		
33,9	862,0		
35,3	861,0		
36,7	860,0		
38,2	859,0		
39,7	858,0		
41,4	857,0		
43,5	856,0		
45,6	855,0		
49,8	854,2		
58,1	853,0		
75,1	849,0		
91,6	847,0		
104,4	845,0		
115,1	843,0		
126,5	841,0		
136,6	839,0		
144,8	837,0		
180,0	835,1		
0,0	884,2		
2,9	884,0		
14,4	884,0		
34,0	884,5		



Tabla 52. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 7 + 070 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,2	0,0	884,9
2,6	884,0	7,5	860,0
4,6	883,0	16,6	864,0
5,8	882,0	0,0	884,9
7,1	881,0	13,1	855,0
8,1	880,0		
9,1	879,0		
10,3	878,0		
11,3	877,0		
12,5	876,0		
13,7	875,0		
14,7	874,0		
15,7	873,0		
16,8	872,0		
18,0	871,0		
19,2	870,0		
20,6	869,0		
22,0	868,0		
23,3	867,0		
24,4	866,0		
25,5	865,0		
27,0	864,0		
28,5	863,0		
30,2	862,0		
31,7	861,0		
33,1	860,0		
34,7	859,0		
36,3	858,0		
37,9	857,0		
39,6	856,0		
41,3	855,0		
43,1	854,0		
46,3	853,0		
48,8	852,0		
54,1	851,0		
56,2	850,7		
77,1	848,0		
94,2	846,0		
110,9	844,0		



Tabla 52 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 7 + 070 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
124,3	842,0		
135,5	840,0		
144,0	838,0		
180,0	835,2		
0,0	884,2		
34,5	884,3		

Tabla 53. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 8 + 080 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,6	0,0	884,6
1,5	884,0	4,3	845,0
3,0	883,0	14,3	860,0
4,0	882,0	15,4	863,0
5,0	881,0	0,0	884,6
6,2	880,0	40,8	845,0
7,4	879,0	45,0	845,0
8,6	878,0	53,7	845,0
9,8	877,0	56,5	845,0
10,9	876,0	59,8	845,0
12,4	875,0	63,9	846,5
13,8	874,0		
15,2	873,0		
16,9	872,0		
18,3	871,0		
19,5	870,0		
20,9	869,0		
22,3	868,0		
23,6	867,0		
24,9	866,0		
25,9	865,0		
27,0	864,0		
28,4	863,0		
29,8	862,0		
31,2	861,0		
32,5	860,0		
33,9	859,0		



Tabla 53 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 8 + 080 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
35,3	858,0		
36,7	857,0		
38,1	856,0		
39,5	855,0		
41,0	854,0		
42,5	853,0		
44,5	852,0		
46,2	851,0		
48,3	850,0		
51,6	849,0		
55,5	848,0		
61,6	847,0		
63,8	846,5		
76,0	845,0		
97,3	843,0		
117,8	841,0		
135,9	839,0		
159,8	837,0		
180,0	835,2		
0,0	884,6		
35,0	885,0		

Tabla 54. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 9 + 090 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,7	0,0	884,7
3,6	884,0	8,2	845,0
5,2	883,0	16,8	860,0
6,5	882,0	27,9	865,0
7,6	881,0	29,5	866,0
8,7	880,0	0,0	884,7
10,0	879,0	68,1	845,8
11,3	878,0		
12,3	877,0		
13,4	876,0		
14,5	875,0		
15,6	874,0		



Tabla 54 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 9 + 090 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
16,8	873,0		
18,1	872,0		
19,3	871,0		
20,6	870,0		
21,9	869,0		
23,2	868,0		
24,5	867,0		
25,9	866,0		
27,1	865,0		
28,3	864,0		
29,7	863,0		
31,2	862,0		
32,5	861,0		
33,8	860,0		
35,1	859,0		
36,5	858,0		
37,7	857,0		
39,2	856,0		
40,7	855,0		
42,0	854,0		
43,3	853,0		
44,8	852,0		
46,6	851,0		
49,6	850,0		
52,8	849,0		
55,4	848,0		
58,3	847,0		
65,4	846,0		
68,1	845,8		
76,6	845,0		
84,5	844,0		
104,4	842,0		
123,1	840,0		
145,6	842,0		
172,4	836,0		
180,0	835,5		
0,0	884,7		
58,5	885,0		
41,5	885,0		



Tabla 55. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 10 + 100 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,4	0,0	884,4
5,5	884,0	6,3	845,0
7,2	883,0	16,2	860,0
8,7	882,0	25,8	870,0
9,4	881,0	32,9	873,0
10,1	880,0	0,0	884,4
11,0	879,0	70,5	845,4
12,1	878,0		
13,3	877,0		
14,5	876,0		
15,8	875,0		
17,1	874,0		
18,4	873,0		
19,7	872,0		
20,9	871,0		
22,2	870,0		
23,5	869,0		
24,8	868,0		
26,0	867,0		
27,2	866,0		
28,4	865,0		
29,6	864,0		
30,9	863,0		
32,3	862,0		
33,7	861,0		
35,1	860,0		
36,5	859,0		
37,9	858,0		
39,3	857,0		
40,9	856,0		
42,6	855,0		
44,1	854,0		
45,6	853,0		
47,6	852,0		
49,6	851,0		
51,6	850,0		
54,8	849,0		
57,6	848,0		
59,4	847,0		



Tabla 55 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 10 + 100 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
65,5	846,0		
70,9	845,4		
74,5	845,0		
80,4	844,0		
89,5	843,0		
108,3	841,0		
132,5	839,0		
161,4	837,0		
180,0	836,0		
0,0	884,4		
7,9	884,0		
9,2	884,0		
40,7	884,0		

Tabla 56. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 11 + 110 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,3	0,0	884,3
7,5	884,0	1,2	845,0
8,6	883,0	13,0	860,0
9,7	882,0	23,7	865,0
10,8	881,0	29,2	870,0
11,9	880,0	0,0	884,3
13,0	879,0	70,2	845,2
14,1	878,0		
15,2	877,0		
16,2	876,0		
17,3	875,0		
18,5	874,0		
19,7	873,0		
20,9	872		
22,2	871,0		
23,5	870,0		
24,7	869,0		
26,0	868,0		
27,3	867,0		
28,6	866,0		



Tabla 56 (Cont). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 11 + 110 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
30,0	865,0		
31,4	864,0		
32,8	863,0		
34,2	862,0		
35,7	861,0		
37,2	860,0		
38,6	859,0		
39,9	858,0		
41,3	857,0		
42,7	856,0		
44,1	855,0		
45,6	854,0		
47,2	853,0		
48,8	852,0		
50,8	851,0		
53,2	850,0		
55,7	849,0		
58,0	848,0		
60,6	847,0		
65,6	846,0		
70,3	845,2		
76,5	845,0		
82,0	844,0		
100,2	842,0		
124,3	840,0		
154,8	838,0		
180,0	836,7		
0,0	884,3		
7,4	884,0		
10,4	884,0		
38,5	884,2		



Tabla 57. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 12 + 120 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,3	0,0	884,3
8,2	884,0	9,4	845,0
9,4	883,0	20,5	865,0
10,8	882,0	28,4	870,0
12,3	881,0	32,3	871,0
13,7	880,0	0,0	884,3
15,1	879,0	4,9	845,0
16,4	878,0	64,9	845,8
17,7	877,0		
18,8	876,0		
19,8	875,0		
20,9	874,0		
22,3	873,0		
23,9	872,0		
25,4	871,0		
27,0	870,0		
28,6	869,0		
30,0	868,0		
31,2	867,0		
32,4	866,0		
33,5	865,0		
34,6	864,0		
35,8	863,0		
37,1	862,0		
38,4	861,0		
39,9	860,0		
41,4	859,0		
42,7	858,0		
44,0	857,0		
45,6	856,0		
47,1	855,0		
48,4	854,0		
49,8	853,0		
51,4	852,0		
53,0	851,0		
54,8	850,0		
57,1	849,0		
59,3	848,0		
61,8	847,0		



Tabla 57 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 12 + 120 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
67,9	846,0		
69,8	845,8		
77,5	845,0		
84,5	844,0		
108	842,0		
135,3	840,0		
180,0	837,6		
0,0	884,3		
5,8	884,0		
8,9	884,0		
39,0	885,0		

Tabla 58. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 13 + 130 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,3	0,0	884,3
11,8	884,0	5,6	860,0
13,2	883,0	6,9	863,0
14,7	882,0	0,0	884,3
16,2	881,0	20,5	845
17,2	880,0	70,6	846,5
18,1	879,0		
19,1	878,0		
20,5	877,0		
21,9	876,0		
23,2	875,0		
24,5	874,0		
25,7	873,0		
26,9	872,0		
28,2	871,0		
29,5	870,0		
30,8	869,0		
32,0	868,0		
33,2	867,0		
34,4	866,0		
35,7	865,0		
37,0	864,0		

**Tabla 58 (Cont.).** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 13 + 130 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
38,3	863,0		
39,6	862,0		
40,9	861,0		
42,3	860,0		
43,6	859,0		
45,1	858,0		
46,5	857,0		
47,9	856,0		
49,4	855,0		
51,1	854,0		
52,8	853,0		
54,4	852,0		
56,5	851,0		
58,4	850,0		
60,0	849,0		
62,2	848,0		
66,7	847,0		
70,5	846,5		
73,2	846,0		
78,7	846,0		
82,7	845,0		
93,3	844,0		
113,3	842,0		
154,9	840,0		
180,0	839,0		
0,0	884,3		
37,5	885,0		

**Tabla 59.** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 14 + 140 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,8	0,0	884,8
13,1	884,0	0,8	860,0
15,8	883,0	7,2	864,0
17,5	882,0	0,0	884,8
18,6	881,0	33,2	845,0
19,7	880,0	71,0	847,7
20,9	879,0		
22,0	878,0		
23,1	877,0		
24,2	876,0		
25,4	875,0		
26,6	874,0		
27,8	873,0		
29,0	872,0		
30,3	871,0		
31,6	870,0		
32,9	869,0		
34,2	868,0		
35,4	867,0		
36,6	866,0		
37,8	865,0		
39,1	864,0		
40,4	863,0		
41,8	862,0		
43,3	861,0		
44,6	860,0		
45,8	859,0		
47,2	858,0		
48,6	857,0		
50,1	856,0		
51,7	855,0		
53,4	854,0		
55,3	853,0		
56,7	852,0		
58,9	851,0		
61,3	850,0		
63,7	849,0		
70,2	848,0		
71,1	847,7		



Tabla 59 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 14 + 140 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
74,9	846,0		
80,3	846,0		
85,1	846,0		
107,4	844,0		
153,6	842,0		
180,0	840,6		
0,0	884,8		
38,0	885,0		

Tabla 60. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 15 + 150 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,5	0,0	884,5
13,8	884,0	4,0	865,0
15,5	883,0	5,8	867,0
17,1	882,0	0,0	884,5
18,5	881,0	8,0	860,0
19,9	880,0	36,1	845,0
21,1	879,0	69,4	848,8
22,0	878,0		
22,9	877,0		
23,9	876,0		
25,3	875,0		
26,7	874,0		
28,0	873,0		
29,5	872,0		
30,8	871,0		
32,0	870,0		
33,1	869,0		
34,0	868,0		
34,9	867,0		
36,1	866,0		
37,7	865,0		
39,0	864,0		
40,5	863,0		
42,1	862,0		



Tabla 60 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 15 + 150 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
43,3	861,0		
44,7	860,0		
46,0	859,0		
47,3	858,0		
48,8	857,0		
50,5	856,0		
52,2	855,0		
53,9	854,0		
56,1	853,0		
58,3	852,0		
60,7	851,0		
63,0	850,0		
67,6	849,0		
69,0	848,8		
77,9	848,0		
81,2	848,0		
84,3	848,0		
91,5	847,0		
114,6	845,0		
174,7	843,0		
180,0	842,4		
0,0	884,5		
73,6	884,8		
95,5	885,0		
160,0	885,6		

Tabla 61. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 16 + 160 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	885,5	0,0	885,5
2,2	885,0	1,8	870,0
11,6	884,0	0,0	885,5
14,1	883,0	3,9	865,0
15,6	882,0	18,2	860,0
17,2	881,0	44,9	845,0
18,2	880,0	64,8	852,3
19,4	879,0		



Tabla 61 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 16 + 160 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
20,7	878,0		
21,9	877,0		
23,0	876,0		
24,1	875,0		
25,4	874,0		
26,9	873,0		
28,2	872,0		
29,5	871,0		
30,8	870,0		
32,2	869,0		
33,5	868,0		
34,9	867,0		
36,3	866,0		
37,4	865,0		
38,8	864,0		
40,6	863,0		
41,8	862,0		
43,0	861,0		
44,3	860,0		
45,7	859,0		
47,7	858,0		
49,5	857,0		
51,7	856,0		
53,8	855,0		
55,9	854,0		
58,4	853,0		
64,7	852,2		
93,0	845,0		
123,8	846,0		
180,0	844,0		
65,2	852,0		
67,9	851,0		
70,8	850,0		
80,1	849,0		
90,0	848,1		
0,0	885,5		
1,3	885,0		
40,0	884,8		



Tabla 62. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 17 + 170 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	885,4	0,0	885,4
5,8	885,0	0,9	870,0
10,6	884,0	4,1	872,0
14,7	883,0	0,0	885,4
16,4	882,0	11,9	865,0
17,7	881,0	31,7	860,0
19,2	880,0	54,1	845,0
20,4	879,0	59,2	852,2
21,5	878,0		
22,5	877,0		
23,8	876,0		
25,0	875,0		
26,2	874,0		
27,5	873,0		
28,6	872,0		
29,7	871,0		
30,9	870,0		
32,2	869,0		
33,6	868,0		
35,0	867,0		
36,1	866,0		
37,3	865,0		
38,7	864,0		
40,0	863,0		
41,3	862,0		
42,8	861,0		
44,3	860,0		
46,0	859,0		
48,0	858,0		
50,5	857,0		
52,3	856,0		
55,2	855,0		
58,6	854,0		
59,0	853,8		
63,9	853,0		
70,6	852,0		
80,2	851,0		
95,1	850,0		
163,7	848,0		

**Tabla 62. (Cont.).** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 17 + 170 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
180,0	845,7		
0,0	885,4		
2,1	885,0		
38,7	885,0		
39,5	885,0		

Tabla 63. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 18 + 180 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,5	0,0	884,5
7,9	884,0	8,1	875,0
14,9	883,0	24,0	880,0
17,3	882,0	27,3	885,0
18,2	881,0	40,2	884,8
19,2	880,0	0,0	884,5
20,0	879,0	5,1	870,0
20,8	878,0	27,7	865,0
21,6	877,0	46,7	860,0
22,8	876,0	50,8	853,9
24,0	875,0		
25,6	874,0		
26,8	873,0		
28,0	872,0		
29,3	871,0		
30,6	870,0		
31,9	869,0		
33,2	868,0		
34,6	867,0		
36,1	866,0		
37,5	865,0		
39,0	864,0		
40,4	863,0		
41,9	862,0		
43,4	861,0		
45,7	860,0		
48,4	859,0		
50,6	858,2		



Tabla 63 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 18 + 180 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
55,7	857,0		
65,7	855,0		
81,2	853,0		
94,5	852,0		
159,3	851,0		
168,5	849,0		
180,0	847,0		
0,0	884,5		
19,5	885,0		
34,1	885,2		
42,1	885,0		
100,5	885,0		
145,7	885,0		
160,0	884,8		

Tabla 64. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 19 + 190 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,1	0,0	884,1
9,0	884,0	2,2	870,0
14,5	883,0	18,8	875,0
15,8	882,0	24,5	880,0
16,9	881,0	35,1	885,1
17,9	880,0	0,0	884,1
19,0	879,0	13,9	870,0
20,3	878,0	44,4	858,2
22,0	877,0		
23,0	876,0		
23,9	875,0		
25,1	874,0		
26,3	873,0		
27,5	872,0		
28,8	871,0		
30,1	870,0		
31,5	869,0		
32,9	868,0		
34,4	867,0		



Tabla 64 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 19 + 190 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
35,9	866,0		
37,4	865,0		
39,1	864,0		
41,1	863,0		
43,8	862,0		
44,7	861,7		
54,4	860,0		
69,0	858,0		
81,8	856,0		
104,0	856,0		
124,4	857,0		
142,7	856,0		
159,5	556		
166,1	852		
180	848,6		
0,0	884,1		
22,4	885,0		
35,2	885,1		
37,4	885,0		
101,8	885,0		
104,2	885,0		
107,1	885,0		
114,5	885,0		
121,6	885,0		
135,0	885,0		
160,0	884,6		



Tabla 65. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 20 + 200 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,9	0,0	884,9
3,1	885,0	11,6	880,0
11,7	885,0	21,6	885,0
13,3	884,0	33,0	884,8
14,5	883,0	0,0	886,1
15,7	882,0	4,8	875,0
17,1	881,0	22,3	870,0
18,2	880,0	37,2	866,4
19,2	879,0		
20,3	878,0		
21,4	877,0		
22,4	876,0		
23,5	875,0		
24,6	874,0		
25,9	873,0		
27,2	872,0		
28,6	871,0		
29,9	870,0		
31,3	869,0		
33,2	868,0		
35,7	867,0		
37,4	866,4		
41,8	865,0		
51,9	863,0		
68,7	861,0		
151,7	859,0		
159,4	857,0		
165,2	855,0		
169,2	852,0		
180,0	850,4		
0,0	884,9		
27,6	885,0		
32,2	885,0		
32,9	884,8		
160,0	884,3		

**Tabla 66.** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 21 + 210 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	886,1	0,0	886,1
0,8	886,0	2,1	880,0
4,2	885,0	16,8	885,0
10,6	884,0	28,1	884,5
12,9	883,0	0,0	884,1
14,0	882,0	14,3	875,0
15,3	881,0	33,0	870,0
16,4	880,0	35,4	868,8
17,3	879,0		
18,3	878,0		
19,5	877,0		
20,9	876,0		
22,3	875,0		
23,6	874,0		
25,0	873,0		
26,5	872,0		
29,1	871,0		
30,7	870,0		
34,9	869,0		
35,7	868,8		
44,6	867,0		
58,7	865,0		
77,9	863,0		
126,7	861,0		
157,0	859,0		
164,2	857,0		
170,2	855,0		
180,0	852,4		
0,0	886,1		
2,5	886,0		
9,5	885,0		
28,1	884,5		
157,0	884,0		
160,0	883,9		



Tabla 67. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 22 + 220 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,1	0,0	884,1
4,0	884,0	21,1	884,3
8,3	883,0	0,0	884,1
10,1	882,0	8,3	880,0
11,2	881,0	25,5	875,0
12,3	880,0	34,4	871,5
13,3	879,0		
14,6	878,0		
16,0	877,0		
17,9	876,0		
20,0	875,0		
23,4	874,0		
27,1	873,0		
32,0	872,0		
34,5	871,5		
44,6	870,0		
60,4	868,0		
80,5	866,0		
97,9	864,0		
122,6	862,0		
163,5	860,0		
172,1	858,0		
180,0	855,9		
0,0	884,1		
4,6	885,0		
7,6	885,0		
9,2	885,0		
10,6	885,0		
21,1	884,3		
145,8	884,0		
160,0	883,4		

**Tabla 68.** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 23 + 230 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,1	0,0	884,1
5,2	884,0	13,3	880,0
12,4	883,0		
14,2	882,0		
15,9	881,0		
17,7	880,0		
19,7	879,0		
22,4	878,0		
27,1	877,0		
27,6	876,7		
33,9	875,0		
43,8	873,0		
53,1	871,0		
64,7	869,0		
81,9	867,0		
101,0	865,0		
126,2	863,0		
165,2	861,0		
180,0	860,0		
0,0	884,1		
10,4	884,0		
140,7	884,0		
160,0	883,1		

**Tabla 69.** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 24 + 237,8 para estimar la superficie de residuos a valorizar durante la Fase 1.

Terreno con residuos de la Fase 1		Terreno natural	
Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)	Distancia acumulada al eje principal (m)	Cota (m)
0,0	884,1	0,0	884,1
131,5	884,0	131,5	884,0
153,2	883,0	153,2	883,0
160	882,3	160	882,3
0,0	884,1	0,0	884,1
26,7	881,0	26,7	881,0
39,5	877,0	39,5	877,0
57,2	873,0	57,2	873,0
79,1	869,0	79,1	869,0
117,5	865,0	117,5	865,0
160,0	860,9	160,0	860,9

Tabla 70. Superficie en m² de cada perfil transversal (PK), distancia entre perfiles transversales consecutivos en m y volumen entre perfiles transversales consecutivos en m³ para el cálculo del volumen de residuos a valorizar durante la Fase 1.

PK	Distancia entre perfiles (m)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
0 + 000	0,0	0,000	0,000
0 + 010	10,0	34,445	172,225
0 + 020	10,0	58,017	462,308
0 + 030	10,0	104,680	813,482
0 + 040	10,0	180,531	1426,054
0 + 050	10,0	263,913	2222,222
0 + 060	10,0	389,606	3267,595
0 + 070	10,0	426,138	4078,718
0 + 080	10,0	598,635	5123,863
0 + 090	10,0	2043,448	13210,412
0 + 100	10,0	2026,021	20347,344
0 + 110	10,0	2065,364	20456,927
0 + 120	10,0	753,447	14094,057
0 + 130	10,0	548,174	6508,106
0 + 140	10,0	954,576	7513,750
0 + 150	10,0	985,048	9698,121
0 + 160	10,0	782,427	8837,376
0 + 170	10,0	519,730	6510,786
0 + 180	10,0	414,257	4669,934
0 + 190	10,0	306,533	3603,951
0 + 200	10,0	228,660	2675,969



Tabla 70 (Cont.). Superficie en m² de cada perfil transversal (PK), distancia entre perfiles transversales consecutivos en m y volumen entre perfiles transversales consecutivos en m³ para el cálculo del volumen de residuos a valorizar durante la Fase 1.

PK	Distancia entre perfiles (m)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
0 + 210	10,0	135,890	1822,750
0 + 220	10,0	83,795	1098,423
0 + 230	10,0	54,150	689,725
0 + 237,8	7,8	0,000	211,185
		TOTAL	139515,276

Durante la primera fase se gestionan 139515,3 m³, de los cuales 46040,05 m³ no son valorizables y se depositarán en el vaso. En la Tabla 71 se recoge el volumen aproximado de los diferentes tipos de residuos valorizados durante la Fase 1.

Tabla 71. Porcentaje de representación de cada tipo de residuos englobado dentro de los RCDs del vertedero y cálculo en m³ de los mismos en la Fase 1. Fuente de porcentajes: (Gallegos Sancho&Hernández Navarro, 2009; Hernangómez de Álvaro et al., 2006).

Tipo de residuos	Porcentaje de representación (%)	Volumen (m ³)
Tierras y residuos inertes no recuperables	30,00	41854,59
Escombros (total)	50,00	69757,65
RCD recuperables	30,00	20927,30
Piedras y tierra	10,00	2092,73
Hormigón	15,00	3139,10
Cerámicos y mampostería	31,00	6487,46
Mixtos inertes	24,00	5022,55
Rechazos	20,00	4185,46
Residuos de tipología variada (total)	20,00	27903,06
Madera	3,00	4185,46
Metales	2,00	2790,31
Plásticos	1,00	1395,15
Papel y cartón	0,30	418,55
Yeso	0,20	279,03
RSU	9,00	12556,38
Otros (Considerados peligrosos)	4,50	6278,19

6 VOLUMEN DE RESIDUOS A VALORIZABLES DURANTE LA FASE 2

El volumen de residuos a valorizar durante la Fase 2 se calcula restando la superficie de residuos valorizados durante la Fase 1 a la superficie total de residuos de cada perfil. En las Hojas 2 y 3 del Plano 5 se representa la superficie perteneciente a cada fase para cada uno de los perfiles.

**Tabla 72.** Superficie en m² de cada perfil transversal (PK), distancia entre perfiles transversales consecutivos en m y volumen entre perfiles transversales consecutivos en m³ para el cálculo del volumen de residuos a valorizar durante la Fase 2.

PK	Distancia entre perfiles (m)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
0 + 000	0,0	0,000	0,000
0 + 010	10,0	69,110	345,551
0 + 020	10,0	207,813	1384,618
0 + 030	10,0	314,280	2610,469
0 + 040	10,0	518,122	4162,012
0 + 050	10,0	679,422	5987,719
0 + 060	10,0	899,559	7894,905
0 + 070	10,0	1164,882	10322,208
0 + 080	10,0	1906,730	15358,062
0 + 090	10,0	397,503	11521,164
0 + 100	10,0	304,914	3512,081
0 + 110	10,0	355,891	3304,024
0 + 120	10,0	1685,998	10209,443
0 + 130	10,0	1462,951	15744,745
0 + 140	10,0	918,424	11906,876
0 + 150	10,0	765,342	8418,830
0 + 160	10,0	650,025	7076,835
0 + 170	10,0	452,470	5512,474
0 + 180	10,0	293,073	3727,716
0 + 190	10,0	353,577	3233,250
0 + 200	10,0	158,910	2562,432
0 + 210	10,0	99,420	1291,650
0 + 220	10,0	0,000	497,102
0 + 230	10,0	0,000	0,000
0 + 237,8	7,8	0,000	0,000
		TOTAL	136584,159

Durante la Fase 2 se valorizarán 139515,3 m³, por lo que 45072,78 m³ se depositarán en el vaso. En la Tabla 73 se recoge el volumen aproximado de los diferentes tipos de residuos valorizados durante la Fase 2.



Tabla 73. Porcentaje de representación de cada tipo de residuos englobado dentro de los RCDs del vertedero y cálculo en m³ de los mismos en la Fase 2. Fuente de porcentajes: (Gallegos Sancho&Hernández Navarro, 2009; Hernangómez de Álvaro et al., 2006).

Tipo de residuos	Porcentaje de representación (%)	Volumen (m ³)
Tierras y residuos inertes no recuperables	30,00	40975,26
Escombros (total)	50,00	68292,10
RCD recuperables	30,00	20487,63
Piedras y tierra	10,00	2048,76
Hormigón	15,00	3073,14
Cerámicos y mampostería	31,00	6351,16
Mixtos inertes	24,00	4917,03
Rechazos	20,00	4097,52
Residuos de tipología variada (total)	20,00	27316,84
Madera	3,00	4097,53
Metales	2,00	2731,68
Plásticos	1,00	1365,84
Papel y cartón	0,30	409,75
Yeso	0,20	273,17
RSU	9,00	12292,58
Otros (Considerados peligrosos)	4,50	6146,29

7 VOLUMEN DEL VASO

En las siguientes tablas se recogen los puntos de los perfiles transversales que definen su superficie, a partir de cual se calcula el volumen de tierras que se deben mover para la ejecución del vaso. En la Hoja 6 del Plano 5 se dibujan los perfiles del vaso.

Tabla 74. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 0 + 000 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
0	844,3
3,7	845,0
7,2	846,0
11,9	847,0
15,9	848,0
19,9	849,0
24,4	850,0
28,7	851,0
32,7	852,0
34,9	853,0
36,8	854,0
38,3	855,0
39,8	856,0
41,3	857,0
43,1	858,0
47,0	859,0

**Tabla 74 (Cont.).** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 0 + 000 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
50,4	860,0
54,2	861,0
69,7	862,0
0	844,3
2,2	844,0
9,6	843,0
17,1	842,0
26,2	841,0
38,6	840,0
64,1	839,9

Tabla 75. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 1 + 010 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
0	844,8
1,1	845,0
8,0	846,0
11,6	847,0
15,8	848,0
20,3	849,0
24,8	850,0
29,3	851,0
33,2	852,0
35,5	853,0
37,2	854,0
38,5	855,0
39,8	856,0
41,4	857,0
42,5	858,0
45,9	859,0
53,2	860,0
54,5	860,2
58,2	861,0
63,7	862,0
69,7	862,6
0	844,8
6,1	844,0
13,8	843,0
23,2	842,0



Tabla 75 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 1 + 010 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
34,9	841,0
53,8	840,7
58,5	841,0
60,0	841,0
64,1	841,0

Tabla 76. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 2 + 020 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
0	845,9
0,1	846,0
7,0	847,0
8,4	847,0
14,6	848,0
19,6	849,0
24,3	850,0
29,1	851,0
33,6	852,0
37,4	853,0
39,2	854,0
41,0	855,0
42,8	856,0
44,8	857,0
47,3	858,0
51,5	859,0
54,3	859,6
55,9	860,0
60,9	861,0
66,1	862,0
68,6	863,0
69,4	863,3
0	845,9
3,5	845,0
10,5	844,0
20,4	843,0
31,6	842,0
53,5	841,7
57,2	842,0
63,9	842,1

**Tabla 77.** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 3 + 030 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
0	846,5
3,7	847,0
13,2	848,0
17,9	849,0
22,4	850,0
27,3	851,0
32,5	852,0
36,9	853,0
40,1	854,0
42,3	855,0
44,8	856,0
46,9	857,0
49,4	858,0
52,5	859,0
54,7	859,6
56,0	860,0
59,9	861,0
64,0	862,0
67,4	863,0
69,8	864,0
0	846,5
3,1	846,0
9,8	845,0
18,3	844,0
29,9	843,0
53,5	842,8
55,8	843,0
64,2	843,3

Tabla 78. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 4 + 040 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
0	847,6
3,1	848,0
5,7	848,0
7,8	848,0
14,6	849,0
19,5	850,0
24,3	851,0

**Tabla 78 (Cont.).** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 4 + 040 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
29,2	852,0
33,8	853,0
37,5	854,0
41,4	855,0
43,9	856,0
45,9	857,0
48,4	858,0
51,3	859,0
54,5	860,0
55,0	860,1
57,8	861,0
61,3	862,0
64,8	863,0
68,2	864,0
70,0	865,0
0	847,6
6,5	847,0
11,6	846,0
18,6	845,0
31,3	844,0
53,4	843,8
56,2	844,0
64,2	844,6

Tabla 79. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 5 + 050 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
0	848,1
5,4	849,0
14,7	850,0
18,8	851,0
24,4	852,0
29,9	853,0
33,8	854,0
36,6	855,0
39,5	856,0
42,0	857,0
44,9	858,0
48,1	859,0

**Tabla 79 (Cont.).** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 5 + 050 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
51,4	860,0
54,7	861,0
58,1	862,0
61,4	863,0
64,8	864,0
67,7	865,0
69,6	866,0
0	848,1
1,2	848,0
10,2	847,0
20,4	846,0
42,9	845,0
51,8	845,0
53,2	845,1
64,2	845,6

Tabla 80. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 6 + 060 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
0	845,0
27,8	849,0
32,8	854,0
36,8	855,0
40,6	856,0
42,6	857,0
45,7	858,0
49,3	859,0
52,8	860,0
56,4	861,0
59,8	861,9
60,0	862,0
63,3	863,0
66,6	864,0
70,2	865,0
76,9	866,0
78,7	866,8
0	845,0
53,0	845
64,1	850

**Tabla 81.** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 7 + 070 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
0	847,0
22,6	850,0
36,3	858,0
37,7	859,0
42,4	860,0
46,4	861,0
50,3	862,0
54,4	863,0
54,8	863,1
57,5	864,0
60,5	865,0
64,8	866,0
67,7	867,0
69,6	867,6
0	845,0
52,8	848,0
64,1	850,0

Tabla 82. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 8 + 080 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
0	848
10,8	850,0
31,5	860,0
45,5	865,0
49,7	865,0
53,2	865,5
55,5	866,0
60,5	867,0
63,8	868,0
67,3	869,0
67,8	869,1
0	848,0
52,7	848,0
64,2	850,0

**Tabla 83.** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 9 + 090 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
0	852,0
25,7	860,0
37,9	865,0
55,0	867,0
63,0	870,0
69,7	872,0
0	852,0
5,0	850,0
52,5	847,0
64,1	849,0

Tabla 84. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 10 + 100 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
0	855,0
19,3	860,0
32,3	865,0
53,3	870,0
55,2	871,0
69,7	874,0
0	855,0
11,6	850,0
52,3	847,0
64,1	849,0

Tabla 85. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 11 + 110 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
0	855,0
10,7	86,0
25,8	865,0
38,3	868,0
55,2	870,0
75,1	875,0
82,2	877,0
0	857,0
16,8	850,0
52,2	846,0
64,2	849,0

**Tabla 86.** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 12 + 120 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
0	860,0
14,4	865,0
30,3	870,0
50,3	875,0
55,3	876,0
68,6	880,0
69,7	881,0
0	860,0
24,3	850,0
52,0	846,0
64,1	849,0

Tabla 87. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 13 + 130 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
0	864,0
2,9	865,0
14,1	870,0
34,9	875,0
55,2	878,0
58,9	880,0
69,6	884,0
0	864,0
16,0	860,0
41,1	850,0
51,8	849,0
60,3	850,0
64,1	852,0

Tabla 88. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 14 + 140 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
0	871,0
20,0	875,0
46,0	880,0
55,5	884,0
60,0	885,0
69,7	886,0
0	871,0

**Tabla 88 (Cont.).** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 14 + 140 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
1,2	870,0
14,7	865,0
41	860,0
51,7	859,0
59,6	860,0
64,2	861,0

Tabla 89. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 15 + 150 para estimar la superficie de tierras a mover del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
0	873,0
5,3	875,0
29,4	880,0
35,3	885,0
55,4	885,4
69,6	884,4
0	873,0
18,2	870,0
41,9	865,0
51,5	863,0
64,1	862,0

El volumen de tierras a retirar es de 121820,38 m³, en la Tabla 90 se recoge el volumen de tierras comprendido entre cada perfil.

Tabla 90. Superficie en m² de cada perfil transversal (PK), distancia entre perfiles transversales consecutivos en m y volumen entre perfiles transversales consecutivos en m³ para el cálculo del volumen de las tierras del vaso.

PK	Distancia entre perfiles (m)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
0 + 000	0	0	0
0 + 010	10	741,69	7109,00
0 + 020	10	680,11	6650,35
0 + 030	10	649,96	6398,00
0 + 040	10	629,64	6270,48
0 + 050	10	624,46	5908,45
0 + 060	10	557,24	5908,45
0 + 070	10	433,07	4951,50
0 + 080	10	593,8	5134,33
0 + 090	10	885,63	7397,13
0 + 100	10	938,78	9122,00

**Tabla 90 (Cont.).** Superficie en m² de cada perfil transversal (PK), distancia entre perfiles transversales consecutivos en m y volumen entre perfiles transversales consecutivos en m³ para el cálculo del volumen de las tierras del vaso.

PK	Distancia entre perfiles (m)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
0 + 110	10	779,43	8591,00
0 + 120	10	1286,63	10330,25
0 + 130	10	1450,15	13683,88
0 + 140	10	1112,00	12810,75
0 + 150	10	1198,97	11554,83
TOTAL			121820,38

7.1 VOLUMEN ÚTIL DEL VASO

Se debe tener en cuenta que el volumen útil del vaso es el volumen total menos el volumen ocupado por la capa de impermeabilización. En la Tabla 91 se calcula el volumen útil del vaso, para ello se resta la superficie ocupada por la capa de impermeabilización a la superficie total de cada perfil.

Tabla 91. Superficie total y superficie ocupada por la impermeabilización en m² de cada perfil transversal (PK) y volumen útil entre perfiles transversales consecutivos en m³ para el cálculo de la capacidad útil del vaso.

PK	Superficie de impermeabilización (m ²)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
0 + 000	0,00	0,00	0,00
0 + 010	64,12	660,78	677,57
0 + 020	68,03	686,12	612,08
0 + 030	69,19	696,70	580,77
0 + 040	70,15	695,02	559,49
0 + 050	68,86	708,83	555,60
0 + 060	72,91	708,83	484,33
0 + 070	70,31	716,08	362,76
0 + 080	66,56	684,32	527,24
0 + 090	66,23	663,92	819,40
0 + 100	63,03	646,29	875,75
0 + 110	51,03	570,27	728,40
0 + 120	58,07	545,46	1228,56
0 + 130	58,63	583,47	1391,52
0 + 140	61,99	603,08	1050,01
0 + 150	64,14	630,65	1134,82
TOTAL			112020,57



7.2 VOLUMEN SUPERFICIAL DEL VASO

Debido a que la capacidad del vaso es insuficiente para albergar los residuos que se deben depositar en el mismo se ejecutarán capas superficiales de residuos de 3 m de altura y con taludes 3/2, además se localizará una berma de 3 m entre capa.

En las siguientes tablas se recogen los puntos para la elaboración de los perfiles de las capas superficiales del vaso.

Tabla 92. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 1 + 010 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
108,4	840,0

Tabla 93. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 2 + 020 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
49,5	847,0
53,1	843,0
56,1	843,0
109,9	840,0

Tabla 94. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 3 + 030 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
42,7	850,0
44,8	850,0
48,4	850,0
51,4	847,0
55,0	847,0
108,6	844,0

Tabla 95. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 4 + 040 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
30,0	855,0
33,0	855,0
36,6	855,0
39,6	853,0
43,2	853,0
46,2	850,0
49,8	850,0



Tabla 95 (Cont.). Distancia acumulada en m y cota en m de PK 4 + 040 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
52,8	847,0
56,4	847,0
110,7	847,0

Tabla 96. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 5 + 050 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
19,4	860,0
22,4	857,0
26,0	857,0
29,0	854,0
32,6	854,0
35,6	851,0
39,2	851,0
42,2	848,0
45,8	848,0
99,0	845,0

Tabla 97. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 6 + 060 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
19,4	860,0
23,0	860,0
26,0	858,0
29,6	858,0
32,6	855,0
36,2	855,0
39,2	852,0
42,8	852,0
45,8	849,0
49,4	849,0
102,4	846,0

**Tabla 98.** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 7 + 070 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
20,5	860,0
24,1	860,0
27,1	859,0
30,7	859,0
33,7	856,0
37,3	856,0
40,3	853,0
43,9	853,0
46,9	850,0
50,5	850,0
103,3	847,0

Tabla 99. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 8 + 080 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
28,0	860,0
31,6	860,0
34,6	859,0
38,2	859,0
41,2	857,0
44,8	857,0
47,8	854,0
51,4	854,0
54,4	851,0
58,0	851,0
110,7	848,0

Tabla 100. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 9 + 090 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
29,4	860,0
33,0	860,0
36,0	859,0
39,6	859,0
42,6	856,0
46,2	856,0
92,2	853,0
95,8	853,0
98,8	850,0

**Tabla 100 (Cont.).** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 9 + 090 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
102,4	850,0
105,4	847,0

Tabla 101. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 10 + 100 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
32,5	860,0
36,1	860,0
39,1	859,0
77,4	859,0
80,4	859,0
84,0	859,0
87,0	856,0
90,6	856,0
93,6	853,0
97,2	853,0
100,2	850,0
103,8	850,0

Tabla 102. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 11 + 110 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
3,0	863,0
6,6	863,0
75,1	860,0
78,7	860,0
81,7	857,0
85,3	857,0
88,3	854,0
91,9	854,0
94,9	851,0
98,5	851,0
101,5	848,0
105,1	848,0
108,1	845,0
111,7	845,0

**Tabla 103.** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 12 + 120 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
3,0	866,0
6,3	866,0
9,3	863,0
12,9	863,0
74,3	860,0
77,9	860,0
80,9	857,0
84,5	857,0
87,5	854,0
91,1	854,0
94,1	851,0
97,7	851,0
100,7	848,0
104,3	848,0
107,3	845,0
110,9	845,0

Tabla 104. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 13 + 130 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
6,3	869,0
9,9	869,0
12,9	866,0
16,5	866,0
19,5	863,0
23,1	863,0
71,9	860,0
75,5	860,0
78,5	857,0
82,1	857,0
85,1	854,0
88,7	854,0
91,7	851,0
95,3	851,0
98,3	849,0
101,9	849,0
104,9	846,0
108,5	846,0

**Tabla 105.** Distancia acumulada en m y cota en m de PK 14 + 140 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
3,0	871,0
6,6	871,0
9,6	869,0
13,2	869,0
16,2	866,0
19,8	866,0
29,8	863,0
62,0	863,0
65,6	863,0
68,6	860,0
72,2	860,0
75,2	857,0
78,8	857,0
81,8	854,0
85,4	854,0
88,4	851,0
92,0	851,0
95,0	848,0
98,6	848,0

Tabla 106. Distancia acumulada en m y cota en m de PK 15 + 150 para estimar la capacidad de las capas superficiales del vaso.

Distancia acumulada el eje principal (m)	Cota (m)
106,9	848,0

El volumen de las capas superficiales del vaso es 114444,58 m³, los datos para su cálculo se recogen en la Tabla 107.

Tabla 107. Superficie en m² de cada perfil transversal superficial (PK), distancia entre perfiles transversales consecutivos en m y volumen entre perfiles transversales consecutivos en m³ para el cálculo de la capacidad de las capas superiores del vaso.

PK	Distancia entre perfiles (m)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
0 + 000	0	0,00	0,00
0 + 010	10	861,32	7168,20
0 + 020	10	572,32	4454,04
0 + 030	10	318,48	2972,92
0 + 040	10	276,10	4397,46
0 + 050	10	603,39	5421,83
0 + 060	10	480,97	5421,83



Tabla 107 (Cont.). Superficie en m² de cada perfil transversal superficial (PK), distancia entre perfiles transversales consecutivos en m y volumen entre perfiles transversales consecutivos en m³ para el cálculo de la capacidad de las capas superiores del vaso.

PK	Distancia entre perfiles (m)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
0 + 070	10	564,91	5229,45
0 + 080	10	507,26	5360,87
0 + 090	10	843,92	6755,90
0 + 100	10	920,45	8821,85
0 + 110	10	1025,99	9732,21
0 + 120	10	1523,13	12745,59
0 + 130	10	1134,65	13288,89
0 + 140	10	1229,75	11822,00
0 + 150	10	940,56	10851,54
TOTAL			114444,58

7.3 VOLUMEN DISPONIBLE DEL VASO TRAS LA RESTAURACIÓN

El volumen ocupado por los materiales no valorizables del vertedero, las tierras sobrantes de la construcción de la planta de RCDs y las tierras sobrantes del vaso es de 177560,50m³, en la Tabla 108 se desglosa esta cifra.

Tabla 108. Volumen de residuos inertes en m³ generados durante las diferentes fases del proyecto.

Procedencia de residuos	Volumen de residuos (m ³)
Residuos no valorizables de la Fase 1	46040,1
Residuos no valorizables de la Fase 2	45072,8
Construcción de la planta de RCDs	5.928,20
Retirada de la tierra vegetal	4.637,26
Soleras de hormigón	572,7
Soleras de zahorra	322,3
Cunetas	380,8
Arquetas	0,9
Depósito de agua	5,015
Fosa séptica	9,2
Boca de riego	0,024
Construcción del vaso	80519,60
Cunetas	148,4
Pozo	20,36
Tierras sobrantes	88350,7
TOTAL	177560,50

El volumen útil del vaso es de 226465,15 m³, tras depositar los 177560,50m³, el volumen disponible del vaso para la planta de valorización de RCDs es de 48.904,65 m³, como el volumen estimado que se generará durante la vida útil de la misma es aproximadamente de 41184,00 m³, el vaso se sobredimensiona en 7720,65 m³.



8 POZO DE LIXIVIADOS

La función del pozo de lixiviados es acumular los lixiviados generados en el vaso, ya que si se acumularan en el mismo podría desestabilizar los residuos dando lugar a derrumbes en las capas superficiales del vaso.

Debido a que la zona en la que se localiza la boquilla de evacuación de lixiviados presenta menor cota que la superficie del terreno adyacente el pozo se debe localizar a 20 m del mismo para que los lixiviados escurran de forma natural hacia el mismo.

La capacidad del pozo es de 8,5 m³, por lo que en caso de tener lugar la máxima precipitación diaria para el periodo de retorno de 50 años sería capaz de recogerlo.

La precipitación máxima diaria para dicho periodo es de 62,2 mm · día⁻¹ o de 62,2 L · m⁻² · día⁻¹, como el vaso tiene una superficie de 121,82 m² la precipitación máxima diaria que recogerá es de 7577,3 L o 7,6 m³.

9 CUNETAS

Con el fin de evitar que el agua de escorrentía generada por las lluvias penetre en el vaso se diseña un sistema de evacuación de aguas pluviales desde el borde del vaso hasta la arqueta de desagüe situada en la cuneta del camino localizado a la derecha del vaso (ver Hoja 11 del Plano 5).

El dimensionamiento de las cunetas se lleva a cabo a partir del caudal punta que aporta la superficie vertiente a cada cuneta.

Estos caudales se calculan mediante el método racional modificado siempre que se cumpla que la cuenca presente una superficie menor a 75 km², el tiempo de concentración sea menor a 6 horas y la cuenca no presente fenómenos de laminación (Martínez de Azagra & Navarro Hevia, 1996).

$$Q_p = \frac{C \cdot I \cdot S}{3,6} \cdot K = \frac{C \cdot I \cdot S}{3,6} \cdot 1,2 = \frac{C \cdot I \cdot S}{3}$$

Dónde:

- Q_p: Caudal punta correspondiente a un periodo de retorno determinado (m³/s)
- C: Coeficiente de escorrentía superficial medio en el aguacero de cálculo provocado por el caudal punta
- I: Máxima intensidad de lluvia para un intervalo de duración "T_c" con el mismo periodo de retorno (mm/h)
- S: Superficie de la cuenca topográfica (km²)



- K: Coeficiente corrector que aumenta un 20% Q por efecto de las puntas de las precipitaciones. Para cuencas pequeñas K = 1,2

Los pasos a seguir para obtener los caudales punta son:

1. Calculo de la precipitación media diaria de precipitación (mm/h) según el método de la DGC (ver Epígrafe 3.1.5 del Anejo al Epígrafe 4.2).
2. Calculo del tiempo de concentración (h), que es el tiempo máximo de circulación del agua de escorrentía superficial hasta la sección de cierre de la cuenca. Cuando el tiempo de concentración es mayor a 4 horas la cuenca no es susceptible de sufrir inundaciones relámpago. La fórmula utilizada para determinar este parámetro es la de la Dirección General de Carreteras (DGC):

$$T_c = 0,3 \cdot \left(\frac{L}{J^{0,25}} \right)^{0,76}$$

Dónde:

- T_c : Tiempo de concentración (h)
- L: Longitud del curso principal (km)
- J: Pendiente media del curso principal en tanto por uno (m/m), se calcula como:

$$J = \frac{D \cdot L_t}{S}$$

Dónde:

- D: Equidistancia entre curvas de nivel (m)
 - S: Superficie de la cuenca (km)
 - L_t : Longitud de todas las curvas de nivel
3. Calculo de la intensidad media diaria, para ello se divide la precipitación máxima diaria para el periodo de retorno determinado entre 24 horas:

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

4. Calculo de la intensidad media de lluvia (I) de la cuenca a partir de la ecuación:

$$I = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1 - T_c^{0,1}}}{28^{0,1} - 1}}$$



Dónde:

- I_1 : Intensidad de lluvia horario para un periodo de retorno T

$$K = \frac{I_1}{I_d}$$

- k: Factor de amplificación en función de T (periodo de retorno) y C_v (coeficiente de variación). Se determina a partir de la Tabla 52 del Anejo al Epígrafe 4.2.

5. Calculo del coeficiente de escorrentía superficial (C) como:

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

Dónde:

- P_0 : Umbral de escorrentía determinado a partir de la Tabla 109.

Tabla 109. Determinación del umbral de escorrentía (P_0). R: El laboreo del suelo, la siembra y las labores de cultivo se realizan en línea de máxima pendiente; N: El laboreo, la siembra y las labores de cultivo se realizan siguiendo las curvas de nivel. Fuente: (Martínez de Azagra&Navarro Hevia, 1996).

Uso de la tierra	Pendiente (%)	Características hidrológicas	Grupo de suelo			
			A	B	C	D
Barbecho	≥ 3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	< 3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hileras	≥ 3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	< 3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	≥ 3	R	29	17	10	8
		N	32	19	12	10
	< 3	R/N	34	21	14	12
Rotación de cultivos pobres	≥ 3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	< 3	R/N	30	19	13	10
Rotación de cultivos densos	≥ 3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	< 3	R/N	47	25	16	13
Praderas	≥ 3	Pobre	24	14	8	6
		Media	53	23	14	9
		Buena	70	33	18	13
	< 3	Muy buena	80	41	22	15
		Pobre	58	25	12	7
		Media	80	35	17	10
		Buena	120	55	22	14
	Muy buena	250	100	25	16	



Tabla 109 (Cont.). Determinación del umbral de escorrentía (P_0). R: El laboreo del suelo, la siembra y las labores de cultivo se realizan en línea de máxima pendiente; N: El laboreo, la siembra y las labores de cultivo se realizan siguiendo las curvas de nivel. Fuente: (Martínez de Azagra & Navarro Hevia, 1996).

Uso de la tierra	Pendiente (%)	Características hidrológicas	Grupo de suelo			
			A	B	C	D
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	≥ 3	Pobre	62	26	15	10
		Media	80	34	19	14
		Buena	100	42	22	15
	< 3	Pobre	75	34	19	14
		Media	95	42	25	16
		Buena	150	50	25	16
Masa forestal		Muy clara	40	17	8	5
		Clara	60	24	14	10
		Media	75	34	22	16
		Espesa	90	47	31	23
		Muy espesa	120	65	43	33
Rocas permeables	≥ 3			3		
Rocas impermeables	< 3			5		
Rocas permeables	≥ 3			2		
Rocas impermeables	< 3			4		

Según Martínez de Azagra & Navarro Hevia (1996) los términos de la Tabla 109 se definen como:

Barbecho: Tierra de cultivo que no se siembra.

Cultivos en hilera: Tierras sembradas con cultivos formando hileras, esta disposición permite llevar a cabo determinadas labores agrícolas mientras se desarrollan los cultivos. Por ejemplo: Patata, maíz, frutales, olivares y viñas.

Cereales de invierno: Cereales cuyo ciclo vegetativo puede desarrollarse durante el invierno. Por ejemplo: Trigo, cebada, avena y centeno.

Rotación de cultivos: Cultivos de secuencia cíclica dentro de una parcela determinada en una explotación agrícola. La rotación de pobre se refiere a combinaciones de cultivos en hilera (cereales de invierno y barbecho), mientras que la rotación densa se refiere a la rotación con alfalfa, trébol, praderas u otros cultivos densos con cultivos en hilera o cereales de invierno.

Praderas, prados y pastizales: El destino del cultivo es la alimentación del ganado. Se clasifican en:

Pobres: Régimen de pastoreo intenso o cubierta vegetal menor al 50% de la superficie (pastizales y eriales).

Medias: Régimen de pastoreo moderado o cubierta vegetal ocupa el 50 – 75% de la superficie (pastizales y eriales).



Buenas: Régimen de pastoreo ligero o cubierta vegetal mayor al 75% de la superficie (pastizales y eriales).

Muy buenas: Praderas artificiales, naturales mixtas y prados naturales sin pastoreo.

Plantaciones regulares con aprovechamiento forestal: Cultivos forestales (chopos, eucaliptos, etc.). Se clasifican en:

Pobres: Cubierta vegetal prácticamente arbórea.

Medias: Cubierta vegetal arbórea, matorral y herbácea.

Buenas: El estrato subarbustivo y herbáceo cubren todo el terreno.

Masas forestales: Monte bajo y monte alto.

Rocas impermeables: Pizarras, cuarcitas y granitos.

Rocas permeables: Calizas, dolomías y conglomerados.

Las principales características de los tipos de suelos hidrológicos se recogen en la Tabla 110.

Tabla 110. Principales características de los tipos de suelos hidrológicos. Fuente: (NRCS, 2007).

Grupo	A	B	C	D
Capacidad infiltración	Alta	Moderada	Baja	Muy baja
Potencial escurrimiento	Bajo	Moderada	Alta	Muy alta
Arcilla (%)	< 10%	10 – 20%	20 – 40%	>40%
Arena y/o gravas (%)	>90%	50 – 90%	50%	< 50%
Textura	Arenosas o de gravas	Franco-arenosa o arenoso-franca	Franca, franco-limosa, franco-arcillo-arenosa, franco-arcillosa y franco-arcillo-limosa	
Densidad aparente	Baja	Baja	Baja	
Elementos gruesos	>35%	>35%	>35%	
Conductividad a saturación	>144 mm · h ⁻¹	36,1 y 144 mm · h ⁻¹	3,6 y 36,1 mm · h ⁻¹	3,6 mm · h ⁻¹
Nivel freático		>60 cm si capa impermeable > 50 cm		
Conductividad a saturación a >100 cm de profundidad	> 36,1 mm · h ⁻¹	> 36,1 mm · h ⁻¹	14,5 mm · h ⁻¹	1,5 mm · h ⁻¹
Otros				Fenómenos de expansión y compresión de arcillas

6. Cálculo del caudal punta a partir de la fórmula anterior.

9.1 Cuneta oeste

La precipitación media diaria de precipitación (mm/h) de la zona proyectada según el método de la DGC para los periodos de retorno 25, 50 y 100 años (ver Epígrafe 3.1.5 del Anejo al Epígrafe 4.2) son:

$$P_{\text{máx,d}}^{25} = 55,1 \text{ mm} \cdot \text{día}^{-1}$$

$$P_{\text{máx,d}}^{50} = 62,2 \text{ mm} \cdot \text{día}^{-1}$$

$$P_{\text{máx,d}}^{100} = 69,2 \text{ mm} \cdot \text{día}^{-1}$$

Los principales parámetros de la cuenca oeste se recogen en la Tabla 111 y la representación de la misma en la Figura 9.

Tabla 111. Parámetros principales de la cuenca topográfica de la cuneta oeste.

Equidistancia entre curvas de nivel	0,007 km
Altitud máxima de la cuneta	884,2 m
Altitud mínima de la cuneta	860,7 m
Longitud de la cuneta	140 m
Pendiente media de la cuneta	0,17 m · m ⁻¹
Perímetro de la cuenca	0,44 km
Superficie de la cuenca	0,008 km ²
Eje máximo de la cuenca	0,18 km
Longitud de todas las curvas de nivel	1,26 km
Longitud del curso principal	0,18 km

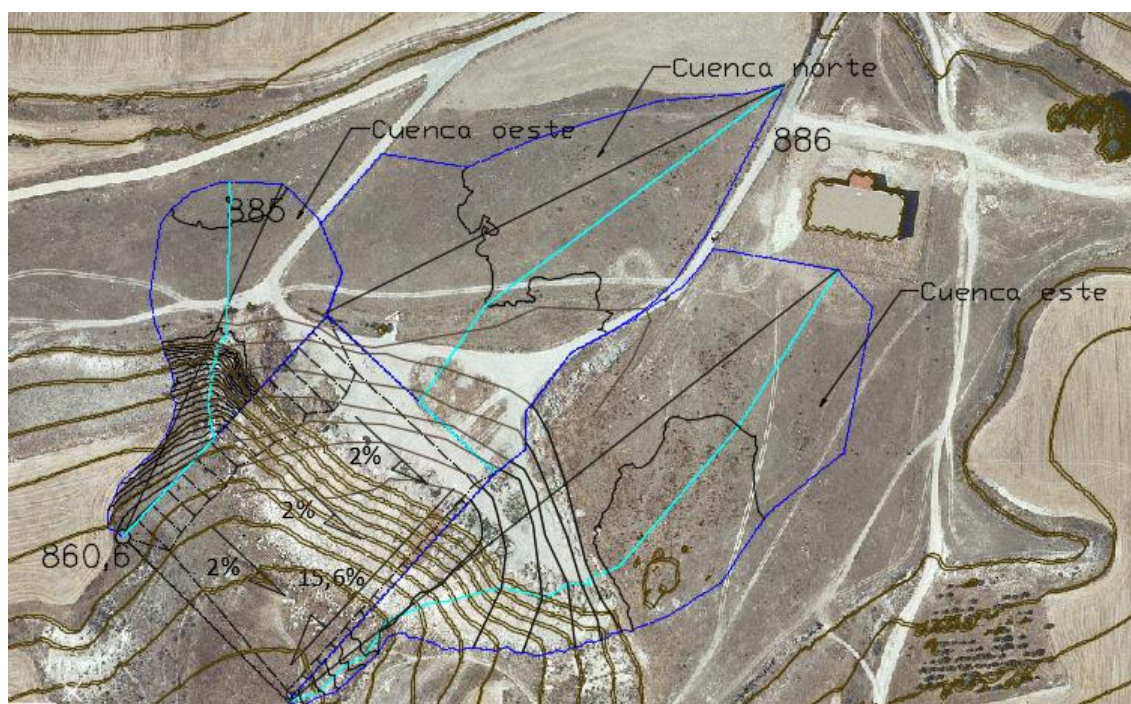


Figura 7. Cuencas que afectan a las cunetas oeste, este y sur.



Debido a que la pendiente de la cuneta es superior al 0,5% se determina que la sección más desfavorable, es decir donde el calado es mayor, es la sección localizada a menor cota (Fariñas de Alba et al., 1999).

Para calcular el tiempo de concentración se debe conocer la longitud del curso principal de la cuenca (km) y la pendiente media del curso principal (m/m).

$$J = \frac{0,007 \text{ km} \cdot 1,26 \text{ km}}{0,008 \text{ km}^2} = 1,10$$

$$T_c = 0,3 \cdot \left(\frac{0,18 \text{ km}}{1,10^{0,25}} \right)^{0,76} = 0,080 \text{ h} = 4,8 \text{ minutos}$$

La intensidad media diaria es la precipitación máxima en una hora para el periodo de retorno 100 años, para el cual $k = 2,098$.

$$I_d = \frac{69,2 \text{ mm} \cdot \text{día}^{-1}}{24 \text{ horas} \cdot \text{día}^{-1}} = 2,88 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$$

La intensidad media de lluvia (I) de la cuenca se calcula como:

$$I = 2,88 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \left(\frac{6,04 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}}{2,88 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}} \right)^{\frac{28^{0,1-0,080 \text{ h}^{0,1}}}{28^{0,1}-1}} = 9,17 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$2,098 = \frac{I_1}{2,88 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}}; \quad I_1 = 2,88 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1} \cdot 2,098 = 6,04 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$$

El coeficiente de escorrentía superficial (C) como:

$$C = \frac{(69,2 \text{ mm} - 8 \text{ mm}) \cdot (69,2 \text{ mm} + 23 \cdot 8 \text{ mm})}{(69,2 \text{ mm} + 11 \cdot 8 \text{ mm})^2} = 0,63 \text{ mm}$$

$$P_0 = 8 \text{ mm}$$

El umbral de escorrentía (P_0) es 8 debido a que el uso de la cuenca es barbecho, presenta una pendiente superior al 3% y el laboreo, la siembra y las labores de cultivo se realizan siguiendo las curvas de nivel.

Finalmente, el caudal durante la precipitación máxima para el periodo de retorno de 100 años que desaguará en la cuneta oeste es de $0,015 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

$$Q_p = \frac{0,63 \text{ mm} \cdot 9,17 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1} \cdot 0,008 \text{ km}^2}{3} = 0,015 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$



Se diseña una cuneta triangular con taludes 1,5:1 según indica la Tabla 112, por lo que el ángulo es de 33,7°.

$$\text{Tg } \Psi = \frac{1}{1,5} = 0,66; \quad \Psi = 33,7^\circ$$

Tabla 112. Pendientes laterales aconsejables para canales dependiendo del material de construcción. Fuente: (Díez Hernández, 2013).

Tipo de material	Talud Z:1	
	Canal poco profundo	Canal profundo
Roca	Vertical	0,25:1,0
Arcilla compactada	0,5:1,0	1,00:1,0
Limos arcillosos	1,0:1,0	1,50:1,0
Limos arenosos	1,5:1,0	2,00:1,0
Arena suelta	2,0:1,0	3,00:1,0

Se debe comprobar que los taludes no se derrumban debido a su pendiente, para ello se calcula el Factor de Seguridad. Si el Factor de Seguridad es menor de 1 el talud es inestable y acaba por derrumbarse. El Factor de Seguridad se calcula como:

$$FS = \frac{\text{Tg } \varphi}{\text{Tg } \Psi}$$

Dónde:

- φ : Ángulo de rozamiento interno del material.
- Ψ : Pendiente del talud.

El talud oeste presenta un suelo de arenas limosas y arcillosas, por lo que la Tabla 113 indica que el ángulo de rozamiento interno máximo del material es de 34°.

$$FS = \frac{\text{Tg } 34^\circ}{\text{Tg } 33,7^\circ} = 1,01$$

Como el Factor de Seguridad es mayor a la unidad los taludes de la cuenta oeste son estables.



Tabla 113. Clasificación unificada de suelos del Unified Soil Classification System (USCS) y características principales. A: Arcilla; L: Limo; Ar: Arena; G: Grava; γ : Peso específico aparente húmedo del tipo de suelo y su rango de variación en $t \cdot m^{-3}$; ϕ : Ángulo de rozamiento interno efectivo en grados; C: Cohesión efectiva del suelo saturado en $t \cdot m^{-2}$; Tg ϕ_{max} : Valor máximo de pendiente de laderas naturalmente estables. Modificación de: (Lopez Cadenas, 1994).

Tipo de suelo	Designación geotécnica	Granulometría media				γ ($t \cdot m^{-3}$)	ϕ ($^{\circ}$)	C ($t \cdot m^{-2}$)	Tg ϕ_{max} ($^{\circ}$)
		A	L	Ar	G				
GRAVAS	Gravas limpias bien graduadas	0	2	26	72	2,00±0,25	40 ± 5	0	1
	Gravas limpias mal graduadas	0	2	26	72	1,90±0,30	38 ± 6	0	0,97
	Gravas limosas con pocos finos	2	8	30	60	2,10±0,25	36 ± 4	0	0,84
	Gravas arcillosas con pocos finos	3	9	23	65	2,05±0,20	34 ± 4	0	0,78
	Gravas limosas con muchos finos	4	20	33	43	0,15±0,25	35 ± 5	0	0,84
	Gravas limosas y arcillosas	6	22	30	42	2,15±0,20	33 ± 3	0,2 ± 0,2	0,73
	Gravas arcillosas con muchos finos	8	23	28	41	2,10±0,20	29 ± 4	0,3 ± 0,3	0,65
	Gravas arcillosas con elementos finos de alta plasticidad	10	23	29	38	1,95±0,20	28 ± 4	0,4 ± 0,4	0,62
ARENAS	Arenas limpias bien graduadas	0	2	76	22	1,95±0,20	38 ± 5	0	0,93
	Arenas limpias mal graduadas	0	2	76	22	1,85±0,25	36 ± 6	0	0,90
	Arenas limosas con pocos finos	2	9	75	14	2,00±0,25	34 ± 3	2,0 ± 0,7	0,75
	Arenas arcillosas con pocos finos	5	7	76	12	1,95±0,20	32 ± 4	1,1 ± 0,6	0,72
	Arenas limosas y arcillosas	9	32	45	14	2,10±0,20	31 ± 3	1,5 ± 0,6	0,67
	Arenas arcillosas con elementos finos de alta plasticidad	12	31	54	3	1,85±0,20	27 ± 3	1,0 ± 1,0	0,58
FINOS	Limos	6	64	29	1	1,90±0,25	33 ± 4	0,9	0,75
	Limos y limos arcillosos	12	58	26	4	2,10±0,15	30 ± 4	1,5 ± 1,0	0,67
	Limos arcillosos	20	61	16	3	2,00±0,15	27 ± 4	2,0 ± 1,0	0,60
	Arcilla	22	59	18	1	1,75±0,15	22 ± 4	2,5 ± 1,0	0,49
	Limos arcillosos con MO	8	70	21	1	1,70±0,15	25 ± 4	1,0 ± 0,5	0,55
	Arcilla con MO	12	70	17	1	1,55±0,15	22 ± 4	1,0 ± 0,5	0,49
	Limos especiales inorgánicos	10	65	25	0	1,55±0,15	24 ± 4	2,0 ± 0,9	0,58

Los parámetros necesarios para dimensionar la cuneta oeste se recogen en la Tabla 114.

**Tabla 114.** Parámetros necesarios para dimensionar el talud oeste.

Parámetro	Valor
Caudal	0,015 m ³ · s ⁻¹
Pendiente media del terreno	0,17 m · m ⁻¹
Z	1,5 m
Velocidad máxima	0,91 m · s ⁻¹
Coefficiente de rugosidad de Manning (n)	0,022

La pendiente media del terreno se calcula a partir de la diferencia de cotas entre el punto más elevado (884,2 m) y el punto más bajo (860,7 m) de la cuenta oeste y su longitud (140 m).

La velocidad máxima de circulación a partir de la cual se comienzan a erosionar los taludes se determina en función del tipo de material a partir de la Tabla 115. Debido a que el material del suelo se asemeja más a margas arenosas no coloidales y se espera que el agua transporte limos, la velocidad máxima del agua es de 0,91 m · s⁻¹.

Tabla 115. Velocidades máximas permisibles recomendadas por Fortier y Scobey en (m · s⁻¹). Fuente: (Díez Hernández, 2013; Fariñas de Alba et al., 1999).

Material	Velocidad agua limpia (m · s ⁻¹)	Velocidad agua con limos coloidales (m · s ⁻¹)
Arena fina coloidal	0,46	0,76
Marga arenosa no coloidal	0,53	0,76
Marga limosa no coloidal	0,61	0,91
Limos aluviales no coloidales	0,61	1,07
Marga fina ordinaria	0,76	1,07
Ceniza volcánica	0,76	1,07
Arcilla rígida muy coloidal	1,14	1,52
Limos aluviales coloidales	1,14	1,52
Esquistos y subsuelos de arcilla dura	1,83	1,83
Grava fina	0,76	1,52
Marga gradada a cantos rodados, no coloidales	1,14	1,52
Limos gradados a cantos rodados coloidales	1,22	1,68
Grava gruesa no coloidal	1,22	1,86
Cantos rodados y ripios de cantera	1,52	1,68
Mampostería, rocas duras		3,0 – 4,5
Hormigón		4,5 – 6,0

El coeficiente de rugosidad de Manning se determina a partir de la siguiente fórmula:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) \cdot n_5$$

Dónde:

- n_0 : Valor base para cauces rectos y uniformes (ver Tabla 116)
- n_1 : Valor adicional por la irregularidad en la sección recta



- n_2 : Valor adicional por variaciones en el cauce
- n_3 : Valor adicional por obstrucciones
- n_4 : Valor adicional por vegetación
- n_5 : Factor multiplicador por sinuosidad

El valor de n se debe corregir en función de las características recogidas en la Tabla 117.

Tabla 116. Coeficientes de rugosidad de Manning. Los valores recomendados para el diseño se destacan. Fuente: (Diez Hernández, 2013)

		Valor de n		
		Mínimo	Normal	Máximo
A. Conductos cerrados que fluyen parcialmente llenos				
A1) Metal				
a)	Latón liso	0,009	0,010	0,013
b)	Acero			
	Estriado y soldado	0,010	0,012	0,014
c)	Hierro fundido			
	Recubierto	0,010	0,013	0,014
d)	Hierro forjado			
	No recubierto	0,011	0,014	0,016
e)	Metal corrugado			
	Negro	0,012	0,014	0,015
f)	Metal corrugado			
	Galvanizado	0,013	0,016	0,017
g)	Metal corrugado			
	Subdrenaje	0,017	0,019	0,021
h)	Metal corrugado			
	Drenaje aguas lluvia	0,021	0,024	0,030
A2) Metal				
a)	Lucita	0,008	0,009	0,010
b)	Vidrio	0,009	0,010	0,013
c)	Cemento			
	Superficie pulida	0,010	0,011	0,013
d)	Concreto			
	Mortero	0,011	0,013	0,015
	Alcantarilla, recta y libre de basuras	0,010	0,011	0,013
	Alcantarilla con curvas, conexiones y algo de basuras	0,011	0,013	0,014
	Bien terminado	0,011	0,012	0,014
	Alcantarillado de aguas residuales, con pozos de inspección, entradas, etc. recto	0,013	0,015	0,017
	Sin pulir, formaleta y encofrado metálico	0,012	0,013	0,014
e)	Madera			
	Sin pulir, formaleta y encofrado en madera lisa	0,012	0,014	0,016
	Sin pulir, formaleta y encofrado en madera rugosa	0,015	0,017	0,020
f)	Madera			
	Machihembrada	0,010	0,012	-
g)	Arcilla			
	Laminada, tratada	0,015	0,017	-
	Canaleta común de baldosas	0,011	0,013	0,017
	Alcantarilla vitrificada	0,011	0,014	0,017
h)	Mampostería en ladrillo			
	Alcantarilla vitrificada con pozos de inspección, entradas, etc.	0,013	0,015	0,017
i)	Mampostería en ladrillo			
	Subdrenaje vitrificado con juntas abiertas	0,014	0,016	0,018
j)	Mampostería en ladrillo			
	Barnizada o lacada	0,011	0,013	0,015
k)	Mampostería en ladrillo			
	Revestida con mortero de cemento	0,012	0,015	0,017
l)	Alcantarillados, sanitarios recubiertos con limos y bateas de aguas residuales, con curvas y conexiones	0,012	0,013	0,016

**Tabla 116 (Cont.).** Coeficientes de rugosidad de Manning. Los valores recomendados para el diseño se destacan. Fuente: (Díez Hernández, 2013)

		Valor de n			
		Mínimo	Normal	Máximo	
i)	Alcantarillado con batea pavimentada, fondo liso	0,016	0,019	0,020	
j)	Mampostería de piedra, cementada	0,018	0,019	0,030	
B) Canales revestidos o desarmables					
B1) No metal					
a)	Cemento				
	Superficie pulida	0,010	0,011	0,013	
	Mortero	0,011	0,013	0,015	
b)	Madera	Cepillada, sin tratar	0,010	0,012	0,014
		Cepillada, creosotada	0,011	0,012	0,015
	Sin cepillar	0,011	0,013	0,015	
	Láminas con listones	0,012	0,015	0,018	
	Forrada con papel impermeabilizante	0,010	0,014	0,017	
c)	Concreto	Terminado con llana metálica (palustre)	0,011	0,013	0,015
		Terminado con llana de madera	0,013	0,015	0,016
		Pulido, con grava en el fondo	0,015	0,017	0,020
		Sin pulir	0,014	0,017	0,020
		Lanzado, sección buena	0,016	0,019	0,023
		Lanzado, sección ondulada	0,018	0,022	0,025
d)	Fondo de concreto terminado con madera y con lados de:	Sobre roca bien excavada	0,017	0,020	-
		Sobre roca irregularmente excavada	0,022	0,027	-
		Piedra labrada, en mortero	0,015	0,017	0,020
		Piedra sin seleccionar, sobre mortero	0,017	0,020	0,024
	Mampostería de piedra cementada, recubierta	0,016	0,020	0,024	
	Mampostería de piedra cementada	0,020	0,025	0,030	
	Piedra suelta o riprap	0,029	0,030	0,035	
e)	Fondo de gravas con lados de:	Concreto encofrado	0,017	0,020	0,025
		Piedra sin seleccionar, sobre mortero	0,020	0,023	0,026
		Piedra suelta o riprap	0,023	0,033	0,036
f)	Ladrillo	Barnizado o lacado	0,011	0,013	0,015
		En mortero de cemento	0,012	0,015	0,018
g)	Mampostería	Piedra partida cementada	0,017	0,025	0,030
		Piedra suelta o riprap	0,023	0,032	0,035
h)	Bloques de piedra labrados	0,013	0,015	0,017	
i)	Asfalto	Liso	0,013	0,013	-
		Rugoso	0,016	0,016	-
j)	Revestimiento vegetal	0,030	-	0,500	

**Tabla 116 (Cont.).** Coeficientes de rugosidad de Manning. Los valores recomendados para el diseño se destacan. Fuente: (Díez Hernández, 2013)

		Valor de n			
		Mínimo	Normal	Máximo	
C) Excavado o dragado					
	Limpio, recientemente terminado	0,016	0,018	0,0200	
a)	En tierra, recto y uniforme	Limpio, después de exposición a la intemperie	0,018	0,022	0,025
		Con gravas, sección uniforme, limpio	0,022	0,025	0,030
		Con pastos cortos, algunas malezas	0,022	0,027	0,033
b)	En tierra, serpenteante y lento	Sin vegetación	0,023	0,025	0,030
		Pastos, algunas malezas	0,025	0,030	0,033
		Malezas densas o plantas acuáticas en canales profundos	0,030	0,035	0,040
		Fondo en tierra con lados en piedra	0,028	0,030	0,035
		Fondo pedregoso y bancas con maleza	0,025	0,035	0,040
c)	Excavación con pala o dragado	Fondo en cantos rodados y lados limpios	0,030	0,040	0,050
		Sin vegetación	0,025	0,028	0,033
d)	Cortes en roca	Matorrales ligeros en las bancas	0,035	0,050	0,060
		Lisos y uniformes	0,025	0,035	0,040
e)	Canales sin mantenimiento, malezas y matorrales sin cortar	Afilados e irregulares	0,035	0,040	0,050
		Malezas densas, tan altas como la profundidad del flujo	0,050	0,080	0,120
		Fondo limpio, matorrales en los lados	0,040	0,050	0,080
		Igual, nivel máximo del flujo	0,045	0,070	0,110
		Matorrales densos, nivel alto	0,080	0,100	0,140
D1) CAUCES EN PLANICIE					
1)	Limpio, recto, nivel lleno, sin fallas o pozos profundos	0,025	0,030	0,033	
2)	Igual que arriba pero más piedras y pastos	0,030	0,035	0,040	
3)	Limpio, curvado, algunos pozos y bancos	0,033	0,040	0,045	
4)	Igual que arriba pero algunos pastos y piedras	0,035	0,045	0,050	
5)	Igual que arriba, niveles más bajos, pendiente y secciones más inefectivas	0,040	0,048	0,055	
6)	Igual que 4, pero más piedras	0,045	0,050	0,060	
7)	Tramos sucios, con pastos y pozos profundos	0,050	0,070	0,080	
8)	Tramos con muchos pastos, pozos profundos o recorridos de la crecida con mucha madera o arbustos bajos	0,075	0,100	0,150	
D2) Cauces de montaña, sin vegetación en el canal, laderas con pendientes usualmente pronunciadas, árboles y arbustos a lo largo de las laderas y sumergidos para niveles altos					
1)	Fondo: Grava, canto rodado y algunas rocas	0,030	0,040	0,050	
2)	Fondo: Canto rodado y algunas rocas	0,040	0,050	0,070	

**Tabla 116 (Cont.).** Coeficientes de rugosidad de Manning. Los valores recomendados para el diseño se destacan. Fuente: (Díez Hernández, 2013)

		Valor de n			
		Mínimo	Normal	Máximo	
E) Cauces con planicie crecida					
1)	Pastos sin arbustos	Pastos cortos	0,025	0,030	0,035
		Pastos altos	0,030	0,035	0,050
2)	Áreas cultivadas	Sin cultivo	0,020	0,030	0,040
		Cultivos maduros alineados	0,025	0,035	0,045
		Campo de cultivos maduros	0,030	0,040	0,050
3)	Arbustos	Arbustos escasos, muchos pastos	0,035	0,050	0,070
		Pequeños arbustos y árboles en invierno	0,035	0,050	0,060
		Pequeños arbustos y árboles, en verano	0,040	0,060	0,080
		Arbustos medianos a densos, en invierno	0,045	0,070	0,110
		Arbustos medianos a densos, en verano	0,070	0,100	0,160
4)	Árboles	Sauces densos, en verano y rectos	0,110	0,150	0,200
		Tierra clara con ramas, sin brotes	0,030	0,040	0,050
		Igual que arriba pero con gran crecimiento de brotes	0,050	0,060	0,080
		Grupos de grandes de madera, algunos árboles caídos, poco crecimiento inferior y nivel de la inundación por debajo de las ramas	0,080	0,100	0,120
		Igual que arriba, pero con el nivel de inundación alcanzando las ramas	0,100	0,120	0,160
F) Cursos de agua importantes (ancho superior a nivel de inundación mayor que 30 m). Los valores de n son menores que los de los cursos menores de descripción similar, ya que las bancas ofrecen menor resistencia efectiva					
1)	Sección regular sin rocas y arbustos		0,025	-	0,060
2)	Sección irregular y áspera		0,035	-	0,100

Tabla 117. Valores de corrección para la determinación del coeficiente n de Manning. Fuente: (Díez Hernández, 2013).

Efecto	Factor	Condición	Valor	Comentario
Irregularidad en la sección recta	n ₁	Suave	0	Canal muy liso
		Pequeña	0,001 – 0,005	Bancas algo erodadas
		Moderada	0,006 – 0,010	Lecho y bancas rugosas
		Fuerte	0,011 – 0,020	Bancas muy irregulares
Variaciones en el cauce	n ₂	Gradual	0	Cambios graduales
		Alterado ocasionalmente	0,001 – 0,005	Cambios ocasionales de secciones pequeñas a grandes
		Alterado frecuentemente	0,010 – 0,015	Cambios frecuentes en la forma de la sección recta
Obstrucciones	n ₃	Despreciables	0 – 0,004	Obstrucción menor que el 5% de la sección recta
		Pocas	0,005 – 0,015	Obstrucción entre el 5% y el 15% de la sección
		Muchas	0,040 – 0,060	Obstrucción mayor que le 50%



Tabla 117 (Cont.). Valores de corrección para la determinación del coeficiente n de Manning. Fuente: (Díez Hernández, 2013).

Efecto	Factor	Condición	Valor	Comentario
Vegetación	n ₄	Poca	0,002 – 0,010	Profundidas del flujo mayor que 2 veces la altura de la vegetación
		Mucha	0,010 – 0,025	Profundidad del flujo mayor que la altura de la vegetación
		Bastante	0,025 – 0,050	Profundidad del flujo menor que la altura de vegetación
		Excesiva	0,050 – 0,100	Profundidad del flujo menor que 0,5 la altura de la vegetación
Sinuosidad	n ₅	Pequeña	1,00	Sinuosidad < 1,2
		Media	1,15	1,2 < sinuosidad < 1,5
		Fuerte	1,30	Sinuosidad > 1,5

El valor de n del talud oeste es de 0,022, ya que:

$$n = (0,018 + 0,001 + 0,001 + 0,000 + 0,002) \cdot 1,000 = 0,022$$

Dónde:

- n₀ = 0,018 (Suelo excavado o dragado tierra, recto y uniforme, limpio y recientemente terminado)
- n₁ = 0,001 (Canal muy liso)
- n₂ = 0,001 (Cambios ocasionales de secciones pequeñas a grandes)
- n₃ = 0,000 (Obstrucción menor que el 5% de la sección recta)
- n₄ = 0,002 (Profundidas del flujo mayor que 2 veces la altura de la vegetación)
- n₅ = 1,000 (Sinuosidad < 1,2)

Como se conoce la velocidad máxima de diseño, se determina el tirante normal (y) de la cuneta a partir de la siguiente ecuación:

$$V_{\max} = \frac{1}{n} \cdot (Rh)^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{I} = \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot \sqrt{2} \cdot y\right)^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{I}$$

$$0,91 = \frac{1}{0,022} \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot \sqrt{2} \cdot y\right)^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{0,17}; \quad \sqrt[3]{\left(\frac{0,91 \cdot 0,022}{\sqrt{0,17}}\right)^2} = \frac{1}{4} \cdot \sqrt{2} \cdot y;$$

$$y = 0,38 \text{ m} \approx 0,40 \text{ m}$$

La superficie de la sección se calcula como:

$$S = z \cdot y^2; \quad S = 1,5 \text{ m} \cdot (0,40 \text{ m})^2 = 0,24 \text{ m}^2$$

El espejo de agua se calcula por trigonometría (ver Figura 8).

$$\operatorname{Tg} 33,7^{\circ} = \frac{0,40 \text{ m}}{b}; \quad b = 0,60 \text{ m}$$

$$\text{Espejo de agua} = b \cdot 2 = 0,60 \text{ m} \cdot 2 = 1,20 \text{ m}$$

Las dimensiones del talud oeste se recogen en la (ver Figura 9).

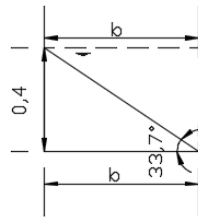


Figura 8. Cálculo de la mitad del espejo de agua por trigonometría. Sin escala.

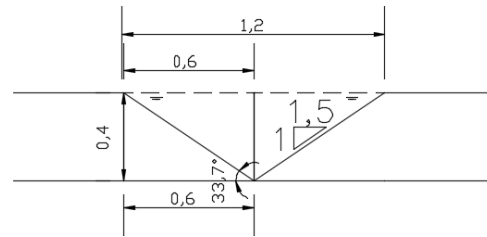


Figura 9. Diseño del talud oeste. Sin escala.

Finalmente se comprueba que la velocidad de circulación media de las aguas por la cuneta es menor a la velocidad máxima de diseño:

$$\bar{v} = \frac{\sqrt{I} \cdot R_h^{2/3}}{n} = \frac{\sqrt{0,17} \cdot 0,17^{2/3}}{0,022} = 5,75 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$R_h = \frac{z \cdot y}{2 \cdot \sqrt{1 + z^2}} = \frac{1,5 \text{ m} \cdot 0,4 \text{ m}}{2 \cdot \sqrt{1 + (1,5 \text{ m})^2}} = 0,17 \text{ m}$$

Como la velocidad media de circulación del agua es mucho mayor que la velocidad máxima (5,75 m · s⁻¹ >> 0,91 m · s⁻¹) se produce erosión, por lo que no se puede ejecutar este tipo de cuneta.

Se propone colocar una cuenta prefabricada de sección trapezoidal de 30/20x22x100 cm sobre una solera de asiento de 15 cm de hormigón (ver Figura 9).

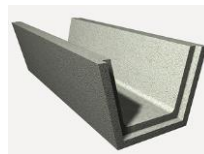


Figura 10. Pieza prefabricada de hormigón de sección trapezoidal, de 30/20x22x100 cm. Fuente: (CYPE, 2015).

Debido a que la velocidad máxima admisible del hormigón se encuentra entre 4,5 y 6 m · s⁻¹ no se producirá erosión en el bajante prefabricado (ver Tabla 115).

Las dimensiones de cada pieza prefabricada es de 30/20 x 22 x 100. Se debe comprobar que la capacidad de desagüe de la bajante es superior al caudal generado en la cuenca para la precipitación máxima para un periodo de retorno de 100 años, es

decir, $0,015 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Para ello se utiliza la fórmula de Manning-Strickler, que considera que la pérdida de energía es debida al rozamiento con cauces o conductos de paredes rugosas en régimen turbulento (Fariñas de Alba et al., 1999):

$$Q = V \cdot S = S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K$$

Para la sección trapezoidal:

$$S = (b + z \cdot y) \cdot y$$

$$R = \frac{(b + z \cdot y) \cdot y}{b + 2 \cdot y \cdot \sqrt{(1 + z^2)}}$$

$$P = b + 2 \cdot y \cdot \sqrt{(1 + z^2)}$$

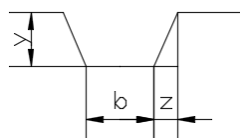


Figura 11. Dimensiones de una sección trapezoidal.

Dónde:

- Q: Caudal desaguado por la bajante prefabricada ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)
- V: Velocidad media de la corriente ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)
- S: Área de la sección (m^2)
- R: Radio hidráulico (m)
- p: Perímetro mojado (m)
- J: Pendiente longitudinal del elemento
- K: Coeficiente de rugosidad (ver Tabla 118)

Tabla 118. Coeficiente de rugosidad k para diferentes materiales en $\text{m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$. Los valores superiores indican que el elemento se encuentra recién fabricado. Fuente: (Fariñas de Alba et al., 1999).

	Conducto	K ($\text{m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$)
En tierra desnuda	Superficie uniforme	40 – 50
	Superficie irregular	30 – 50
En tierra	Con ligera vegetación	25 – 30
	Con vegetación espesa	20 – 25
En roca	Superficie uniforme	30 – 35
	Superficie irregular	20 – 30
Fondo de grava	Cajeros de hormigón	50 – 60
	Cajeros encachados	30 – 45
Enchacado		30 – 50
Revestimiento bituminoso		65 – 75
Hormigón proyectado		45 – 60

**Tabla 118 (Cont.).** Coeficiente de rugosidad k para diferentes materiales en $m^{1/3} \cdot s^{-1}$. Los valores superiores indican que el elemento se encuentra recién fabricado. Fuente: (Fariñas de Alba et al., 1999).

Conducto		K ($m^{1/3} \cdot s^{-1}$)
Tubo corrugado	Sin pavimentar	30 – 40
	Pavimentado	35 – 50
Tubo de fibrocemento	Sin juntas	100
	Con juntas	85
Tubo de hormigón		60 – 75

Para el bajante prefabricado:

- $V = 4,67 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, como se encuentra entre $4,5$ y $6,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ no se erosionará.

$$\bar{v} = \frac{\sqrt{I} \cdot Rh^{2/3}}{n} = \frac{\sqrt{0,17} \cdot 0,10^{2/3}}{0,019} = 4,67 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$R = \frac{(0,30 \text{ m} + 0,10 \text{ m} \cdot 0,22 \text{ m}) \cdot 0,22 \text{ m}}{0,30 \text{ m} + 2 \cdot 0,22 \text{ m} \cdot \sqrt{(1 + (0,10 \text{ m})^2)}} = 0,10 \text{ m}$$

El valor de n del bajante es de 0,015:

$$n = (0,015 + 0,001 + 0,001 + 0,000 + 0,002) \cdot 1,000 = 0,019$$

Dónde:

- $n_0 = 0,015$ (Concreto terminado con llana de madera)
- $n_1 = 0,001$ (Canal muy liso)
- $n_2 = 0,001$ (Cambios ocasionales de secciones pequeñas a grandes)
- $n_3 = 0,000$ (Obstrucción menor que el 5% de la sección recta)
- $n_4 = 0,002$ (Profundidad del flujo mayor que 2 veces la altura de la vegetación)
- $n_5 = 1,000$ (Sinuosidad $< 1,2$)
- $S = 0,07 \text{ m}^2$

$$S = (0,30 \text{ m} + 0,10 \text{ m} \cdot 0,22 \text{ m}) \cdot 0,22 \text{ m} = 0,07 \text{ m}^2$$

- $R = 0,10 \text{ m}$
- $P = 0,74 \text{ m}$

$$P = 0,30 \text{ m} + 2 \cdot 0,22 \text{ m} \cdot \sqrt{(1 + (0,10 \text{ m})^2)} = 0,74 \text{ m}$$

- $J = 0,15 \text{ m} \cdot \text{m}^{-1}$
- $K = 60 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$

Por lo tanto:

$$Q = 0,07 \text{ m}^2 \cdot (0,10 \text{ m})^{2/3} \cdot 0,15^{1/2} \cdot 60 = 0,37 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

Como el caudal de desagüe de la bajante prefabricada es superior al generado por la precipitación máxima para periodo de retorno de 100 años el diseño es correcto.

El número de piezas necesarias para construir la cuneta es de 140, ya que la longitud de la misma es de 140 m y cada pieza mide 1 m de largo.

Para calcular el volumen de tierras a retirar para la apertura de la zanja en la que se colocará la cuneta prefabricada se toman las medidas de dicha cuenta (30/22 x 22 x 100 cm) teniendo en cuenta que se trata de una pieza trezoidal, es decir la base mide 50 cm. Además se debe sobredimensionar la zanja 0,15 m en cada talud y en el fondo, ya que será el espacio ocupado por la solera de hormigón de 15 cm que fija la pieza al terreno. El volumen de tierras a retirar es de 41,4 m³.

$$V_{zanja\ oeste} = 0,80\ m \cdot 0,37\ m \cdot 140\ m = 41,4\ m^3$$

9.2 Cuneta norte

Los principales parámetros de la cuenca norte se recogen en la Tabla 119 y la representación de la misma en la Figura 9.

Tabla 119. Parámetros principales de la cuenca topográfica de la cuneta norte.

Precipitación máxima para T = 100 años	69,2 mm · día ⁻¹
Equidistancia entre curvas de nivel	0,009 km
Altitud máxima de la cuneta	885 m
Altitud mínima de la cuneta	884,5 m
Longitud de la cuneta	107 m
Pendiente media cuneta	0,005 m · m ⁻¹
Perímetro de la cuenca	0,62 km
Superficie de la cuenca	0,02 km ²
Eje máximo de la cuenca	0,24 km
Longitud de todas las curvas de nivel	0,24 km
Longitud del curso principal	0,28 km

La sección de la cuneta es la sección más desfavorable, es decir, aquella que se encuentra a menor cota.

El tiempo de concentración es:

$$J = \frac{0,009\ km \cdot 0,24\ km}{0,02\ km^2} = 0,108$$
$$T_c = 0,3 \cdot \left(\frac{0,28\ km}{0,108^{0,25}} \right)^{0,76} = 0,174\ h = 10,44\ minutos$$

La intensidad media diaria para el periodo de retorno 100 años con k = 2,098 es:



$$I_d = \frac{69,2 \text{ mm} \cdot \text{día}^{-1}}{24 \text{ horas} \cdot \text{día}^{-1}} = 2,88 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$$

La intensidad media de lluvia (I) de la cuenca se calcula como:

$$I = 2,88 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \left(\frac{6,04 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}}{2,88 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}} \right)^{\frac{28^{0,1-0,174} \text{ h}^{0,1}}{28^{0,1}-1}} = 8,16 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$2,098 = \frac{I_1}{2,88 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}}; \quad I_1 = 2,88 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1} \cdot 2,098 = 6,04 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$$

El coeficiente de escorrentía superficial (C) como:

$$C = \frac{(69,2 \text{ mm} - 8 \text{ mm}) \cdot (69,2 \text{ mm} + 23 \cdot 8 \text{ mm})}{(69,2 \text{ mm} + 11 \cdot 8 \text{ mm})^2} = 0,63 \text{ mm}$$

$$P_0 = 8 \text{ mm}$$

El umbral de escorrentía (P_0) es 8 debido a que el uso de la cuenca es barbecho, presenta una pendiente superior al 3% y el laboreo, la siembra y las labores de cultivo se realizan siguiendo las curvas de nivel.

El caudal que desaguará en la cuneta norte es de $0,034 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

$$Q_p = \frac{0,63 \text{ mm} \cdot 8,16 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1} \cdot 0,02 \text{ km}^2}{3} = 0,034 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

Como en el caso anterior se coloca una cuenta prefabricada de sección trapezoidal de 30/20x22x100 cm.

Se comprueba que la capacidad de desagüe de la cuenta es superior al caudal:

- $V = 2,53 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, como se encuentra entre $4,5$ y $6,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ la bajante no se erosionará.

$$\bar{v} = \frac{\sqrt{0,005} \cdot 0,10^{2/3}}{0,019} = 2,53 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$R = \frac{(0,30 \text{ m} + 0,10 \text{ m} \cdot 0,22 \text{ m}) \cdot 0,22 \text{ m}}{0,30 \text{ m} + 2 \cdot 0,22 \text{ m} \cdot \sqrt{(1 + (0,10 \text{ m})^2)}} = 0,10 \text{ m}$$

- $n = 0,015$
- $S = 0,07 \text{ m}^2$



$$S = (0,30 \text{ m} + 0,10 \text{ m} \cdot 0,22 \text{ m}) \cdot 0,22 \text{ m} = 0,07 \text{ m}^2$$

$$- R = 0,10 \text{ m}$$

$$- P = 0,74 \text{ m}$$

$$P = 0,30 \text{ m} + 2 \cdot 0,22 \text{ m} \cdot \sqrt{(1 + (0,10 \text{ m})^2)} = 0,74 \text{ m}$$

$$- J = 0,15 \text{ m} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$- K = 60 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$$

Por lo tanto:

$$Q = 0,07 \text{ m}^2 \cdot (0,10 \text{ m})^{2/3} \cdot 0,05^{1/2} \cdot 60 = 0,20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

Como el caudal de desagüe de la bajante prefabricada es superior al generado por la precipitación máxima para periodo de retorno de 100 años el diseño es correcto.

El número de piezas necesarias para construir la cuneta es de 107.

El volumen de tierras a retirar para la apertura de la zanja es de 31,7 m³.

$$V_{\text{zanja norte}} = 0,80 \text{ m} \cdot 0,37 \text{ m} \cdot 107 \text{ m} = 31,7 \text{ m}^3$$

9.3 Cuneta este

Los principales parámetros de la cuenca norte se recogen en la Tabla 120 y la representación de la misma en la Figura 9.

Tabla 120. Parámetros principales de la cuenca topográfica de la cuneta este.

Precipitación máxima para T = 100 años	69,2 mm · día ⁻¹
Equidistancia entre curvas de nivel	0,02 km
Altitud máxima de la cuenca	885,4 m
Altitud mínima de la cuenca (sección de cierre)	839,1 m
Longitud de la cuneta	143,5 m
Pendiente media cuneta	0,32 m · m ⁻¹
Perímetro de la cuenca	0,76 km
Superficie de la cuenca	0,02 km ²
Eje máximo de la cuenca	0,32 km
Longitud de todas las curvas de nivel	0,88 km
Longitud del curso principal	0,35 km

La sección de la cuneta es la sección más desfavorable, es decir, aquella que se encuentra a menor cota.

El tiempo de concentración es:

$$J = \frac{0,02 \text{ km} \cdot 0,88 \text{ km}}{0,02 \text{ km}^2} = 0,88$$



$$T_c = 0,3 \cdot \left(\frac{0,35 \text{ km}}{0,88^{0,25}} \right)^{0,76} = 0,138 \text{ h} = 8,30 \text{ minutos}$$

La intensidad media diaria para el periodo de retorno 100 años con $k = 2,098$ es:

$$I_d = \frac{69,2 \text{ mm} \cdot \text{día}^{-1}}{24 \text{ horas} \cdot \text{día}^{-1}} = 2,88 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$$

La intensidad media de lluvia (I) de la cuenca se calcula como:

$$I = 2,88 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \left(\frac{6,04 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}}{2,88 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}} \right)^{\frac{28^{0,1-0,138 \text{ h}^{0,1}}}{28^{0,1}-1}} = 8,45 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$2,098 = \frac{I_1}{2,88 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}}; \quad I_1 = 2,88 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1} \cdot 2,098 = 6,04 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$$

El coeficiente de escorrentía superficial (C) como:

$$C = \frac{(69,2 \text{ mm} - 8 \text{ mm}) \cdot (69,2 \text{ mm} + 23 \cdot 8 \text{ mm})}{(69,2 \text{ mm} + 11 \cdot 8 \text{ mm})^2} = 0,63 \text{ mm}$$

$$P_0 = 8 \text{ mm}$$

El umbral de escorrentía (P_0) es 8 debido a que el uso de la cuenca es barbecho, presenta una pendiente superior al 3% y el laboreo, la siembra y las labores de cultivo se realizan siguiendo las curvas de nivel.

El caudal que desaguará en la cuneta este es de $0,035 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

$$Q_p = \frac{0,63 \text{ mm} \cdot 8,45 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1} \cdot 0,02 \text{ km}^2}{3} = 0,035 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

A este caudal se le debe sumar el caudal recibido de la cuneta norte, que es de $0,034 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. El caudal que debe ser capaz de desaguar la cuneta este es de $0,069 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Como en el resto de cunetas se coloca una cuenta prefabricada de sección trapezoidal de 30/20x22x100 cm

Se comprueba que la capacidad de desagüe de la cuenta es superior al caudal:

- $V = 4,41 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, como se encuentra entre $4,5$ y $6,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ la bajante no se erosionará.



$$\bar{v} = \frac{\sqrt{0,32} \cdot 0,10^{2/3}}{0,019} = 6,41 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$R = \frac{(0,30 \text{ m} + 0,10 \text{ m} \cdot 0,22 \text{ m}) \cdot 0,22 \text{ m}}{0,30 \text{ m} + 2 \cdot 0,22 \text{ m} \cdot \sqrt{(1 + (0,10 \text{ m})^2)}} = 0,10 \text{ m}$$

- $n = 0,015$
- $S = 0,07 \text{ m}^2$

$$S = (0,30 \text{ m} + 0,10 \text{ m} \cdot 0,22 \text{ m}) \cdot 0,22 \text{ m} = 0,07 \text{ m}^2$$

- $R = 0,10 \text{ m}$
- $P = 0,74 \text{ m}$

$$P = 0,30 \text{ m} + 2 \cdot 0,22 \text{ m} \cdot \sqrt{(1 + (0,10 \text{ m})^2)} = 0,74 \text{ m}$$

- $J = 0,15 \text{ m} \cdot \text{m}^{-1}$
- $K = 60 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$

Por lo tanto:

$$Q = 0,07 \text{ m}^2 \cdot (0,10 \text{ m})^{2/3} \cdot 0,32^{1/2} \cdot 60 = 0,51 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

Como el caudal de desagüe de la bajante prefabricada es superior al generado por la precipitación máxima para periodo de retorno de 100 años el diseño es correcto.

El número de piezas necesarias para construir la cuneta es de 144.

El volumen de tierras a retirar para la apertura de la zanja es de $42,5 \text{ m}^3$.

$$V_{\text{zanja este}} = 0,80 \text{ m} \cdot 0,37 \text{ m} \cdot 143,5 \text{ m} = 42,5 \text{ m}^3$$

9.4 Cuneta sur

La cuenta sur recoge las aguas de la cuenta oeste, es decir $0,015 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Sus principales características se recogen en la Tabla 121 y la representación de la misma en la Figura 9..

Tabla 121. Parámetros principales de la cuenta topográfica de la cuneta sur.

Precipitación máxima para T = 100 años	69,2 mm · día ⁻¹
Cota superior de la cuneta	860,7 m
Cota inferior de la cuneta	839,1 m
Longitud de la cuneta	143,5 m
Pendiente media cuneta	0,15 m · m ⁻¹

Como en el resto de cunetas se coloca una cuneta prefabricada de sección trapezoidal de 30/20x22x100 cm



Se comprueba que la capacidad de desagüe de la bajante es superior al caudal:

- $V = 4,39 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, como se encuentra entre $4,5$ y $6,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ la bajante no se erosionará.

$$\bar{v} = \frac{\sqrt{0,15} \cdot 0,10^{2/3}}{0,019} = 4,39 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$R = \frac{(0,30 \text{ m} + 0,10 \text{ m} \cdot 0,22 \text{ m}) \cdot 0,22 \text{ m}}{0,30 \text{ m} + 2 \cdot 0,22 \text{ m} \cdot \sqrt{(1 + (0,10 \text{ m})^2)}} = 0,10 \text{ m}$$

- $n = 0,015$
- $S = 0,07 \text{ m}^2$

$$S = (0,30 \text{ m} + 0,10 \text{ m} \cdot 0,22 \text{ m}) \cdot 0,22 \text{ m} = 0,07 \text{ m}^2$$

- $R = 0,10 \text{ m}$
- $P = 0,74 \text{ m}$

$$P = 0,30 \text{ m} + 2 \cdot 0,22 \text{ m} \cdot \sqrt{(1 + (0,10 \text{ m})^2)} = 0,74 \text{ m}$$

- $J = 0,15 \text{ m} \cdot \text{m}^{-1}$
- $K = 60 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$

Por lo tanto:

$$Q = 0,07 \text{ m}^2 \cdot (0,10 \text{ m})^{2/3} \cdot 0,15^{1/2} \cdot 60 = 0,35 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

Como el caudal de desagüe de la cuneta prefabricada es superior al recibido desde la bajante oeste el diseño es correcto.

El número de piezas necesarias para construir la cuneta es de 144.

El volumen de tierras a retirar para la apertura de la zanja es de $42,5 \text{ m}^3$.

$$V_{\text{zanja oeste}} = 0,80 \text{ m} \cdot 0,37 \text{ m} \cdot 143,5 \text{ m} = 42,5 \text{ m}^3$$

9.5 Evacuación del agua recogida

El agua pluvial recogido por todas las cunetas que dirige hacia la cuneta de un camino que se encuentra al lado derecho del vaso del vertedero mediante una cuneta prefabricada de las mismas características que el resto (30/20x22x100 cm).

La cuenta de evacuación debe ser capaz de recoger $0,084 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Sus principales características se recogen en la Tabla 122.

**Tabla 122.** Parámetros principales de la cuenta de evacuación.

Cota superior de la cuneta	839,1 m
Cota inferior de la cuneta	837,6 m
Longitud de la cuneta	7 m
Pendiente media cuneta	0,21 m · m ⁻¹

Se comprueba que la capacidad de desagüe de la bajante es superior al caudal:

- $V = 5,20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, como se encuentra entre 4,5 y 6,0 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ la bajante no se erosionará.

$$\bar{v} = \frac{\sqrt{0,21} \cdot 0,10^{2/3}}{0,019} = 5,20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$R = \frac{(0,30 \text{ m} + 0,10 \text{ m} \cdot 0,22 \text{ m}) \cdot 0,22 \text{ m}}{0,30 \text{ m} + 2 \cdot 0,22 \text{ m} \cdot \sqrt{(1 + (0,10 \text{ m})^2)}} = 0,10 \text{ m}$$

- $n = 0,015$
- $S = 0,07 \text{ m}^2$

$$S = (0,30 \text{ m} + 0,10 \text{ m} \cdot 0,22 \text{ m}) \cdot 0,22 \text{ m} = 0,07 \text{ m}^2$$

- $R = 0,10 \text{ m}$
- $P = 0,74 \text{ m}$

$$P = 0,30 \text{ m} + 2 \cdot 0,22 \text{ m} \cdot \sqrt{(1 + (0,10 \text{ m})^2)} = 0,74 \text{ m}$$

- $J = 0,15 \text{ m} \cdot \text{m}^{-1}$
- $K = 60 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$

Por lo tanto:

$$Q = 0,07 \text{ m}^2 \cdot (0,10 \text{ m})^{2/3} \cdot 0,21^{1/2} \cdot 60 = 0,41 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

Como el caudal de desagüe de la bajante prefabricada es superior al recibido desde la bajante oeste el diseño es correcto.

El número de piezas necesarias para construir la cuneta es de 7.

El volumen de tierras a retirar para la apertura de la zanja es de 2,1 m³.

$$V_{\text{zanja sur}} = 0,80 \text{ m} \cdot 0,37 \text{ m} \cdot 7 \text{ m} = 2,1 \text{ m}^3$$



9.6 ARQUETAS

Para conectar las cunetas entre sí se colocan arquetas de paso abiertas de fábrica. Se construyen en ladrillo cerámico macizo, recibido con mortero de cemento industrial, M-5, sobre una solera de hormigón en masa de 15 cm.

Las dimensiones interiores de la arqueta son 50 x 50 x 30 cm, el espesor del ladrillo es de 5 cm y la del enfosque de 1 cm. Se construirán una o dos entradas en función de las cuentas que se vayan a conectar, y una salida.

El volumen de tierras a retirar para la apertura de todas las arquetas es de 2,4 m³.

$$V_{\text{total arquetas}} = (0,65 \text{ m} \cdot 0,65 \text{ m} \cdot 0,37 \text{ m}) \text{ arqueta}^{-1} \cdot 5 \text{ arquetas} = 2,4 \text{ m}^3$$

10 REVEGETACIÓN

Se revegetarán la superficie del vaso y la superficie de la que se extrajeron los residuos, la superficie de las mismas son 12963,3 m² y 17080 m² respectivamente.

En la superficie de la que se extrajeron los residuos solamente se realiza una hidrosiembra, mientras que en la superficie del vaso se realiza la hidrosiembra y se plantan especies arbustivas calcícolas y adaptadas a la sequía, autóctonas y presentes en la zona.

El marco de plantación de los arbustos es de 1,5x 1,5 m en las zonas llanas, la superficie llana del vaso es de 6794 m² (0,7 ha). Las bermas tienen una anchura de 3 m, por lo que solamente se plantará una línea de arbustos en su eje central. Los taludes presentan una anchura de 3,6 m, por lo que se colocará una sola línea de plantas en el eje central, es decir a 1,8 m del borde, por lo tanto en los taludes del vaso la densidad de plantación es de 3,6 x 1,5 m. La superficie del vaso formada por taludes es de 6169,3 m² (0,6 ha). Ver Plano 6 Hoja 1.

La densidad de plantas por hectárea en las zonas llanas es de 4444,5 plantas · ha⁻¹, mientras que en las zonas inclinadas es de 2021 plantas · ha⁻¹. Por lo tanto el número de plantas necesarias es de 30196 y 12469 respectivamente.

El criterio de elección de especies se ha basado en integración paisajística, se han seleccionado especies arbustivas adaptadas a la ecología de la zona y presentes en la misma. Se ha descartado la elección de especies arbóreas como pinos o encinas porque no se han observado de forma natural en las laderas aledañas, asimismo se han detectado repoblaciones con las especies *Pinus pinea* y *P. halepensis* con crecimientos deficientes.



Las especies seleccionadas, así como su porcentaje de representación dentro de la masa, el número de pies por hectárea y el número total necesario se recogen en la Tabla 123.

Tabla 123. Porcentaje de representación, pies por hectárea y número de pies totales de cada especie seleccionada para la restauración ambiental.

Especie	Porcentaje de representación	Zona vaso	Pies · ha ⁻¹	Pies totales
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop.	10	Llano	445	312
		Talud	203	339
<i>Retama sphaerocarpa</i> (L.) Boiss.	10	Llano	445	312
		Talud	203	339
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	10	Llano	445	312
		Talud	203	339
<i>Salsola vermiculata</i> L.	20	Llano	889	623
		Talud	405	243
<i>Ephedra distachya</i> L.	20	Llano	889	623
		Talud	405	243
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	10	Llano	445	312
		Talud	203	339
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	10	Llano	445	312
		Talud	203	339
<i>Rhamnus lycioides</i> L.	10	Llano	445	312
		Talud	203	339
Total			5638	

A continuación se hace un pequeño resumen de la ecología de las plantas seleccionadas con el fin de justificar su elección (González, 2007):

- *Dorycnium pentaphyllum* Scop. es una mata o arbustillo inerme típico de laderas secas, cerros áridos, pedregales y matorrales abiertos.

Es indiferente al tipo de suelos, aunque aparece con mayor frecuencia en terrenos calizos.

Se extiende desde el nivel del mar hasta los 1600 m de altitud y es capaz de resistir temperaturas de hasta -12,3°C.

- *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. es un arbusto adaptado a todo tipo de terrenos que se extiende desde el nivel del mar hasta los 1400 m de altitud en lugares secos y despejados. Requiere clima mediterráneo.

- *Rosmarinus officinalis* L. es una planta de porte arbustivo que se desarrolla en zonas secas y soleadas.

Adaptado a todo tipo de terrenos, aunque prefiere los calcáreos. Se extiende desde el nivel del mar hasta los 1500 m de altitud.



- *Salsola vermiculata* L. es un arbusto típico de zonas yesosas y áridas.
- *Ephedra distachya* L. es un arbusto erguido que se desarrolla en cerros yesoso o margosos y roquedos calizos. Se desarrolla desde el nivel del mar hasta los 1200 m de altitud.
- *Rhamnus alaternus* L. es un arbusto o pequeño árbol de 1 a 5 metros de altura que se cría sobre todo tipo de terrenos. Tolera los terrenos pedregosos e incluso se puede desarrollar entre grietas de rocas.
- *Rhamnus lycioides* L. es un arbusto que puede alcanzar el metro y medio de altura o incluso algo más que aparece sobre terrenos calizos. Es una planta muy resistente que se ve favorecida por los terrenos secos y pobres.
- *Juniperus oxycedrus* L. es un arbusto o arbolillo de hasta 10 metros de altura que soporta terrenos pedregosos y poco profundos. Se extiende desde el nivel del mar hasta los 1000 m de altitud. Tolera los climas secos.

Esta información junto con su presencia en las laderas aledañas se considera suficiente para justificar su elección.

La mezcla de semillas seleccionadas para la hidrosiembra es específica para suelos con alta salinidad o yesos, la hidrosiembra se llevará a cabo a razón de 10-15 g/m². En la Tabla 124 se recogen las proporciones de las especies que forman dicha mezcla comercial.

Tabla 124. Porcentaje de representación, pies por hectárea y número de pies totales de cada especie seleccionada para la restauración ambiental.

	Especie	Porcentaje de representación
	<i>Agrostis desertorum</i>	5
	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	5
	<i>Asphodelus fistulosus</i>	1
Herbáceas (90%)	<i>Brachipodium phoenicoides</i> (L.) Roem. & Schult.	3
	<i>Cynodon dactylon</i>	10
	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	44,5
	<i>Lotus corniculatus</i> L.	20
	<i>Lygeum spartium</i> L.	1
	<i>Stipa tenacissima</i>	0,5



Tabla (Cont). Porcentaje de representación, pies por hectárea y número de pies totales de cada especie seleccionada para la restauración ambiental.

	Especie	Porcentaje de representación
Herbáceas (90%)	<i>Anthyllis cytisoides</i>	3,5
	<i>Atriplex halimus</i>	2
	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	5
	<i>Moricandia arvensis</i>	1
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	1
	<i>Thymus zygis</i>	1
	<i>Ephedra fragilis.</i>	0,5

Se ha seleccionado esta mezcla de semillas, dentro de las ofrecidas por las casas comerciales, porque es la que mejor se adecua a las características de la zona proyectada.



ANEJO IV. AL EPÍGRAFE 6.2. INGENIERÍA DEL PROCESO



ÍNDICE

1	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDs).....	1
1.1	DEFINICIÓN DE RCDs.....	1
2	DIMENSIONAMIENTO DE LA MAQUINARIA DE LA PLANTA DE VALORIZACIÓN	3
3	ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE RCDs GENERADOS	7



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Situación de Cuéllar (círculo negro) respecto a las plantas de RCDs más cercanas (círculos grises). Dentro de la figura morada se localizan los términos municipales que forman parte de la Mancomunidad de Villa y Tierra de Cuéllar..... 9

Figura 2. Términos municipales que forman parte de la Mancomunidad de Villa y Tierra de Cuéllar. El círculo negro representa la futura planta de RCDs de Cuéllar y los círculos grises plantas de RCDs..... 10



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Código de la Lista Europea de Residuos (LER) y definición de los residuos considerados como RCDs por la Orden MAM/304/2002.....	2
Tabla 2. Código LER y definición de los RCDs admitidos en un vertedero de residuos inertes.....	3
Tabla 3. Anchura, masa y longitud máxima de los vehículos pesados, prioritarios, especiales, de transporte de personas y mercancías en España. Fuente: (DGT, 2011)...	4
Tabla 4. Características técnicas de la pala cargadora sobre ruedas tipo JCB 417 HT o similar.	4
Tabla 5. Características técnicas de la manipuladora de materiales sobre ruedas tipo CAT MH3022 o similar	5
Tabla 6. Características técnicas de la criba móvil tipo Lokotrack ST272 o similar	5
Tabla 7. Características técnicas del alimentador de banda tipo Aliband 6530 o similar.	5
Tabla 8. Características técnicas de la cinta transportadora de chapa plegada modelo CF.	6
Tabla 9. Características técnicas de la planta móvil de trituración por impacto tipo Lokotrack LT1213S o similar	6
Tabla 10. Contenido de los contenedores y bidones proyectados	7
Tabla 11. Poblaciones localizadas dentro del recinto de la Figura 2, número de habitantes para la fecha 1 de enero de 2014 y total de habitantes.	8
Tabla 12. Porcentaje de representación de cada tipo de residuos englobado dentro de los RCDs recibidos. Calculo de recepción anual, mensual y semanal de cada tipo de residuo en $m^3 \cdot año^{-1}$..	11



1 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDs)

1.1 DEFINICIÓN DE RCDs

Según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se define a los RCDs como “Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción y demolición”.

La Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos derogada por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, define residuo como cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo, los RCDs se engloban dentro de la categoría Q1 de residuos de producción o de consumo no especificados en el resto de categorías.

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición define como obra de construcción y demolición las actividades consistentes en “La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil; La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas. Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como: Plantas de machaqueo, plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento, plantas de prefabricados de hormigón, plantas de fabricación de mezclas bituminosas, talleres de fabricación de encofrados, talleres de elaboración de ferralla, almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra”.

La Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, define como residuos como RCDs los contenidos en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Código de la Lista Europea de Residuos (LER) y definición de los residuos considerados como RCDs por la Orden MAM/304/2002. Fuente: (BOE, 2002).

Código LER	Definición
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos
17 01 01	Hormigón
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 06	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código
17 02	Madera, vidrio y plástico
17 02 01	Madera
17 02 02	Vidrio
17 02 03	Plástico
17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y acero
17 04 06	Estaño
17 04 07	Metales mezclados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto
17 08	Materiales de construcción a partir de yeso
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
17 09	Otros residuos de construcción y demolición
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03



Sin embargo, según el Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero, se considera que solo los residuos contenidos en la Tabla 2 pueden ser admitidos en vertedero de residuos inertes sin llevar a cabo pruebas de toxicidad.

Tabla 2. Código LER y definición de los RCDs admitidos en un vertedero de residuos inertes. Fuente: (BOE, 2009a).

Código LER	Definición	Restricciones
10 11 03	Residuos de materiales de fibra de vidrio	Sin aglutinamientos orgánicos
15 01 07	Envases de vidrio	Solamente RCDs seleccionados
17 01 01	Hormigón	Solamente RCDs seleccionados
17 01 02	Ladrillos	Solamente RCDs seleccionados
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Solamente RCDs seleccionados
17 01 07	Mezclas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Solamente RCDs seleccionados
17 02 02	Vidrio	
17 05 04	Tierra y piedras	Excluidas tierra vegetal, la turba y la tierra y las piedras de terrenos contaminados
19 12 05	Vidrio	
20 01 02	Vidrio	Solo procedente de recogida selectiva
20 02 02	Tierra y piedras	Solo residuos de parques y jardines. Excluidas la tierra vegetal y la turba

2 DIMENSIONAMIENTO DE LA MAQUINARIA DE LA PLANTA DE VALORIZACIÓN

La maquinaria y materiales necesarios para la valorización de los RCDs se describen en función de su posición en la cadena de valorización.

Tras la primera revisión visual se procede al pesaje del camión, para ello se colocará una báscula de puente móvil de 60 t de alcance con dimensiones 14 x 3 m, estas se basan en las dimensiones máximas de los vehículos fijadas por la Dirección General de Tráfico (DGT) recogidas en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Anchura, masa y longitud máxima de los vehículos pesados, prioritarios, especiales, de transporte de personas y mercancías en España. Fuente: (DGT, 2011).

Anchura máxima (m)	Camiones en general: 2,55 Camiones con superestructuras de vehículos acondicionados: 2,60
Masas máximas (T)	Camión de 2 ejes: 18 Camión de 3 ejes: 25 Camiones de 3 ejes con eje de motor equipado con neumáticos dobles y suspensión neumática o reconocida como equivalente a escala comunitaria o cuando cada eje del motor está equipado con neumáticos dobles y la masa mixta de cada eje no excede de 9,5 T: 26 Camiones de 4 ejes con dos direccionales, con eje de motor equipado con neumáticos dobles y suspensión neumática o reconocida como equivalente a escala comunitaria o cuando cada eje del motor está equipado con neumáticos dobles y la masa mixta de cada eje no excede de 9,5 T: 32 Otros camiones rígidos de 4 ejes: 31
Longitud máxima (m)	Incluida la carga y con cualquier número de ejes: 12

A continuación el camión se dirige hacia la zona de clasificación donde deposita los residuos y se procede a una segunda clasificación visual, en el caso de que los residuos sean rechazados una pala cargadora sobre ruedas tipo JCB 417 HT o similar cargará el camión de nuevo. Las principales características técnicas de la pala cargadora se recogen en la Tabla 4.

Tabla 4. Características técnicas de la pala cargadora sobre ruedas tipo JCB 417 HT o similar. Fuente: (JCB, 2009).

Características del vehículo	Longitud total: 6,29 m Ancho de vía: 1,88 m Altura total: 3,395 m Peso total: 9540 kg
Motor JCB EcoMAX T4i	Inyección directa a 4 tiempos Potencia bruta máxima: 93 (125)
Depósito de combustible	330 L
Neumáticos	Michelin XHA 15.5 R25
Cuchara de montaje directo con dientes atornillados	Capacidad de la cuchara colmada: 1,4 m ³ Capacidad de la cuchara a ras: 1,180 m ³ Anchura de la cuchara: 2,4 m Densidad máxima del material: 1947 kg/m ³ Altura de carga: 3,35 m Altura de descarga a 45°: 2,72 m Profundidad de excavación: 0,13 m

Si el material es aceptado se realiza un triaje primario con una manipuladora de materiales sobre ruedas tipo CAT MH3022 o similar que clasifica los materiales voluminosos diferentes a los materiales valorizables a áridos de construcción y los lleva hasta los contenedores de almacenamiento correspondientes. Las principales características técnicas de la manipuladora de materiales se recogen en la Tabla 5.



Tabla 5. Características técnicas de la manipuladora de materiales sobre ruedas tipo CAT MH3022 o similar. Fuente: (CAT, 2015).

Características del vehículo	Longitud total: 8,92 m Ancho de vía: 2,75 m Altura total: 3,38 m Peso total: 24500 kg
Motor Cat® C7.1 ACERT™	Inyección directa a 4 tiempos Potencia bruta máxima: 126 kW
Depósito de combustible	133 L

Posteriormente se alimenta la línea de tratamiento con la pala. Ésta esta compuesta por una criba móvil tipo Lokotrack ST272 o similar que separa el material en tres fracciones: Metales, diámetros 0 – 30 mm y diámetros 30 – 600 mm. El metal cae sobre un contenedor, los materiales con diámetros 0 – 30 mm se acumulan bajo el transportador lateral para su posterior venta o acumulación en la zona de áridos valorizados y los materiales con diámetros 30 – 60 mm caen sobre el alimentador de banda tipo Aliband 6530 o similar que conecta con la cinta transportadora de caucho tipo Serie SMU o similar de 10 m de longitud horizontal y 5 m con una inclinación de 23,5° donde dos operarios separan de forma manual los materiales valorizables secundarios y el resto pasa a la trituradora – cribadora en una unidad.

Las principales características técnicas de la criba móvil tipo Lokotrack ST272 o similar se recogen en la Tabla 6, las del alimentador de banda tipo Aliband 6530 o similar se recogen en la Tabla 7 y las de la cinta transportadora en la Tabla 8.

Tabla 6. Características técnicas de la criba móvil tipo Lokotrack ST272 o similar. Fuente: (METSU, 2009).

Capacidad de la tolva	4,8 m ³
Dimensiones de la bandeja de cribado	4866 x 1524 mm
Altura de carga	3565 mm
Dimensiones de carga	3000 x 4185 mm Largo: 14,1 m
Dimensiones de transporte	Anchura: 3 m Altura: 3,56 m Peso: 34240 kg
Motor CAT C4.4	106 kW (141 HP)

Tabla 7. Características técnicas del alimentador de banda tipo Aliband 6530 o similar. Fuente: (TECYMACAN, 2015).

Ancho de banda (mm)	650
Longitud (mm)	3000
Potencia (kW)	4,05
Producción (Tn/h)	150 – 250

**Tabla 8.** Características técnicas de la cinta transportadora de chapa plegada modelo CF o similar. Fuente: (TUSA, 2015).

Ancho de banda (mm)	1000
Longitud (mm)	9000
Potencia (kW)	40
Velocidad (m/min)	15
Distancia entre apoyos (m)	10
Diámetro rodillos (mm)	89
Diámetro tambores (mm)	528 y 426

La unidad de trituración por impacto y cribado tipo Lokotrack LT1213S o similar puede utilizarse en circuito abierto y cerrado. Si se trabaja en circuito cerrado los materiales triturados pueden reenviarse a la trituradora mediante la cinta transportadora de retorno y si se trabaja en circuito abierto se pueden obtener dos tamaños de producto final entre los 20 y 70 mm. El tamaño los materiales finales se puede regular. En la Tabla 9 se recogen las principales características técnicas de la planta móvil de trituración y cribado.

Tabla 9. Características técnicas de la planta móvil de trituración por impacto Lokotrack LT1213S o similar. Fuente: (METSO, 2007).

Tamaño de la caja de la criba	6,0 m x 1,8 m
Alimentación	Diésel
Trituradora por impacto Nordeberg N1213M	Apertura de alimentación: 1,32 x 0,9 m Velocidad de la trituradora: 450 a 600 rpm
Alimentador por barrotos Nordberg TK11-42-2V	Volumen de la tolva de alimentación: 6 m ³ /9m ³ Ancho: 2,6 m Longitud barrotos: 4,2 m Anchura barrotos: 1,1 m
Criba	Anchura: 1,3 m Longitud: 3,0 m
Capacidad máxima	400 T · h ⁻¹

Para la acumulación de residuos secundarios se colocarán 6 contenedores entorno a la cinta transportadora, 3 a cada lado, otros 6 contenedores en la zona de recepción donde la manipuladora de materiales clasifica los residuos secundarios voluminosos y 7 bidones para residuos peligrosos que se localizarán en la zona de clasificación manual dentro de un cercado bajo llave. En la Tabla 10 se recoge el contenido de los contenedores y bidones.



Tabla 10. Contenido de los contenedores y bidones proyectados en la planta, volumen en m³ o L en función del modelo y total de contenedores o bidones necesarios de cada tipo.

	Contenido	Volumen (m ³ /L)	Total en toda la planta
Contenedores	Residuos sólidos urbanos	10 m ³	2
	Yeso	10 m ³	2
	Chatarra	16 m ³	2
		10 m ³	1
	Plásticos	16 m ³	1
		10 m ³	1
	Papel y cartón	16 m ³	1
	10 m ³	1	
	Maderas	16 m ³	1
		10 m ³	1
Bidones	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	60 L	1
	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas	200 L	1
	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	200 L	1
	Residuos metálicos peligrosos o contaminados con sustancias peligrosas	200 L	1
	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	200 L	2
	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	200 L	2
	Otros residuos peligrosos de construcción y demolición	60 L	1

El volumen de los contenedores y bidones se ha estimado en función del porcentaje de representación de los residuos secundarios valorizables y no valorizables recibidos (ver Tabla 12).

3 ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE RCDs GENERADOS

La estimación del volumen de RCDs generados durante la vida útil del proyecto (20 años) se determina en función de la producción de RCDs por habitante y año (GERD, 2012).

La Asociación Española de Gestores de Residuos de Construcción y Demolición (GERD) a partir de los datos del INE del año 2010 determina que cada persona genera 0,5 t de RCD al año (GERD, 2012). Por lo tanto el volumen de RCDs que recibirá la planta de Cuéllar de forma anual se estima a partir del número de habitantes de los términos municipales pertenecientes a la Mancomunidad de Villa y Tierra de Cuéllar, debido a que el carácter de la planta de RCDs es local y no empresarial. Este volumen se sobrestima, ya que como se puede observar en la Figura 1 algunos términos



municipales como Navas de Oro, Matas de Cuéllar o Santibáñez de Valcorba disponen de plantas de tratamiento de RCDs más cercanas que la de Cuéllar.

Los pueblos que forman parte de la Comunidad de Villa y Tierra de Cuéllar (CVTAC, 2008) y su población se recoge en la Tabla 11 y se detallan en la Figura 2.

Tabla 11. Poblaciones localizadas dentro del recinto de la Figura 2, número de habitantes para la fecha 1 de enero de 2014 y total de habitantes. Fuente: (INE, 2014).

Población	Número de habitantes
Adrados	156
Aldealbar	48
Arroyo de Cuéllar	373
Campo de Cuéllar	211
Chatún	231
Bahabón	140
Campaspero	1174
Chañe	904
Cogeces del Monte	738
Cuéllar	9547
Dehesa	28
Dehesa La Mayor	105
Fresneda de Cuéllar	174
Frumales	136
Fuentes de Cuéllar	43
Gomezserracín	666
Hontalbilla	329
Lastras de Cuéllar	410
Lovingos	80
Mata de Cuéllar	279
Moraleja de Cuéllar	46
Montemayor de Pililla	931
Narros de Cuéllar	175
Navas de Oro	1402
Navalmanzano	1145
Olombrada	638
Perosillo	18
Pinarejos	173
Samboal	488
San Cristóbal de Cuéllar	163
San Martín y Mudrián	273
San Miguel del Arroyo	713
Sanchonúo	945
Santiago del Arroyo	177
Santibáñez de Valcorba	189
Torrescárcela	168
Vallelado	739
Viloria del Henar	360
Zarzueta del Pinar	487
Total	25002

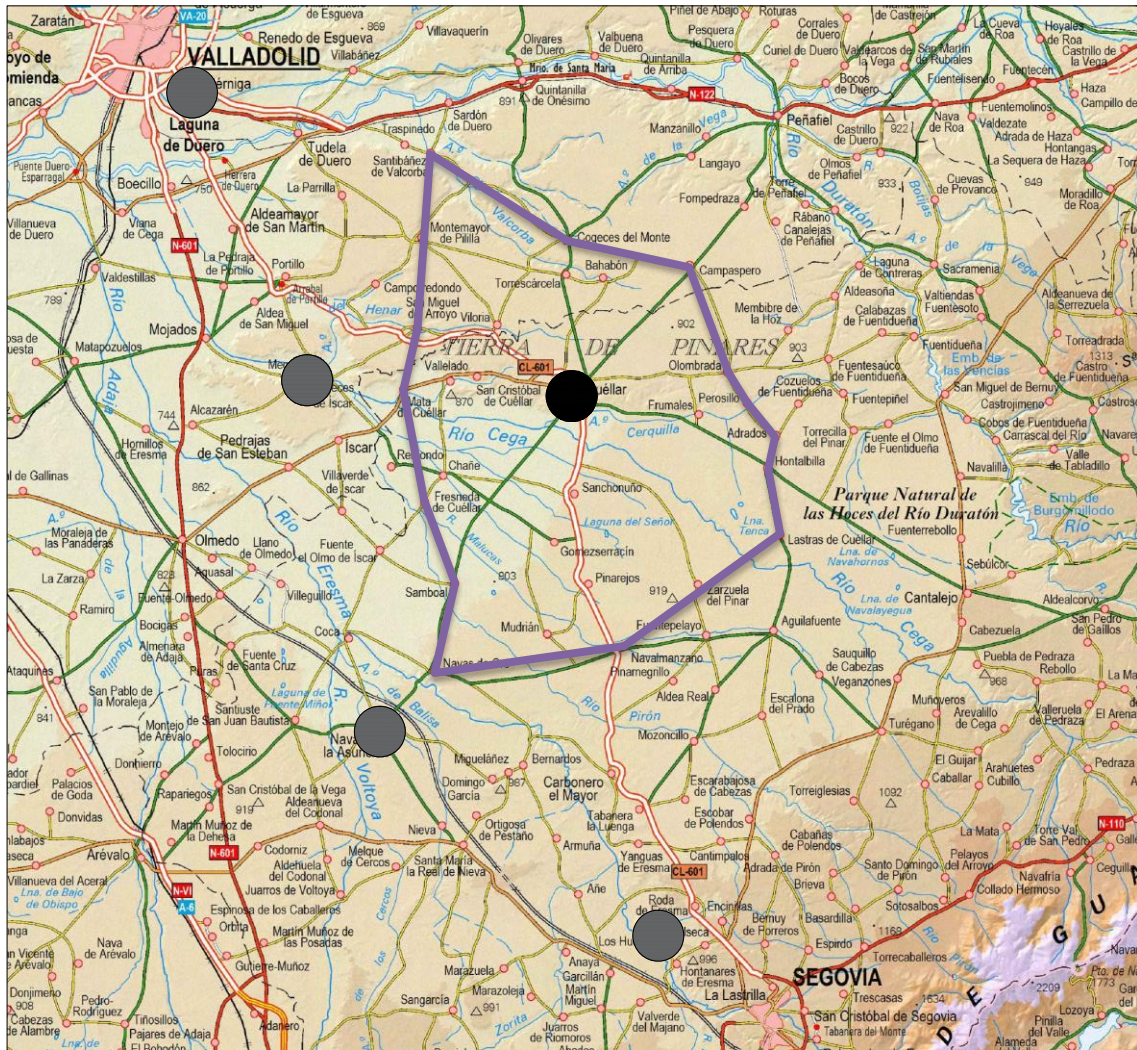


Figura 1. Situación de Cuéllar (círculo negro) respecto a las plantas de RCDs más cercanas (círculos grises). Dentro de la figura morada se localizan los términos municipales que forman parte de la Mancomunidad de Villa y Tierra de Cuéllar. Modificación de: (CNIG, 2013).

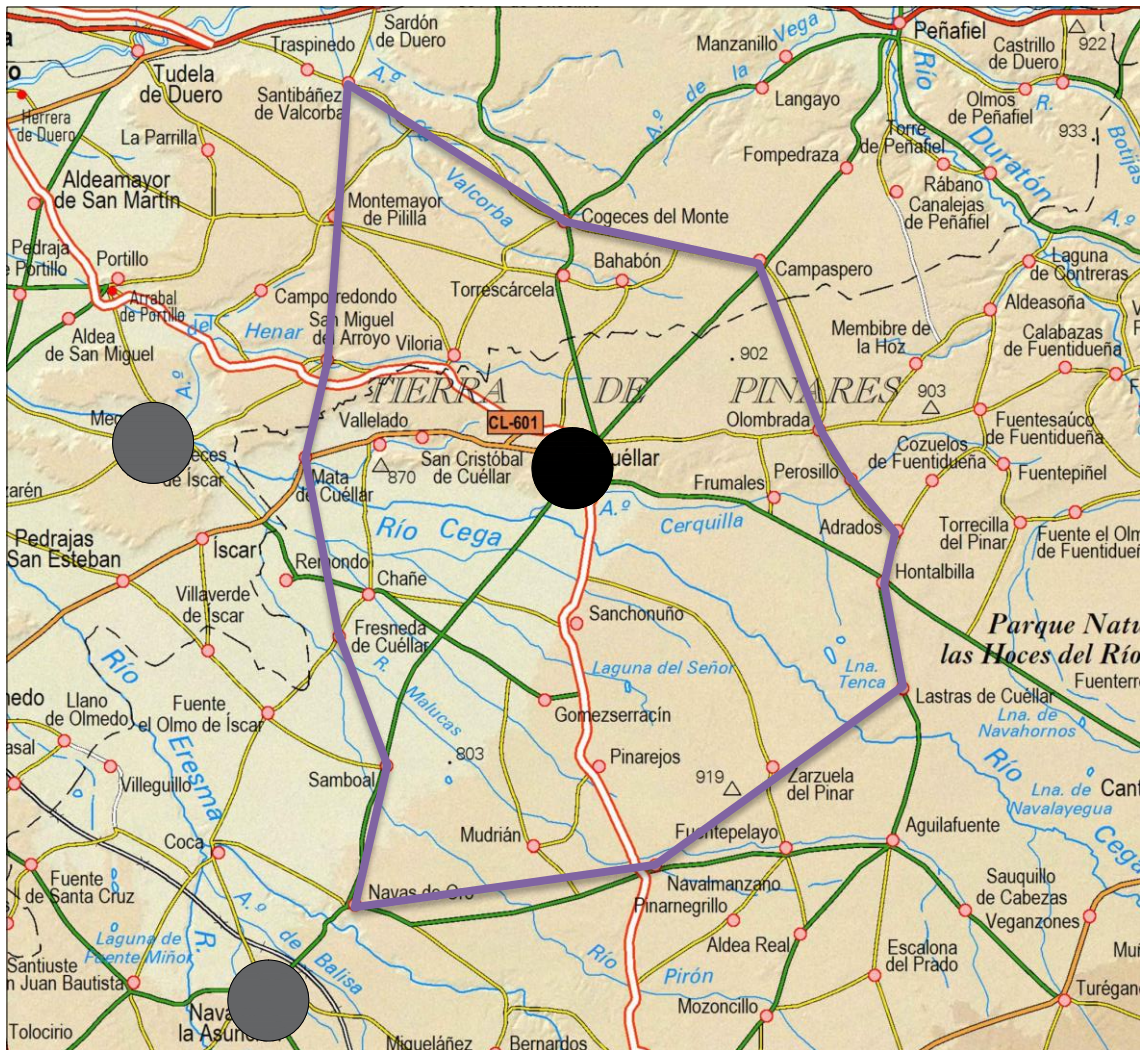


Figura 2. Términos municipales que forman parte de la Mancomunidad de Villa y Tierra de Cuéllar. El círculo negro representa la futura planta de RCDs de Cuéllar y los círculos grises plantas de RCDs. Modificación de: (CNIG, 2013).

Como cada persona genera 0,5 t de RCD al año (GERD, 2012) todas las poblaciones recogidas en la Tabla 11 produce un total de 12501 t · año⁻¹ de RCD.

$$\text{RCD (t} \cdot \text{año}^{-1}) = 25003 \text{ habitantes} \cdot 0,5 \text{ t} \cdot \text{hab}^{-1} \cdot \text{año}^{-1} = 12501 \text{ t} \cdot \text{año}^{-1}$$

Esta cifra se puede expresar en volumen (m³) a partir de la densidad de los RCDs. El Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) estima que la densidad máxima de los RCDs es de 1,26 t · m⁻³ y la mínima en 1,8 t · m⁻³ (CEDEX, 2010). Para estimar el volumen de RCDs generados al año en m³ se toma una densidad media de 1,53 t · m⁻³.

$$\text{Densidad RCDs (t} \cdot \text{m}^{-3}) = \frac{(1,26 + 1,80) \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}}{2} = 1,53 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$$

Por lo tanto, el volumen de RCDs es igual a 14789 m³ · año⁻¹.



$$\text{Volumen RCDs (m}^3 \cdot \text{año}^{-1}) = \frac{12501 \text{ t} \cdot \text{año}^{-1}}{1,53 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}} \approx 8171 \text{ m}^3 \cdot \text{año}^{-1}$$

La Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas, dicta que todos los Estados miembros deben destinar a operaciones de reutilización, reciclado y otras operaciones de valorización el 70% de los RCDs no peligrosos antes del año 2020, por lo tanto se estima que solamente un 70% del volumen de RCDs será transportado a la planta, mientras que el resto seguirá siendo vertido de forma ilegal en el medio natural.

$$\text{Volumen RCDs valorizados} = \frac{8171 \text{ m}^3 \cdot \text{año}^{-1} \cdot 70}{100} \approx 5720 \text{ m}^3 \cdot \text{año}^{-1}$$

Como la vida útil del proyecto es de 20 años, el volumen total de RCDs transportados a la planta es de 57200 m³ · año⁻¹.

En la Tabla 12 se recoge el porcentaje de representación de cada tipo de material que forma parte de los RCDs y su producción anual, mensual y semanal en metros cúbicos.

El 30%, es decir 1716 m³ del volumen de RCDs son depositados directamente en el vaso anualmente, junto con otros 343,2 m³ que se generarán durante la valorización de los escombros. Por lo tanto, el volumen de residuos inertes que se depositarán en el vaso a lo largo de la vida útil de la planta es de 41184 m³.

Tabla 12. Porcentaje de representación de cada tipo de residuos englobado dentro de los RCDs recibidos. Cálculo de recepción anual, mensual y semanal de cada tipo de residuo en m³ · año⁻¹. Fuente de porcentajes: (Gallegos Sancho&Hernández Navarro, 2009; Hernangómez de Álvaro et al., 2006).

Tipo de residuos	Porcentaje de representación (%)	Recepción anual (m ³ · año ⁻¹)	Recepción mensual (m ³ · mes ⁻¹)	Recepción semanal (m ³ · semana ⁻¹)
Tierras y residuos inertes no recuperables	30,00	1716,00	143,00	35,75
Escombros (total)	50,00	2860,00	238,34	59,58
RCD recuperables	30,00	1716,00	143,00	35,75
Piedras y tierra	10,00	171,60	14,30	3,58
Hormigón	15,00	257,40	21,45	5,36
Cerámicos y mampostería	31,00	531,96	44,33	11,08
Mixtos inertes	24,00	411,84	34,32	8,58
Rechazos	20,00	343,2	28,60	7,15
Residuos de tipología variada (total)	20,00	1144,00	95,34	23,84
Madera	3,00	171,60	14,30	3,58
Metales	2,00	114,40	9,54	2,38
Plásticos	1,00	57,20	4,77	1,19
Papel y cartón	0,30	17,16	1,43	0,36



Tabla 12 (Cont.). Porcentaje de representación de cada tipo de residuos englobado dentro de los RCDs recibidos. Cálculo de recepción anual, mensual y semanal de cada tipo de residuo en $m^3 \cdot año^{-1}$. Fuente de porcentajes: (Gallegos Sancho & Hernández Navarro, 2009; Hernangómez de Álvaro et al., 2006).

Tipo de residuos	Porcentaje de representación (%)	Recepción anual ($m^3 \cdot año^{-1}$)	Recepción mensual ($m^3 \cdot mes^{-1}$)	Recepción semanal ($m^3 \cdot semana^{-1}$)
Residuos de tipología variada (total)				
Yeso	0,20	11,44	0,95	0,24
RSU	9,00	514,8	42,90	10,73
Otros	4,50	257,4	21,45	5,36



Universidad de Valladolid

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)

ANEJO V. ANEJO AL EPÍGRAFE 7.1. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

ANEJO V. ANEJO AL EPÍGRAFE 7.1. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



ÍNDICE

1	CALCULO DE TIEMPOS	1
1.1	EJECUCIÓN DE LA PLANTA DE VALORIZACIÓN DE RCDs	1
1.1.1	Retirada de la capa vegetal y perfilado del terreno	1
1.1.2	Solera de hormigón armado y zahorra	1
1.1.3	Evacuación de aguas pluviales.....	1
1.1.4	Cerramiento perimetral y señalética.....	2
1.1.5	Cerramiento de zona de acumulación de residuos.....	2
1.1.6	Fontanería.....	2
1.1.7	Oficina.....	2
1.1.8	Instalación eléctrica.....	2
1.1.9	Maquinaria y contenedores	3
1.2	RESTAURACIÓN DEL VERTEDERO	3
1.2.1	Recogida de volados	3
1.2.2	Retirada de residuos de la Fase 1	3
1.2.3	Ejecución del vaso	3
1.2.4	Retirada de residuos de la Fase 2	4
1.2.5	Rellenos y perfilados.....	4
1.2.6	Extensión de la tierra vegetal y compost	5
1.2.7	Revegetación	5
1.2.8	Laboreo en las zonas de acopio.....	5
1.2.9	Sistema de evacuación pluvial.....	5
1.2.10	Cerramiento perimetral del vaso y señalética	6
1.2.11	Camino.....	6
1.2.12	Sondeos	6



1 CALCULO DE TIEMPOS

Los tiempos se aproximan en base a los rendimientos facilitados por el programa CYPE y los rendimientos de maquinaria de obra civil publicados por Harris (1992).

1.1 EJECUCIÓN DE LA PLANTA DE VALORIZACIÓN DE RCDs

1.1.1 Retirada de la capa vegetal y perfilado del terreno

El volumen de tierra vegetal a retirar es de 4.637,26 m³, para ello se utiliza una pala cargadora de 155 CV y 2,5 m³ de capacidad de carga.

Como el rendimiento de la máquina es de 113 m³ (Harris, 1992) se requieren 41 horas para realizar esta obra. Como la jornada laboral es de 8 horas se emplearán 6 jornadas en la ejecución de ésta actividad.

Para el perfilado del terreno y la formación de pendientes del 1 – 2% hacia las cunetas exteriores se dedicará un solo jornada.

1.1.2 Solera de hormigón armado y zahorra

El volumen de tierra a retirar para la ejecución de la solera de hormigón es de 572,66 m³, según el párrafo anterior el tiempo de ejecución de la caja es de 5 horas. Además se debe tener en cuenta que se deben abrir las ubicaciones del depósito de agua de 1000 L y de la fosa séptica, así como la zanja de conexión con el aseo. Se estima que el tiempo de ejecución para la formación de la solera de hormigón y la preparación de la ubicación de los elementos de fontanería es de 5 jornadas.

De forma simultánea a la apertura de la caja de la solera de hormigón se abre la caja del aparcamiento y los caminos que se rellenarán con zahorra, como el volumen de tierras a extraer es de 322,34 m³, el tiempo estimado para la ejecución de la caja es de 3 horas. El tiempo necesario para rellenar dicha caja con zahorra, compactarla y perfilarla es de 29 horas o 4 jornadas. Por lo tanto el tiempo de ejecución de las soleras de zahorras es de 5 jornadas.

1.1.3 Evacuación de aguas pluviales

El tiempo de ejecución de la cuenta de hormigón determinado por programa CYPE es de 194 horas o 25 jornadas, mientras que la formación y conexión de las 13 arquetas se ejecuta en 38 horas o 5 jornadas. Por lo tanto, se considera que el tiempo de ejecución del sistema de drenaje pluvial es de 25 jornadas.

1.1.4 Cerramiento perimetral y señalética

A partir de los rendimientos facilitados por el programa CYPE y la longitud del cerramiento se estima que el tiempo de ejecución del mismo es de 49 jornadas, incluyendo los accesos.

Tras instalar las puertas de acceso se colocará el cartel que indica que se trata de una planta de valorización de RCDs, el tiempo de ejecución de dicha obra se estima en una jornada.

1.1.5 Cerramiento de zona de acumulación de residuos

La ejecución del vallado con muro de 0,2 x 0,2 m se estima en 2 jornadas.

1.1.6 Fontanería

La instalación de la fontanería se llevará a cabo 19 jornadas después de la ejecución de la solera de hormigón.

Para la ubicación del depósito de agua y de la fosa séptica, así como la preparación de la conexión entre estos elementos y el baño de la oficina se estima un tiempo de 3 jornadas, ya que las cajas de ubicación se abrieron durante la formación de la solera de hormigón.

1.1.7 Oficina

La oficina debe instalarse antes de realizar la instalación eléctrica, ya que la caja general de protección y mando se proyecta en la misma.

Se estima que la instalación completa de la oficina se ejecuta en 4 jornadas, incluyendo conexiones eléctricas y de fontanería y colocación de todo el mobiliario.

1.1.8 Instalación eléctrica

Los siguientes tiempos de ejecución se han determinado a partir de los rendimientos facilitados por CYPE.

Acometida: 13 horas.

Línea general de alimentación: Para la ejecución de la línea se requieren 24 horas y para la ejecución de las arquetas 2 horas. Por lo que el tiempo total de ejecución de la línea general de alimentación es de 26 horas.



Derivaciones individuales: Para la ejecución y tapado de la zanja se requieren 24 horas, mientras que para la instalación de las derivaciones 20 y para la ejecución de las arquetas 6. Por lo tanto, el tiempo total de ejecución de las derivaciones individuales es de 44 horas.

Cajas y conexiones: Se estima que el tiempo empleado en ejecutar las cajas, la toma de tierra y las conexiones es de 6 horas.

El tiempo estimado de ejecución de la instalación eléctrica es de 112 horas o 14 jornadas.

1.1.9 Maquinaria y contenedores

Se estima que el tiempo de instalación de la maquinaria presupuestada y de los contenedores es de 5 jornadas.

1.2 RESTAURACIÓN DEL VERTEDERO

1.2.1 Recogida de volados

Se planifica una campaña de recogida de volados de 2 jornadas de duración.

1.2.2 Retirada de residuos de la Fase 1

El volumen de residuos a retirar durante la Fase 1 es de 139515,30 m³.

Como la excavadora hidráulica empleada tiene 84 CV la pala tiene una capacidad aproximada de 1,14 m³ y la distancia de transporte es menor a 20 m presenta un rendimiento aproximado de 180 m³ · h⁻¹ (Harris, 1992). Por lo tanto se requieren 776 horas que equivalen a 97 jornadas y 3,2 meses.

De forma simultánea a la excavación una pala carga un camión basculante que transporta los residuos hasta la planta.

1.2.3 Ejecución del vaso

Excavación: El volumen de tierras a extraer para ejecutar el vaso proyectado es de 121821,00 m³.

Como la potencia de la maquinaria utilizada es de 200 CV tiene una capacidad aproximada de 3,60 m³ y como su desplazamiento es menor a 50 m presenta un rendimiento aproximado de 200 m³ · h⁻¹.



Por lo tanto, el tiempo necesario para la extracción de las tierras del vaso es de 610 horas, 77 jornadas o 2 meses y medio.

Los siguientes tiempos de ejecución se han calculado a partir de los rendimientos generados por el programa CYPE.

Perfilado: 16 jornadas.

Capa geológica artificial: 24 jornadas.

Capa drenante: 24 jornadas.

Capa de regularización: 13 jornadas.

Instalación de lámina de polietileno de alta densidad de 2 mm de espesor: 30 jornadas.

Boquilla de caño y pozo de lixiviados: La ejecución de la boquilla de caño, la zanja de conexión entre el vaso y el pozo de lixiviado y del pozo de lixiviados se estima en 14 jornadas.

El periodo de ejecución total del vaso se estima en 198 jornadas.

1.2.4 Retirada de residuos de la Fase 2

El volumen de residuos a retirar durante la Fase 1 es de 136.584,20 m³.

El rendimiento aproximado de la excavadora es de 180 m³ · h⁻¹, por lo que el tiempo de ejecución de la Fase 2 es de 759 horas o 94 jornadas.

De forma simultánea a la excavación una pala carga un camión basculante que transporta los residuos hasta la planta.

1.2.5 Rellenos y perfilados

A partir de los rendimientos generados por el programa CYPE se determina que el tiempo de ejecución del relleno y perfilado de la superficie en la que se encontraba el vertedero con las tierras extraídas del vaso es de 30 jornadas, mientras que el periodo de ejecución del transporte y compactado de las tierras sobrantes de la excavación del vaso es de 71 jornadas.

En primer lugar se rellena el vaso para poder comenzar con las labores de revegetación.



1.2.6 Extensión de la tierra vegetal y compost

El tiempo de ejecución según los rendimientos facilitados por el programa CYPE para el extendido de la tierra vegetal es de 15 jornadas, mientras que el tiempo de ejecución para el extendido del compostaje es de 11 jornadas. Por lo tanto el tiempo de ejecución total de esta obra es de 26 jornadas.

1.2.7 Revegetación

Ejecución de casillas: El tiempo requerido para abrir 1000 casillas es de 45 horas, como se deben ejecutar 5638 casillas el tiempo de ejecución es de 32 jornadas.

Distribución de planta: El tiempo necesario para distribuir 1000 plantas en envase de 100 – 200 cc a una distancia menor de 0,50 km es de 1,50 horas, por lo tanto el tiempo necesario para distribuir 5638 plantas es de 2 jornadas.

Plantación: El tiempo de plantación se estima a partir del rendimiento facilitado por el programa CYPE, este es de 29 jornadas.

Hidrosiembra: El periodo de ejecución de la hidrosiembra para toda la superficie a restaurar se estima en 24 horas o 3 jornadas.

El tiempo total de ejecución de la revegetación es de 66 jornadas.

1.2.8 Laboreo en las zonas de acopio

El rendimiento de un tractor de 74/100 CV es de $1,4 \text{ h} \cdot \text{ha}^{-1}$, como la superficie de actuación es de 4,00 ha, el tiempo de ejecución del laboreo es de 8 horas o una jornada.

1.2.9 Sistema de evacuación pluvial

El tiempo de ejecución determinado por el programa CYPE para la apertura de la zanja en la que se instalará la cuneta es de 8 horas. Mientras que el tiempo de instalación de la cuneta es de 15 jornadas.

El tiempo de ejecución de las arquetas es de 2 jornadas. Por lo tanto el tiempo de ejecución necesario para completar el sistema de drenaje pluvial es de 17 jornadas.

1.2.10 Cerramiento perimetral del vaso y señalética

El tiempo de ejecución del cerramiento perimetral del vaso incluyendo los accesos es de 65 jornadas.

El tiempo de instalación de la señal que prohíbe el vertido de residuos es de 1 jornada.

1.2.11 Camino

El tiempo de ejecución de la apertura de la caja del camino es de 33 horas o 4 jornadas, mientras que el del relleno con zahorra artificial y formación de la pendiente es de 230 horas o 29 jornadas.

Dentro de esta unidad se engloba la formación de las cunetas triangulares del camino, cuyo periodo de ejecución es de 68 horas o 9 jornadas.

Por lo tanto el tiempo total de ejecución del camino es de 331 horas o 42 jornadas.

1.2.12 Sondeos

Los tres sondeos proyectados se ejecutan durante una jornada.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de restauración de un vertedero de
residuos inertes y diseño de una Planta de
Tratamiento de Residuos de Construcción y
Demolición en el Término Municipal de
Cuéllar (Segovia)

Documento II.II. Anejos a la Memoria

Alumna: Laura Ponce Herrero

Tutor: Asier Saiz Rojo

Septiembre de 2015



ÍNDICE

DOCUMENTO II.I. ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO I. NORMATIVA

ANEJO II. AL EPÍGRAFE 4.2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO

ANEJO III. AL EPÍGRAFE 6.1. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ANEJO IV. AL EPÍGRAFE 6.2. INGENIERÍA DEL PROCESO

ANEJO V. AL EPÍGRAFE 7.1. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

DOCUMENTO II.II. ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO VI. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO VII. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO VIII. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ANEJO VI. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

1	PRECIOS DE LA MANO DE OBRA	1
2	PRECIOS DE LOS MATERIALES	3
3	PRECIOS DE MAQUINARIA	12
4	PRECIO DE OTROS	15
5	JUSTIFICACIÓN DE COSTES INDIRECTOS	16
6	PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	18

**1 PRECIOS DE LA MANO DE OBRA**

Código	Ud	Descripción	Precio	Precio letra
001OB505	h	Montador especializado	21,68	VEINTIÚN EUROS CON SESETA Y OCHO CÉNTIMOS
001OB170	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,95	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
001OA030	h	Oficial primera	19,76	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
001OA020	h	Capataz	19,41	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
001OB010	h	Oficial 1ª encofrador	19,36	DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
001OB225	h	Técnico programador de redes	19,15	DIECINUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
001OB200	h	Oficial 1ª electricista	19,15	DIECINUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
001OB130	h	Oficial 1ª cerrajero	18,87	DIECIOCHO EUROS CON OCHETA Y SIETE CÉNTIMOS
001OA040	h	Oficial segunda	18,23	DIECIOCHO EUROS CON VEINTIRÉS CÉNTIMOS
001OB020	h	Ayudante encofrador	18,17	DIECIOCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
001OB180	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,17	DIECIOCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
001OB195	h	Ayudante fontanero	17,92	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
001OB510	h	Ayudante montador especializado	17,92	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
001OB210	h	Oficial 2ª electricista	17,92	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
001OB220	h	Ayudante electricista	17,92	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
MO010	h	Oficial 1ª montador.	17,82	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
MO002	h	Oficial 1ª electricista.	17,82	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
001OA050	h	Ayudante	17,59	DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
MO040	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,24	DIECISIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
MO019	h	Oficial 1ª construcción.	17,24	DIECISIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
001OA070	h	Peón ordinario	16,80	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Precio	Precio letra
O010A060	h	Peón especializado	16,64	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
MO085	h	Ayudante construcción de obra civil.	16,13	DIECISEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
MO078	h	Ayudante montador.	16,13	DIECISEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
MO100	h	Ayudante electricista.	16,10	DIECISEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
MO111	h	Peón ordinario construcción.	15,92	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
O010B285	h	Peón ordinario agroforestal	11,15	ONCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Estos precios se han extraído de la base de datos “Precio de la Construcción Centro 2014”.

**2 PRECIOS DE LOS MATERIALES**

Código	Ud	Descripción	Precio	Precio letra
M03AZ040	u	Planta móvil de trituración por impacto y cribado en una sola unidad, modelo Lokotrack LT1213S	596.101,50	QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL CIENTO UN EUROS CON CIENCUENTA CÉNTIMOS
GCA3	u	Criba móvil Lokotrack ST272 con electroimán.	335.884,50	TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
GCA2	u	Pala cargadora sobre ruedas JCB 417 HT.	80.416,13	OCHENTA MIL CUATROCIENTOS DIECIEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
GCA8	u	Cinta transportadora de chapa modelo CF o similar	35.657,09	TREINTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
GCA7	u	Cinta transportadora de caucho Serie SMU	33.138,32	TREINTA Y TRES MIL CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
GCA	u	Báscula puente móvil de 60 t de alcance. 14 x 3 m	26.306,20	VEINTESEIS MIL TRESCIENTOS SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
GCA6	u	Alimentador de banda Aliband 6530	26.120,80	VEINTESEIS MIL CIENTO VEINTE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
GCA000	u	Caseta modelo MC7 con 2 oficinas + aseo 7,20 x 2,40 x 2,60 m	5.639,74	CINCO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1	u	Ordenador portátil ASUS X550LDV-XX506H	782,80	SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
M13EF220	u	Enco. met. cono pozo h = 1,5 m	703,21	SETECIENTOS TRES EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS
P26EBD100	u	Bomba sumergible de achique 0,7 CV	681,00	SEISCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS
P34OD020	u	Mueble tres cuerpos 1500x860x440	583,55	QUINIENTOS OCHENTAY TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
P02DF010	u	ROTHAFOS: Modelo FR-1000, Ref.: 1220110000	569,00	QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Código	Ud	Descripción	Precio	Precio letra
P15CA060	u	Caja protección 400A(III+N)+fusible	358,00	TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS
P34OD390	u	Armario estantería 4 entrp 500 x 440 x 2000	332,14	TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
P34OD430	u	Mesa reunión redonda pie metálico	298,82	DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
P17DL030	u	Depósito PRFV. cilín.c/tapa 1.000 l	238,00	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS
P15CM050	u	Arm.1 contador trifásico hasta 14KW empotrado	238,00	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS
P02EPH150	u	Base ench-camp.circ.HM h = 1,15m D = 1000	234,05	DOSCIENTOS TREINTA Y CUANTRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
P02ECF010	u	Rejilla fundición D = 60 cm y e = 5 cm.	187,56	CIENTO OCHETA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
P34OI060	u	Nexo butaca	170,81	CIENTO SETENTA EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
P34IS010	u	Caja fuerte mecánica 252 x 341 x 275 mm	164,25	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
OCQ0124	m ³	Cimentación y anclaje (no estructural)de elementos sin vibración	145,15	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON QUICE CÉNTIMOS
2	u	Impresora multifunción Brother DCP-J4120DW. Funciones de impresión, escaneo y fotocopiadora.	144,57	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
P26RB015	u	Boca riego Barcelona fundición equipada	143,11	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
MT09LEC020A	m ³	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N.	120,77	CIENTO VEINTE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
PSND03	m ³	Gravilla para sondeos	114,69	CIENTO CATORCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
P27EN090A	u	Cartel informativo 40 x 60	104,26	CIENTO CUATRO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
MT10HMF010 KN	m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	101,65	CIENTO UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Código	Ud	Descripción	Precio	Precio letra
P02EPH220	u	C.p.ench-camp.circ HM h = 1,0m D = 600/1000	100,10	CIEN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
P31BM060	u	Horno microondas 18 l. 700W	97,24	NOVENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
P15EA020	u	Placa Cu t.t. 500 x 500 x2 Ac.	83,99	OCHENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
P02DW030	u	Registro de control	80,08	OCHENTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
P01MC010	m ³	Mortero cemento gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	73,97	SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
MT10HMF010 MM	m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	73,13	SETENTA Y TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
P01HA010	m ²	Hormigón HA-25/P/20/I central	72,76	SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
P01HA020	m ³	Hormigón HA-25/P/40/I central	72,67	SETENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
P01MC020	m ³	Mortero cemento gris II/B-M 32,5 M-10/CEM	70,62	SETENTA EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
MT10HMF010 MP	m ³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	69,91	SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
P01HM020	m ³	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,86	SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHETA Y SEIS CÉNTIMOS
P01HM010	m ³	Hormigón HM-20/P/20/I central	69,35	SESENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
KITACERO1	u	Kit de acerrojado con llave con tornillo y llave	62,75	SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
MT08GRG010 C	u	Bidón varias capacidades, apto para almacenar residuos peligrosos.	60,55	SESENTA EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
P02EPH200	u	Ani.p.ench-camp.circ. HM h = 0,5 m D = 1000	58,96	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
P15AD090	m	Conductor aislante RV-k 0,6-1kV 150 mm ² Cu	57,03	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
P15AI110	m	Conductor RZ1-k (AS) 0,6/1kV 1 x 120 mm ² Cu	48,09	CUARENTA Y OCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Precio	Precio letra
P31BM110	u	Botiquín de urgencias	47,90	CUARENTE Y SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
P34OA100	u	Pequeño frigorífico 520x525x585mm	45,94	CUARENTE Y CINTO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
P26RB035	u	Llave apertura bronce p/boca Barcelona	35,31	TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
MT09MIF010 CA	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,43	TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTE Y TRES CÉNTIMOS
PSND02	m	Tubería filtro para sondeo tipo Preussac o	30,01	TREINTA EUROS CON UN CÉNTIMOS
P31BM030	u	Espejo vestuarios y aseos	26,35	VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
P31BM040	u	Jabón líquido desinfectante 1 l.	25,20	VEINTICINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
00003	m ³	Arcilla	25,00	VEINTICINCO EUROS
MT52VST030E	u	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	23,99	VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
P31BM045	u	Dispensador de papel toalla	22,98	VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
P15EC010	u	Registro de comprobación + tapa	22,60	VEINTIDOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
P02EPO010	u	Tapa circular HA h=60 D=625	22,44	VEINTIDOS EUROS CON CUARENTE Y CUATRO CÉNTIMOS
MT52VST030 W	u	Poste extremo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	22,33	VEINTIDOS EUROS TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
P01AG130	m ³	Grava machaqueo 40/80 mm	22,07	VEINTIDOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
P31BM035	u	Dosificador jabón líquido	22,00	VEINTIDOS EUROS
P01AG050	m ³	Gravilla 20/40 mm	20,36	VEINTE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
P31BM020	u	Portarrollos indust.c/cerrad.	19,92	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Código	Ud	Descripción	Precio	Precio letra
MT52VST030 O	u	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	18,47	DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
P02CVW030	kg	Adhesivo tubos PVC junta pegada	17,83	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
MT52VST030 G	u	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	17,46	DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
P01AA020	m ³	Arena de río 0/6 mm	17,39	DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
P15EC020	u	Puente de prueba	17,25	DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
P31BM120	u	Reposición de botiquín	16,28	DIECISEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
P34OA060	u	Paragüero metálico D-210mm	16,03	DIECISEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
MT35CUN010 E1	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	15,09	QUINCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
P17XE120	u	Válvula esfera PVC PN-16 roscar 1"	14,76	CATORCE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
MT11CUN010 A	u	Cuneta prefabricada de hormigón de sección trapezoidal, para recogida de aguas, de 30/20x22x100 cm, con junta machihembrada.	14,48	CATORCE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
PSND01	u	Caja porta-testigos procedentes de sondeo	13,97	TRECE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
P26TPA580	m	Tubo polietileno AD PE100 PN6 DN=160mm	13,22	TRECE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
MT35ARG105 E	u	Marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 89,5 x 88,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN.	12,15	DOCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Código	Ud	Descripción	Precio	Precio letra
MT01ARA010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	DOCE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
P27EW020	m	Poste galvanizado 100 x 50 x 3 mm	12,00	DOCE EUROS
P31BM100	u	Depósito-cubo basuras	10,95	
P26PVC380	u	Codo PVC j.peg.45° PN16 H-H D = 90 mm	10,16	DIEZ EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
P26PPC460	u	Codo polipropileno 90° D = 110mm	10,05	DIEZ EUROS CON CÉNTIMOS
P34OA070	u	Papelera rejilla negra Q-Connect. La mayor papelería	10,00	DIEZ EUROS
222	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	8,77	OCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
P17XC030	u	Válvula compuerta latón roscar 1"	8,55	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
mt11var100	u	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,24	OCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
P01UC030	kg	Puntas 20 x 100	7,85	SIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
MT01ARR010 A	t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	7,23	SIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
MHQ0159	u	Poste de acero galvanizado en caliente D = 48	7,09	SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Precio	Precio letra
MT35AIA080A B	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	6,80	SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
P01AF030	t	Zahorra artificial ZA(40)/ZA(25) 75%	6,60	SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
P02EPW010	u	Pates PP 30 x 25	6,54	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
P21EC120	m	Conducto PVC circular D = 160 mm	6,41	SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
P26TPA550	m	Tubo polietileno AD PE100 PN6 DN = 110mm	6,20	SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
P34IF080	u	Felpudo Coco c/cenefa 40 x 70 cm	6,20	SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
0006514	u	Poste con punta descortezado e impregnado de 2,0 m de altura y 10 - 12 cm de diámetro. Colocado cada 4 m de distancia.	5,50	CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
P15AP080	m	Tubo corrugado rojo doble pared D 160	5,47	CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
P28MP055	kg	Mezcla semillas zonas semiáridas	4,99	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
MT35ARG100 G	u	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 80x80x100 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN.	4,84	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
P15ED020	u	Cartucho carga aluminotérmica C-115	4,80	CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
P01AF020	t	Zahorra natural ZN(50)/ZN(20), IP<6	4,38	CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
MT17POA010 E	m ²	Lámina PEAD de 2 mm	4,12	CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Precio	Precio letra
0006512	kg	Grampillones de 30 mm de largo y 2,7 mm de diámetro para sujeción de la malla.	4,10	CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
P22AD001	MI	Preferco 50 x 20 x 2 mm	3,96	TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
P26PPC440	u	Codo polipropileno 90° D = 20mm	3,94	TRES EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
P15EB010	m	Conductor cobre desnudo 35 mm ²	3,66	TRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
P21EV240	u	Codo redondo 90° D = 100 mm	3,65	TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
P15AH020	m	Placa cubrecables blanca	2,96	DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
P13VT250	m ²	Malla alambre electrosoldada galvanizada de 50 x 50 x 2,0 mm	2,83	DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
P26PPL060	u	Collarín PP para PE-PVC D = 50 mm 1/2"	2,70	DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
P26RR010	m	Manguera polipropileno reforzado 4capas D = 20mm	2,24	DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
P01DC040	l	Desenconfante p/enconfado metálico	2,08	DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
0006513	m	Malla cinegética de 1,50 m de altura tipo 150/12/15 enterrada 15 cm.	1,90	UN EURO CON NOVENTA CÉNTIMOS
MT08AAA010 A	m ³	Agua.	1,51	UN EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
MT35WWW0 10	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	UN EURO CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
P28DF010	kg	Abono mineral NPK 15-15-15	1,45	UN EURO CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
P15AH430	u	p.p. pequeño material para instalación	1,40	UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS
MT52VST010 AA	m ²	Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.	1,40	UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS
P03W041	kg	Fibra de acero tipo TABIX 1/50	1,32	UN EURO CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
P01DW050	m ³	Agua	1,27	UN EURO CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Código	Ud	Descripción	Precio	Precio letra
P03AM070	m ²	Malla 15 x 30 x 5 1,541 kg/m ²	1,27	UN EURO CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
P03AL010	kg	Acero laminado galvanizado en bastidor	1,10	UN EURO CON DIEZ CÉNTIMOS
P21EV120	u	Empalme redondo D = 100 mm	1,01	UN EURO CON UN CÉNTIMO
NRPPLF01013	u	Ud de planta de <i>Juniperus oxycedrus</i> en contenedor 0,40/0,50 m	0,70	SETENTA CÉNTIMOS
NRPPLF02138	u	Ud de planta de <i>Rosmarinus officinalis</i> en contenedor 0,40/0,50 m	0,60	SESENTA CÉNTIMOS
NRPPLF02156	u	Ud de planta de <i>Salsola vermiculata</i> en contenedor 0,40/0,50 m	0,55	CINCUESTA Y CINCO CÉNTIMOS
NRPPLF02131	u	Ud de planta de <i>Rhamnus alaternus</i> en contenedor 0,40/0,50 m	0,55	CINCUESTA Y CINCO CÉNTIMOS
NRPPLF02130	u	Ud de planta de <i>Retama sphaerocarpa</i> en contenedor 0,40/0,50 m	0,55	CINCUESTA Y CINCO CÉNTIMOS
P15AH010	m	Cinta señalizadora 19 x 10	0,52	CINCUESTA Y DOS CÉNTIMOS
NRPPLF01008	u	Ud de planta de <i>Ephedra distachya</i> en contenedor 0,40/0,50 m	0,50	CINCUESTA CÉNTIMOS
NRPPLF02133	u	Ud de planta de <i>Rhamnus lycioides</i> en contenedor 0,40/0,50 m	0,49	CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
NRPPLF02037	u	Ud de planta de <i>Dorycnium pentaphyllum</i> en contenedor 0,40/0,50 m	0,45	CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
MT04LMA010 A	u	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25 x 12 x 5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,38	TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
P26TPB100	m	Tubo polietileno BD PE40 PN6 DN = 20mm	0,36	TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
0006511	u	Tensor de carraca galvanizado, colocados cada 50 m. En cada poste tensor se colocan 6 tensores, tres hacia cada extremo. Fijación con tornillos.	0,35	TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
MT35DER011 A	m	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna).	0,13	TRECE CÉNTIMOS
P14PV001	kg	Compost	0,03	TRES CÉNTIMOS

Estos precios se han extraído de la base de datos “Precio de la Construcción Centro 2014”.

**3 PRECIOS DE MAQUINARIA**

Código	Ud	Descripción	Precio	Precio letra
M06AR010	h	Equipo perforación rotopercusión 6"	186,44	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
M02GC140	h	Grúa celosía s/camión 70 t	183,48	CIENTO OCHENTA Y TRES CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
M01HA010	h	Autob.hormig.h.40 m ³ ,pluma <= 32m	155,53	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
M02GC110	h	Grúa celosía s/camión 30 t	119,27	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
FTZ99	u	Señal de 60 x 40	104,26	CIENTO CUATRO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
M05DC030	h	Dozer cadenas D-8 335 CV	93,31	NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
M08NM020	h	Motoniveladora de 200 CV	73,24	SETENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
M07CG020	h	Camión con grúa 12 t	55,98	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
M08RN040	h	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 15 t	54,44	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
M05PC030	h	Pala cargadora cadenas 150 CV/2,2m ³	54,13	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	54,09	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
M05EC010	h	Excavadora hidráulica cadenas 90 CV	51,61	CINCUENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
M05EN030	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV	51,08	CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
M05PN020	h	Pala cargadora neumáticos 155 CV/2,5m ³	50,10	CINCUENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
MQ04CAG010 A	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01	CINCUENTA EUROS CON UN CÉNTIMOS
MQ01EXC010 A	h	Retroexcavadora sobre cadenas, de 85 kW.	49,45	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Código	Ud	Descripción	Precio	Precio letra
M10AS030	h	Sembradora a chorrillo 505 l	45,16	CUARENTA Y CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
M07CG010	h	Camión con grúa 6 t	43,54	CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
M05PN010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,44	CUARENTA EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
mq02cia020j	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,02	CUARENTA EUROS CON DOS CÉNTIMOS
M08RN010	h	Rodillo vibrante autopropulsada mixto 3 t.	39,82	TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
M08NM010	h	Motoniveladora de 135 CV	39,72	TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
M05EN020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	37,10	TREINTA Y SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
M05EC030	h	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	37,10	TREINTA Y SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
mq01ret020b	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,43	TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
M07CB020	h	Camión basculante 4x4 14 t	35,45	TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
M08CA110	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,76	TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
M07CB010	h	Camión basculante 4x2 10 t	31,72	TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
M05RN020	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,05	TREINTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
M05RN030	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV	30,05	TREINTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
M05RN010	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	29,02	VEINTINUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
M05EN010	h	Retrocargadora neum. 50 CV	24,78	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
M10PT040	h	Tractor neumático 71/100 CV	20,07	VEINTE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Código	Ud	Descripción	Precio	Precio letra
M07CB030	h	Camión basculante 6x4 20 t	19,60	DIECINUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
M06MR240	h	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	15,58	QUICE EUROS CON CIENCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
M10PW040	h	Grada 20 discos	15,05	QUINCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
M06MR230	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	11,47	ONCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
M01DA040	h	Bomba autoaspirante diésel 32 CV	9,26	NUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
MQ04DUA020 B	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
MQ02ROD010 D	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,47	SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
M08RL010	h	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg	6,35	SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
M06CM030	h	Compresor portátil diesel m.p. 5 m ³ /min 7 bar	5,92	CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
M11SA010	h	Ahoyadora gasolina 1 persona	5,83	CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
M08RB020	h	Bandeja vibrante de 300 kg	5,19	CINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
mq02rop020	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,49	TRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
M13EF020	m ²	Encofrador panel metal.5/10 m ² . 50 p.	2,88	DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
M13EM030	m ²	Tablero encofrar 22 mm 4 p.	2,29	DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
M11HV040	h	Aguja neumática s/compresor D = 80mm	1,12	UN EURO CON DOCE CÉNTIMOS
M13EF040	m	Fleje para encofrado metálico	0,32	TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Estos precios se han extraído de la base de datos "Precio de la Construcción Centro 2014".



4 PRECIO DE OTROS

Código	Ud	Descripción	Precio	Precio letra
I %02	%	Medios auxiliares	2,00	DOS POR CIENTO
S %	%	Coste indirectos	3,00	TRES POR CIENTO
FSND07	u	Informe final de sondeo y supervisión	176,40	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
M07W110	m ³	Transporte m ³ residuos no valorizables	0,14	CATORCE CÉNTIMOS
M07W020	t	km transporte zavorra	0,09	NUEVE CÉNTIMOS
M07W080	t	km transporte tierras en obra	0,49	CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Estos precios se han extraído de la base de datos "Precio de la Construcción Centro 2014".



5 JUSTIFICACIÓN DE COSTES INDIRECTOS

Se incluyen en los costes indirectos todos los gastos no imputables a unidades concretas de obra, sino al conjunto de la misma, tales como: Instalaciones de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificaciones de talleres, almacenes, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc.; personal técnico y administrativo preciso y adscrito exclusivamente a la obra; gastos generales de administración, servicios, tramitación de licencias, autorización, publicidad, informes parciales y memoras, etc.; y a los imprevistos que puedan surgir.

Este porcentaje “K”, que afecta a los costes directos de las unidades de obra, consta de dos sumandos:

- El primero resulta de la relación entre la valoración de los costes propiamente indirectos, obtenida de los criterios antes expuestos y la valoración total de la obra en su coste directo.
- El segundo sumando es relativo a los imprevistos y se fija en un dos por ciento (2%).

coeficiente “K” en su totalidad no sobrepasará el seis por ciento (6%), siendo constante para cada una de las diversas unidades de obra del presente Proyecto, calculado con una sola cifra decimal significativa, conforme a lo dispuesto al respecto en la O.M. de 12 de junio de 1.968 (B.O.E. del 25-7-68):

$$P_n = \left(\frac{1 + k}{100} \right) \cdot C_n$$

Dónde:

- P_n : Precio de ejecución de la unidad correspondiente (€).
- K: Porcentaje que corresponde a los “Costes indirectos”
- C_n : “Coste directo” de la unidad (€).

$$K = A + B$$

$$A = \frac{\text{Total Costes Indirectos}}{\text{Presupuesto coste directo}}$$

Se toma:

$$A = 0,01 \quad \text{y} \quad B = 0,02$$



Por lo tanto:

$$K = 1 + 2 = 3\%$$

$$P_n = 1,03 \cdot C_n$$

En el presente proyecto se considera el porcentaje del 3% de costes indirectos, inferior al máximo permitido por la O.M.



6 PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.1.1	E02CM030	m ³	Excavación vaciado a máquina terrenos compactos				
<p>Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de la obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta del vaciado y con p.p. de medios auxiliares.</p>							
	0010A070	h	Peón ordinario	0,025	16,80	0,42	
	M05EC010	h	Excavadora hidráulica cadenas 90 CV	0,035	51,610	1,81	
	M07CB030	h	Camión basculante 6 x 4 20 t	0,05	19,600	0,98	
			3% Costes indirectos			0,10	
						Total partida.....	3,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.1.2	CAR_TRA	m ³	Carga y transporte de tierras en obra < 500 m					
			Carga y transporte en obra hasta una distancia de 500 m de residuos no valorizables y tierras.					
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,003	16,80	0,05		
	M05EN020	h	Excavadora hidráulica neumático 84 CV	0,005	31,72	0,16		
	M07CB010	h	Camión basculante 6 x 4 20 t	0,005	31,72	0,16		
	M07W110	m ³	Transporte valorizables m ³ residuos no	0,005	0,14	0,07		
						2% Medios auxiliares	0,01	
						3% Costes indirectos	0,01	
						Total partida.....	0,46	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

1.2.1	E02AM020	m ²	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial < 20 cm					
			Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial hasta 20 cm de profundidad, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,008	16,80	0,13		
	M05PN020	h	Pala cargadora neumáticos 155 CV/2,5m ³	0,015	50,10	0,75		
						3% Costes indirectos	0,03	
						Total partida.....	0,91	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.2.2	PER_SUP	m ²	Perfilado superficial del terreno 40 cm					
			Perfilado superficial del terreno dejando pendientes suaves y el material existente acondicionado a la topografía existente, moviendo un máximo de 40 cm de profundidad.					
	O010A020	h	Capataz	0,06	19,41	0,12		
	M05DC030	h	Dozer cadenas D-8 335 CV	0,013	93,31	1,21		
			2% Medios auxiliares			0,03		
			3% Costes indirectos			0,04		
						Total partida.....	1,40	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS



1.2.3	U03CZ010	m ³	Estabilización de caminos y aparcamiento con zahorra artificial base 75% machaqueo			
			Estabilización de caminos y aparcamiento con zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento. 20 cm de espesor medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.			
	O010A020	h	Capataz	0,01	19,41	0,19
	O010A070	h	Peón ordinario	0,018	16,80	0,30
	M07W020	h	Camión basculante 4 x 4 14 t	0,018	35,45	0,64
	M07CB020	km	Transporte zahorra	44,00	0,09	3,96
	M08CA110	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	0,018	32,76	0,59
	M08NM020	h	Motoniveladora de 200 CV	0,018	73,24	1,32
	M08RN040	h	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 15 t	0,018	54,44	0,98
	P01AF030	t	Zahorra artificial ZA(40)/ZA(25) 75%	2,20	6,60	14,52
			2% Medios auxiliares			0,45
			3% Costes indirectos			0,69
				Total partida.....		23,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



1.2.4 E04SAS140 m² Solera armada c/fibra de acero 25 kg/m³ e=20

Solera de hormigón de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm², Tmáx. 20 mm, elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con 25kg/m³ de fibra de acero, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Cargas admisibles en función del espesor de hormigón (H-25), tipo y dosificación de fibra de acero. Incluso preparación de la superficie de asiento.

O010A030	h	Oficial primera	0,14	19,76	2,77
O010A070	h	Peón ordinario	0,14	16,80	2,35
P01HA010	m ²	Hormigón HA-25/P/20/I central	0,20	72,76	14,55
P03W041	kg	Fibra de acero tipo TABIX 1/50	5,00	1,32	6,60
		2% Medios auxiliares			0,45
		3% Costes indirectos			0,80
Total partida.....					110,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.3.1	U02JR020	m	Cuneta revestida hormigón tipo V2				
			Cuneta triangular tipo V2 de h = 0,50 m con taludes 3/2, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm, incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada. Retirada de tierras a una distancia menor de 500 m.				
	O01OA020	h	Capataz	0,08	19,41	1,55	
	O01OA030	h	Oficial primera	0,32	19,76	6,32	
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,32	16,80	5,38	
	M08RB020	h	Bandeja vibrante de 300 kg	0,32	5,19	1,66	
	M07W110	m ³	Transporte m ³ residuos no valorizables	6,60	0,14	0,92	
	M13EM030	m ²	Tablero encofrar 22 mm 4 p.	0,04	2,29	0,09	
	P01HM010	m ³	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,22	69,35	15,26	
			2% Medios auxiliares			0,62	
			3% Costes indirectos			0,95	
						Total partida.....	32,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.3.2	ARQ_FAB	u	Arqueta de paso abierta de fábrica 88x78x50 cm				
			Formación de arqueta de paso abierta con una o dos entradas y una salida, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 88x78x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña. Asentamiento convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluso replanteo de la arqueta, vertido y compactación del hormigón en formación de solera, formación de la obra de fábrica con ladrillos previamente humedecidos y colocados con mortero, empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes, enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta, relleno del trasdós, eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Realización de pruebas de servicio. No incluye excavación ni eliminación de las tierras sueltas de la excavación.				
	MO040	h	Oficial 1ª construcción de obra civil	1,674	17,24	28,86	
	MO085	h	Ayudante de construcción de obra civil	2,914	16,13	47,00	
	MT01ARR010A	t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	0,574	7,23	4,15	
	MT04LMA010A	u	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	100,00	0,38	38,00	
	MT08AAA010A	m ³	Agua	0,073	1,51	0,11	
	MT09MIF010CA	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,105	32,43	3,41	
	MT10HMF010KN	m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	0,182	101,65	18,50	
			2% Medios auxiliares			2,80	
			3% Costes indirectos			4,28	
Total partida.....						147,11	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.4.1	E15VPM100	u	Puerta malla 50 x 200 x 5 plastif. 3 x 2,50				
			Puerta metálica batiente mod. Ligera formada por bastidor de perfiles metálicos y mallazo electrosoldado de 250x50mm y alambre de D=5mm. Se incluyen las correspondientes columnas de sostén, los pernios regulables y la cerradura. Dimensiones de 3,00 m de ancho x 2,50 m de altura, de 2 hojas. Acabado plastificado de espesor mínimo de 100 micras en color estándar el verde RAL 6005 o blanco RAL 9010.				
	O010A040	h	Oficial segunda	1,00	18,23	18,23	
	O010A060	h	Peón especializado	1,00	16,64	16,64	
	O010B130	h	Oficial 1ª cerrajero	1,00	18,87	18,87	
	MHQ0159	u	Poste de acero galvanizado en caliente D=48	4,00	7,09	28,36	
	OCQ0124	m ³	Cimentación y anclaje (no estructural) de elementos sin vibración	0,30	145,15	43,55	
	P13VT250	m ²	Malla alambre electrosoldada galvanizada de 50 x 50 x 2,0 mm	15,00	2,83	42,45	
			2% Medios auxiliares			3,36	
			3% Costes indirectos			5,14	
						Total partida.....	176,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOSCIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.4.2	UVT010	m	Cerramiento de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 2,5 m de altura. Formación de cerramiento de parcela mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2,5 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes y tornapuntas. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.				
	MO010	h	Oficial 1ª montador	0,91	17,82	1,62	
	MO078	h	Ayudante montador	0,091	16,12	1,47	
	MO111	h	Peón ordinario construcción	0,101	15,92	1,61	
	MT10HMF010MM	m ³	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	0,015	73,13	1,10	
	MT52VST030E	u	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	0,20	23,99	4,80	
	MT52VST030G	u	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	0,22	17,46	3,84	
	MT52VST030O	u	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	0,060	18,47	1,11	
	MT52VST030W	u	Poste extremo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	0,04	22,33	0,89	
	MT52VST010AA	m ²	Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.	3,60	1,40	5,04	
			2% Medios auxiliares			0,43	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



3% Costes indirectos

0,66

Total partida..... 22,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.4.3	CER_HOR	m	Cerramiento sobre muro de 0,2 m de alto y 0,2 m de ancho de hormigón. Formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 2,5 m de altura.				
			Cerramiento sobre muro de 0,2 m de alto y 0,2 m de ancho de hormigón. Formado mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2,5 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.				
	MO010	h	Oficial 1ª montador	0,91	17,82	1,62	
	MO078	h	Ayudante montador	0,091	16,12	1,47	
	MO111	h	Peón ordinario construcción	0,101	15,92	1,61	
	MT10HMF010MM	m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	1,3	73,13	97,05	
	MT52VST030E	u	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	0,20	23,99	4,80	
	MT52VST030G	u	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	0,22	17,46	3,84	
	MT52VST030O	u	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	0,060	18,47	1,11	
	MT52VST030W	u	Poste extremo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	0,04	22,33	0,89	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



MT52VST010AA	m ²	Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.	3,60	1,40	5,04
		2% Medios auxiliares			2,31
		3% Costes indirectos			3,53
Total partida.....					123,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIRÉS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

1.5.1	BAS_MOV	u	Báscula puente móvil de 60 t de alcance. 14 x 3 m			
			Báscula puente móvil de 60 t de alcance y dimensiones 14 x 3 m. Plataforma receptora de carga metálica sobre 6 puntos de apoyo. Formada por dos perfiles largueros y traveseros, ambos IPE, de 500 mm y 220 mm respectivamente sobre los que se apoyan las correspondientes chapas formando el conjunto de rodadura. Pesaje totalmente electrónico con visor alfanumérico Mod EP-SC20I acabado en inox, con teclado PC y programa. El precio incluye transporte, la grúa para el descargue y montaje y la puesta en marcha, los soportes de células con bases en inox el visor modelo EP-SC20I en acero inox y el cable de la báscula al visor.			
	O01OA020	h	Capataz	0,08	19,41	1,55
	O01OA050	h	Ayudante	0,32	17,59	5,63
	O01OA060	h	Peón especializado	0,32	16,64	5,32
	M02GC140	h	Grúa celosía s/camión 70 t	0,08	183,48	14,68
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09
	GCA	u	Báscula puente móvil de 60 t de alcance. 14 x 3 m	1,00	26306,20	26.306,20
			2% Medios auxiliares			527,75
			3% Costes indirectos			807,46
Total partida.....					26.915,22	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS MIL NOVECIENTOS QUINCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.5.2	PAL_CAR	u	Pala cargadora sobre ruedas tipo JCB 417 HT o similar				
			Pala cargadora sobre ruedas JCB 417 HT. Motor diésel de 93 kW (125 CV) y 550 Nm. Capacidad de la cuchara colmada de 1,4 m ³ . Segunda mano, 30000 horas de funcionamiento. Transporte incluido.				
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09	
	GCA2	u	Pala cargadora sobre ruedas JCB 417 HT.	1,00	80416,13	80.416,13	
			3% Costes indirectos			2.414,11	
						Total partida..... 82.884,33	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

1.5.3	MAN_RES	u	Manipuladora de materiales con pinza sobre ruedas tipo CAT MH3022 o similar				
			Manipuladora de materiales con pinza sobre ruedas CAT MH3022. Motor diésel de 116-205 bkW (140-275 bhp) a 2200-2500 rev/min. Capacidad de la cuchara colmada de 1,4 m ³ . Segunda mano, 7000 horas de funcionamiento. Transporte incluido.				
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09	
	GCA4	u	Manipuladora de materiales con pinza sobre ruedas CAT MH3022.	1,00	44629,90	44.629,90	
			3% Costes indirectos			1.340,52	
						Total partida..... 46.024,51	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS MIL VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.5.4	CRI_MOV	u	Criba móvil tipo Lokotrack ST272 con electroimán o similar					
			Criba móvil Lokotrack ST272 con electroimán. Transporte incluido.					
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09		
	GCA3	u	Criba móvil Lokotrack ST272 con electroimán.	1,00	356397,25	356397,25		
			3% Costes indirectos			10.078,16		
						Total partida..... 357.529,50		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

1.5.5	ALI_BAN	u	Alimentador de banda tipo Aliband 6530 o similar					
			Alimentador de banda Aliband 6530. Incluido transporte e instalación.					
	O01OA020	h	Capataz	0,08	19,41	1,55		
	O01OA050	h	Ayudante	0,32	16,64	5,32		
	O01OA060	h	Peón especializado	0,32	16,40	5,32		
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09		
	M02GC140	h	Grúa celosía s/camión 70 t	0,08	183,48	14,68		
	GCA6	u	Alimentador de banda Aliband 6530	1,00	26120,80	26120,80		
			3% Costes indirectos			786,06		
						Total partida..... 26.987,82		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.5.6	CIN_TRA	u	Cinta transportadora de caucho tipo Serie SMU o similar					
			Cinta transportadora de caucho Serie SMU. Posiciones de trabajo regulables tanto en inclinación como en altura. Las tolvas de descarga son orientables. 0,5 x 15 x 1,0 m. Incluido transporte e instalación.					
	O010A020	h	Capataz	0,08	19,41	1,55		
	O010A050	h	Ayudante	0,32	16,64	5,32		
	O010A060	h	Peón especializado	0,32	16,40	5,32		
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09		
	GCA7	u	Cinta transportadora de caucho Serie SMU	1,00	33138,32	33138,32		
			3% Costes indirectos			996,15		
						Total partida..... 34.200,75		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.5.7	CIN_TRANS	u	Cinta transportadora de chapa tipo CF o similar				
			Cinta transportadora de chapa modelo CF o similar con ancho de banda de 1 m construida en 3 tramos modulares de 3 metros, distancia máxima entre apoyos 10 m. 40 CV de potencia. 9 m. Incluye tolva de alimentación, transporte e instalación.				
	0010A020	h	Capataz	0,08	19,41	1,55	
	0010A050	h	Ayudante	0,32	16,64	5,32	
	0010A060	h	Peón especializado	0,32	16,40	5,32	
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09	
	GCA8	u	Cinta transportadora de chapa modelo CF o similar	1,00	35657,09	35657,09	
			3% Costes indirectos			1.071,71	
Total partida.....						36.795,08	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS Y OCHO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.5.8	PLA_MOV	u	Planta móvil de machaqueo y clasificación de los residuos de construcción y/o demolición tipo Lokotrack LT1213S o similar.				
			Planta móvil de machaqueo y clasificación de los residuos de construcción y/o demolición tipo Lokotrack LT1213S o similar. Transporte e instalación incluidos.				
	O010A020	h	Capataz	0,08	19,41	1,55	
	O010A060	h	Peón especializado	0,32	16,40	5,32	
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09	
	M03AZ040	u	Planta móvil de trituración por impacto y cribado en una sola unidad, modelo Lokotrack LT1213S	1,00	596.101,50	596.101,50	
			3% Costes indirectos			17.884,87	
						Total partida..... 614.047,33	

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CATORCE MIL CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

1.6.1	GEA010d	u	Bidón de diversas capacidades apto para almacenar residuos peligrosos				
			Suministro y ubicación en obra de bidón de diferentes capacidades para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar residuos peligrosos o contaminados por ellas. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente.				
	MO111	h	Peón ordinario	0,108	15,92	1,72	
	MT08GRG010C	u	Bidón varias capacidades, apto para almacenar residuos peligrosos.	1,00	60,55	60,55	
			2% Medios auxiliares			1,25	
			3% Costes indirectos			1,91	
						Total partida..... 65,43	

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total

1.6.2	GCA014	u	Alquiler de contenedor de almacenamiento de residuos sólidos urbanos. 10 m³. 2,27 x 2,10 x 2,05 m				
-------	--------	---	---	--	--	--	--

Alquiler de contenedor de almacenamiento de residuos sólidos urbanos. 10 m³. 2,27 x 2,10 x 2,05 m. Incluye transporte pero no recogida ni sustitución.

Partida alzada 126,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

1.6.3	GCA015	u	Alquiler de contenedor de almacenamiento de yeso. 10 m³. 2,27 x 2,10 x 2,05 m				
-------	--------	---	---	--	--	--	--

Alquiler de contenedor de almacenamiento de yeso. 10 m³, 2,27 x 2,10 x 2,05 m

Partida alzada 126,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

1.6.4	GCA022	u	Alquiler de contenedor de almacenamiento de chatarra. 10 m³.				
-------	--------	---	--	--	--	--	--

Alquiler de contenedor de almacenamiento de chatarra. 10 m³.

Partida alzada 54,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

1.6.5	GCA016	u	Alquiler de contenedor de almacenamiento de chatarra. 16 m³.				
-------	--------	---	--	--	--	--	--

Alquiler de contenedor de almacenamiento de chatarra. 16 m³.

Partida alzada 79,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total

1.6.6 GCA023 u **Alquiler de contenedor de plásticos. 10 m³.**

Alquiler de contenedor de plásticos. 10 m³.

Partida alzada 54,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

1.6.7 GCA017 u **Alquiler de contenedor de plásticos. 16 m³.**

Alquiler de contenedor de plásticos. 16 m³.

Partida alzada 80,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS

16.8 GCA018 u **Alquiler de contenedor de papel y cartón. 16 m³.**

Alquiler de contenedor de papel y cartón. 16 m³.

Partida alzada 80,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS

1.6.9 GCA24 u **Alquiler de contenedor de papel y cartón. 10 m³.**

Alquiler de contenedor de papel y cartón. 10 m³.

Partida alzada 54,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

1.6.10 GCA019 u **Alquiler de contenedor de maderas. 16 m³.**

Alquiler de contenedor de papel y cartón. 10 m³.

Partida alzada 80,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



N°	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.6.11	GCA030	u	Alquiler de contenedor de maderas. 10 m³.				
			Alquiler de contenedor de maderas. 10 m ³ .				
						Partida alzada	54,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



1.7.1	GCA0	u	Caseta modelo MC7 con 2 oficinas + aseo 7,20 x 2,40 x 2,60 m			
			<p>Caseta prefabricada modelo MC7. 7,20 x 2,40 x 2,60 m (medidas homologadas) de 17,28 m², dividida en 2 compartimentos, un baño y una entrada; fabricada con una estructura metálica y cerramiento a base de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior de melanina en paredes, baldosas vinílicas en suelos y paneles armstrong en el interior del techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,70 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y dos ventanas de aluminio correderas de 765 x 972 mm con reja y vidrio de 4 mm, con persianas interiores. Equipado con un aseo con lavabo e inodoro, instalación eléctrica a base de tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A con cuadro de protección e instalación de fontanería. Incluido montaje, transporte, tomas de agua, herramientas y medios auxiliares. Incluso obra civil necesaria.</p>			
	0010A020	h	Capataz	0,08	19,41	1,55
	0010A060	h	Peón especializado	0,080	16,64	1,33
	0010B170	h	Oficial 1ª fontanero	0,08	19,95	1,60
	0010B195	h	Ayudante fontanero	0,08	17,92	1,43
	0010B200	h	Oficial 1ª electricista	0,08	19,15	1,53
	0010B220	h	Ayudante electricista	0,08	17,92	1,43
	0010B505	h	Montador especializado	0,08	21,68	1,73
	0010B510	h	Ayudante montador especializado	0,08	17,92	1,43
	M02GC110	h	Grúa celosía s/camión 30 t	1,00	119,27	119,27
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09
	GCA000	u	Caseta modelo MC7 con 2 oficinas + aseo 7,20 x 2,40 x 2,60 m	1,00	5.639,74	5.639,74
			3% Costes indirectos			174,75
Total partida.....						6.003,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS



1.7.2	E28BM020	u	Portarrollos indus.c/cerradur			
Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado.						
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68
	P31BM020	u	Portarrollos indust.c/cerrad.	1,00	19,92	19,92
			2% Medios auxiliares			0,43
			3% Costes indirectos			0,66
Total partida.....					22,69	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

1.7.3	E28BM030	u	Espejo vestuarios y aseos			
Espejo para vestuarios y aseos, colocado.						
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68
	P31BM030	u	Portarrollos indust.c/cerrad.	1,00	26,35	26,35
			2% Medios auxiliares			0,56
			3% Costes indirectos			0,86
Total partida.....					29,45	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS CON CURENTA Y CINCO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.7.4	E28BM040	u	Jabonera industrial 1 litro					
			Dosificador de jabón de uso industrial de 1 L de capacidad, con dosificador de jabón colocada.					
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68		
	P31BM035	u	Dosificador jabón líquido	1,00	22,00	22,00		
	P31BM040	u	Jabón líquido desinfectante 1 L	1,00	8,39	8,39		
			2% Medios auxiliares			0,64		
			3% Costes indirectos			0,98		
						Total partida.....	33,69	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

1.7.5	E28BM045	u	Dispensador de papel toalla					
			Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado.					
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68		
	P31BM045	u	Dispensador de papel toalla	1,00	22,98	22,98		
			2% Medios auxiliares			0,46		
			3% Costes indirectos			0,71		
						Total partida.....	25,83	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.7.6	E28BM110	u	Botiquín de urgencia				
			Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P31BM110	u	Botiquín de urgencias	1,00	47,90	47,90	
	P31BM120	u	Reposición de botiquín	1,00	16,28	16,28	
			2% Medios auxiliares			1,32	
			3% Costes indirectos			2,02	
Total partida.....						69,20	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

1.7.7	E30OD430	u	Mesa reunión redonda pie metálico				
			Mesa de reuniones redonda con tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado y pie metálico en negro, medidas: 1200 mm de diámetro x 730 mm de altura.				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P34OD430	u	Mesa reunión redonda pie metálico	1,00	298,82	298,82	
			2% Medios auxiliares			6,01	
			3% Costes indirectos			9,20	
Total partida.....						315,71	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.7.8	E30OI060	u	Butaca sala de juntas tela				
			Butaca basculante para sala de juntas c/ruedas, brazos tapizados en piel y cuerpo de la silla tapizado en tela de loneta gruesa en distintos colores, la altura de la silla es de 830 mm, el ancho del respaldo es de 580 mm y el ancho del asiento 520 mm.				
	001OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P34OI060	u	Butaca sala de juntas tela	1,00	170,81	170,81	
			2% Medios auxiliares			3,45	
			3% Costes indirectos			5,28	
						Total partida.....	181,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS

1.7.9	E30OA100	u	Pequeño frigorífico 520 x 525 x 585mm				
			Pequeño frigorífico de grandes prestaciones con una capacidad total de 75 litros y dimensiones: 520 x 525 x 585 mm fácilmente integrable en el mobiliario de oficina.				
	001OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P34OA100	u	Pequeño frigorífico 520 x 525 x 585mm	1,00	45,94	45,94	
			2% Medios auxiliares			0,95	
			3% Costes indirectos			1,46	
						Total partida.....	50,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS Y TRES CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.7.10	E28BM060	u	Horno microondas					
			Cubo para recogida de basuras.					
	0010A070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68		
	P31BM060	u	Horno microondas 18 L. 700W	1,00	97,24	97,24		
			2% Medios auxiliares			1,98		
			3% Costes indirectos			3,03		
						Total partida.....	103,93	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

1.7.11	E28BM100	u	Depósito-cubo de basuras					
			Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado.					
	P31BM100	u	Depósito-cubo basuras	1,00	10,95	10,95		
			2% Medios auxiliares			0,22		
			3% Costes indirectos			0,34		
						Total partida.....	11,51	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.7.12	E30OD020	u	Mueble tres cuerpos 1500 x 860 x 440				
			Mueble acabado en chapa de cerezo en tono oscuro con tres cuerpos, compuestos de cuatro cajones, dos archivadores y una puerta con cerradura, 1500 x 860 x 440				
	0010A070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P34OD020	u	Mueble tres cuerpos 1500 x 860 x 440	1,00	583,55	583,55	
			2% Medios auxiliares			11,70	
			3% Costes indirectos			19,91	
Total partida.....						616,84	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS DICESÉIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

1.7.13	E30OA050	u	Perchero 8 colgadores 171 cm altura				
			Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.710 mm y peso 9 kg.				
	P34OA050	u	Perchero 8 colgadores 171 cm altura	1,00	70,13	70,13	
			2% Medios auxiliares			1,40	
			3% Costes indirectos			2,15	
Total partida.....						73,68	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.7.14	E30OD390	u	Armario estant. 4entrep. 500 x 440 x 2000					
			Armario con estantes 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado haya, medidas: 500 x 440 x 2000 mm.					
	0010A070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68		
	P34OD390	u	Armario estant. 4entrp.500 x 440 x 2000	1,00	332,14	332,14		
			2% Medios auxiliares			6,68		
			3% Costes indirectos			10,22		
							Total partida..... 350,72	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

1.7.15	E30IS010	u	Caja fuerte mecánica 252 x 341 x 275mm					
			Caja fuerte mecánica en color gris claro, con dos bulones de 25 mm de diámetro con cerradura de puntos Mini X, con cerradura de emergencia de seguridad y unas dimensiones: alto 252 x ancho 341 x fondo 275 mm.					
	0010A030	h	Oficial primera	0,20	19,76	3,95		
	P34IS010	u	Caja fuerte mecánica 252 x 341 x 275mm	1,00	164,25	164,25		
			2% Medios auxiliares			3,36		
			3% Costes indirectos			5,15		
							Total partida..... 176,71	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS SETENTA Y UN CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.7.16	E30OA060	u	Paragüero metálico d-210mm					
			Paragüero metálico de color negro de 210 mm de diámetro y 52 cm de altura.					
	P34OA060	u	Paragüero metálico D-210 mm	1,00	16,03	16,03		
			2% Medios auxiliares			0,32		
			3% Costes indirectos			0,49		
						Total partida.....	16,84	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

1.7.17	E30IF080	u	Felpudo coco c/ cenefa 40x70 cm.					
			Felpudo fabricado con hilos de coco que retienen la suciedad y absorben la humedad, con un espesor de 20 mm y con base de PVC antideslizante con cenefa en distintos colores y medidas 40 x 70 cm.					
	P34IF080	u	Felpudo Coco c/cenefa 40 x 70 cm	1,00	6,20	6,20		
			2% Medios auxiliares			0,12		
			3% Costes indirectos			0,19		
						Total partida.....	6,51	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS



N°	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.7.18	E30OA070	u	Papelera de rejilla d-295mm.					
			Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 295 mm de diámetro.					
	P34OA070	u	Papelera de rejilla D-295mm	1,00	10,00	10,00		
			2% Medios auxiliares			0,31		
			3% Costes indirectos			0,20		
			Total partida.....				10,51	
1.7.19	EQU_INF	u	Equipo informático					
			Equipo informático formado por pc e impresora					
	001OB225	h	Técnico programador de redes	1,00	19,15	15,15		
	1	u	Ordenador portátil tipo ASUS X550LDV-XX506H I7-4510U o similar	1,00	782,80	782,80		
	1	u	Impresora multifunción tipo Brother DCP-J4120DW o similar	1,00	114,57	114,57		
			2% Medios auxiliares			18,93		
			3% Costes indirectos			28,96		
			Total partida.....				960,41	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.8.1	U06DPC050	u	Depósito prefabricado cilíndrico 1.000 L					
			Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 1.000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, mediante llave de compuerta de 25 mm y sistema de aliviadero mediante llave de esfera de 1" montado y nivelado con mortero de cemento, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.					
	0010A030	h	Oficial primera	1,00	19,76	19,76		
	0010B170	h	Oficial 1ª fontanero	0,15	19,95	19,95		
	P01MC020	m ³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-10/CEM	1,00	238,00	238,00		
	P17DL030	u	Depósito PRFV. cilín.c/tapa 1.000 L	1,00	114,57	114,57		
	P17XC030	u	Válvula compuerta latón roscar 1"	1,00	8,55	8,55		
	P17XE120	u	Válvula esfera PVC PN-16 roscar 1"	1,00	14,76	14,76		
			2% Medios auxiliares			6,23		
			3% Costes indirectos			9,56		
						Total partida.....	431,38	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.8.2	U12ED100	u	Electrobomba sumergible achique 0,7 CV					
			Suministro y conexionado de electrobomba sumergible de eje vertical de aspiración por fondo para achique de aguas limpias con cuerpos en suspensión y suciedades de hasta 10 mm de diámetro, con impulsor de acero inoxidable, de 0,7 CV de potencia, salida roscada a 1,25", dotada de interruptor de nivel para funcionamiento automático, y de enchufe directo a la red eléctrica monofásica, instalada con 5 m de manguera corrugada.					
	001OB170	h	Oficial 1ª fontanero	0,50	19,95	9,98		
	001OB200	h	Oficial 1ª electricista	0,20	19,15	3,83		
	P26EBD100	u	Bomba sumergible de achique 0,7 CV	1,00	681,00	681,00		
			2% Medios auxiliares			13,90		
			3% Costes indirectos			21,26		
Total partida.....						729,97		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTINUEVE Y UN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.8.3	U02AZ020	m ³	Excavación zanja terreno tránsito					
			Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.					
	O01OA020	h	Capataz	0,20	19,41	0,39		
	M05EC030	h	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	0,05	37,10	1,86		
	M06MR240	h	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	0,05	15,58	0,78		
	M07CB020	h	Camión basculante 4x4 14 t	0,05	35,45	1,77		
			2% Medios auxiliares			0,10		
			3% Costes indirectos			0,15		
			Total partida.....				5,05	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.8.4	U02BZ010	m ³	Relleno localizado zanja				
			Relleno localizado compactado en zanja con material procedente de la excavación, incluso humectación, extendido y rasanteado, terminado.				
	O01OA020	h	Capataz	0,025	19,41	0,49	
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,025	16,80	0,42	
	M05RN010	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	0,025	29,02	0,73	
	M08CA110	h	Cisterna agua s/camión 10.000 L	0,05	32,76	1,64	
	M08RL010	h	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg	0,05	6,35	0,32	
			2% Medios auxiliares			0,07	
			3% Costes indirectos			0,11	
Total partida.....						3,78	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.8.5	U06TP050	m	Conducto de polietileno PE40 pn6 Dn = 20mm					
			Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 20 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.					
	001OB170	h	Oficial 1ª fontanero	0,04	19,95	0,80		
	001OB180	h	Oficial 2ª fontanero	0,040	18,17	0,73		
	P26TPB100	m³	Arena de río 0/6 mm	0,06	17,39	1,04		
	P01AA020	m	Tubería polietileno BD PE40 PN6 DN = 20 mm	1,00	0,36	0,36		
			2% Medios auxiliares			0,06		
			3% Costes indirectos			0,09		
			Total partida.....				3,08	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

1.8.6	U06VEP010	u	Codo polipropileno 90° Dn = 20mm					
			Codo de polipropileno 90º de 20 mm de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, incluso dado de anclaje, completamente instalado.					
	001OB170	h	Oficial 1ª fontanero	0,10	19,95	2,00		
	P26PPC440	u	Codo polipropileno 90º D=20mm	1,00	3,94	3,94		
			2% Medios auxiliares			0,12		
			3% Costes indirectos			0,18		
			Total partida.....				6,24	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.8.7	U06TP475	m	Conducto de polietileno PE100 PN6 Dn = 110 mm Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.				
	001OB170	h	Oficial 1ª fontanero	0,07	19,95	1,40	
	001OB180	h	Oficial 2ª fontanero	0,07	18,17	1,27	
	P26TPA550	m³	Arena de río 0/6 mm	0,18	17,39	3,13	
	P01AA020	m	Tubería polietileno AD PE100 PN6 DN = 110mm	1,00	6,20	6,20	
			2% Medios auxiliares			0,24	
			3% Costes indirectos			0,37	
Total partida.....						12,61	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

1.8.8	U06VEP012	u	Codo polipropileno 90° Dn = 110 mm Codo de polipropileno 90º de 100 mm de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado				
	001OB170	h	Oficial 1ª fontanero	0,15	19,95	2,99	
	P26PPC460	u	Codo polipropileno 90º D = 110mm	1,00	10,05	10,05	
			2% Medios auxiliares			0,12	
			3% Costes indirectos			0,18	
Total partida.....						13,34	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.8.9	U07DIF010	u	Fosa séptica pead 1000l h.e. 4					
			Fosa séptica prefabricada de polietileno de alta densidad de 92 x 212 cm de altura y un diámetro de 110 mm, con una capacidad de 1000 litros para 4 habitantes equivalentes, colocada sobre lecho de arena de río de 20 cm de espesor, instalada y lista para funcionar. Incluso excavación para su alojamiento y retirada de tierras hasta zona de acumulación, relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor sobre la instalación, s/norma UNE EN 12566-1.					
	001OA030	h	Oficial primera	1,00	19,76	19,76		
	001OA060	h	Peón especializado	1,00	19,64	19,64		
	M05RN020	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	0,15	30,05	4,51		
	P01AA020	m³	Arena de río 0/6 mm	0,115	17,39	2,00		
	P01HM020	m³	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,35	69,86	24,45		
	P02DF010	u	Fosa séptica PEAD 1000l h.e. 4	1,00	569,00	569,00		
	P02DW030			1,00	80,08	80,08		
			2% Medios auxiliares			14,33		
			3% Costes indirectos			21,92		
Total partida.....						755,69		

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.8.10	U12RB015	u	Boca riego tipo barcelona equipada					
			Boca de riego tipo Ayuntamiento de Barcelona, diámetro de salida de 50 mm., completamente equipada, i/conexión a la red de distribución, instalada.					
	001OB170	h	Oficial 1ª fontanero	0,60	19,95	11,97		
	001OB195	h	Ayudante fontanero	0,60	17,92	10,75		
	P26PPL060	u	Collarín PP para PE-PVC D=50mm 1/2"	1,00	2,70	2,70		
	P26RB015	u	Boca riego Barcelona fundición equipada	1,00	143,11	143,11		
			2% Medios auxiliares			3,37		
			3% Costes indirectos			5,16		
						Total partida.....	177,06	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.8.11	U12RR040	m	Manguera polipropileno p/boca Barcelona D = 20mm.				
			Manguera universal de polipropileno de alta resistencia fabricada con cuatro capas y reforzada con poliéster de 20 mm de diámetro, montada para su utilización en boca de riego de fundición tipo Barcelona, i/p.p. de racor. Para rollos de 25 mca de riego tipo Ayuntamiento de Barcelona, diámetro de salida de 50 mm, completamente equipada, i/conexión a la red de distribución, instalada.				
	0010B195	h	Ayudante fontanero	0,03	17,92	0,54	
	P26RB035	u	Llave apertura bronce p/boca Barcelona	1,00	35,31	35,31	
	P26RR010	m	Manguera polipropileno reforzado 4 capas D = 20mm	1,00	2,24	2,24	
			2% Medios auxiliares			0,76	
			3% Costes indirectos			1,17	
Total partida.....						40,02	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA CON DOS CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.9.1	E17AB090	m	Acometida trifásica 4 x 150 mm² cu					
			Acometida enterrada trifásica tendida directamente en zanja formada por conductores unipolares aislados de cobre con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV-K 4 x 150 mm ² , para una tensión nominal de 0,6/1 kV, incluido zanja de 70 x 85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-11 e ITC-BT-07.					
	001OB200	h	Peón ordinario	0,204	16,80	3,43		
	001OB220	h	Oficial 1ª electricista	0,18	19,15	3,45		
	P15CM050	h	Oficial 2ª electricista	0,18	17,92	3,23		
	M05EC010	h	Excavadora hidráulica cadenas 90 CV	0,017	51,61	0,88		
	M07CB030	h	Camión basculante 6x4 20 t	0,017	19,60	0,33		
	P01AA020	m ³	Arena de río 0/6 mm	0,075	17,39	1,30		
	P15AD090	m	Cond. aisla. RV-k 0,6-1kV 150 mm ² Cu	4,00	57,03	228,12		
	P15AH010	m	Cinta señalizadora 19x10	1,00	0,52	0,52		
	P15AH020	m	Placa cubrecables blanca	1,00	2,96	2,96		
	P15AH430	u	p.p. pequeño material para instalación	0,2	1,4	0,28		
			3% Costes indirectos			7,33		
						Total partida.....	251,83	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.9.2	E17BAM030	u	C.P.M. hasta 14 kW 1 contador trifásico					
			Caja de protección y medida hasta 14kW para 1 contador trifásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de cortacircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conectado; según REBT, ITC-BT-13.					
	001OB200	h	Oficial 1ª electricista	0,50	19,15	9,58		
	001OB220	h	Ayudante electricista	0,50	17,92	8,96		
	P15CM050	u	p.p. pequeño material para instalación	1,0	1,4	1,4		
	P15AH430	u	Armario contador trifásico hasta 14KW empotrado	1,00	238,00	238,00		
			3% Costes indirectos			7,74		
						Total partida.....	265,68	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTAY CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.9.3	UIA010	u	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, 80 x 80 x 100 Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 80 x 80 x 100 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 89,5 x 88,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN. Incluso excavación mecánica y relleno del trasdós con material granular, conexiones de tubos y remates. Completamente terminada. Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.				
	MO040	h	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,502	17,24	8,65	
	MO085	h	Ayudante construcción de obra civil	0,628	16,13	10,13	
	MQ01RET020B	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW	0,206	36,43	7,50	
	MT01ARR010A	m³	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro	1,738	7,23	12,57	
	MT35ARG100G	u	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 80x80x100 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN.	1,00	4,84	4,84	
	MT35ARG105E	u	Marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 89,5x88,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN.	1,00	12,15	12,15	
			2% Medios auxiliares			1,12	
			3% Costes indirectos			1,14	
						Total partida.....	58,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.9.4	E17BB120	m	Línea general de alimentación subterránea 4 (1x120) mm² Cu				
			Línea general de alimentación (LGA) subterránea entubada en zanja, formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x120 mm ² , para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=160 mm, incluido zanja de 50 x 85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,50	16,80	8,40	
	O01OB200	h	Oficial 1ª electricista	0,18	19,15	3,45	
	O01OB210	h	Oficial 2ª electricista	0,18	17,92	3,23	
	M05EC010	h	Excavadora hidráulica cadenas 90 CV	0,04	51,61	2,06	
	M07CB030	h	Camión basculante 6 x 4 20 t	0,04	19,60	0,78	
	P01AA020	m ³	Arena de río 0/6 mm	0,075	17,39	1,30	
	P15AH010	m	Cinta señalizadora 19x10	1,00	0,52	0,52	
	P15AH020	m	Placa cubrecables blanca	1,00	2,96	2,96	
	P15AI110	m	Cond. RZ1-k (AS) 0,6/1kV 1 x 120 mm ² Cu	4,00	48,09	192,36	
	P15AP080	m	Tubo corrugado rojo doble pared D 160	1,00	5,47	5,47	
	P15AH430	u	p.p. pequeño material para instalación	0,2	1,4	0,28	
			3% Costes indirectos			6,44	
						Total partida.....	227,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y VEINTICINCO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.9.5	E17BAP050	u	Caja general protección 400 A					
			Caja general de protección 400 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13					
	0010B200	h	Oficial 1ª electricista	0,50	19,15	9,58		
	0010B220	h	Ayudante electricista	0,50	17,92	8,96		
	P15AH430	u	p.p. pequeño material para instalación	1,0	1,4	1,4		
	P15CA060	u	Caja protec. 400A(III+N)+fus	1,00	358,00	358,00		
			3% Costes indirectos			11,34		
Total partida.....						389,28		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

1.9.6	E02EM015	m ³	Excavación zanja a máquina terreno disgregado c/trans.					
			Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta de la zanja.					
	0010A070	h	Peón ordinario	0,150	16,80	2,52		
	M05RN020	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	0,15	30,05	4,51		
	M07CB030	h	Camión basculante 6 x 4 20 t	0,03	19,60	0,59		
			%2 Medios auxiliares			0,15		
			3% Costes indirectos			0,23		
Total partida.....						8,00		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.9.7	IED010	m	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, RZ1-K (AS) 5G10 mm², 50 mm de diámetro				
			<p>Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p>				
	MO002	h	Oficial 1ª electricista	0,065	17,82	1,16	
	MO019	h	Oficial 1ª construcción	0,051	17,24	0,88	
	MO100	h	Ayudante electricista	0,06	16,10	0,97	
	MO111	h	Peón ordinario construcción	0,051	15,92	0,81	
	MQ02CIA020J	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad	0,001	40,02	0,04	
	MQ02ROP020	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30 x 30 cm, tipo rana	0,065	3,49	0,23	
	MQ04DUA020B	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	0,009	9,25	0,08	
	MT01ARA010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro	0,086	12,02	1,03	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



MT35AIA080AB	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,00	6,80	6,80
MT35CUN010E1	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	5,00	15,09	75,45
MT35DER011A	m	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna)	1,00	0,13	0,13
MT35WWW010	u	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	0,20	1,48	0,30
		3% Costes indirectos			1,76
Total partida.....					89,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.9.8	IED011	m	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, RZ1-K (AS) 5G10 mm², 50 mm de diámetro.				
			<p>Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p>				
	MO002	h	Oficial 1ª electricista	0,065	17,82	1,16	
	MO019	h	Oficial 1ª construcción	0,054	17,24	0,93	
	MO100	h	Ayudante electricista	0,06	16,10	0,97	
	MO111	h	Peón ordinario construcción	0,054	15,92	0,86	
	MQ02CIA020J	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad	0,001	40,02	0,04	
	MQ02ROP020	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30 x 30 cm, tipo rana	0,067	3,49	0,23	
	MQ04DUA020B	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	0,009	9,25	0,08	
	MT01ARA010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro	0,089	12,02	1,07	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



MT35AIA080AB	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,00	6,80	6,80
MT35CUN010E1	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	5,00	15,09	75,45
MT35DER011A	m	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna)	1,00	0,13	0,13
MT35WWW010	u	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	0,20	1,48	0,30
		3% Costes indirectos			1,76
Total partida.....					89,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.9.9	IED012	m	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, RZ1-K (AS) 5G120 mm², 50 mm de diámetro.				
			<p>Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p>				
	MO002	h	Oficial 1ª electricista	0,157	17,82	2,80	
	MO019	h	Oficial 1ª construcción	0,071	17,24	1,22	
	MO100	h	Ayudante electricista	0,135	16,10	2,17	
	MO111	h	Peón ordinario construcción	0,071	15,92	1,13	
	MQ02CIA020J	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad	0,001	40,02	0,04	
	MQ02ROP020	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30 x 30 cm, tipo rana	0,08	3,49	0,28	
	MQ04DUA020B	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	0,011	9,25	0,10	
	MT01ARA010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro	0,106	12,02	1,27	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



MT35AIA080AB	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,00	6,80	6,80
222		Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	4,00	15,09	30,36
MT35DER011A	m	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna)	1,00	0,13	0,13
MT35WWW010	u	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	0,20	1,48	0,30
		3% Costes indirectos			0,50
Total partida.....					47,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.9.10	UIA011	u	Arqueta de conexión eléctrica con tapa Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 30 x 30 x 30 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, 39,5 x 38,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN. Incluso excavación mecánica y relleno del trasdós con material granular, conexiones de tubos y remates. Completamente terminada. Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.				
	MO040	h	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,502	17,24	8,65	
	MO085	h	Ayudante construcción de obra civil	0,533	16,13	8,60	
	MQ01RET020B	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW	0,022	36,43	0,80	
	MT01ARR010A	t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro	0,29	7,23	2,10	
	MT35ARG100G	u	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 80x80x100 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN.	1,00	4,84	4,84	
	MT35ARG105E	u	Marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 89,5 x 88,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN.	1,00	12,15	12,15	
			2% Medios auxiliares			0,74	
			3% Costes indirectos			0,76	
Total partida.....						38,64	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.9.11	E17T010	u	Toma de tierra independiente con placa				
			Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500 x 500 x 2 mm, cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.				
	O01OB200	h	Oficial 1ª electricista	1,00	19,15	19,15	
	O01OB220	h	Ayudante electricista	1,00	17,92	17,92	
	P15EA020	u	Placa Cu t.t. 500x500x2 Ac.	1,00	83,99	83,99	
	P15EB010	m	Conductor cobre desnudo 35 mm ²	20	3,66	73,20	
	P15EC010	u	Registro de comprobación + tapa	1,00	22,60	22,60	
	P15EC020	u	Puente de prueba	1,00	17,25	17,25	
	P15ED020	u	Cartucho carga aluminotérmica C-115	1,00	4,80	4,80	
	P15AH430	u	p.p. pequeño material para instalación	1,00	4,80	4,80	
			3% Costes indirectos			4,81	
Total partida.....						248,52	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
					Parcial	Total
2.10.1	FTZ99V	u	Cartel de 60 x 40			
<p>Cartel de 60 x 40 con el texto "Planta de valorización de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs). Exmo. Ayuntamiento de Cuéllar". Totalmente instalado.</p>						
	O010A020	h	Capataz	0,35	19,41	6,79
	O010A070	h	Peón ordinario	0,70	16,80	11,76
	M11SA010	h	Ahoyadora gasolina 1 persona	0,25	5,83	1,46
	P27EN090a	u	Cartel informativo 40 x 60	1,00	104,26	104,26
	P27EW020	u	Poste galvanizado 100 x 50 x 3 mm	2,00	12,00	24,00
	P01HM010	m ³	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,30	69,35	20,81
			2% Medios auxiliares	50,00	662,23	3,38
			3% Costes indirectos			5,17
					Total partida.....	177,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

2.1.1	D14V002	u	Recogida de volados			
<p>Campaña de recogida de volados de forma manual en las inmediaciones del vertedero y vertido en el mismo.</p>						
	O010A060	h	Peón especializado	4,00	16,64	66,56
	O010A070	h	Peón ordinario	48,00	16,80	806,40
			2% Medios auxiliares			17,46
			3% Costes indirectos			26,71
					Total partida.....	917,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS DICISIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio		
					Parcial	Importe Total	
2.2.1	EXT_CLA	m ³	Extracción y clasificación previa de los residuos del vertedero				
Extracción y clasificación previa de los residuos del vertedero							
	M05EN020	h	Excavación neumáticos 84 CV	hidráulica 0,06	37,10	2,23	
	M05PC030	h	Pala cargadora cadenas CV/2,2m ³	150 0,05	54,13	2,71	
			2% Medios auxiliares			0,10	
			3% Costes indirectos			0,15	
Total partida.....						5,19	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

2.2.2	CAR_TRA	m ³	Carga y transporte de tierras en obra < 500 m				
Carga y transporte en obra hasta una distancia de 500 m de residuos no valorizables y tierras.							
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,003	16,80	0,05	
	M05EN020	h	Excavación neumáticos 84 CV	hidráulica 0,004	37,10	0,15	
	M07CB010	h	Camión basculante 4 x 2 10 t	0,005	31,72	0,16	
	M07W110	h	Transporte m ³ residuos no valorizables	0,50	0,14	0,07	
			2% Medios auxiliares			0,01	
			3% Costes indirectos			0,01	
Total partida.....						0,45	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
					Parcial	Total
2.3.1	E02CM030	m ³	Excavación vaciado a máquina terrenos compactos			
			Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de la obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta del vaciado y con p.p. de medios auxiliares			
	001OA070	h	Peón ordinario	0,17	16,80	2,86
	M08NM020	h	Motoniveladora de 200 CV	0,01	73,24	0,73
			3% Costes indirectos			0,10
					Total partida.....	3,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

2.3.2	E02RW020	m ²	Explanado/refinado/nivelado terreno a máquina			
			Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.			
	001OA070	h	Peón ordinario	0,17	16,80	2,86
	M08NM020	h	Motoniveladora de 200 CV	0,01	73,24	0,73
			2% Medios auxiliares			0,07
			3% Costes indirectos			0,11
					Total partida.....	3,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.3.3	BAR_GEO	m ²	Barrera geológica artificial s/terreno				
			Barrera geológica artificial sobre terrenos, para la recogida de aguas procedentes de lluvia, para evitar infiltraciones, compuesto por capa de arcilla de 50 cm de espesor extendida uniformemente, incluso compactación y apisonado por medios mecánicos, y con p.p. de medios auxiliares.				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,010	16,80	0,17	
	M05PN010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m ³	0,015	40,44	0,53	
	M08NM020	h	Motoniveladora de 200 CV	0,010	73,24	0,73	
	M07CB020		Camión basculante 4x4 14 t	0,015	35,45	0,53	
	M08RN010	h	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 3 t	0,024	39,82	0,96	
	00003	m ³	Arcilla	1,00	25,00	25,00	
			2% Medios auxiliares			0,56	
			3% Costes indirectos			0,86	
Total partida.....						29,34	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.3.4	E03DD010	m ²	Encachado drenante s/terreno				
			Encachado drenante sobre terrenos, para la recogida de aguas procedentes de lluvia, para evitar encharcamientos, compuesto por capa de grava filtrante de 20 cm de espesor extendida por medios mecánicos sobre el terreno, y sobre la anterior, otra capa de gravilla de 10 cm de espesor, ambas extendidas uniformemente, incluso compactación y apisonado por medios mecánicos, y con p.p. de medios auxiliares.				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,010	16,80	0,17	
	M05PN010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m ³	0,015	40,44	0,53	
	M07CB020	h	Camión basculante 4 x 4 14 t	0,015	35,45	0,53	
	M08NM020	h	Motoniveladora de 200 CV	0,010	73,24	0,73	
	M08RN010	h	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 3 t	0,024	39,82	0,96	
	P01AG050	m ³	Gravilla 20/40 mm	0,150	20,36	3,05	
	P01AG130	m ³	Grava machaqueo 40/80 mm	0,20	22,07	4,41	
			2% Medios auxiliares			0,21	
			3% Costes indirectos			0,32	
Total partida.....						10,91	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.3.5	00025	m ³	Relleno, extendido y compactación de capa de regularización				
			Relleno, extendido y compactado hasta un 100 % Proctor de capa base del vaso del vertedero, en tongadas de 50 cm de espesor como máximo, con material de excavación.				
	0010A070	h	Peón ordinario	0,010	16,80	0,17	
	M05RN030	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV	0,035	30,05	1,05	
	M08CA110	h	Cisterna agua s/camión 10.000 L	0,02	32,76	0,66	
	M08NM020	h	Motoniveladora de 200 CV	0,008	73,24	0,59	
	M08RN010	h	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 3 t	0,05	39,82	1,99	
			2% Medios auxiliares			0,09	
			3% Costes indirectos			0,14	
Total partida.....						4,69	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
2.3.6	NGLO10	m ²	Lámina de polietileno 2 mm					
			Suministro e instalación de lámina de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor que cumple norma UNE 104 300-00, anclada al perímetro y electrosoldada, incluso p.p. de solapes y mermas, con ensayos no destructivos en el 100% de las soldaduras.					
	MO019	h	Oficial 1ª construcción	0,050	17,24	0,86		
	MO111	H	Peón ordinario construcción	0,06	15,92	0,96		
	M05EN010	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	0,08	24,78	1,98		
	MT17POA010E	m ²	Lámina PEAD de 2 mm	1,00	4,12	4,12		
		h	Motoniveladora de 200 CV	0,008	73,24	0,59		
			2% Medios auxiliares			0,16		
			3% Costes indirectos			0,16		
Total partida.....						8,83		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.3.7	U02VB010	u	Boquilla caño D=160 mm				
			Boquilla para caño D=160 mm, formada por imposta de 140 x 120 mm, aletas de h = 0,50 m y espesor 0,30 m, con talud 2/1, cimientos de 0,50 x 0,50 m, solera entre aletas de espesor 0,25 m, incluyendo excavación, encofrado, hormigón HM-20 en cimientos y alzados, terminado.				
	O01OA020	h	Capataz	0,53	19,41	10,29	
	O01OA030	h	Oficial 1ª	0,2	19,76	3,95	
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,225	16,80	3,78	
	O01OB010	h	Oficial 1ª encofrador	1,82	19,36	35,24	
	O01OB020	h	Ayudante encofrador	1,85	18,17	33,61	
	M01DA040	h	Bomba autoaspirante diésel 32 CV	0,06	9,26	0,56	
	M06CM030	h	Autobomba hormigón h.40 m³, pluma <= 32m	0,10	37,10	15,5	
	M05EN020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	0,12	73,24	4,45	
	M06CM030	h	Compresor portátil diésel m.p. 5 m³/min 7 bar	0,30	5,92	1,78	
	M06MR230	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	0,06	11,47	0,69	
	M07CB020	h	Camión basculante 4 x 4 14 t	0,12	35,45	4,25	
	M07W110	m³	Transporte m³ residuos no valorizables	30,60	0,14	4,28	
	M11HV040	h	Aguja neumática s/compresor D = 80 mm	0,30	1,12	0,34	
	M13EF020	m²	Encofrado panel metal.5/10 m². 50 p.	2,00	2,88	5,76	
	M13EF040	m	Fleje para encofrado metálico	1,00	0,32	0,32	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



M13EM030	m ²	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,00	2,29	4,58
P01DC040	L	Desencofrante metálico p/encofrado	0,80	2,08	1,66
P01HM010	m ³	Hormigón HM-20/P/20/I central	2,04	69,35	141,47
P01UC030	kg	Puntas 20 x 100	0,80	7,85	6,28
		2% Medios auxiliares			5,58
		3% Costes indirectos			5,69
				Total partida.....	290,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.3.8	D23CH47	u	Rejilla de fundición				
			Rejilla de fundición de 5 cm de espesor, incluso p.p de cerco y bastidor, recibido en losa de hormigón, totalmente colocada, incluido kit de acerrojado con tornillo y llave de seguridad.				
	O01OA030	h	Oficial 1ª	0,03	19,76	0,59	
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,05	16,80	0,84	
	O01OA050	h	Ayudante	0,05	17,59	0,88	
	KITACER01	u	Kit de acerrojado con llave con tornillo y llave	1,00	62,75	62,75	
	P02ECF010	u	Rejilla fundición D = 60 cm y e = 5 cm.	1,00	187,56	187,56	
	P03AL010	Kg	Acero laminado galvanizado en bastidor	4,60	1,10	5,06	
	P22AD001	MI	Precerco 50x20 x 2 mm	4,00	3,96	15,84	
			2% Medios auxiliares			5,47	
			3% Costes indirectos			8,37	
Total partida.....						287,36	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.3.9	U06TP490	m	Conducto de polietileno PE00 PN6 Dn = 160mm				
			Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 160 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 50 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13				
	001OB170	h	Oficial 1ª fontanero	0,10	15,95	2,00	
	001OB180	h	Oficial 2ª fontanero	0,10	18,17	1,82	
	P01AA020	m³	Arena de río 0/6 mm	0,19	17,39	3,30	
	P26TPA580	m	Tubo polietileno AD PE100 PN6 DN = 160 mm	1,00	13,22	13,22	
			2% Medios auxiliares			0,41	
			3% Costes indirectos			0,62	
							Total partida..... 21,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUNO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

2.3.10	E02SZ080	m³	Relleno/compactado c/plancha vibratoria s/aporte				
			Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares				
	001OA070	h	Peón ordinario	0,82	16,80	13,78	
	M08RB020	h	Bandeja vibrante de 300 kg	0,15	5,19	0,78	
	P01DW050	m³	Agua	1,000	1,27	1,27	
			3% Costes indirectos			0,47	
							Total partida..... 16,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS CON SETENTA CON TREINTA CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.3.11	E03ZV150	u	Pozo de lixiviados				
			Pozo de acumulación de lixiviados del vaso compuesto por cono constituido por una pieza prefabricada de hormigón en masa, desarrollo formado por anillos prefabricados de hormigón en masa, base de hormigón. Totalmente instalado, incluye pates, conexión de la tubería de lixiviados y sistema de ventilación.				
	O01OA030	h	Oficial primera	3,00	19,76	59,28	
	O01OA060	h	Peón especializado	8,8	16,64	146,43	
	O01OB505	h	Montador especializado	1,00	21,68	21,68	
	M07CG020	h	Camión con grúa 12 t	0,45	55,98	25,19	
	P01HA020	m ³	Hormigón HA-25/P/40/I central	0,157	72,67	11,41	
	P01MC010	m ³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	0,002	73,97	0,15	
	P02CVW030	kg	Adhesivo tubos PVC junta pegada	0,08	17,83	1,43	
	P02EPH150	u	Base ench-camp.circ.HM h = 1,15m D = 1000	1,00	234,05	234,05	
	P02EPH200	u	Ani.p.ench-camp.circ. HM h = 0,5 m D = 1000	7,00	58,96	412,72	
	M13EF220	u	Enco. met. cono pozo h = 1 m	1,00	703,21	703,21	
	P02EPH220	u	C.p. ench - camp. circ HM h = 1,0 m D = 600/1000	1,00	100,10	100,10	
	P02EPO010	u	Tapa circular HA h = 60 D = 625	1,00	22,44	22,44	
	P02EPW010	u	Pates PP 30x25	12,00	6,54	78,48	
	P03AM070	m ²	Malla 15 x 30 x 5 1,541 kg/m ²	1,15	1,27	1,46	
	P21EV120	u	Empalme redondo D = 100 mm	1,00	1,01	1,01	
	P26PVC380	u	Codo redondo 90° D= 100 mm.	1,00	3,65	3,65	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



P26PVC380	u	Codo PVC j.peg.45° PN16 H-H D = 90mm	1,00	10,16	10,16
P21EC120		Conducto PVC circular D=160 mm	1,10	6,41	7,05
		2% Medios auxiliares			36,78
		3% Costes indirectos			56,28
Total partida.....					1.932,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

2.3.12	E02PM030	m ³	Excavación y relleno perimetral pozos a máquina terreno compacto		
			Excavación y relleno perimetral en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.		
O01OA070	h	Peón ordinario	0,14	16,80	2,35
M05EN030	h	Excavadora neumáticos 100 CV hidráulica	0,28	51,08	14,30
M08RB020	h	Bandeja vibrante de 300 kg	0,15	5,19	0,78
M07CB030	h	Camión basculante 6 x 4 20 t	0,40	19,60	7,84
		2% Medios auxiliares			0,51
		3% Costes indirectos			0,77
Total partida.....					26,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
2.4.1	CARG_TRA	m ³	Carga y transporte de tierras dentro de obra < 500 m					
			Carga y transporte de tierras en obra hasta una distancia de 500 m.					
	0010A070	h	Peón ordinario	0,03	16,80	0,05		
	M05EN020	h	Excavadora neumáticos 84 CV	hidráulica 0,004	37,10	0,15		
	M07CB010	h	Camión basculante 4 x 2 10 t	0,005	31,72	0,16		
	M07W110	h	Transporte m ³ residuos no valorizables	0,50	0,14	0,07		
			2% Medios auxiliares			0,01		
			3% Costes indirectos			0,01		
						Total partida.....	0,45	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

2.4.2	PER_SUP	m ²	Perfilado superficial del terreno 40 cm					
			Perfilado superficial del terreno dejando pendientes suaves y el material existente acondicionado a la topografía existente, moviendo un máximo de 40 cm de profundidad.					
	0010A020	h	Capataz	0,006	19,41	0,12		
	M05DC030	h	Dozer cadenas D-8 335 CV	0,013	93,31	1,21		
			2% Medios auxiliares			0,03		
			3% Costes indirectos			0,04		
						Total partida.....	1,40	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON CUARENTA Y CUARENTA CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.4.3	EXT_COM	m ³	Extendido y compactado de tierras en el vaso				
<p style="text-align: center;">Extendido por medios mecánicos de tierras en el vaso, en capas de hasta 0,50 m y compactados hasta alcanzar una densidad de 1 T/m³, medido en perfil final.</p>							
	O01OA020	h	Capataz	0,002	19,41	0,39	
	M07CB010	h	Camión basculante 4x2 10 t	0,07	31,72	0,22	
	M05EN020	h	Excavadora neumáticos 84 CV hidráulica	0,007	37,10	0,26	
	M08NM010	h	Motoniveladora de 135 CV	0,005	39,72	0,20	
			2% Medios auxiliares			0,02	
			3% Costes indirectos			0,03	
Total partida.....						1,12	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON DOCE CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.5.1	U01VT010	m ²	Tierra vegetal				
			Tierra vegetal en capas de 30 cm de espesor, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado.				
	O01OA020	h	Capataz	0,004	19,41	0,08	
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,08	16,80	0,13	
	M05PN010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m ³	0,004	40,44	0,16	
	M08NM010	h	Motoniveladora de 135 CV	0,004	39,72	0,16	
	M07W080	t	km transporte tierras en obra	4,00	0,49	1,96	
			2% Medios auxiliares			0,05	
			3% Costes indirectos			0,08	
Total partida.....						2,62	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
2.5.2	D14PV001	m ²	Extensión de compost					
			Transporte desde C.T.R. y extensión de compost en lugar de empleo, con una dotación de 6 kg/m ² .					
	O010A030	h	Oficial primera	0,005	19,76	0,10		
	O010A070	h	Peón ordinario	0,005	16,80	0,08		
	M07CG010	h	Camión con grúa 6 t	0,003	43,54	0,13		
	P14PV001	kg	Compost	6,10	0,03	0,18		
			2% Medios auxiliares			0,01		
			3% Costes indirectos			0,02		
			Total partida.....				0,52	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

2.5.3	U14VSD020	mu	Distribución planta envase 100 - 200 cc					
	O010B285		Distribución de pies suministrados en envase de 100 - 200 cc. dentro de la zona de plantación, hasta una distancia de 0,5 km					
		h	Peón ordinario agroforestal	1,50	11,15	16,73		
			2% Medios auxiliares			0,01		
			3% Costes indirectos			0,70		
			Total partida.....				17,44	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
2.5.6	RET_SPH	u	Retama sphaerocarpa, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia					
			Suministro y plantación de <i>Retama sphaerocarpa</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.					
	001OB285	h	Peón ordinario agroforestal	0,04	11,15	0,5		
	NRPPLF02130	u	Ud de planta de <i>Retama sphaerocarpa</i> en contenedor 0,40/0,50 m	1,00	0,55	0,55		
	P01DW050	m ³	Agua	0,025	1,27	0,03		
			2% Medios auxiliares			0,02		
			3% Costes indirectos			0,03		
						Total partida.....	1,13	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON TRECE CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.5.7	ROS_OFF	u	Rosmarinus officinalis, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia				
			Suministro y plantación de <i>Rosmarinus officinalis</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.				
	001OB285	h	Peón ordinario agroforestal	0,04	11,15	0,5	
	NRPPLF02138	u	Ud de planta de <i>Rosmarinus officinalis</i> en contenedor 0,40/0,50 m	1,00	0,60	0,60	
	P01DW050	m ³	Agua	0,025	1,27	0,03	
			2% Medios auxiliares			0,02	
			3% Costes indirectos			0,03	
Total partida.....						1,18	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON DIECIOCHO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.5.8	SAN_VER	u	Salsola vermiculata, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia				
			Suministro y plantación de <i>Salsola vermiculata</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.				
	001OB285	h	Peón ordinario agroforestal	0,04	11,15	0,5	
	NRPPLF02156	u	Ud de planta de <i>Salsola vermiculata</i> en contenedor 0,40/0,50 m	1,00	0,55	0,55	
	P01DW050	m ³	Agua	0,025	1,27	0,03	
			2% Medios auxiliares			0,02	
			3% Costes indirectos			0,03	
Total partida.....						1,13	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON TRECE CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
2.5.9	EPH_DIS	u	<i>Ephedra distachya</i>, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia					
			Suministro y plantación de <i>Ephedra distachya</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada					
	001OB285	h	Peón ordinario agroforestal	0,04	11,15	0,5		
	NRPPLF01008	u	Ud de planta de <i>Ephedra distachya</i> en contenedor 0,40/0,50 m	1,00	0,50	0,50		
	P01DW050	m ³	Agua	0,025	1,27	0,03		
			2% Medios auxiliares			0,02		
			3% Costes indirectos			0,03		
						Total partida.....	1,08	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON OCHO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.5.10	JUN_OXY	u	Juniperus oxycedrus, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia				
			Suministro y plantación de <i>Juniperus oxycedrus</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.				
	001OB285	h	Peón ordinario agroforestal	0,04	11,15	0,5	
	NRPPLF01013	u	Ud de planta de <i>Juniperus oxycedrus</i> en contenedor 0,40/0,50 m	1,00	0,70	0,70	
	P01DW050	m ³	Agua	0,025	1,27	0,03	
			2% Medios auxiliares			0,02	
			3% Costes indirectos			0,04	
Total partida.....						1,29	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.5.11	RHA_ALA	u	Rhamnus alaternus, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia				
			Suministro y plantación de <i>Rhamnus alaternus</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.				
	001OB285	h	Peón ordinario agroforestal	0,04	11,15	0,5	
	NRPPLF02131	u	Ud de planta de <i>Rhamnus alaternus</i> en contenedor 0,40/0,50 m	1,00	0,55	0,70	
	P01DW050	m ³	Agua	0,025	1,27	0,03	
			2% Medios auxiliares			0,02	
			3% Costes indirectos			0,03	
Total partida.....						1,28	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.5.12	RHA_LYC	u	<i>Rhamnus lycioides</i>, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia				
			Suministro y plantación de <i>Rhamnus lycioides</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.				
	001OB285	h	Peón ordinario agroforestal	0,04	11,15	0,5	
	NRPPLF02133	u	Ud de planta de <i>Rhamnus lycioides</i> en contenedor 0,40/0,50 m	1,00	0,49	0,49	
	P01DW050	m ³	Agua	0,025	1,27	0,03	
			2% Medios auxiliares			0,02	
			3% Costes indirectos			0,03	
Total partida.....						1,07	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON SIETE CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.5.13	SIE_EST	m ²	Siembra del estrato herbáceo				
<p>Formación de pradera por siembra a chorrillo en suelos con alta salinidad o yesos mediante una mezcla del 90% de herbáceas: 5 % Agrostis desertorum, 5% Agrostis stolonifera, 1% Asphodelus fistulosus, 3% Brachipodium phoenicoides, 10% Cynodon dactylon, 44,5% Festuca arundinacea, 20% Lotus corniculatus, 1% Lygeum spartium y 0,5% Stipa tenacissima; y del 10% de leñosas: 3,5% Anthyllis cytisoides, 2% Atriplex halimus, 1% Dorycnium pentaphyllum, 1% Moricandia arvensis, 1% Rosmarinus officinalis, 1% Thymus zygis y 0,5% Ephedra fragilis. A razón de 10-15 g/m², en cualquier clase de terreno y pendiente, con una superficie >25 áreas, de mediante sembradora sobre tractor y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados. Medida la superficie ejecutada</p>							
	M10AS030	h	Sembradora a chorrillo 505 l	0,008	45,16	0,36	
	P28DF010	kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,01	1,45	0,01	
	P28MP055	kg	Mezcla semillas zonas semiáridas	0,35	4,99	1,75	
			2% Medios auxiliares			0,04	
			3% Costes indirectos			0,06	
Total partida.....						2,22	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS



N°	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.6.1	U14VPS010	ha	Laboreo pleno grada discos				
			Laboreo pleno, a hecho, a una profundidad media de 30 cm., con inversión de horizontes, realizado con tractor de ruedas neumáticas de entre 71 y 100 CV de potencia nominal, con grada de 20 discos y ancho de labor de 4 m., en terreno con pendiente menor al 15 %, en el que no existe matorral o es prácticamente inexistente.				
	M10PT040	h	Tractor neumático 71/100 CV	1,80	20,07	36,13	
	M10PW040	h	Grada 20 discos	1,80	15,05	27,09	
			2% Medios auxiliares			1,26	
			3% Costes indirectos			1,93	
						Total partida.....	66,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

2.7.1	U02AC010	m ³	Excavación cimientos terreno flojo				
			Excavación en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, en terreno flojo, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.				
	O01OA020	h	Capataz	0,01	19,41	0,19	
	M05EN020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	0,05	37,10	1,86	
	M07CB020	h	Camión basculante 4 x 4 14 t	0,09	35,45	3,19	
			2% Medios auxiliares			0,10	
			3% Costes indirectos			0,16	
						Total partida.....	5,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.7.2	IUD020	m	Cuneta formada por piezas prefabricadas de hormigón de sección trapezoidal Formación de cuneta mediante piezas prefabricadas de hormigón de sección trapezoidal, de 30/20 x 22 x 100 cm, unidas mediante junta machihembrada, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón y rejuntado de las piezas con lechada de cemento. Sin incluir la preparación de la capa base existente. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Formación de solera. Replanteo y trazado de la cuneta. Montaje de las piezas prefabricadas. Sellado de juntas en las uniones entre piezas.				
	MO040	h	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,207	17,24	3,57	
	MO085	h	Ayudante construcción de obra civil	0,234	16,13	3,77	
	MQ01EXC010A	h	Retroexcavadora sobre cadenas, de 85 Kw	0,054	49,45	2,67	
	MQ02ROD010D	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible	0,086	6,47	0,56	
	MQ04CAG010A	h	Camión con grúa de hasta 6 t	0,011	50,01	0,55	
	MT08AAA010A	m ³	Agua	0,06	1,51	0,01	
	MT09LEC020A	m ³	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N	0,001	120,77	0,12	
	MT09MIF010CA	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2	0,009	32,43	0,29	
	MT10HMF010MP	m ³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central	0,045	69,91	3,15	
	MT11CUN010A	u	Cuneta prefabricada de hormigón de sección trapezoidal, para recogida de aguas, de 30/20 x 22 x 100 cm, con junta machihembrada	1,00	14,48	14,48	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



2% Medios auxiliares	0,58
3% Costes indirectos	0,60
Total partida.....	30,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.7.3	ARQ_PASO	u	Arqueta de paso abierta de obra de fábrica				
			<p>Formación de arqueta de paso abierta con una o dos entradas y una salida, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x30 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña. Asentamiento convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p>				
	MO040	h	Oficial 1ª construcción de obra civil	1,674	17,24	28,86	
	MO085	h	Ayudante construcción de obra civil	2,914	16,13	47,00	
	MT01ARR010A	t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	0,574	7,23	4,15	
	MT04LMA010A	u	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	100,00	0,38	38,00	
	MT08AAA010A	m ³	Agua	0,07	1,51	0,11	
	MT10HMF010KN	m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	0,182	101,65	18,50	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



MT09MIF010CA	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2	0,105	32,43	3,41
MT11VAR100	u	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	1,00	8,24	8,24
		3% Costes indirectos			2,97
Total partida.....					151,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
2.8.1	VAL_PER	m	Vallado perimetral de malla cinégetica y postes de madera					
			Vallado perimetral de malla cinégetica de 1,5 m de altura enterrada. Postes de madera en punta y tratada de 2,0 m de altura colocados cada 4 m. Tensores de carraca galvanizado, cada 50 m, en cada poste tensor se colocan 6 tensores, tres hacia cada extremo fijados con tornillos. Instalación completa.					
	MO010	h	Oficial 1ª montador	0,09	17,82	1,62		
	MO078	h	Ayudante de montador	0,09	16,13	1,47		
	MO111	h	Peón ordinario construcción	0,101	15,92	1,61		
	0006511	u	Tensor de carraca galvanizado	0,12	0,35	0,04		
	0006512	kg	Grampillones	0,01	4,10	0,04		
	0006513	m	Malla cinégetica de 1,50 m	1,00	1,90	1,90		
	0006514	u	Poste con punta descortezado e impregnado	0,21	101,65	1,16		
			2% Medios auxiliares			0,16		
			3% Costes indirectos			0,24		
Total partida.....						8,24		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
2.8.2	PUE_MAL	u	Puerta de malla electrosoldada					
			Puerta metálica formada por bastidor de perfiles de madera y mallazo electrosoldado de 250 x 50mm y alambre de D = 5mm. Se incluyen las correspondientes columnas de sostén, los pernios regulables y la cerradura. Dimensiones de 3,00 m. de ancho x 2,00 m de altura de 2 hojas. Acabado plastificado de espesor mínimo de 100 micras en color estándar el verde RAL 6005 o blanco RAL 9010.					
	MO010	h	Oficial 1ª montador	0,09	17,82	1,62		
	MO078	h	Ayudante de montador	0,09	16,13	1,47		
	MO111	h	Peón ordinario construcción	0,101	15,92	1,61		
	OCQ0124	m ³	Cimentación y anclaje (no estructural) de elementos sin vibración	0,30	145,15	43,55		
	P13VT250	m ²	Malla alambre electrosoldada galvanizada de 50 x 50 x 2,0 mm	15,00	2,83	42,45		
	0006514	u	Poste con punta descortezado e impregnado	0,21	5,50	1,16		
			2% Medios auxiliares			1,84		
			3% Costes indirectos			2,81		
						Total partida.....	96,51	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
2.9.1	E01307	m ²	Apertura de caja 40 cm prof. med. mec.					
			Apertura de caja de 40 cm. de profundidad en terreno normal por medios mecánicos.					
	O010A070	h	Peón ordinario	0,045	16,80	0,76		
	M05RN010	h	Camión basculante 4 x 4 14 t	0,015	35,45	0,53		
			2% Medios auxiliares			0,10		
			3% Costes indirectos			0,15		
						Total partida.....	1,54	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.9.2	E04207	m ³	Base de zahorra m ³ de zahorra para base de camino de acceso, extendida en capa uniforme, de 25 cm. de espesor, incluido transporte de zahorra, extendida, perfilada con motoniveladora y compactada por tongadas.				
	0010A020	h	Capataz	0,08	19,41	0,16	
	0010A070	h	Peón ordinario	0,32	16,80	5,38	
	M08NM020	h	Motoniveladora de 200 CV	0,01	73,24	0,73	
	M08RN040	h	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 15 t	0,01	54,44	0,54	
	M08CA110	h	Cisterna agua s/camión 10.000 L	0,01	32,76	0,33	
	M07CB020	h	Camión basculante 4 x 4 14 t	0,015	35,45	0,53	
	M07W020	t	km transporte zahorra	80,00	0,09	7,20	
	P01AF020	m ³	Zahorra nat. ZN(50)/ZN(20), IP<6	2,25	4,38	9,86	
			2% Medios auxiliares			0,40	
			3% Costes indirectos			0,41	
Total partida.....						25,54	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
2.9.3	U02JR020	m	Cuneta revestida hormigón tipo V2					
			Cuneta triangular tipo V2 de h = 0,50 m con taludes 3/2, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm, incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.					
	0010A020	h	Capataz	0,08	19,41	0,16		
	0010A030	h	Oficial primera	0,32	19,76	6,32		
	0010A070	h	Peón ordinario	0,32	16,80	5,38		
	M07W110	m ³	Transporte m ³ residuos no valorizables	6,60	0,14	0,92		
	M08RB020	h	Bandeja vibrante de 300 kg	0,32	5,19	1,66		
	M13EM030	m ²	Tablero encofrar 22 mm 4 p.	0,04	2,29	0,09		
	P01HM010	m ³	Hormigón central	0,22	69,35	15,26		
			2% Medios auxiliares			0,62		
			3% Costes indirectos			0,95		
Total partida.....						31,36		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
2.10.1	U06CSR010	u	Sondeo mecánico a rotación					
			Sondeo mecánico a rotación con recuperación de testigo en rellenos, hasta una profundidad de 1 m por debajo de la capa freática, suponiendo un terreno compuesto en su tercera parte por gravas y el resto en terreno franco, incluso instalación de tubería filtro con empacado de grava, totalmente terminado.					
	O01OA030	h	Oficial primera	0,50	19,76	9,88		
	O01OA060	h	Peón especializado	1,00	16,64	16,64		
	M06AR010	h	Equipo perforación rotoperusión 6"	1,00	186,44	186,44		
	FSND07	u	Informe final de sondeo y supervisión	1,00	176,40	176,40		
	PSND01	u	Caja porta-testigos procedentes de sondeo	4,00	13,97	55,88		
	PSND02	m	Tubería filtro para sondeo tipo Preussac o	4,00	30,01	120,04		
	PSND03	m ³	Gravilla para sondeos	0,50	114,69	57,35		
			% Labores auxiliares de sondeos	50,00	662,23	311,32		
			3% Costes indirectos			28,02		
						Total partida.....	961,97	

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.10.2	FTZ99V	u	Cartel de 60 x 40				
			Cartel de 60 x 40 con el texto "Vertedero clausurado. Prohibido verter", totalmente instalado.				
	O01OA020	h	Capataz	0,35	19,41	6,79	
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,70	16,80	11,76	
	M11SA010	h	Ahoyadora gasolina 1 persona	0,25	5,83	1,46	
	P27EN090a	u	Cartel informativo 40 x 60	1,00	104,26	104,26	
	P27EW020	u	Poste galvanizado 100 x 50 x 3 mm	2,00	12,00	24,00	
	P01HM010	m ³	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,30	69,35	20,81	
			2% Medios auxiliares	50,00	662,23	3,38	
			3% Costes indirectos			5,17	
Total partida.....						177,63	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Palencia, a 26 de agosto de 2015

LA PREGRADUADA EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Fdo: Laura Ponce Herrero

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



ANEJO VII. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

I. MEMORIA

II. PLANOS

III. PLIEGO DE CONDICIONES

IV. MEDICIONES

V. PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Presupuestos Parciales

Presupuesto General de Ejecución Material

Presupuesto General de Ejecución por Contrata



I. MEMORIA



ÍNDICE

1	OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1
2	CONTENIDO	2
3	DATOS GENERALES	2
3.1	AGENTES	2
3.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN	2
3.3	EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO	3
4	OBLIGACIONES EMPRESARIALES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	3
4.1	EL PROMOTOR	3
4.2	EL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS	4
5	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	5
5.1	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.....	5
5.2	PRESUPUESTO.....	6
5.3	PLAZO DE EJECUCIÓN PREVISTO	6
5.4	MANO DE OBRA PREVISTA.....	6
5.5	INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS	6
6	SERVICIOS DE URGENCIA Y SANITARIOS	7
6.1	MEDIOS DE AUXILIO	7
6.2	MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA.....	8
6.2.1	Medios materiales	8
6.2.2	Medios humanos	9
6.2.3	Servicios ajenos	10
6.2.4	Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.....	10
6.3	UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.....	11
6.3.1	Equipos técnicos y maquinaria	11
7	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR	12
7.1	RIESGOS GENERALES MÁS FRECUENTES	12
8	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI) A UTILIZAR EN LAS DISTINTAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	14



8.1	ACTUACIONES PREVIAS AL COMIENZO DE LA OBRA.....	15
8.1.1	Accesos	15
8.1.2	Señalización de Seguridad y Salud	15
8.1.3	Circulación Peatonal y de Vehículos Ajenos a la Obra	15
8.1.4	Circulación del Personal de Obra	16
8.1.5	Circulación de Vehículos de Obra	16
8.1.6	Servicios Sanitarios y Comunes.....	16
8.1.7	Medidas contra Incendios.....	17
9	IDENTIFICACIONES DE RIESGO LABORALES DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	17
9.1	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.....	17
9.1.1	Riesgos más frecuentes:	18
9.1.2	Medidas preventivas y protecciones colectivas:	18
9.1.3	Equipos de protección individual (EPI)	18
9.2	VALLADO DE OBRA	19
9.2.1	Riesgos más frecuentes	19
9.2.2	Medidas preventivas y protecciones colectivas	19
10	IDENTIFICACIONES DE RIESGOS LABORALES EN LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA ...	20
10.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	20
10.1.1	Descripción de la unidad.....	20
10.1.2	Identificación de riesgos	20
10.1.3	Medidas preventivas y protecciones colectivas	22
10.1.4	Equipos de protección individual.....	28
10.2	CIMENTACIÓN	29
10.2.1	Riesgos más frecuentes	29
10.2.2	Medidas preventivas y protecciones colectivas	29
10.2.3	Equipos de protección individual (EPI)	30
10.3	CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS EXTERIORES	30
10.3.1	Riesgos más frecuentes	30
10.3.2	Medidas preventivas y protecciones colectivas	30
10.3.3	Equipos de protección individual (EPI)	30



10.3.4	Durante la utilización de medios auxiliares.....	30
10.4	ESCALERA DE MANO.....	31
10.5	OTRAS UNIDADES: LÁMINA PEAD	31
10.5.1	Descripción de la unidad.....	31
10.5.2	Identificación de riesgos	32
10.5.3	Medidas preventivas y protecciones colectivas	33
10.5.4	Equipos de protección individual.....	34
11	IDENTIFICACIONES DE RIESGOS LABORALES EN LA MAQUINARIA.....	35
11.1	MOTONIVELADORA	35
11.1.1	Identificación de riesgos	35
11.1.2	Medidas preventivas y protecciones colectivas.....	35
11.2	RETROEXCAVADORA.....	36
11.2.1	Identificación de riesgos	36
11.2.2	Medidas preventivas y protecciones colectivas.....	37
11.3	PALA CARGADORA.....	37
11.3.1	Identificación de riesgos	37
11.3.2	Medidas preventivas y protecciones colectivas.....	38
11.4	CAMIÓN DE CAJA BASCULANTE.....	38
11.5	CAMIÓN DE TRANSPORTE Y DUMPER	39
11.5.1	Identificación de riesgos	39
11.5.2	Medidas preventivas y protecciones colectivas.....	39
11.6	MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN.....	40
11.6.1	Identificación de riesgos	40
11.6.2	Medidas preventivas y protecciones colectivas.....	40
11.7	CAMIÓN - GRÚA.....	41
11.7.1	Identificación de riesgos	41
11.8	Medidas preventivas y protecciones colectivas.....	41
11.9	CAMIÓN HORMIGONERA	42
11.9.1	Identificación de riesgos	42
11.9.2	Medidas preventivas y protecciones colectivas.....	42
11.10	VIBRADOR.....	42



11.11	MARTILLO PICADOR.....	43
11.12	CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO.....	43
11.13	EQUIPO DE SOLDADURA.....	44
11.14	GRUPO ELECTRÓGENO	44
11.14.1	Identificación de riesgos	44
11.14.2	Medidas preventivas y protecciones colectivas.....	44
11.15	HERRAMIENTAS MANUALES.....	45
11.15.1	Identificación de riesgos	45
11.15.2	Medidas preventivas y protecciones colectivas.....	45
11.15.3	Mantenimiento de la maquinaria.	46
12	IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES.....	47
12.1	CAÍDAS AL MISMO NIVEL.....	47
12.2	CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	47
12.3	POLVO Y PARTÍCULAS	47
12.4	RUIDO	47
12.5	ESFUERZOS.....	48
12.6	INCENDIOS.....	48
12.7	INTOXICACIÓN POR EMANACIONES.....	48
13	RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE.....	48
13.1	CAÍDA DE OBJETOS	49
13.1.1	Medidas preventivas y protecciones colectivas	49
13.1.2	Equipos de protección individual (EPI)	49
13.2	DERMATOSIS.....	49
13.2.1	Medidas preventivas y protecciones colectivas	49
13.2.2	Equipos de protección individual (EPI)	49
13.3	ELECTROCUCIONES.....	49
13.3.1	Medidas preventivas y protecciones colectivas	49
13.3.2	Equipos de protección individual (EPI)	50
13.4	QUEMADURAS.....	50
13.4.1	Medidas preventivas y protecciones colectivas	50
13.4.2	Equipos de protección individual (EPI)	50



13.4.3	Golpes y cortes en extremidades	50
13.4.4	Medidas preventivas y protecciones colectivas	50
13.5	RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	50
13.5.1	Identificación de riesgos	50
13.5.2	Medidas preventivas y protecciones colectivas.....	50
14	INFORMACIÓN Y FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES	51
15	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	51
15.1	RECONOCIMIENTOS MÉDICOS.....	51
15.2	BOTIQUINES DE OBRA.....	52
15.3	ASISTENCIA DE ACCIDENTADOS	52
16	DOCUMENTOS-TIPO DE CONTROL PARA SER CUMPLIMENTADOS.....	52



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cartel de obra con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.7



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Medios de auxilio en caso de accidente.8



1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción y tiene como fin el establecimiento de las directrices generales y particulares de acuerdo con los sistemas de ejecución de la obra para la prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros, durante los trabajos de “PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)”.

Asimismo, se estudiarán las instalaciones de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores, de las que deberá estar dotado el centro de trabajo de esta obra.

Por tanto, los objetivos que se pretenden alcanzar en el presente Estudio son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, insuficiencia de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad, a las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Definir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la problemática de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan lo más posible estos riesgos.
- Determinar los costos de las medidas de prevención y protección. Aplicación.
- el presente Estudio de Seguridad y Salud servirá de base para la confección del correspondiente Plan de Seguridad y Salud que presentará la empresa constructora y demás adjudicatarias de las obras para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, de acuerdo con el 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.
- Variaciones del Plan de Seguridad y Salud durante la ejecución de este proyecto.



- El Plan de Seguridad y Salud deberá adaptarse o actualizarse en el momento que las diversas fases de obra o actividades lo vayan requiriendo como consecuencia de variaciones o incidencias que puedan producirse y sean de difícil previsión.

2 CONTENIDO

El Estudio de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3 DATOS GENERALES

3.1 AGENTES

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Exmo. Ayuntamiento de Cuéllar
- Autor del proyecto: Laura Ponce Herrero
- Constructor - Jefe de obra: Por determinar
- Coordinador de seguridad y salud: Por determinar

3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.



- Denominación del proyecto: “PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)”.
- Presupuesto de sin la partida de Seguridad y Salud, GI, BI ni I.V.A.: 3.833.253,65 €
- Plazo de ejecución: 30 meses
- Número máximo de operarios: 22

3.3 EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Camino de Las Lomas S/N, Cuélllar (Segovia)
- Accesos a la obra: 1
- Topografía del terreno: Llana y pendiente suave
- Edificaciones colindantes: 1
- Servidumbres y condicionantes: Se debe respetar una vía pecuaria situada a la derecha de la zona en la parcela en la que se proyecta la ejecución de la planta de RCDs.
- Condiciones climáticas y ambientales: Normales

4 OBLIGACIONES EMPRESARIALES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

4.1 EL PROMOTOR

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud o estudio básico según las características marcadas en el RD 1627/97 de 24 de octubre.

Designar a la dirección facultativa.

Designar al coordinador de seguridad en fase de proyecto si fuera necesario.

Designar al coordinador de seguridad o al técnico de la dirección facultativa que haga sus funciones en fase de ejecución de las obras si fuera necesario.

Realizar el aviso previo.



Cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista con sus obligaciones.

4.2 EL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del R.D 1627.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.



5 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

Las obras referidas en este Proyecto se sitúan en la Las Lomas, dentro del término municipal de Cuéllar y en esencia consta de las siguientes unidades constructivas:

- Movimiento de tierras:
 - Excavaciones
 - Terraplenes
 - Desmontes
 - Zanjas

- Firmes:
 - Zahorras
 - Solera hormigón y cimentaciones

- Cerramientos

- Otras Unidades:
 - Láminas PEAD



5.2 PRESUPUESTO

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto asciende a la cantidad de 65.606,24 €.

5.3 PLAZO DE EJECUCIÓN PREVISTO

El plazo de ejecución previsto para la realización de los diversos trabajos de ejecución del Proyecto es de 30 meses desde la firma del Acta de Replanteo.

El Proyecto se divide en dos fases:

- Ejecución de la planta de valorización de RCDs, teniendo una duración de 2 meses y medio.
- Restauración del vertedero de residuos inertes de Cuéllar, teniendo una duración de 2 años y 2 meses.

5.4 MANO DE OBRA PREVISTA

El número máximo de trabajadores previsto en la época de mayor actividad durante la fase de construcción de la planta de valorización de RCDs será de 22 trabajadores, mientras que el número medio previsto será de 12 trabajadores.

El número máximo de trabajadores previsto en la época de mayor actividad durante la fase de restauración de residuos inertes será de 12 trabajadores, mientras que el número medio previsto será de 6 trabajadores.

5.5 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Tráfico de vehículos agrícolas.

Esto no exime al ejecutor de obra de que se informe, previamente al inicio de los trabajos, sobre la posible existencia de otros servicios afectados, especialmente aquellos servicios que puedan encontrarse enterrados.

Para todos los servicios afectados se tomarán las medidas oportunas para evitar riesgos:



- Se colocará la señalización de obras, según la I.C.- 8.3 para la circulación de vehículos en la obra.

6 SERVICIOS DE URGENCIA Y SANITARIOS

6.1 MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos, similar al representado en la Figura 1.

SERVICIO	DIRECCION	TELEFONO
AMBULATORIOS		
HOSPITALES		
CRUZ ROJA		
AMBULANCIAS	<p>¾ A RELLENAR POR LA EMPRESA ADJUDICATARIA.</p> <p>¾ FIGURARA EN EL PLAN DE SEGURIDAD Y TAMBIEN EN LUGAR VISIBLE EN LA OBRA.</p>	
TAXIS		
POLICIA		
GUARDIA CIVIL		
PROMOTOR		
DIRECC. FACULTATIVA		
COORD. SEGURIDAD		

Figura 1. Cartel de obra con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

En la Tabla 1 se recoge la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

**Tabla 1.** Medios de auxilio en caso de accidente.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de Salud de Cuéllar C/Solana alta s/n 921 14 08 20	9,00 km
	Centro Ambulancias Arturo S.A. Av. Hontoria (Pol. Ind. Hontoria), S/N PARC.7 921 41 22 74	78,10 km
Empresas de ambulancias	Grupo Ambuiberica, Edificio Ambuiberica, Calle Tamborila, s/n, 47610 Zaratán, Valladolid, Valladolid 902 18 00 59	57,20 km

La distancia al centro asistencial más próximo C/Solana alta s/n (Cuellar, Segovia) se estima en 6 minutos, en condiciones normales de tráfico.

6.2 MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA

6.2.1 Medios materiales

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos



- Tijeras
- Pinzas
- Termómetro clínico
- Guantes desechables esterilizados
- Analgésicos
- Tónicos cardiacos
- Antiespasmódicos
- Jeringuilla
- Agujas inyectables
- Torniquete
- Amoniaco
- Hervidor

Su localización será siempre visible mediante señalización en el lugar elegido para ello y conocido por todo el personal de la obra.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

En obra también se dispondrá de extintores.

6.2.2 Medios humanos

- Servicio de Prevención:
- Delegados de prevención.
- Encargados de seguridad.
- Recursos preventivos.
- Cuadrilla de seguridad.



En el Plan de Seguridad y Salud se deberá comprobar la vigencia de estos teléfonos en el momento de ejecución de la obra, así como la dirección de los centros asistenciales, colocando copia visible en la caseta de obra.

6.2.3 Servicios ajenos

6.2.3.1 Medios materiales

Servicio médico (MUTUA) Ambulancia.

6.2.3.2 Medios humanos

Servicio médico (MUTUA): Coordinador de Seguridad y Salud.

6.2.4 Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

6.2.4.1 Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

6.2.4.2 Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:



- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

6.2.4.3 Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

6.3 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Las principales unidades o fases de trabajo que componen la obra son:

- Movimiento de tierras
- Firmes (zahorras)
- Láminas PEAD

6.3.1 Equipos técnicos y maquinaria

Se prevé la utilización de la siguiente maquinaria

- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Camión basculante



- Motoniveladora
- Dozer
- Camión grúa
- Camión góndola
- Camión hormigonera
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Bandeja vibrante
- Cisterna de agua
- Sembradora a chorrillo
- Tractor neumático
- Pequeña maquinaria y herramientas de obra

7 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

7.1 RIESGOS GENERALES MÁS FRECUENTES

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas



- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases
- Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas



- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

8 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI) A UTILIZAR EN LAS DISTINTAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos



8.1 ACTUACIONES PREVIAS AL COMIENZO DE LA OBRA

Previo al comienzo de los trabajos es necesario hacer mención a una serie de labores e instalaciones que son anteriores a las fases constructivas que sí componen la obra.

8.1.1 Accesos

Antes del inicio de los trabajos, se definirán los diferentes accesos para vehículos de obra y maquinaria, que siempre que sea posible se realizarán fuera de zonas de tránsito de personas o vehículos externos.

En caso contrario será necesaria la utilización de la señalización, según se detalla en el siguiente apartado.

8.1.2 Señalización de Seguridad y Salud

De forma general y con los criterios establecidos en el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, deberá colocarse en la obra la correspondiente señalización de seguridad acorde con los riesgos existentes.

Asimismo, en la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente. El referido cartel deberá estar junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.

8.1.3 Circulación Peatonal y de Vehículos Ajenos a la Obra

Se prevé la presencia frecuente en algunos tajos, de personal ajeno a la obra o de vehículos externos a la obra. Si durante la ejecución de la obra se produjera un posible riesgo (zanjas abiertas, caminos cortados,...) tanto para peatones o vehículos, será necesario adoptar las medidas de protección (vallados y delimitación de zonas de trabajo)



En cualquier caso, siempre que alguno de los caminos presente peligro para terceros deberá señalizarse, balizarse, protegerse y cortarse al tráfico de vehículos.

8.1.4 Circulación del Personal de Obra

No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura sea inferior a 0,60 m.

Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.

Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deben disponer de escaleras con peldaños amplios, sólidos y estables.

Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.

Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores deben permanecer perfectamente acotados mediante balizas y señalización de riesgo.

8.1.5 Circulación de Vehículos de Obra

En zonas de circulación común con vehículos ajenos a la obra, respetarán la señalización de obra existente.

En zonas de incorporación / salida o interferencia con la carretera se reforzará la señalización y se dirigirán sus maniobras mediante operarios señalistas.

En zonas de tránsito exclusivo para vehículos y maquinaria de obra, se comprobará el estado del firme, especialmente lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología. Se balizarán y protegerán todas las excavaciones y no se permitirá la circulación a distancias inferiores a 1 m de su borde.

8.1.6 Servicios Sanitarios y Comunes

Se instalarán según el Anexo IV parte A – 15 del R.D. 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y los criterios establecidos en el Anexo V del R.D. 486/1997, de 14 de abril, sobre



disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Más adelante se definen más concretamente las disposiciones a cumplir.

8.1.7 Medidas contra Incendios

- **En los almacenamientos de obra:** Antes del comienzo de la obra se definirán las zonas de acopio y almacenamiento. Como principio básico se almacenarán en lugares diferentes los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Los materiales combustibles se deberán separar entre si y de equipos y canalizaciones eléctricas.
- **En la maquinaria:** La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, han de tener las conexiones de corriente bien realizadas. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de trabajo de las máquinas. En el mantenimiento general de la maquinaria, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar posibles derrames de combustibles u otras sustancias que pudieran provocar contaminación de suelos.
- **En el trasvase de combustible:** Las operaciones de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de influencia de chispas y fuentes de ignición. Se prohíbe expresamente fumar ó encender cualquier tipo de llama durante estos trabajos. Cuando se trasvasan líquidos combustibles se pararán los motores accionados por combustible.

9 IDENTIFICACIONES DE RIESGO LABORALES DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

9.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL



9.1.1 Riesgos más frecuentes:

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

9.1.2 Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta.

9.1.3 Equipos de protección individual (EPI)

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

9.2 VALLADO DE OBRA

9.2.1 Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

9.2.2 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación
- Equipos de protección individual (EPI)
- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante



10 IDENTIFICACIONES DE RIESGOS LABORALES EN LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Seguidamente y dentro de este capítulo, se repasan los riesgos laborales más frecuentes que se pueden dar, así como las medidas preventivas que hay que adoptar frente a la aparición de estos riesgos para determinar las protecciones de tipo personal y colectivo que sean de aplicación para cada uno de los trabajos que se prevén realizar.

10.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

10.1.1 Descripción de la unidad

Comprende las siguientes actividades:

- Desbroce del terreno
- Terraplenes
- Desmontes
- Excavación de zanjas

10.1.2 Identificación de riesgos

- Caídas a nivel
- Caída de personas al mismo nivel por:
 - Al transitar por terrenos irregulares, embarrados, etc...
 - Choques con obstáculos.
 - Resbalones derivados de trabajos sobre zonas húmedas y/o mojadas.
- Caída de operarios a distinto nivel:
 - Por desniveles, zanjas, pozos o arquetas.
 - Durante el uso de medios auxiliares con deficientes protecciones o en el acceso a estos.
- Caída de materiales transportados por máquinas y/o camiones.
- Caída de la maquinaria para el movimiento de tierra al fondo de la excavación.



-
- Cortes, golpes, heridas, pinchazos, torceduras, atrapamiento y/o aplastamientos en manos y pies durante los trabajos, en el manejo de materiales, maquinaria (ausencia de resguardos en los elementos móviles) y/o herramientas.
 - Proyección y salpicaduras de partículas y sustancias diversas en los ojos (mantenimiento).
 - Aplastamientos por caída de materiales suspendidos sobre los operarios.
 - Contactos eléctricos directos de la maquinaria para movimientos de tierra con líneas eléctricas aéreas.
 - Influencias de cargas electromagnéticas debidas a líneas eléctricas aéreas cercanas.
 - Lumbalgias por sobreesfuerzos y/o posturas inadecuadas.
 - Animales y/o parásitos.
 - Explosiones e incendios:
 - Durante los trabajos de mantenimiento de la maquinaria.
 - Por almacenamiento incorrecto de combustible, grasas y aceite usado de la maquinaria.
 - Desprendimientos de tierras y/o rocas sobre operarios por:
 - No efectuar la excavación con el talud adecuado y sin entibación.
 - Fallo en las entibaciones o apuntalamientos.
 - Sobrecargas en bordes de la excavación o coronación de taludes por acopios de material.
 - Variación del grado de humedad del terreno.
 - Filtraciones líquidas o acuosas.
 - Fallos en el terreno por cargas dinámicas en bordes de excavaciones (vibraciones próximas producidas por la maquinaria).
 - Alteración del terreno por variación importante de temperatura y exposición prolongada a la intemperie.
 - Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras y camiones por:



- Inicio brusco de las maniobras.
- Mala visibilidad.
- Inexistencia de avisadores ópticos y acústicos.
- Abandono o estacionamiento indebido, por elevación o transporte de personas.
- Elevación o transporte de personas.
- Conducción imprudente.
- Arranque con motor embragado.
- Mantenimiento inadecuado de mecanismos de mando y control.
- Mal estado de las pistas.
- Falta de señalización en las zonas de trabajo.
- Fallos en el terreno por cargas dinámicas en bordes de excavaciones.
- Falta de iluminación artificial en lugares de paso muy oscuros o trabajos por la noche.
- Permanencia indebida de operarios en su radio de acción.
- Los derivados de trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Los derivados del tránsito de operarios por los accesos hasta el lugar de trabajo (caídas por desniveles, caídas al mismo nivel, arrollamientos por maquinaria, y presencia de animales).
- Ambiente pulvígeno.
- Trauma sonoro por contaminación acústica.
- Afecciones en la piel (dermatitis e irritaciones) por contacto con sustancias corrosivas e irritantes.
- Lesiones osteoarticulares y trastornos neurológicos o vasculares por exposición a vibraciones durante los trabajos de compactación o empleo de martillo neumático.

10.1.3 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Señalización de los trabajos



- Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiarán las repercusiones de la excavación en las áreas colindantes y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de servicio (electricidad, teléfono, etc.) existentes.
- Ante la presencia de canalizaciones que puedan ser afectadas por la excavación, se detendrán los trabajos hasta obtener la información necesaria.
- Está terminantemente prohibido subir a las cadenas de las máquinas cuando estén en movimiento realizando cualquier operación.
- Se evitará en lo posible la presencia de personas y máquinas móviles en el mismo tajo.
- La maquinaria tendrá un adecuado mantenimiento (tal como indique su manual de mantenimiento).
- Las máquinas circularán a velocidad moderada por la obra, respetando la señalización establecida.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuese preciso por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de las maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a los trabajos.
- Si es necesario, se emplearán operarios para controlar el tráfico ajeno a la obra en determinados puntos, dando paso en un sentido o en otro. A estos operarios habrá que advertirles de la importancia de su trabajo y de los riesgos a que están expuestos.
- Se instalarán a una distancia prudencial (1 metro como mínimo) del borde de las escombreras, terraplenes y zanjas, topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse. Si no existen topes fijos, se colocarán calzos en las ruedas antes de iniciar la operación de descarga o cordones de tierra.
- La carga de los camiones no sobrepasará los límites marcados por el fabricante, procurándose evitar por todos los medios posibles, la caída de materiales durante el transporte.
- El peso de material cargado en la cuchara no debe superar el límite máximo de peso considerado como vehículo.



- Durante las operaciones de carga, el vehículo que se esté cargando, se inmovilizará con los dispositivos normales de frenado y adicionalmente si se estima necesario con calzos que impidan su movimiento.
- Siempre que un vehículo parado inicie una maniobra avisará con una señal acústica y se comprobará que no hay nadie en la parte posterior.
- Al cargar se cerciorará el palista de que en la caja del camión no hay ninguna persona.
- No habrá personal en la zona de acción de la máquina, no se transportarán pasajeros ni se empleará la cuchara para elevar personas.
- El encargado de la máquina no transportará en ella a persona alguna, ni permitir que otra la maneje, salvo autorización expresa de su superior.
- El operador de la retroexcavadora vigilará el movimiento de la cuchara para no golpear a personas u objetos, y asimismo, estará atento para no excavar por debajo de la propia máquina, ya que puede ceder el terreno que la sustenta, provocando el vuelco.
- El maquinista colocará su máquina de forma que tenga una buena visibilidad en la zona de operaciones.
- Cuando no tenga suficiente visibilidad y necesite la ayuda de otra persona, esta se situará donde pueda ser vista en todo momento por el maquinista.
- Al abandonar un vehículo, se aplicarán los dispositivos de frenado para lograr su inmovilización y se bloqueará la dirección y/o el sistema de encendido, para evitar el que pueda ser utilizado por otras personas.
- En la descarga sobre camión, éste se colocará oblicuamente a la pala comenzando la carga por la parte delantera.
- Las retroexcavadoras estarán dotadas de asideros a ambos lados de la puerta y con estribos de chapa perforada antideslizante.
- El cazo de la retroexcavadora, cuando la máquina está parada, permanecerá junto al suelo.



- En terreno fangoso o deslizante, se trabajara con palas de cadenas o se acoplarán cadenas a los neumáticos, evitando los frenazos bruscos.
- Cuando la máquina se encuentre averiada, se señalará con un cartel de "MAQUINA AVERIADA", observándose las siguientes reglas:
 - La cuchara se debe apoyar en el suelo (si es posible y procede).
 - Transmisión en punto muerto.
 - Nunca deberá dejarse la llave de contacto puesta.
 - Se dejará metida una marcha contraria al sentido de la pendiente y se calzará (en zonas con pendiente).
 - Las reparaciones se realizarán en taller y en caso de ser necesario efectuar en obra alguna pequeña reparación, será efectuada por personal especializado y si son en la cuchara se colocarán topes para suprimir caídas imprevistas, aparcando y señalizando convenientemente la zona de trabajo.
 - Salvo en emergencias, no se empleará la cuchara u otro accesorio para frenar.
 - Las partes móviles de la maquinaria llevaran colocadas las carcasas de protección, durante la ejecución de carga de combustible se prohibirá fumar y no se comprobará nunca el llenado del depósito con llama.
 - Los vehículos de transporte, antes de empezar a trabajar, se comprobará que han sido sometidos a revisión, que sus neumáticos están correctamente inflados y que sus elementos auxiliares reúnen condiciones suficientes de seguridad.
 - Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvareda, En aquellos casos en que la visibilidad puede disminuir a causa del polvo producido por el paso de vehículos, se utilizará un sistema de riego que sin encharcar ni hacer deslizante la vía de circulación, impida la formación de polvo. En los casos en que a pesar de o por falta de riego exista polvo, es conveniente la utilización de señales, en general, luz de cruce.
 - Se delimitará y señalará suficientemente el área ocupada por personal dedicado a tareas de muestras y ensayos" in situ ", empleando cinta de balizar y señales de prohibido el paso.



- En los trabajos de compactación se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas:
- Instruir convenientemente al personal que emplee la maquinaria a utilizar en la compactación.
- El mayor peligro de estas máquinas reside en los descuidos del trabajador, ya que el trabajo es muy monótono y fácilmente se confía. Cuando esto sucede pueden ocasionarse vuelcos, atropellos e incluso colisiones de unas máquinas con otras. Estos riesgos se acentúan cuando, como es frecuente, trabajan varios equipos en la misma zona.
- Es importante destacar los riesgos derivados de trabajar en zonas con pendiente, si se produce una avería mecánica que deje al compactador sin control, por lo que todos los operadores conocerán lo que deben hacer en este caso, para evitar colisiones con otras máquinas o atropellos.
- Deben señalizarse los bordes de terraplenes para evitar una aproximación excesiva que provoque un asentamiento elevado de tierras y un posible vuelco de la máquina.
- En las zanjas y pozos se atenderá, respecto de los taludes, a lo dispuesto en el Estudio Geológico-Geotécnico incluido en el Proyecto. En caso contrario se entibarán adecuadamente.
- Todas las zanjas de saneamiento se entibarán, con una entibación cuajada doble.
- En los bordes de la excavación, cuando el desnivel sea superior a 2 m, se colocarán vallas de contención de peatones fijadas con tochos de ferralla hincados firmemente en el terreno) en todo el contorno del borde del vaciado, para evitar la caída de personas al fondo del vaciado.
- En caso de ser alturas inferiores a los 2 metros, se señalizará la zona excavada mediante cinta de balizamiento o malla tipo stopper (dependiendo de la incidencia con el resto de los operarios) ya una distancia superior a 1,5 m.
- En caso de emplear módulos de entibación, se instalarán en ésta la barandilla correspondiente.



- El operador de la retroexcavadora y/o camión colocará la máquina con las ruedas o cadenas paralelas a la excavación, siempre que sea posible, procurando evitar colocarse frente a ellas.
- Las entibaciones serán revisadas al comenzar la jornada de trabajo.
- Los materiales precisos para refuerzos y entibados, se acopiarán en obra con la suficiente antelación, para que el avance sea seguido de inmediato por la entibación correspondiente.
- Si se prevén desprendimientos en la base, al pie de la excavación, se debe entibar en toda su altura.
- Si el operario no realiza trabajo alguno, debe salir de la zanja o pozo cuanto antes.
- Cuando se realicen excavaciones que necesiten de entablados, al realizar éstos, se harán sobresalir 20 cm por encima del borde superior de la excavación como protección contra la posible caída de elementos de la superficie al fondo de la excavación.
- Los materiales retirados de las entibaciones, refuerzos o encofrados, se apilarán fuera de la zona de circulación y trabajo.
- Los bordes de las excavaciones permanecerán limpios de piedras u otros materiales que puedan rodar o proyectarse sobre el fondo de la excavación.
- Los productos de la excavación que no se lleven a vertedero se colocarán a una distancia del borde de la excavación mayor a la mitad de la profundidad de ésta, salvo en el caso de excavaciones en terrenos poco estables o arenosos, en que esa distancia será por lo menos igual a la profundidad de la excavación.
- Para el paso por encima de las zonas de vaciado o zanjas se colocarán pasarelas apropiadas a la carga máxima de utilización prevista, dotadas de barandilla de 1,00 m. de altura. Las pasarelas se apoyarán lejos de los bordes de la excavación y nunca sobre las entibaciones realizadas.
- Los accesos al interior de la excavación se harán por medio de rampas o escaleras. De no existir rampas de acceso será preceptivo el uso de escaleras a partir de 0,70 m. Las escaleras serán metálicas y se dispondrá de un número suficiente para el



acceso y que posibiliten una salida rápida. Las escaleras estarán ancladas al terreno por medio de un tocho de ferralla hincado al terreno y protegido con una seta de protección. Además, los trabajadores estarán entre sí a más de un metro de distancia.

- Queda prohibido servirse del propio entramado o entibado para el descenso o ascenso de los trabajadores.
- Se colocarán a una distancia prudencial (1 metro como mínimo) del borde de zanjas, topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse. Si no existen topes fijos, se colocarán calzos en las ruedas antes de iniciar la operación de descarga.
- Se realizarán inspecciones periódicas del frente de las excavaciones para asegurar su estabilidad. Estas inspecciones se realizarán especialmente después de fuertes lluvias, en épocas de helada, en sequías extremadas, cuando se hayan producido desprendimientos y en los deshielos.
- Se vigilará la buena evacuación de las aguas, la posible presencia de canalizaciones, heterogeneidades de la estratificación, presencia de vetas imprevistas y diariamente las entibaciones ya realizadas.
- Se tomarán las medidas oportunas para evitar la presencia de agua en las excavaciones (por efecto de lluvias, filtraciones, etc.), tales como bombas de achique (bombas alimentadas con un grupo eléctrico, ya sea la bomba de lodos o agua) o zanjas de drenaje; de forma que el personal pueda trabajar en las mejores condiciones posibles, debiendo facilitársele los EPI adecuados.
- En las excavaciones con agotamiento, el personal que maneje la bomba estará alertado especialmente sobre los posibles peligros por contactos eléctricos indirectos.
- En las excavaciones se evitará en lo posible el uso de medios manuales.

10.1.4 Equipos de protección individual

- Casco de seguridad clase "N", marcado "CE" según norma EN 397, EPI's de Cat. III.



- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera metálica, marcado “CE” según normas EN 344, 345. EPI’s de Cat. II.
- Botas de goma para trabajos en ambientes húmedos, marcado “CE” según norma EN 344, 345. EPI’s de Cat. II.
- Ropa de trabajo (mono o pantalón y chaquetilla), marcado “CE” según R.D. 1407/92. EPI’s de Cat. I.
- Guantes de loneta. marcado “CE” según norma EN 420, 388. EPI’s de Cat. II.
- Cinturón lumbar contra sobre esfuerzos y antivibraciones, marcado “CE” según R.D. 1407/92. EPI’s de Cat. I.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos, marcado “CE” según norma EN 343, 340. EPI’s de Cat. I.
- Chaleco reflectante, marcado “CE”, según norma EN-471 y 340. EPI’s cat. II.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable (para atmósferas pulverulentas), marcado “CE” según norma EN 140. EPI’s de Cat. III.
- Gafas antiproyecciones, marcado “CE” según norma EN 166. EPI’s de Cat. II
- Los operadores de máquinas utilizarán asiento anatómico en la máquina.

10.2 CIMENTACIÓN

10.2.1 Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos.

10.2.2 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera.
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes.



10.2.3 Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón.
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras.
- Botas de goma de caña alta para hormigonado.
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes.

10.3 CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS EXTERIORES

10.3.1 Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes.

10.3.2 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos.
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento.

10.3.3 Equipos de protección individual (EPI)

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

10.3.4 Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.



En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas.

10.4 ESCALERA DE MANO

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

10.5 OTRAS UNIDADES: LÁMINA PEAD

10.5.1 Descripción de la unidad



Comprende las siguientes actividades:

- Colocación de PEAD

10.5.2 Identificación de riesgos

- Caída de personas al mismo nivel por:
 - Al transitar por terrenos irregulares, embarrados, etc...
 - Choques con obstáculos.
 - Resbalones derivados de trabajos sobre zonas húmedas y/o mojadas.
 - Caída de operarios a distinto nivel:
 - En las operaciones de descarga desde vehículo para el reparto de material.
 - Durante el montaje.
 - Por desniveles, zanjas, pozos o arquetas.
- Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Vuelco de maquinaria sobre operarios.
- Cortes, golpes, heridas, pinchazos, torceduras, atrapamientos y/o aplastamientos en manos y pies durante los trabajos, en el manejo de materiales, maquinaria (ausencia de resguardos en los elementos móviles) y/o herramientas.
- Electrocutión, quemadura o shock eléctrico en el conexionado de la soldadura.
- Incendio o explosión de transformadores durante la entrada en servicio y por instalación incorrecta.
- Quemaduras en conformado de tubos.
- Proyección y salpicaduras de partículas y sustancias diversas en los ojos.
- Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas.
- Lumbalgias por sobreesfuerzos y/o posturas inadecuadas.
- Animales y/o parásitos.
- Explosiones e incendios:
 - Durante los trabajos de mantenimiento de la maquinaria.



- Los derivados de trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Los derivados del tránsito de operarios por los accesos hasta el lugar de trabajo (caídas por desniveles, caídas al mismo nivel, arrollamientos por maquinaria, y presencia de animales).
- Afecciones en la piel (dermatosis e irritaciones) por contacto con sustancias corrosivas e irritantes.
- Lesiones osteoarticulares y trastornos neurológicos o vasculares por exposición a vibraciones.

10.5.3 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas correspondientes al apartado de MOVIMIENTO DE TIERRAS, ya que las protecciones colectivas instaladas y métodos de trabajo se corresponden con ésta.
- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiarán las posibles incidencias que los trabajos puedan ocasionar a las áreas colindantes y en especial, las probables interferencias con conducciones aéreas y subterráneas de servicios, etc.
- Si es necesario, se emplearán operarios para controlar el tráfico ajeno a la obra en determinados puntos, dando paso en un sentido o en otro. A estos operarios habrá que advertirles de la importancia de su trabajo y de los riesgos a que están expuestos.
- En todo momento se mantendrán las áreas de trabajo limpias y ordenadas.
- El transporte y colocación de materiales por personas, se hará de forma tal que ninguna soporte un peso superior 25 Kg.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente dispondrán de doble aislamiento o tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.



- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente.
- Las herramientas eléctricas portátiles dispondrán de doble aislamiento de seguridad.
- Uso de arnés antiácidas para la colocación de la lámina PEAD.

10.5.4 Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad clase "N", marcado "CE" según norma EN 397, EPI's de Cat. III.
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera metálica, marcado "CE" según normas EN 344, 345. EPI's de Cat. II.
- Botas de goma para trabajos en ambientes húmedos, marcado "CE" según norma EN 344, 345. EPI's de Cat. II.
- Ropa de trabajo (mono o pantalón y chaquetilla), marcado "CE" según R.D. 1407/92. EPI's de Cat. I.
- Guantes de loneta. marcado "CE" según norma EN 420, 388. EPI's de Cat. II.
- Cinturón lumbar contra sobre esfuerzos y anti vibraciones, marcado "CE" según R.D. 1407/92. EPI's de Cat. I.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos, marcado "CE" según norma EN 343, 340. EPI's de Cat. I.
- Chaleco reflectante, marcado "CE", según norma EN-471 y 340. EPI's cat. II.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable (para atmósferas pulverulentas), marcado "CE" según norma EN 140. EPI's de Cat. III.
- Gafas antiproyecciones, marcado "CE" según norma EN 166. EPI's de Cat. II
- Los operadores de máquinas utilizarán asiento anatómico en la máquina.



11 IDENTIFICACIONES DE RIESGOS LABORALES EN LA MAQUINARIA

Seguidamente y dentro de este capítulo, pasaremos a repasar los riesgos laborales más frecuentes que se pueden dar, así como las medidas preventivas que hay que adoptar frente a la aparición de estos riesgos para determinar las protecciones de tipo personal y colectivo que sean de aplicación para cada una de las máquinas y herramientas a utilizar.

11.1 MOTONIVELADORA

11.1.1 Identificación de riesgos

- Atropellos (mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc..)
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados)
- Máquina fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina)
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible).
- Caída de la motoniveladora por pendientes (aproximación excesiva al borde de los taludes)
- Choques contra otros vehículos.
- Contactos con líneas eléctricas enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, agua, teléfono,...)
- Incendio.
- Atrapamientos
- Quemaduras en trabajos de mantenimiento.
- Ruido propio y del conjunto.
- Vibraciones.

11.1.2 Medidas preventivas y protecciones colectivas



- Para subir o bajar se utilizaran los peldaños, nunca utilizar llantas o cubiertas.
- Subir y bajar siempre de forma frontal asiéndose con ambas manos. No saltar directamente al suelo.
- No hacer “ajustes” con la maquina en movimiento o con el motor funcionando.
- Para evitar lesiones, apoyar en el suelo la cuchilla, parar el motor, poner el freno de mano y bloquear la máquina, a continuación realizar las operaciones de servicio necesarias.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Las motoniveladoras que tengan que circular por vía pública, cumplirán las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Se prohíbe abandonar la niveladora en marcha, así como con la cuchilla izada y sin apoyar en el suelo.
- Prohibido subir o bajar de la niveladora en marcha.
- Estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

11.2 RETROEXCAVADORA

11.2.1 Identificación de riesgos

- Caídas de personas (subir por lugares inadecuados, ausencia de peldaños o asideros, suciedad, barro ó grasas)
- Atropello por:
 - Máquina fuera de control
 - Dormitar a la sombra de la máquina
- Irrupción en las calzadas de circulación.
- Ausencia de señalización adecuada.
- Choque entre máquinas por:
 - Incorrecto diseño de las circulaciones.
 - Trabajos en proximidad – conjunción de maquinaria

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



- Vuelco de la máquina
- Desplome o caída de la máquina.
- Quemaduras
- Contacto con sustancias corrosivas
- Incendio

11.2.2 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Revisión y mantenimiento periódico de los elementos de la máquina. Manejo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado.
- Considerar las características del terreno.
- Al circular lo hará con la cuchara plegada.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Se empleará la señalización adecuada.

11.3 PALA CARGADORA

11.3.1 Identificación de riesgos

- Caídas de personas por:
 - Subir por lugares inadecuados
 - Ausencia de peldaños o asideros.
 - Suciedad, barro, grasas,...
- Choque entre máquinas por:



- Incorrecto diseño de las circulaciones.
- Trabajos en proximidad – conjunción de maquinaria
- Vuelco de la máquina
- Desplome o caída de la máquina.
- Atoramiento de la máquina (barrizales, trabajos de escarificado,...)
- Quemaduras
- Contacto con sustancias corrosivas
- Incendio

11.3.2 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Revisión, comprobación y mantenimiento periódico de los elementos de la máquina
- Manejo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga para evitar rebotes y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- Al finalizar el trabajo, por descanso u otra causa, la batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto quitada.
- No fumar durante la carga de combustible.
- Considerar características del terreno.
- No se admitirán en la obra palas cargadoras que no vengán con la protección antivuelco instalada en perfecto estado.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Se empleará la señalización adecuada.

11.4 CAMIÓN DE CAJA BASCULANTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico



- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga
- No se circulará con la caja izada después de la descarga

11.5 CAMIÓN DE TRANSPORTE Y DUMPER

11.5.1 Identificación de riesgos

- Camiones fuera de obra
 - Los propios de la circulación viaria.
 - Los riesgos a terceros por embarramiento de calzadas de acceso.
- Camiones en obra:
 - Vuelco del camión
 - Caída de personas al subir o bajar de la cabina
 - Caída de personas al subir y bajar de la caja
 - Atropello de personas
 - Colisión con otros vehículos.
 - Fallo del hidráulico de elevación de caja.

11.5.2 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Revisión y mantenimiento periódico del camión.
- La caja será bajada inmediatamente después de realizada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas de la obra, lo hará con precaución, ayudado por las señales de alguna persona de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- La cabina estará dotada de un extintor de incendios.



- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar cualquier maniobra.

11.6 MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN

11.6.1 Identificación de riesgos

- Atropello (mala visibilidad, velocidad inadecuada,...)
- Deslizamiento de la maquina (terrenos embarrados)
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina)
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por el compactador)
- Caída del compactador por pendientes (aproximación excesiva al borde de los taludes).
- Choques contra otros vehículos.
- Incendio
- Atrapamientos
- Proyecciones
- Quemaduras
- Caídas desde la máquina.
- Ruido propio y del conjunto.
- Vibraciones.

11.6.2 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Subir y bajar del compactador utilizando peldaños y asideros, de forma frontal, no saltar directamente al suelo, si no es por peligro inminente.
- No permitir acceso a la máquina a personal no autorizado.
- Parar el motor y bloquear la máquina para realizar operaciones de servicio.



- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, sin antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas o rodillos.
- Se prohíbe abandonar la máquina con el motor en marcha.
- La circulación sobre terrenos irregulares se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe encaramarse a la máquina durante la realización de cualquier movimiento.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de compactación.
- Los conductores antes de realizar “nuevos recorridos”, harán a píe el camino con el fin de observar irregularidades.

11.7 CAMIÓN - GRÚA

11.7.1 Identificación de riesgos

- Vuelco
- Atrapamientos
- Caídas al subir y bajar
- Atropello
- Desplome de la carga
- Golpes de la carga

11.8 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Antes de iniciar maniobras de carga o descarga, se instalarán calzos, inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga admisible.
- El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida. Si no fuese posible, las maniobras estarán dirigidas por un señalista.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán el 20%

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



- Se prohíbe arrastrar cargas.
- Las cargas se guiarán con cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 m y bajo cargas suspendidas.

11.9 CAMIÓN HORMIGONERA

11.9.1 Identificación de riesgos

- Atropello de personas
- Colisión con otras máquinas
- Vuelco del camión
- Golpes por el manejo de las canaletas o cubilote
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.

11.9.2 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El recorrido de los camiones hormigonera en el interior de la obra se efectuarán por los itinerarios marcados.
- Las rampas de acceso no superarán pendientes del 20%.
- La puesta en estación y los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones sobrepasen 2 m del borde.

11.10 VIBRADOR

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable



- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

11.11 MARTILLO PICADOR

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

11.12 CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo



11.13 EQUIPO DE SOLDADURA

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

11.14 GRUPO ELECTRÓGENO

11.14.1 Identificación de riesgos

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (instalación incorrecta)
- Quemaduras
- Incendios

11.14.2 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Todo grupo electrógeno debe disponer obligatoriamente protección diferencial para contactos indirectos y toma de tierra.
- En los grupos cuyo arranque sea de estrella, el neutro estará puesto a tierra.



-
- El grupo dispondrá también de protectoras magnetotérmicos para sobreintensidades de corriente.
 - Si el grupo electrógeno careciera de las protecciones definidas en los apartados anteriores, se deberá dotar de las mismas de manera auxiliar mediante cuadro eléctrico que disponga de los referidos dispositivos y piqueta de puesta a tierra.
 - Diferenciales
 - Puesta a tierra
 - Revisiones periódicas de los elementos de protección

11.15 HERRAMIENTAS MANUALES

11.15.1 Identificación de riesgos

- Golpes en manos y pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

11.15.2 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estanques adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.



11.15.3 Mantenimiento de la maquinaria.

El mantenimiento y reparación de la maquinaria puesta en obra será realizado por personal técnico competente y adecuado para este tipo de trabajo (mecánicos especialistas).

Además todas las maquinas se adaptan a las especificaciones recogidas en el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, después de una inspección por un Técnico de un Organismo de Control Autorizado. Este requisito será solicitado igualmente a la maquinaria de subcontratistas o alquiladas.

En cualquier caso los conductores o maquinistas conocerán perfectamente el funcionamiento de las máquinas que utilicen, así como las principales instrucciones de mantenimiento y conservación de estas.

Para ello se les entrega la ficha técnica de la máquina, así como las instrucciones de mantenimiento que les acompañan, específicas para cada tipo de máquina.

A continuación, y ante la imposibilidad por economía documental de recoger todas las instrucciones técnicas y de mantenimiento de cada una de las máquinas, se relacionan las operaciones de mantenimiento generales para todas las máquinas:

Antes de utilizar una máquina es necesario conocer el manejo y correcta utilización de la misma.

Comprobar en el inicio del trabajo el funcionamiento de los sistemas de frenado y dirección.

Comunicar cualquier anomalía a su jefe más inmediato e inmovilice la máquina.

No efectúe ninguna operación de mantenimiento o reparación con la máquina en funcionamiento.

Al finalizar la jornada laboral o el tiempo de trabajo con la máquina desconecte el corta – corriente y saque la llave de contacto.

Esta operación deberá realizarla siempre que abandone la cabina o puesto de conducción.

Al finalizar la jornada laboral realice la limpieza de la máquina según las instrucciones técnicas de mantenimiento.



Comprobación diaria de los elementos principales de la máquina según las instrucciones de mantenimiento (sistema de frenado, hidráulicos, perdidas de aceite, cabina, mandos, extintor, señalización luminosa y acústica,....).

12 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

12.1 CAÍDAS AL MISMO NIVEL

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

12.2 CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

12.3 POLVO Y PARTÍCULAS

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

12.4 RUIDO

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos



12.5 ESFUERZOS

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

12.6 INCENDIOS

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

12.7 INTOXICACIÓN POR EMANACIONES

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

13 RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.



13.1 CAÍDA DE OBJETOS

13.1.1 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

13.1.2 Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

13.2 DERMATOSIS

13.2.1 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

13.2.2 Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

13.3 ELECTROCUCIONES

13.3.1 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra



13.3.2 Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

13.4 QUEMADURAS

13.4.1 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

13.4.2 Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

13.4.3 Golpes y cortes en extremidades

13.4.4 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Guantes y botas de seguridad

13.5 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

13.5.1 Identificación de riesgos

Derivan de la circulación de vehículos de transporte por vías o caminos públicos. Los derivados de la proximidad a zonas habitadas.

13.5.2 Medidas preventivas y protecciones colectivas

Se señalizará de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.



Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Se señalará la existencia de zanjas abiertas, para impedir el acceso a ellas a toda persona ajena a la obra y se vallará toda zona peligrosa.

Se tomarán las medidas necesarias para que durante la noche la obra quede perfectamente señalizada.

La vía afectada por el tránsito de camiones de obra se mantendrá limpia de tierra, gravillas, polvo y demás productos que dificulten el tráfico.

14 INFORMACIÓN Y FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Al ingresar en la obra, todo el personal debe recibir información de los riesgos específicos de los tajos a los que va a ser asignado, así como de medidas de seguridad que deberán emplear personal y colectivamente.

Se impartirá formación en la materia de seguridad y salud en el trabajo, al personal de la obra.

Eligiendo el personal más cualificado, se impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista. Estos cursos serán independientes de los Comités de Seguridad e higiene que se celebren.

El jefe de obra programará, junto con el Servicio Técnico y Servicios Médicos, los cursos oportunos fijando fechas y duración.

Una vez fijadas las fechas, los responsables de la obra tomarán las medidas oportunas para facilitar la asistencia de los trabajadores. La formación se impartirá en horas de trabajo.

15 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

15.1 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.



15.2 BOTIQUINES DE OBRA

Se dispondrá de uno o varios botiquines conteniendo como mínimo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

15.3 ASISTENCIA DE ACCIDENTADOS

Se deberá informar a la obra el emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc...) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

16 DOCUMENTOS-TIPO DE CONTROL PARA SER CUMPLIMENTADOS

Al respecto se relacionan los impresos más importantes que la empresa constructora deberá utilizar para llevar a cabo una correcta labor de planificación y seguimiento sobre la Seguridad y salud en las obras, además de otros que puedan resultar de interés en un momento dado de la misma:

- Documento justificativo de la recepción de prendas de protección personal.
- Tablero de Seguridad: Este tablero se usará exclusivamente para temas referidos a Seguridad y salud dirigidos al personal de la empresa constructora y subcontratistas, no debiendo faltar nunca en él:
- Nombramiento de Vigilante de Seguridad y Salud
- Instrucciones para asistencia de accidentados.
- Avisos de Seguridad.



- Informe de Investigación de Accidentes, cuya finalidad es:
- Identificar las causas básicas de accidentabilidad.
- Evaluar estimativamente en cada accidente la gravedad de pérdidas económicas, ocasionadas y potenciales, evaluar las posibilidades de recepción.
- Adoptar de forma inmediata y razonada medidas para evitar la repetición.
- Mentalizar en Seguridad al personal.
- Ser la base informativa sobre la que el Departamento de Seguridad realizará el estudio analítico y asesoramiento preventivo.
- Libro de Subcontratación.

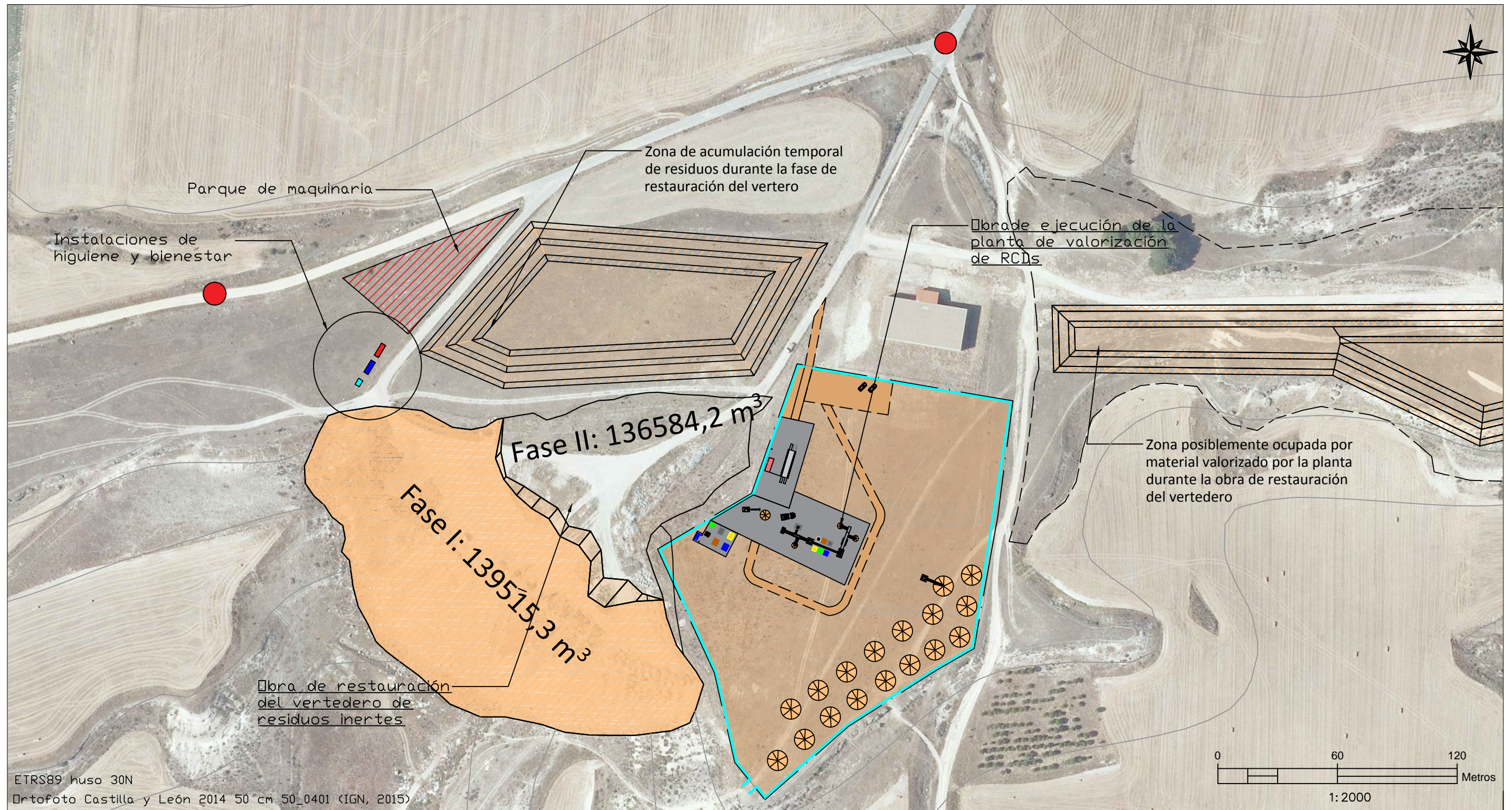
Palencia, a 27 de agosto de 2015

LA PREGRADUADA EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Fdo.: Laura Ponce Herrero



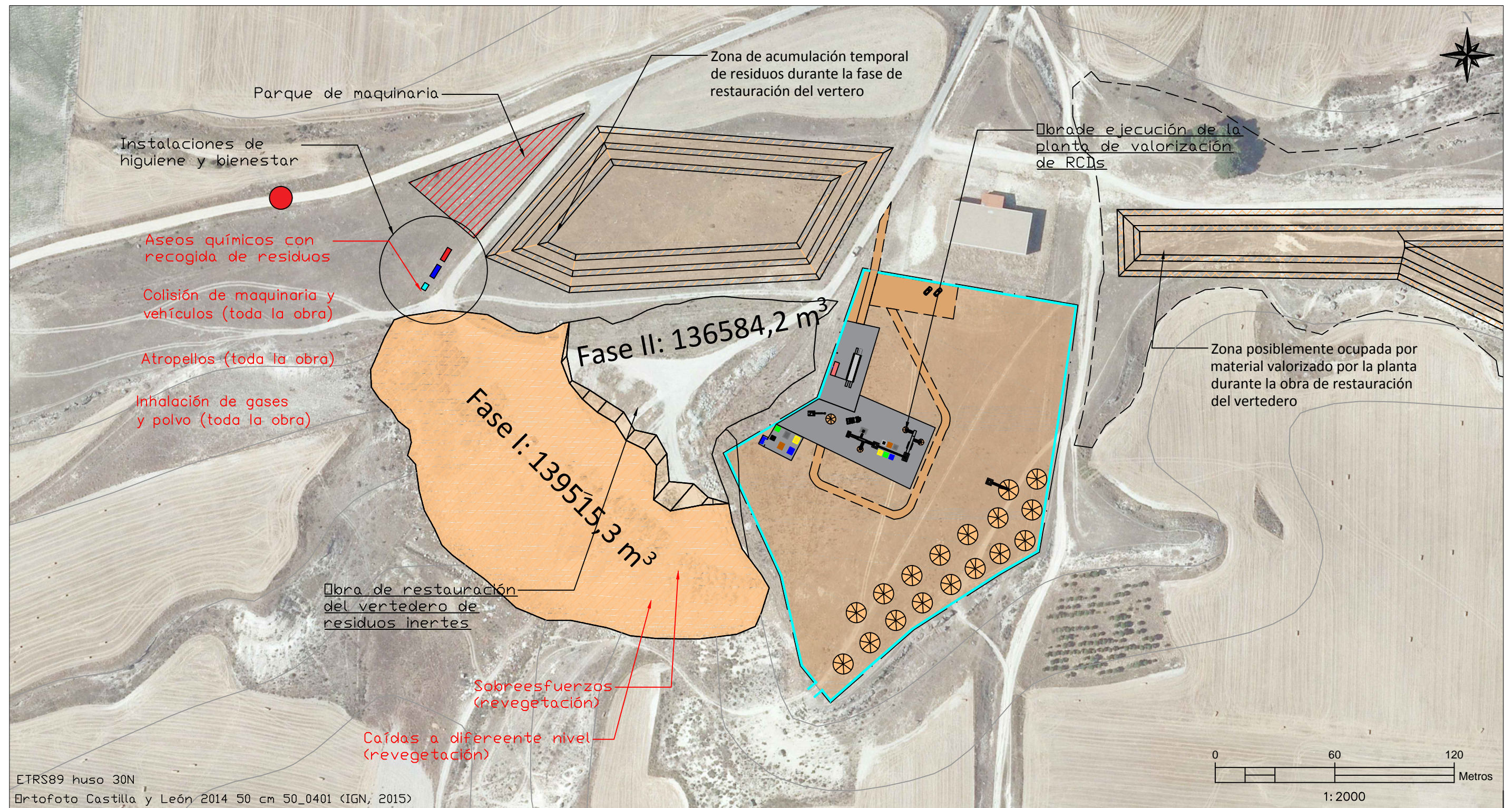
II. PLANOS



LEYENDA

	Señalización de obra
	Caseta oficina + sala de juntas/comedor + aseo
	Caseta aseo con dos placas turcas, tres placas de ducha y pileta de cuatro grifos
	Caseta aseo
	Parque de maquinaria

<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</p>			
<p>PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)</p>			
<p>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Organización</p>			
<p>PROMOTOR</p> <p>EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR</p>	<p>CUÉLLAR</p>	<p>PLANO Nº 1</p>	<p>HOJA Nº</p>
	<p>Agosto de 2015</p>	<p>1:2000</p>	
<p>La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural</p>			 <p>Laura Ponce Herrero</p>



LEYENDA	
	Señalización de obra
	Caseta oficina + sala de juntas/comedor + aseo
	Caseta aseo con dos placas turcas, tres placas de ducha y pileta de cuatro grifos
	Caseta aseo
	Parque de maquinaria

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)			
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Zonificación de riesgos			
PROMOTOR EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 2	HOJA Nº
	Agosto de 2015	1:2000	
La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural			 Laura Ponce Herrero



III. PLIEGO DE CONDICIONES



ÍNDICE

1	DISPOSICIONES GENERALES	1
1.1	ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO.....	1
1.2	DISPOSICIONES FACULTATIVAS	1
1.2.1	Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra (art 9).....	2
1.2.2	Obligaciones de los contratistas y subcontratistas (art. 11).....	3
1.2.3	Obligaciones de los trabajadores autónomos (art. 12)	4
1.3	FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	6
1.4	RECURSOS PREVENTIVOS	6
1.4.1	Formación en Seguridad	6
1.4.2	Reconocimientos médicos.....	7
2	SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO	7
2.1	PRIMEROS AUXILIOS.....	7
2.2	ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE.....	7
3	DOCUMENTACIÓN DE OBRA	8
3.1	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	8
3.2	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	8
3.3	ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN.....	9
3.4	COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO.....	9
3.5	LIBRO DE INCIDENCIAS	9
3.6	LIBRO DE ÓRDENES.....	10
3.7	LIBRO DE VISITAS	10
3.8	LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN	10
4	DISPOSICIONES ECONÓMICAS.....	11
5	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	12
5.1	MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	12
5.2	MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	14



5.3	INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT	15
5.3.1	Vestuarios	16
5.3.2	Aseos y duchas.....	16
5.3.3	Retretes	17
5.3.4	Comedor y cocina	17
6	LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES.....	18



1 DISPOSICIONES GENERALES

1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, cuyo promotor es el EXMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR. Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción. Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

Obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra. (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción).



1.2.1 Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra (art 9).

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- A. Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 - 1. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 - 2. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- B. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- C. Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- D. Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- E. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- F. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.



1.2.2 Obligaciones de los contratistas y subcontratistas (art. 11)

- A. Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:
1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
 2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
 3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
 4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
 5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- B. Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
- Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- C. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.



1.2.3 Obligaciones de los trabajadores autónomos (art. 12)

- A. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:
1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
 2. Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
 3. Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 4. Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
 5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto
 6. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
 7. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
 8. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- B. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.



1. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997 y en el Real Decreto 604/2006, citados: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmada en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.



1.3 FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

1.4 RECURSOS PREVENTIVOS

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

1.4.1 Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa,



desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

1.4.2 Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

2 SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO

2.1 PRIMEROS AUXILIOS

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

2.2 ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.



No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3 DOCUMENTACIÓN DE OBRA

3.1 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.2 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma



y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.3 ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.4 COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.5 LIBRO DE INCIDENCIAS

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las



empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo. El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.6 LIBRO DE ÓRDENES

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

3.7 LIBRO DE VISITAS

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.8 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos,



todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

4 DISPOSICIONES ECONÓMICAS

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
- Precio básico
- Precio unitario
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas



- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

5 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

5.1 MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

En la memoria de este Estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que está previsto aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Así, las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm. y estarán pintadas en blanco o en amarillo o naranja luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

Las escaleras de mano estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una



revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados.

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en



este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3 –I.C. de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condiciones, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el Plan de Seguridad y Salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

5.2 MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitudes límite.



Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992, 159/1995 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

5.3 INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.



Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente, fría y caliente, y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

5.3.1 Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

5.3.2 Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.



Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

5.3.3 Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

5.3.4 Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.



6 LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES.

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variadas condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Modificaciones en la Ley 50/1998 de 30 de diciembre.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1.109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 171/2.004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.).
- Real Decreto 604/200, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 1627/97 y el R.D. 39/97, Recurso Preventivo en obra durante la ejecución de los trabajos.
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1.998, de 30 de abril).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M de 27 -06-97.).



- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de
- Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1.997. de 14 de abril.).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la
- Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril.).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto
- 488/1.997, de 14 de abril).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1.997, de 12 de mayo.).
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1.997. de 12 de mayo.).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas ala utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1.997. de 22 de mayo.).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto
- 1215/1.997 de 18 de julio).
- Real ecreto 2177/2004, por el que se modifica el R.D. 1215/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en trabajos temporales en alturas.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio. por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Adicionalmente, en la redacción del presente Estudio, tal y como se especifica en el Pliego de Condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio).
- Real Decreto 474/1.988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico.
- O.M de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas (R.D. 1495/1986), modificado por los R. D. 590/1989 y 830/1991, y el R.D. 1849/2000 de 10 de noviembre, que deroga diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 1435/1.992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (R.D. 2291/1985, de 8 de noviembre), derogado en parte por el R.D. 1314/1997 de 1 de agosto, e



instrucciones técnicas complementarias, en lo que queden vigentes tras la norma anterior.

- R.D. 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Real Decreto 245/1.989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra y Real Decreto 71/1.992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como órdenes de desarrollo.
- Determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (R.D. 245/1989) , modificado por: R.D. 71/1992 de 31 de enero y las OM de 17 de noviembre de 1989, 18 de julio de 1991 y 29 de marzo de 1996.
- Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre), modificado por las OM de 16 de mayo de 1994 y 20 de febrero de 1997.
- Real Decreto 159/1995, por el que se modifica el R.D. 1407/92.
- Norma de Carreteras 8.3-IC. Señalización de Obra
- R.D.286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre)
- Reglamento sobre almacenamiento de productos químicos (R.D. 2216/1985, de 15 de junio)
- Disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (R.D. 474/1988, de 30 de marzo)
- R.D. 1513/1991 de 11 de octubre por el que se establecen las exigencias sobre los certificados y las marcas de los cables, cadenas y ganchos.



- R.D. 1630/1992 de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, modificado por el R.D.
- 1328/1995 de 28 de julio, complementado por la O.M. de 1 de agosto de 1995 y desarrollado por Res de 13 de septiembre de 1999 y de 5 de marzo de 2001.
- R.D. Ley. 5/2000 de 4 de agosto por el que se aprueba el texto refundido de la ley de infracciones y sanciones en el orden social.
- Ley Ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (Ley 42/1997, 14 de noviembre)
- Funcionamiento de las Mutuas en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales (O.M. 22/04/1997)
- Modificaciones al Reglamento General sobre colaboración en la gestión de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social. (R.D. 576/1997, 18 de abril)

Complementarias:

- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, en lo que queden vigentes tras el Convenio anterior
- Ordenanzas Municipales de los ayuntamientos.
- Las Normas UNE e ISO que alguna de las disposiciones anteriores señalan como de obligado cumplimiento.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad y Salud, que puedan afectar a los trabajos que se realicen en obra.

Palencia, a 27 de agosto de 2015

LA PREGRADUADA EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Fdo.: Laura Ponce Herrero

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



IV. MEDICIONES



CAPÍTULO I. PROTECCIONES INDIVIDUALES

1.1 u Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Solera hormigón planta	35				35,00	
					35,00	35,00
					Total u:	35,00

1.2. u Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tierra vegetal	35				35,00	
					35,00	35,00
					Total u:	35,00

1.3. u Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	35				35,00	
					35,00	35,00
					Total u:	35,00

1.4. u Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	35				35,00	
					35,00	35,00
					Total u:	35,00



1.5. u Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	35				35,00		
					35,00	35,00	
					Total u	35,00	
1.6. u Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	35				35,00		
					35,00	35,00	
					Total u	35,00	
1.7. u Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	35				35,00		
					35,00	35,00	
					Total u	35,00	
1.8. u Camiseta blanca de algodón 100% (amortizable en 1 uso).							
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	35				35,00		
					35,00	35,00	
					Total u	35,00	
1.9 u Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.							
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	35				35,00		
					35,00	35,00	
					Total u	35,00	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

**1.10. u Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
35				35,00	
				35,00	35,00
				Total u:	35,00

1.11. u Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
35				35,00	
				35,00	35,00
				Total u:	35,00

1.12. u Protector lumbar con tirantes (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
35				35,00	
				35,00	35,00
				Total u:	35,00

1.13 u Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
35				35,00	
				35,00	35,00
				Total u:	35,00



1.14. u Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	5				5,00		
					5,00	5,00	
					Total u	1,00	

1.16. u Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	5,00				5,00		
					5,00	5,00	
					Total u	5,00	

1.16. u Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	5				5,00		
					5,00	5,00	
					Total u	5,00	



CAPÍTULO II. PROTECCIONES COLECTIVAS

2.1.	u	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Ohm. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm², con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1,00				1,00		
						1,00	1,00	
					Total u:	1,00		
2.2.	u	Cuadro de obra trifásico 63 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x63 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 6 MT por base, tres de 2x16 A., dos de 4x32 A. y uno de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 6 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,00		
						1,00	1,00	
					Total u:	1,00		



CAPÍTULO III. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

3.1. u Caseta prefabricada de aseo en obra de 1,36x1,36x2,45 m. de 1,85 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Incluido transporte y descarga en obra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

3.2. u Caseta prefabricada de obra, para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Equipo de aire acondicionado/bomba de calor. Incluido transporte y descarga en obra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00



- 3.3. u Caseta prefabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Incluido transporte y descarga en obra.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

- 3.4. u Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4				4,00	
				4,00	4,00
				Total u:	4,00

- 3.5. u Caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m de 19,40 m². Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Incluido transporte y descarga en obra.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00



3.6. m Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm² de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
700				700,00	
				700,00	700,00
				Total m	700,00

3.7. u Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u	1,00

3.9. u Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4				4,00	
				4,000	4,00
				Total u	4,00

3.10. u Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4				4,00	
				4,00	4,00
				Total u	4,00

**3.12. u Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2,00	
				2,00	2,00
				Total u:	2,00

3.13. u Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2,00	
				2,00	2,00
				Total u:	2,00

3.14. u Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
20				20,00	
				20,00	20,00
				Total u:	20,00

3.15. u Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4				4,00	
				4,00	4,00
				Total u:	4,00



3.16. u Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2,00	
				2,00	2,00
				Total u:	2,00

**CAPÍTULO IV. PRIMEROS AUXILIOS Y MEDICINA PREVENTIVA**

4.1. u Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

4.2. u Reposición de material de botiquín de urgencia.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2,00	
				2,00	2,00
				Total u:	2,00

4.3. u Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2,00	
				2,00	2,00
				Total u:	2,00



CAPÍTULO V. EXTINCIÓN DE INCENDIOS

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5.1. u Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	2				2,00	
					2,00	2,00
					Total u:	2,00



CAPÍTULO VI. MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD

6.1.	u	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		30				30,00		
						30,00	30,00	
					Total u:	30,00		
6.2.	u	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		30				30,00		
						30,00	30,00	
					Total u:	30,00		
6.3.	u	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		30				30,00		
						30,00	30,00	
					Total u:	30,00		

Palencia, a 27 de agosto de 2015

LA PREGRADUADA EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Fdo.: Laura Ponce Herrero

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



V. PRESUPUESTO



ÍNDICE

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Presupuestos Parciales

Presupuesto General de Ejecución Material



CUADRO DE PRECIOS Nº 1



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.1.	E28RA090	u	Gafas antipolvo u Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		2,70
DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS					
1.2.	E28RA070	u	Gafas contraimpactos u Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		2,76
DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
1.3.	E28RA100	u	Semi máscara antipolvo 1 filtro u Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		5,63
CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
1.4.	E28RA130	u	Juego tapones antirruído espuma poliuretano u Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		0,42
CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
1.5.	E28RM010	u	Par guantes de lona u Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		1,41
UN EURO CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.6.	E28RP070	u	Par botas de seguridad		26,00
			u Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
				VEINTISEIS CÉNTIMOS	
1.7.	E28RC070	u	Mono de trabajo poliéster-algodón		15,98
			u Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
				QUINCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO Y CINCO CÉNTIMOS	
1.8.	E28RC040	u	Camiseta blanca		4,19
			u Camiseta blanca de algodón 100% (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92..		
				CUATRO EUROS CON DIECINUEVECÉNTIMOS	
1.9.	E28RC180	u	Chaleco de obras reflectante		2,84
			u Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.		
				DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1.10.	E28RC090	u	Traje impermeable		8,93
			u Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
				OCHO CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
1.11.	E28RP010	u	Par de botas altas de agua (negras)		7,06
			u Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
				SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.12.	E28RC020	u	Protección lumbar con tirantes		10,02
			u Protector lumbar con tirantes (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
				DIEZ EUROS CON DOS CÉNTIMOS	
1.13.	E28RC030	u	Cinturón portaherramientas		3,98
			u Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
				TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
1.14.	E28RM110	u	Par guantes aislantes 5000 V.		9,18
			u Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
				NUEVE EUROS CON CIECIOCHO CÉNTIMOS	
1.15.	E28RP080	u	Par de botas aislantes		22,19
			u Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
				VIEINTIDOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS	
1.16.	E28RA030	u	Casco seguridad dieléctrico		3,67
			u Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
				TRES EUROS SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
1.17.	E28RA015	u	Casco + protector de oídos		18,18
			u Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
				DIECIOCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
2.1.	E28PE020	u	Toma de tierra R80 Oh;R=100 Oh.m		141,68
<p>u Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Ohm formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm², con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.</p>					
CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
2.2.	E28PE140	u	Cuadro de obra 63 A. modelo 1		464,12
<p>u Cuadro de obra trifásico 63 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x63 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 6 MT por base, tres de 2x16 A., dos de 4x32 A. y uno de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 6 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.</p>					
CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS					
3.1.	E28BC213	u	Caseta aseo 1,85 m²		854,26
<p>u Caseta prefabricada de aseo en obra de 1,36x1,36x2,45 m. de 1,85 m². Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V con automático. Incluido transporte y descarga en obra.</p>					
OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
3.2	E28BC211	u	Caseta oficina + aseo 14,65 m²		3.990,82
<p>u Caseta prefabricada de obra, para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m². Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m, de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Equipo de aire acondicionado/bomba de calor. Incluido transporte y descarga en obra.</p>					
TRES MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
3.3	E28BC214	u	CASETA ASEO 11,36 m²		36.756,07
<p>u Caseta prefabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, termo eléctrico de 50 L, dos placas turcas, tres placas de ducha, piletta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Incluido transporte y descarga en obra.</p>					
TREINTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS					
3.4.	E28BM010	u	Percha para ducha o aseo		6,34
<p>u Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.</p>					
SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
3.5.	E28BC205	u	CASETA ALMACÉN 19,40 m²		2.713,66
<p>u Caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m². Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Incluido transporte y descarga en obra.</p>					
DOS MIL SETECIENTOS TRECE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
3.6.	E28BA010	u	Acometida eléctrica caseta 4x4 mm²		4,04
			m Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm ² de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.		
					CUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
3.7.	E28BA030	u	Aco metida prov.fontanería 25 mm.		121,22
			u Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.		
					CIENTO VIENTIÚN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
3.8	E28BM030	u	Espejo para vestuarios y aseos		28,87
			u Espejo para vestuarios y aseos, colocado.		
					VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.9	E28BM020	u	Portarrollos indus.c/cerradur		8,56
			u Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).		
					OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.10	E28BM040	u	Jabonera industrial 1 litro		33,03
			u Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).		
					TREINTA Y TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS
3.11	E28BM045	u	Dispensador de papel toalla		7,98
			u Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.		
					SIETE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
3.12.	E28BM060	u	Horno microondas		21,76
			u Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).		
			VEINTIÚN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS		
3.13.	E28BM080	u	Mesa melamina para 10 personas		55,34
			u Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).		
			CINCUESTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS		
3.14.	E28BM090	u	Banco madera para 5 personas		31,66
			u Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).		
			TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS		
3.15.	E28BM070	u	Taquilla metálica individual		28,89
			u Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).		
			VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		
3.16.	E28BM100	u	Depósito-cubo de basuras		5,64
			u Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).		
			CINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		
4.1.	E28BM110	u	Botiquín de urgencia		69,20
			Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.		
			SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS		

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
4.2.	E28BM120	u	Reposición botiquín u Reposición de material de botiquín de urgencia.		16,77
DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
4.3.	E28BM140	u	Camilla portátil evacuaciones u Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte.		10,96
DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
5.1.	E28PF005	u	Extintor polvo abc 3 kg. pr.inc. u Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.		37,16
TREINTA Y SIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS					
6.1.	E28W020	u	Costo mensual comité seguridad u Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.		133,69
CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
6.2.	E28W030	u	Costo mensual de conservación		142,02
			u Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª		
			CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS		
6.3.	E28W040	u	Costo mensual limpieza y desinfección		133,16
			u Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.		
			CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS		
7.1.	E28EC010	u	Cartel pvc. 220x300 mm. obl., proh. ADVER.		4,57
			u Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.		
			CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS		
7.2.	E28ES040	u	Señal stop d = 60cm i/soporte		26,47
			u Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
			VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS		

Palencia, a 27 de agosto de 2015

LA PREGRADUADA EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Fdo: Laura Ponce Herrero

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



CUADRO DE PRECIOS Nº 2



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
<hr/>							
1.1.	E28RA090	u	Gafas antipolvo				
			u Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	P31IA140	u	Gafas antipolvo	1,00	2,62	2,62	
			3% Costes indirectos			0,08	
							<hr/> Total partida..... 2,70 <hr/>
<hr/>							
1.2.	E28RA070	u	Gafas contraimpactos				
			u Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	P31IA120	u	Gafas protectoras	1,00	2,68	2,68	
			3% Costes indirectos			0,08	
							<hr/> Total partida..... 2,76 <hr/>
<hr/>							
1.3.	E28RA100	u	Semi máscara antipolvo 1 filtro				
			u Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	P31IA150	u	Semi-mascarilla 1 filtro	1,00	5,47	5,47	
			3% Costes indirectos			0,16	
							<hr/> Total partida..... 5,63 <hr/>



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.4.	E28RA130	u	Juego tapones antirruido espuma poliuretano				
			u Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	P31IA210	u	Juego tapones antirruido espuma poliuretano	1,00	0,41	0,12	
			3% Costes indirectos			0,01	
							Total partida..... 0,42
1.5.	E28RM010	u	Par guantes de lona				
			u Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	P31IM005	h	Par guantes lona protección estándar	1,00	1,37	1,37	
			3% Costes indirectos			0,04	
							Total partida..... 1,41
1.6.	E28RP070	u	Par botas de seguridad				
			u Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	P31IP025	u	Par botas de seguridad	1,00	25,24	25,24	
			3% Costes indirectos			0,76	
							Total partida..... 26,00

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.7.	E28RC070	u	Mono de trabajo poliéster-algodón				15,98
			u Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	P31IC098	u	Mono de trabajo poliéster-algodón	1,00	15,51	15,51	
			3% Costes indirectos			0,47	
							Total partida..... 15,98
1.8.	E28RC040	u	Camiseta blanca				
			u Camiseta blanca de algodón 100% (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	P31IC092	u	Camiseta blanca	1,00	4,07	4,07	
			3% Costes indirectos			0,12	
							Total partida..... 4,19
1.9.	E28RC180	u	Chaleco de obras reflectante				
			u Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.				
	P31IC170	u	Chaleco de obras reflectante.	1,00	2,76	2,76	
			3% Costes indirectos			0,09	
							Total partida..... 2,84

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.10.	E28RC090	u	Traje impermeable u Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92..				
	P31IC100	u	Traje impermeable 2 p. PVC	1,00	8,67	8,67	
			3% Costes indirectos			0,26	
						Total partida.....	8,93
1.11.	E28RP010	u	Par de botas altas de agua (negras) u Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	P31IP010	U	Par botas altas de agua (negras)	1,00	6,85	6,85	
			3% Costes indirectos			0,21	
						Total partida.....	7,06
1.12.	E28RC020	u	Protección lumbar con tirantes u Protector lumbar con tirantes (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	P31IC055	u	Protector lumbar con tirantes	1,00	9,73	9,73	
			3% Costes indirectos			0,29	
						Total partida.....	10,02
1.13.	E28RC030	u	Cinturón portaherramientas u Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	P31IC060	u	Cinturón portaherramientas	1,00	3,86	3,86	
			3% Costes indirectos			0,12	
						Total partida.....	3,98

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.14.	E28RM110	u	Par guantes aislantes 5000 V.				
			u Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	P31IM050	u	Par guantes aislam. 5.000 V.	1,00	8,91	8,91	
			3% Costes indirectos			0,27	
							Total partida..... 9,18
1.15.	E28RP080	u	Par de botas aislantes				
			u Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	P31IP030	u	Par botas aislantes 5.000 V.	1,00	21,54	21,54	
			3% Costes indirectos			0,65	
							Total partida..... 22,19
1.16.	E28RA030	u	Casco seguridad dieléctrico				
			u Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	P31IA030	u	Casco seg. dieléctr. c. pantalla	1,00	3,56	3,56	
			3% Costes indirectos			0,11	
							Total partida..... 3,67

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.17.	E28RA015	u	Casco + protector de oídos				
			u Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	P31IA015	u	Casco seguridad + protector oídos	1,00	17,65	17,65	
			3% Costes indirectos			0,53	
							Total partida..... 18,18



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.1.	E28PE020	u	Toma de tierra R80 Oh;R=100 Ohm u Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Ohm formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.				
	O010A030	h	Oficial primera	1,50	19,76	29,64	
	O010A050	h	Ayudante	0,75	17,59	13,19	
	O010A070	h	Peón ordinario	0,50	16,80	8,40	
	O010B200	h	Oficial 1ª electricista	0,75	17,92	13,44	
	O010B210	h	Oficial 2ª electricista	0,75	17,92	13,44	
	M03HH020	h	Hormigonera 200 l gasolina	0,008	2,55	0,02	
	P01AA020	m ³	Arena de río 0/6 mm	0,022	17,39	0,38	
	P01CC020	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,005	100,82	0,50	
	P01DW050	m ³	Agua	0,005	1,27	0,01	
	P01LT020	mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	0,045	72,57	3,27	
	P02EAT020	u	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	1,00	14,78	14,78	
	P04RR070	kg	Mortero revoco CSIV-W2	0,95	1,33	1,26	
	P15EC020	u	Puente de prueba	1,00	17,25	17,25	
	P17VP040	u	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm	0,50	1,73	0,87	
	P31CE020	m	Cable cobre desnudo D=35 mm	3,00	1,58	4,74	
	P31CE040	m	Pica cobre p/toma tierra 14,3	1,00	12,25	12,25	
	P31CE050	u	Grapa para pica	1,00	2,58	2,58	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



3% Costes indirectos 4,13

Total partida..... 141,68

2.2. E28PE140 u **Cuadro de obra 63 A. modelo 1**

u Cuadro de obra trifásico 63 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x63 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 6 MT por base, tres de 2x16 A., dos de 4x32 A. y uno de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 6 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.

001OB200 h Oficial 1ª electricista 1,20 19,15 22,98

P31CE170 u Cuadro de obra 63 A. Modelo 1 1,00 427,00 427,00

3% Costes indirectos 13,52

Total partida..... 464,12

3.1. E28BC213 u **Caseta aseo 1,85 m²** 854,26

u Caseta prefabricada de aseo en obra de 1,36x1,36x2,45 m. de 1,85 m². Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V con automático. Incluido transporte y descarga en obra.

P31BC213 u Caseta pref. aseo 1,36x1,36 1,00 2.466,39 2.466,39

P31BC210 u Transporte caseta en ciudad. 1,00 745,26 745,26

3% Costes indirectos 24,88

Total partida..... 854,26



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
3.2	E28BC211	u	Caseta oficina + aseo 14,65 m²				
			u Caseta prefabricada de obra, para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m ² . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m, de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Equipo de aire acondicionado/bomba de calor. Incluido transporte y descarga en obra.				
	P31BC211	u	Caseta oficina+aseo 5,98x2,45	1,00	3.706,26	3.706,26	
	P31BC210	u	Transporte caseta en ciudad.	1,00	168,23	168,23	
			3% Costes indirectos			116,24	
						Total partida.....	3.990,82



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
3.3	E28BC214	u	Caseta aseo 11,36 m²				36.756,07	
			u Caseta prefabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, termo eléctrico de 50 L, dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Incluido transporte y descarga en obra.					
	P31BC214	u	Caseta pref. aseo 4,64x2,45	1,00	35.517,27	35.517,27		
	P31BC210	u	Transporte caseta en ciudad.	1,00	168,23	168,23		
			3% Costes indirectos			1.070,57		
						Total partida.....	36.756,07	
3.4.	E28BM010	u	Percha para ducha o aseo					
			Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado.					
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,05	16,80	0,84		
	P31BM010	u	Percha para aseos o duchas	1,00	5,32	5,32		
			3% Costes indirectos			0,18		
						Total partida.....	6,34	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
3.5.	E28BC205	u	Caseta almacén 19,40 m²				2.713,66	
			u Caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m ² . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Incluido transporte y descarga en obra.					
	P31BC205	u	Caseta almacén 7,92x2,45	1,00	2.466,39	2.466,39		
	P31BC210	u	Transporte caseta en ciudad.	1,00	168,23	168,23		
			3% Costes indirectos			79,04		
						Total partida.....	2.713,66	
3.6.	E28BA010	u	Acometida eléctrica caseta 4x4 mm²					
			m Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm ² de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.					
	O01OB200	h	Oficial 1ª electricista	0,10	19,15	1,92		
	P31CE030	m	Manguera flex. 750 V. 4x4 mm ² .	1,00	1,82	1,82		
			3% Costes indirectos			0,30		
						Total partida.....	4,04	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
3.7.	E28BA030	u	Acometida prov.fontanería 25 mm.				
			u Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.				
	001OB200	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,50	19,95	29,93	
	P31CE170	u	Acometida prov. fonta.a caseta	1,00	87,76	87,76	
			3% Costes indirectos			3,53	
							Total partida..... 121,22
3.8.	E28BM030	u	Espejo vestuarios y aseos				
			Espejo para vestuarios y aseos, colocado.				
	001OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P31BM030	u	Portarrollos indust.c/cerrad.	1,00	26,35	26,35	
			3% Costes indirectos			0,84	
							Total partida..... 28,87
3.9.	E28BM020	u	Portarrollos indus.c/cerradur				
			Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado.				
	001OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P31BM020	u	Portarrollos indust.c/cerrad.	1,00	6,63	6,63	
			3% Costes indirectos			0,25	
							Total partida..... 8,56

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
3.10.	E28BM040	u	Jabonera industrial 1 litro				
			Dosificador de jabón de uso industrial de 1 L de capacidad, con dosificador de jabón colocada.				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P31BM035	u	Dosificador jabón líquido	1,00	22,00	22,00	
	P31BM040	u	Jabón líquido desinfectante 1 L	1,00	8,39	8,39	
			3% Costes indirectos			0,96	
							Total partida..... 33,03
3.11.	E28BM045	u	Dispensador de papel toalla				
			Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado.				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,01	16,80	0,17	
	P31BM045	u	Dispensador de papel toalla	1,00	7,58	7,58	
			3% Costes indirectos			0,23	
							Total partida..... 7,98
3.12.	E28BM060	u	Horno microondas				
			u Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P31BM060	u	Horno microondas 18 l. 700W	1,00	7,58	19,95	
			3% Costes indirectos			0,13	
							Total partida..... 21,76

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
3.13.	E28BM080	u	Mesa melamina para 10 personas				
			u Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).				
	0010A070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P31BM080	u	Mesa melamina para 10 personas	1,00	52,05	97,24	
			3% Costes indirectos			1,61	
							Total partida..... 55,34
3.14.	E28BM090	u	Banco madera para 5 personas				
			u Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).				
	0010A070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P31BM090	u	u Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).	1,00	29,06	29,06	
			3% Costes indirectos			0,92	
							Total partida..... 31,66



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
3.15.	E28BM070	u	Taquilla metálica individual				28,89
			u Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P31BM070	u	Mesa reunión redonda pie metálico	1,00	26,37	26,37	
			3% Costes indirectos			0,84	
						Total partida.....	28,89
3.16.	E28BM100	u	Depósito-cubo de basuras				
			Depósito-cubo basuras				
	P31BM100	u	Depósito-cubo basuras	1,00	5,48	5,48	
			3% Costes indirectos			0,16	
						Total partida.....	5,64
4.1.	E28BM110	u	Botiquín de urgencia				
			Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P31BM110	u	Botiquín de urgencias	1,00	47,90	47,90	
	P31BM120	u	Reposición de botiquín	1,00	16,28	16,28	
			3% Costes indirectos			1,98	
						Total partida.....	67,84

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
4.2.	E28BM120	u	Reposición botiquín				
			u Reposición de material de botiquín de urgencia.				
	P31BM120	u	Reposición botiquín	0,10	16,28	1,28	
			3% Costes indirectos			0,49	
							Total partida..... 16,77
4.3.	E28BM140	u	Camilla portátil evacuaciones				
			u Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte.				
	P31BM130	u	Camilla portátil evacuaciones	1,00	10,64	10,64	
			3% Costes indirectos			0,32	
							Total partida..... 10,96



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
5.1.	E28PF005	u	Extintor polvo abc 3 kg. pr.inc.				
			u Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P31CI005	u	Extintor polvo ABC 3 kg. 13A/55B	1,00	34,40	34,40	
			3% Costes indirectos			1,08	
							Total partida..... 37,16
6.1.	E28W020	u	Costo mensual comité seguridad				
			u Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª..				
	P31W020	u	Costo mensual comité seguridad	1,00	129,80	129,80	
			3% Costes indirectos			3,89	
							Total partida..... 133,69
6.2.	E28W030	u	Costo mensual de conservación				
			u Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª				
	P31W030	u	Costo mensual de conservación	1,00	137,88	137,88	
			3% Costes indirectos			4,14	
							Total partida..... 142,02

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
6.3.	E28W040	u	Costo mensual limpieza y desinfección				
			u Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario..				
	P31W040	u	Costo mensual limpieza-desinfec	1,00	129,28	129,28	
			3% Costes indirectos			3,88	
							Total partida..... 133,16
7.1.	E28EC010	u	Cartel pvc. 220x300 mm. obl., proh. ADVER.				
			u Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.				
	001OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P31SC010	u	Cartel PVC 220x300 mm. Obl., proh., advert.	1,00	2,76	2,76	
			3% Costes indirectos			0,13	
							Total partida..... 4,57



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
7.2.	E28ES040	u	Señal stop d = 60cm i/soporte					
			Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.					
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,353	16,80	5,93		
	P31SV040	u	Señal stop D=60 cm octog. reflexivo E.G.	1,00	12,08	12,08		
	P31SV050	u	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	1,00	3,91	3,91		
	M03HH030	h	Hormigonera 300 l gasolina	0,035	3,89	0,14		
	P01AA030	t	Arena de río 0/6 mm	0,046	13,90	0,64		
	P01AG060	t	Gravilla 20/40 mm	0,092	16,40	0,64		
	P01CC020	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,015	100,82	1,51		
	P01DW050	m ³	Agua	0,10	1,27	0,01		
			3% Costes indirectos			0,77		
Total partida.....						4,57		

Palencia, a 27 de agosto de 2015

LA PREGRADUADA EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Fdo: Laura Ponce Herrero

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



PRESUPUESTO



ÍNDICE

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Presupuestos Parciales

Presupuesto General de Ejecución Material



CAPÍTULO I. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1.1	E28RA090	u	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	2,70	94,50
1.2	E28RA070	u	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	35,00	2,76	96,60
1.3.	E28RA100	u	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	5,63	197,05
1.4.	E28RA130	u	Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	0,42	14,70
1.5.	E28RM010	u	Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	1,41	49,35
1.6.	E28RP070	u	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	26,00	910,00
1.7.	E28RC070	u	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	15,98	559,30

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1.8.	E28RC040	u	Camiseta blanca de algodón 100% (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	4,19	146,65
1.9.	E28RC180	u	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	35,00	2,84	99,40
1.10.	E28RC090	u	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	8,93	312,55
1.11.	E28RP010	u	Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	7,06	247,10
1.12.	E28RC020	u	Protector lumbar con tirantes (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	10,02	350,70
1.13.	E28RC030	u	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	3,98	139,30
1.15.	E28RM110	u	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,00	9,18	45,90
1.16.	E28RP080	u	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,00	22,19	110,95

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1.17.	E28RA030	u	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92..	5,00	3,67	18,35
1.18.	E28RA015	u	Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	18,18	636,30
TOTAL DEL CAPÍTULO I.PROTECCIONES INDIVIDUALES.....						4.028,70

CAPÍTULO II. PROTECCIONES COLECTIVAS

2.1.	E28PE020	u	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Ohm formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	1,00	141,68	141,68
2.2.	E28PE140	u	Cuadro de obra trifásico 63 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x63 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA 4x40 A. 30 mA y 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 6 MT por base, tres de 2x16 A., dos de 4x32 A. y uno de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 6 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4..	1,00	464,12	464,12
TOTAL DEL CAPÍTULO II.PROTECCIONES COLECTIVAS.....						605,80

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



CAPÍTULO III. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
3.1	E28BC213	u	Caseta prefabricada de aseo en obra de 1,36x1,36x2,45 m. de 1,85 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Incluido transporte y descarga en obra.	1,00	854,26	854,26
3.2	E28BC211	u	Caseta prefabricada de obra, para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Equipo de aire acondicionado/bomba de calor. Incluido transporte y descarga en obra.	1,00	3.990,82	3.990,82
3.3	E28BC214	u	Caseta prefabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Incluido transporte y descarga en obra.	1,00	36.756,07	36.756,07

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
3.4.	E28BM010	u	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	4,00	6,34	25,36
3.5.	E28BC205	u	Caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 de 19,40 m ² . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Incluido transporte y descarga en obra.	1,00	2.713,66	2.713,66
3.6	E28BA010	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm ² de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	700,00	4,04	2.828,00
3.7	E28BA030	u	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	1,00	121,22	121,22
3.8	E28BM030	u	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	2,00	28,87	57,74
3.9	E28BM020	u	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	4,00	8,56	34,24



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
3.10	E28BM040	u	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	4,00	33,03	132,12
3.11	E28BM045	u	Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.	4,00	7,98	31,92
3.12	E28BM060	u	Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	1,00	21,76	21,76
3.13	E28BM080	u	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).	2,00	55,34	110,68
3.14	E28BM070	u	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	20,00	28,89	577,80
3.15	E28BM090	u	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).	4,00	31,66	126,64
3.16	E28BM100	u	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos)..	1,00	5,64	5,64
TOTAL DEL CAPÍTULO III. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....						48.415,53

**CAPÍTULO IV. PRIMERO AUXILIOS Y MEDICINA PREVENTIVA**

Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
4.1.	E28BM110	u	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	2,00	67,84	135,68
4.2	E28BM120	u	Reposición de material de botiquín de urgencia.	2,00	16,77	33,54
4.3	E28BM140	u	Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte.	1,00	10,96	10,96
TOTAL DEL CAPÍTULO IV. PRIMEROS AUXILIOS Y MEDICINA PREVENTIVA.....						180,18



CAPÍTULO V. EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
5.1	E28PF005	u	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	2,00	37,16	74,32
TOTAL DEL CAPÍTULO V. EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....						74,32



CAPÍTULO VI. MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
6.1	E28W020	u	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª..	30,00	133,69	4.010,70
6.2	E28W030	u	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	30,00	142,02	4.260,60
6.3	E28W040	u	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	30,00	133,16	3.994,80
TOTAL DEL CAPÍTULO VI. MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD.....						12.266,10

**CAPÍTULO VII. SEÑALÉTICA**

Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
7.1	E28EC010	u	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	2,00	4,57	9,14
7.2	E28ES040	u	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	1,00	26,47	26,47
TOTAL DEL CAPÍTULO VII. SEÑALÉTICA.....						35,61

**PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN MATERIAL DE SEGURIDAD Y SALUD**

TOTAL DEL CAPÍTULO I. PROTECCIONES INDIVIDUALES	4.028,70
TOTAL DEL CAPÍTULO II. PROTECCIONES COLECTIVAS	605,80
TOTAL DEL CAPÍTULO III. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	48.415,53
TOTAL DEL CAPÍTULO IV. PRIMEROS AUXILIOS Y MEDICINA PREVENTIVA	180,18
TOTAL DEL CAPÍTULO V. EXTINCIÓN DE INCENDIOS	74,32
TOTAL DEL CAPÍTULO VI. MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD	12.266,10
TOTAL DEL CAPÍTULO VII. SEÑALÉTICA	35,61

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL DE SEGURIDAD Y SALUD	65.606,24
--	------------------

ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA “PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)” A LA CANTIDAD DE SESENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS (65.606,24€).

Palencia, a 27 de agosto de 2015

LA PREGRADUADA EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Fdo: Laura Ponce Herrero

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



ANEJO VIII. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valoración de cada unidad ambiental sin actividad en función de los criterios de valoración establecidos.....	10
Tabla 2. Matriz de impactos de doble entrada en la que se cruzan todas las acciones y los factores ambientales. s.	14
Tabla 3. Matriz de impactos de doble entrada en la que se cruzan todas las acciones y los factores ambientales.....	15



1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El presente estudio se lleva a cabo con el fin de cumplir con la obligación impuesta por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, de llevar a cabo una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) ordinaria sobre la actividad ejecución de una planta de valorización de RCDs, recogida dentro del Anexo I en el "Grupo 9. Otros proyectos", Epígrafe b) "Instalaciones de eliminación o valorización de residuos no incluidas en el Anexo I que no se desarrollen en el interior de una nave en polígono industrial, o con cualquier capacidad si la actividad se realiza en el exterior o fuera de zonas industriales".

Según lo recogido en los Anexos I y II de dicha Ley se entiende que las actividades de restauración ambiental de la ladera y apertura del vaso no requieren EIA.

2 OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN

El objetivo de este documento es identificar, predecir e interpretar los impactos ambientales que puede generados la planta de valorización de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs), así como la prevención, corrección y valoración de los mismos.

3 UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD

La zona proyectada se encuentra en el noroeste del Término Municipal de Cuéllar, provincia de Segovia, en la zona denominada "Las Lomas".

El acceso al vertedero tanto desde Segovia como desde Valladolid se realiza desde la autovía A-601 tomando la salida 50 hacia la carretera comarcal C-112. Tras salir de la autovía se toma la tercera salida de la primera rotonda y tras 2 km se toma la primera salida de la siguiente rotonda para acceder al camino de Las Lomas. Tras avanzar 1 km por dicho camino aparece un cruce de tres caminos, se debe continuar por el camino central aproximadamente 250 m hasta encontrar la puerta de acceso al vertedero de residuos inertes.



4 RECURSOS NATURALES Y MATERIAS PRIMAS

Los principales recursos empleados por una planta de valorización de RCDs son: Superficie de ocupación, energía, agua, maquinaria, mano de obra y RCDs.

La superficie de ocupación de la planta es de 2,3 ha sin incluir el vaso.

El consumo energético es función de la cantidad de entradas de RCDs y las características de los mismos.

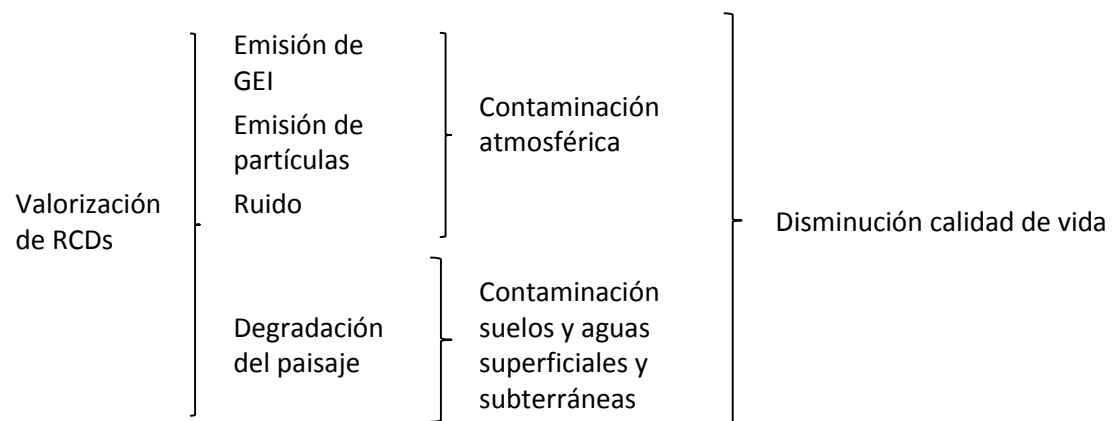
5 PRINCIPALES CONTAMINANTES

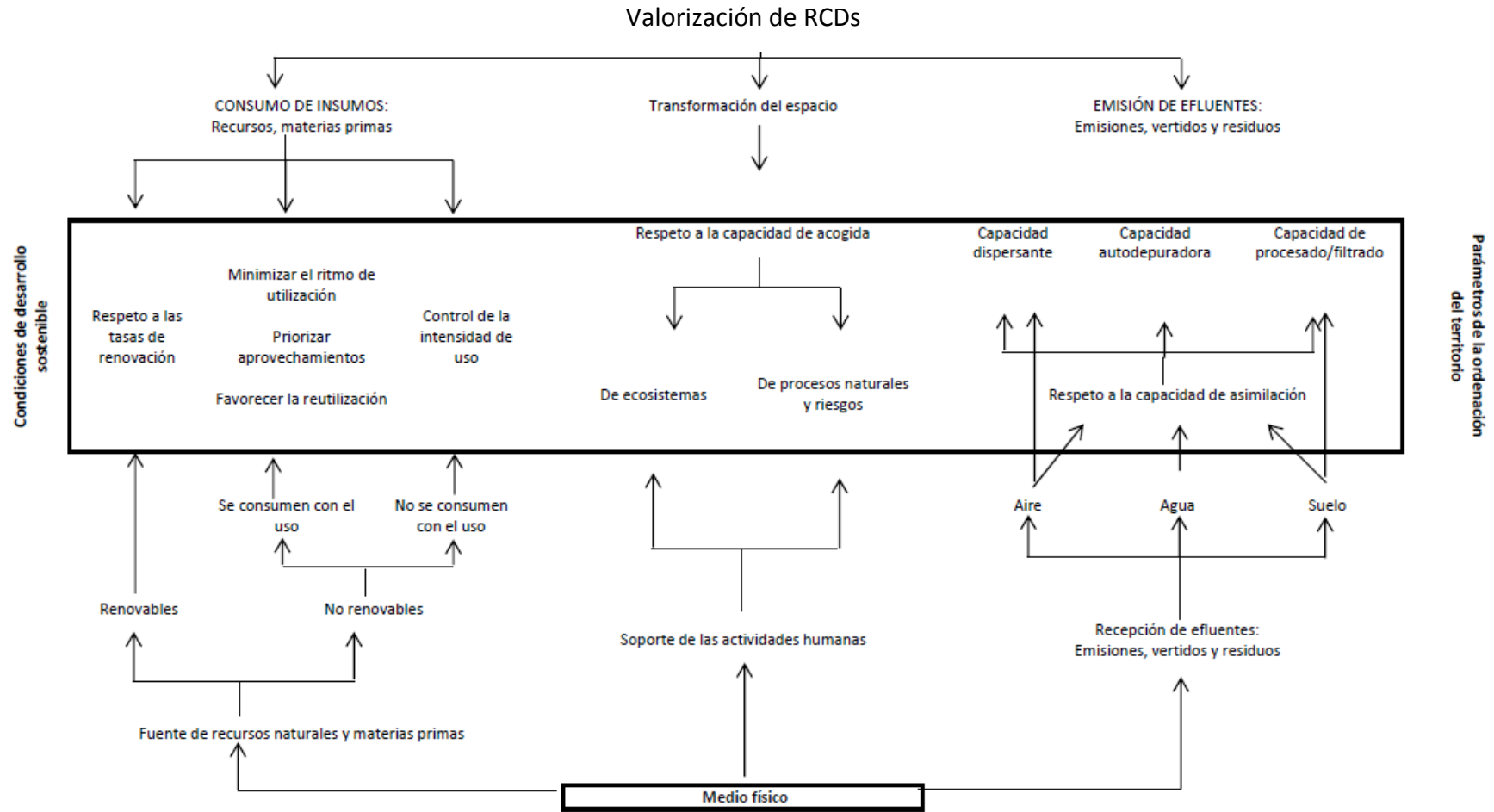
- **Emisión de gases de efecto invernadero y partículas de polvo:** Las principales emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de una planta de valorización de RCDs son los producidos por los combustibles empleados en la maquinaria de clasificación (pala cargadora y clasificadora de residuos), así como la trituradora – cribadora en una unidad. En este tipo de instalaciones se genera grandes cantidades de polvo debido a que se mueven y Trituran elevados volúmenes de RCDs.
- **Ruido:** Las actividades de trituración y cribado generan ruidos.

6 PRINCIPALES IMPACTOS

Los principales impactos generados por una planta de valorización de RCD son la contaminación del aire, la contaminación acústica y el impacto visual.

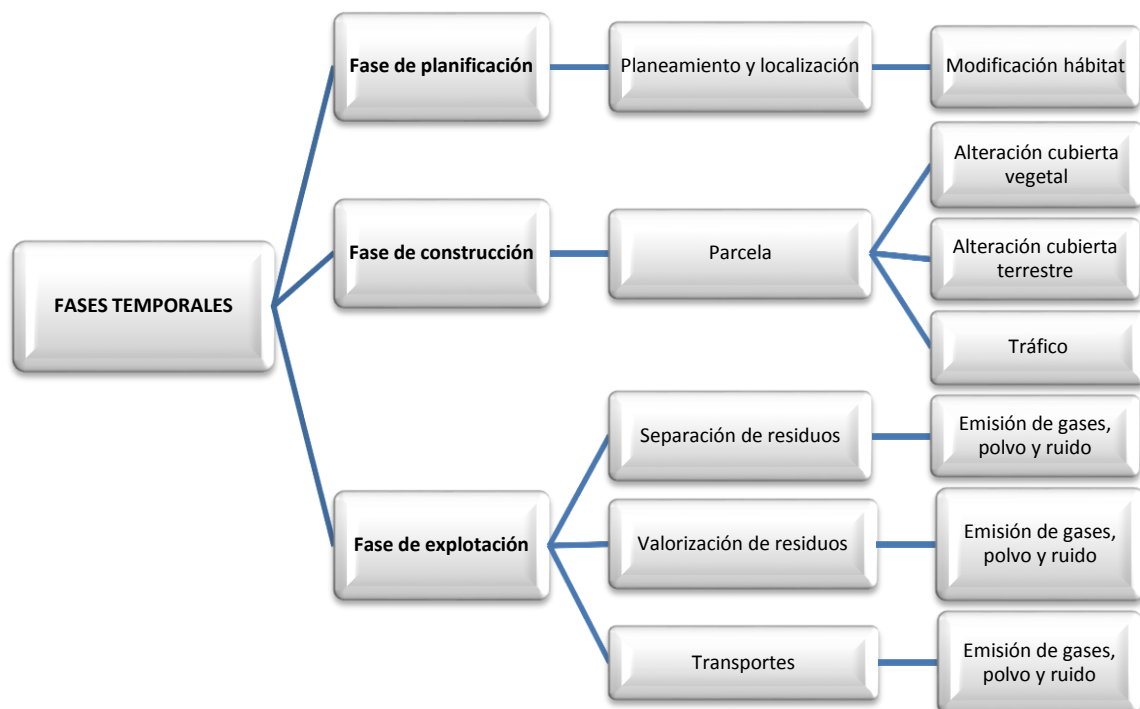
A continuación se recogen los principales impactos que generados por la valorización de RCDs.





7 DETERMINACIÓN DE ACCIONES DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO

Las acciones de un proyecto se consideran indicadores de presión, ya que la presión que ejercen sobre el medio modifica la calidad del mismo. En el siguiente diagrama se recogen las acciones para cada fase de temporal del proyecto en función del tipo de elemento.





8 INVENTARIO AMBIENTAL

El conocimiento del entorno es necesario para poder llevar a cabo EIA del proyecto, ya que los impactos, tanto positivos como negativos, se detectan a partir de los factores ambientales. Las características ambientales estudiadas son: los usos del suelo, el clima, la hidrología, la geología y edafología, la flora, la fauna, el paisaje, los lugares de interés comunitario, el medio socioeconómico y los bienes de interés cultural.

- **Usos del suelo:** Erial a pastos. Dentro de la parcela seleccionada no existe ninguna vivienda, industria ni edificio.
- **Clima:** La zona proyectada se caracteriza por presentar clima mediterráneo con inviernos fríos y largos periodos de heladas, y veranos cálidos y secos durante los cuales se produce la mayor evapotranspiración anual. En función al tipo de precipitación se clasifica como árida o semiárida tipo mediterránea según diferentes índices de aridez.
- **Hidrología:** La zona de estudio pertenece a la cuenca hidrológica del río Duero.
- **Geología y edafología:** Suelos margosos, de arcillas margosas con niveles calcáreos y yesíferos.
- **Flora:** En el Anejo II se recoge el inventario de especies vegetales llevado a cabo en la zona de estudio. Las plantas presentes en la zona están adaptadas a la sequía y a los suelos calizos.
- **Fauna:** El listado de las especies animales observados en la zona de estudio se recoge en el Anejo II.
- **Paisaje:** Laderas calizas pobres y secas con vegetación arbustiva.
- **Lugares de interés comunitario:** No.
- **Medio socioeconómico:** El proyecto se ejecuta en Cuéllar (Segovia) y da servicio tanto a este municipio como a los situados en los alrededores. El censo es un dato relevante a la hora de estimar los RCDs generados anualmente, en el Anejo II se especifica esta relación entre otros aspectos socioeconómicos relacionados con la planta de valorización de RCDs.



- **Bienes de interés cultural:** Dentro de la zona de estudio no existe ningún bien de interés cultura.

9 CAPACIDAD DE ACOGIDA

La capacidad de acogida del territorio para una actividad determinada es la cabida que tiene el territorio para el desarrollo de dicha actividad teniendo en cuenta la medida en que el territorio cubre los requerimientos de la actividad y los efectos que tiene dicha actividad sobre el medio. Para determinar la capacidad de acogida se utiliza el método impacto – aptitud con integración al principio del proceso, es decir, las unidades ambientales se definen a partir de los factores inventariados por criterios de homogeneidad relativa. En esta evaluación solamente se consideran dos unidades ambientales: 1. Erial a pastos y 2. Cultivos.

Para calcular la capacidad de acogida de las unidades ambientales primero se valora sin proyecto, para ello se emplean una serie de criterios de valor que se dividen en:

a. **Criterios de valoración ambiental:**

1. Naturalidad: Grado de naturalidad del entorno.
2. Diversidad: Abundancia de elementos distintos en el entorno.
3. Fragilidad: Vulnerabilidad del entorno.
4. Singularidad: Valor adicional por ser distinguido del entorno.

b. **Criterios socio – económicos:**

5. Interés histórico-cultural
6. Significación económica

c. **Criterio de procesos:**

7. Reversibilidad: Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales del entorno previas al proyecto de forma natural.

El valor total de cada unidad ambiental sin actividad se calcula a partir de la suma aritmética de los diferentes valores asignados a cada criterio de valor. En el caso de que la unidad ambiental pertenezca a una zona de interés comunitario el resultado de la suma aritmética se dobla.



La capacidad de acogida de las diferentes unidades ambientales se calcula mediante la suma aritmética de los valores dados a cada impacto y aptitud de cada unidad ambiental.

Los criterios para valorar el impacto que genera la actividad sobre el medio son:

1. **Intensidad:** Grado de incidencia del factor sobre el medio.
2. **Extensión:** Influencia de la actividad sobre un área, cuando el impacto tiene carácter puntual la extensión es mínima, sin embargo la extensión puede adquirir la magnitud de contaminación transfronteriza.
3. **Persistencia:** Tiempo de permanencia del efecto desde su aparición.
4. **Reversibilidad:** Capacidad de regeneración a la situación sin actividad del medio por medios naturales.

Los criterios para valorar la aptitud del medio hacia la actividad son:

1. **Topografía:** Factor limitante del coste del proyecto debido al aumento de la necesidad de realizar desmontes y terraplenes cuanto mayor sea el desnivel.
2. **Accesibilidad:** Factor limitante del coste del proyecto, sino existen vías de acceso se deben construir.

El valor de cada unidad ambiental con proyecto se calcula a partir de la suma aritmética del valor total de cada unidad ambiental sin proyecto y la capacidad de acogida de cada unidad ambiental.

En la Tabla 1 se muestra que la unidad ambiental más valorada es la 1. Erial a pastos.

Las unidades ambientales en las que el valor total con actividad es mayor que el valor total sin actividad se ven perjudicadas por la planta de valorización, mientras que las unidades ambientales en las que el valor total sin actividad es menor que el valor total con actividad se ven favorecidas por la actividad. En este caso ambas unidades ambientales son perjudicadas.



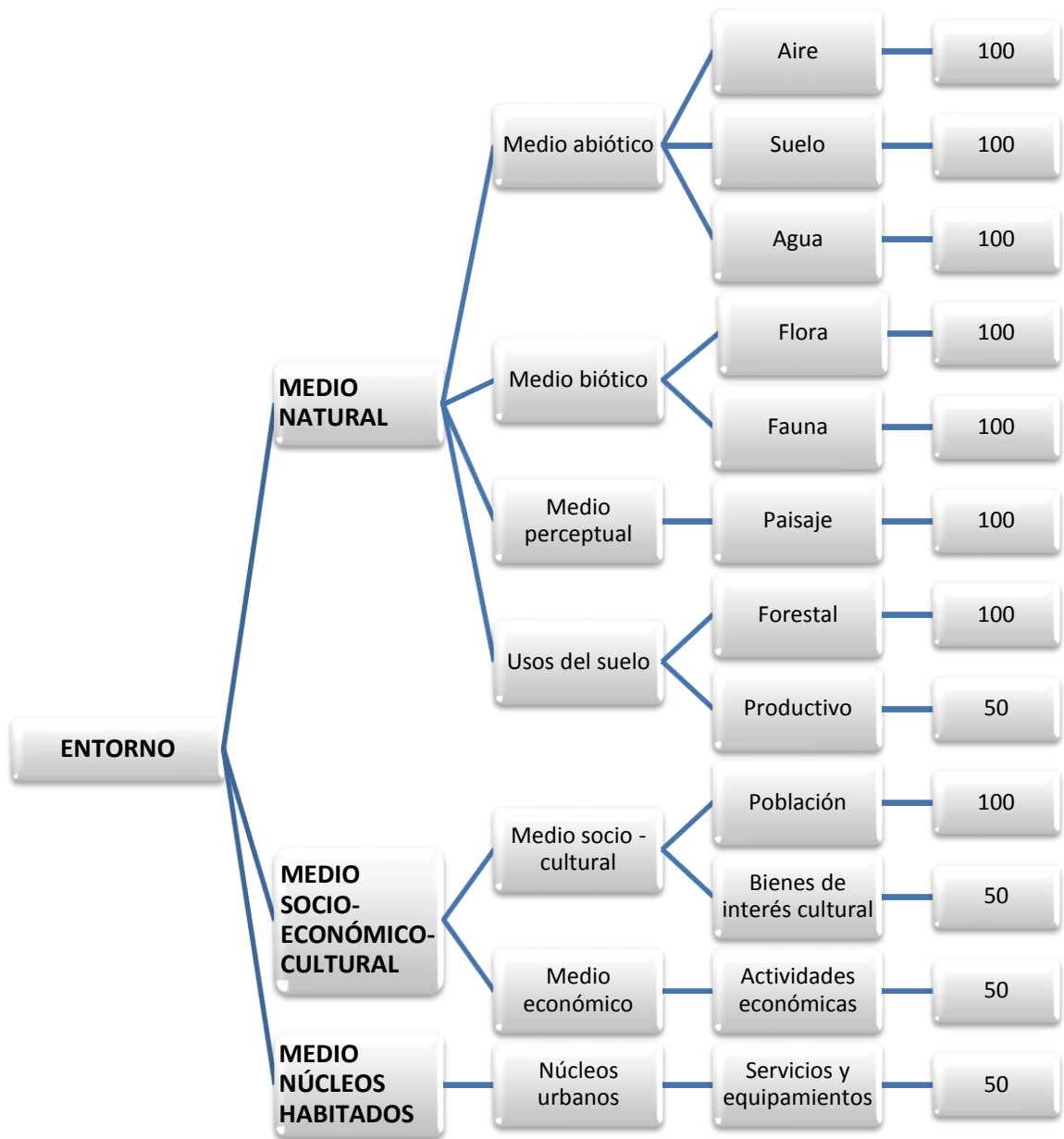
Tabla 1. Valoración de cada unidad ambiental sin actividad en función de los criterios de valoración establecidos. Los criterios de valoración reciben una puntuación de 0 a +5 en función de su importancia dentro de cada unidad ambiental respecto al entorno. Determinación de la capacidad de acogida de cada unidad ambiental a partir de la valoración de los criterios de impacto, para valorar los impactos se toma una escala negativa de 0 a -5, donde -5 es el mayor impacto. Para valorar la aptitud se toma una escala positiva de 0 a + 5, donde + 5 es la máxima aptitud. Cálculo del valor total de cada unidad ambiental con actividad a partir de la suma aritmética de los calores totales de cada unidad ambiental sin actividad y su capacidad de acogida.

			1. Erial a pastos	2. Cutlivos	
Criterios de valor	1.	Naturalidad	+3	0	
	2.	Diversidad	+2	+1	
	3.	Fragilidad	+2	+1	
	4.	Singularidad	0	0	
	5.	Interés histórico – cultural	0	0	
	6.	Significación económica	+1	+5	
	7.	Reversibilidad	+5	+1	
VALOR TOTAL SIN ACTIVIDAD			+13	+7	
Criterios de valor	Impacto	1.	Intensidad	+5	+5
		2.	Extensión	+5	+5
		3.	Persistencia	+3	+3
		4.	Reversibilidad	+2	0
	Aptitud	1.	Topografía	+5	+5
		2.	Accesibilidad	+5	+5
CAPACIDAD DE ACOGIDA			+20	+23	
VALOR TOTAL SIN ACTIVIDAD			+13	+7	
CAPACIDAD DE ACOGIDA			+20	+23	
VALOR TOTAL SIN ACTIVIDAD			+33	+30	



10 DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS

El entorno está formado por un conjunto de sistemas que se interrelacionan entre sí de forma compleja. En el siguiente digrama cada sistema se desglosa en subsistemas y, éstos en factores ambientales que se valoran en función de su importancia dentro del conjunto global del entorno. El medio natural es el sistema con mayor peso (750), seguido del medio socio-económico-cultural (200) y por último del medio núcleos habitados (50). Dentro de los subsistemas el medio inerte es el más valorado.





11 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

En la Tabla 2 se cruzan las acciones llevadas a cabo durante cada fase del proyecto con cada factor ambiental. En el caso en el que la acción de lugar a algún tipo de impacto sobre un determinado factor se valora como:

1. **Crítico:** Destrucción total de los factores ambientales.
2. **Moderado:** Alteración parcial de los factores ambientales.
3. **Compatible:** La alteración del factor ambiental es reversible.
4. **Positiva:** Las acciones repercuten de forma positiva sobre el factor ambiental.

Las acciones de la planta de valorización da lugar a impactos compatibles con la población y con el medio, ya que simplemente afecta a la cubierta vegetal de la parcela ocupada por la instalación.

No se considera que ninguno de los impactos nombrados sea cuantificable.

Tabla 2. Matriz de impactos de doble entrada en la que se cruzan todas las acciones y los factores ambientales. El impacto generado sobre el valor ambiental se clasifica como C: Crítico, M: Moderado, O: Compatible, P: Positivo. Los impactos en rojo se consideran cuantificables.

				<u>Acciones causa de impacto</u>										
				<u>Fase de planificación</u>			<u>Fase de construcción</u>				<u>Fase de explotación</u>			
				1. Modificación del hábitat	2. Alteración cubierta vegetal	3. Alteración cubierta terrestre	4. Tráfico	5. Excavación superficial	6. Alteración hidrológica y drenaje	7. Emplazamiento de maquinaria y vehículos	8. Instalaciones operarios	9. Ruido y vibraciones	10. Emisión de gases y polvo	
<u>Factores ambientales</u>	ENTORNO	Medio natural	Agua	Ecosistema agua		M	M		M	O				
				Calidad del aire					O					M
			Aire	Nivel de polvo					O					M
			Medio abiótico	Nivel de ruidos				O					M	
				Calidad del suelo		C	O			O				
			Suelo	Erosión del suelo		O	O			O				
			Flora	Diversidad		C	O			O				
		Medio biótico	Abundancia		C	O			O					
		Fauna	Diversidad		C	C		O	C				M	M
		Medio perceptual	Paisaje	Diversidad		C	C	M	C			M	M	

Tabla 3. Matriz de impactos de doble entrada en la que se cruzan todas las acciones y los factores ambientales. El impacto generado sobre el valor ambiental se clasifica como C: Crítico, M: Moderado, O: Compatible, P: Positivo. Los impactos en rojo se consideran cuantificables.

				<u>Acciones causa de impacto</u>																			
				Fase de planificación		Fase de construcción						Fase de explotación											
				1. Modificación del hábitat	2. Alteración cubierta vegetal	3. Alteración cubierta terrestre	4. Tráfico	5. Excavación superficial	6. Alteración hidrológica y drenaje	7. Emplazamiento de maquinaria y vehículos	8. Instalaciones operarios	9. Ruido y vibraciones	10. Emisión de gases y polvo										
<u>Factores ambientales</u>	ENTORNO	Medio socio-económico-cultura	Usos del suelo	Productivo	Agrícola																		
					Forestal																		
					Ganadero		C	C		C													
				Medio socio- cultural	Población	Salud				M						O						O	
					Bienes de interés cultural	Conservación																	
		Medio económico	Economía	Actividades económicas					P		P												
		Medio núcleos habitados																					
			Núcleos urbanos	Servicios y equipamientos	Conservación																		P



Universidad de Valladolid

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



12 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS Y CÁLCULO DE LA INCIDENCIA

El objetivo de este apartado es la determinación de la incidencia y del Índice de Incidencia de los 10 impactos más significativos de la planta de valorización a partir de su caracterización.

La incidencia o importancia del impacto es la severidad y forma de alteración que genera un impacto sobre el medio. El cálculo de la incidencia está determinado por la intensidad del impacto y una serie de atributos cualitativos que caracterizan la alteración del medio por acción del impacto:

$$I = \pm [3 \cdot IN + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC] 1$$

La incidencia toma valores positivos o negativos en función de la naturaleza del impacto, si la acción que genera el impacto produce una mejora de la calidad ambiental la incidencia es positiva mientras que si el impacto generado por la acción es perjudicial para la calidad ambiental la incidencia toma valores negativos. El rango de valores que puede tomar la incidencia se sitúa entre 13 y 100. Los impactos se pueden clasificar en compatibles, moderados o críticos en función del valor de la incidencia:

- Impactos compatibles: $I < 25$
- Impactos moderados: $I \in [25,50]$
- Impactos severos: $I \in [50,75]$
- Impactos críticos: $I > 75$

La definición de los atributos utilizados para el cálculo de la incidencia son:

- **Signo:** Positivo o negativo en función de los beneficios o perjuicios que genere el impacto.
- **Intensidad (IN):** Grado de destrucción del factor ambiental considerado por una determinada acción y la extensión afectada.
- **Extensión (EX):** Área de influencia teórica del impacto en relación al entorno del proyecto. En el caso de que el impacto se genere sobre un lugar crítico, dicho factor se considera "Impacto de ubicación crítica" y se le atribuye un valor extra de +4.
- **Momento (MO):** Tiempo que transcurre entre el momento de aplicación de la acción (t_0) y del momento en el que se manifiestan los efectos provocados por dicha acción (t_j). En el caso de que el impacto se genere en un plazo de manifestación crítico se le atribuye un valor extra de +4.



- **Persistencia o duración (PE):** Tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición. Los impactos temporales son reversibles y por lo tanto recuperables mientras que los impactos constantes son irreversibles e irrecuperables.
- **Reversibilidad (RV):** Posibilidad de retorno a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales cuando dicha acción deja de actuar sobre el medio. Los impactos son reversibles cuando el factor ambiental puede retornar a sus condiciones iniciales de forma natural durante un periodo menor a 15 años, cuando este periodo es mayor a 15 años la acción es irreversible.
- **Recuperabilidad (MC):** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción mediante la introducción de medidas correctoras. Cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable es mayor a 15 años se considera que el efecto es irrecuperable.
- **Sinergia (SI):** Acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.
- **Acumulación (AC):** Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando la acción que lo genera permanece a lo largo del tiempo.
- **Efecto (EF):** Forma de manifestación del efecto sobre un factor ambiental como consecuencia de una acción. Los efectos son directos cuando la relación entre la acción y el efecto es directa. Los efectos indirectos no son consecuencia directa de la acción sino que se generan a partir de un efecto directo.
- **Periodicidad (PR):** Regularidad de manifestación del efecto por causa de una acción.

En la Tabla 2 se calcula la incidencia de los 10 impactos más representativos de una planta de valorización de RCDs determinados a partir de la matriz de impactos de la Tarea 5. Como no se consideran valores cualitativos de cada atributo cada impacto se valora cualitativamente en impacto compatible, moderado, severo o crítico.

Los resultados de la Tabla 2 determinan que los impactos más agresivos son 4. Pérdida de usos del suelo valorado como crítico y 3. Disminución de la vegetación y 2. Erosión del suelo, valorados como severos. El resto de impactos se califican como moderados.



Atributos	Manifestación cualitativa del impacto	Equivalencia cuantitativa del impacto	Impactos										
			1. Pérdida de diversidad faunística	2. Erosión del suelo	3. Disminución de la vegetación	4. Pérdida de usos del suelo	5. Pérdida de la diversidad paisajística	6. Aumento del polvo atmosférico	7. Ruidos	8. Alteración del ecosistema acuático	9. Disminución de la calidad del aire	10. Pérdida de salud en la población	
Signo	Positivo	+											
	Negativo	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1											x
	Media	2	x					x		x	x		
	Alta	4							x				
	Muy alta	8		x				x					
	Destrucción total	12			x	x							
Extensión (EX)	Puntual	1						x			x		x
	Parcial	2											
	Amplio o extenso	4		x	x								
	Total	8	x						x	x		x	
	Crítico	(+4)				x							
Momento (MO) $t_m = t_j - t_0$	Largo plazo ($t_m > 10$ años)	1											
	Medio plazo ($t_m \in [1,10]$ años)	2											
	Corto plazo ($t_m < 1$ año)	3											
	Inmediato ($t_j = t_0$ ó $t_m = 0$)	4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Crítico	(+4)											
Persistencia (PE)	Fugaz o efímero	1											
	Momentáneo ($PE < 1$ año)	1						x	x	x	x	x	x
	Temporal o transitorio ($PE \in [1,10]$ años)	2		x									
	Pertinaz o persistente ($PE \in [10,15]$ años)	3	x										
Permanente o constante ($PE > 15$ años)	4												
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1						x	x	x		x	x
	Medio plazo	2									x		
	Largo plazo	3	x	x		x							
	Irreversible	4											



Atributos	Manifestación cualitativa del impacto	Equivalencia cuantitativa del impacto	Impactos generado por las acciones sobre los factores ambientales											
			1. Pérdida de diversidad faunística	2. Erosión del suelo	3. Disminución de la vegetación	4. Pérdida de usos del suelo	5. Pérdida de la diversidad paisajística	6. Aumento del polvo atmosférico	7. Ruidos	8. Alteración del ecosistema acuático	9. Disminución de la calidad del aire	10. Pérdida de salud en la población		
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1												
	Sinergismo moderado	2	x		x		x		x					
	Muy sinérgico	4		x		x					x	x	x	
Acumulación (AC)	Simple	1	x		x		x			x				
	Acumulativo	4		x		x			x		x	x	x	
Efecto (EF)	Indirecto o secundario	1			x									
	Directo o primario	4	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Periodicidad (PR)	Irregular	1												
	Periódico o regularidad intermitente	2							x	x	x	x	x	
	Continuo	4	x	x	x	x	x							
Recuperabilidad (MC)	Recuperable de manera inmediata	1					x			x				
	Recuperable a corto plazo	2							x			x	x	
	Recuperable a medio plazo	3												
	Recuperable a largo plazo	4		x	x						x			
	Mitigable, sustituible y compensable	4	x			x								
	Irrecuperable	8												
Incidencia del impacto														
I = ± [3 · IN + 2 · EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]			-47	-59	-62	-79	-46	-41	-43	-33	-43	-26		
Valoración cualitativa del impacto			M	S	S	C	M	M	M	M	M	M		



13 MEDIDAS CORRECTORAS

- **Suelos:** Al cambiar los usos del suelo es imposible su recuperación durante la fase de ejecución.
- **Ruido:** Para reducir el impacto generado por el de la maquinaria se puede instalar una pantalla vegetal entre la planta de valorización y los puntos receptores de los sonidos más sensibles. Debido a que la distancia entre la planta y el núcleo de población es considerable no se tiene en cuenta esta medida.
- **Polvo:** Para disminuir el volumen de polvo generado, durante los meses más secos se pueden llevar a cabo riegos sobre los montones de áridos acumulados.
- **Emisiones de GEI:** Con el fin de disminuir al mínimo las emisiones de GEI de la maquinaria, éstas serán sometidas al mantenimiento anual correspondiente.

14 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras definidas en el apartado anterior.

14.1 PERFIL DEL EQUIPO DE VIGILANCIA RECOMENDADO

Equipo de seguimiento y control Ambiental:

- 1 Director de Ambiental de Obra
- 1 Técnico Ambiental
-

14.2 ACTIVIDADES OBJETO DE SEGUIMIENTO

14.2.1 Control y vigilancia del nivel de polvo emitido

- **Objetivo:** Protección de la calidad del aire.
- **Indicadores experimentales a comprobar:** mg/m^3 de fracción respirable.
- **Umbral de alerta:** 3 mg/m^3 de fracción respirable para 8 horas de trabajo.
- **Umbral admisible:** 2 mg/m^3 de fracción respirable para 8 horas de trabajo.
- **Calendario de campañas de comprobación:** Se realizarán mediciones mensuales.
- **Puntos de comprobación:** Zonas más concurridas por los trabajadores.
- **Exigencias técnicas de la comprobación:** Las mediciones se deben realizar por un técnico acreditado.



- **Medidas protectoras y correctoras a adoptar en caso de superar el umbral de alerta:** Riegos de los áridos.

14.2.2 Control de vigilancia del ruido generado por la maquinaria

- **Objetivo:** Protección de las poblaciones cercanas contra las actividades de explotación de la actividad.
- **Indicadores experimentales a comprobar:** Nivel de dB(A).
- **Umbral de alerta:** Valores de ruido superiores a 80 dB(A).
- **Umbral admisible:** Valores de ruido iguales o superiores a 95 dB(A), valor umbral máximo de ruido fijado por la Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León.
- **Calendario de campañas de comprobación:** Se realizarán comprobaciones mensuales del nivel de dB(A).
- **Puntos de comprobación:** Poblaciones cercanas.
- **Exigencias técnicas de la comprobación:** Las medición de ruido se hará por personal cualificado y con los equipos adecuados.
- **Medidas protectoras y correctoras a adoptar en caso de superar el umbral de alerta:** Implantación de una barrera vegetal con mayor densidad o construcción de una barrera de tierra con materiales inertes de la planta.

6. RESUMEN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Tras evaluar los impactos más significativos de la planta de valorización de RCDs se determina que el desarrollo del proyecto es compatible con el medio ambiente y la salud humana siempre y cuando se tomen las medidas de corrección determinadas y se lleve a cabo el programa de vigilancia ambiental establecido.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de restauración de un vertedero de
residuos inertes y diseño de una Planta de
Tratamiento de Residuos de Construcción y
Demolición en el Término Municipal de
Cuéllar (Segovia)

Documento III. Planos

Alumna: Laura Ponce Herrero

Tutor: Asier Saiz Rojo

Septiembre de 2015



DOCUMENTO III. PLANOS



ÍNDICE

Plano 1. Situación y localización del proyecto

Plano 2. Situación actual del vertedero

Plano 3. Propiedad de las parcelas afectadas y aledañas

Plano 4. Hoja 1. Planta de valorización de RCDs.

Plano 4. Hoja 2. Planta de valorización de RCDs. Zona de pesaje

Plano 4. Hoja 3. Planta de valorización de RCDs. Zona de clasificación

Plano 4. Hoja 4. Planta de valorización de RCDs. Fontanería

Plano 4. Hoja 5. Planta de valorización de RCDs. Electricidad

Plano 4. Hoja 6. Planta de valorización de RCDs. Cerramiento

Plano 5. Hoja 1. Restauración del vertedero. Planta de escombros actuales

Plano 5. Hoja 2. Restauración del vertedero. Perfiles transversales I para el cálculo del volumen de residuos a mover en las Fases 1 y 2

Plano 5. Hoja 3. Restauración del vertedero. Perfiles transversales II para el cálculo del volumen de residuos a mover en las Fases 1 y 2

Plano 5. Hoja 4. Restauración del vertedero. Proceso de valorización de los residuos inertes de la Fase 1

Plano 5. Hoja 5. Restauración del vertedero. Localización del vaso y perfiles

Plano 5. Hoja 6. Restauración del vertedero. Perfiles transversales del vaso

Plano 5. Hoja 7. Restauración del vertedero. Apertura del vaso

Plano 5. Hoja 8. Restauración del vertedero. Proceso de valorización de los residuos inertes de la Fase 2

Plano 5. Hoja 9. Restauración del vertedero. Relleno del vaso y ejes de los perfiles de relleno



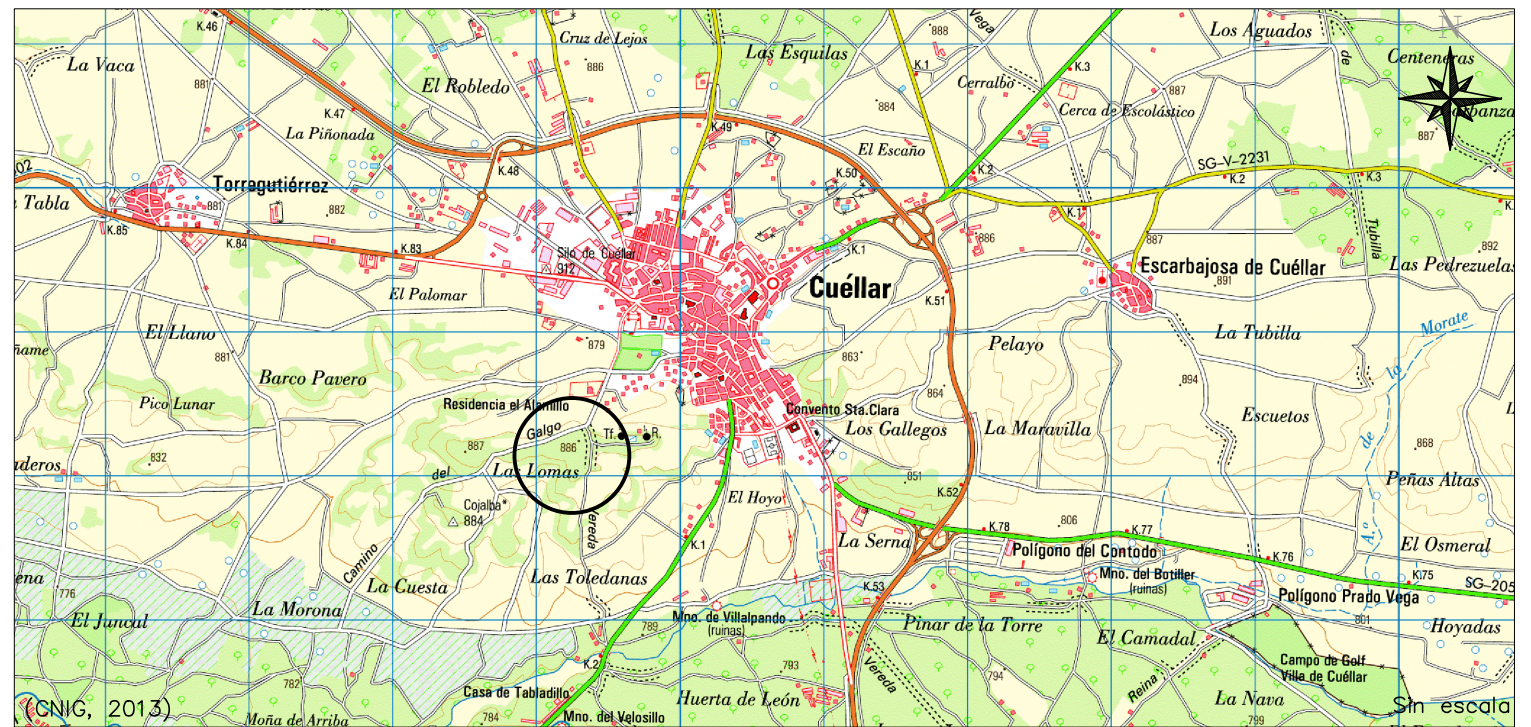
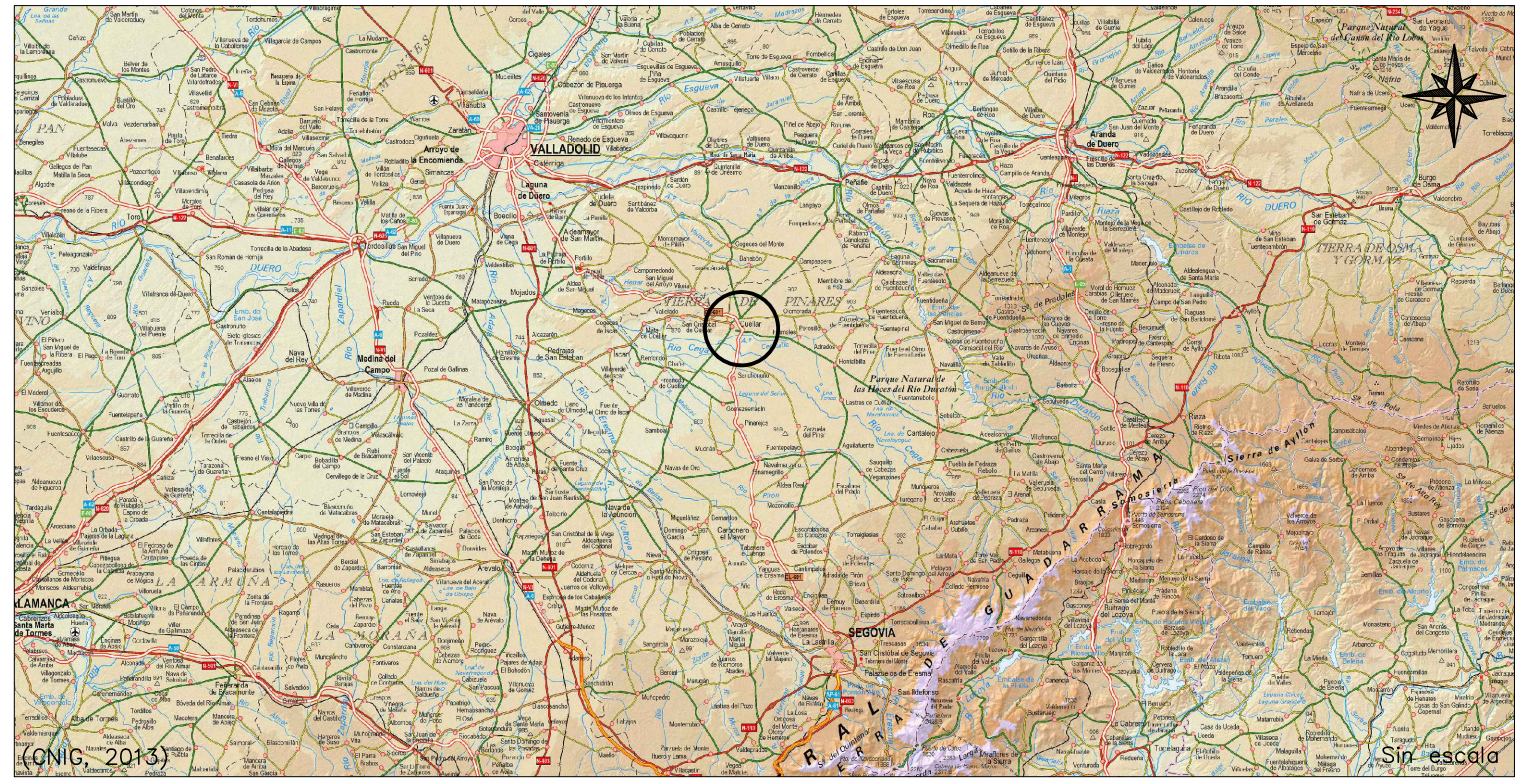
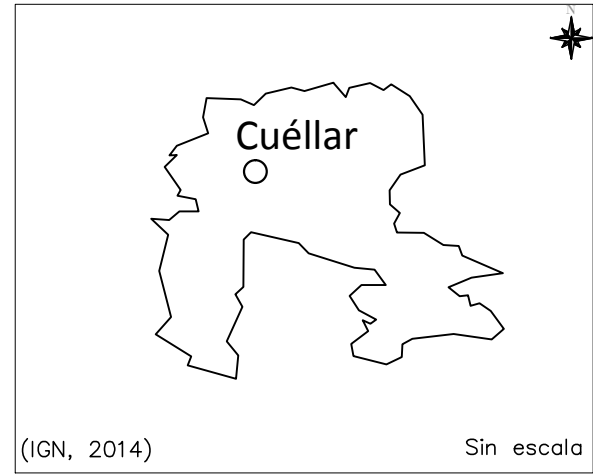
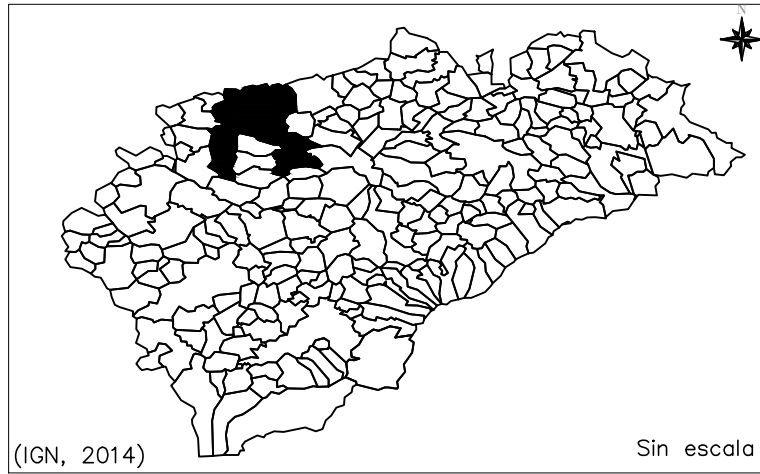
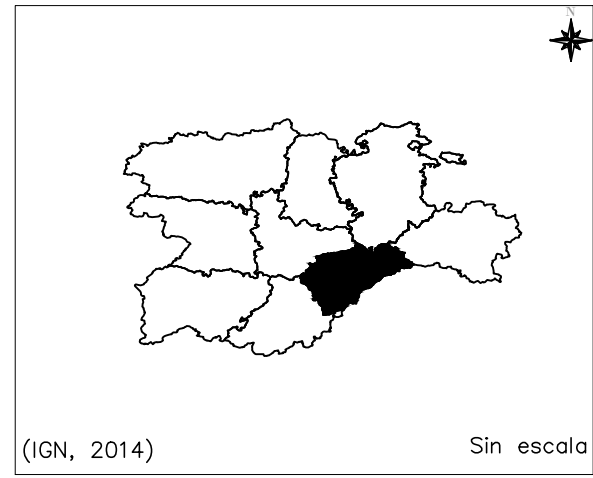
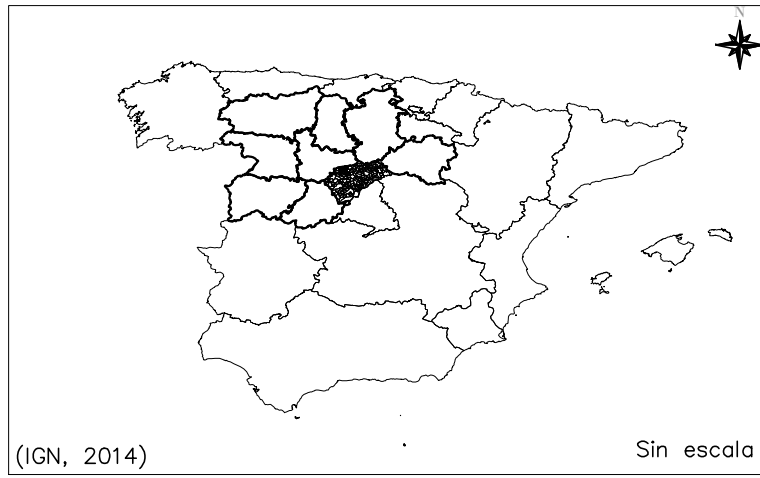
Plano 5. Hoja 10. Restauración del vertedero. Perfiles transversales del relleno del vaso


Plano 5. Hoja 11. Restauración del vertedero. Evacuación de las aguas pluviales

Plano 5. Hoja 12. Restauración del vertedero. Sistema de lixiviado del vaso

Plano 6. Hoja 1. Situación final

Plano 6. Hoja 2. Situación final. Detalles del cerramiento y del camino.

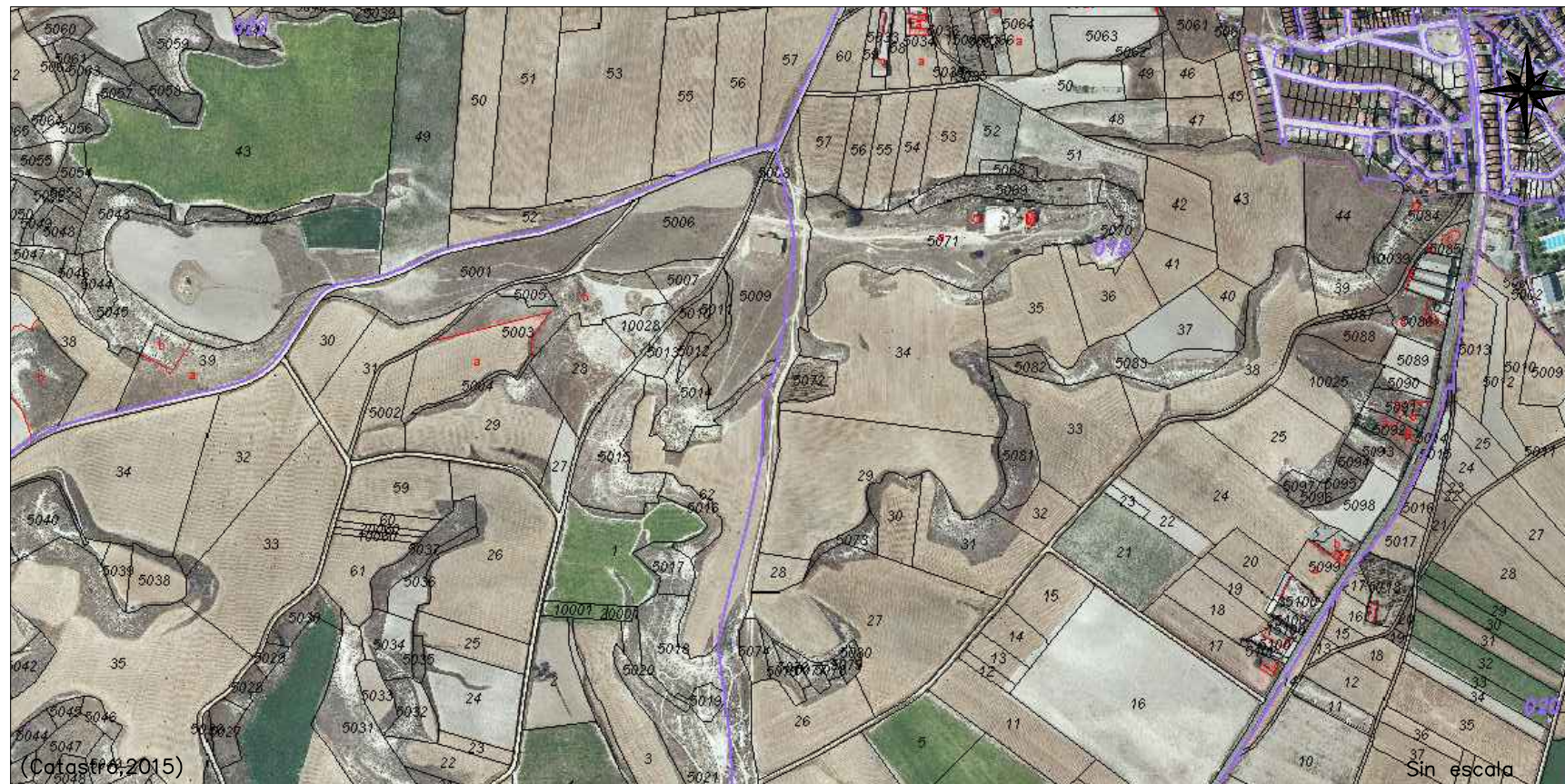


 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)			
Situación y localización del proyecto			
PROMOTOR	CUÉLLAR	PLANO Nº 1	HOJA Nº
 EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	11 de abril de 2015	Varias escalas	
	La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		 Laura Ponce Herrero



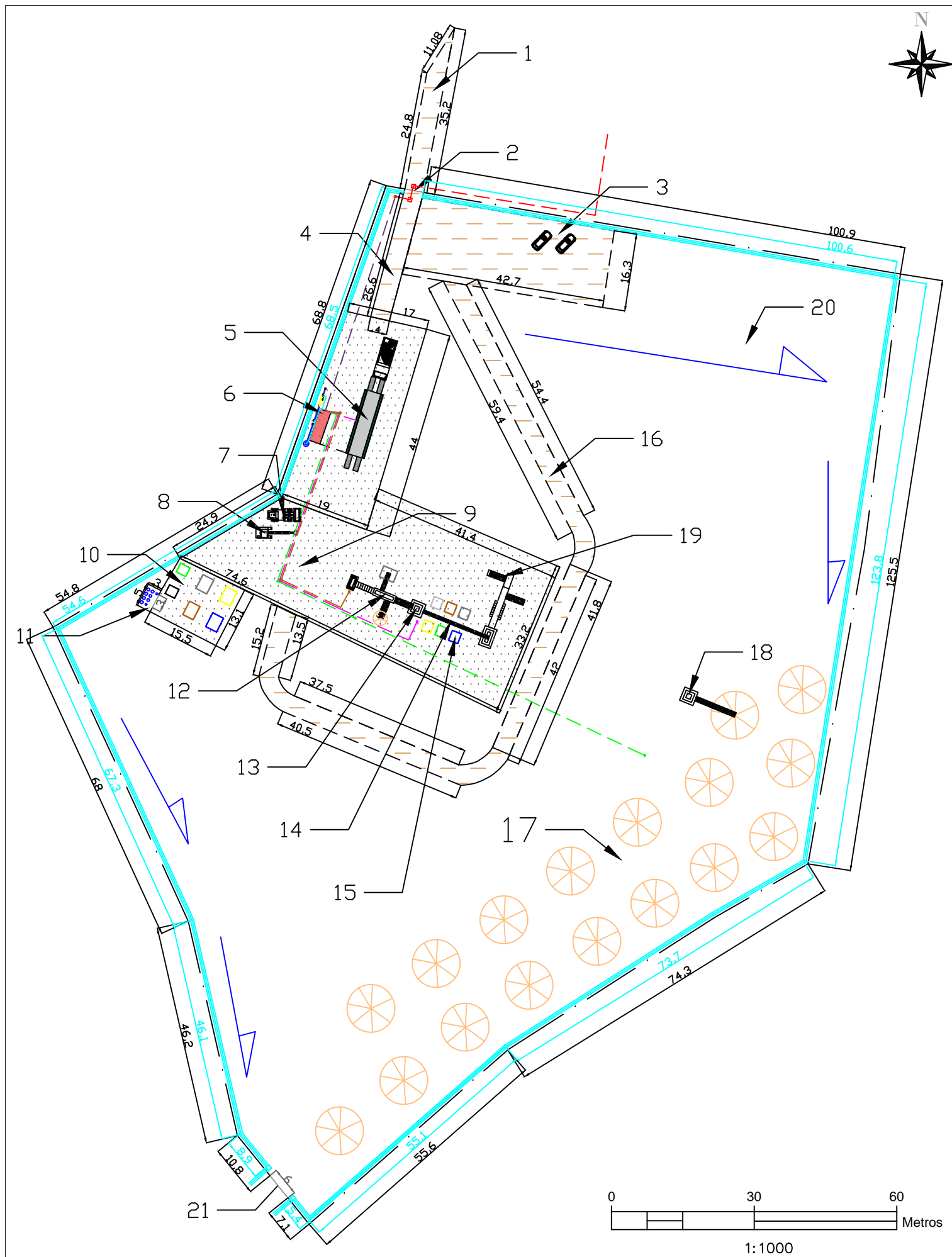
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)			
Situación actual del vertedero			
PROMOTOR  EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 2	HOJA Nº
	8 de mayo de 2015	Varias escalas	
	La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		 Laura Ponce Herrero

REFERENCIAS CATASTRALES					
SITUACIÓN	REFERENCIA CATASTRAL	TITULAR	USO	SUPERFICIE SUELO (m ²)	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)
Polígono 21 Parcela 28; Las Lomas (Cuéllar)	40072A021000280000BO	Ayuntamiento de Cuéllar	Agrario [Labor o labrío seco 05]	14.200 m ²	--
Polígono 21 Parcela 62; Las Lomas (Cuéllar)	40072A021000620000BM	Municipio masa común	Agrario [Labor o labrío seco 05]	32.460 m ²	--
Polígono 21 Parcela 10025; Las Lomas (Cuéllar)	40072A021100280000BZ	Municipio masa común	Agrario [Labor o labrío seco 05]	4.000 m ²	--
Polígono 21 Parcela 5003; Las Lomas (Cuéllar)	40072A021050030000BQ	Particular	Subparcela a: Agrario [Labor o labrío seco 04] Subparcela b: Agrario [Pastos 06]	Subparcela a: 14.129 m ² Subparcela b: 14.368 m ²	--
Polígono 21 Parcela 5003; Las Lomas (Cuéllar)	40072A021050060000BT	Particular	Agrario [Labor o labrío seco 07]	25.282 m ²	--
Polígono 21 Parcela 5007; Las Lomas (Cuéllar)	40072A021050070000BQ	Particular	Agrario [Pastos 06]	4.915 m ²	--
Polígono 21 Parcela 5009; Las Lomas (Cuéllar)	40072A021050090000BO	Ayuntamiento de Cuéllar	Agrario [Labor o labrío seco 08]	23.731 m ²	--
Polígono 21 Parcela 5010; Las Lomas (Cuéllar)	40072A021050100000BF	Particular	Agrario [Labor o labrío seco 08]	1.690 m ²	--
Polígono 21 Parcela 5011; Las Lomas (Cuéllar)	40072A021050110000BM	Particular	Agrario [Labor o labrío seco 08]	2.485 m ²	--
Polígono 21 Parcela 5012; Las Lomas (Cuéllar)	40072A021050120000BO	Particular	Agrario [Labor o labrío seco 08]	1.256 m ²	--
Polígono 21 Parcela 5013; CM de Enmedio (Cuéllar)	40072A021050130000BK	Particular	Agrario [Labor o labrío seco 08]	2.992 m ²	--
Polígono 21 Parcela 5014; Las Lomas (Cuéllar)	40072A021050140000BR	Particular	Agrario [Pastos 06]	10.350 m ²	--
Polígono 21 Parcela 5015; Las Lomas (Cuéllar)	40072A021050150000BD	Particular	Agrario [Pastos 06]	14.417 m ²	--
Polígono 19 Parcela 5071; Las Lomas (Cuéllar)	40072A019050710000BW	Ayuntamiento de Cuéllar	Agrario [Labor o labrío seco 07] Improductivo [00]	41.305 m ²	--



LEYENDA	
	Polígono
	Parcela
	Subparcela

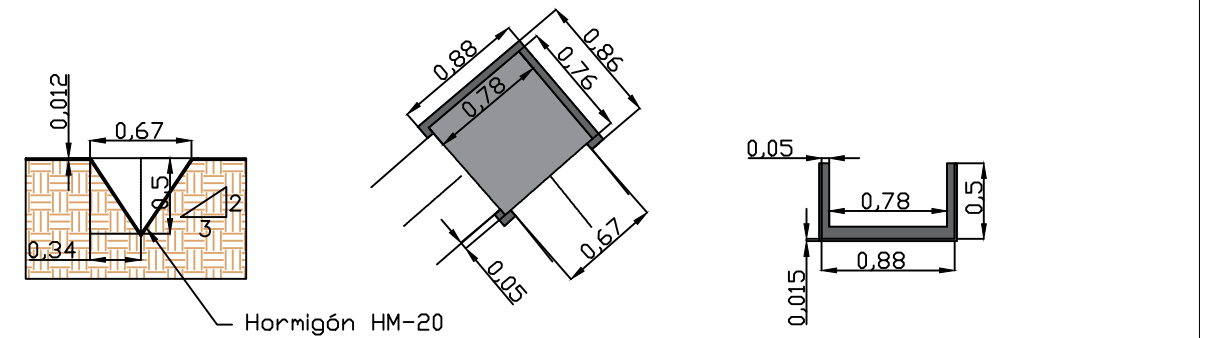
<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</p>			
<p>PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)</p>			
<p>Propiedad de las parcelas afectadas y aledañas</p>			
<p>PROMOTOR</p> <p>EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR</p>	<p>CUÉLLAR</p>	<p>PLANO Nº 3</p>	<p>HOJA Nº</p>
	<p>11 de abril de 2015</p>	<p>Sin escala</p>	
<p>La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural</p>			<p>Laura Ponce Herrero</p>



1. Camino principal de acceso
2. Puerta principal de acceso
3. Parking
4. Camino entrada-zona de pesaje
5. Báscula
6. Oficina
7. Pala cargadora
8. Manipuladora de residuos
9. Zona de clasificación
10. Contenedores de residuos secundarios
11. Bidones de residuos peligrosos
12. Cribadora primaria
13. Alimentadora banda
14. Cinta transportadora para clasificación manual
15. Contenedores para residuos secundarios
16. Camino de retorno
17. Zona de acumulación de áridos valorizados
18. Cinta transportadora con tolva
19. Máquina de trituración y cribado
20. Zona auxiliar de acumulación de áridos valorizados
21. Acceso al vaso

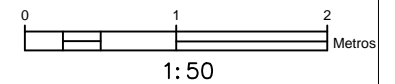
- Cuneta de drenaje de aguas pluviales
- ▶ Escurrimiento de las aguas pluviales
- Residuos valorizables acumulados
- Acometida
- Línea general de alimentación
- Derivaciones individuales
- Fontanería
- Estabilización con zahorra
- Solera de hormigón



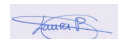
DETALLE DE CUNETA Y ARQUETA DE HORMIGÓN

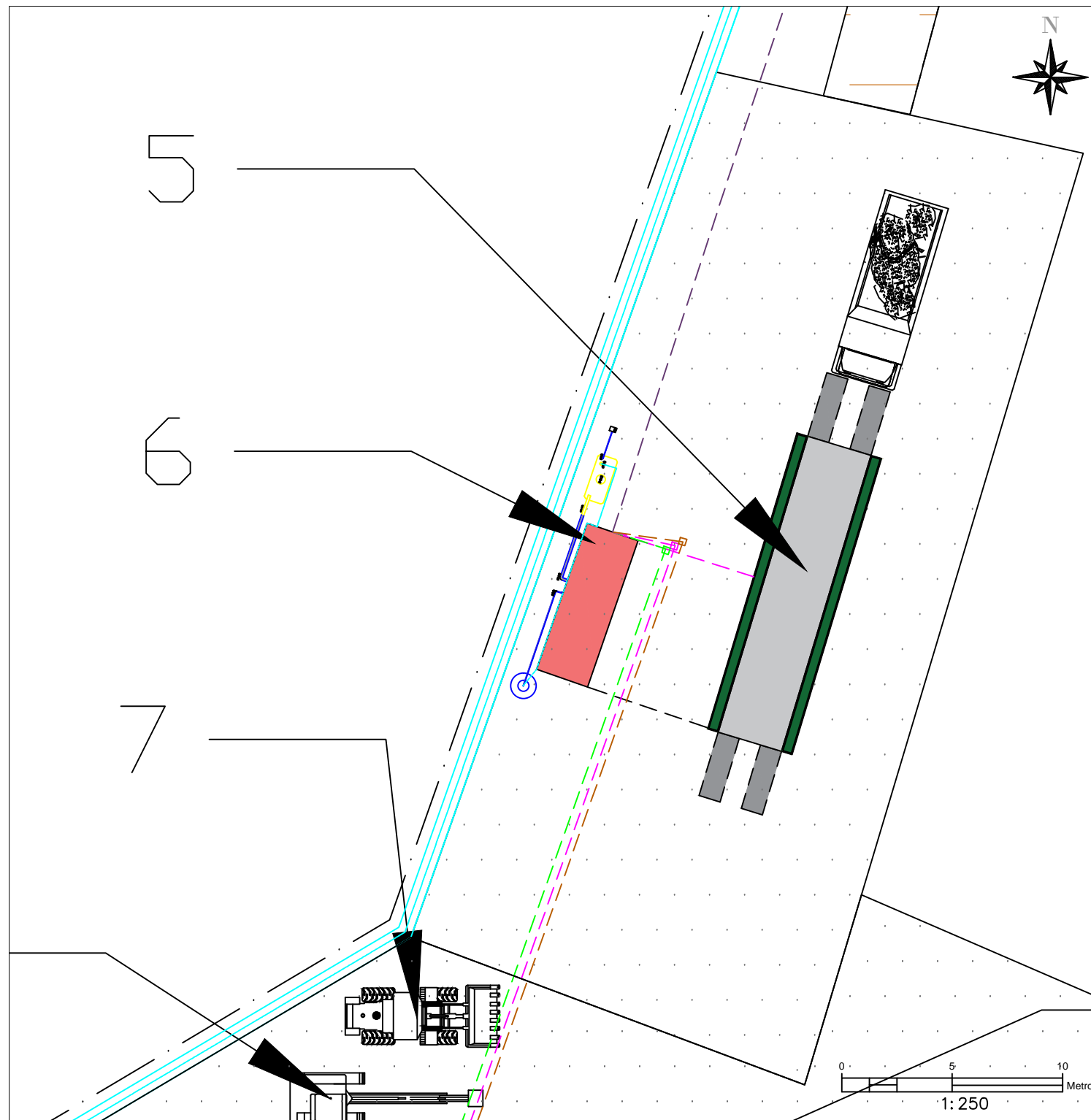


Las cunetas se realizarán a una distancia del vallado de 0,5 m.

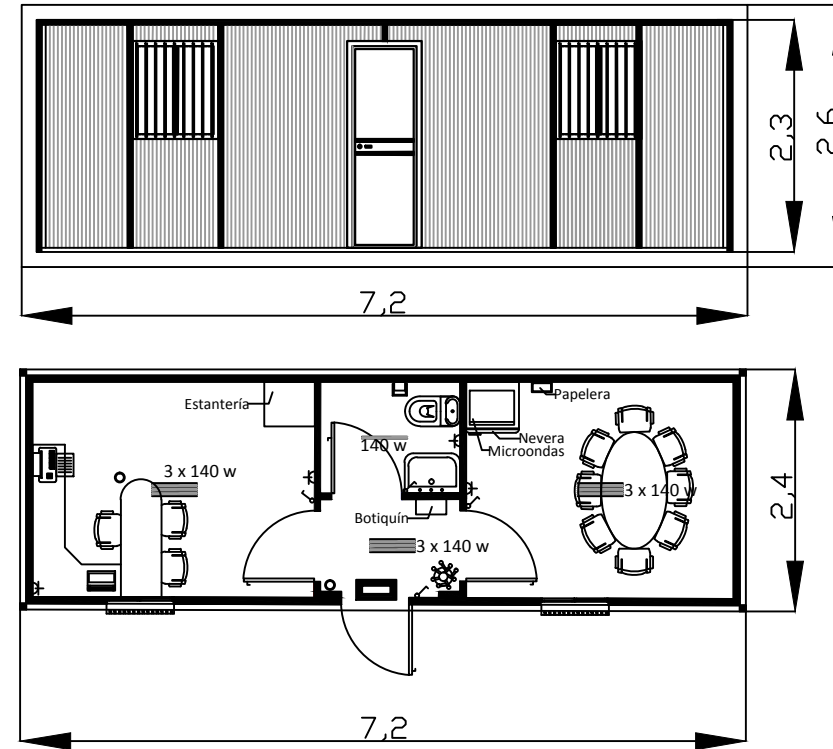
Arqueta de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, sobre solera de hormigón en masa HM-30 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento.



 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)			
PLANTA DE VALORIZACIÓN DE RCDS			
PROMOTOR  EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 4	HOJA Nº 1
	5 de agosto de 2015		Varias escalas
	La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural  Laura Ponce Herrero		



6. CASETA DE OFICINA PREFABRICADA CON BAÑO



Caseta prefabricada de 17,28 m², dividida en 2 compartimentos, un baño y una entrada.

Estructura metálica y cerramiento a base de chapa conformada grecada con acabado prelacado.

Chapado interior de melamina en paredes, baldosas vinílicas en suelos y paneles armstrong en el interior del techo, con aislamiento de fibra de vidrio.

Puerta de 2,0 x 0,70 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura.

Dos ventanas de aluminio correderas de 925 x 1045 mm con reja y vidrio de 4 mm.

Aseo con lavabo e inodoro.

Instalación eléctrica a base de tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A con cuadro de protección.

Instalación de fontanería.

Paredes laterales e interiores de sándwich de 40 mm de espesor, compuesto de chapa grecada de acero prelacada sobre base galvanizada por ambas caras, y aislamiento intermedio térmico y acústico formado a base de resinas de poliuretano auto extingüibles, inyectada con una densidad de 40 kg/m³. Coeficiente de transmisión térmica $k = 0,46 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$; Conductividad térmica de 0,02 kcal/mh[°]C.

Falso techo de porspán de 20 mm de espesor y acabado interior de bandejas de chapa de acero prelacada blanca.

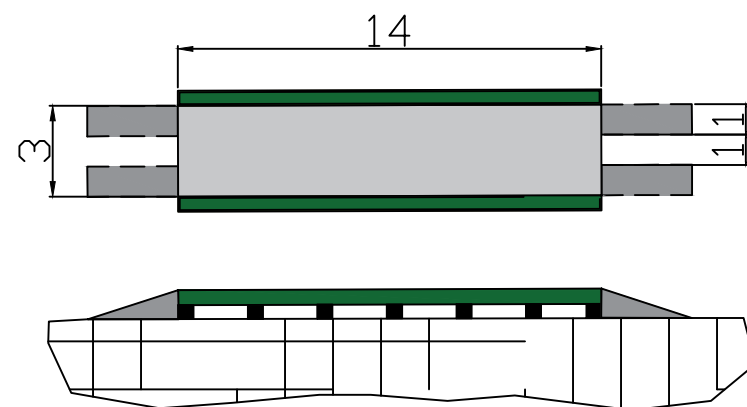
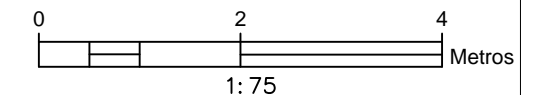
Carpintería exterior:

Puertas exteriores con marco de aluminio lacado, hojas de doble chapa de acero lacado, con aislamiento intermedio a base de espuma de poliuretano con una densidad de 40 Kg/m³.

Ventanas correderas de aluminio lacado de dos hojas, acristaladas con vidrio de 4 mm con rejas de protección exterior y persianas interiores.

Carpintería interior:

Puertas de melamina canteada por ambas caras y marcos de aluminio lacado en blanco, pomo con llave.

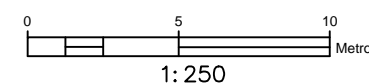



5. BÁSCULA DE PUENTE MÓVIL

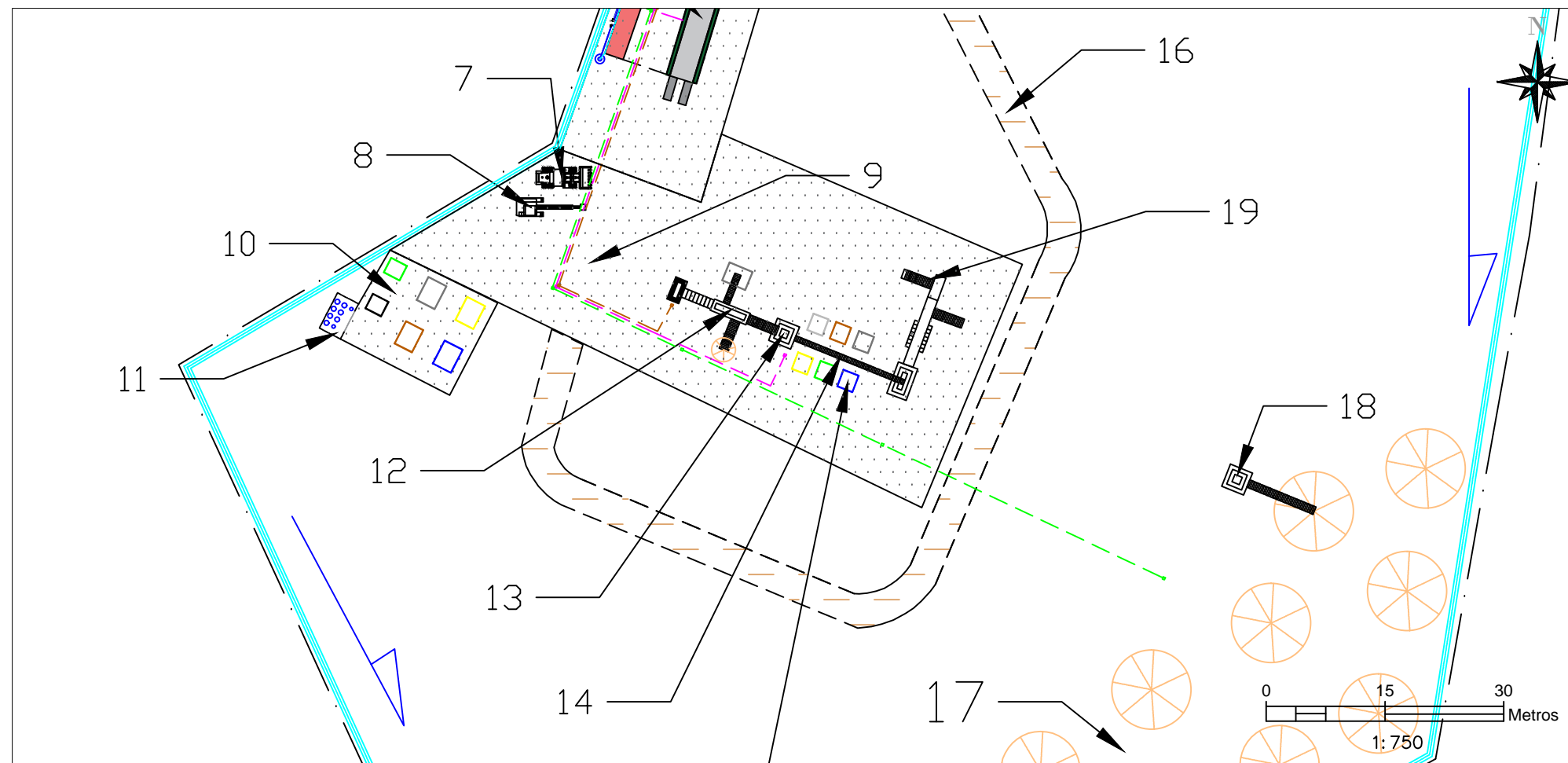
La plataforma de pesaje se apoya directamente en las células de carga y soportes, no se requiere obra civil.

Plataforma receptora de carga metálica formada por dos perfiles largueros y traveseros, ambos IPE, de 500 mm y 220 mm respectivamente sobre los que se apoyan los 6 puntos de apoyo.

Visor alfanumérico acabado en inox, con teclado PC e impresora incorporada.

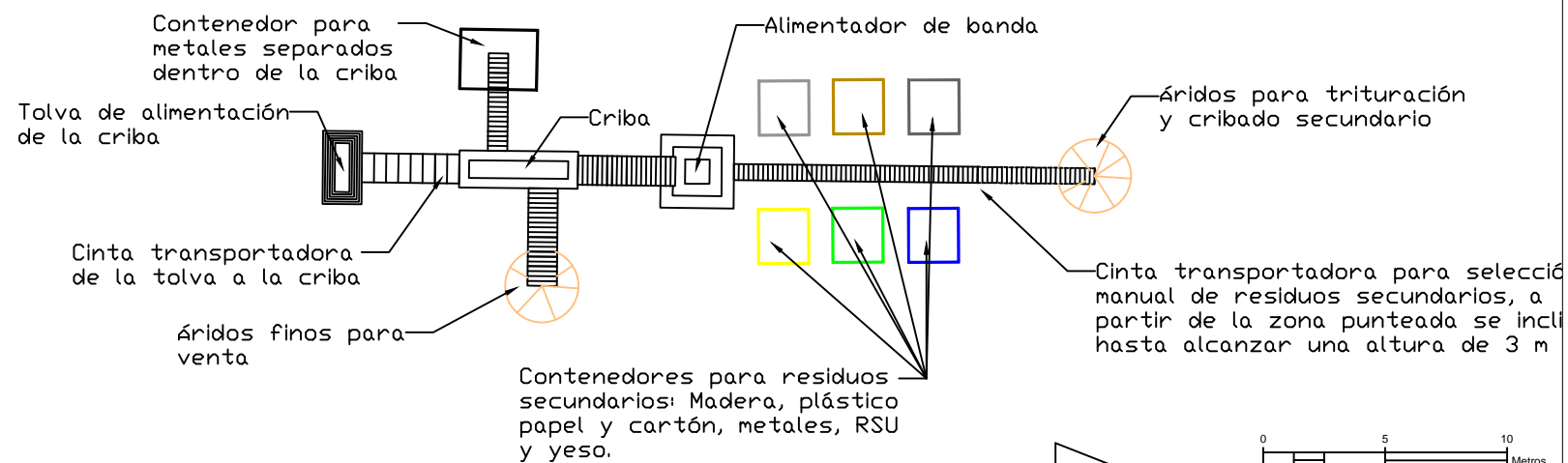


 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)			
Planta de valorización de RCDs. Zona de pesaje			
PROMOTOR  EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 4	HOJA Nº 2
	5 de agosto de 2015	Varias escalas	
La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		 Laura Ponce Herrero	



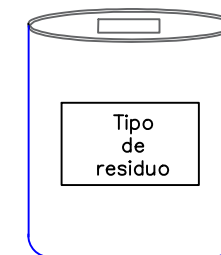
- 7. La pala cargadora transporta los áridos valorizables a la tolva de la cribadora
- 8. La manipuladora de residuos separa los residuos secundarios voluminosos y los transporta hasta los contenedores
- 9. Explanada de clasificación
- 10. Contenedores de residuos secundarios
- 11. Bidones de residuos peligrosos
- 12. Cribadora
- 13. Alimentadora de banda
- 14. Cinta transportadora para clasificación manual
- 15. Contenedores para residuos secundarios
- 16. Camino de retorno hacia la salida principal y el parking
- 17. Zona de acumulación de áridos cribados y sin residuos secundarios
- 18. Cinta transportadora de áridos con altura de 4 m
- 19. Trituradora y cribadora en un solo módulo

PROCESO DE CLASIFICACIÓN



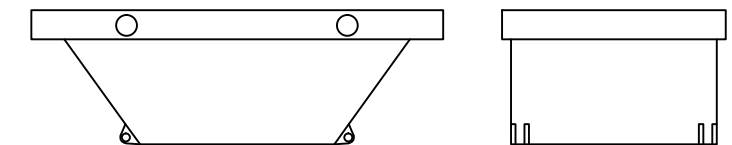
0 5 10 Metros
1: 300

BIDÓN TIPO PARA RESIDUOS PELIGROSOS, 60 Y 200 L



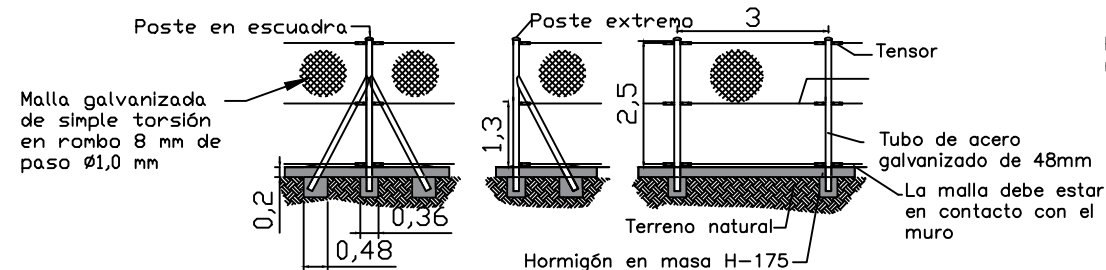
Sin escala

CONTENEDOR TIPO PARA RESIDUOS SECUNDARIOS 10 Y 16 m³

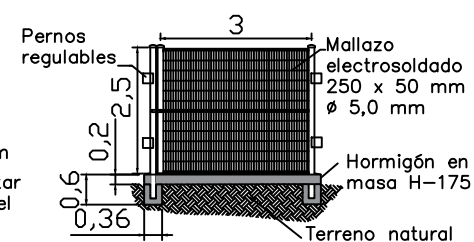


Sin escala

CERRAMIENTO DE MALLA SOBRE MURETE



PUERTA METÁLICA DE MALLAZO ELECTROSOLDADO



La finalidad del murete es formar una cubeta para evitar el lixiviado de sustancias tóxicas en caso de fuga de alguno de los bidones de acumulación de residuos peligrosos

0 2 4 Metros
1: 150

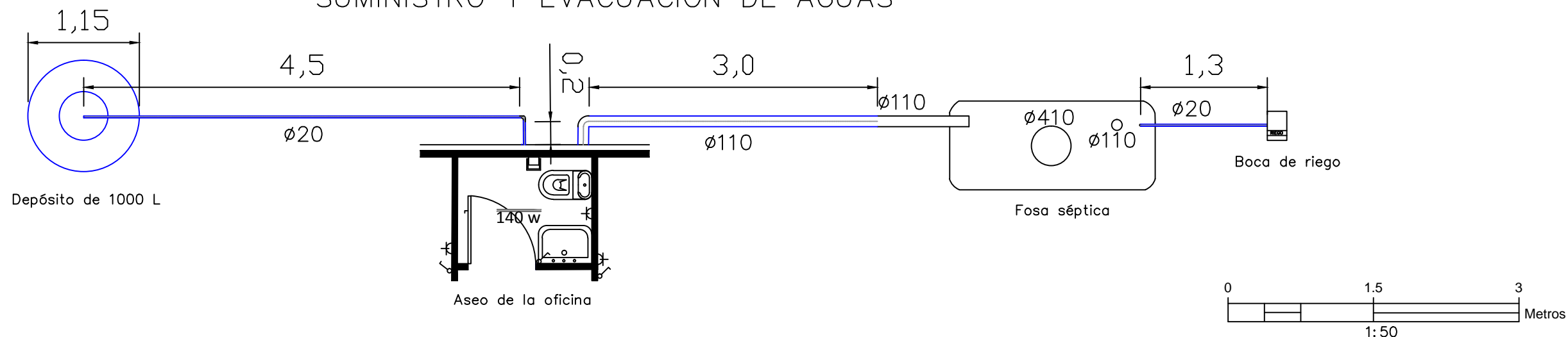
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)

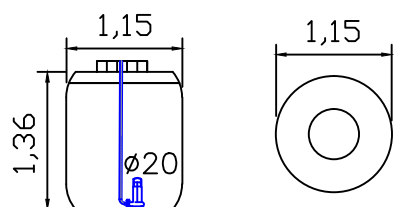
Planta de valorización de RCDs. Zona de clasificación

PROMOTOR EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 4	HOJA Nº 3
	5 de agosto de 2015	Varias escalas	
La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural 		Laura Ponce Herrero	

SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUAS



DEPÓSITO DE AGUA DE 1000 L



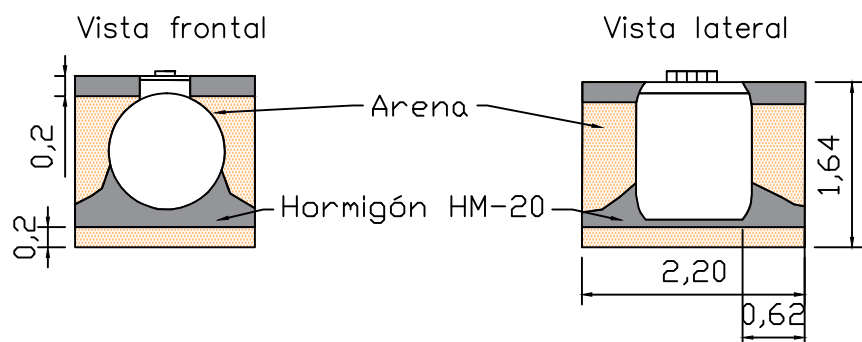
COLOCACIÓN SUBTERRÁNEA DEL DEPÓSITO

En azul electrobomba sumergible de eje vertical de aspiración por fondo para achique de aguas limpias, con impulsor de acero inoxidable.

0,7 CV de potencia,

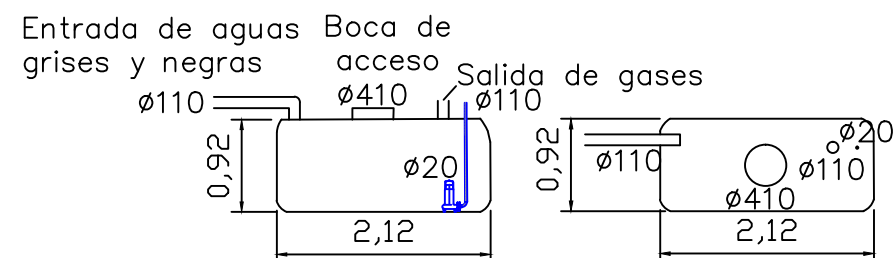
Interruptor de nivel para funcionamiento automático.

Enchufe directo a la red eléctrica monofásica.

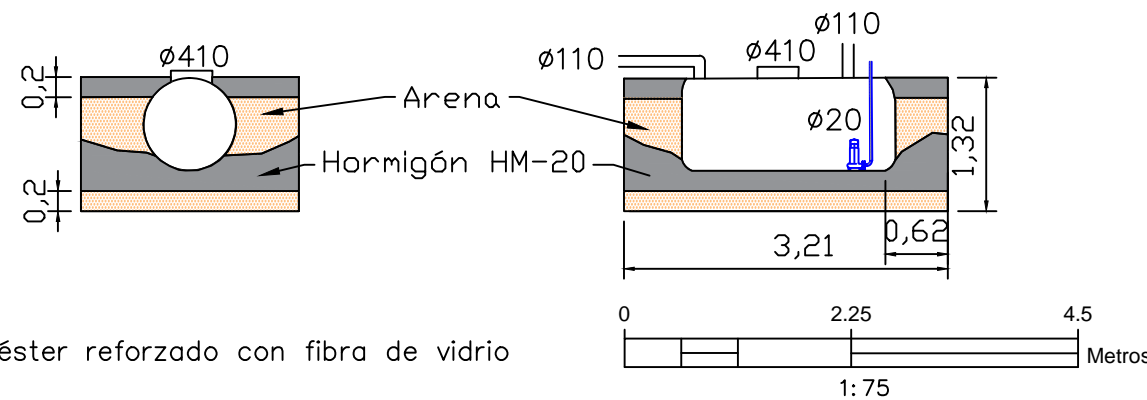


Fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio

FOSA SÉPTICA DE 1000 L

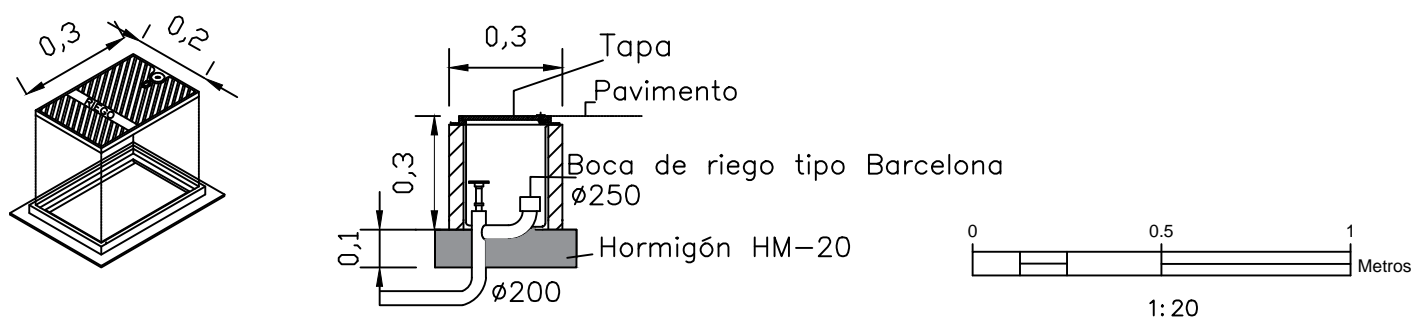


COLOCACIÓN SUBTERRÁNEA DE LA FOSA

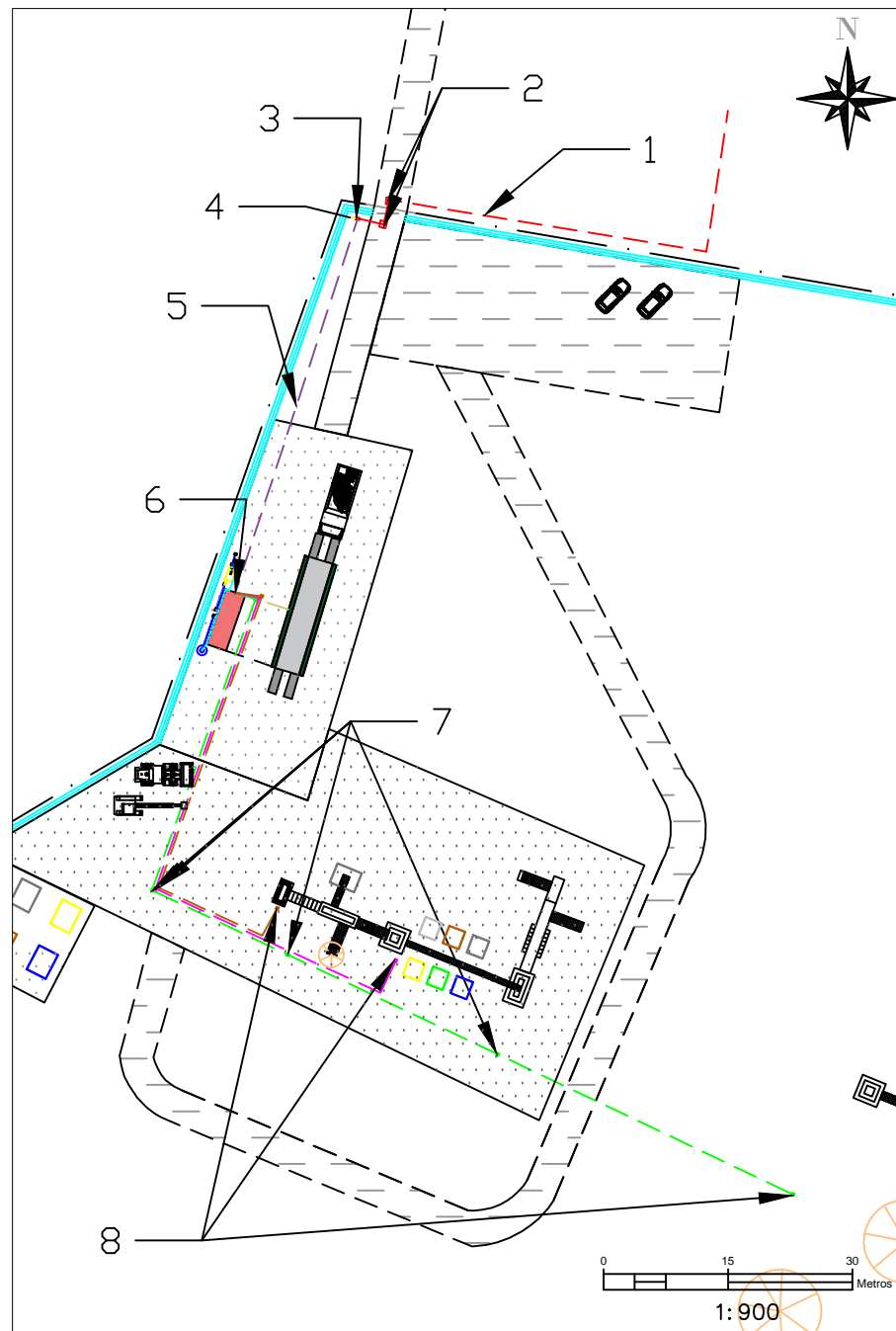


Fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio

BOCA DE RIEGO



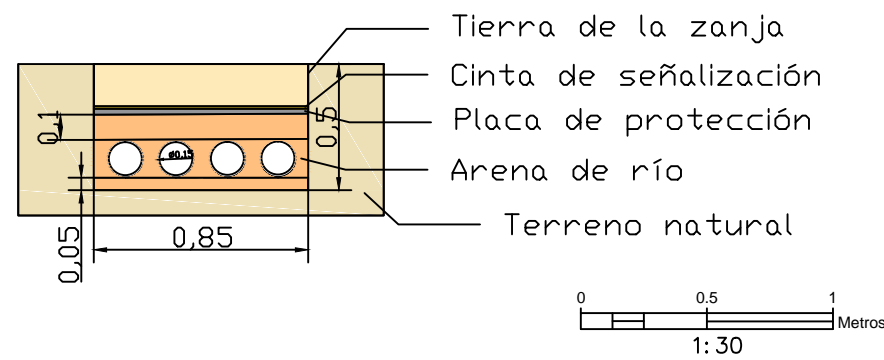
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)			
Planta de valorización de RCDs. Fontanería			
PROMOTOR  EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 4	HOJA Nº 4
	5 de agosto de 2015	Varias escalas	
	La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural  Laura Ponce Herrero		



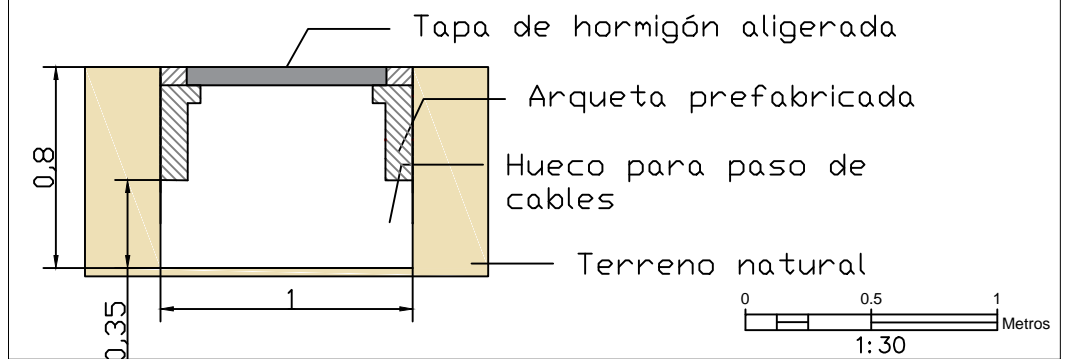
1. Acometida
2. Arquetas
3. Caja de protección y medida
4. Toma de tierra
5. Línea general de alimentación
6. Caja general de protección y mando
7. Arquetas
8. Arquetas de conexión

- Derivaciones individuales a bombas de agua:
 - Depósito de agua: 7,5 m y sección de 6 mm²
 - Fosa séptica: 2,8 m y sección de 6 mm²
- - Derivación individual a báscula: 6,7 m y sección de 6 mm²
- - Derivación individual a criba fija: 59,2 m y sección de 120 mm²
- - Derivación individual a alimentador de banda + cinta transportadora: 91,70 m y sección de 6 mm²
- - Derivación individual a cinta transportadora: 126,0 m y sección de 6 mm²

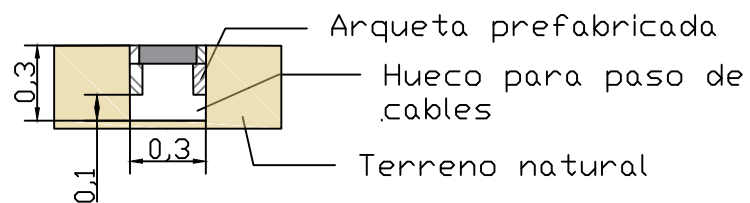
ACOMETIDA TRIFÁSICA ENTERRADA



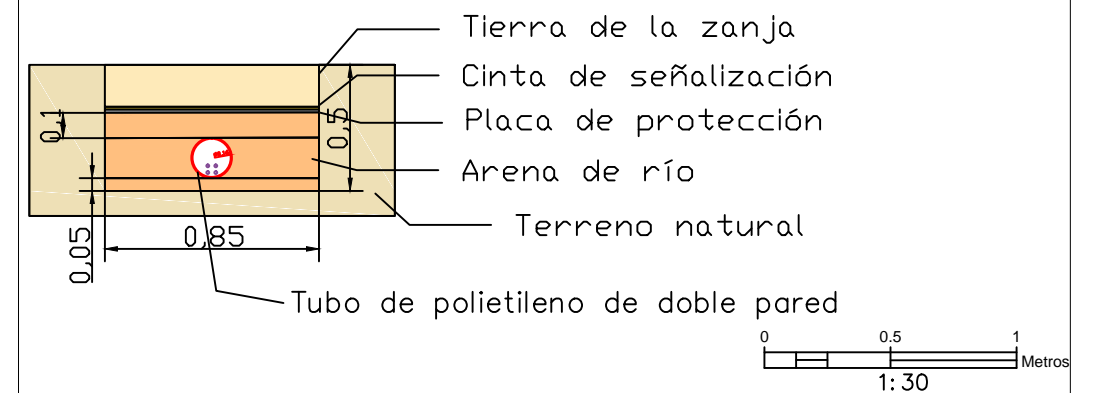
ARQUETA DE ACOMETIDA



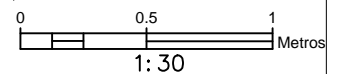
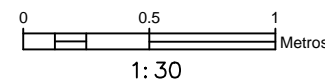
ARQUETA DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL



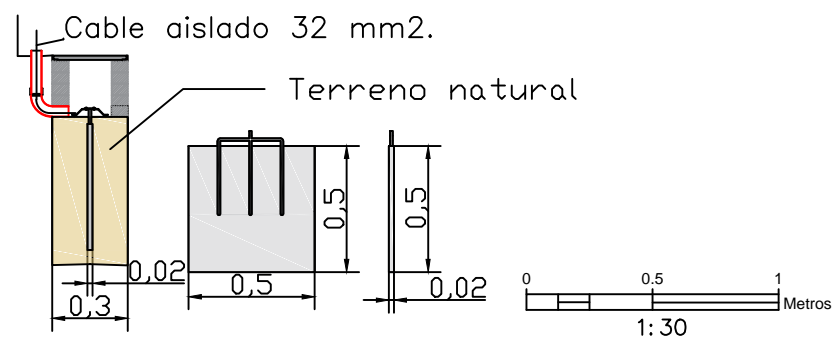
LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN



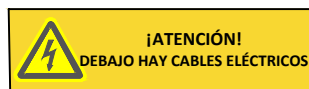
Las arquetas se colocan en los cambios de dirección y en los tramos rectos mayores de 40 m



TOMA DE TIERRA DE PLACA

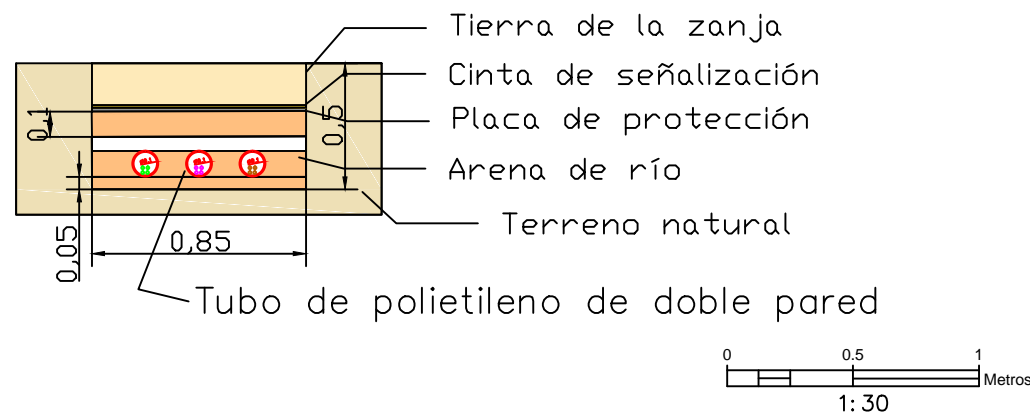



CINTA DE SEÑALIZACIÓN



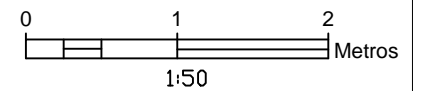
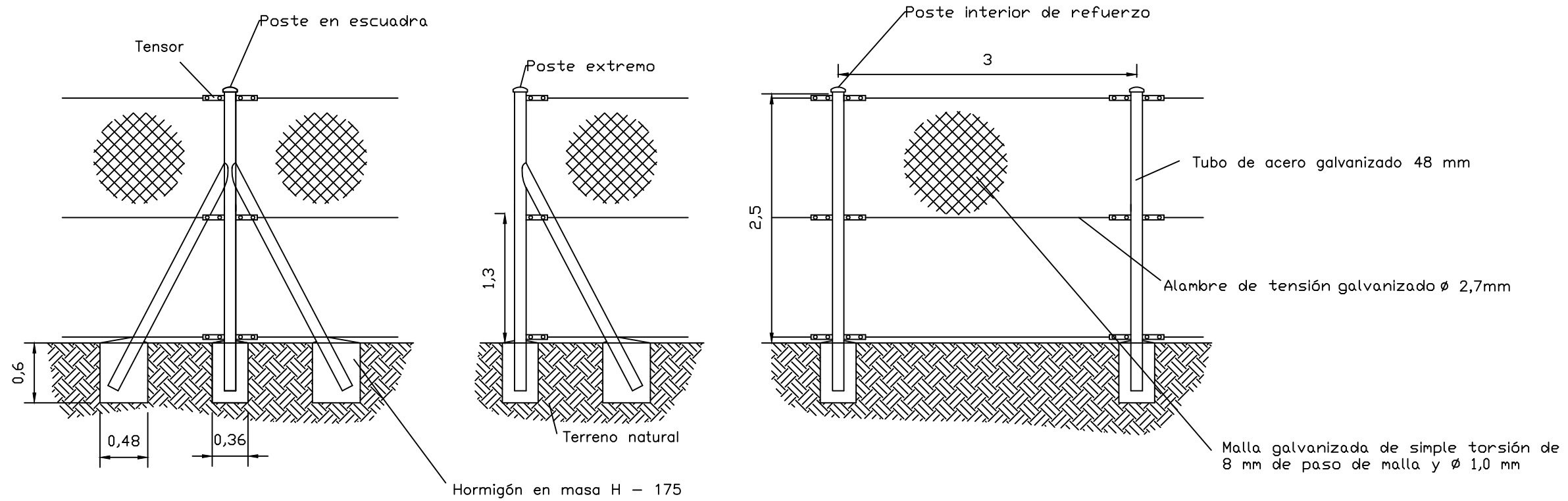
Sin escala

DERIVACIONES INDIVIDUALES



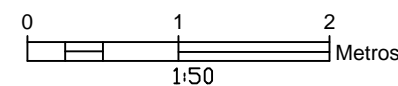
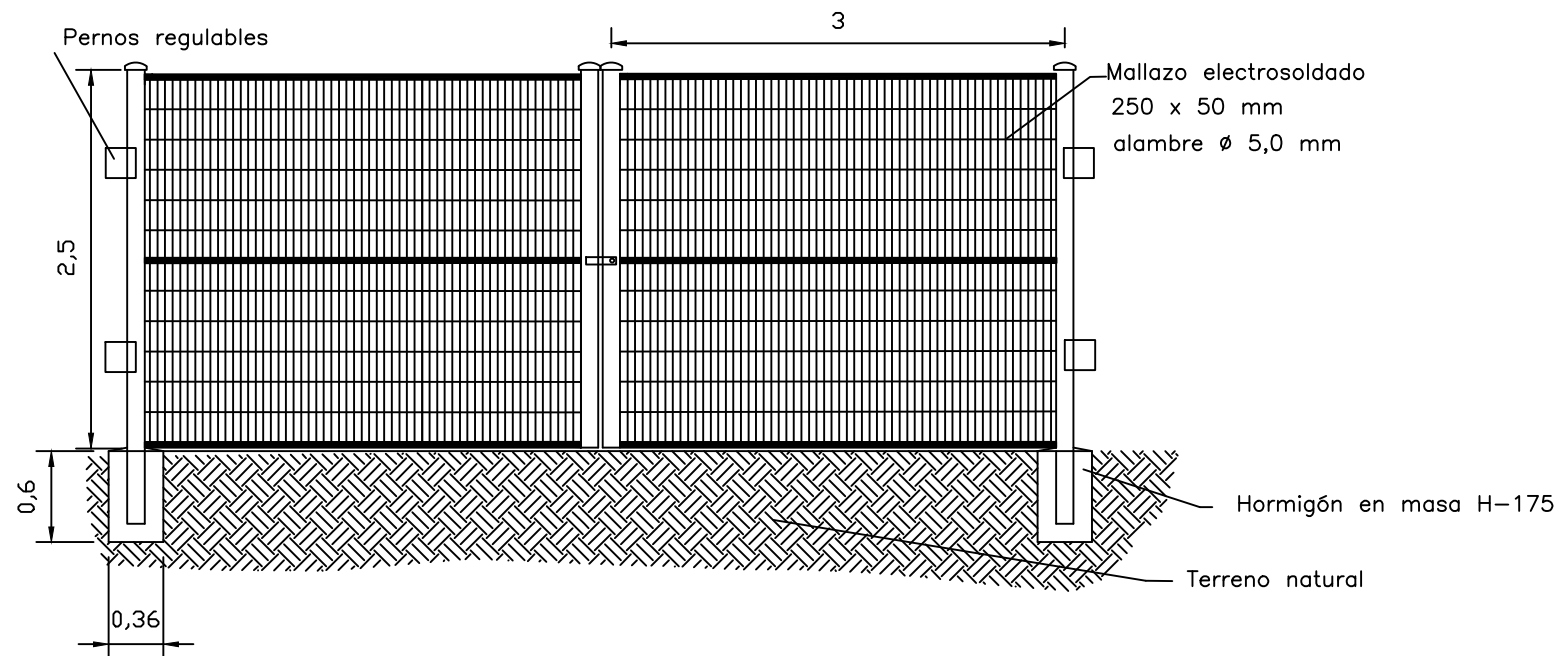
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)		
Planta de valorización de RCDs. Electricidad		
PROMOTOR  EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 4 HOJA Nº 5
	7 de agosto de 2015	Varias escalas
La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		 Laura Ponce Herrero

CERRAMIENTO DE MALLA

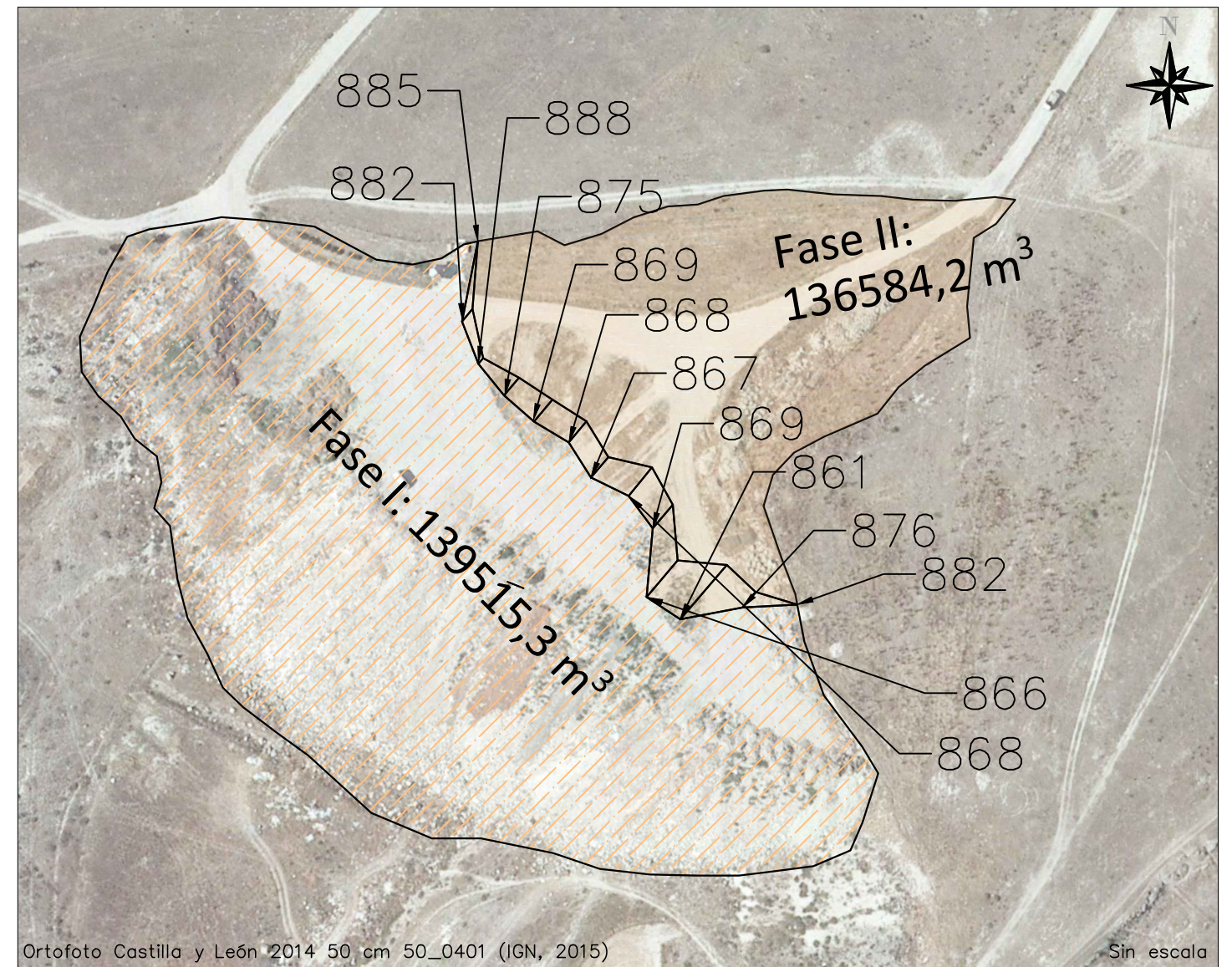
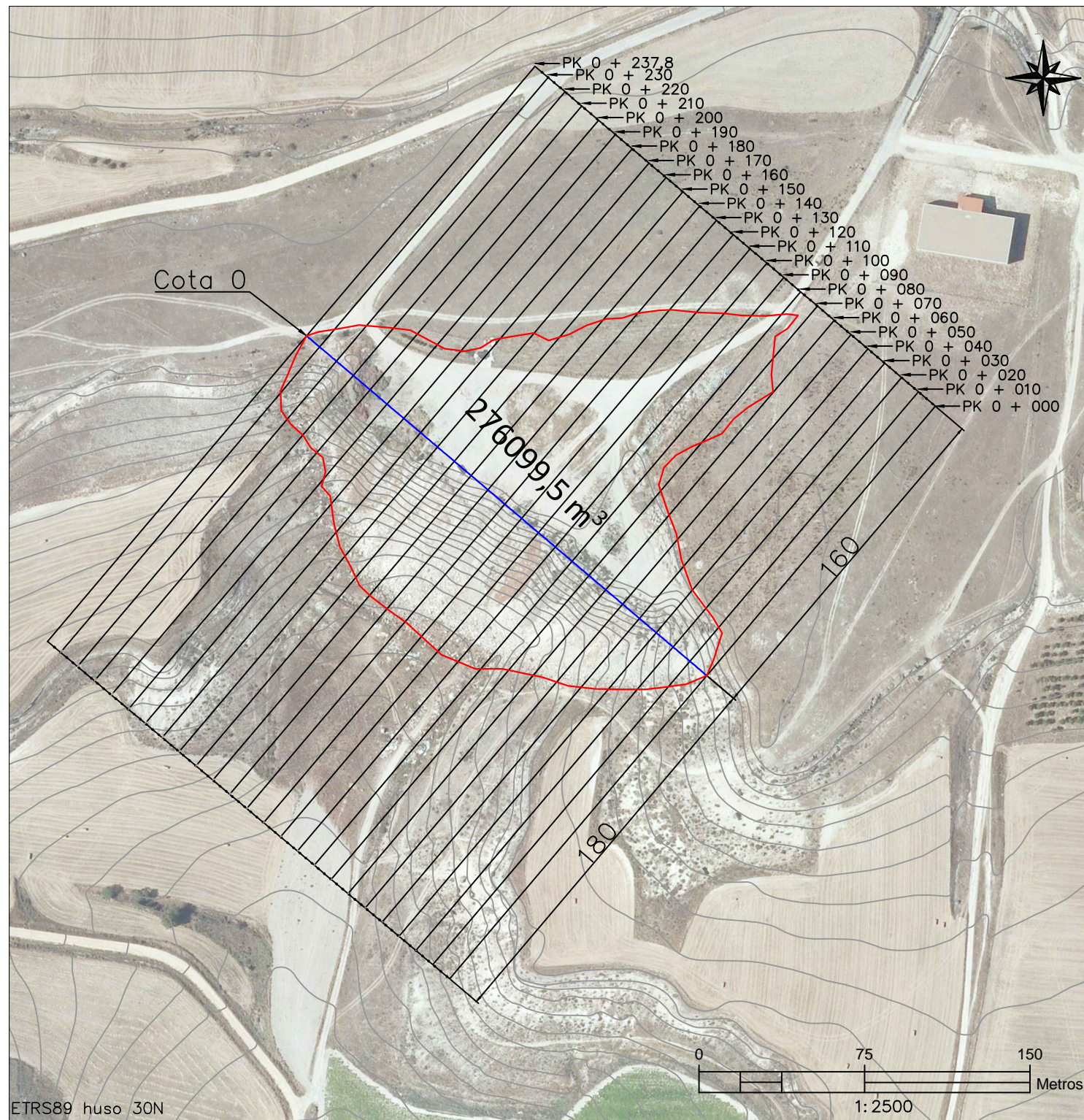


La malla debe estar en contacto con el terreno

PUERTA METÁLICA DE MALLAZO ELECTROSOLDADO



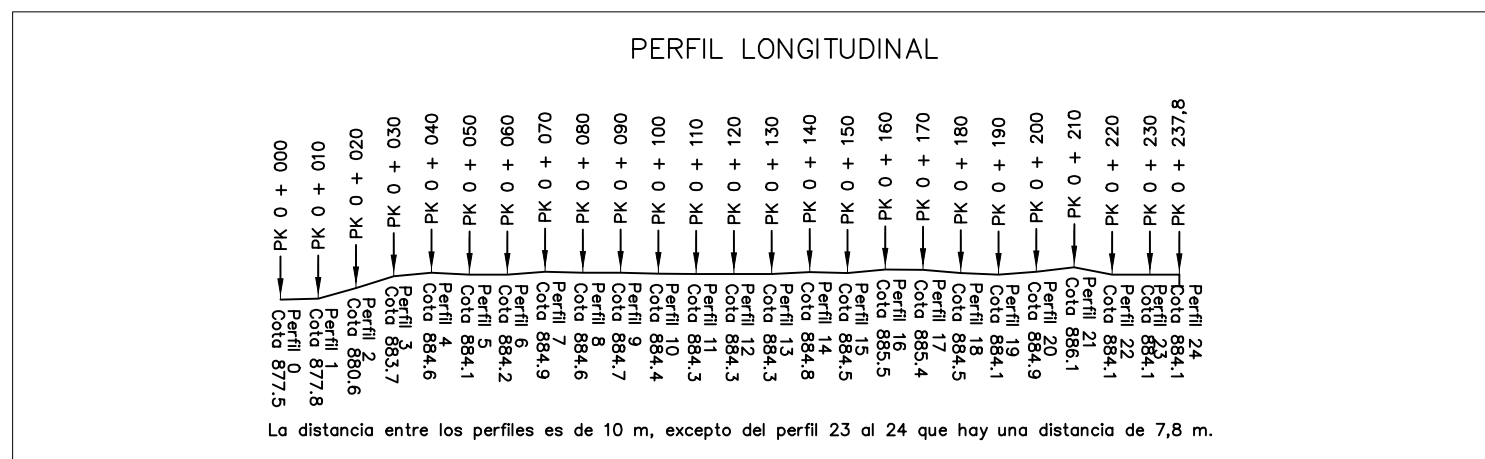
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)			
Planta de valorización de RCDs. Cerramiento			
PROMOTOR EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 4	HOJA Nº 6
	3 de agosto de 2015		1:50
	La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural 		Laura Ponce Herrero



Ortofoto Castilla y León 2014 50 cm 50_0401 (IGN, 2015)

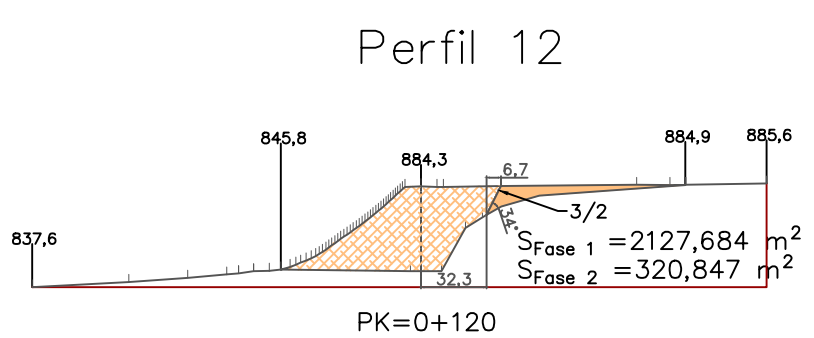
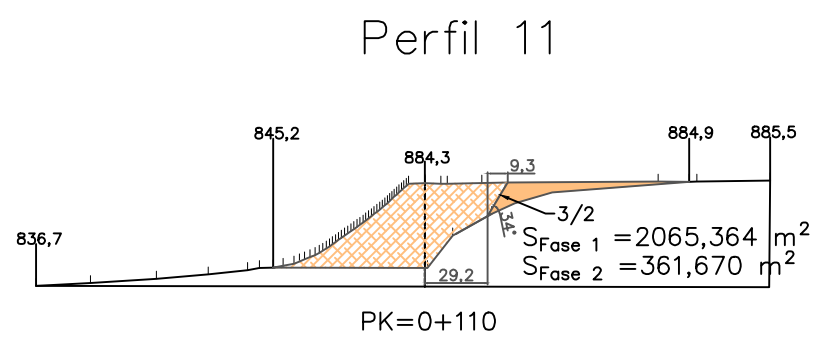
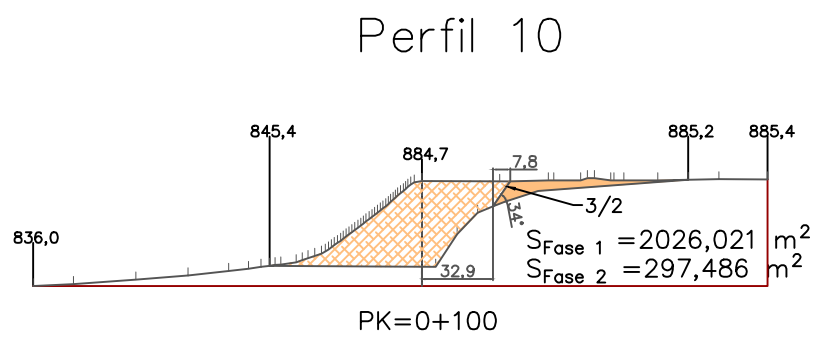
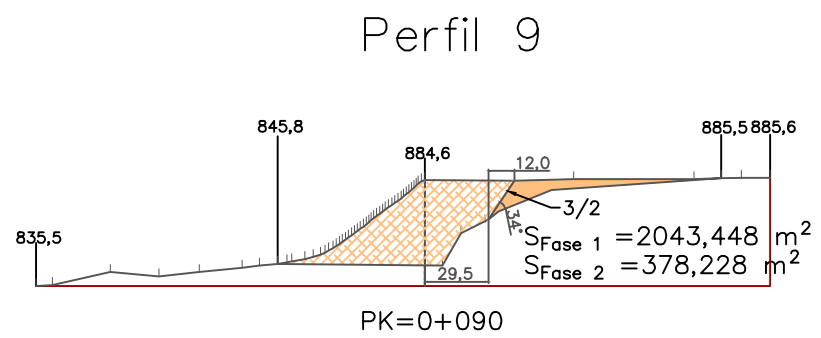
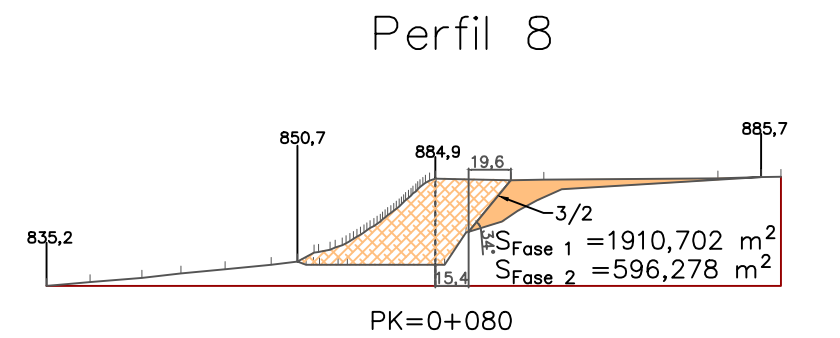
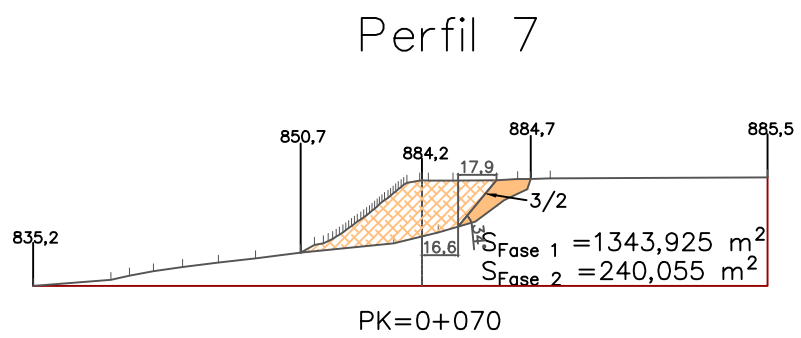
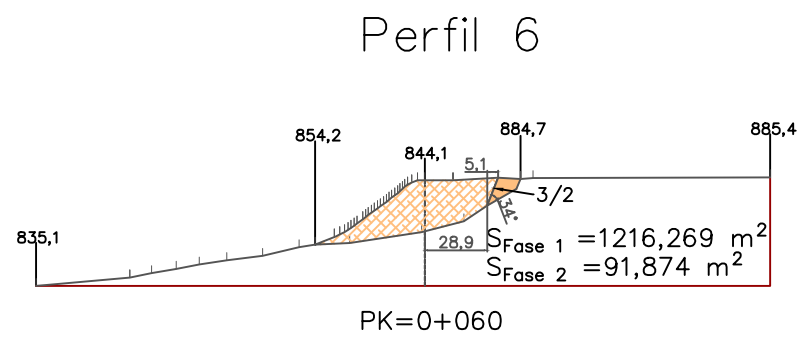
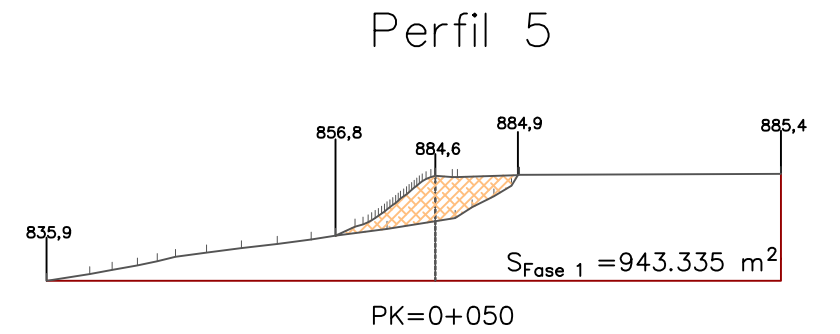
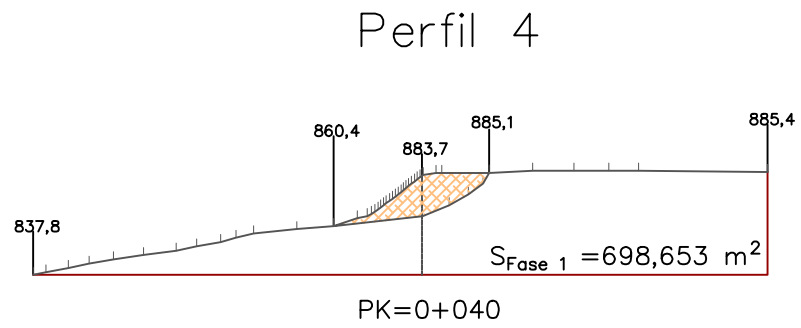
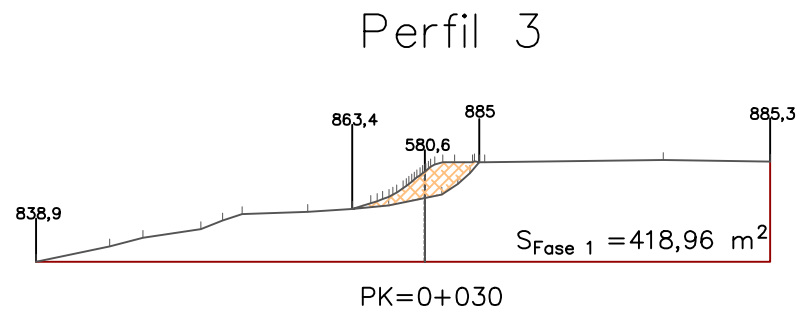
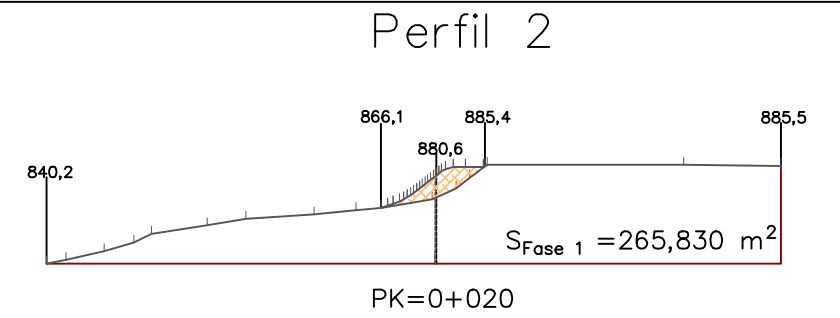
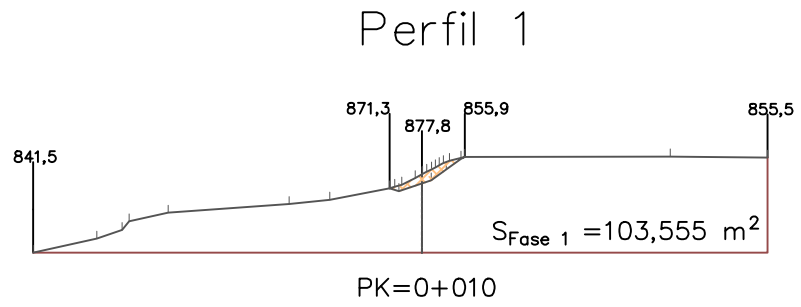
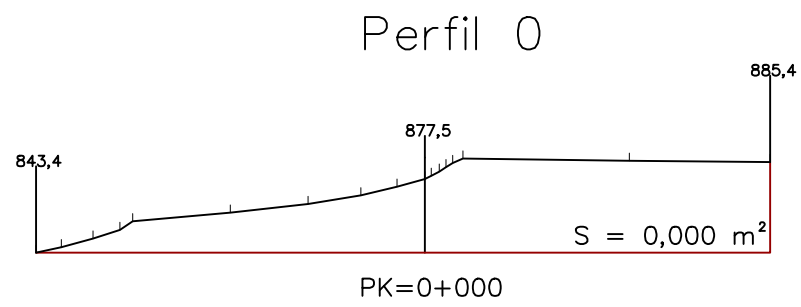
Sin escala

Tras la retirada de los residuos de la Fase 1 se formarán taludes 3/2 en los residuos que se retirarán durante la Fase 2 para evitar deslizamientos



LEYENDA	
	Curvas de nivel
	Superficie ocupada por escombros
	Eje longitudinal (Cota 0)
	Perfiles transversales
	Referencia terreno original

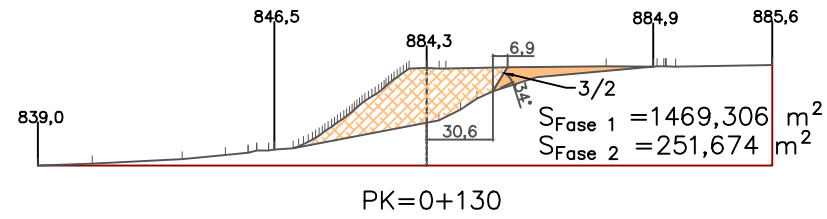
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)			
Restauración del vertedero. Planta de escombros actuales			
PROMOTOR EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 5	HOJA Nº
	17 de mayo de 2015	Varias escalas	
La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		 Laura Ponce Herrero	



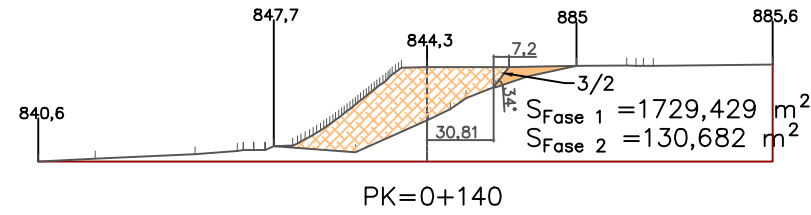
- Residuos inertes retirados en la Fase 1
- Residuos inertes retirados en la Fase 2
- Cotas en metros
- Talud de residuos a retirar en Fase 2 3/2

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)			
Restauración del vertedero. Perfiles transversales i para el cálculo del volumen de residuos a mover en las fases 1 y 2			
PROMOTOR EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 5	HOJA Nº 2
	17 de mayo de 2015	Sin escala	
La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural 		 Laura Ponce Herrero	

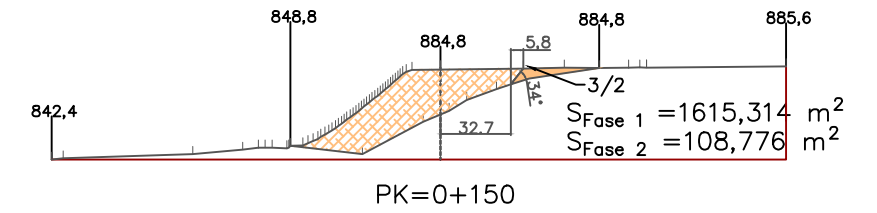
Perfil 13



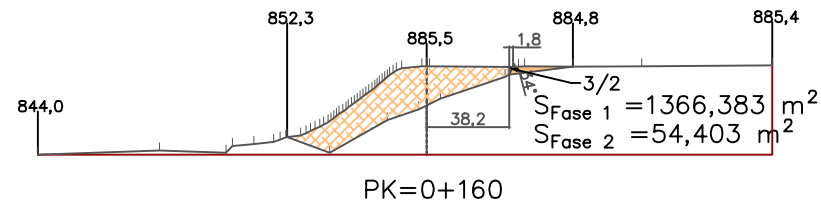
Perfil 14



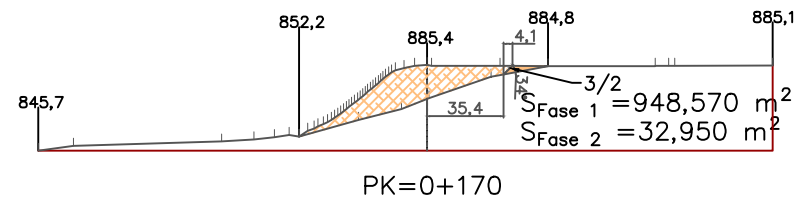
Perfil 15



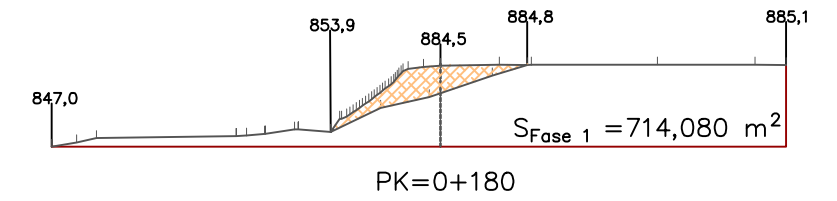
Perfil 16



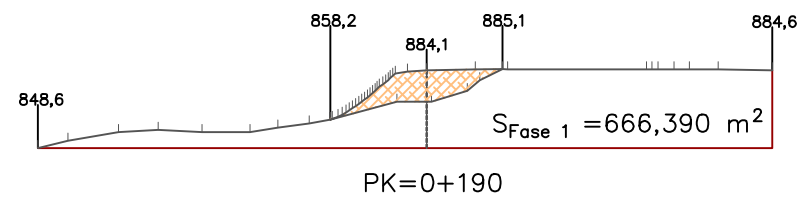
Perfil 17



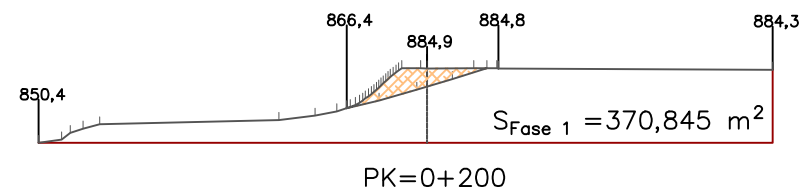
Perfil 18



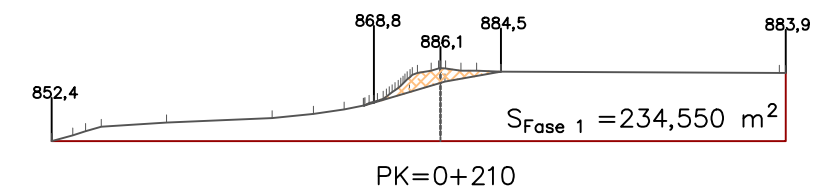
Perfil 19



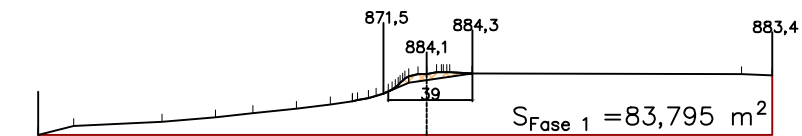
Perfil 20



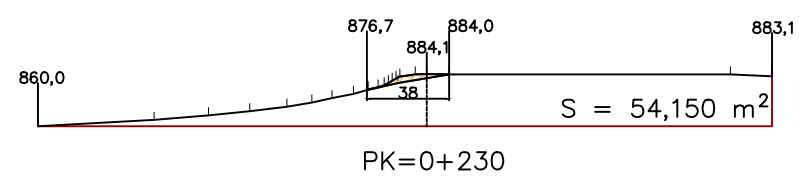
Perfil 21



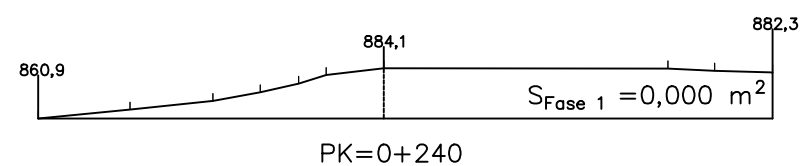
Perfil 22



Perfil 23



Perfil 24






Residuos inertes retirados en la Fase 1

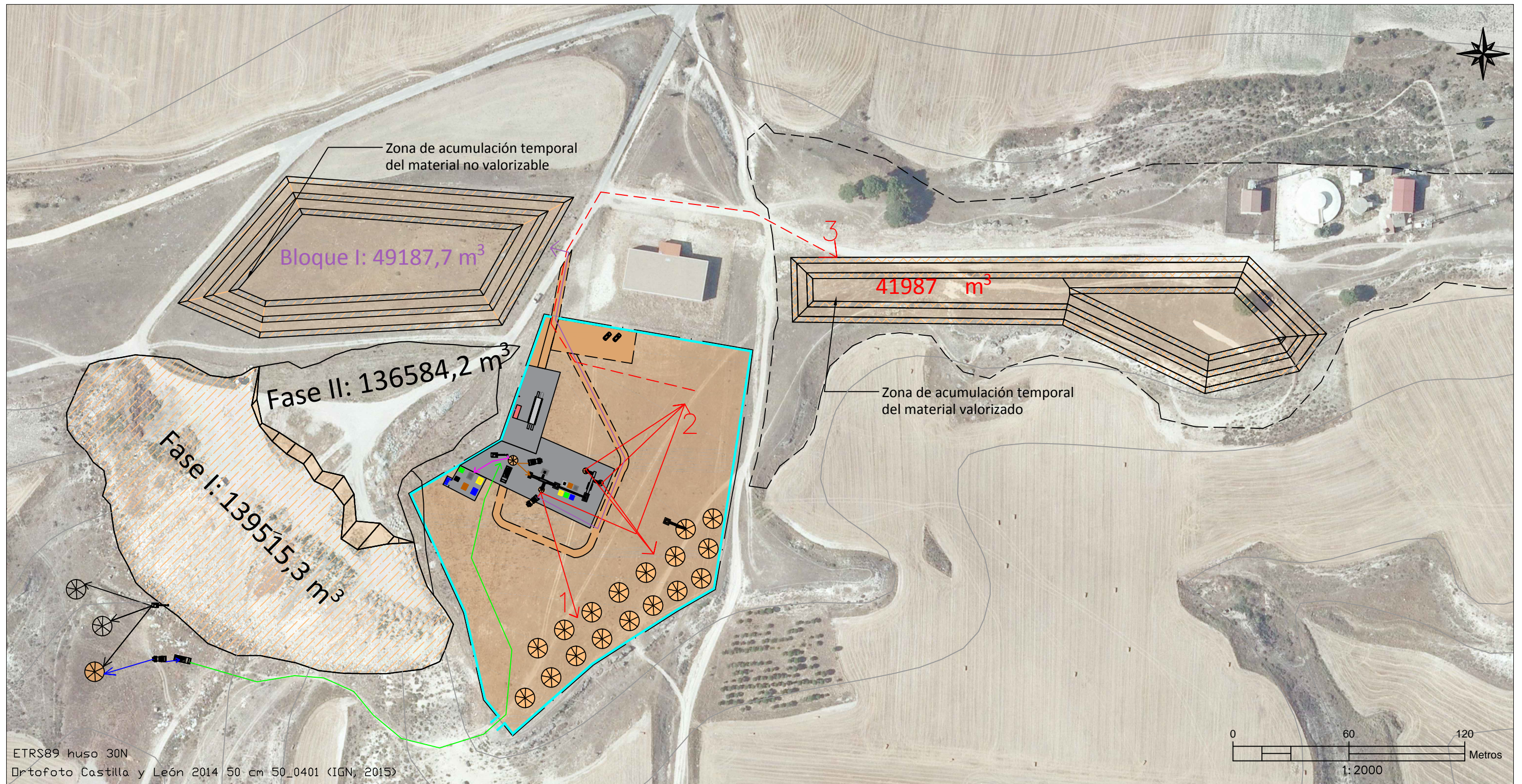


Residuos inertes retirados en la Fase 2

Cotas en metros

Talud de residuos a retirar en Fase 2 3/2

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)			
Restauración del vertedero. Perfiles transversales i para el cálculo del volumen de residuos a mover en las fases 1 y 2			
PROMOTOR  EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 5	HOJA Nº 3
	17 de mayo de 2015	Sin escala	
La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural			 Laura Ponce Herrero



ETRS89 huso 30N
Ortofoto Castilla y León 2014 50 cm 50_0401 (IGN, 2015)

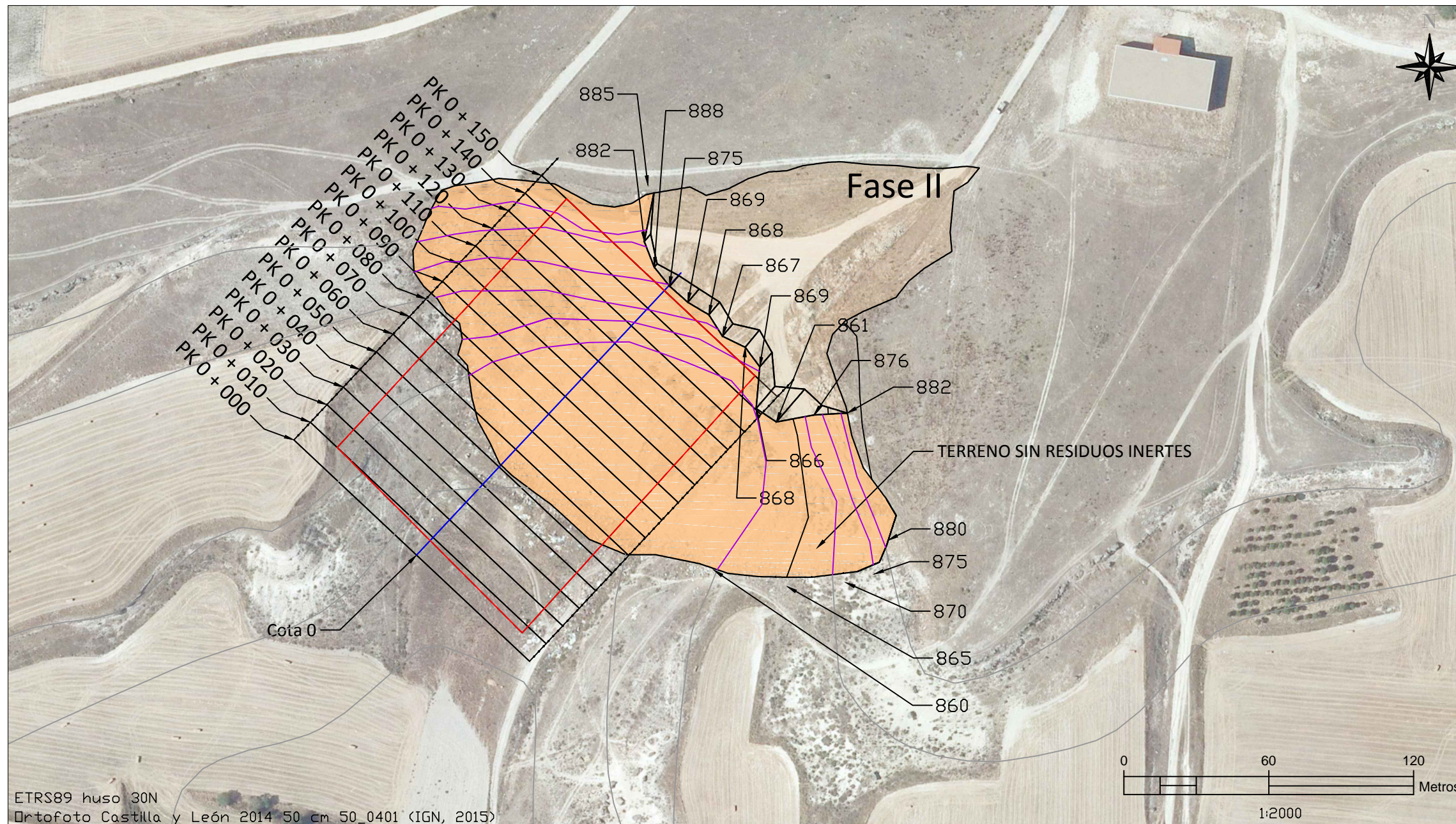
LEYENDA	
	Clasificación inicial de los residuos a pie de vertedero por la retroexcavadora
	Carga de los residuos en el camión basculante por la pala
	Transporte de los residuos hasta la planta de valorización
	Separación de la fracción voluminosa de residuos secundarios con clasificadora
	Carga de la criba primaria con pala

	Transporte de las fracciones valorizadas a las zonas de acumulación
	Transporte de las fracciones no valorizables a las zonas de acumulación
	Montones de clasificación de los residuos a pie de vertedero
	Montones de acumulación de residuos valorizados

El volumen **valorizado** durante la Fase 1 es de 97660,7 m³, este se localiza en la Zona 1, una vez repleta en la Zona 2 y si no fuese suficiente espacio se reserva la Zona de acumulación temporal del material valorizado con una capacidad aproximada de 41987 m³.

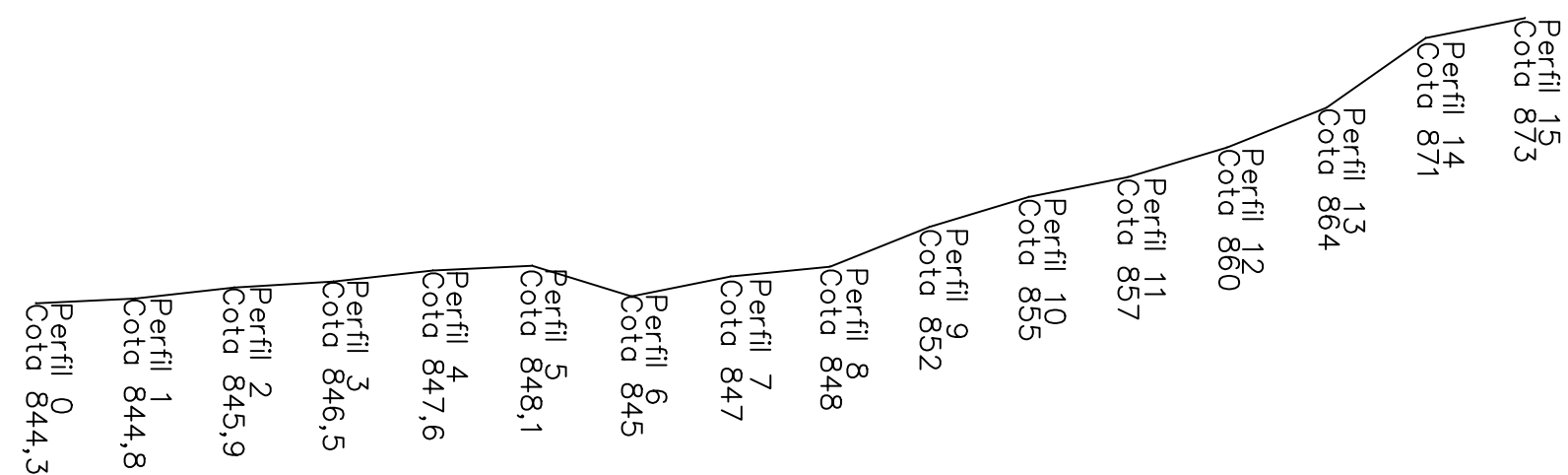
El volumen **no valorizado** durante la Fase 1 es de 41853,6 m³, este se acumula en una zona de acumulación temporal hasta la construcción del vaso.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)			
Restauración del vertedero. Proceso de valorización de residuos inertes de la Fase 1			
PROMOTOR EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 5	HOJA Nº 4
	9 de agosto de 2015	1:2000	
La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		Laura Ponce Herrero	



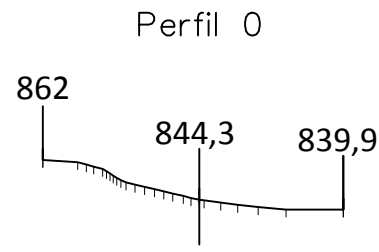
LEYENDA	
	Curvas de nivel
	Límite del vaso
	Eje longitudinal (Cota 0)
	Perfiles transversales
	Curvas de nivel sin residuos de la Fase 1

PERFIL LONGITUDINAL DEL VASO

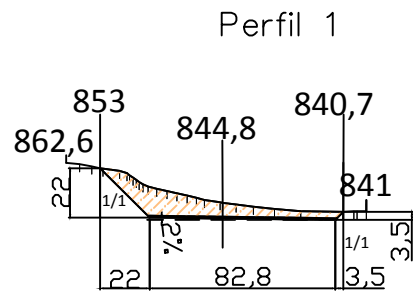


La distancia entre los perfiles es de 10 m

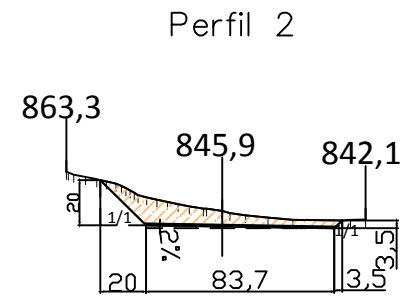
<p>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</p>			
<p>PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)</p>			
<p>Restauración del vertedero. Localización del vaso y perfiles</p>			
<p>PROMOTOR</p> <p>EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR</p>	<p>CUÉLLAR</p>	<p>PLANO Nº 5</p>	<p>HOJA Nº 5</p>
	<p>21 de julio de 2015</p>	<p>1:2000</p>	
<p>La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural</p>		<p>Laura Ponce Herrero</p>	



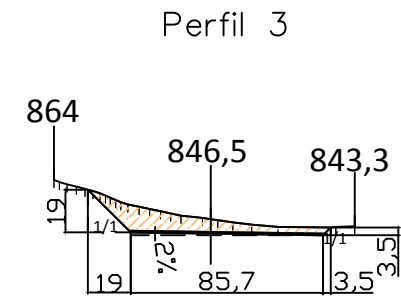
PK=0+000
S = 0,000 m²



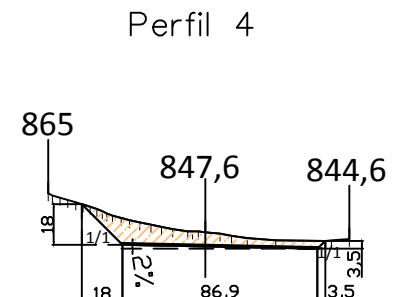
PK=0+010
S_{vaso} = 741,690 m²
S_{imper.} = 64,123 m²
S_{útil} = 677,567 m²



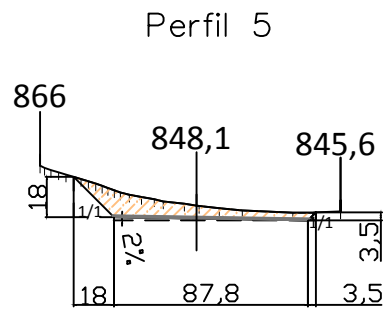
PK=0+020
S_{vaso} = 680,110 m²
S_{imper.} = 68,032 m²
S_{útil} = 612,078 m²



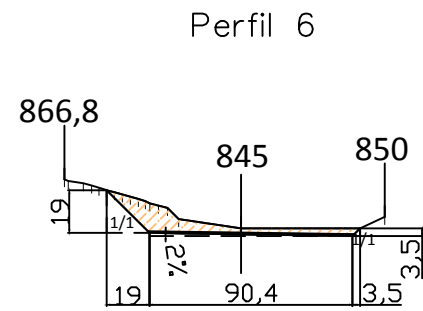
PK=0+030
S_{vaso} = 649,960 m²
S_{imper.} = 69,192 m²
S_{útil} = 580,768 m²



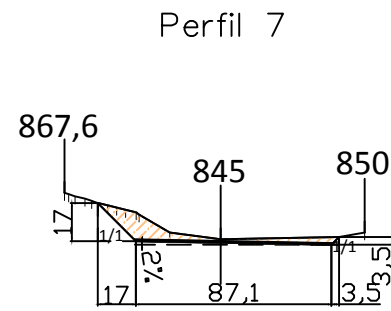
PK=0+040
S_{vaso} = 629,640 m²
S_{imper.} = 70,148 m²
S_{útil} = 559,492 m²



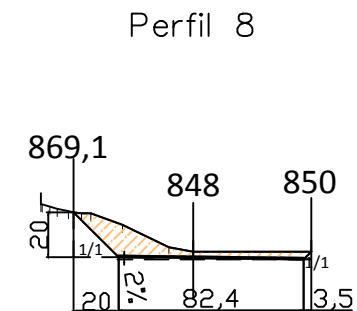
PK=0+050
S_{vaso} = 624,455 m²
S_{imper.} = 68,857 m²
S_{útil} = 555,598 m²



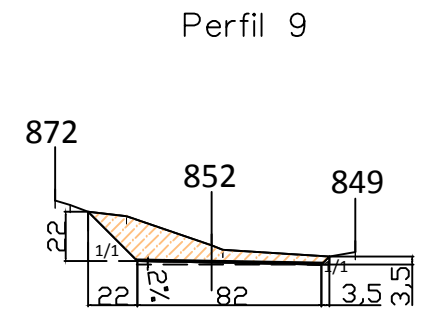
PK=0+060
S_{vaso} = 557,235 m²
S_{imper.} = 72,909 m²
S_{útil} = 484,326 m²



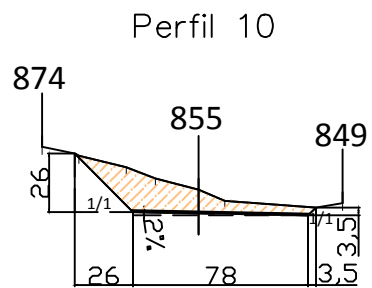
PK=0+070
S_{vaso} = 433,065 m²
S_{imper.} = 70,308 m²
S_{útil} = 362,757 m²



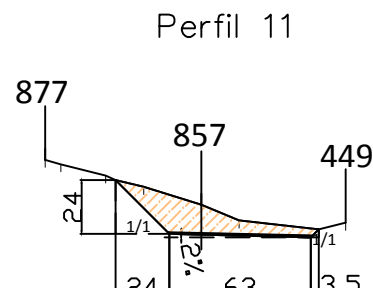
PK=0+080
S_{vaso} = 593,800 m²
S_{imper.} = 66,555 m²
S_{útil} = 527,245 m²



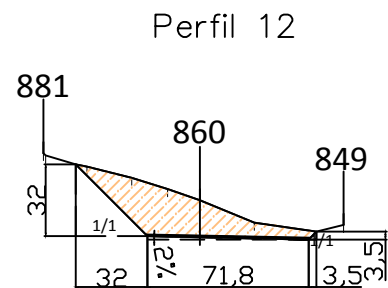
PK=0+090
S_{vaso} = 885,625 m²
S_{imper.} = 66,229 m²
S_{útil} = 819,396 m²





PK=0+100
S_{vaso} = 938,775 m²
S_{imper.} = 63,028 m²
S_{útil} = 875,747 m²

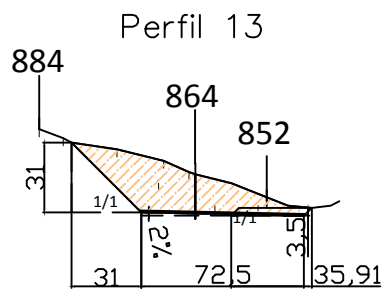


PK=0+110
S_{vaso} = 779,425 m²
S_{imper.} = 51,025 m²
S_{útil} = 728,400 m²

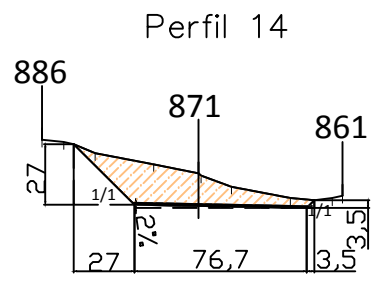


PK=0+120
S_{vaso} = 1286,625 m²
S_{imper.} = 58,067 m²
S_{útil} = 1228,558 m²

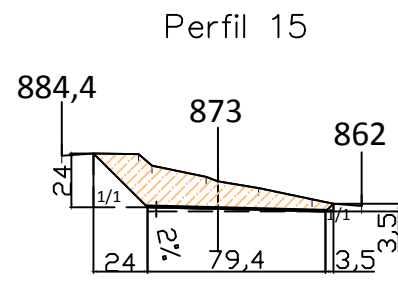
 Tierras a mover
 Impermeabilización
Cotas en metros



PK=0+130
S_{vaso} = 1450,150 m²
S_{imper.} = 58,627 m²
S_{útil} = 1391,523 m²



PK=0+140
S_{vaso} = 1112,000 m²
S_{imper.} = 61,988 m²
S_{útil} = 1050,012 m²

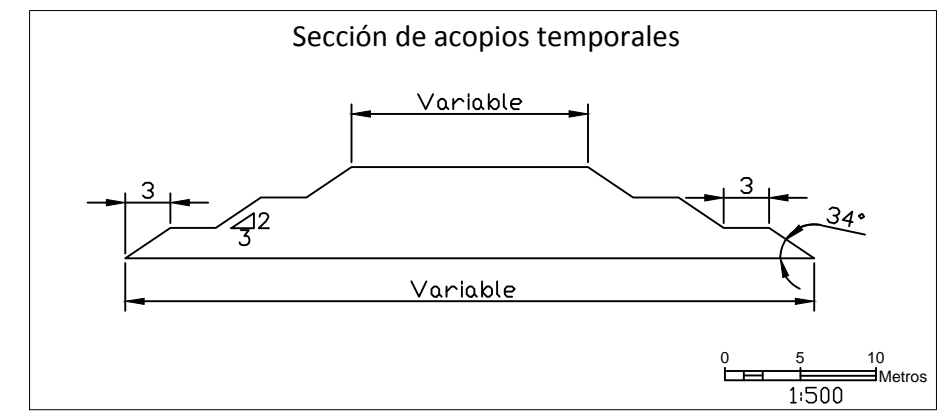
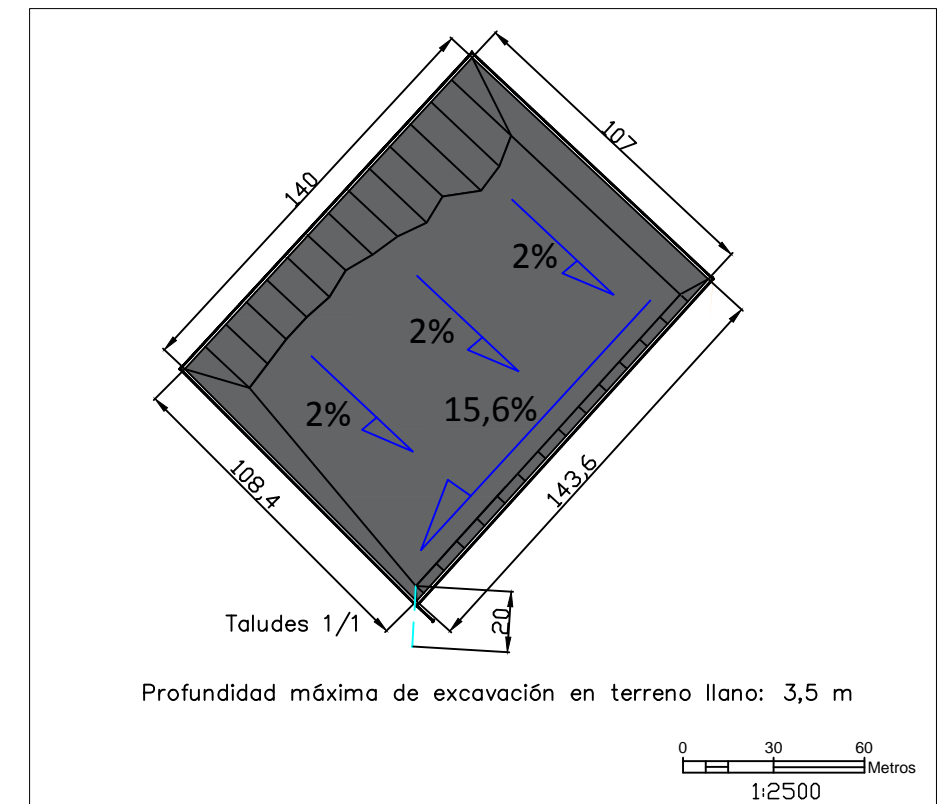
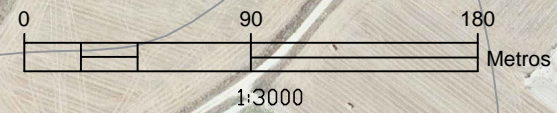


PK=0+150
S_{vaso} = 1198,965 m²
S_{imper.} = 64,142 m²
S_{útil} = 1134,824 m²

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)		
Restauración del vertedero. Perfiles transversales del vaso		
PROMOTOR  EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 5 HOJA Nº 6
	21 de julio de 2015	Sin escala
La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		 Laura Ponce Herrero

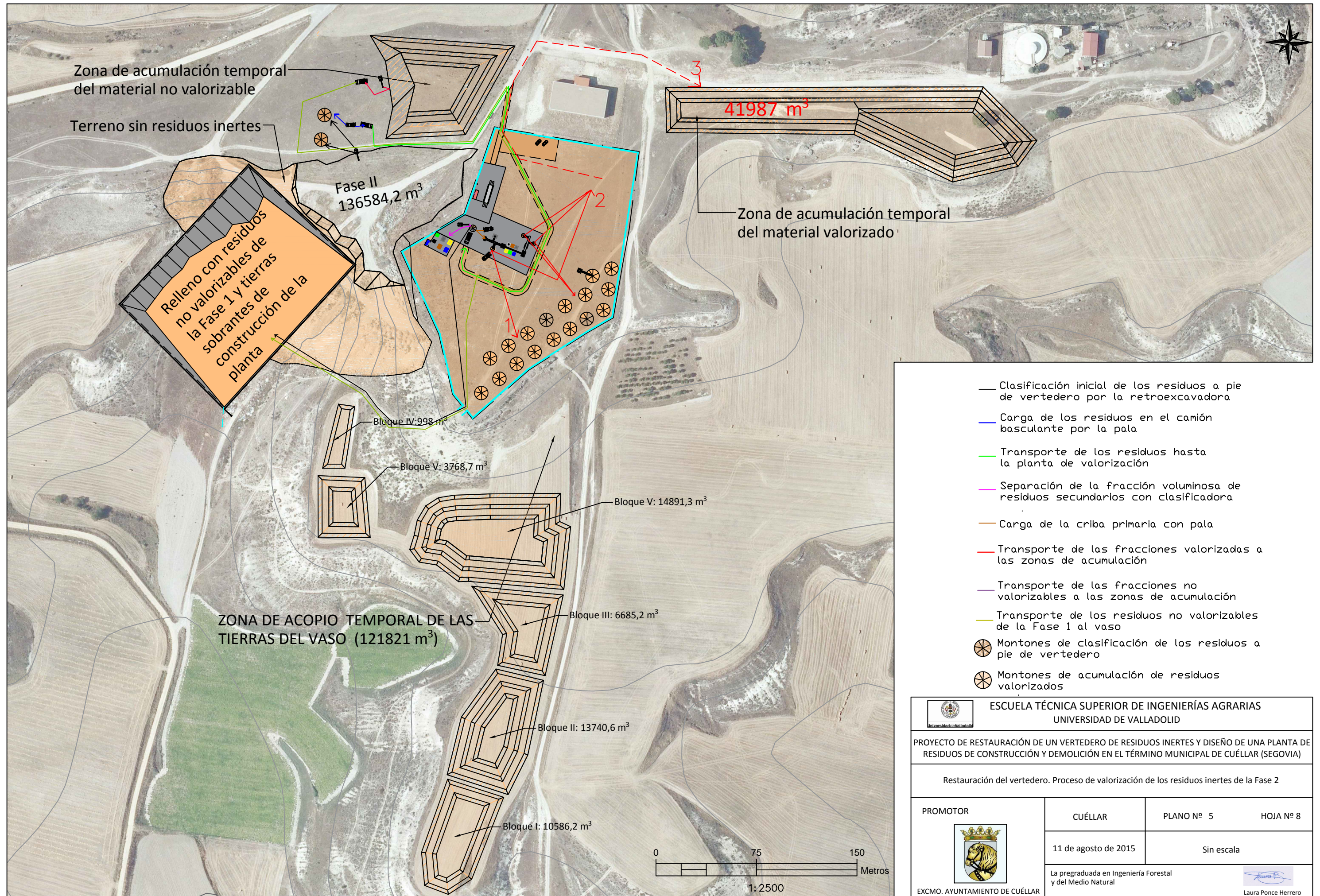


ETRS89 huso 30N
Ortofotografía Castilla y León 2014 50 cm 50_0401 (IGN, 2015)



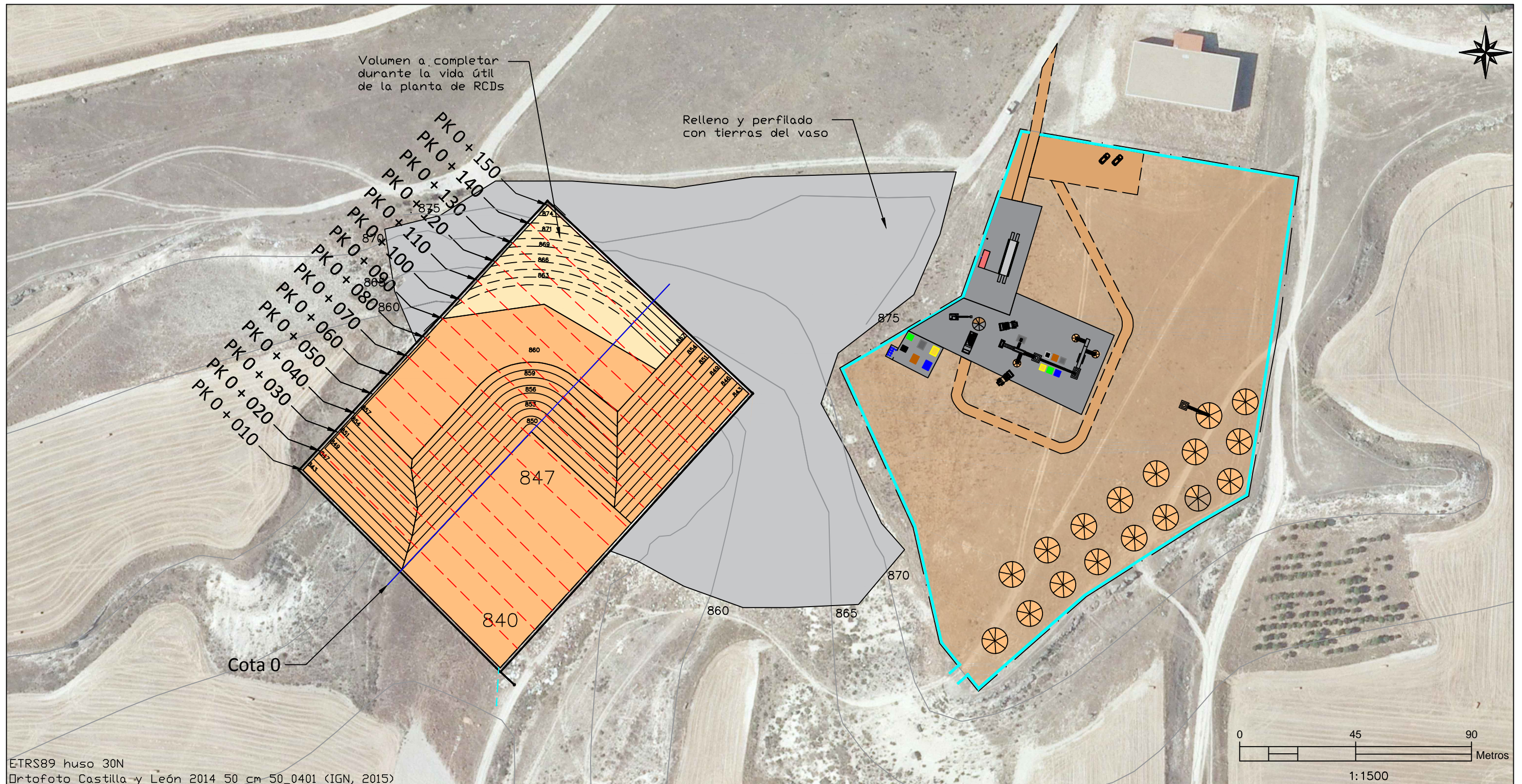
- Tubería hasta pozo de lixiviados
- Curvas de nivel
- Drenaje natural

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)			
Restauración del vertedero. Apertura del vaso			
PROMOTOR  EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 5	HOJA Nº 7
	10 de agosto de 2015	Varias escakas	
La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		 Laura Ponce Herrero	

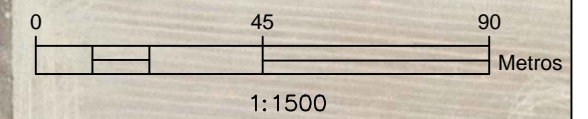


- Clasificación inicial de los residuos a pie de vertedero por la retroexcavadora
- Carga de los residuos en el camión basculante por la pala
- Transporte de los residuos hasta la planta de valorización
- Separación de la fracción voluminosa de residuos secundarios con clasificadora
- Carga de la criba primaria con pala
- Transporte de las fracciones valorizadas a las zonas de acumulación
- Transporte de las fracciones no valorizables a las zonas de acumulación
- Transporte de los residuos no valorizables de la Fase 1 al vaso
- ⊗ Montones de clasificación de los residuos a pie de vertedero
- ⊗ Montones de acumulación de residuos valorizados



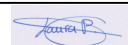
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)			
Restauración del vertedero. Proceso de valorización de los residuos inertes de la Fase 2			
PROMOTOR 	CUÉLLAR	PLANO Nº 5	HOJA Nº 8
11 de agosto de 2015		Sin escala	
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR		La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural Laura Ponce Herrero	



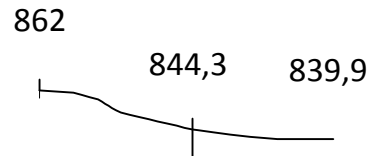
ETRS89 huso 30N
Ortofoto Castilla y León 2014 50 cm 50_0401 (IGN, 2015)



- Curvas de nivel
- Perfiles transversales
- Eje longitudinal (Cota 0)

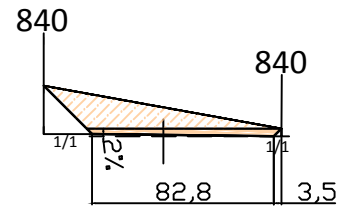
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)			
Restauración del vertedero. Relleno del vaso y ejes de los perfiles de relleno			
PROMOTOR  EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 5	HOJA Nº 9
	11 de agosto de 2015	1:1500	
	La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural  Laura Ponce Herrero		

Perfil 0



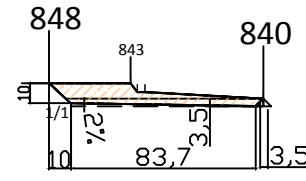
PK=0+000
S = 0,000 m²

Perfil 1



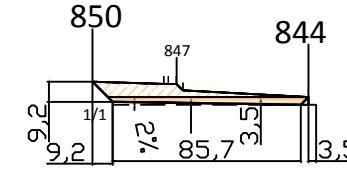
PK=0+010
S_{vaso} = 246,288 m²
S_{superficial} = 861,317 m²
S_{tierraveg.} = 3,300 m²

Perfil 2



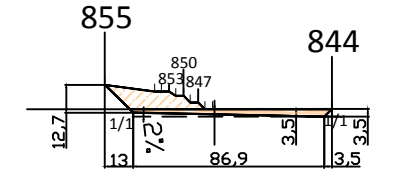
PK=0+020
S_{vaso} = 234,195 m²
S_{superficial} = 572,324 m²
S_{tierraveg.} = 2,988 m²

Perfil 3



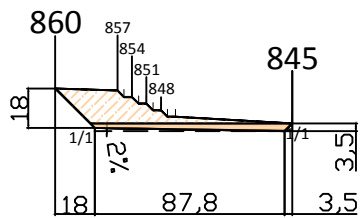
PK=0+030
S_{vaso} = 242,254 m²
S_{superficial} = 318,484 m²
S_{tierraveg.} = 2,991 m²

Perfil 4



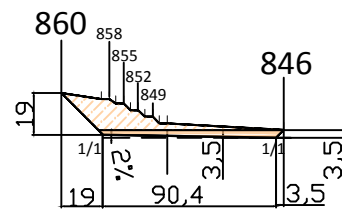
PK=0+040
S_{vaso} = 222,316 m²
S_{superficial} = 276,100 m²
S_{tierraveg.} = 3,170 m²

Perfil 5



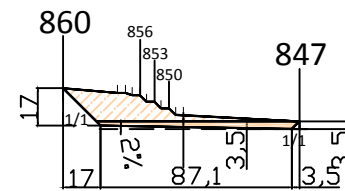
PK=0+050
S_{vaso} = 239,530 m²
S_{superficial} = 603,392 m²
S_{tierraveg.} = 3,298 m²

Perfil 6



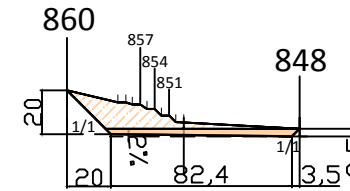
PK=0+060
S_{vaso} = 225,311 m²
S_{superficial} = 480,974 m²
S_{tierraveg.} = 3,065 m²

Perfil 7



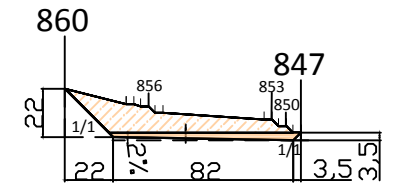
PK=0+070
S_{vaso} = 232,553 m²
S_{superficial} = 564,915 m²
S_{tierraveg.} = 3,349 m²

Perfil 8



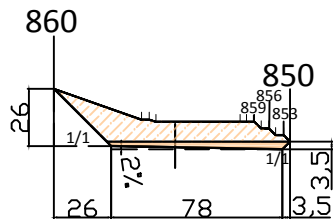
PK=0+080
S_{vaso} = 246,339 m²
S_{superficial} = 507,259 m²
S_{tierraveg.} = 3,295 m²

Perfil 9



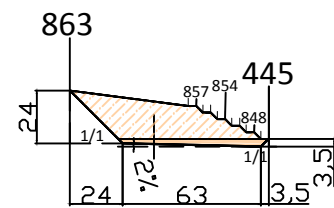
PK=0+090
S_{vaso} = 222,942 m²
S_{superficial} = 843,921 m²
S_{tierraveg.} = 2,351 m²

Perfil 10



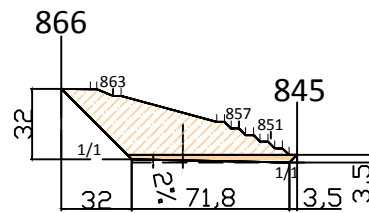
PK=0+100
S_{vaso} = 218,370 m²
S_{superficial} = 920,450 m²
S_{tierraveg.} = 3,384 m²

Perfil 11







PK=0+110
S_{vaso} = 172,972 m²
S_{superficial} = 1025,992 m²
S_{tierraveg.} = 2,914 m²

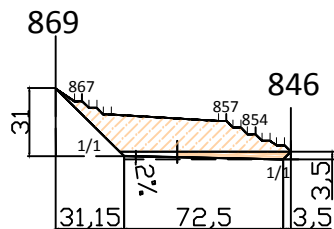
Perfil 12



PK=0+120
S_{vaso} = 200,873 m²
S_{superficial} = 1523,126 m²
S_{tierraveg.} = 3,470 m²

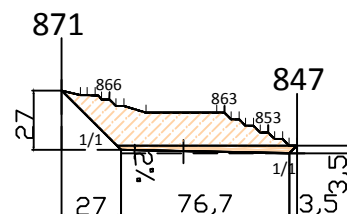
-  Tierra vegetal + compost 6 kg/m²
 -  Residuos superficiales
 -  Residuos dentro del vaso
 -  Impermeabilización del vaso
- Cotas en metros

Perfil 13



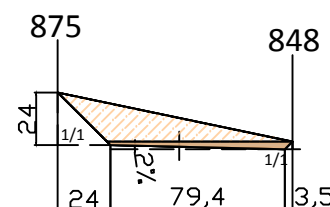
PK=0+130
S_{vaso} = 203,616 m²
S_{superficial} = 1134,652 m²
S_{tierraveg.} = 3,511 m²

Perfil 14






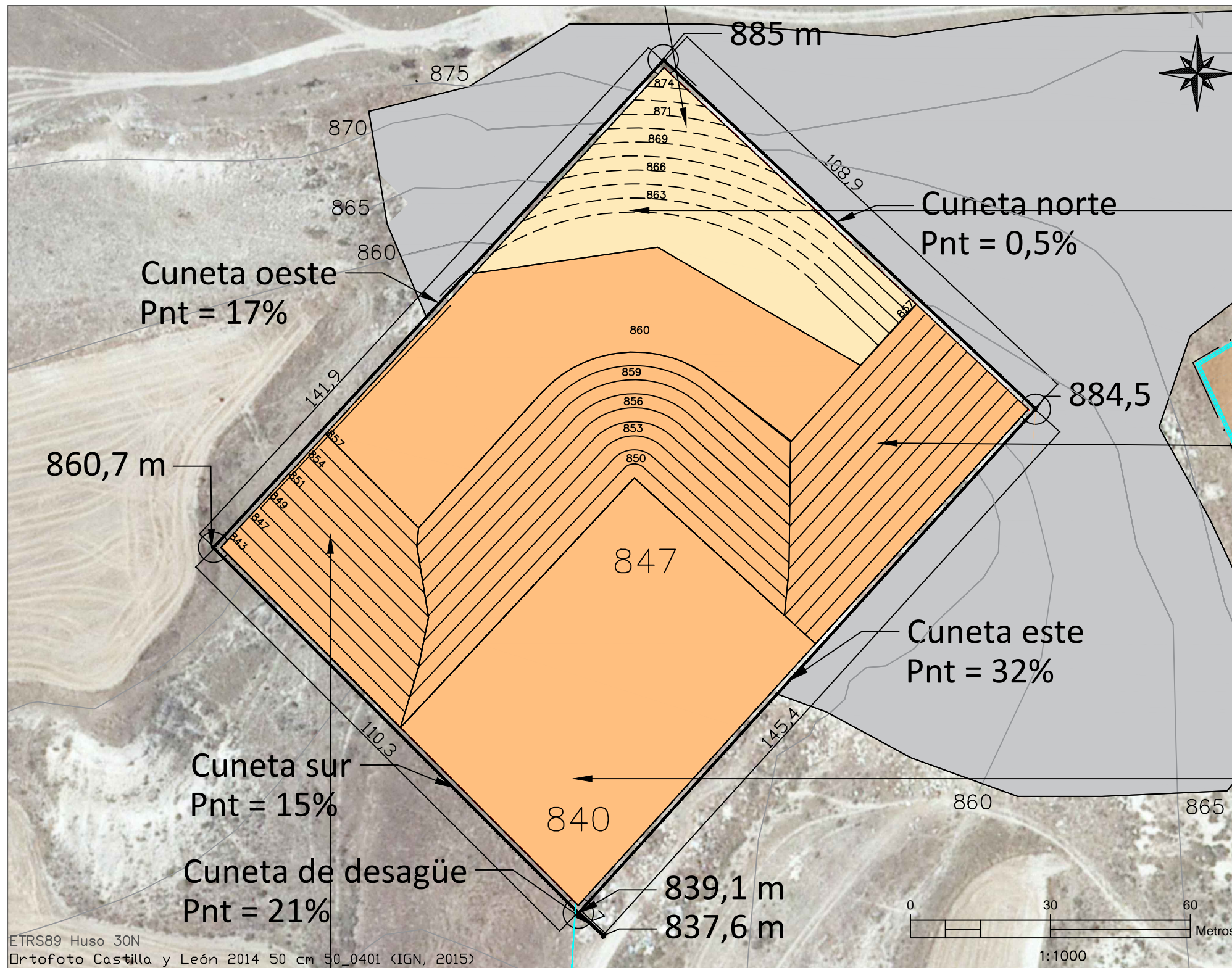
PK=0+140
S_{vaso} = 208,958 m²
S_{superficial} = 1229,749 m²
S_{tierraveg.} = 3,484 m²

Perfil 15

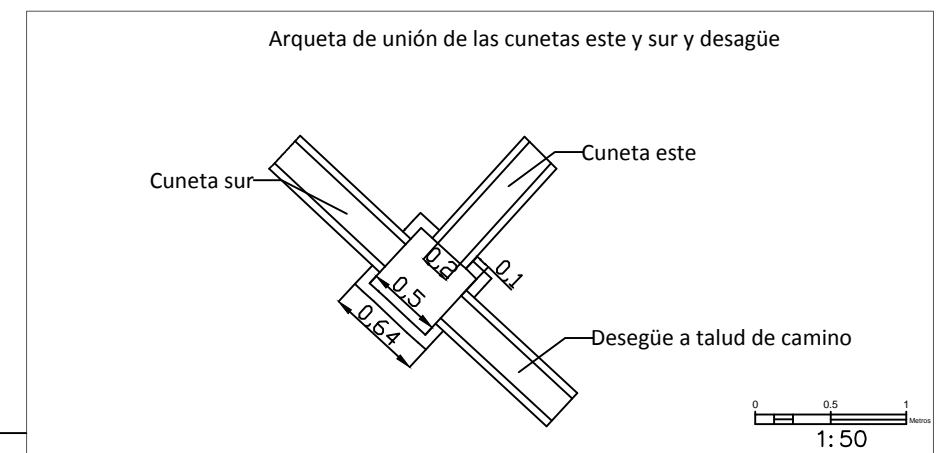
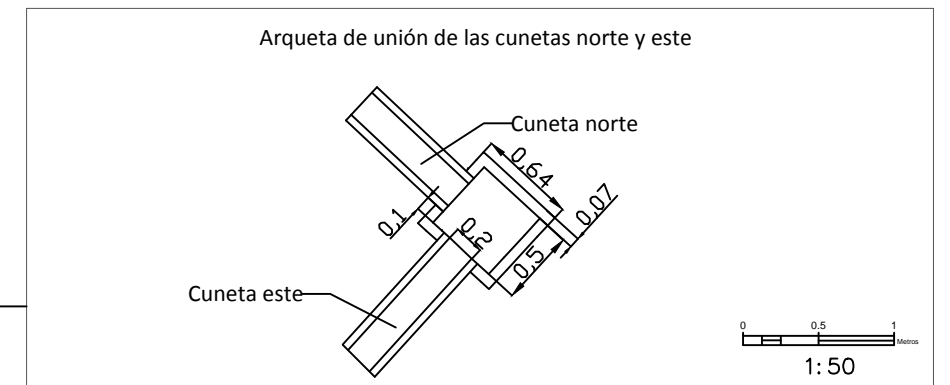
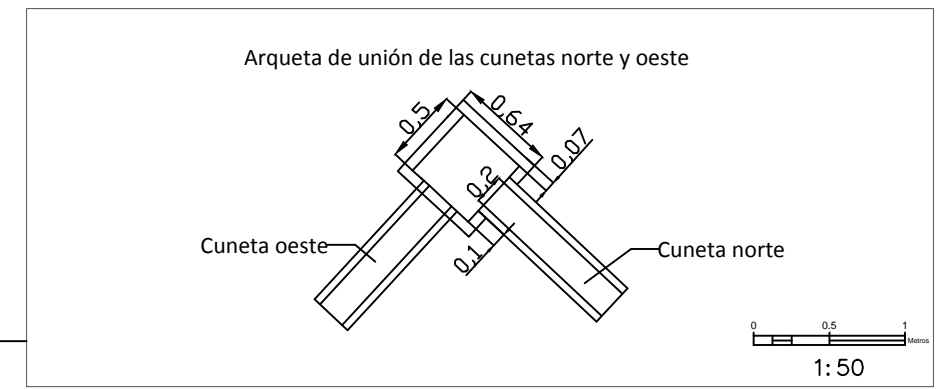


PK=0+150
S_{vaso} = 201,8154 m²
S_{superficial} = 940,560 m²
S_{tierraveg.} = 3,276 m²

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)			
Restauración del vertedero. Relleno del vaso y ejes de los perfiles de relleno			
PROMOTOR  EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 5	HOJA Nº 10
	11 de agosto de 2015	Sin escala	
La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		 Laura Ponce Herrero	

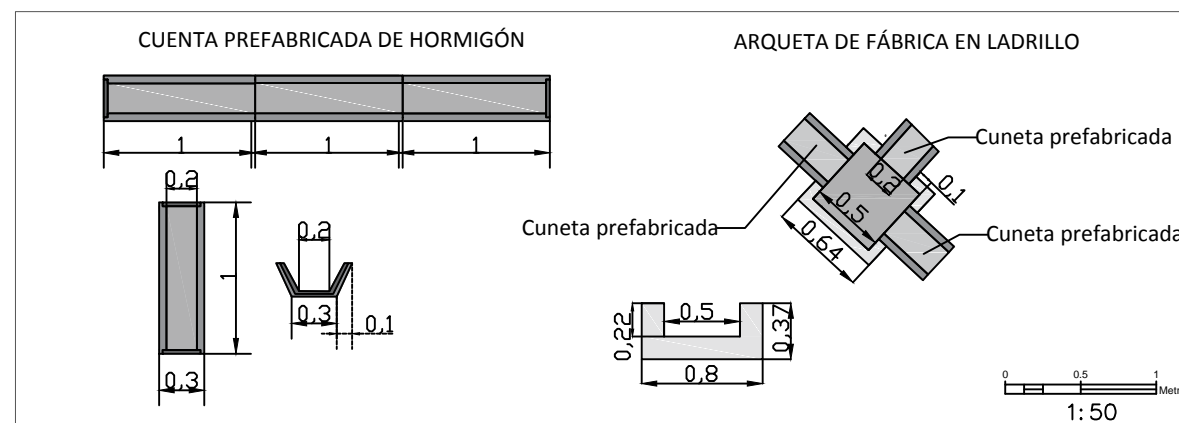
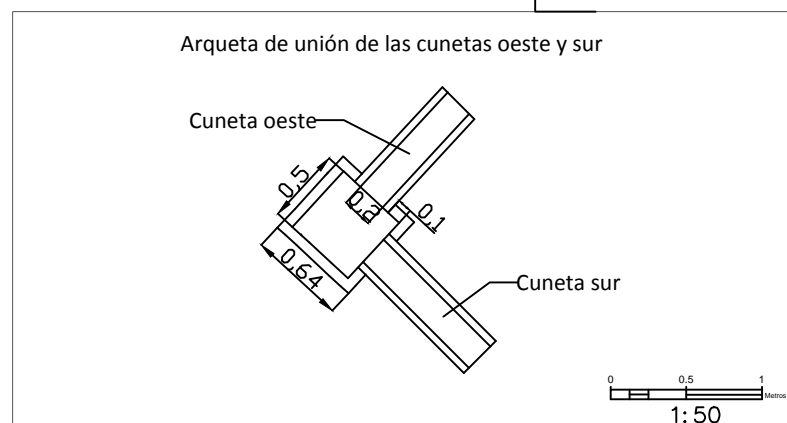


ETRS89 Huso 30N
Ortofoto Castilla y León 2014 50 cm 50_0401 (IGN, 2015)



- Solera de hormigón de la arqueta
- Fondo de la arqueta
- Fondo de la cuenta
- Laterales de la cuenta
- Reborde de inserción de la cuneta

Las cunetas se enrasan con la parte interior de la arqueta



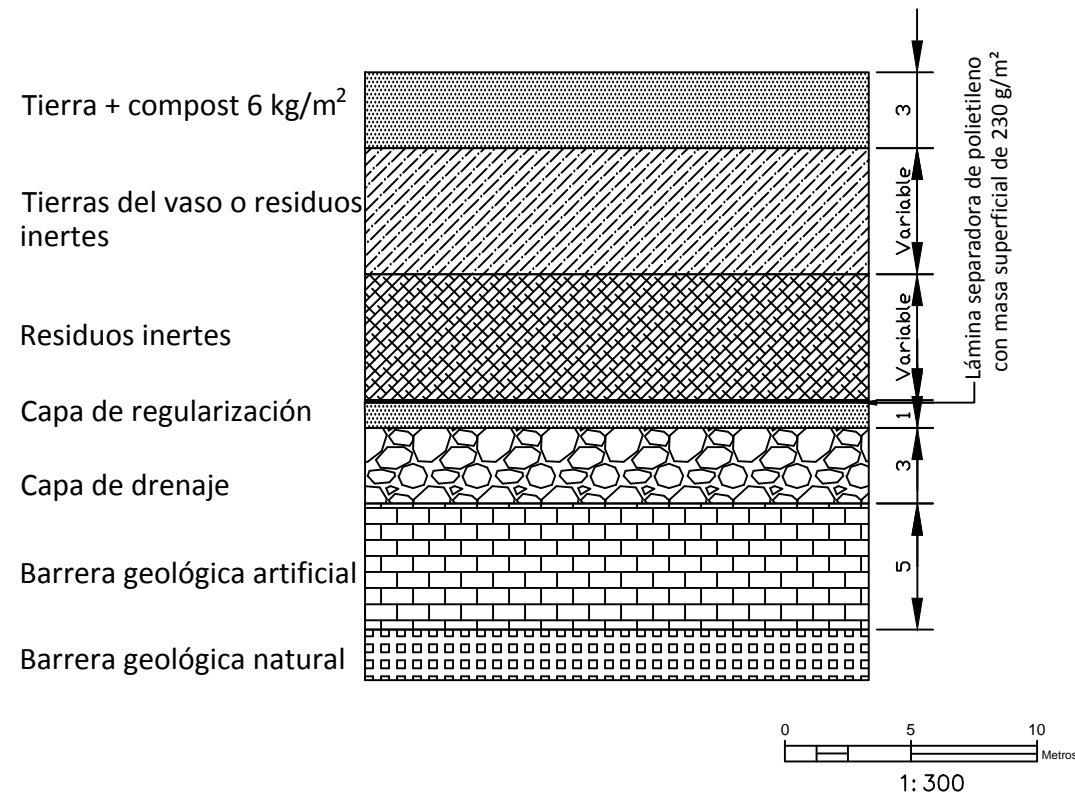
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)

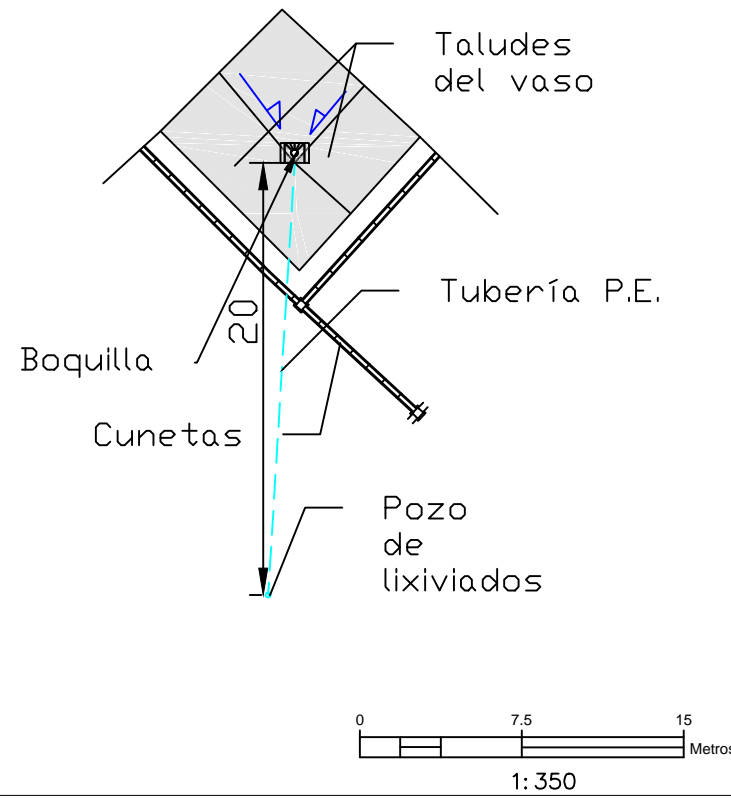
Restauración del vertedero. Evacuación de aguas pluviales

PROMOTOR EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 5	HOJA Nº 11
	5 de agosto de 2015	Varias escalas	
La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		Laura Ponce Herrero	

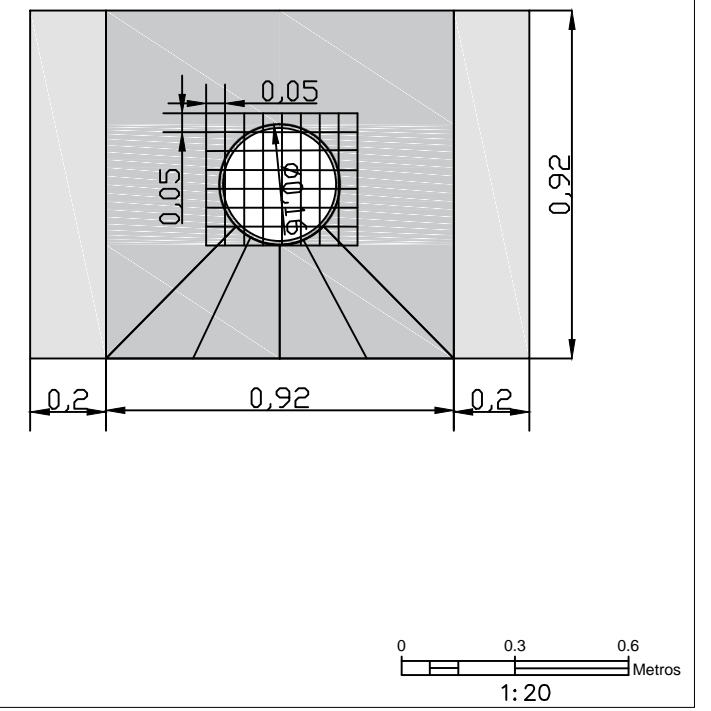
CAPAS DEL VASO



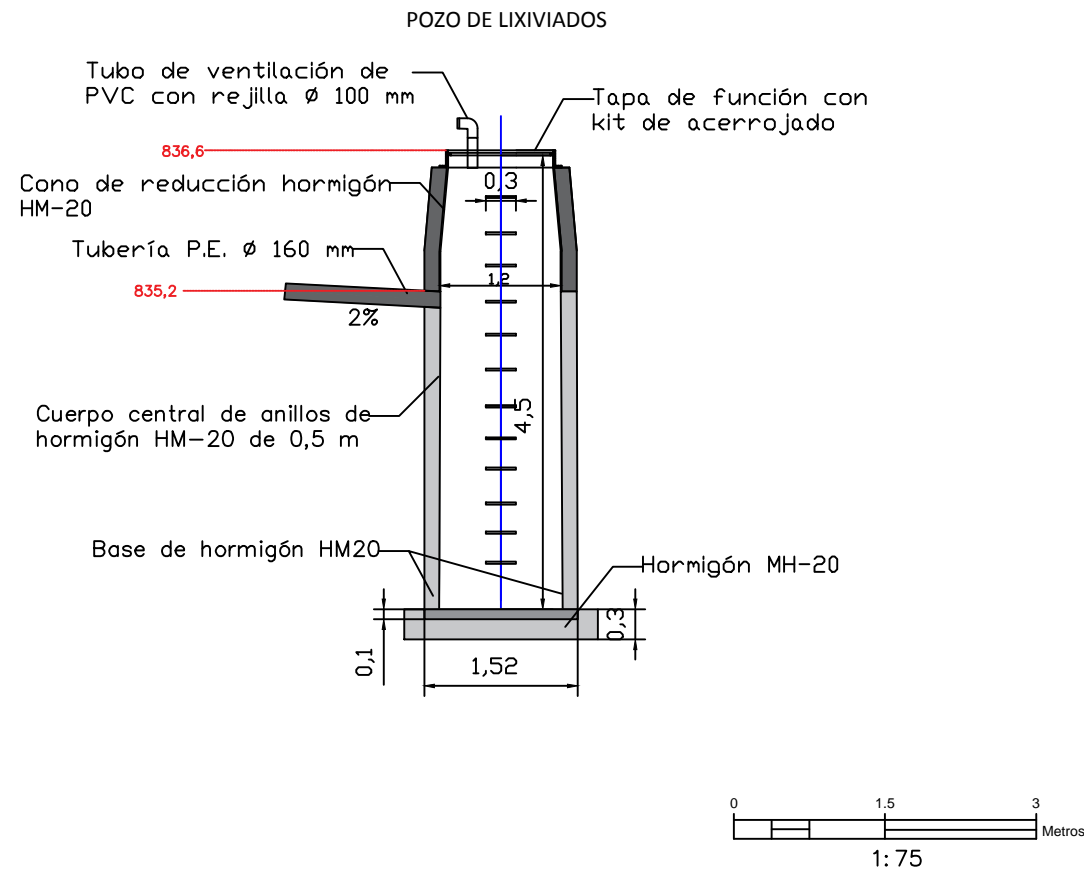
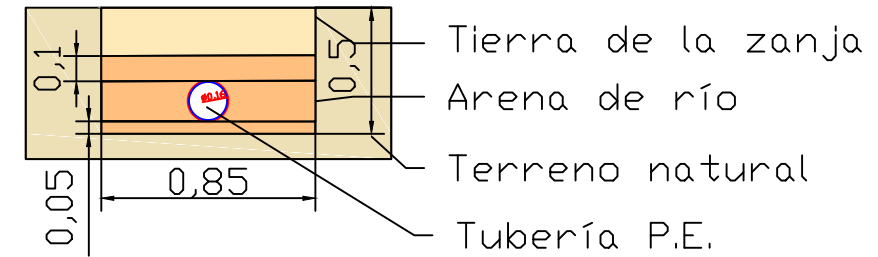
EVACUACIÓN DE LIXIVIADOS



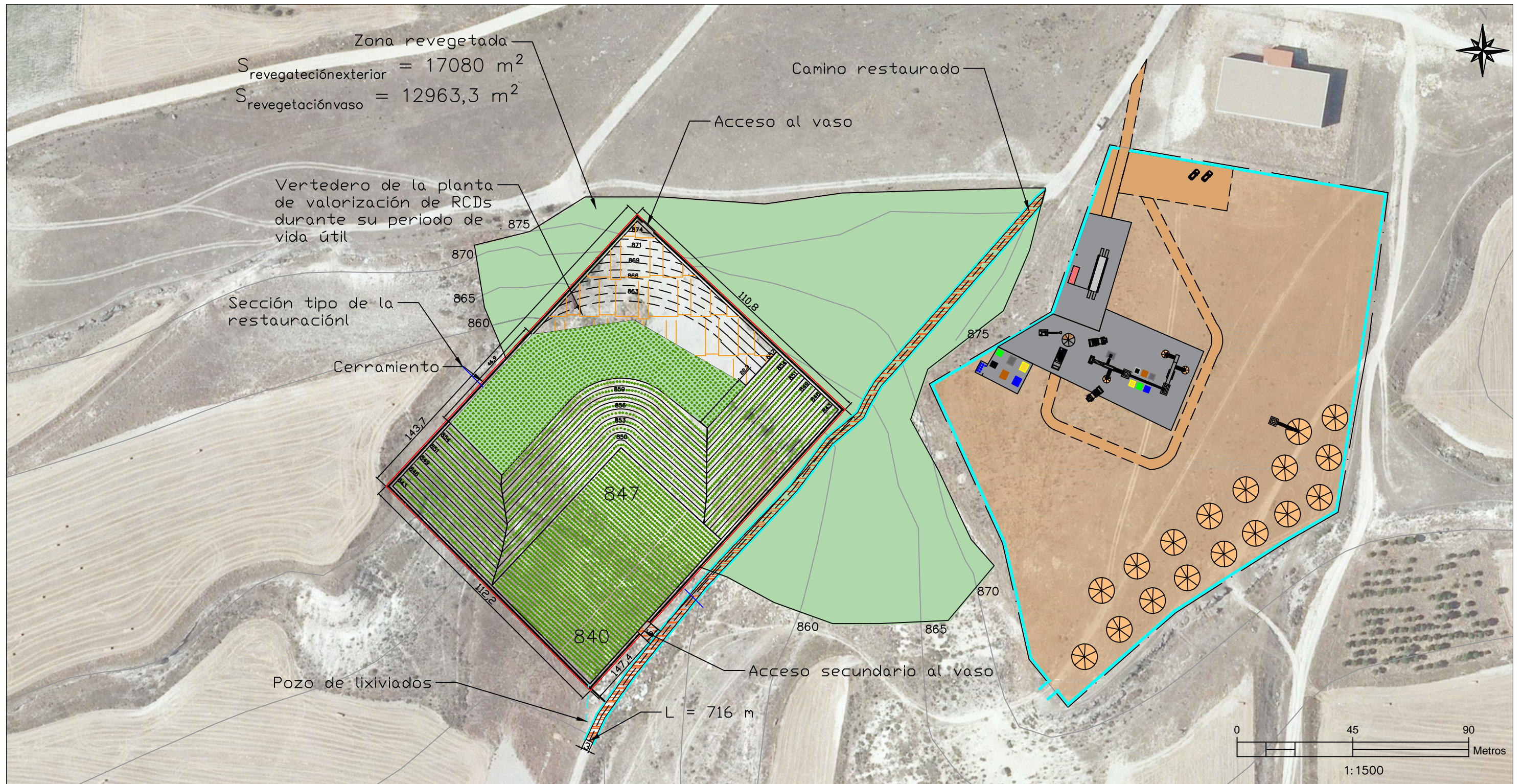
BOQUILLA EVACUACIÓN



TUBERÍA DE DRENAJE DEL VASO AL POZO



 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)			
Restauración del vertedero. Sistema de lixiviado del vaso			
PROMOTOR  EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	CUÉLLAR	PLANO Nº 5	HOJA Nº 12
	10 de agosto de 2015	Varias escalas	
	La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural  Laura Ponce Herrero		



Zona restaurada con hidrosiembra

Zona sin revegetar reserva para los residuos generados por la planta de valorización de RCDs

Camino restaurado

Cerramiento perimetral

Cuneta del camino

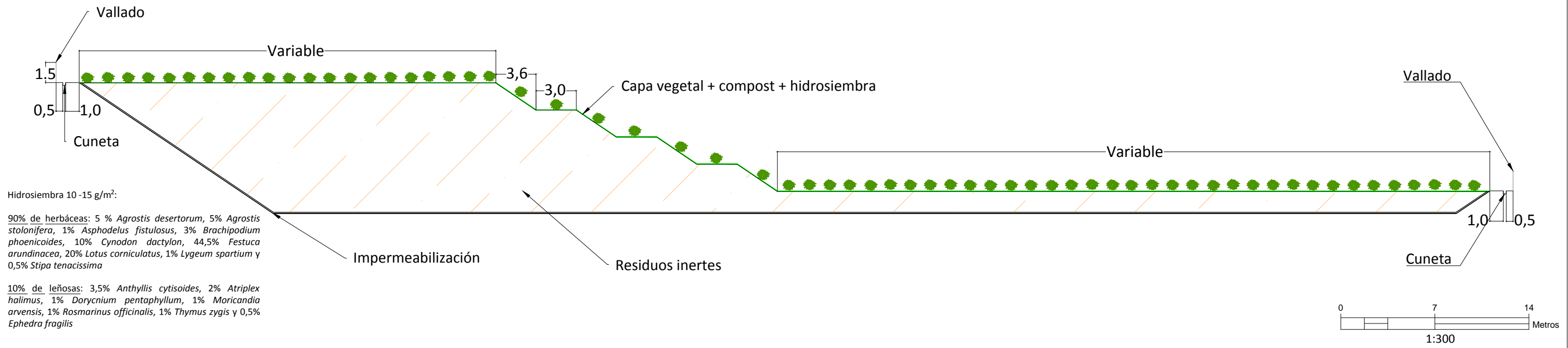
Aromáticas

Curvas de nivel

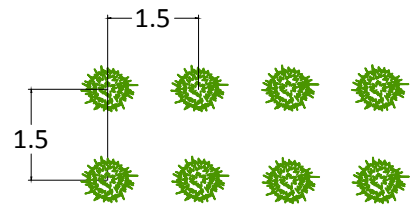
Eje guía para corte transversal de la situación final

<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</p>			
<p>PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)</p>			
Situación final			
<p>PROMOTOR</p> <p>EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR</p>	CUÉLLAR	PLANO Nº 6	HOJA Nº 1
	12 de agosto de 2015	1:1500	
	<p>La pregraduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural</p> <p>Laura Ponce Herrero</p>		

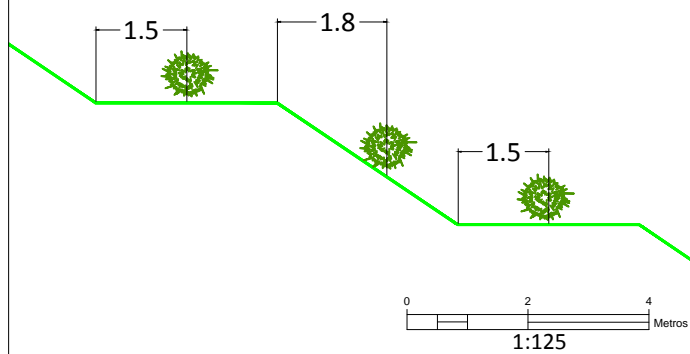
Perfil tipo del vaso revegetado



Marco plantación zonas llanas



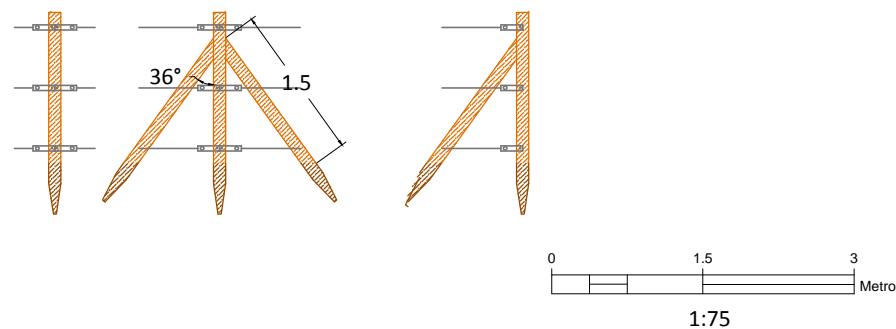
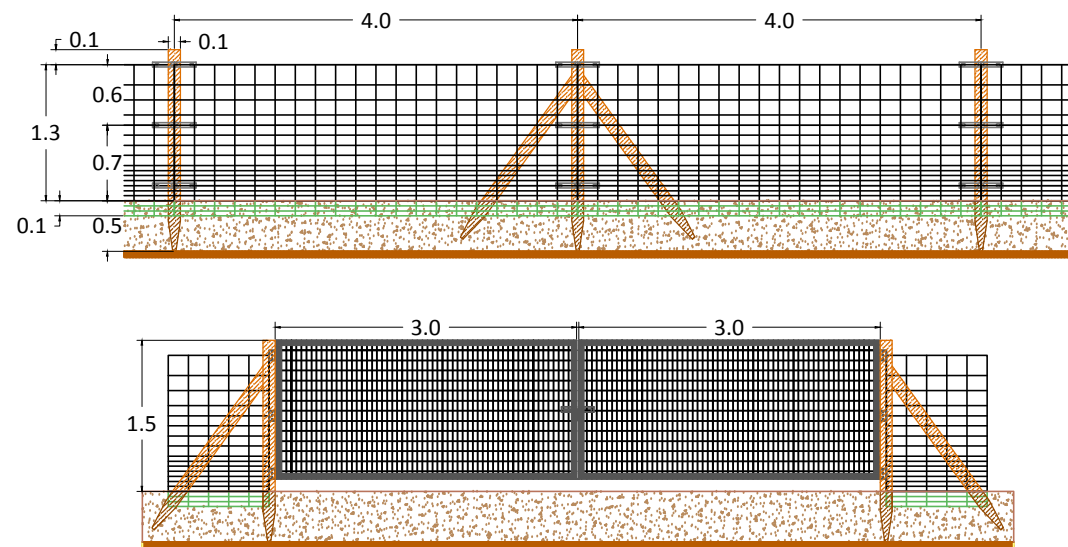
Marco de plantación de taludes



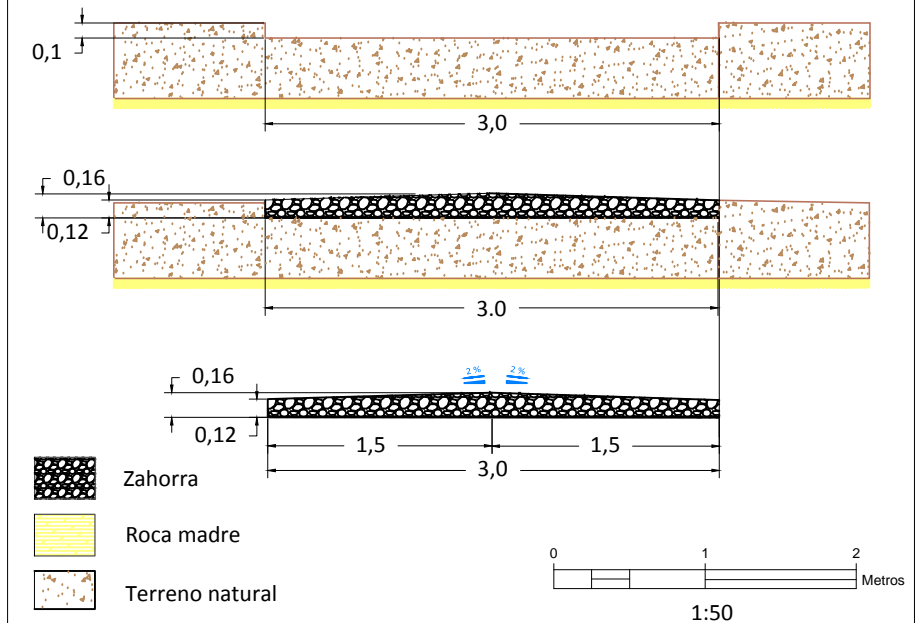
PORCENTAJE DE ESPECIES PLANTADAS

- Dorycnium pentaphyllum* Scop. 10%
- Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. 10%
- Rosmarinus officinalis* L. 10%
- Salsola vermiculata* L. 20%
- Ephedra distachya* L. 20%
- Juniperus oxycedrus* L. 10%
- Rhamnus alaternus* L. 10%
- Rhamnus lycioides* L. 10%

Cerramiento del vaso



Perfil del camino



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)

Situación final. Detalles del cerramiento y del camino

PROMOTOR	CUÉLLAR	PLANO Nº 6	HOJA Nº 2
	12 de agosto de 2015	Varias escalas	
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CUÉLLAR	LA PREGRADUADA EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL	Laura Ponce Herrero	



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de restauración de un vertedero de
residuos inertes y diseño de una Planta de
Tratamiento de Residuos de Construcción y
Demolición en el Término Municipal de
Cuéllar (Segovia)

Documento IV. Pliego de condiciones

Alumna: Laura Ponce Herrero

Tutor: Asier Saiz Rojo

Septiembre de 2015



ÍNDICE

- I. PLIEGO DE BASES**
- II. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA**



I. PLIEGO DE BASES



ÍNDICE

1	ARTÍCULO 1. OBJETO DEL PLIEGO	1
1.1	DEFINICIÓN	1
1.1.1	Ámbito de aplicación	1
1.1.2	Relación de documentos aplicables a la obra	1
2	ARTÍCULO 2. DISPOSICIONES GENERALES	16
2.1	DIRECCIÓN DE OBRA	16
2.1.1	Organización, representación y personal del ejecutor del proyecto	16
3	ARTÍCULO 3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	18
3.1	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL EJECUTOR DE OBRA	18
3.1.1	Documentos contractuales	18
3.1.2	Documentos que definen las obras y orden de prelación	18
3.1.3	Cumplimiento de las ordenanzas y normativa vigentes	19
3.1.4	Planos	19
3.1.5	Planos complementarios y de nuevas obras	19
3.1.6	Interpretación de los planos	19
3.1.7	Confrontación de planos y medidas	19
3.1.8	Planos complementarios de detalle	20
3.1.9	Archivo de documentos que definen las obras	20
4	ARTÍCULO 4. INICIACIÓN DE LAS OBRAS	21
4.1	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	21
4.2	PROGRAMA DE TRABAJOS	22
4.3	ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS	23
4.4	CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	23
4.4.1	Examen de las propiedades afectadas por las obras	23
4.4.2	Servicios públicos afectados	23
5	ARTÍCULO 5. DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA	24



5.1	ETAPAS DE DESARROLLO DEL CONTRATO	24
5.2	MATERIALES	25
5.3	ACOPIOS, VERTEDEROS Y PRÉSTAMOS.....	25
5.4	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	27
5.5	CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES.....	28
5.5.1	Compresores móviles y herramientas neumáticas	28
5.6	MODIFICACIONES DE OBRA	29
5.7	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA 29	
5.8	LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS	29
6	ARTÍCULO 6. MEDICIÓN Y ABONO	30
6.1	ABONO DE LAS OBRAS	30
6.1.1	Certificaciones	30
6.1.2	Precios de aplicación	31
6.1.3	Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos.....	32
6.1.4	Unidades de obra incompletas.....	33
6.1.5	Excesos de obra	33
6.1.6	Gastos por cuenta del ejecutor de obra.....	33
7	ARTÍCULO 7. PROTECCIÓN DEL ENTORNO	33
7.1	PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	33
7.2	PROTECCIÓN DEL ARBOLADO EXISTENTE.....	34
7.3	HALLAZGOS HISTÓRICOS	35
7.4	INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.....	35
8	ARTÍCULO 8. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN	35
8.1	PROYECTO DE LIQUIDACIÓN.....	35
8.2	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	35



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Niveles máximos de ruidos para los compresores utilizados la aire libre. 28



1 ARTÍCULO 1. OBJETO DEL PLIEGO

1.1 DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA).

1.1.1 Ámbito de aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA).

1.1.2 Relación de documentos aplicables a la obra

En la ejecución de las unidades de obra descritas en este Pliego se cumplirá lo especificado en la normativa que se cita a continuación.

1.1.2.1 Directivas de la UE

De carácter general:

- Directiva 12/2006, de 05/04/2006, Relativa a los RESIDUOS. (DOCE nº L 114, de 27/04/2006)
- Directiva 156/1991, de 18/03/1991, Modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los RESIDUOS. (DOCE nº L 78, de 26/03/1991)
- DIRECTIVA 96/61/CEE, relativa a la prevención y control integrado de la contaminación.
- Resolución/1997, de 24/02/1997, Sobre una estrategia comunitaria de gestión de RESIDUOS. (DOCE nº C 76, de 11/03/1997)



- Decisión 532/2000, de 03/05/2000, Sustituye la Decisión 1994/3/CE que establece lista de residuos de conformidad con letra a) del art.1 de la Dva. 75/442/CEE sobre RESIDUOS y la Dec. 94/904/CE que establece lista de RESIDUOS PELIGROSOS en virtud del art.1.4 de la Dva.91/689/CEE. (DOCE nº L 226, de 06/09/2000)
- Decisión 118/2001, de 16/01/2001, Modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la LISTA DE RESIDUOS (que se publica de nuevo íntegramente). (DOCE nº L 47, de 16/02/2001)
- Corrección de errores, De la Decisión 2001/118/CE de la Comisión, de 16 de enero de 2001, por la que se modifica la Decisión de 2000/532/CE en lo que se refiere a la Lista de Residuos. (DOCE nº L 112, de 27/04/2002)
- Decisión 119/2001, de 22/01/2001, Modifica la Decisión 2000/532/CE, por la que se sustituye la Decisión 1994/3/CE que establece lista de residuos y la Decisión 94/904/CE que establece LISTA de RESIDUOS PELIGROSOS (vehículos al final de su vida útil). (DOCE nº L 47, de 16/02/2001)
- Decisión 573/2001, de 23/07/2001, Se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la LISTA de RESIDUOS. (DOCE nº L 203, de 28/07/2001)
- Dictamen 10/1997, de 16/01/1997, Sobre la "Comunicación de la Comisión sobre la revisión de la estrategia para la gestión de residuos". (DOCE nº C 116, de 14/04/1997)

De carácter específico: Residuos peligrosos

- Directiva 91/689/CEE, relativa a los residuos peligrosos (modificada).
- Directiva 31/1994, de 27/06/1994, Modifica la Directiva 91/689/CEE, relativa a los Residuos PELIGROSOS. (DOCE nº L 168, de 02/07/1994)
- Decisión 33/2003, de 19/12/2002, Se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE. (DOCE nº L 11, de 16/01/2003)



- Decisión 68/2001, de 16/01/2001, Se establecen dos métodos de medición de referencia en virtud de la letra a) del artículo 10 de la Directiva 1996/59/CE del Consejo relativa a la eliminación de los policlorobifenilos y de los policloroterfenilos (PCB/PCT). (DOCE nº L 23, de 25/01/2001)
- Directiva 101/1998, de 22/12/1998, Se adapta al progreso técnico la Directiva 91/157/CEE del Consejo relativa a las PILAS y a los ACUMULADORES que contengan determinadas materias peligrosas. (DOCE nº L 1, de 05/01/1999)
- Directiva 66/2006, de 06/09/2006, Relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de PILAS y Acumuladores y por la que se deroga la Directiva 1991/157/CEE. (DOCE nº L 266, de 26/09/2006)
- Decisión 369/2005, de 03/05/2005, A efectos de la Directiva 2002/96/CE del Parlamento y del Consejo sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, se definen las normas para controlar su cumplimiento por los Estados miembros y se establecen los formatos de los datos. (DOCE nº L 119, de 11/05/2005)
- Decisión 618/2005, de 18/08/2005, Se modifica la Directiva 2002/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo con objeto de establecer los valores máximos de concentración de determinadas Sustancias Peligrosas en Aparatos Eléctricos y Electrónicos. (DOCE nº L 214, de 19/08/2005)
- Decisión 170/1990, de 02/04/1990, Relativa a la aceptación por la Comunidad Económica Europea de una Decisión-Recomendación de la OCDE sobre el control de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos. (DOCE nº L 92, de 07/04/1990)

De carácter específico: Aguas



- DIRECTIVA 75/440/CEE, relativa a la calidad requerida para las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable en los Estados miembros.
- DIRECTIVA 76/160/CEE, relativa a la calidad de las aguas de baño.
- DIRECTIVA 78/659/CEE, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- DIRECTIVA 91/271/CEE, relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas (30.5.91).
- DIRECTIVA (MARCO) 76/464/CEE de 4.5.1976, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.
- DIRECTIVA 80/068/CEE, relativa a la protección de aguas subterráneas contra sustancias peligrosas.
- DIRECTIVA 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de hábitats naturales y de fauna y flora silvestres.
- DIRECTIVA 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (DOCE núm.L330, de 5 de diciembre de 1998).
- DIRECTIVA 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de la actuación en el ámbito de la política de aguas. (DOCE 22-12-2000).

1.1.2.2 Legislación Española

De carácter general:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público
- R.D.L. 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de contratos de las Administraciones Públicas.



- R.D. 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

De carácter específico: Residuos

- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Ley 10/1998, de 21/04/1998, De RESIDUOS. (BOE nº 96, de 22/04/1998)
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Orden 304/2002, de 08/02/2002, MAM: Se publican las operaciones de VALORIZACIÓN y ELIMINACIÓN de residuos y la LISTA EUROPEA de RESIDUOS. (BOE nº 43, de 19/02/2002)
- Resolución/2001, de 21/11/2001, Artículo 6 de la Resolución de 21 de noviembre de 2001, que convierte a euros las cuantías correspondientes a sanciones contenidas en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de RESIDUOS. (BOE nº 297, de 12/12/2001)
- Ley 24/2001, de 27/12/2001, Artículo 93 de la Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, por la que se modifica la Ley 10/1998, de 21 de abril, de RESIDUOS. (BOE nº 313, de 31/12/2001)
- Corrección de errores, MAM: De la Orden 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de VALORIZACIÓN y ELIMINACIÓN de residuos y la LISTA EUROPEA de RESIDUOS. (BOE nº 61, de 12/03/2002)
- Ley 62/2003, de 30/12/2003, Artículo 128 de la Ley de medidas fiscales, administrativas y del orden social, que modifica la Ley 10/1998, de 21 de abril, de RESIDUOS. (BOE nº 313, de 31/12/2003)
- Real Decreto 833/1988, de 20/07/1988, Aprueba el Reglamento que desarrolla la Ley 20/1986, Básica de RESIDUOS Tóxicos y PELIGROSOS. (BOE nº 182, de 30/07/1988)



- Orden/1989, de 13/10/1989, Se determinan los MÉTODOS de CARACTERIZACIÓN de los RESIDUOS Tóxicos y PELIGROSOS. (BOE nº 270, de 10/11/1989)
- Real Decreto 952/1997, de 20/06/1997, Se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de RESIDUOS Tóxicos y PELIGROSOS, aprobado mediante Real Decreto 833/1988. (BOE nº 160, de 05/07/1997)
- Real Decreto 1481/2001, de 27/12/2001, Se regula la eliminación de residuos mediante depósito en VERTEDERO. (BOE nº 25, de 29/01/2002)
- Real Decreto 9/2005, de 14/01/2005, Se establece la relación de Actividades Potencialmente Contaminantes del Suelo y los Criterios y Estándares para la declaración de SUELOS CONTAMINADOS. (BOE nº 15, de 18/01/2005)
- Real Decreto 679/2006, de 02/06/2006, Se regula la gestión de los ACEITES INDUSTRIALES USADOS. (BOE nº 132, de 03/06/2006)
- Real Decreto 108/1991, de 01/02/1991, Sobre la prevención y reducción de la contaminación del Medio Ambiente producida por el AMIANTO. (BOE nº 32, de 06/02/1991)
- Orden/1989, de 28/07/1989, Prevención de la contaminación producida por los Residuos procedentes de la industria del DIÓXIDO de TITANIO. (BOE nº 191, de 11/08/1989)
- Orden/1991, de 18/04/1991, Se establecen normas para reducir la contaminación producida por los Residuos de las industrias del DIÓXIDO de TITANIO. (BOE nº 102, de 29/04/1991)
- Ley 11/1997, de 24/04/1997, De ENVASES y Residuos de Envases. (BOE nº 99, de 25/04/1997)
- Ley 66/1997, de 30/12/1997, Disposición Adicional 38ª de la Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, por la que se modifica la Ley 11/1997 de ENVASES. (BOE nº 313, de 31/12/1997)



- Real Decreto 782/1998, de 30/04/1998, Se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de ENVASES y Residuos de Envases. (BOE nº 104, de 01/05/1998)
- Corrección de errores, De la Ley 66/1997, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Disp. Adic. 38ª, por la que se modifica la Ley 11/1997 de ENVASES). (BOE nº 157, de 02/07/1998)
- Resolución/1998, de 30/09/1998, Aplicación del Impuesto sobre el valor Añadido a determinadas operaciones efectuadas en el marco de los sistemas integrados de gestión de envases usados y residuos de envases, regulados por la Ley estatal 11/1997, de Envases y Residuos de Envases. (BOE nº 257, de 27/10/1998)
- Ley 50/1998, de 30/12/1998, Disposición Adicional 19ª de la Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, que modifica la Ley 11/1997, de 24 de abril, de ENVASES y Residuos de Envases. (BOE nº 313, de 31/12/1998)
- Ley 14/2000, de 28/12/2000, Artículo 82 de la Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social, por el que se modifica la Ley 11/1997, de 24 de abril, de ENVASES y Residuos de Envases. (BOE nº 313, de 30/12/2000)
- Real Decreto 1416/2001, de 14/12/2001, Sobre ENVASES de productos FITOSANITARIOS. (BOE nº 311, de 28/12/2001)
- Real Decreto 1378/1999, de 27/08/1999, Se establecen medidas para la eliminación y gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y aparatos que los contengan (PCBs y PCTs). (BOE nº 206, de 28/08/1999)
- Real Decreto 228/2006, de 24/02/2006, Se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan (PCBs y PCTs). (BOE nº 48, de 25/02/2006)



- Real Decreto 45/1996, de 19/01/1996, Se regulan diversos aspectos relacionados con las PILAS y los ACUMULADORES que contengan determinadas materias peligrosas. (BOE nº 48, de 24/02/1996)
- Orden/2000, de 25/10/2000, Modifica anejo 1 del Real Decreto 45/1996, que regula aspectos relacionados con PILAS y ACUMULADORES que contengan materias peligrosas, y anexo I del Real Decreto 1406/1989, que impone límites a comercialización y uso de sustancias y preparados peligrosos. (BOE nº 258, de 27/10/2000)
- Real Decreto 1911/2000, de 24/11/2000, Se regula la destrucción de los materiales especificados de riesgo (MER) en relación con las Encefalopatías Espongiformes transmisibles. (BOE nº 283, de 25/11/2000)
- Orden/2001, de 22/02/2001, Determina con carácter transitorio supuestos excepcionales de INHUMACIÓN previstos en la disposición final 3ª del Real Decreto 3454/2000, que establece y regula el programa integral de vigilancia y control de Encefalopatías Espongiformes Transmisibles. (BOE nº 48, de 24/02/2001)
- Real Decreto 221/2001, de 02/03/2001, Modifica el Real Decreto 1911/2000, de 24 de noviembre, por el que se regula la destrucción de los materiales especificados de riesgo en relación con las Encefalopatías Espongiformes Transmisibles. (BOE nº 54, de 03/03/2001)
- Real Decreto 100/2003, de 24/01/2003, Se modifica el Real Decreto 1911/2000, de 24 de noviembre, por el que se regula la destrucción de los materiales especificados de riesgo en relación con las encefalopatías espongiformes transmisibles. (BOE nº 30, de 04/02/2003)
- Orden 64/2005, de 21/01/2005, PRE: Se modifica el anexo IV del Real Decreto 1911/2000, de 24 de noviembre, por el que se regula la destrucción de los materiales especificados de riesgo (MER) en relación con las encefalopatías espongiformes transmisibles. (BOE nº 22, de 26/01/2005)



- Orden 1868/2006, de 09/06/2006, PRE: Se modifica el anexo IV del Real Decreto 1911/2000, por el que se regula la destrucción de los Materiales Especificados de Riesgo en relación con las Encefalopatías Espongiformes Transmisibles. (BOE nº 142, de 15/06/2006)
- Real Decreto 208/2005, de 25/02/2005, Sobre Aparatos ELÉCTRICOS y ELECTRÓNICOS y la gestión de sus Residuos. (BOE nº 49, de 26/02/2005)
- Corrección de errores, Del Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre Aparatos Eléctricos y Electrónicos y la Gestión de sus Residuos. (BOE nº 76, de 30/03/2005)
- Resolución/2001, de 14/06/2001, Se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 2001-2006. (BOE nº 166, de 12/07/2001)
- Corrección de errores, De la Resolución de 14 de junio de 2001, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 2001-2006. (BOE nº 188, de 07/08/2001)
- Resolución/2001, de 08/10/2001, Se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 5 de octubre de 2001, por el que se aprueba el PLAN NACIONAL DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO, 2001-2006. (BOE nº 260, de 30/10/2001)
- Resolución/1995, de 28/04/1995, Se aprueba el PLAN NACIONAL de RESIDUOS PELIGROSOS 1995-2000. (BOE nº 114, de 13/05/1995)
- Orden/1995, de 19/10/1995, Castilla León: Se acuerda publicación del Convenio Marco suscrito el 30 mayo de 1995 con el MOPTMA sobre actuaciones derivadas del PLAN NACIONAL de RESIDUOS PELIGROSOS 1995-2000. (BOCyL nº 210, de 02/11/1995)
- Resolución/1996, de 15/01/1996, Castilla León: Convenio Marco de colaboración y el adenda entre el Departamento de MA y el Ministerio de Obras Públicas,



Transporte y Medio Ambiente, para la realización de actuaciones derivadas del PLAN NACIONAL de RESIDUOS PELIGROSOS (1995-2000). (BOE nº 45, de 21/02/1996)

- Resolución/1998, de 13/10/1998, Castilla León: Publicación del ADENDA al convenio entre el suprimido M.O.P.T.M.A. y la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Castilla y León sobre actuaciones derivadas del PLAN NACIONAL de RESIDUOS PELIGROSOS 1995-2000. (BOE nº 267, de 07/11/1998)
- Resolución/1995, de 28/04/1995, Se aprueba el PLAN NACIONAL de RECUPERACIÓN de SUELOS CONTAMINADOS 1995-2005. (BOE nº 114, de 13/05/1995)
- Corrección de errores, De la Resolución de 28 de abril de 1995, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995, por el que se aprueba el PLAN NACIONAL de RECUPERACIÓN de SUELOS CONTAMINADOS. (BOE nº 172, de 20/07/1995)
- Resolución/1996, de 22/01/1996, Castilla León: Convenio Marco de colaboración y Adenda entre la Consejería de M. A. y Ordenación del Territorio de Castilla-León y el MOPTMA sobre actuaciones de descontaminación de suelos del PLAN NACIONAL de RECUPERACIÓN de SUELOS CONTAMINADOS 1995-2005. (BOE nº 77, de 29/03/1996)
- Orden/1998, de 12/02/1998, Castilla León: ADENDA al Convenio suscrito entre el suprimido MOPTMA y la C.A. de Castilla y León, sobre actuaciones derivadas del PLAN NCAL. de RECUPERACIÓN de SUELOS CONTAMINADOS 1995-2005, que define los compromisos de gasto para 1997. (BOCyL nº 37, de 24/02/1998)
- Resolución/1998, de 19/02/1998, Castilla León: ADENDA al Convenio entre el suprimido MOPTMA y la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Castilla y León sobre actuaciones derivadas del PLAN NACIONAL de RECUPERACIÓN de SUELOS CONTAMINADOS 1995-2005. (BOE nº 85, de 09/04/1998)



- Resolución/2000, de 13/01/2000, Se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 7 de enero de 2000, por el que se aprueba el Plan Nacional de RESIDUOS URBANOS. (BOE nº 28, de 02/02/2000)
- Resolución/1999, de 29/01/1999, Castilla León: ADENDA a cláusula 5ª del Convenio entre Secretaría de Estado de M.A. y Vivienda y la Cjra. de M.A. y Ordenación del Territorio de Castilla y León, para actuaciones conjuntas en RECOGIDA selectiva de PAPEL-CARTÓN y VIDRIO usados de los RSU. (BOE nº 52, de 02/03/1999)

De carácter específico: Aguas

- R.D.L. 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- R.D.L. 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas.
- R.D. 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo reglamentario del RDL 11/1995.
- R.D. 927/88 de 29.7.1988, por el que aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas (Dir. 75/440/CEE, Dir. 76/160/CEE, Dir.78/659/CEE, Dir. 79/923/CEE, (BOE 31.8.1988).
- R.D. 606/2003, de 23.5.2003, por el que se modifica el R.D. 849/86 de 11.4.1986, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI, VII de la Ley de aguas (Dir.76/464/CEE), (BOE 30.4.1986).
- ORDEN de 11.5.1988, sobre características básicas que deben ser mantenidas en las corrientes de agua superficiales cuando sean destinadas a la producción de aguas potable. (Dir. 75/440/CEE), (BOE 24.5.1988).
- ORDEN de 15.10.1990, por la que se modifica la Orden de 11.5.1988, sobre características básicas que deben ser mantenidas en las corrientes de agua



superficiales cuando sean destinadas a la producción de agua potable, (Dir.75/440/CEE), (23.10.1990).

- ORDEN de 23.12.1986, por la que se dan normas complementarias en relación a las autorizaciones de vertidos de aguas residuales.

De carácter específico:

- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del R.D.L. 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental (BOE núm.111, de 9 de mayo de 2001).
- Ley 5/1993, de 21 de octubre, de Actividades Clasificadas.
- Decreto 159/1994, de 14 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Actividades Clasificadas.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 1627 de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de Hormigón Estructural” (EHE-08).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones MIBT, Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002.
- R.D. 3275/1982 que aprueba el Reglamento sobre condiciones eléctricas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.
- Norma Técnica de la Edificación.
- Norma de Construcción Sismoresistente vigente.
- Normas Tecnológicas de la Edificación –NTE- .
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08 aprobada por R.D. 956/2008.
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado EH-PRE-72.



- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes de la D.G.C. y C.V. (M.O.P.U.), aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976 (BOE de 7 de julio de 1976) (PG-3/75).

1.1.2.3 Legislación Autonómica

- Orden/1997, de 19/05/1997, Se regulan los DOCUMENTOS de control y seguimiento a emplear en la recogida de Residuos Tóxicos y Peligrosos procedentes de PEQUEÑOS Productores. (BOCyL nº 105, de 04/06/1997)
- Orden/1992, de 19/05/1992, Se regula el sistema de concesión de autorizaciones para realizar operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de ACEITES USADOS. (BOCyL nº 102, de 29/05/1992)
- Decreto 204/1994, de 15/09/1994, De ordenación de la gestión de los Residuos SANITARIOS. (BOCyL nº 183, de 21/09/1994)
- Orden/1996, de 31/01/1996, De desarrollo del Decreto 204/1994, de 15 de septiembre, de ordenación de la gestión de los Residuos SANITARIOS, que regula el contenido mínimo del Plan Interno de Gestión de Residuos. (BOCyL nº 26, de 06/02/1996)
- Orden/1996, de 31/01/1996, De desarrollo del Decreto 204/1994, de 15 de septiembre, de ordenación de la gestión de los Residuos SANITARIOS. (BOCyL nº 26, de 06/02/1996)
- Corrección de errores, De la Orden de 31 de enero de 1996 de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, de desarrollo del Decreto 204/1994, de 15 de septiembre, de ordenación de la gestión de los Residuos SANITARIOS. (BOCyL nº 58, de 22/03/1996)
- Decreto 59/1999, de 31/03/1999, Se regula la gestión de los NEUMÁTICOS USADOS. (BOCyL nº 64, de 07/04/1999)



- Decreto 259/2000, de 30/11/2000, Se establece un sistema de seguridad integrado y de gestión de RESIDUOS de los materiales especificados de riesgo en relación con las Encefalopatías Espongiformes Transmisibles y se crea la Comisión de Coordinación correspondiente. (BOCyL nº 234, de 04/12/2000)
- Decreto 74/2002, de 30/05/2002, Se aprueba la estrategia Regional de RESIDUOS de la Comunidad de Castilla y León 2001-2010. (BOCyL nº 107, de 05/06/2002)
- Acuerdo/2002, de 30/08/2002, Se aprueba el Plan de RESIDUOS URBANOS y RESIDUOS de ENVASES de Castilla y León 2002-2010. (BOCyL nº 171, de 04/09/2002)
- Orden 1905/2006, de 24/11/2006, MAM: Se inicia el procedimiento de aprobación del Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León 2006-2010. (BOCyL nº 229 Fascículo I y II, de 28/11/2006)
- Acuerdo/2002, de 07/11/2002, Se aprueba el Plan de RESIDUOS INDUSTRIALES de Castilla y León 2002-2010. (BOCyL nº 220, de 13/11/2002)
- Orden 74/2006, de 25/01/2006, MAM: Se inicia el procedimiento de aprobación del PLAN Regional de Ámbito Sectorial de Residuos Industriales de Castilla y León 2005-2010. (BOCyL nº 23, de 02/02/2006)
- Resolución/2006, de 08/06/2006, Se hace público el Dictamen Medioambiental de la Evaluación Estratégica Previa sobre el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos Industriales de Castilla y León, 2006-2010. (BOCyL nº 117, de 19/06/2006)
- Decreto 48/2006, de 13/07/2006, Se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos Industriales de Castilla y León 2006-2010. (BOCyL nº 138 Suplemento, de 18/07/2006)
- Decreto 90/1990, de 31/05/1990, Se aprueba el PLAN Director Regional de Gestión de RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. (BOCyL nº 107, de 05/06/1990)
- Decreto 50/1998, de 05/03/1998, Se modifica el PLAN Director Regional de Gestión de RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS de la Comunidad de Castilla y León, aprobado por



Decreto 90/1990, de 31 de mayo, y se ordena la revisión del citado Plan. (BOCyL nº 46, de 09/03/1998)

- Orden 1313/2004, de 12/08/2004, MAM: Se inicia el procedimiento de aprobación del Plan de Residuos Urbanos y Residuos de Envases de Castilla y León 2004-2010. (BOCyL nº 163, de 24/08/2004)
- Decreto 18/2005, de 17/02/2005, Se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos Urbanos y Residuos de Envases de Castilla y León 2004-2010. (BOCyL nº 37 (Suplemento), de 23/02/2005)
- Ley de Carreteras de la Comunidad de Castilla y León, 2/90 de 16 de marzo de 1990 (B.O.C y L. nº67)
- Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- D.L. 1/2000, de 18 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales. de Castilla y León.
- DECRETO 209/1995, de 5 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de Castilla y León.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- DECRETO 151/1994, de 7 de julio, por el que se aprueba el plan director de Infraestructura Hidráulica Urbana (aprueba conjuntamente los planes regionales de abastecimiento y saneamiento).

Asimismo, el promotor queda obligado a respetar y cumplir cuantas disposiciones vigentes guarden relación con las obras del Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas, así como lo referente a protección a la Industria Nacional y Leyes Sociales (Accidentes de Trabajo, Seguros de Enfermedad, Seguridad en el Trabajo, etc.). Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese en ambos documentos. En caso de que exista contradicción entre Planos y el presente Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último, salvo criterio en contra del Director de la Obra.



2 ARTÍCULO 2. DISPOSICIONES GENERALES

2.1 DIRECCIÓN DE OBRA

El director de obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Ejecutor de obra que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes" de la obra.

Cualquier miembro de equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Ejecutor de obra.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra las funciones o tareas a que se refiera dicha expresión son presumiblemente delegables.

La Dirección, Fiscalización y Vigilancia de las obras serán ejercidas la persona designada por el Exmo. Ayuntamiento de Cuéllar.

2.1.1 Organización, representación y personal del ejecutor del proyecto

El ejecutor del proyecto junto con la oferta incluirá un Organigrama en el que se compromete a realizar las distintas funciones de los trabajos a realizar en la obra.

El ejecutor del proyecto está obligado a adscribir con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra un Ingeniero sin perjuicio de que cualquier otro tipo de Técnicos tengan las misiones que le corresponden, quedando aquél como representante de la contrata ante la Dirección de las Obras.

Antes de comenzar las obras el ejecutor debe comunicar por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las obras para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y Pliegos de Licitación.



Este representante debe tener la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente en cuanto a Dirección de Obra. Debe residir en la zona de trabajo y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento.

Así mismo el ejecutor debe comunicar los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado representante hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

El ejecutor de obra comunicará el nombre del encargado jefe de la seguridad y salud de las obras responsable de las mismas.

Junto con la oferta el ejecutor debe incluir los "curriculum vitae" del personal al que se asignara estos trabajos, hasta el nivel de encargado inclusive. Cualquier modificación posterior del personal solo podrá realizarse previa aprobación de la dirección de obra o por orden de ésta.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del ejecutor de obra y la dirección de obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la dirección de obra.

La dirección de obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos y en tanto no se cumpla este requisito.

La dirección de obra podrá exigir al ejecutor la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la dirección y análogos definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.



3 ARTÍCULO 3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL EJECUTOR DE OBRA

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la dirección de obra entregue al ejecutor de obra, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

3.1.1 Documentos contractuales

Será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público

Será documento contractual el programa de trabajo cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el artículo 81 del Reglamento de Contratación del Estudio 1.2.3.2. Documentos informativos.

La información geológica, edáfica, climatológica y similar incluida la memoria debe aceptarse tan sólo como complemento de la información que el ejecutor debe adquirir directamente y con sus propios medios. Por tanto, el ejecutor de la obra será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

3.1.2 Documentos que definen las obras y orden de prelación

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones y la normativa incluida en el presente Pliego. Sin embargo estos no tienen como propósito la definición de cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras.



En el caso de ausencia de detalles no serán responsables la administración, el proyectista o el director de obra, y deberán ser ejecutados en cualquier caso, por el ejecutor de obra de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

3.1.3 Cumplimiento de las ordenanzas y normativa vigentes

El ejecutor de obra está obligado a cumplir la legislación vigente le sea de aplicación durante el desarrollo de los trabajos, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

3.1.4 Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras se entregarán al ejecutor de obra.

3.1.5 Planos complementarios y de nuevas obras

El ejecutor de obra deberá solicitar por escrito dirigido a la dirección de obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al ejecutor de obra en un plazo no superior a quince días.

3.1.6 Interpretación de los planos

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al director de obra, el cual antes de quince días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

3.1.7 Confrontación de planos y medidas

El ejecutor de obra deberá confrontar todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al director de las obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.



El ejecutor de obra deberá confrontar los diferentes Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar.

3.1.8 Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del ejecutor de obra la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la dirección de obra con quince días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

3.1.9 Archivo de documentos que definen las obras

El ejecutor de obra dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto y copias de todos los planos complementarios desarrollados por el mismo y aceptados por la dirección de obra, así como de los revisados suministrados por la dirección de obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

El ejecutor de obra deberá presentar mensualmente una colección de los planos "As Built" o planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la dirección de la obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos "As Built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de garantía de calidad del ejecutor de obra.

3.1.9.1 Contradicciones, omisiones o errores en la documentación

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas General y Particular y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones prevalecerá lo prescrito en éstos últimos.

Las omisiones en Planos y Pliegos o las descripciones erróneas de detalles de la obra indispensables no eximen al ejecutor de obra a ejecutar estos detalles de obra omitidos



o erróneamente descritos, sino que deberán ser ejecutadas como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

Para la ejecución de los detalles mencionados, el ejecutor de obra preparará unos croquis que dispondrá al director de la obra para su aprobación y posterior ejecución y abono. En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el director o por el ejecutor, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Órdenes.

3.1.9.2 Definición de las obras

En la Memoria, Planos y en los artículos que siguen de este Pliego, se describen con suficiente detalle, las formas y dimensiones de las obras, su número, materiales empleados, etc.

4 ARTÍCULO 4. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

4.1 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el ejecutor de obra hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta o del hecho que sirva de punto de partida a dicho plazo. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero.

Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de qué mes del calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.



4.2 PROGRAMA DE TRABAJOS

El programa de trabajos se realizará según el plan de obra contenido en este Pliego.

El ejecutor de obra está obligado a presentar un programa de trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del plan de obra de la petición de oferta.

Este programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares, y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos probabilísticos de posibilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el ejecutor de obra si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Una vez aprobado por la dirección de obra, servirá de base en su caso, para la aplicación de los artículos ciento treinta y siete a ciento cuarenta y uno, ambos inclusive, del Reglamento General de Contratación del Estado.

La dirección de obra y el ejecutor de obra revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al ejecutor de obra de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a efectos indicativos, pero el ejecutor de obra está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el ejecutor de obra, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el ejecutor de obra queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.



4.3 ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

La fecha de iniciación de las obras será aquella que conste en la notificación de adjudicación y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

El ejecutor de obra iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del director de obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el acta de comprobación de replanteo y se haya aprobado el programa de trabajo por el director de obra.

4.4 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.4.1 Examen de las propiedades afectadas por las obras

Es obligación del ejecutor de obra la recopilación de información apropiada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si pueden ser afectadas por las mismas, o causa de posibles reclamaciones de daños.

El ejecutor de obra informará al director de obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El director de obra de acuerdo con los propietarios establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el ejecutor de obra presentará al director de obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos.

4.4.2 Servicios públicos afectados

El ejecutor de obra consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños.

El ejecutor de obra tomará medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del director de obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto el Ejecutor de obra lo notificará inmediatamente por escrito al director de obra.



El programa de trabajo aprobado y en vigor suministra al director de obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto en el momento adecuado para la realización de las obras.

4.4.3 VALLADO DE TERRENOS Y ACCESOS PROVISIONALES A PROPIEDADES.

Tan pronto como el ejecutor de obra tome posesión de los terrenos procederá a su vallado si así estuviera previsto en el Proyecto o lo exigiese la dirección de obra. El ejecutor de obra inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que se terminen las obras en la zona afectada.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, ejecutor de obra bajo la aprobación del director de obra, informará con quince días de anticipación a los afectados y proveerá un acceso alternativo.

El ejecutor de obra ejecutará los accesos provisionales que determine el director de obra a las propiedades adyacentes cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales.

Los vallados y accesos provisionales y las reposiciones necesarias no serán objeto de abono independiente, y, por tanto, son por cuenta del ejecutor de obra.

5 **ARTÍCULO 5. DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA**

5.1 **ETAPAS DE DESARROLLO DEL CONTRATO**

Se distinguen las siguientes etapas:

- a. **Etapas de construcción:** Este período comienza con la Orden de Inicio de las Obras contenida en el Acta de Comprobación de Replanteo o, en su caso, en el Acta de Levantamiento de Suspensión de las Obras.

Este período comprende la construcción de las obras civiles y los trabajos de ajuste y comprobación de la obra civil.

Una vez finalizada la etapa anterior, obteniendo los resultados exigidos, y habiéndose resuelto las observaciones que la administración señale, se procederá a la recepción de las obras y trabajos, levantando el Acta correspondiente. A tal efecto, la dirección de las obras, procederá a solicitarla con un mes de antelación.



En caso de incumplimiento de las características ofertadas, el director de obra señalará un plazo prudencial para que el ejecutor de obra subsane el problema. Caso de no subsanarse, se pondrá en conocimiento del Órgano de Contratación para que, si lo estima conveniente, se apliquen las depreciaciones indicadas en los Pliegos o se establezca cualquier tipo de compensación cuyo cumplimiento sea obligatorio por el ejecutor de obra.

- b. Periodo de Garantía: Una vez levantado el Acta de Recepción, se procederá a la entrega de la instalación al Ayuntamiento u Organismo que proceda, iniciándose el periodo de garantía, cuya duración será de un año.

5.2 MATERIALES

Todos los materiales han de ser adecuados al fin al que se destinen y se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado, tras la consulta de bases de precios y formación de presupuestos,

Por ello su utilización quedará condicionada a la aprobación del ingeniero director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el ingeniero director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

5.3 ACOPIOS, VERTEDEROS Y PRÉSTAMOS

Se elaborará un Plan de Vertido de Sobrantes de obligado cumplimiento por el ejecutor de obra, en el que se señalarán las características propias de los vertederos, tales como: forma de los depósitos, su localización, volumen, etc.

No se afectará más superficie que la inicialmente prevista las zonas de acopio, los árboles contiguos deben ser protegidos para evitar la compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa.

Los sobrantes de la obra que se verterán en el vaso estarán constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra.



El desarrollo y la ejecución del Plan de Sobrantes deberán ser supervisado por la dirección de obra, que podrá establecer modificaciones del mismo, siempre que no sean de carácter sustancial.

La búsqueda de préstamos y su abono a los propietarios correrá por cuenta y cargo del ejecutor de obra, así como las operaciones necesarias para su inicio y explotación, que quedarán bajo la aprobación y supervisión de la dirección de obra.

la dirección de obra podrá determinar que los materiales procedentes de la excavación sean vertidos y extendidos en terrenos de su propiedad, comprendidos en un radio máximo de diez kilómetros medidos desde el lugar de excavación sin que sea motivo de revisión del precio contratado.

El director de obra dispondrá de un mes de plazo para captar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el ejecutor de obra, este plazo se contará a partir del momento en que el que este notifique los préstamos y/o canteras que se propone utilizar y que por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras solicitadas por el director de obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos.

La aceptación por parte del director de obra de los lugares de extracción y acumulación no limita la responsabilidad del ejecutor de obra, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El ejecutor de obra está obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezca durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultaran insuficientes, por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el ejecutor de obra deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas dadas en párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El ejecutor de obra podrá utilizar los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La dirección de obra podrá proporcionar a los concursantes o ejecutor de obra cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero



siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el ejecutor de obra a la aprobación de la dirección de obra. Será aplicado asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

5.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El ejecutor de obra está obligado a respetar toda la normativa que le afecte, según el tipo de unidades de obra, sobre Seguridad y Salud en el trabajo para la prevención de riesgos profesionales. Dicha normativa se relaciona de forma detallada en el anejo a la memoria en el que se estudia la Seguridad y salud de las obras objeto del presente Proyecto.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente plan de obras o programa de trabajo, el ejecutor de obra elaborará un Plan de Seguridad y Salud. Para su confección adaptará a sus medios y métodos de construcción el Anejo de Seguridad y Salud incluido en el presente proyecto y desarrollará todos los puntos reflejados en el mismo, sin llegar a disminuir los niveles de protección, ni el importe del mismo. Los planos, pliego y cuadros de precios de dicho anejo tendrán carácter contractual.

El Plan de Seguridad y Salud constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva. Este Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de las obras por el coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su defecto, por la dirección facultativa.

El ejecutor de obra designará un responsable de la Seguridad y Salud en la obra, que además será el encargado de desarrollar el Plan, aprobado por el coordinador. En función de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias, dicho Plan podrá ser modificado con la aprobación expresa del coordinador. Asimismo, los que intervengan en la obra, responsables en materia de prevención y representantes de los trabajadores, podrán formular por escrito las alternativas que razonadamente estimen oportunas, por lo que el Plan de Seguridad y Salud deberá estar permanentemente a disposición de los mismos.



5.5 CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES

El ejecutor de obra adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el ejecutor de obra deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad y Salud") o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

5.5.1 Compresores móviles y herramientas neumáticas

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la Tabla 1.

Tabla 1. Niveles máximos de ruidos para los compresores utilizados la aire libre.

Caudal de aire ($\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$)	Máximo nivel dB (A)	Máximo nivel en 7 m dB (A)
< 10	100	75
10 – 30	104	79
>30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75d/B (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.

Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 d/B (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.



5.6 MODIFICACIONES DE OBRA

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el ejecutor de obra pondrá estos hechos en conocimientos de la dirección de obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de veinte días desde la entrega por parte de la dirección de obra al ejecutor de obra de los documentos en los que se recojan las modificaciones del Proyecto elaboradas por dicha dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la dirección de obra por parte del ejecutor de obra de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el ejecutor de obra presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificadas se aplicará lo indicado en el apartado sobre precios contradictorios.

5.7 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El ejecutor de obra queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el Proyecto.

A estos efectos, no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al ejecutor de obra, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

Asimismo los accidentes o deterioros causados por terceros, con motivo de la explotación de la obra, será de obligación del ejecutor de obra a su reposición y cobro al tercero responsable de la misma.

5.8 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser retirados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De la misma forma se tratarán los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras.



Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante. Estos trabajos serán objeto de abono directo por su realización.

6 ARTÍCULO 6. MEDICIÓN Y ABONO

6.1 ABONO DE LAS OBRAS

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo podrán liquidarse en su totalidad o en parte, por medio de partidas alzadas. En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán por la dirección de obra quien la presentará al ejecutor de obra.

El ejecutor de obra está obligado a solicitar la presencia de la dirección de obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, prevalecerán las decisiones de la dirección de obra con todas sus consecuencias.

Se actuará de acuerdo con las especificaciones que se muestran a continuación, y los criterios de medición que se establezcan en el Proyecto de Adjudicación o en documentos complementarios de vigencia contractual.

- a. Obra civil: Se considerará como valor de la obra ejecutada en cada momento la valoración de las unidades realizadas a los precios que figuran en los Cuadros de Precios aprobados.

6.1.1 Certificaciones

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obras ejecutadas.



La dirección de obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente, procediéndose según lo especificado en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para los contratos del Estado.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva. A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.

6.1.2 Precios de aplicación

Todos los precios unitarios comprenden la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al ejecutor de obra por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que alcancen el objeto para el que fueron proyectados y, en especial los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, materiales de consumo y suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.

- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso de otras obras provisionales.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.



- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

- a. Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- b. Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

6.1.3 Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la dirección de obra, así como aquellos defectuosos. Estos últimos deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, y fuese sin embargo, admisible a juicio de la dirección de obra, podrá ser recibida en su caso, pero el ejecutor de obra quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el ejecutor de obra prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.



6.1.4 Unidades de obra incompletas

Cuando sea necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto. Sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el ejecutor de obra todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

6.1.5 Excesos de obra

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el director de obra no será de abono. El director de obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del ejecutor de obra todos los gastos que ello ocasione.

6.1.6 Gastos por cuenta del ejecutor de obra

De forma general son aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego de Prescripciones Técnicas y que se entienden repercutidos por el ejecutor de obra en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados, como se señala en el apartado segundo del presente Artículo.

Son por cuenta del ejecutor de obra los carteles de obra, cuyo precio vendrá repercutido según lo citado en el párrafo anterior.

7 ARTÍCULO 7. PROTECCIÓN DEL ENTORNO

7.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deban ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.



En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro se eliminarán hasta una profundidad de 50 cm por debajo de lo explanado.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá igualmente al desbroce del mismo, eliminándose los tocones y raíces, de forma que no quede ninguno dentro del cimiento de relleno ni a menos de 15 cm de profundidad bajo la superficie natural del terreno, eliminándose así mismo los que existan debajo de los terraplenes. Los huecos dejados con motivo de la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras del mismo suelo, haciéndose la compactación necesaria para conseguir la del terreno existente.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la dirección de obra según el caso.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el director de la obra y las normas que sobre el particular existan en cada localidad.

7.2 PROTECCIÓN DEL ARBOLADO EXISTENTE

En cualquier trabajo en el que las operaciones o pasos de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse los árboles a lo largo del tronco y en una altura no inferior a 3 m desde el suelo con tabloncillos ligados con alambres. Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de tronco, zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).



Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

El ejecutor de obra presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación en su caso por la dirección de obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia excavación, como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y vertederos de sobrantes definitivos.

7.3 HALLAZGOS HISTÓRICOS

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al director de obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

7.4 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La dirección de obra podrá exigir con referencia a este apartado todo lo expuesto en el correspondiente anejo de Medidas Correctoras e Impacto Ambiental.

8 ARTÍCULO 8. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

8.1 PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

El ejecutor de obra entregará a la dirección de obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones. Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la dirección de obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, en base al cual se realizará la liquidación definitiva de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

8.2 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Al término de la ejecución de las obras objeto de este pliego se comprobará que las obras se hallan terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, en cuyo caso se



llevará a cabo la recepción de acuerdo con lo dispuesto en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales y en Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

En el acta de recepción, se hará constar las deficiencias que a juicio de la dirección de obra deben ser subsanadas por el ejecutor de obra, estipulándose igualmente el plazo máximo de 2 meses en que deberán ser ejecutadas, así como la forma en que deben realizarse dichos trabajos.

El plazo de garantía a contar desde la recepción de las obras, será de un año, durante el cual el ejecutor de obra tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor.

En lo que se refiere a la responsabilidad del ejecutor de obra corresponde a la dirección de obra juzgar la verdadera causa de los deterioros o deficiencias, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones.

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la devolución de las cantidades retenidas en concepto de garantía. La recepción de las obras no exime al ejecutor de obra de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

Serán de cuenta del ejecutor de obra los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción de las obras.



II. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA



ÍNDICE

1	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS	1
1.1	DEFINICIÓN Y ALCANCE	1
1.2	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	2
1.2.1	Generalidades.....	2
1.3	DRENAJE.....	5
1.4	TIERRA VEGETAL	5
1.5	EMPLEO DE LOS PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN	6
2	ZAHORRAS	6
2.1	DEFINICIÓN	6
2.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	7
2.3	CONTROL DE RECEPCIÓN	7
2.4	COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA	7
2.5	DESGASTE.....	7
2.6	PLASTICIDAD	8
3	HORMIGONES.....	8
3.1	DEFINICIÓN	8
3.2	CONDICIONES GENERALES.....	8
3.3	DOSIFICACIÓN	8
3.4	CONSISTENCIA	9
3.5	RESISTENCIA.....	9
3.6	HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA	10
3.7	CONTROL DE CALIDAD	11
3.8	ENSAYOS CARACTERÍSTICOS	11
3.9	ENSAYOS DE CONTROL	11
3.9.1	Consistencia.....	11
3.9.2	Resistencia característica	11



4	AGUA PARA MORTERO Y HORMIGONES.....	13
5	CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO.....	14
5.1	DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.....	14
5.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	14
5.3	CONTROL DE RECEPCIÓN.....	15
6	OBRAS DE HORMIGÓN.....	16
6.1	DEFINICIÓN Y ALCANCE.....	16
6.2	MATERIALES.....	16
6.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	17
6.4	JUNTAS DE HORMIGONADO.....	21
6.5	CURADO DEL HORMIGÓN.....	22
6.6	ACABADO DE HORMIGÓN.....	23
6.7	OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO A LA EJECUCIÓN.....	23
6.8	PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA ACCIONES FÍSICAS Y QUÍMICAS.....	23
6.9	UTILIZACIÓN DE ADITIVOS.....	23
6.10	TIPOS DE HORMIGÓN.....	23
6.10.1	Hormigón de limpieza y relleno.....	23
6.10.2	Hormigón en masa o armado en cimentaciones.....	24
6.10.3	Hormigón armado en muros.....	25
6.11	CONTROL DE CALIDAD.....	25
6.12	MEDICIÓN Y ABONO.....	26
6.12.1	Condiciones generales.....	26
6.13	SUPLEMENTOS.....	27
7	ENCOFRADOS.....	27
7.1	DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.....	27
7.2	TIPOS DE ENCOFRADO.....	27
7.3	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	28
7.4	CONTROL DE RECEPCIÓN.....	29



8	CEMENTOS.....	29
8.1	DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN	29
8.2	CONDICIONES GENERALES.....	29
8.3	TIPOS DE CEMENTO	29
8.4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	30
8.4.1	Transporte y almacenamiento	30
8.4.2	Características Químicas.....	31
8.4.3	Control de recepción	32
8.4.4	Control de calidad.....	32
9	MADERA.....	33
9.1	CONDICIONES GENERALES.....	33
9.2	FORMA Y DIMENSIONES	34
9.3	MEDICIÓN Y ABONO	34
10	MORTEROS DE CEMENTO.....	34
10.1	DEFINICIÓN	34
10.2	MATERIALES.....	34
10.2.1	Cemento	34
10.2.2	Agua	34
10.2.3	Árido fino	34
10.3	FABRICACIÓN	35
10.4	LIMITACIONES DE EMPLEO	35
10.4.1	Medición y Abono.....	35
11	ARQUETA DE REGISTRO DE FÁBRICA DE LADRILLO.....	36
11.1	DEFINICIÓN	36
11.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	36
11.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	36
11.4	CONTROL DE CALIDAD	37
11.5	MEDICIÓN Y ABONO	37



12	FÁBRICA DE LADRILLO	37
12.1	DEFINICIÓN	37
12.2	MATERIALES.....	37
12.2.1	Ladrillos.....	37
12.2.2	Mortero	37
12.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	38
12.4	LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.....	38
12.5	MEDICIÓN Y ABONO	38
13	EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS	39
13.1	DEFINICIÓN	39
13.2	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	39
13.2.1	Principios generales.....	39
13.2.2	Entibación	39
13.2.3	Drenaje	40
13.2.4	Taludes.....	40
13.2.5	Limpieza del fondo	40
13.2.6	Excesos inevitables	40
13.2.7	Tolerancias de las superficies acabadas	40
13.3	MEDICIÓN Y ABONO	41
14	TUBOS DE P.V.C.	41
15	TUBOS DE POLIETILENO.....	42
16	FUNDICIÓN	43
16.1	MATERIALES.....	43
16.2	MEDICIÓN Y ABONO	43
17	TAPAS DE FUNDICIÓN Y REJILLAS	44
17.1	DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN	44
17.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	44
17.2.1	Tapas.....	44



18	CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	45
18.1	DEFINICIÓN	45
18.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	45
18.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	45
18.4	CONTROL.....	45
18.5	MEDICIÓN Y ABONO	46
19	CAJA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y MANDO	46
19.1	DEFINICIÓN	46
19.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	46
19.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	46
19.4	CONTROL.....	47
19.5	MEDICIÓN Y ABONO	47
20	DERIVACIÓN INDIVIDUAL	47
20.1	DEFINICIÓN	47
20.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	47
20.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	48
20.4	CONTROL.....	48
20.5	MEDICIÓN Y ABONO	48
21	TOMA A TIERRA	48
21.1.1	DEFINICIÓN.....	48
21.1.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	48
21.1.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	49
21.1.4	CONTROL	49
21.1.5	MEDICIÓN Y ABONO	49
22	CASETA DE OBRA	49
22.1	DEFINICIÓN	49
22.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	50
22.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	50



23	BIDONES	50
23.1	DEFINICIÓN	50
23.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	50
23.3	CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA	50
24	CERRAMIENTO PERIMETRAL	50
24.1	DEFINICIÓN	50
24.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	51
24.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	51
24.4	CONTROL.....	51
24.5	MEDICIÓN Y ABONO	51
25	RELLENO DE ARCILLA EN IMPERMEABILIZACIÓN	51
25.1	DEFINICIÓN Y ALCANCE	51
25.2	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	52
25.3	CONTROL DE CALIDAD	52
25.4	MEDICIÓN Y ABONO	53
26	LÁMINAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD	53
26.1	DEFINICIONES	53
26.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	53
26.3	CONTROL DE RECEPCIÓN.....	54
27	COLOCACIÓN DE LÁMINA PEAD	54
27.1	MATERIALES.....	55
27.2	EJECUCIÓN	55
27.3	CONTROL DE CALIDAD	55
27.4	MEDICIÓN Y ABONO	56
28	PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	56
28.1	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y MECÁNICAS	56
28.2	MATERIALES.....	56
28.3	FABRICACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	57



28.3.1	Hormigonado de las piezas.....	58
28.3.2	Curado	58
28.3.3	Desencofrado, acopio Y transporte a obra o dentro de la misma	59
28.3.4	Tolerancias geométricas.....	60
28.4	MEDICIÓN Y ABONO	60
29	RELLENOS LOCALIZADOS	61
29.1	DEFINICIÓN	61
29.2	ZONAS DE LOS RELLENOS	61
29.3	MATERIALES.....	61
29.4	EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	61
29.5	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	61
29.5.1	Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados	61
29.5.2	Extensión y compactación	62
29.6	LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.....	63
29.7	MEDICIÓN Y ABONO	63
30	SUELOS O TIERRAS VEGETALES	63
30.1	CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS VEGETALES	64
30.1.1	Características técnicas	64
30.2	FERTILIZANTES	66
30.3	TIPOS DE FERTILIZANTES.....	68
30.3.1	Fertilizantes minerales	68
30.3.2	Fertilizantes orgánicos.....	69
31	MATERIAL VEGETAL.....	69
31.1	DEFINICIÓN	69
31.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	69
31.3	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN	71
31.3.1	Transporte	71
31.3.2	Aviverado de la planta en la obra.....	71



31.4	CONTROL DE CALIDAD	72
31.4.1	Control de recepción	72
31.4.2	Control de calidad morfológica y sanitaria.....	72
31.5	FORMA DE MEDICIÓN Y ABONO.....	72
32	HIDROSIEMBRA.....	72
32.1	DEFINICION	72
32.2	MATERIAL EMPLEADO EN LAS HIDROSIEMBRAS.....	74
32.2.1	Agua.....	75
32.2.2	Abonos orgánicos e inorgánicos o minerales.....	76
32.2.3	Mulch y estabilizador.....	76
32.2.4	Semillas.....	77
32.2.5	Fertilizantes	80
32.3	CONSERVACIÓN Y ACABADO DE SIEMBRAS Y PLANTACIONES	82
32.3.1	Conservación hasta la finalización del período de garantía.....	82
33	LIMPIEZA Y ACABADO DE LAS OBRAS.....	82
34	OTRAS UNIDADES DE OBRA.....	83



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cernido ponderal acumulado en porcentaje de las zahorras según los tamices UNE.	7
Tabla 2. Consistencia de los hormigones.	9
Tabla 3. Resistencia de los hormigones.....	9
Tabla 4. Tensión media de adherencia y de rotura de las barras corrugadas de hormigón.	14
Tabla 5. Resistencia mínima en mPa y tamaño máximo del árido en mm de los elementos que forman los hormigones.	16
Tabla 6. Cánones de aceptación de las tierras vegetales en función de su granulometría.	65
Tabla 7. Cánones de aceptación de las tierras vegetales en función de su composición química.	65
Tabla 8. Porcentaje de representación, pies por hectárea y número de pies totales de cada especie seleccionada para la restauración ambiental.	79



1 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

1.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la obra.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre los diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- La excavación, desde la superficie resultante después de la demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el director de las obras, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el director de las obras. Así mismo se incluye el reperfilado de las cunetas sin revestir.
- Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:
- Caballeros de pie de desmonte.
- Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la dirección de la obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.
- Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de este o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.



- Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la dirección de la obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitios en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.
- Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.
- Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.
- Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.
- Extracción de tierra vegetal, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.
- No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

1.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.2.1 Generalidades

La excavación de la tierra vegetal se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación



de la dirección de obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre las tierras a extraer, o que solo requieran maquinaria ligera. El empleo de moto-traíllas solo se permitirá en suelos arenosos o franco-arenosos que, además, estén secos.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a. Haberse preparado y presentado al director de la obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.
- b. Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del director de las obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.
- c. La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el director de las obras a propuesta del contratista y a la vista de los ensayos disponibles. una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, cunetones y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el director de las obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1 del PG-3 puedan clasificarse como



suelos "tolerables", "adecuados" o "seleccionados", podrán utilizarse en la formación de rellenos.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén o pedraplén de la carretera, han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el director de las obras.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del director de las obras.

La excavación del vaso del vertedero se realizará de forma escalonada, estableciendo bermas de 5 m de anchura con una pendiente transversal del 2 %. Los taludes entre bermas, con una pendiente 2H/1V no tendrán una altura superior a los 2 m. Cualquier modificación de esta geometría en la excavación debe ser aprobada por el director de obra.

El tránsito de maquinaria por las bermas se realizará por su parte interior.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes serán las definidas en el documento Planos de este proyecto. En ningún caso la pendiente transversal será hacia al interior del talud.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del director de las obras se puedan emplear en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán como propiedad del Ayuntamiento de Cuéllar y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del director de las obras.

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del director de la obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El ejecutor de obra tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del director de la obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.



En el caso de que el ejecutor de obra no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el director de la obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmorte que figuran en los Planos pueden ser variados. El director de la obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del ejecutor de obra realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos 1,00 metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.

El cajeo sólo podrá realizarse mediante retroexcavadora con la retirada preceptiva del material, en ningún caso mediante nivelación a media ladera con zonas en terraplén.

En los pies del terraplén, fondo de vaguadas, zonas indicadas en los planos y lugares señalados por el director de las obras, se deberá llegar en el asentamiento del terraplén hasta el substrato rocoso con su preceptivo cajeo escalonado.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmorte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

1.3 DRENAJE

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

1.4 TIERRA VEGETAL

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en el Proyecto y con lo que especifique el director de las obras, en concreto, en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada. Se acopiará para su utilización



posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de las obras o indique el Proyecto.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La retirada, acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones del artículo 300.2.2. "Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce" del presente Pliego, y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el director de las obras.

1.5 EMPLEO DE LOS PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el director de las obras.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el ejecutor de obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el director de las obras a propuesta del ejecutor de obras, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al director de las obras.

2 ZAHORRAS

2.1 DEFINICIÓN

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presentan no menos de dos (2) caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.



2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Será de aplicación respecto a la zahorra artificial, junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el PG-3/75 en su artículo 501 "zahorra artificial", con la particularidad de la curva granulométrica que deberá estar comprendida dentro de huso denominado ZA(40) por el referido PG-3/75. El Director de Obra podrá adoptar, a propuesta del Ejecutor de obra el huso ZA(25) del citado PG-3/75.

2.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

Se deberán comprobar las siguientes características:

2.4 COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será de menor espesor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en la Tabla 1 y el director de obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

Tabla 1. Cernido ponderal acumulado en porcentaje de las zahorras según los tamices UNE.

Tamices UNE	Cernido ponderal acumulado (%)	
	ZA(40)	ZA(25)
40	100	-
25	75 - 100	100
20	50 - 90	75 - 100
10	45 - 70	50 - 80
5	30 - 50	35 - 50
2	15 - 32	20 - 40
0,40	6 - 20	8 - 22
0,08	0 - 10	0 - 10

2.5 DESGASTE

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.



2.6 PLASTICIDAD

El material será "no plástico" según las Normas NLT-105/72 y 106/72. El equivalente de arena según la Norma NLT-113/72, será mayor de treinta y cinco.

3 HORMIGONES

3.1 DEFINICIÓN

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

3.2 CONDICIONES GENERALES

Para las obras de fábrica, tales como puentes, muros, obras de drenaje, arquetas y estructuras en general se utilizarán hormigones compactos, densos y de alta durabilidad.

Sus características serán las señaladas por la Instrucción EHE, con una relación agua/cemento no mayor de 0,50.

3.3 DOSIFICACIÓN

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Ejecutor de obra o la empresa suministradora, deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la dirección de obra para su aprobación al menos siete días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el ejecutor de obra y aprobada por la dirección de obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la dirección de obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de áridos.

No se empleará cloruro cálcico, como aditivo, en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.



En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- Obras de hormigón pretensado: 0,2 % del peso del cemento
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: 0,4 % del peso del cemento

3.4 CONSISTENCIA

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos se recoge en la Tabla 2.

Tabla 2. Consistencia de los hormigones.

Clases de hormigón	Asiento en el Cono de Abrams (cm)	Tolerancias (cm)
HM = 20	6 - 9	+ 1
HM > 20	3 - 5	+ 1

En el supuesto de que se admitan aditivos que puedan modificar la consistencia del hormigón, tales como fluidificantes, la dirección de obra fijará el asiento admisible en el Cono de Abrams.

3.5 RESISTENCIA

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos del proyecto para cada caso no siendo lo expuesto en la Tabla 3.

Tabla 3. Resistencia de los hormigones.

Clase de Hormigón	Resistencia (f_{ck}) N/mm ²
En masa	≥ 20 N/mm ²
Armado	≥ 25 N/mm ²

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

Se realizarán ensayos de acuerdo con el artículo 86 y siguientes de la Instrucción EHE. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84. Se obtendrá el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las



probetas, el cual deberá superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto.

3.6 HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a lo indicado en la Instrucción EHE-08.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE, será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3.

Se deberá demostrar a la dirección de obra que el suministrador realiza el control de calidad exigida con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
 - Cantidad y tipo de cemento.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Resistencia característica a compresión.
 - Consistencia.
 - Relación agua-cemento.
 - Clase y marca de aditivo si lo contiene.
 - Lugar y tajo de destino
 - Cantidad de hormigón que compone la carga.
 - Hora en que fue cargado el camión.
 - Identificación del camión.
 - Hora límite de uso para el hormigón.



3.7 CONTROL DE CALIDAD

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08.

3.8 ENSAYOS CARACTERÍSTICOS

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE-08.

3.9 ENSAYOS DE CONTROL

3.9.1 Consistencia

El ejecutor de obra realizará la determinación de la consistencia del hormigón. Se efectuará según UNE 83.313/87 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE y sus comentarios.

3.9.2 Resistencia característica

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE para el Nivel Normal, con la excepción del hormigón de limpieza que será controlado a Nivel Reducido.

El ejecutor de obra tendrá en obra los moldes, hará las probetas, las numerará, las guardará y las transportará al Laboratorio. Todos los gastos serán de su cuenta.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la dirección de obra estando el ejecutor de obra obligado a transportarlas al mismo, antes de los siete días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el ejecutor de obra desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la dirección de obra y todos los gastos serán de su cuenta.



La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 83.300/84 "Toma de muestras de hormigón fresco". Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería. La elección de las muestras se realizará a criterio de la dirección de obra.

Las probetas se moldearán, conservarán en las mismas condiciones que el hormigón ejecutado en la obra y romperán según los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de la fecha de confección, letras y números. Las letras indicarán el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasada y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de ocho, con objeto de romper una pareja a los siete y seis, a los veintiocho días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la dirección de obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la dirección de obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

El ensayo de resistencia característica se efectuará según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada día de hormigonado, por cada obra elemental, por cada cien metros cúbicos (100 m^3) de hormigón puesto en obra, o por cada cien metros lineales (100 m) de obra. Dicho ensayo de resistencia característica se realizará tal como se define en la Instrucción EHE con una serie de ocho probetas.

No obstante, los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho días se dividirá la resistencia a los siete días por 0,65, salvo que se utilice un cemento clase a. si la resistencia esperable



fuera inferior a la de proyecto, el director de obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que correspondan las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al ejecutor de obra.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la Instrucción EHE.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho días resultara inferior a la carga de rotura exigida, el ejecutor de obra estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la dirección de obra, reservándose siempre ésta el derecho de rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido para la unidad de que se trata.

4 AGUA PARA MORTERO Y HORMIGONES

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos en que no se posean antecedentes de uso, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco: las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince gramos por litro (15.000 p.p.m.); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO_4^{2-} rebase un gramo por litro (1.000 p.p.m.); las que contengan ión cloro en proporción superior a seis gramos por litro (6.000 p.p.m.); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince gramos por litro (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236.

Cuando se trate de morteros u hormigones en masa, y previa autorización del director de las obras, el límite anteriormente indicado para el ion cloro, de seis gramos por



litro, podrá elevarse a dieciocho gramos por litro y, análogamente, el límite de ión sulfato, de un gramo, podrá elevarse a cinco gramos por litro, en aquellos morteros u hormigones cuyo conglomerante sea resistente al yeso.

Previa autorización del director, y exclusivamente en el caso de morteros u hormigones no armados, podrá emplearse en el amasado, pero no en el curado, el agua de mar.

5 CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

5.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado las que tienen en su superficie resaltos o estrías, de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en el Artículo 31 de la EHE presentan una tensión media de adherencia τ_{bm} y una tensión de rotura de adherencia τ_{bu} que cumplen simultáneamente las dos condiciones recogidas en la Tabla 4.

Tabla 4. Tensión media de adherencia y de rotura de las barras corrugadas de hormigón.

Diámetros inferiores a 8 mm	Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive	Diámetros superiores a 32 mm
$\tau_{bm} \geq 6,88$	$\tau_{bm} \geq 7,84 - 0,12 \emptyset$	$\tau_{bm} \geq 4,00$
$\tau_{bu} \geq 11,22$	$\tau_{bu} \geq 12,74 - 0,19 \emptyset$	$\tau_{bu} \geq 6,66$

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas, quedando totalmente prohibida la utilización de barras lisas, salvo indicación expresa de la dirección de obra.

Los aceros serán acopiados por el ejecutor de obra en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general.

5.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El acero en barras corrugadas para armaduras, B-400 S o B-500 S cumplirá las condiciones de la Norma UNE 36.068/88. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.



En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 31 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto en el artículo 241 del PG-3/75.

5.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

El ejecutor de obra controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" según la Instrucción EHE.

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta grados sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada.

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el ejecutor de obra presentará una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

- Límite elástico (f_y).
- Carga unitaria de rotura (f_s).
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico (f_s/f_y).

Las anteriores características se determinarán según la Norma UNE 36.401/81. Los valores que deberán garantizar se recogen en la Instrucción EHE.

La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Independientemente de esto, la dirección de obra determinará la serie de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los Artículos 66 y siguientes y Artículos 90 y siguientes de la Instrucción EHE y sus comentarios.



6 OBRAS DE HORMIGÓN

6.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como obras de hormigón las realizadas con este producto, mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- La fabricación o el suministro del hormigón.
- Su puesta en el interior del molde, formado por los encofrados, utilizando los medios necesarios, tales como canaletas, bombas, grúas, etc.
- El vibrado con el objeto de evitar la formación de coqueras.

El curado del hormigón y la protección contra lluvia, heladas, etc.

6.2 MATERIALES

Los hormigones a utilizar cumplirán lo especificado en el correspondiente capítulo del presente pliego (ver Tabla 5).

Tabla 5. Resistencia mínima en mPa y tamaño máximo del árido en mm de los elementos que forman los hormigones.

ELEMENTO	RESISTENCIA MÍNIMA (mPa)	TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO (mm)
Limpieza	15	20, 40
Relleno	15	20, 40
Cimentaciones	20	20, 40
Muros de gravedad	25	20
Canalizaciones	20	20, 40
Bajantes	20	20, 40
Arquetas	20	20, 40
Cunetas	20	20, 40

La consistencia del hormigón a la salida de la central sin la adición de aditivo alguno garantizará un cono inferior a 4 cm.

Los aditivos que en su momento puede aprobar el director de las obras con motivo de aumentar su trabajabilidad se añadirán sobre el camión hormigonera una vez llegado al tajo de obra, garantizándose, al menos, un amasado energético durante diez minutos. La trabajabilidad en ningún caso podrá lograrse a base de aireantes.



6.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

6.3.1.1 Condiciones generales

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye entre otras las operaciones descritas a continuación.

6.3.1.2 Transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

La distancia de transporte sin batido del hormigón quedará limitada a los siguientes valores:

- Vehículo sobre ruedas: 150 m
- Transportador neumático: 50 m
- Bomba: 500 m
- Cintas transportadoras: 200 m

Cuando la distancia de transporte de hormigón fresco sobrepase los límites indicados deberá transportarse en vehículos provistos de agitadores.

6.3.1.3 Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la dirección de Obra podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo



de estos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado y al hormigón de limpieza o relleno, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permita a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Asimismo, se comprobará la limpieza de las armaduras y hormigones anteriores, la no existencia de restos de encofrados, alambres, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Ejecutor de obra en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón H-150 de diez centímetros de espesor mínimo para limpieza de igualación, y se cuidará de evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

6.3.1.4 Dosificación y fabricación del hormigonado

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE y el correspondiente Artículo del Capítulo II del presente Pliego.

Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el ejecutor de obra y aprobada expresamente por la dirección de obra.

6.3.1.5 Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del director de obra, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas



que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. El ejecutor de obra propondrá la planta de suministro a la dirección de obra, la cual, de acuerdo con estas condiciones aceptará o rechazará la misma.

Bajo ningún concepto se tolerará la adición de agua al hormigón una vez realizada la mezcla en la central.

Deberán disponerse andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la circulación del personal, de vertido, puesta en obra y compactación, sin que por ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

El vertido ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida. La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la dirección de obra lo autorice expresamente en casos particulares.

El Ejecutor de obra propondrá al director de obra los sistemas de transporte y puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear para su aprobación o comentarios.

En todos los elementos en que sea necesario para cumplir con lo indicado, se utilizará el bombeo del hormigón. El Ejecutor de obra propondrá a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, lo cual deberá ser expresamente aprobado previamente al comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

6.3.1.6 Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueas, sobre todo



en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se vierta el hormigón por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que la dirección de obra autorice la utilización de vibradores de superficie, dado el escaso espesor de las soleras, losas o tableros a hormigonar, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. el ejecutor de obra propondrá a la dirección de obra el tipo de vibradores y los valores de los citados parámetros para su aprobación, debiendo ser dichos valores los adecuados para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Ejecutor de obra propondrá asimismo a la dirección de obra la dotación mínima de vibradores existentes en cada momento en cada tajo, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de vibrador, disponibles en la obra. En cualquier caso, en un tajo donde se produzca el hormigonado, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, asimismo, un grupo electrógeno o compresor de reserva. Si, por el motivo que fuera, se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Ejecutor de obra procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.



6.4 JUNTAS DE HORMIGONADO

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de esta manera, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo máximo de tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo superior a tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire, dentro de los tres días siguientes al hormigonado previo. Una vez se vaya a proceder al hormigonado de la siguiente fase, se limpiará nuevamente toda suciedad o árido que haya quedado suelto mediante una nueva aplicación de chorro de agua y aire y se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

En los contactos de cimentaciones y zapatas con alzados se realizará la junta por medio de una llave. Asimismo en aquellas piezas que por sus especiales características lo ordene la dirección de obra, se dispondrán llaves en las juntas horizontales y bandas de P.V.C. en las verticales.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el ejecutor de obra propondrá a la dirección de obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones especialmente para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles o no subsanables, o por causas de fuerza mayor



quedará interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE.

6.5 CURADO DEL HORMIGÓN

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como norma general se prolongará el proceso de curado un mínimo de siete días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos, que en su caso determinará la dirección de obra. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un cincuenta por ciento por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego por aspersion que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE.

Otro procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, paja, u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

En ningún caso se permitirá el empleo de agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa. La utilización de productos filmógenos deberá ser previamente aprobada por la Dirección de la Obra.



En todo aquello que no contradiga el indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 20 de la Instrucción EH-91 y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.12 del PG-3.

6.6 ACABADO DE HORMIGÓN

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará, previa aprobación de la dirección de obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.

6.7 OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO A LA EJECUCIÓN

Será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

6.8 PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA ACCIONES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE.

6.9 UTILIZACIÓN DE ADITIVOS

El ejecutor de obra, para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la dirección de obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

No serán de abono los aditivos que pudieran ser autorizados por la dirección de Obra a petición del ejecutor de obra.

6.10 TIPOS DE HORMIGÓN

6.10.1 Hormigón de limpieza y relleno

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de diez centímetros de espesor



mínimo y calidad HM-15 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros.

Cuando no sea posible esta operación, por haber sido eliminado el terreno por su mala calidad, se procederá al relleno con hormigón de calidad H-15 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros, hasta la cota definida en los planos. Cuando este relleno se realice a media ladera, el talud exterior del hormigón será 1H:3V.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña durante el hormigonado.

Cuando como consecuencia de un hormigonado defectuoso o de cualquier otra causa aparezcan coqueras en los paramentos de hormigón, éstas serán tratadas por el ejecutor de obra, sin derecho a abono de ningún tipo. Las coqueras de poca importancia superficial y que no pongan al descubierto armaduras se limpiarán con agua, tratándose a continuación con un látex de imprimación y rellenándose por último con mortero sin retracción fratasado. En las coqueras importantes por su superficie o por dejar al descubierto armaduras se picará el hormigón, lavándolo con agua para, a continuación, proceder al tratamiento con resina epoxi de imprimación y agarre y, rellenar, por último, el hueco con mortero sin retracción previo encofrado con los correspondientes bebederos.

6.10.2 Hormigón en masa o armado en cimentaciones

Se utilizarán hormigones HM-20, HM-25, HA-25, con tamaños máximos de árido de veinte milímetros. Estos hormigones normalmente se verterán y sólo excepcionalmente se colocarán por bombeo.

Las soleras se verterán sobre una capa de hormigón de limpieza o relleno, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, y sus juntas serán las que se expresan en los planos o las que en su caso determine el director de obra.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón, sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación, y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores, ya sean de aguja o con reglas vibrantes.



En las soleras, la superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. En caso necesario se fratasarán para conseguir las tolerancias pedidas. Las desviaciones de la superficie acabada respecto a la teórica no deberán ser superiores a tres milímetros cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros de longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a cinco milímetros.

En las zapatas y cimentaciones, en general, las tolerancias cumplirán lo indicado en el cuadro general de tolerancias previamente indicado.

6.10.3 Hormigón armado en muros

Se utilizarán hormigones HA-25, con tamaños máximos de árido de veinte milímetros. Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

El hormigonado en muros, alzados, estribos y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos. Con la aprobación del director de obra se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el apartado correspondiente, juntas de hormigonado, del presente Pliego.

Previamente al hormigonado se comprobarán los taludes, mechinales, berenjenos y juntas de cuadrado, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o especificado por la dirección de obra.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros de altura por día de trabajo, siendo la tongada máxima de cincuenta centímetros.

6.11 CONTROL DE CALIDAD

El ejecutor de obra comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica, especialmente lo referente a dimensiones, así como el tipo de hormigón empleado. En cualquier momento la dirección de la obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE.



6.12 MEDICIÓN Y ABONO

6.12.1 Condiciones generales

Los precios incluyen el suministro de los materiales, la limpieza de encofrados y armaduras, la preparación de juntas, la fabricación, el transporte y puesta en obra, incluso bombeo cuando fuera necesario de acuerdo con las condiciones del presente pliego y el vibrado y curado del hormigón, incluso las protecciones por tiempo lluvioso, caluroso o frío.

Asimismo, en la aplicación de los precios se entienden incluidos las obras necesarias para el adecuado vertido del hormigón. Tampoco se abonarán por separado las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las tolerancias, o que presenten defectos.

Hormigón de limpieza: Se medirá por metros cúbicos (m^3), aplicando un espesor constante de quince centímetros a las dimensiones teóricas de excavación de la cimentación indicadas en los planos, se supondrá equivalente a las dimensiones en planta del elemento aumentadas en ochenta centímetros en dirección perpendicular a cada paramento. Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Presupuesto.

Hormigón de relleno: Se medirá por metros cúbicos (m^3) de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos si se trata de rellenos previstos, o, en otro caso, con las indicaciones de la dirección de obra. En ningún caso serán de abono los rellenos de hormigón debidos a excesos de excavación no autorizados por escrito por la dirección de obra. Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Presupuesto.

Hormigones estructurales: Se medirán por metros cúbicos (m^3), de acuerdo con las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

A efectos de medición y abono se diferenciarán los siguientes grupos de hormigones:

- Hormigón en masa en cualquier elemento y armado en soleras, cimentaciones, zapatas y encepados.
- Hormigón en muros, alzados, estribos y pórticos o marcos de luz inferior a cinco metros.



- Dentro de cada uno de estos grupos se incluyen las unidades de obra correspondientes a diferentes resistencias características y a diferentes tamaños máximos de áridos.
- Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Presupuesto.

6.13 SUPLEMENTOS

Los hormigones que por sus características (derivados de necesidades de obra o cambios ordenados por la dirección de obra), requieran el empleo de cementos especiales, se abonarán al precio que figure en el Presupuesto más un suplemento por uso de otro tipo de cemento, también de acuerdo con el correspondiente precio unitario de dicho suplemento en el Presupuesto. En el caso de que dicho suplemento no figure en el Presupuesto, se fijará como precio contradictorio, en la diferencia de precios que en ese momento exista en el mercado entre el cemento especial y el cemento normal, cuyo uso estaba previsto en el proyecto para el hormigón citado.

7 ENCOFRADOS

7.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

El encofrado puede ser de madera o metálico según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizante.

7.2 TIPOS DE ENCOFRADO

Encofrado de madera:

- Machihembrada
- Tableros fenólicos
- Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto

Encofrado metálicos

Encofrado deslizantes y trepantes



7.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características de los distintos tipos de encofrado son las siguientes:

- **Encofrados de madera**

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56525-72.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tableros de los encofrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o colorean los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la dirección de obra, será de tres en los encofrados vistos y de seis en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados

- **Encofrados metálicos**

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente Pliego.

- **Encofrados deslizantes y trepantes**

El ejecutor de obra, en caso de utilizar encofrados deslizantes o trepantes someterá a la dirección de obra, para su aprobación, la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.



No podrá aplicar el ejecutor de obra este tipo de encofrados antes de recibir la aprobación escrita de su uso por parte de la dirección de obra.

7.4 CONTROL DE RECEPCIÓN

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la dirección de obra.

8 CEMENTOS

8.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

8.2 CONDICIONES GENERALES

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80 de la serie 300, el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos" (RC-08) y la Instrucción EHE-08, junto con sus comentarios.

8.3 TIPOS DE CEMENTO

Las distintas clases de cemento son las especificadas en las Normas UNE 80.301-88, 80.303-86 y 80.305-88:

- Tipo I (Portland)
- Tipo II (Pórtland con adiciones)
- Tipo III (Alto horno)
- Tipo IV (Puzolánico)
- Tipo V (Mixto)
- Tipo VI (Aluminoso)

Dentro de cada uno de estos grupos se distinguen diferentes tipos de acuerdo con su resistencia en megapascales (25, 35, 45 y 55), según sean o no de alta resistencia inicial



(A), según sean blanco o no (B), de acuerdo con su resistencia a los sulfatos (SR) o al agua de mar (MR), etc.

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del Director de Obra, se utilizará cemento III-1-35-MRSR para hormigones de resistencia característica igual o inferior a doscientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (250 kp/cm²) y cemento I-45-A para resistencias superiores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

8.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

8.4.1 Transporte y almacenamiento

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el director de obra.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento.

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El ejecutor de obra deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el ejecutor de obra está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El director de obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, el apartado características químicas.



8.4.2 Características Químicas

El cemento utilizado cumplirá lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos (RC-08) con las siguientes modificaciones:

- La pérdida al fuego de los cementos Pórtland no serán superior al tres por ciento. En el cemento Puzolánico dicha pérdida al fuego deberá ser inferior al cinco por ciento.
- En los cementos Pórtland, el residuo insoluble no será superior al uno por ciento. En los cementos Puzolánicos, el residuo insoluble será inferior al trece por ciento.
- En el cemento Puzolánico, los tiempos de fraguado serán:
 - Principio: Después de dos horas.
 - Final: Antes de tres horas contadas a partir del principio de fraguado.
- En el cemento Puzolánico se limitará el calor de hidratación como sigue:
 - Inferior a setenta calorías por gramo (70 cal/gr) a los siete días.
 - Inferior a ochenta calorías por gramo (80 cal/gr) a los veintiocho días.
- En el cemento Puzolánico el contenido de óxido de magnesio será inferior al cinco por ciento.
- En el cemento Puzolánico el contenido de alúmina (Al_2O_3), será superior al seis por ciento.
- En el cemento Puzolánico el contenido de óxido férrico (Fe_2O_3) será superior al cuatro por ciento.
- En el cemento Puzolánico el contenido de óxido cálcico (CaO), será superior al cuarenta y ocho por ciento.
- En el cemento Puzolánico el contenido de sílice (SiO_2), será superior al veintidós por ciento.
- En el cemento Puzolánico, la cantidad de aluminato tricálcico ($3CaO-Al_2O_3$), no debe ser superior al ocho por ciento, con una tolerancia máxima del uno por ciento medida sobre la muestra correspondiente al clinker utilizado en la fabricación del cemento.
- El contenido de puzolana en el cemento Puzolánico oscilará entre el veinte por ciento y el treinta del contenido total de la mezcla.
- El índice de puzolanicidad del cemento Puzolánico se ajustará a la curva de Fratini.



- Adicionalmente en el cemento Puzolánico la expansión se obtendrá en autoclave y debe ser inferior al medio por ciento.
- En el cemento Puzolánico el contenido de aire en el mortero debe ser inferior al doce por ciento en el volumen.

8.4.3 Control de recepción

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el punto anterior, Características técnicas.

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el director de obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres semanas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado de Características Técnicas.

8.4.4 Control de calidad

El ejecutor de obra controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-08).

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- a. La recepción de cada partida en obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones.
 - Un ensayo de principio y fin de fraguado (Anejo 6 del RC-08).



- Una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en el apartado de transporte y almacenamiento.
 - Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado de recepción.
- b. Cada doscientas (200) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estima oportuno, los siguientes ensayos:
- Un ensayo de finura de molido
 - Un ensayo de peso específico real
 - Una determinación de principio y fin de fraguado
 - Un ensayo de expansión en autoclave
 - Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos
 - Un ensayo del índice de puzolanidad en caso de utilizar cementos puzolánicos.

Todos los ensayos se realizarán según las indicaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-08).

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE y sus comentarios.

9 MADERA

9.1 CONDICIONES GENERALES

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.



9.2 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llenas.

9.3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

10 MORTEROS DE CEMENTO

10.1 DEFINICIÓN

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el director de las obras.

10.2 MATERIALES

10.2.1 Cemento

Se cumplirá todo lo relativo al Artículo 8. CEMENTOS.

10.2.2 Agua

Se cumplirá todo lo relativo al Artículo 4. AGUA PARA MORTERO Y HORMIGONES.

10.2.3 Árido fino

10.2.3.1 Tipos y dosificaciones

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento Pórtland.

- M 40: para fábricas de ladrillo y mampostería: cuarenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (40 kg/m³).



- M 160: para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos, ciento sesenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (160 kg/m^3).

El director podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

10.3 FABRICACIÓN

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente; en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min) que siga a su armadura.

10.4 LIMITACIONES DE EMPLEO

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la especie del cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos; bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones con cementos siderúrgicos.

10.4.1 Medición y Abono

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente utilizados.



11 ARQUETA DE REGISTRO DE FÁBRICA DE LADRILLO

11.1 DEFINICIÓN

Formación de arqueta de paso enterrada con las dimensiones especificadas en los planos, de ladrillo cerámico y registrable.

11.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

La normativa de aplicación será: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) y CTE. DB HS Salubridad.

11.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.



11.4 CONTROL DE CALIDAD

La arqueta quedará totalmente estanca.

Prueba de estanqueidad parcial.

11.5 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

12 FÁBRICA DE LADRILLO

12.1 DEFINICIÓN

Se definen como fábricas de ladrillo aquellas constituidas por ladrillos ligados con mortero.

12.2 MATERIALES

12.2.1 Ladrillos

Si en los paramentos se emplea ladrillo ordinario, éste deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y coloración, con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

El empleo de ladrillos especiales o prensados deberá preverse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En cualquier caso, el ejecutor de obra estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado.

En los paramentos es necesario emplear ladrillos y cementos que no produzcan eflorescencias.

12.2.2 Mortero

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el designado como M 40 para fábricas ordinarias en el Artículo 10. MORTEROS DE CEMENTO.



12.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los Planos o, en su defecto, que indique el Director de las obras. Antes de colocarlos se mojarán perfectamente en agua. Se colocarán a “torta y restregón”, es decir: de plano sobre la capa de mortero, y apretándose hasta conseguir el espesor de junta deseado. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe quedar reducido a cinco milímetros.

Las hiladas de ladrillo se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará a nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.

Las interrupciones en el trabajo se harán dejando la fábrica en adaraja, para que, a su reanudación, se pueda hacer una buena unión con la fábrica interrumpida.

Los paramentos vistos tendrán, en cuanto a acabado de juntas, el tratamiento que fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En su defecto, se actuará de acuerdo con lo que sobre el particular orden el director.

Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensables para que cualquier elemento se encuentre en el Plano, superficie y perfil prescritos. En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

12.4 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

No se ejecutarán fábricas de ladrillo cuando la temperatura ambiente sea de seis grados centígrados, con tendencia a decrecer.

En tiempo caluroso, la fábrica se rociará frecuentemente con agua, para evitar la desecación rápida del mortero.

12.5 MEDICIÓN Y ABONO

Las fábricas de ladrillo se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre los Planos. Podrán ser abonadas por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados en los casos en que su espesor sea constante.



13 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

13.1 DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

13.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

13.2.1 Principios generales

El ejecutor de obra notificará al director de las obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del citado director.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los Planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el director podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

También estará obligado el ejecutor de obra a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el director.

13.2.2 Entibación

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el ejecutor de obra podrá proponer al director efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El director podrá autorizar por escrito tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Por el contrario, si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el director estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá obligar al ejecutor de obra a la utilización de entibaciones.



13.2.3 Drenaje

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que evite la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas desde el hormigonado. El ejecutor de obra someterá a la aprobación del director los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

13.2.4 Taludes

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del director, resulten inalterables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras, el ejecutor de obra eliminará los materiales desprendidos.

13.2.5 Limpieza del fondo

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos, y previa autorización del director.

13.2.6 Excesos inevitables

Los sobrecanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados, en todo caso, por el director.

13.2.7 Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados; y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (± 5 cm) respecto de las superficies teóricas.



13.3 MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m^3) deducidos a partir de las secciones teóricas en planta, más los excesos inevitables autorizados, y de la profundidad realmente ejecutada.

14 TUBOS DE P.V.C.

El material empleado en la fabricación de este tipo de tubos se obtendrá de policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, de aquel que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al 1% de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final en tubería estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del 96 % y colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Vigente.

Las características físicas del material de P.V.C. en tuberías serán las siguientes:

Peso específico $1,37 \text{ kg/dm}^3$ a $1,42 \text{ kg/dm}^3$

Coefficiente de dilatación lineal $60 \cdot 10^{-3}$ a $80 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

Temperatura de reblandecimiento 80°C

Módulo elasticidad (20°C) $\geq 28.000 \text{ kg/cm}^2$

Resistencia a tracción $\geq 500 \text{ kg/cm}^2$

Alargamiento en rotura $\geq 80 \%$

Absorción máxima de agua 4 mg/cm^2

Opacidad mínima $0,2 \%$ de la luz incidente

Tensión de trabajo 100 kg/cm^2

Serán del tipo liso según las normas DIN-8062 ó UNE-53112 y se soldarán según las instrucciones contenidas en la norma DIN-16930.

Estarán timbrados con las presiones normalizadas de acuerdo con el Pliego T.F.C.

Los tubos cumplirán la recomendación 1505/6 N-212 y las condiciones técnicas y de suministro de las normas DIN-8061 y 8062, no debiendo ser atacables por roedores.

Los tubos a emplear en la ejecución de las obras objeto de este proyecto deberán estar homologadas con marca de calidad acreditada. El material de los tubos estará



exento de granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando queden expuestas a la luz solar.

La dirección técnica de las obras podrá ordenar la retirada de aquellos tubos que, a su juicio, no reúnan las condiciones exigidas.

15 TUBOS DE POLIETILENO

El polietileno puro a emplear en la fabricación de tubos podrá ser de baja densidad (fabricado a alta presión) o de alta densidad (fabricado a baja presión).

Las características que debe reunir el polietileno puro de baja densidad son las siguientes:

Peso Específico	No mayor de 0,930 gr/cm ²
Coefficiente de dilatación lineal	$2-2,3 \cdot 10^{-4} \cdot C^{-1}$
Temperatura de reblandecimiento	Mayor o igual a 87°C
Índice de fluidez	No mayor que 2 gr/10 mín
Módulo de elasticidad (20°C)	Igual o mayor que 1.200 kg/cm ²
Resistencia a rotura por tracción	Mayor o igual a 100 kg/cm ²
Alargamiento en rotura	No inferior a 350 %

Las características que debe reunir el polietileno puro de alta densidad son las siguientes:

Peso Específico	No mayor de 0,940 gr/cm ²
Coefficiente de dilatación lineal	$2-2,3 \cdot 10^{-4} \cdot C^{-1}$
Temperatura de reblandecimiento	Mayor o igual a 100°C
Índice de fluidez	No mayor que 0,4 gr/10 mín
Módulo de elasticidad (20°C)	Igual o mayor que 9.000 kg/cm ²
Resistencia a rotura por tracción	Mayor o igual a 190 kg/cm ²
Alargamiento en rotura	No inferior a 150 %

El material de los tubos estará constituido por:

- Polietileno puro de alta densidad, según lo establecido en el resto de los documentos del presente Proyecto.



- Negro de humo finamente dividido tamaño partícula inferior a 25 milimicras. La disposición será homogénea con una proporción del 2 %, con tolerancia de más o menos dos décimas.
- Eventualmente podrá contener otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares en proporción no superior al 0,3 % y siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Español.
- El polietileno a emplear debe ser de primera fusión quedando expresamente prohibido por el presente Pliego el uso de polietileno de recuperación.

Los tubos a emplear en la ejecución de las obras objeto de este Proyecto deberán estar homologados con marca de alta calidad acreditada.

El material de los tubos estará exento de granulaciones, burbujas, falta de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias cuando queden expuestas a la luz solar.

El director de obra de las obras podrá ordenar la retirada de aquellos tubos que, a su juicio, no reúnan las condiciones exigidas.

16 FUNDICIÓN

16.1 MATERIALES

Las fundiciones serán de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberán de ser tenaces y duras, pudiendo sin embargo trabajarlas con lima y buril. No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

La resistencia mínima a la tracción será de quince kilogramos por milímetro cuadrado. Las barras de ensayo se sacarán de la mitad de la colada correspondiente y vendrán fundidas con las piezas moldeadas.

16.2 MEDICIÓN Y ABONO

Las tapas de fundición se medirán en unidades reales colocadas en obra, incluyendo por tanto la capa y el marco de cada registro.

Los demás elementos metálicos se medirán en kilogramos realmente colocados, sin incluir en el peso los recortes o solapes, ni ser de abono las operaciones de preparación, corte y colocación.



17 TAPAS DE FUNDICIÓN Y REJILLAS

17.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición análogo a la definición anterior pero que permite la evacuación de las aguas de escorrentía.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- Fundición gris (de grafito laminar)
- Fundición dúctil (de grafito esferoidal)

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900.

17.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

17.2.1 Tapas

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.



En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido estén aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo mecanización, soportes elásticos, asientos trípodes, etc.

18 CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

18.1 DEFINICIÓN

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja de protección y medida.

18.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

La normativa de aplicación será: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, ITC-BT-13, GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección y Normas de la compañía suministradora.

18.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

18.4 CONTROL

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.



Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

18.5 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

19 CAJA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y MANDO

19.1 DEFINICIÓN

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección.

19.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra.

La **NORMATIVA DE APLICACIÓN** será: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección y Normas de la compañía suministradora.

19.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.



19.4 CONTROL

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

19.5 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

20 DERIVACIÓN INDIVIDUAL

20.1 DEFINICIÓN

Suministro e instalación de derivación individual monofásica fija en superficie.

20.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de derivación individual monofásica fija en superficie, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G 6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa.

La **NORMATIVA DE APLICACIÓN** será: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales, UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables, ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales, ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación, ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.



20.3 EJECUCIÓN DE LAS OBAS

Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.

20.4 CONTROL

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad. Los registros serán accesibles desde las zonas que suministran.

20.5 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

21 TOMA A TIERRA

21.1.1 DEFINICIÓN

Suministro e instalación de toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado.

21.1.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación.

La **NORMATIVA DE APLICACIÓN** será: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.



21.1.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Replanteo. Excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexionado a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio.

21.1.4 CONTROL

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra. Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

21.1.5 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

22 CASETA DE OBRA

22.1 DEFINICIÓN

Caseta prefabricada modelo MC7. 7,20 x 2,40 x 2,60 m (medidas homologadas) de 17,28 m², dividida en 2 compartimentos, un baño y una entrada; fabricada con una estructura metálica y cerramiento a base de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior de melanina en paredes, baldosas vinílicas en suelos y paneles armstrong en el interior del techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,70 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y dos ventanas de aluminio correderas de 765 x 972 mm con reja y vidrio de 4 mm, con persianas interiores. Equipado con un aseo con lavabo e inodoro, instalación eléctrica a base de tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A con cuadro de protección e instalación de fontanería.



22.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución del despacho de oficina compuesta por aislamiento térmico, distribución interior, instalaciones de telecomunicaciones y electricidad, revestimiento de terrazo en suelos, enlucido y pintura en paredes, falso techo de placas de escayola, puertas de madera pintadas y ventanas de aluminio, con luna y rejas. Incluso p/p de ayudas de albañilería y conexiones provisionales a las instalaciones de la propia obra. Según R.D. 1627/1997.

22.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Ejecución de la cubierta sobre perfiles. Colocación del aislamiento térmico. Ejecución de la distribución interior. Revestimiento de suelos y paredes. Colocación del falso techo de placas. Colocación de la carpintería.

23 BIDONES

23.1 DEFINICIÓN

Bidón de diferentes capacidades para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar residuos peligrosos o contaminados por ellas.

23.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación de bidón de alta capacidad para residuos de construcción y demolición externa considerando la carga y descarga de los bidones.

23.3 CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA

Número de unidades previstas, según el Presupuesto.

24 CERRAMIENTO PERIMETRAL

24.1 DEFINICIÓN

Formación de cerramiento de parcela mediante malla de simple torsión.



24.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de cerramiento de parcela mediante malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.

24.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes y tornapuntas. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.

24.4 CONTROL

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

24.5 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

25 RELLENO DE ARCILLA EN IMPERMEABILIZACIÓN

25.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consiste en el extendido y compactado de material arcilloso en el fondo del vaso principal del depósito de rechazos. En esta unidad quedan incluidos:

- Los tramos de ensayo necesarios de acuerdo con el presente Pliego.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los escarificados de tongadas, materiales y nuevas compactaciones, cuando sean necesarios.
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.



Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

25.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se dispondrá un tramo de ensayo, de amplitud suficiente según proyecto aprobado por el director de las obras, del que puedan obtenerse conclusiones válidas respecto al material escogido para esta unidad de obra, en cuanto a humedad, maquinaria, número de pasadas de compactación, precauciones especiales, espesor de tongadas y demás particularidades necesarias. En dicho tramo de ensayo se deberán probar diferentes combinaciones de humedad y número de pasadas para cada uno de los espesores de tongada hasta un mínimo de cuatro tongadas.

Con dicha información se confeccionará un programa de ejecución, que deberá ser aprobado por el director de las obras.

El extendido se realizará por capas compactadas hasta alcanzar una densidad igual o superior al 95 % del ensayo Próctor Modificado y hasta formar una superficie lisa y uniforme. Las capas tendrán un grosor no superior a los quince (15) centímetros). Primero se colocará una primera capa y posteriormente se colocarán las siguientes de la misma manera y características hasta conformar el estrato impermeable.

La compactación se efectuará con pisón pata de cabra de peso no inferior a veinte como dos toneladas (20,2 t), con un número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo, con una velocidad entre cinco metros por minuto (5 m/mín) y treinta metros por minuto (30 m/mín).

Los equipos de transporte y extensión de materiales operarán sobre todo el ancho de la capa.

25.3 CONTROL DE CALIDAD

Para el control de calidad de la presente unidad será necesario realizar ensayos de permeabilidad, comprobando que los valores obtenidos no sean mayores a $1 \cdot 10^{-9}$ m/s.



25.4 MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos de arcilla se medirán en metros cúbicos (m³) obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil obtenido después de haber realizado el relleno, sin tener en cuenta excesos producidos por el método empleado en la ejecución.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº 1.

26 LÁMINAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

26.1 DEFINICIONES

Se definen como láminas de polietileno de alta densidad (PEAD) al elemento prefabricado a partir de resina de polietileno obtenida en un proceso de polimerización a baja presión de acuerdo con la norma DIN 16776, partes 1 y 2.

26.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La fabricación de la lámina se realizará mediante un proceso de extrusión en el que se utilizará polietileno puro de alta densidad totalmente libre de plastificantes y de otras cargas, sin ningún tipo de prefabricación.

Dentro de sus características se deben contemplar:

- Alta resistencia a la tracción y alargamiento
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a soluciones salinas, ácidas o alcalinas de hasta el 30% de concentración
- Resistencia a aceites, grasas, disolventes orgánicos habituales y alquitranes
- Inmune al ataque de lixiviados con DBO de hasta 8.000 mg/l y DQO de hasta 15.000 mg/L
- Resistencia a los microorganismos y putrefacción
- Resistencia a los rayos UVA
- Presentar facilidad a la soldadura



Las características que han de cumplir las láminas de PEAD del presente proyecto, así como las normas que las regulan, serán las que se indican a continuación, para láminas de PEAD de 2 mm de espesor.

- Densidad (DIN EN ISO 1183): 0,942 g/cm²
- Punto de reblandecimiento (DIN EN ISO 1133): 2,60 g/10 min
- Resistencia a la rotura (DIN EN ISO 527-3): 1400 N / 25 mm
- Alargamiento a la rotura (DIN EN ISO 527-3): 700%
- Resistencia al punzonamiento (ASTM D4833): 550 N

26.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

El espesor real de la lámina medido en muestras tomadas aleatoriamente no será, en ningún caso, inferior al 90% del espesor nominal. La media de los espesores medidos en un conjunto de al menos 20 muestras de lámina tomadas de forma aleatoria no será inferior al espesor nominal. El ejecutor de obra demostrará mediante los correspondientes certificados emitidos por una Entidad Inspeccionadora Independiente las propiedades de la lámina referentes a:

- Biodegradación
- Coeficiente de rozamiento con los materiales previstos como base
- Resistencia a la perforación por raíces
- Resistencia al ataque de animales zapadores y vermes
- Resistencia al ataque de productos químicos
- Impermeabilización al metano

27 COLOCACIÓN DE LÁMINA PEAD

Consiste en la colocación de lámina de PEAD de 2 mm de espesor para impermeabilizar la superficie superior del vertedero.

Quedan incluidos dentro de esta unidad de obra:

- El suministro, transporte y colocación de la lámina con un solape mínimo de 150 mm entre secciones adyacentes
- La unión mediante soldadura por cuña caliente de ambas caras del solape de unión.



27.1 MATERIALES

El material empleado cumplirá con las especificaciones detalladas en el artículo 291 del presente pliego.

27.2 EJECUCIÓN

Las láminas de PEAD se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, bien de forma manual o mediante medios mecánicos aprobados, de tal forma que se provoque el mínimo deterioro de la capa de asiento. Las secciones individuales deberán ser colocadas con un solape mínimo de 150 mm entre secciones adyacentes.

Las secciones individuales de la lámina de PEAD se unirán mediante soldadura por cuña caliente de ambas caras del solape de unión. La unión soldada deberá ser doble, contará con dos zonas de fusión con una anchura no inferior a 10 mm cada una, entre las que se dejará un canal de ensayo neumático.

Las uniones serán realizadas por operarios especializados y con experiencia, y serán llevadas a cabo sólo durante períodos de baja humedad relativa y velocidad del viento baja. Antes de ejecutar las uniones, el ejecutor de obra deberá asegurarse de que todas las superficies a soldar están completamente limpias y libres de cualquier defecto.

Las uniones y soldadura no serán realizadas durante períodos de lluvia o si la temperatura ambiente es inferior a 5° C o superiores a 35° C.

27.3 CONTROL DE CALIDAD

Todas las uniones soldadas deberán ser comprobadas mediante la aplicación del equipo apropiado al canal de ensayo neumático y el inflado del mismo con una presión de 2 kg/cm². Después de retirar la fuente de presión, la presión del aire en el interior del canal de ensayo no deberá disminuir más del 10% en un período de 15 minutos.

Se tomarán, de forma aleatoria, muestras de soldadura que serán sometidas a ensayos destructivos de resistencia mecánica.

Todas las operaciones serán realizadas a la entera satisfacción de la dirección facultativa y estarán sometidas a la posibilidad de ulteriores ensayos.



27.4 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) realmente colocados medidos sobre planos. En el precio unitario se incluyen los materiales utilizados, solapes, preparación de la superficie, colocación, soldaduras y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

Se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

28 PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

28.1 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y MECÁNICAS

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos y pliego; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación por la dirección de obra en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En los casos en que el ejecutor de obra proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación de la dirección de obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

28.2 MATERIALES

Los materiales a emplear en la fabricación de los elementos prefabricados serán los siguientes:

- Hormigón H-30
- Armadura B-500 S

Y deberá cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.



El ejecutor de obra deberá presentar a la aprobación de la dirección de obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación 'in situ' o en taller, tolerancias y controles durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento a otros elementos, todo ello de acuerdo con las prescripciones que los planos y el Pliego establezcan para los elementos en cuestión.

La aprobación por la dirección de obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

La dirección de obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del ejecutor de obra.

28.3 FABRICACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Los encofrados y sus elementos de enlace, cumplirán todas las condiciones de resistencia, indeformabilidad, estanqueidad y lisura interior, para que sean cumplidas las tolerancias de acabado que se establecen en el apartado correspondiente de este Pliego.

La dirección de obra podrá ordenar la retirada de los elementos de encofrado que no cumplan estos requisitos.

Los encofrados de madera, se emplearán excepcionalmente salvo en los casos en que este material tenga el tratamiento previo necesario para asegurar su impermeabilidad, indeformabilidad, perfecto acabado de la superficie y durabilidad. Los tableros del encofrado de madera común deberán humedecerse antes del hormigonado, y estar montados de forma que permita el entumecimiento sin deformación.

Se podrá hacer uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, después de haber hecho pruebas, y lo haya autorizado la dirección de obra.



28.3.1 Hormigonado de las piezas

Será de aplicación lo que se establece en este Pliego para la puesta en obra del hormigón.

La compactación se realizará por vibración o vibrocompresión.

El empleo de vibradores estará sujeto a las normas sancionadas por la experiencia.

Si se emplean vibradores de superficie, se desplazarán lentamente, para que refluya la lechada uniformemente, quedando la superficie totalmente húmeda. Los vibradores internos tendrán una frecuencia mínima de seis mil (6.000) ciclos por minuto.

El hormigonado por tongadas, obliga a llevar el vibrador hasta que la punta entre en la tongada subyacente.

La distancia entre puntos de vibrado y la duración de éste en cada punto, deben determinarse mediante ensayos, con cada tipo de mezcla y pieza. Una humectación brillante en toda la superficie puede indicar una compactación por vibrado suficiente. Son preferible muchos puntos de vibrado breve, a pocos de vibración prolongada.

Si el vibrado se hace con el encofrado o molde, los vibradores, deberán estar firmemente sujetos y dispuestos de forma que su efecto se extienda uniformemente a toda la masa.

Otros métodos de compactación deberán estar avalados por experimentación suficiente, antes de aplicarlos a piezas que vayan a ser empleadas en obra.

No se establecerán juntas de hormigonado no previstas en los planos. Antes de iniciar el hormigonado de una pieza, se tendrá total seguridad de poder terminar en la misma jornada.

28.3.2 Curado

El curado podrá realizarse con vapor de agua, a presión normal, y en tratamiento continuo.

Cuando se empleen métodos de curado normal, se mantendrán las piezas protegidas del sol y de corrientes de aire, debiendo estar las superficies del hormigón constantemente humedecidas.



Cuando se emplee vapor de agua en el curado deberá previamente haberse Justificado, ante la dirección de obra, el proceso a seguir, mediante ensayos que atienen los siguientes aspectos:

- Periodo previo necesario de curado normal al aire, a temperatura ordinaria.
- Tiempo necesario para incrementar la temperatura desde la ambiente a la máxima.
- Máxima temperatura que debe alcanzarse.
- Periodo de tiempo que la pieza debe estar a la máxima temperatura.
- Velocidad de enfriamiento, desde la máxima temperatura hasta llegar a la temperatura ordinaria.

De esta forma se establecerá el tiempo total que debe durar el proceso de curado.

Si durante el proceso de curado de una pieza, se produce avería en la instalación, deberá repetirse el proceso completo, o aplicar el método normal de curado al aire, durante un período mínimo de 7 días.

Todas las piezas curadas al vapor deberán tener además, un período adicional de curado normal de 4 días.

Cuando, después de un proceso completo de curado con vapor, se hayan alcanzado las resistencias mínimas exigidas para el transporte, y antes de iniciarse éste, la dirección de obra podrá exigir el empleo de un líquido de curado de calidad conocida, si a su juicio es necesario.

28.3.3 Desencofrado, acopio Y transporte a obra o dentro de la misma

El encofrado se retirará sin producir sacudidas o choques a la pieza. Simultáneamente, se retirarán todos los elementos auxiliares del encofrado.

En todas las operaciones de manipulación, transporte, acopio y colocación en obra, los elementos prefabricados no estarán sometidos en ningún punto a tensiones más desfavorables de las establecidas como límite en un cálculo justificativo, que habrá de presentar el Contratista con una antelación mínima de 30 días al de comienzo de la fabricación de las piezas.

Los puntos de suspensión y apoyo de las piezas Prefabricadas, durante las operaciones de manipulación y transporte, deberán ser establecidos teniendo en cuenta lo indicado en el párrafo anterior y claramente señalados en las piezas, e incluso



disponiendo en ellas de los ganchos o anclajes, u otros dispositivos, especialmente diseñados para estas operaciones de manipulación, acopio y transporte.

El ejecutor de obra, deberá redactar instrucciones concretas de manejo de las piezas, para garantizar que las operaciones antes citadas, son realizadas correctamente.

28.3.4 Tolerancias geométricas

Las tolerancias geométricas de los elementos prefabricados (marcos, o secciones en cajón) serán los siguientes:

- Sección interior de dimensiones uniformes con diferencias máximas respecto a la sección tipo $\pm 1\%$.
- Longitud de cada tramo ± 10 m.
- Los frentes de cada tramo tendrán toda su superficie a menos de 2 cm del plano teórico que lo limita.
- Las diferencias que presenten las superficies al apoyar una regla de dos metros, serán menor de 1 cm.
- Los espesores no presentarán variaciones respecto al nominal superiores al 10% en más y al 5% en menos con valores absolutos de 15 y 7 mm milímetros respectivamente.
- Los resaltes aislados serán menos de 3 mm en las caras vistas y diez milímetros en las ocultas.

28.4 MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos prefabricados se medirán por unidades, metros lineales o metros cuadrados, según se indique en el precio correspondiente, y de acuerdo con las piezas realmente colocadas en obra, incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias para la puesta en obra y acabado de la unidad.

Las piezas prefabricadas no podrán abonarse mediante desglose en las distintas unidades de obra que las conforman, aunque todas ellas figuran en el cuadro de precios.



29 RELLENOS LOCALIZADOS

29.1 DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

29.2 ZONAS DE LOS RELLENOS

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la obra se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 de este Pliego.

29.3 MATERIALES

Se utilizarán los mismos materiales que en las zonas correspondientes de los terraplenes.

29.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra, de acuerdo con las exigencias del presente Artículo

29.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

29.5.1 Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno, y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, por el Director de las Obras. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea, en caso contrario, el Director decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las



últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de asesorías, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, a las instrucciones del director.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

29.5.2 Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Cuando el director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Director lo autorice, previa comprobación mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras aporricadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que el director estime suficiente.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del director.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.



Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el ejecutor de obra.

29.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a 2°C, debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

29.7 MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m³) medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

30 SUELOS O TIERRAS VEGETALES

Se define como suelo o tierra vegetal, la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes, existente en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas.



No se considerará como tal a los materiales existentes en profundidad, contiguos a la roca madre que por sus características físicas y químicas resulten inadecuados para su empleo en siembras y plantaciones.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

30.1 CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS VEGETALES

La tierra podrá ser de propios, cuando sea de la misma obra, o de préstamo, cuando sea necesario traerla de fuera por no estar disponible en la obra.

Esta tierra podrá ser mejorada en sus características agronómicas, tamizándola y enriqueciéndola en materia orgánica, nutrientes y capacidad de retención de agua, hasta alcanzar unos niveles óptimos, adecuados al uso al que vaya destinada: taludes vistos o no, césped mediano o bueno, tierra de hoyo, jardineras, bermas, etc.

Se denomina Tierra aceptable la de propios o prestamos que cumple los mínimos establecidos posteriormente, para el conjunto de las siembras y las plantaciones de árboles y arbustos.

De las tierras aceptables se establece la siguiente clasificación:

- Tipo T1 o Tierras de primera calidad: La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, generalmente proveniente de huerta y/o tamizada y mejorada, que se utiliza para aporte en sitios en que la supervivencia de la planta puede ser difícil, se quiera un resultado rápido, o para la implantación de céspedes de alta calidad.
- Tipo T2 o Tierras de segunda calidad: La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, proveniente de prado o a veces de huerta, que se utiliza para la implantación de céspedes o praderas de mediana calidad, o bien en árboles grandes o en taludes de zonas de gran percepción del paisaje.

30.1.1 Características técnicas

Como base para la obtención de tierra vegetal se pueden utilizar los siguientes grupos:

- Tierras de cultivo en una profundidad de hasta 30 - 40 cm.
- Tierras de prado en una profundidad de hasta 25 - 35 cm.



- Tierras de pastizal en una profundidad de hasta 20 - 25 cm.
- Tierras de bosque en una profundidad de hasta 15 - 25 cm.
- Tierras incultas pero con vegetación espontánea apreciable, hasta una profundidad de 20 cm.

Estos espesores son meramente indicativos estando supeditados a lo que indique el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares o a lo que establezca en su momento la dirección de obra según las observaciones realizadas in situ.

El hecho de ser el suelo aceptable en su conjunto no será obstáculo para que haya de ser modificado en casos concretos cuando vayan a plantarse vegetales con requerimientos específicos como ocurre en las plantas de suelo ácido que no toleran la cal o con plantas que precisan un suelo con alto contenido en materia orgánica.

En tales casos deberá cumplirse lo dictado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Cuando el suelo o tierra vegetal no sea aceptable se tratará de que obtenga esta condición por medio de incorporación de materia orgánica como abono o enmienda y abonados inorgánicos realizados "in situ".

Los cánones de aceptación para los diversos tipos que se consideran se recogen en la Tabla 6 y en la Tabla 7.

Tabla 6. Cánones de aceptación de las tierras vegetales en función de su granulometría.

Tipo	Granulometría total		Tierra fina	
	El. máximo	El. gruesos	Arcilla	Arena
T1 propios/préstamo	0% > 2 cm	< 15%	< 25%	< 70%
T2 propios/préstamo	0% > 5 cm	< 15%	< 35%	< 70%

Tabla 7. Cánones de aceptación de las tierras vegetales en función de su composición química.

Tipo	Composición química				
	Tierra fina		C/N	N	P
	MO	pH			
T1 propios/préstamo ppm > 180 ppm	>3,5%	6	4 – 12	>0,2%	>25
	>6%	6 – 7,5	9 – 11	>0,32	>35

En la T2 para hoyo de plantación el pH estará comprendido entre 6-7,5 a no ser de que se indique lo contrario en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.



Los métodos de determinación serán los indicados en la O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

30.2 FERTILIZANTES

A los efectos de cuanto en este Pliego se dispone, se adoptan las definiciones siguientes:

- Macroelementos: Cada uno de los elementos químicos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre.
- Microelementos: Cada uno de los elementos químicos siguientes: Boro, cloro, cobalto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, sodio y cinc.
- Fertilizante o abono mineral: Todo producto desprovisto de materia orgánica que contenga, en forma útil a las plantas, uno o más elementos nutritivos de los reconocidos como esenciales al crecimiento y desarrollo vegetal.
- Fertilizante o abono mineral simple: El que contiene uno sólo de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo o potasio.
- Fertilizante o abono mineral compuesto: El que contiene más de uno de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, cualquiera que sea su procedimiento de obtención.
- Fertilizante o abono portador de microelementos: El que contiene, uno o varios de los microelementos indicados, pudiendo ir éstos junto con alguno o algunos de los macroelementos, en las cuantías que se determinen.
- Fertilizante o abono de liberación lenta o controlada: Son abonos químicos, generalmente recubiertos por una resina de material orgánico, o afectables por descomposición de bacterias edáficas, lo que controla la liberación de los nutrientes. La velocidad de liberación dependerá únicamente de la temperatura, por lo tanto abonos de una mayor longevidad están recubiertos de una capa de resina más gruesa.
- Fertilizantes pastillados: Abonos minerales de liberación controlada con forma de pastilla o píldora, homogénea o de agregados de gránulos cohesionados.
- Fertilizante o abono orgánico: El que, procediendo de residuos animales o vegetales, contenga los porcentajes mínimos de materia orgánica y elementos fertilizantes, que para ello se señalan en este Pliego.



- **Estiércol**: Procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, excepto gallina y porcino, que ha sufrido posterior fermentación.
- **Compost**: Producto obtenido por fermentación controlada de residuos orgánicos que cumplan las especificaciones que en este Pliego se señalan.
- **Lodos de depuración**: Compost generados en planta de depuración de aguas urbanas tratadas y compostados.
- **Turba**: Material originado por la descomposición incompleta, en condiciones anaerobias, de grandes cantidades de restos vegetales. Esto crea un producto fósil rico en sustancias húmicas y compuesto fundamentalmente por materia orgánica. Sus altas edades y estado de descomposición intermedio, las sitúan entre los materiales fósiles tipo lignito o leonardita y los materiales frescos tipo estiércol o compost de residuos vegetales y urbanos. Por tanto, presentan simultáneamente carbohidratos y ligninas, importantes en la mejora de las propiedades físicas del suelo, y elevados contenidos en sustancias húmicas.
- **Mantillo**: Se entiende por mantillo como aquel abono biológico natural destinado a la jardinería. Está preparado a partir de estiércoles y otras materias orgánicas de la mejor calidad. Por su alta riqueza en materia orgánica humificada es corrector de las deficiencias físicas de los suelos.
- **Corteza compostada**: La corteza de conífera, generalmente pino, perfectamente compostada y tamizada hasta una granulometría adecuada
- **Enmiendas orgánica o humígena**: Producto que, aplicado al suelo, aporta o engendra humus, y no puede considerarse como fertilizante o abono, por no cumplir las especificaciones mínimas que para éstos se exigen.
- **Enmiendas caliza, magnesiana o azufrada**: Producto que se utiliza para variar la estructura y la reacción del suelo, modificando convenientemente el grado de acidez o alcalinidad del mismo y en cuya composición entren uno o varios de los elementos siguientes: calcio, magnesio, azufre.

Se define como **enmienda estructural** la aportación de sustancias como la arena que mejoran las condiciones físicas del suelo.

La arena empleada como enmienda para disminuir la compacidad de suelos, deberá carecer de aristas vivas; se utilizará preferentemente arena de río poco fina y se desecharán las arenas procedentes de machaqueo.



Riqueza garantizada: Es el tanto por ciento de elemento útil, referido al peso de la mercancía.

Mercancía envasada: Se considerará mercancía envasada la que esté contenida en recipientes o sacos cerrados y precintados.

Cuando los recipientes o sacos sean usados deberán llevar visiblemente tachada o borrada cualquier indicación que poseyera acerca de su primitivo contenido.

Granel: Cualquiera de los productos aludidos anteriormente que se distribuyen sin envasar.

La mercancía contenida en sacos usados, sin etiqueta ni precinto, se considerará como mercancía a granel.

Se exceptúan de las obligaciones señaladas en este Pliego los estiércoles, basuras, mantillos, materias fecales, barreduras de mercado, residuos y despojos de matadero, desperdicios de pescado y plantas marinas, restos conchíferos y, en general, todos aquellos productos que no implican proceso industrial alguno de fabricación, siempre que se comercialicen a granel. En cada caso el proyectista especificará las condiciones a cumplir por estos productos.

30.3 TIPOS DE FERTILIZANTES

30.3.1 Fertilizantes minerales

Los más habituales son:

- Abonos nitrogenados
- Abonos amoniacales: Cianamida de cal, Urea, Sulfato amónico, Clorhidrato amónico, Fosfato amónico.
- Abonos nítricos: Nitrato sódico, Nitrato de cal, Nitrato calcicomagnésico, Nitrato Potásico.
- Abonos nítricos amoniacales: Nitrato amónico, nitrato amónico cálcico.
- Abonos fosfatados
- Fosfatos naturales molidos, escorias de desfosforación, phospal, abonos fosfatados de origen animal, superfosfato de cal, fosfatos mono y biamónicos, etc.
- Abonos potásicos
- Silvinita, cloruro potásico, sulfato de potasa, nitrato de potasa, etc.



30.3.2 Fertilizantes orgánicos

Los más habituales son: Estiércol, compost, lodos de depuración, turba, mantillo, corteza compostada, etc.

31 MATERIAL VEGETAL

31.1 DEFINICIÓN

Las plantas suministradas deben pertenecer a las especies señaladas en la Memoria del Proyecto; y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo y forma de cultivo y de trasplante que se indiquen. Estas especies a emplear son: *Dorycnium pentaphyllum* Scop., *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss., *Rosmarinus officinalis* L., *Juniperus oxycedrus* L., *Rhamnus alaternus* L., *Rhamnus lycioides* L., *Salsola vermiculata* L. y *Ephedra distachya* L.

Las dimensiones que figuran en el Proyecto serán entendidas como:

- Altura: Distancia entre el cuello de la raíz y la parte aérea más distante de la planta.
- Circunferencia: Tamaño de la circunferencia alrededor del cuello de la raíz de la planta.
- Edad: Determinada por el número de savias o tiempo de permanencia en vivero hasta su trasplante al monte, expresándose en años o períodos vegetativos (savias).

31.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las plantas suministradas deberán:

- Estar repicadas.
- Poseer un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radículas suficientemente para establecer en un corto espacio de tiempo un equilibrio con la parte aérea.
- Ramificadas desde la base cuando éste sea su porte natural, y presentarán un porcentaje foliar adecuado a su edad. Se debe corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas.
- Estar exentas de heridas en tronco y ramas.
- Presentar equilibrio entre la parte aérea y el sistema radical.



- Presentar el cepellón húmedo en el momento de la plantación.

La edad de las plantas será la mínima para obtener el porte exigido o la indicada en la Memoria del Proyecto, no admitiendo aquellos ejemplares que, aun cumpliendo las condiciones de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

Serán rechazadas las plantas que:

- En cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadores de plagas o enfermedades.
- Hayan sido cultivadas sin el espaciamiento suficiente.
- Hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidos a tratamientos específicos o por otras causas.
- Durante el arranque o transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Hayan sufrido daños o recalentamientos durante su transporte.
- No sean suministradas con el oportuno envase de protección.
- Plantas con heridas no cicatrizadas, salvo que se encuentre en ramas o se trate de heridas de corte para suprimir el exceso de guías.
- Plantas parcial o totalmente desecadas.
- Plantas con tallos muy curvados.
- Plantas con tallo múltiple.
- Plantas con el cuello dañado.
- Plantas con desequilibrio entre la parte aérea y la parte radical.
- Plantas con las raíces principales intensamente enrolladas o torcidas.
- Plantas con las raíces secundarias inexistentes o seriamente amputadas.
- Plantas sin geotropismo.
- Plantas con síntomas o daños causados por organismos nocivos:
 - Nódulos, tumores, pudriciones, necrosis o esclerosis en las raíces.
 - Chancros, pudriciones, malformaciones, tumores, necrosis, galerías o alteraciones de la pigmentación en tallos.
 - Manchas, decoloraciones, malformaciones, agallas, marchitez, galerías o picaduras de insectos en las hojas.



- Plantas con indicios de recalentamiento, de fermentación o humedad debidos al almacenamiento en vivero o transporte.
- Plantas expuestas a una temperatura por debajo de los 0°C.
- Plantas extraídas del envase.

Los envases que presenten las siguientes características morfológicas deben ser rechazados:

- Capacidad diferente a 150 cc.
- No dispongan de dispositivos antiespiralizantes.
- No dispongan de dispositivos de autorrepicado.

31.3 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Todas las operaciones que conlleven el manejo de la planta se debe llevar a cabo con el mayor cuidado posible por tratarse de material biológico delicado.

31.3.1 Transporte

Las plantas se deben disponer lo más separadas unas de otras para evitar un amontonamiento excesivo que pueda dar lugar al recalentamiento de las plantas o la falta de oxígeno.

El transporte debe asegurar la recepción de las plantas en buen estado de salud y forma, para ello se debe realizar durante las horas menos calurosas del día en vehículos protegidos contra los agente atmosféricos y que sean capaces de mantener un grado de humedad adecuada para evitar que el cepellón se desequie.

El transporte no debe realizarse los viernes o los días anteriores a festivos, con el fin de poder plantar o aviverar las plantas el mismo día de su llegada a la obra.

31.3.2 Aviverado de la planta en la obra

En el caso de que la planta no pueda ser plantada el mismo día de la recepción por algún tipo de imprevisto, se debe aviverar en superficies lisas, frescas y protegidas de condiciones de desecación, exposición a la luz directa, calor excesivo, congelación o cambios bruscos de temperatura, exposición a lluvia intensa o granizo y se debe evitar el contacto con sustancias tóxicas o perjudiciales y las condiciones de asfixia.



31.4 CONTROL DE CALIDAD

31.4.1 Control de recepción

La partida debe ir acompañada del certificado de garantía según el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

El vivero suministrador de este tipo de planta debe localizarse lo más cerca posible de la obra.

31.4.2 Control de calidad morfológica y sanitaria

Todas las plantas deben cumplir las características morfológicas y sanitarias recogidas en el Epígrafe 29.3. de este documento.

Para determinar la calidad del lote se toma una muestra representativa del 10% mismo, las muestras se deben examinar de forma ordenada según los criterios morfológicos y sanitarios fijados. El lote será aceptable si al menos el 95% de las plantas muestreadas superan el control de calidad.

Si hubiese lugar a sustituir las plantas rechazadas, el ejecutor correrá con todos los gastos que ello ocasione, sin que por eso se produzcan retrasos o se tenga que ampliar el plazo de ejecución de la obra.

31.5 FORMA DE MEDICIÓN Y ABONO

Las unidades de suministro de planta se miden y abonan por unidades de planta. El precio de la planta incluye suministro, transporte, descarga a pie de obra y plantación.

32 HIDROSIEMBRA

32.1 DEFINICION

La hidrosiembra es una técnica que, como su propio nombre indica, utiliza agua como vehículo de proyección de las semillas sobre el sustrato.

Consiste básicamente en la impregnación de la superficie a sembrar con un puré compuesto por agua, mezcla de semillas, mulch, fertilizantes, acondicionadores del terreno, fijantes y otros productos coadyuvantes.



Esta mezcla se proyecta sobre el sustrato (generalmente taludes) mediante una bomba hidráulica acoplada a un depósito, provisto de algún mecanismo de agitación, a través de un cañón o manguera acoplada en su extremo.

Las hidrosiembras se ejecutarán conforme a las prescripciones que se señalan a continuación:

- Llenado del tanque de hidrosiembra con agua hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador y en ese momento se incorpora el mulch, esperando unos minutos hasta que se haya extendido en la superficie del agua sin formar bloques o grumos que puedan causar averías en la máquina al ponerse en marcha el agitador. Continuar llenando el tanque hasta las tres cuartas partes de su capacidad, ya en movimiento las paletas del agitador, e introducir en el interior del tanque las semillas y los posibles abonos.

Es recomendable tener en marcha el agitador durante minutos más antes de comenzar la hidrosiembra, para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas.

Seguir, mientras tanto, llenando de agua el tanque hasta que falten unos diez centímetros para el nivel máximo, y entonces añadir el producto estabilizador de suelos y los abonos.

Con el llenado del tanque y el cierre de la trampilla se completa la operación.

- Colocación de la hidrosembradora en forma conveniente con relación a la superficie a hidrosembrar e iniciar la hidrosiembra. Unos minutos antes del comienzo, acelerar el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

El cañón de la hidrosembradora debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución, es decir, el lanzamiento debe ser de abajo hacia arriba.

En el caso de taludes cuya base no sea accesible a la hidrosembradora, debe recurrirse a la instalación de mangueras acopladas al cañón, de forma que otro operario pueda dirigir el chorro desde abajo hacia las zonas a hidrosembrar.

Esta misma precaución se ha de tomar cuando haya viento o se dé cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta al lanzar el chorro desde lo alto de la hidrosembradora.



Se detallan a continuación los componentes y características que ha de llevar la hidrosiembra:

- Agua, en una cantidad de 4 litros por m².
- Semillas. La dotación será de 35 g/m².
- Mulch, compuesto por una mezcla de paja picada, heno picado y celulosa. Por cada m² se emplean 40 g de paja, 40 g de heno y 60 g de celulosa. Esto supone un total por kg de mulch de 285 g de paja, 285 g de heno y 430 g de celulosa.
- Estabilizante. La cantidad será de 40 g/m².
- Ácidos húmicos. Su dosificación será de 5 cm³/m² (0,005 l/m²).
- Abonos minerales de lenta liberación. La dosificación será de 10 g/m².

La mezcla de semillas que se aplicará sobre todas las superficies a hidrosebrar, será la en apartados anteriores de este Pliego y en la Memoria.

Para el tramo en estudio, y con el fin de disminuir posibles procesos erosivos, las hidrosiembras se realizarán en todas las superficies descritas en la Memoria y en los Planos.

32.2 MATERIAL EMPLEADO EN LAS HIDROSIEMBRAS

Los materiales que se propongan para su empleo en las hidrosiembras y plantaciones de este Proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a la descripción hecha en la Memoria y en los Planos.
- Ser examinados y aceptados por la dirección de obra.

En el caso de las especies vegetales a emplear en las hidrosiembras, se utilizarán las indicadas en el presente Pliego, salvo causa justificada que deberá aprobar la dirección de obra según lo especificado en el apartado de Sustituciones de este Pliego.

La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad considerados en el conjunto de las obras.

La sustitución de especies a emplear en las hidrosiembras será siempre sometida a riguroso estudio por parte de la dirección de la obra.



Para las especies de herbáceas a emplear en estado de semilla en las hidrosiembras, se deja a criterio de la Dirección de la Obra la posible sustitución de especies, para lo cual podrá tener en cuenta para las especies sustituidas las siguientes consideraciones:

- Ser adecuadas en cada caso para cumplir, a plena satisfacción, los fines que se pretenden con las especies a las que vayan a sustituir.
- No suponer riesgo alguno para las comunidades herbáceas locales.

32.2.1 Agua

Cuando el terreno sobre el que se riega no ofrezca especiales dificultades, el agua utilizada en la hidrosiembra, debe cumplir con las especificaciones siguientes:

- El pH deberá estar comprendido entre 6 y 8.
- La conductividad eléctrica a 25°C debe ser menos de 2,25 mmohs/cm.
- El oxígeno disuelto deberá ser superior a 3 mg/L
- El contenido en sales solubles será inferior a 2 g/L.
- El contenido de sulfatos (SO_4^-) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruros (Cl^-) debe estar por debajo de 0,29 g/L, y el de boro no sobrepasar de 2 mg/L.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos o cianuros.
- En lo que se refiere a organismos patógenos, el límite del *Scherichia coli* en 1 cm^3 debe ser de 10.
- La actividad relativa del Na^+ , en las reacciones de cambio del suelo no debe superar la magnitud 26, definido por:

$$\text{SAR} = \text{Na}^+ / \sqrt{(\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++})} / 2$$

- El valor de K, expresando los contenidos de los iones en g/L, debe ser superior a 1,2.

Se distinguen los siguientes casos:

- Si $(\text{Na}^+ - 0,60 \text{ Cl}^-) < 0 \rightarrow K = 2,04 / \text{Cl}^-$
- Si $(\text{Na}^+ - 0,60 \text{ Cl}^-) > 0 \rightarrow K = 6,62 / (\text{Na}^+ + 2,6 \text{ Cl}^-)$
- Si $(\text{Na}^+ - 0,60 \text{ Cl}^- - 0,48 (\text{SO}_4^-)) > 0 \rightarrow K = 0,662 / (\text{Na}^+ + 0,32 \text{ Cl}^- - 0,43 (\text{SO}_4^-))$



El valor del carbonato sódico residual (CSR), definido por: $CSR = [CO_3^{2-} + HCO_3^{-}] - [Ca^{++} + Mg^{++}]$, expresándose los iones en meq/L, debe ser menor de 2,5.

Si el agua es de procedencia y utilización conocidas, la DIRECCIÓN DE OBRA podrá exigir ensayos o certificados que demuestren alguna o todas las prescripciones anteriores.

32.2.2 Abonos orgánicos e inorgánicos o minerales

Los requerimientos en el caso de los abonos utilizados en la hidrosiembra tendrán las mismas exigencias que para el caso de las plantaciones, estando descrito en apartados anteriores.

Por otra parte, el resto de materiales específicos que pueden ser utilizados en la hidrosiembra tendrán las siguientes características.

Acidos húmicos: Los ácidos húmicos son abonos líquidos ricos en ácido húmico, para mejorar la fertilidad del terreno. Se emplearán únicamente en hidrosiembras, con una dosificación de $5 \text{ cm}^3/\text{m}^2$ ($0,005 \text{ L}/\text{m}^2$).

Heno y paja: El heno y la paja a emplear deberán proceder de cortes herbáceos aceptables a juicio de la dirección de obra, no conteniendo material deletéreo. Estarán libres de hongos y convenientemente secos. No se aceptarán estos materiales si no se han picado adecuadamente para su distribución mediante hidrosembadora.

Humus y turba: Estos materiales no contendrán cantidades apreciables de zinc, ni de leña u otras maderas, ni terrones duros. Los dos materiales tendrán un pH inferior a siete y medio, un porcentaje mínimo del ochenta y cinco por ciento (85%) de materia orgánica, y capacidad mínima de absorber el doscientos por ciento (200%) de agua, a partir de su peso seco constante.

Turba de musgo: Deberá consistir en brotes u hojas descompuestos total o parcialmente, de cualquier especie de musgo, libres de madera, residuos coloidales y otras materias extrañas. Su pH estará comprendido entre tres y medio y cinco y medio. Tendrá capacidad de absorber agua por valor de once veces su peso seco constante.

32.2.3 Mulch y estabilizador

El mulch es una cubierta superficial del suelo, orgánica o inorgánica, que posee un efecto protector y es utilizada en hidrosiembras.



En este caso se empleará mulch hidráulico, capaz de dispersarse rápidamente en presencia de agua, formando una pasta homogénea. El mulch a emplear será de fibra corta, constituida de pasta de celulosa, heno picado deshidratado y paja picada de cereal.

El estabilizador es un material orgánico o inorgánico aplicado en solución acuosa que, tras penetrar en el terreno, reduce la erosión por aglomeración física de las partículas, a la vez que liga las semillas y el mulch, pero sin llegar a crear una película impermeable.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Al incorporarse al terreno, deberá formar una capa superficial resistente a la erosión y de un espesor similar al que, verosímilmente, pueda ser afectado por ésta.
- Ser utilizable por pulverización.
- No ser combustible ni tóxico.
- Ser biodegradable.
- Ser compatible con otros productos que puedan reforzar o ampliar el campo de aplicación.
- Estar debidamente avalado por ensayos estandarizados.
- Ser resistente a las heladas.

Antes del inicio de los trabajos, el ejecutor de obra someterá a la aprobación de la dirección de obra el producto a emplear, acompañando una memoria con los ensayos o avales del mismo.

Se suministrará en seco, sin impurezas ni materias extrañas a su composición.

Se suministrará en envases precintados y etiquetados, indicando peso y composición. La proporción de estabilizador a emplear por metro cuadrado será de cuarenta gramos (40 g/m²).

32.2.4 Semillas

Las semillas son los embriones de las plantas en forma enquistada.

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas, ofreciendo tamaño, aspecto y color correspondientes a la especie elegida. Se exigirá en cualquier caso el certificado de origen, que ofrecerá las suficientes garantías a la dirección de obra.



El peso de la semilla pura y viva (P1) contenida en cada lote no será inferior al ochenta por ciento del peso del material envasado. El grado de pureza mínimo (Pp) será al menos del ochenta y cinco por ciento (85%) de su peso, siendo el poder germinativo (Pg) tal que el valor real de las semillas sea el indicado anteriormente.

La relación entre estos parámetros es la siguiente:

$$P1 = Pp \cdot Pg$$

Las semillas en ningún caso deberán presentar contaminaciones por hongos, ni señales de haber experimentado algún tipo de micosis o sufrir algún tipo de parasitismo.

Cada especie se suministrará en envases individuales sellados en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de las semillas.

Si la dirección de obra considera que las condiciones antes mencionadas no están garantizadas, se realizarán los análisis correspondientes, con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

La mezcla de semillas seleccionadas para la hidrosiembra es específica para suelos con alta salinidad o yesos, la hidrosiembra se llevará a cabo a razón de 10-15 g/m². En la Tabla 8 se recogen las proporciones de las especies que forman dicha mezcla comercial.

**Tabla 8.** Porcentaje de representación, pies por hectárea y número de pies totales de cada especie seleccionada para la restauración ambiental.

	Especie	Porcentaje de representación
Herbáceas (90%)	<i>Agrostis desertorum</i>	5
	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	5
	<i>Asphodelus fistulosus</i>	1
	<i>Brachipodium phoenicoides</i> (L.) Roem. & Schult.	3
	<i>Cynodon dactylon</i>	10
	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	44,5
	<i>Lotus corniculatus</i> L.	20
	<i>Lygeum spartium</i> L.	1
	<i>Stipa tenacissima</i>	0,5
Herbáceas (90%)	<i>Anthyllis cytisoides</i>	3,5
	<i>Atriplex halimus</i>	2
	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	5
	<i>Moricandia arvensis</i>	1
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	1
	<i>Thymus zygis</i>	1
	<i>Ephedra fragilis.</i>	0,5

Para las especies herbáceas a emplear en la hidrosiembra, se deja a criterio de la dirección de la obra la posible sustitución de especies, para lo cual podrá tener en cuenta para las especies sustituidas las siguientes consideraciones:

- Ser adecuadas en cada caso para cumplir, a plena satisfacción, los fines que se pretenden con las especies a las que vayan a sustituir.
- No constituir competidores alóctonos capaces de prosperar, pudiendo llegar a alterar la composición natural de las comunidades herbáceas del entorno.



32.2.5 Fertilizantes

32.2.5.1 Fertilizantes minerales

Deberán cumplir lo especificado en:

- O.M. de 10 de Julio de 1955
- O.M. 10 Junio 1.970 sobre Ordenación y Control de fertilizantes
- O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

Cualesquiera otras que pudieran haberse dictado posteriormente.

Deberán venir ensacados y etiquetados, debidamente acompañados de su correspondiente certificado de garantía.

No se admitirán abonos que se encuentren alterados por la humedad u otros agentes físicos o químicos. Su contenido en humedad, en condiciones normales, no será superior 20%.

Respecto a los fertilizantes o abonos de liberación lenta o controlada se deberá indicar el tiempo de descomposición para una temperatura media del suelo de 21°C y su composición en macro y microelementos.

Las duraciones habituales serán de 3-4, 5-6, 8-9, 12-14, 16-18, 22-24 meses.

32.2.5.2 Fertilizantes orgánicos

El estiércol deberá ser de ganado vacuno, caballo u ovino, siendo en este último caso menores las cantidades usadas, ya que puede quemar las plantas de la plantación.

Las características que debe cumplir el estiércol utilizado como fertilizante deben ser las siguientes:

- Estará desprovista de cualquier otra materia, como serrín, cortezas, orujo, etc.
- Será condición indispensable, que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaerobia, con una temperatura en el interior siempre inferior a 45°C y superior a 25°C.
- La riqueza mínima de elementos fertilizantes, expresada en tantos por mil será: 5 para el nitrógeno, 3 para el anhídrido fosfórico y 5 para la potasa.
- La proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y 33 por ciento.
- Su coeficiente isohúmico estará comprendido entre 0,4 y 0,5.



- La densidad mínima será de 0,75.
- Relación carbono nitrógeno 7,2.
- El aspecto exterior será el de una masa untuosa negra y ligeramente húmeda.

Las características técnicas del compost serán las siguientes:

- Su contenido en materia orgánica será superior al 40%, y en materia orgánica oxidable al 15%.
- En el caso de compost elaborado a partir de basuras urbanas, éste no deberá contener sustancias que puedan ser tóxicas para la planta o para el medio en el que sea utilizado.
- Las características técnicas de los lodos de depuración serán las siguientes:
 - Perfectamente compostado, libre de elementos patógenos.
 - Contenidos de materia orgánica entre el 25 y el 40%.
 - Exento de metales pesados.
- Las características técnicas de la turba serán las siguientes:
 - No contendrá cantidades apreciables de cinc, leña u otras maderas, ni terrones duros.
 - Su pH será inferior a 7,5 y superior a 4.
 - Su porcentaje mínimo en materia orgánica s.m.s. será del 75%.
 - Nitrógeno total > 0,05%
 - Humedad máxima 55%
 - Tendrá como mínimo, capacidad para absorber el 200% de agua, sobre la base de su peso seco constante.

Las características del mantillo serán las siguientes:

- Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su utilización y evitar apelmamientos. Debiendo pasar al menos un 95% por un tamiz de malla cuadrada de un centímetro de lado.
- Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del 14%.
- La densidad media será como mínimo de 600.



Las características a cumplir por la corteza son:

- La corteza debe estar libre de agentes patógenos y tóxicos.
- Densidad aparente de 0,25-0,30.
- pH en agua de $6 \pm 0,5$.
- Porcentaje en materia orgánica > 80%.

32.3 CONSERVACIÓN Y ACABADO DE SIEMBRAS Y PLANTACIONES

32.3.1 Conservación hasta la finalización del período de garantía

El trabajo de conservación consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipo y accesorios, y en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma hasta que finalice el período de garantía. Todo ello completo y de estricto acuerdo con este capítulo del Pliego y los Planos correspondientes.

La conservación comprende los riegos y los demás trabajos necesarios para mantener las plantaciones e hidrosiembras en perfectas condiciones.

El ejecutor de obra tendrá a su cargo, hasta que finalice el período de garantía de las obras, el riego de las hidrosiembras y plantaciones. Este se hará de tal forma que el agua no efectúe un lavado de las tierras y suelos, ni por escorrentía ni por infiltración, y se efectuará en las primeras o últimas horas del día (especialmente en las épocas calurosas).

Los arbustos, árboles y plantas en general que en el transporte o durante las operaciones de plantación hayan sufrido daños, así como los que se comprueben defectuosos, serán sustituidos a cargo del Contratista.

Durante el plazo de ejecución de las obras y el período de garantía, las marras (plantas fallidas) que se originen por cualquier causa serán repuestas por el Contratista, corriendo él mismo con los gastos que origine dicha reposición. La proporción de marras admitida se detalla en el apartado correspondiente a la reposición de marras del presente artículo.

33 LIMPIEZA Y ACABADO DE LAS OBRAS

Las zonas hidrosebradas y plantadas se rastrillarán o limpiarán con escobas para quitar restos de obra y cualquier otro elemento que desmerezca el conjunto.



34 OTRAS UNIDADES DE OBRA

El resto de unidades de obra no descritas específicamente en este Pliego y con precio incluido en el Presupuesto se abonarán al precio de referencia, aplicando la medición de unidades real y totalmente ejecutadas definidas en el epígrafe correspondiente. Cada precio incluye tanto los materiales y mano de obra como los medios auxiliares necesarios para la completa ejecución y acabado de la unidad.

Palencia, a 26 de agosto de 2015

LA PREGRADUADA EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Fdo: Laura Ponce Herrero



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de restauración de un vertedero de
residuos inertes y diseño de una Planta de
Tratamiento de Residuos de Construcción y
Demolición en el Término Municipal de
Cuéllar (Segovia)

Documento V. Mediciones

Alumna: Laura Ponce Herrero

Tutor: Asier Saiz Rojo

Septiembre de 2015



MEDICIONES

**UNIDAD FUNCIONAL I. PLANTA DE VALORIZACIÓN DE RCDs****CAPÍTULO I.I. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

1.1.1 m³ Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de la obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta del vaciado y con p.p. de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Solera hormigón planta		2.863,30	(Planimetrado)	0,20	572,66	
Capa de zahorra planta		1.611,70	(Planimetrado)	0,20	322,34	
Cunetas planta		604,00	0,97	0,65	380,822	
Arquetas planta		1,18	1,16	0,65	0,89	
Depósito agua		1,39	2,20	1,64	5,015	
Fosa séptica		3,20	2,16	1,32	9,152	
Boca de riego		0,30	0,20	0,40	0,024	
					1.290,903	1.290,903
Total m³:					1.290,903	

1.1.2 m³ Carga y transporte en obra hasta una distancia de 500 m de residuos no valorizables y tierras.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tierra vegetal		23.186,3	(Planimetrado)	0,20	4.637,26	
Solera hormigón planta		2.863,30	(Planimetrado)	0,20	572,66	
Capa de zahorra planta		1.611,70	(Planimetrado)	0,20	322,34	
Cunetas planta		604,0	0,97	0,65	380,822	
Arquetas planta		1,180	1,16	0,65	0,89	
Depósito agua		1,39	2,20	1,64	5,015	
Fosa séptica		3,2	2,16	1,32	9,152	
Boca de riego		0,300	0,20	0,40	0,024	
					5.928,16	5.928,16
Total m³:					5.928,16	



CAPÍTULO I.II. ESTABILIZACIÓN DEL TERRENO

1.2.1 m² Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial hasta 20 cm de profundidad, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	23.186,6	(Planimetrado)		23.186,6	
				23.186,6	23.186,6
				Total m²:	23.186,6

1.2.2 m² Perfilado superficial del terreno dejando pendientes suaves y el material existente acondicionado a la topografía existente, moviendo un máximo de 40 cm de profundidad.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	23.186,6	(Planimetrado)		23.186,6	
				23.186,6	23.186,6
				Total m²:	23.186,6

1.2.3 m³ Estabilización de caminos y aparcamiento con zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento. 20 cm de espesor medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1.611,70	(Planimetrado)	0,20	322,34	
				322,34	322,34
				Total m³:	322,34



1.2.4	m²	Solera de hormigón de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm², Tmáx.20 mm, elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con 25kg/m³ de fibra de acero, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Cargas admisibles en función del espesor de hormigón (H-25), tipo y dosificación de fibra de acero. Incluso preparación de la superficie de asiento.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2.863,30	(Planimetrado)		2.863,30	
						2.863,30	2.863,30
					Total m²: 2.863,30		

CAPÍTULO I.III. DRENAJE AGUAS PLUVIALES DE LA PLANTA

1.3.1	m	Cuneta triangular tipo V2 de h=0,50 m con taludes 3/2, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm, incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		604,00				604,00	
						604,00	604,00
					Total m: 604,00		



Formación de arqueta de paso abierta con una o dos entradas y una salida, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 88x78x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña. Asentamiento convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

- 1.3.2 u** Incluye: Replanteo de la arqueta. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

No incluye excavación ni eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	13				13,00	
					13,00	13,00
					Total u:	13,00

CAPÍTULO I.IV. CERRAMIENTOS

- 1.4.1 u** Puerta metálica batiente mod. Ligera formada por bastidor de perfiles metálicos y mallazo electrosoldado de 250x50mm y alambre de D=5mm. Se incluyen las correspondientes columnas de sostén, los pernios regulables y la cerradura. Dimensiones de 3,00 m. de ancho x 2,50 m. de altura de 2 hojas. Acabado plastificado de espesor mínimo de 100 micras en color estándar el verde RAL 6005 o blanco RAL 9010.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Exterior	2				2,00	
Residuos peligrosos	1				1,00	
					3,00	3,00
					Total u:	3,00



1.4.2	m	<p>Formación de cerramiento de parcela mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2,5 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.</p> <p>Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes y tornapuntas. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.</p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Exterior	383,8				383,80		
						383,80	383,80	
						Total m:	383,80	

1.4.3	m	<p>Cerramiento sobre muro de 0,2 m de alto y 0,2 m de ancho de hormigón. Formado mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2,5 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.</p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Residuos peligrosos	16				16,00		
						16,00	16,00	
						Total m:	16,00	

CAPÍTULO I.V. MAQUINARIA

1.5.1	u	<p>Báscula puente móvil de 60 t de alcance y dimensiones 14 x 3 m. Plataforma receptora de carga metálica sobre 6 puntos de apoyo. Formada por dos perfiles largueros y traveseros, ambos IPE, de 500 mm y 220 mm respectivamente sobre los que se apoyan las correspondientes chapas formando el conjunto de rodadura. Pesaje totalmente electrónico con visor alfanumérico Mod EP-SC20I acabado en inox, con teclado PC y programa. Una báscula puente metálica pintada sobresuelo o empotrada.</p> <p>El precio incluye transporte, la grúa para el descargue y montaje y la puesta en marcha, los soportes de células con bases en inox el visor modelo EP-SC20I en acero inox y el cable de la báscula al visor.</p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,00		
						1,00	1,00	
						Total u:	1,00	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



1.5.2 u Pala cargadora sobre ruedas JCB 417 HT. Motor diésel de 93 kW (125 CV) y 550 Nm Capacidad de la cuchara colmada de 1,4 m³. Segunda mano, 30000 horas de funcionamiento. Transporte incluido.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1000	
				1,00	1,00
Total u:					1,00

1.5.3 u Manipuladora de materiales con pinza sobre ruedas CAT MH3022. Motor diésel de 116-205 bkW (140-275 bhp) a 2200-2500 rev/min. Capacidad de la cuchara colmada de 1,4 m³. Segunda mano con 7000 horas de funcionamiento. Transporte incluido.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
Total u:					1,00

1.5.4 u Criba móvil Lokotrack ST272 con electroimán. Transporte incluido.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
Total u:					1,00

1.5.5 u Alimentador de banda Aliband 6530. Incluido transporte e instalación.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
Total u:					1,00



1.5.6 u Cinta transportadora de caucho Serie SMU. Posiciones de trabajo regulables tanto en inclinación como en altura. Las tolvas de descarga son orientables. 0,5 x 15 x 1,0 m. Incluido transporte e instalación.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u	1,00

1.5.7 u Cinta transportadora de chapa modelo CF o similar con ancho de banda de 1 m construida en 3 tramos modulares de 3 metros, distancia máxima entre apoyos 10 m. 40 CV de potencia. 9 m. Incluye tolva de alimentación, transporte e instalación.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u	1,00

1.5.8 u Planta móvil de machaqueo y clasificación de los residuos de construcción y/o demolición tipo Lokotrack LT1213S o similar. Transporte e instalación incluidos.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u	1,00



CAPÍTULO I.VI. CONTENEDORES

1.6.1 u Suministro y ubicación en obra de bidón de diferentes capacidades para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar residuos peligrosos o contaminados por ellas. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Bidón de 60 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	1				1,00	
Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.	1				1,00	
Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.	1				1,00	
Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar residuos metálicos peligrosos o contaminados con sustancias peligrosas.	1				1,00	
Bidón de 60 litros de capacidad para otros residuos peligrosos de construcción y demolición.	1				1,00	
Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas.	1				1,00	



Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.

1

1,00

7,00 7,00

Total u: 7,00

1.6.2 u Alquiler de contenedor de almacenamiento de residuos sólidos urbanos. 10 m³. 2,27 x 2,10 x 2,05 m

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2,00	
				2,00	2,00
				Total u:	2,00

1.6.3 u Alquiler de contenedor de almacenamiento de yeso. 10 m³. 2,27 x 2,10 x 2,05 m

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2,00	
				2,00	2,00
				Total u:	2,00

1.6.4 u Alquiler de contenedor de almacenamiento de chatarra. 10 m³.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

**1.6.5 u Alquiler de contenedor de almacenamiento de chatarra. 16 m³.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2,00	
				2,00	2,00
				Total u:	2,00

1.6.6 u Alquiler de contenedor de plásticos. 10 m³.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

1.6.7 u Alquiler de contenedor de plásticos. 16 m³.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,000	1,00
				Total u:	1,00

1.6.8 u Alquiler de contenedor de papel y cartón. 16 m³.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

1.6.9 u Alquiler de contenedor de papel y cartón. 10 m³.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

**1.6.10 u Alquiler de contenedor de maderas. 16 m³.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
Total u					1,00

1.6.11 u Alquiler de contenedor de maderas. 10 m³.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
Total u					1,00

CAPÍTULO I.VII. OFICINA

- 1.7.1 u Caseta prefabricada modelo MC7. 7,20 x 2,40 x 2,60 m (medidas homologadas) de 17,28 m², dividida en 2 compartimentos, un baño y una entrada; fabricada con una estructura metálica y cerramiento a base de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior de melanina en paredes, baldosas vinílicas en suelos y paneles armstrong en el interior del techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,70 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y dos ventanas de aluminio correderas de 765 x 972 mm con reja y vidrio de 4 mm, con persianas interiores. Equipado con un aseo con lavabo e inodoro, instalación eléctrica a base de tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A con cuadro de protección e instalación de fontanería. Incluido montaje, transporte, tomas de agua, herramientas y medios auxiliares. Incluso obra civil necesaria.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
Total u					1,00

**1.7.2 u Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

1.7.3 u Espejo para vestuarios y aseos, colocado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

1.7.4 u Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

1.7.5 u Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00



1.7.6 u Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total u:	1,00

1.7.7 u Mesa de reuniones redonda con tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado y pie metálico en negro, medidas: 1200 mm de diámetro x 730 mm de altura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total u:	1,00

1.7.8 u Butaca basculante para sala de juntas c/ruedas, brazos tapizados en piel y cuerpo de la silla tapizado en tela de loneta gruesa en distintos colores, la altura de la silla es de 830 mm, el ancho del respaldo es de 580 mm y el ancho del asiento 520 mm

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	11				11,00	
					11,00	11,00
					Total u:	11,00

1.7.9 u Pequeño frigorífico de grandes prestaciones con una capacidad total de 75 litros y dimensiones: 520 x 525 x 585 mm fácilmente integrable en el mobiliario de oficina.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total u:	1,00

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

**1.7.10 u Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

1.7.11 u Cubo para recogida de basuras.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

1.7.12 u Mueble acabado en chapa de cerezo en tono oscuro con tres cuerpos, compuestos de cuatro cajones, dos archivadores y una puerta con cerradura, 1500 x 860 x 440

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

1.7.13 u Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.710 mm y peso 9 kg.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

**1.7.14 u Armario con estantes 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado haya, medidas: 500 x 440 x 2000 mm.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u	1,00

1.7.15 u Caja fuerte mecánica en color gris claro, con dos bulones de 25 mm de diámetro con cerradura de puntos Mini X, con cerradura de emergencia de seguridad y unas dimensiones: alto 252 x ancho 341 x fondo 275 mm.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u	1,00

1.7.16 u Paragüero metálico de color negro de 210 mm de diámetro y 52 cm. de altura.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u	1,00

1.7.17 u Felpudo fabricado con hilos de coco que retienen la suciedad y absorben la humedad, con un espesor de 20 mm y con base de PVC antideslizante con cenefa en distintos colores y medidas 40 x 70 cm.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u	1,00

**1.7.18 u Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 295 mm de diámetro.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

1.7.19 u Equipo informático formado por pc e impresora

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

CAPÍTULO I.VII. FONTANERÍA**1.8.1 u Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 1.000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, mediante llave de compuerta de 25 mm y sistema de aliviadero mediante llave de esfera de 1" montado y nivelado con mortero de cemento, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00



1.8.2 u Suministro y conexionado de electrobomba sumergible de eje vertical de aspiración por fondo para achique de aguas limpias con cuerpos en suspensión y suciedades de hasta 10 mm de diámetro, con impulsor de acero inoxidable, de 0,7 CV de potencia, salida roscada a 1,25", dotada de interruptor de nivel para funcionamiento automático, y de enchufe directo a la red eléctrica monofásica, instalada con 5 m. de manguera corrugada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Depósito de agua	1				1,00	
Fosa séptica	1				1,00	
					2,00	2,00
					Total u:	2,00

1.8.3 m³ Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		8,00	0,85	0,50	3,00	
					3,400	3,40
					Total m³:	3,40

1.8.4 m³ Relleno localizado compactado en zanja con material procedente de la excavación, incluso humectación, extendido y rasanteado, terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		8,00	0,85	0,50	3,40	
					3,40	3,40
					Total m³:	3,40



1.8.5 m Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 20 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	6				6,00	
					6,00	6,00
					Total m	6,00

1.8.6 u Codo de polipropileno 90º de 20 mm de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, incluso dado de anclaje, completamente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Depósito-tubería	1				1,00	
Tubería-caseta	1				1,00	
					2,00	2,00
					Total u	2,00

1.8.7 m Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4				4,00	
					4,00	4,00
					Total m	4,00



1.8.8 u Codo de polipropileno 90º de 100 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería-caseta	1				1,00	
					1,00	1,00
Total u:					1,00	

1.8.9 u Fosa séptica prefabricada de polietileno de alta densidad de 92 X 212 cm. de altura y un diámetro de 110 mm, con una capacidad de 1000 litros para 4 habitantes equivalentes, colocada sobre lecho de arena de río de 20 cm. de espesor, instalada y lista para funcionar. Incluso excavación para su alojamiento y retirada de tierras hasta zona de acumulación, relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor sobre la instalación, s/norma UNE EN 12566-1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
Total u:					1,00	

1.8.10 u Boca de riego tipo Ayuntamiento de Barcelona, diámetro de salida de 50 mm, completamente equipada, i/conexión a la red de distribución, instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
Total u:					1,00	



1.8.11 m Manguera universal de polipropileno de alta resistencia fabricada con cuatro capas y reforzada con poliéster de 20 mm de diámetro, montada para su utilización en boca de riego de fundición tipo Barcelona, i/p.p. de racor. Para rollos de 25 m.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
25				25,00	
				25,00	25,00
				Total m	25,00

CAPÍTULO I.IX. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.9.1 M Acometida enterrada trifásica tendida directamente en zanja formada por conductores unipolares aislados de cobre con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV-K 4x150 mm², para una tensión nominal de 0,6/1 kV, incluido zanja de 70x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-11 e ITC-BT-07.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
62,2				62,20	
				62,20	62,20
				Total m	62,00

1.9.2 u Caja de protección y medida hasta 14kW para 1 contador trifásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u	1,00



- 1.9.3 u** Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 80x80x100 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 89,5x88,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN. Incluso excavación mecánica y relleno del trasdós con material granular, conexiones de tubos y remates. Completamente terminada.
 Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2,00	
				2,00	2,00
				Total Ud:	2,000

- 1.9.4 m** Línea general de alimentación (LGA) subterránea entubada en zanja, formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x120 mm², para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=160 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
47,3				47,30	
				47,30	47,30
				Total m:	47,30



- 1.9.5 u** Caja general de protección 400 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

- 1.9.6 m³** Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta de la zanja.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	294,00	2,70	0,50	396,90	
				396,90	396,90
				Total m³:	396,90

- 1.9.7 m** Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
143,1				143,10	
				143,10	143,10
				Total m:	143,10

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



1.9.8 m Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
91,7				91,70	
				91,70	91,70
Total m:				91,70	

1.9.9 m Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
59,2				59,20	
				59,20	59,20
Total m:				59,20	



- 1.9.10 u** Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 30x30x30 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, 39,5x38,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN. Incluso excavación mecánica y relleno del trasdós con material granular, conexiones de tubos y remates. Completamente terminada.
Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
11				11000	
				11,00	11,00
				Total u:	11,00

- 1.9.11 u** Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm, cable de cobre de 35 mm² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

CAPÍTULO I.X. SENALÉTICA

- 1.10.1 u** Cartel de 60 x 40 con el texto "Planta de valorización de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs). Exmo. Ayuntamiento de Cuéllar" totalmente instalado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

**UNIDAD FUNCIONAL II: RESTAURACIÓN DEL VERTEDERO****CAPÍTULO II.I: ACTUACIONES PREVIAS****2.1.1 u Campaña de recogida de volados de forma manual en las inmediaciones del vertedero y vertido en el mismo.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fase 1	1				1,000	
					1,000	1,000
Total u:						1,000

CAPÍTULO II.II. VALORIZACIÓN DE RESIDUOS**2.2.1 m³ Extracción y clasificación previa de los residuos del vertedero**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fase 1	139.515,3				139.515,30	
Fase 2	136.584,2				136.584,20	
					276.099,50	276.099,50
Total m³:						276.099,50

2.2.2 m³ Carga y transporte en obra hasta una distancia de 500 m de residuos no valorizables y tierras.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fase 1 (Vertedero a planta)	139.515,3				139.515,30	
Fase 2 (Vertedero a planta)	136.584,2				136.584,20	
					276.099,50	276.099,50
Total m³:						276.099,50



CAPÍTULO II.III. VASO

2.3.1 m³ Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de la obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta del vaciado y con p.p. de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vaso	121.821				121.821,00	
Zanja lixiviados		20,00	0,85	0,50	8,00	
					121.829,50	121.829,50
Total m³:						121.829,50

2.3.2 m² Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		12.562,00	(Planimetrado)		12.562,00	
					12.562,00	12.562,00
Total m²:						12.562,00

2.3.3 m² Barrera geológica artificial sobre terrenos, para la recogida de aguas procedentes de lluvia, para evitar infiltraciones, compuesto por capa de arcilla de 50 cm de espesor extendida uniformemente, incluso compactación y apisonado por medios mecánicos, y con p.p. de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		12.562,00	(Planimetrado)		12.562,00	
					12.562,000	12.562,00
Total m²:						12.562,00



- 2.3.4 m²** Encachado drenante sobre terrenos, para la recogida de aguas procedentes de lluvia, para evitar encharcamientos, compuesto por capa de grava filtrante de 20 cm de espesor extendida por medios mecánicos sobre el terreno, y sobre la anterior, otra capa de gravilla de 10 cm de espesor, ambas extendidas uniformemente, incluso compactación y apisonado por medios mecánicos, y con p.p. de medios auxiliares.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	12.562,000	(Planimetrado)		12.562,00	
				12.562,00	12.562,00
				Total m²:	12.562,00

- 2.3.5 m³** Relleno, extendido y compactado hasta un 100% Proctor de capa base del vaso del vertedero, en tongadas de 50 cm de espesor como máximo, con material de excavación.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	12.562,00	(Planimetrado)	0,10	1.256,20	
				1.256,20	1.256,00
				Total m³:	1.256,20

- 2.3.6 m²** Suministro e instalación de lámina de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor que cumple norma UNE 104 300-00, anclada al perímetro y electrosoldada, incluso p.p. de solapes y mermas, con ensayos no destructivos en el 100% de las soldaduras.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	15.262,40	(Planimetrado)		15.262,40	
				15.262,40	15.262,40
				Total m²:	15.262,40

- 2.3.7 u** Boquilla para caño D=160 mm, formada por imposta de 140x120 mm, aletas de h=0,50 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.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



2.3.8 u **Rejilla de fundición de 5 cm de espesor, incluso p.p de cerco y bastidor, recibido en losa de hormigón, totalmente colocada, incluido kit de acerojado con tornillo y llave de seguridad.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	1,00
				Total u:	1,00

2.3.9 m **Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 160 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 50 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
20				20,00	
				20,00	20,00
				Total m:	20,00

2.3.10 m³ **Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	20,00	0,85	0,50	8,50	
				8,50	8,50
				Total m³:	8,50



2.3.11 u Pozo de acumulación de lixiviados del vaso compuesto por cono constituido por una pieza prefabricada de hormigón en masa, desarrollo formado por anillos prefabricados de hormigón en masa, base de hormigón. Totalmente instalado, incluye pates, conexión de la tubería de lixiviados y sistema de ventilación.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u:	1,00

2.3.12 m³ Excavación y relleno perimetral en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3,142	1,44	4,50	20,36	
				20,36	20,36
				Total m³:	20,36

CAPÍTULO II.IV. RELLENOS Y PERFILADOS

2.4.1 m³ Carga y transporte de tierras en obra hasta una distancia de 500 m.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Relleno de las zonas en las que se encontraban los residuos con tierras del vaso	40.045,20				40.045,20	
Transporte de tierras del vaso al vaso para adaptación al terreno	80.519,46				80.519,46	
					120.564,80	120.564,80
					Total m³:	120.564,80



2.4.2 m² Perfilado superficial del terreno dejando pendientes suaves y el material existente acondicionado a la topografía existente, moviendo un máximo de 40 cm de profundidad.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		17.080,00	(Planimetrado)		17.080,00	
					17.080,00	17.080,00
					Total m²:	17.080,00

2.4.3 m³ Extendido por medios mecánicos de tierras en el vaso, en capas de hasta 0,50 m y compactados hasta alcanzar una densidad de 1 T/m³, medido en perfil final.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tierras sobrantes del vaso	80.519,60				80.519,60	
					80.519,60	80.519,60
					Total m³:	80.519,60

CAPÍTULO II.V. REVEGETACIÓN

2.5.1 m² Tierra vegetal en capas de 30 cm de espesor, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie del vaso		12.963,30			12.963,30	
Superficie exterior		17.080,00			17.080,00	
					30.043,30	30.043,30
					Total m²:	30.043,30

**2.5.2 m² Transporte desde C.T.R. y extensión de compost en lugar de empleo, con una dotación de 6 kg/m².**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie del vaso		12.963,30			12.963,30	
Superficie exterior		17.080,00			17.080,00	
					30.043,30	30.043,30
					Total m²:	30.043,30

2.5.3 mu Distribución de pies suministrados en envase de 100-200 cc dentro de la zona de plantación, hasta una distancia de 0,5 km.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5,638				5,638	
					5,638	5,638
					Total mu:	5,638

2.5.4 mu Casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm., sin extracción de tierra, en terrenos de suelo suelto. Incluido el replanteo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5,638				5,638	
					5,638	5,638
					Total mu:	5,638



2.5.5 u Suministro y plantación de *Dorycnium pentaphyllum*, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona llana	312				312,00	
Taludes	339				339,00	
Reposición marras	66				66,00	
					717,00	717,00
					Total u:	717,00

2.5.6 u Suministro y plantación de *Retama sphaerocarpa*, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona llana	312				312,00	
Taludes	339				339,00	
Reposición marras	66				66,00	
					717,00	717,00
					Total u:	717,00



2.5.7 u Suministro y plantación de *Rosmarinus officinalis*, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona llana	312				312,00	
Taludes	339				339,00	
Reposición marras	66				66,00	
					717,00	717,00
					Total u:	717,00

2.5.8 u Suministro y plantación de *Salsola vermiculata*, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona llana	623				623,00	
Taludes	243				243,00	
Reposición marras	87				87,00	
					953,00	953,00
					Total u:	953,00



2.5.9 u Suministro y plantación de *Ephedra distachya*, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona llana	623				623,00	
Taludes	243				243,00	
Reposición marras	87				87,00	
					953,00	953,00
					Total u:	953,00

2.5.10 u Suministro y plantación de *Juniperus oxycedrus*, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona llana	312				312,00	
Taludes	339				339,00	
Reposición marras	66				66,00	
					717,00	717,00
					Total u:	717,00



2.5.11 u Suministro y plantación de *Rhamnus alaternus*, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona llana	312				312,00	
Taludes	339				339,00	
Reposición marras	66				66,00	
					717,00	717,00
					Total u:	717,00

2.5.12 u Suministro y plantación de *Rhamnus lycioides*, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona llana	312				312,00	
Taludes	339				339,00	
Reposición marras	66				66,00	
					717,00	717,00
					Total u:	717,00



2.5.13 m² **Formación de pradera por siembra a chorrillo en suelos con alta salinidad o yesos mediante una mezcla del 90% de herbáceas: 5 % *Agrostis desertorum*, 5% *Agrostis stolonifera*, 1% *Asphodelus fistulosus*, 3% *Brachipodium phoenicoides*, 10% *Cynodon dactylon*, 44,5% *Festuca arundinacea*, 20% *Lotus corniculatus*, 1% *Lygeum spartium* y 0,5% *Stipa tenacissima*; y del 10% de leñosas: 3,5% *Anthyllis cytisoides*, 2% *Atriplex halimus*, 1% *Dorycnium pentaphyllum*, 1% *Moricandia arvensis*, 1% *Rosmarinus officinalis*, 1% *Thymus zygis* y 0,5% *Ephedra fragilis*. A razón de 10-15 g/m², en cualquier clase de terreno y pendiente, con una superficie >25 áreas, de mediante sembradora sobre tractor y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados. Medida la superficie ejecutada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie del vaso		12.963,30	(Planimetrado)		12.963,30	
Superficie exterior		17.080,00	(Planimetrado)		17.080,00	
					30.043,30	30.043,30
					Total m²:	30.043,30

CAPÍTULO II.VI. RESTAURACIÓN DE ZONAS DE ACOPIO

2.6.1 ha **Laboreo pleno, a hecho, a una profundidad media de 30 cm., con inversión de horizontes, realizado con tractor de ruedas neumáticas de entre 71 y 100 CV de potencia nominal, con grada de 20 discos y ancho de labor de 4 m, en terreno con pendiente menor al 15 %, en el que no existe matorral o es prácticamente inexistente.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Residuos Fase 1	1,9				1,90	
Tierras del vaso	2,1				2,10	
					4,00	4,00
					Total Ha:	4,00

**CAPÍTULO II.VII. DRENAJES DE AGUA DE LLUVIA****2.7.1 m³ Excavación en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, en terreno flojo, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cunetas vaso		501,50	0,80	0,37	148,444	
					148,444	148,444
					Total m³:	148,444

2.7.2 m Formación de cuneta mediante piezas prefabricadas de hormigón de sección trapezoidal, de 30/20x22x100 cm, unidas mediante junta machihembrada, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón y rejuntado de las piezas con lechada de cemento. Sin incluir la preparación de la capa base existente.

Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Formación de solera. Replanteo y trazado de la cuneta. Montaje de las piezas prefabricadas. Sellado de juntas en las uniones entre piezas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	501,5				501,50	
					501,50	501,50
					Total m:	501,50



- 2.7.3 u** Formación de arqueta de paso abierta con una o dos entradas y una salida, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x30 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña. Asentamiento convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).
 Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5				5,00	
				5,00	5,00
				Total u:	5,00

CAPÍTULO II.VIII. CERRAMIENTO DEL VASO

- 2.8.1 m** Vallado perimetral de malla cinéctica de 1,5 m de altura enterrada. Postes de madera en punta y tratada de 2,0 m de altura colocados cada 4 m. Tensores de carraca galvanizado, cada 50 m, en cada poste tensor se colocan 6 tensores, tres hacia cada extremo fijados con tornillos. Instalación completa.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
514,1				514,10	
				514,10	514,10
				Total m:	514,10



- 2.8.2 u Puerta metálica formada por bastidor de perfiles de madera y mallazo electrosoldado de 250x50mm y alambre de D=5mm. Se incluyen las correspondientes columnas de sostén, los pernios regulables y la cerradura. Dimensiones de 3,00 m. de ancho x 2,00 m de altura de 2 hojas. Acabado plastificado de espesor mínimo de 100 micras en color estándar el verde RAL 6005 o blanco RAL 9010.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2,00	
				2,00	2,00
				Total u:	2,00

CAPÍTULO II.IX. CAMINO

- 2.9.1 m² Apertura de caja de 40 cm de profundidad en terreno normal por medios mecánicos.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	716,00	3,00		2.148,00	
				2.148,00	2.148,00
				Total m²:	2.148,00

- 2.9.2 m³ m³ de zahorra para base de camino de acceso, extendida en capa uniforme, de 25 cm. de espesor, incluido transporte de zahorra, extendida, perfilada con motoniveladora y compactada por tongadas.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	716,00	3,00	0,40	859,20	
				859,20	859,20
				Total m³:	859,20



2.9.3 m Cuneta triangular tipo V2 de h=0,50 m con taludes 3/2, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm, incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.432				1.432,000	
				1.432,00	1.432,00
				Total m	1.432,00

CAPÍTULO II.X. VARIOS

2.10.1 u Sondeo mecánico a rotación con recuperación de testigo en rellenos, hasta una profundidad de 1 m por debajo de la capa freática, suponiendo un terreno compuesto en su tercera parte por gravas y el resto en terreno franco, incluso instalación de tubería filtro con empacado de grava, totalmente terminado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3				3,00	
				3,00	3,00
				Total u	3,00

2.10.2 u Cartel de 60 x 40 con el texto "Vertedero clausurado. Prohibido verter", totalmente instalado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
				Total u	1,00

Palencia, a 27 de agosto de 2015

LA PREGRADUADA EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Fdo: Laura Ponce Herrero

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de restauración de un vertedero de
residuos inertes y diseño de una Planta de
Tratamiento de Residuos de Construcción y
Demolición en el Término Municipal de
Cuéllar (Segovia)

Documento VI. Presupuesto

Alumna: Laura Ponce Herrero

Tutor: Asier Saiz Rojo

Septiembre de 2015



ÍNDICE

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Presupuestos Parciales

Presupuesto General de Ejecución Material

Presupuesto General de Ejecución por Contrata



CUADRO DE PRECIOS Nº 1



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.1.1	E02CM030	m ³	Excavación vaciado a máquina terrenos compactos		3,31
			Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de la obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta del vaciado y con p.p. de medios auxiliares.		
			TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS		
1.1.2	CAR_TRA	m ³	Carga y transporte de tierras en obra < 500 m		0,46
			Carga y transporte en obra hasta una distancia de 500 m de residuos no valorizables y tierras.		
			CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS		
1.2.1	E02AM020	m ²	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial < 20 cm		0,91
			Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial hasta 20 cm de profundidad, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
			NOVENTA Y UN CÉNTIMOS		
1.2.2	PER_SUP	m ²	Perfilado superficial del terreno 40 cm		1,40
			Perfilado superficial del terreno dejando pendientes suaves y el material existente acondicionado a la topografía existente, moviendo un máximo de 40 cm de profundidad.		
			UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS		
1.2.3	U03CZ010	m ³	Estabilización de caminos y aparcamiento con zahorra artificial base 75% machaqueo		23,64
			Estabilización de caminos y aparcamiento con zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento. 20 cm de espesor medido sobre perfil. Desgaste de los ángulos de los áridos < 30.		
			VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.2.4	E04SAS140	m ²	Solera armada c/fibra de acero 25 kg/m³ e=20		110,26
<p>Solera de hormigón de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm², Tmáx. 20 mm, elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con 25kg/m³ de fibra de acero, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Cargas admisibles en función del espesor de hormigón (H-25), tipo y dosificación de fibra de acero. Incluso preparaci</p>					
<p>CIENTO DIEZ EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS</p>					
1.2.1	U02JR020	m	Cuneta revestida hormigón tipo V2		32,75
<p>Cuneta triangular tipo V2 de h = 0,50 m con taludes 3/2, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm, incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada. Retirada de tierras a una distancia menor de 500 m.</p>					
<p>TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>					
1.2.2	ARQ_FAB		Arqueta de paso abierta de fábrica 88x78x50 cm		147,11
<p>Formación de arqueta de paso abierta con una o dos entradas y una salida, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 88x78x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña. Asentamiento convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluso replanteo de la arqueta, vertido y compactación del hormigón en formación de solera, formación de la obra de fábrica con ladrillos previamente humedecidos y colocados con mortero, empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes, enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta, relleno del trasdós, eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Realización de pruebas de servicio. No incluye excavación ni eliminación de las tierras sueltas de la excavación.</p>					
<p>CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS</p>					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.3.1	E15VPM100	u	Puerta malla 50 x 200 x 5 plastif. 3 x 2,50		176,60
<p>Puerta metálica batiente mod. Ligera formada por bastidor de perfiles metálicos y mallazo electrosoldado de 250x50mm y alambre de D=5mm. Se incluyen las correspondientes columnas de sostén, los pernios regulables y la cerradura. Dimensiones de 3,00 m de ancho x 2,50 m de altura, de 2 hojas. Acabado plastificado de espesor mínimo de 100 micras en color estándar el verde RAL 6005 o blanco RAL 9010.</p>					
<p>CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS</p>					
1.3.2	UVT010	m	Cerramiento de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 2,5 m de altura.		22,57
<p>Formación de cerramiento de parcela mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2,5 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes y tornapuntas. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.</p>					
<p>VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>					
1.3.3	CER_HOR	m	Cerramiento sobre muro de 0,2 m de alto y 0,2 m de ancho de hormigón. Formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 2,5 m de altura.		123,27
<p>Cerramiento sobre muro de 0,2 m de alto y 0,2 m de ancho de hormigón. Formado mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2,5 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.</p>					
<p>CIENTO VEINTITRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS</p>					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.4.1	BAS_MOV	u	Báscula puente móvil de 60 t de alcance. 14 x 3 m		26.915,22
			Báscula puente móvil de 60 t de alcance y dimensiones 14 x 3 m. Plataforma receptora de carga metálica sobre 6 puntos de apoyo. Formada por dos perfiles largueros y traveseros, ambos IPE, de 500 mm y 220 mm respectivamente sobre los que se apoyan las correspondientes chapas formando el conjunto de rodadura. Pesaje totalmente electrónico con visor alfanumérico Mod EP-SC20I acabado en inox, con teclado PC y programa. El precio incluye transporte, la grúa para el descargue y montaje y la puesta en marcha, los soportes de células con bases en inox el visor modelo EP-SC20I en acero inox y el cable de la báscula al visor.		
			VEINTISEIS MIL NOVECIENTOS QUINCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS		
1.4.2	PAL_CAR	u	Pala cargadora sobre ruedas tipo JCB 417 HT o similar		82.884,33
			Pala cargadora sobre ruedas JCB 417 HT. Motor diésel de 93 kW (125 CV) y 550 Nm. Capacidad de la cuchara colmada de 1,4 m ³ . Segunda mano, 30000 horas de funcionamiento. Transporte incluido.		
			OCHENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS		
1.4.3	MAN_RES	u	Manipuladora de materiales con pinza sobre ruedas tipo CAT MH3022 o similar		46.024,51
			Manipuladora de materiales con pinza sobre ruedas CAT MH3022. Motor diésel de 116-205 bkW (140-275 bhp) a 2200-2500 rev/min. Capacidad de la cuchara colmada de 1,4 m ³ . Segunda mano, 7000 horas de funcionamiento. Transporte incluido.		
			CUARENTA Y SEIS MIL VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS		
1.4.4	CRI_MOV	u	Criba móvil tipo Lokotrack ST272 con electroimán o similar		357.529,50
			Criba móvil Lokotrack ST272 con electroimán. Transporte incluido.		
			TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS		
1.4.5	ALI_BAN	u	Alimentador de banda tipo Aliband 6530 o similar		26.987,82
			Alimentador de banda Aliband 6530. Incluido transporte e instalación.		
			VEINTISEIS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS		

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.4.6	CIN_TRA	u	Cinta transportadora de caucho tipo Serie SMU o similar		34.915,24
			Cinta transportadora de caucho Serie SMU. Posiciones de trabajo regulables tanto en inclinación como en altura. Las tolvas de descarga son orientables. 0,5 x 15 x 1,0 m. Incluido transporte e instalación.		
			TREINTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS		
1.4.7	CIN_TRANS	u	Cinta transportadora de chapa tipo CF o similar		36.795,08
			Cinta transportadora de chapa modelo CF o similar con ancho de banda de 1 m construida en 3 tramos modulares de 3 metros, distancia máxima entre apoyos 10 m. 40 CV de potencia. 9 m. Incluye tolva de alimentación, transporte e instalación.		
			TREINTA Y SEIS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS Y OCHO CÉNTIMOS		
1.4.8	PLA_MOV	u	Planta móvil de machaqueo y clasificación de los residuos de construcción y/o demolición tipo Lokotrack LT1213S o similar.		614.047,33
			Planta móvil de machaqueo y clasificación de los residuos de construcción y/o demolición tipo Lokotrack LT1213S o similar. Transporte e instalación incluidos.		
			SEISCIENTOS CATORCE MIL CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS		
1.5.1	GEA010d	u	Bidón de diversas capacidades apto para almacenar residuos peligrosos		65,43
			Suministro y ubicación en obra de bidón de diferentes capacidades para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar residuos peligrosos o contaminados por ellas. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente		
			SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS		
1.5.2	GCA014	u	Alquiler de contenedor de almacenamiento de residuos sólidos urbanos. 10 m³. 2,27 x 2,10 x 2,05 m		126,23
			Alquiler de contenedor de almacenamiento de residuos sólidos urbanos. 10 m³. 2,27 x 2,10 x 2,05 m. Incluye transporte pero no recogida ni sustitución.		
			CIENTO VEINTISEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS		

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.5.3	GCA015	u	Alquiler de contenedor de almacenamiento de yeso. 10 m³. 2,27 x 2,10 x 2,05 m Alquiler de contenedor de almacenamiento de yeso. 10 m ³ - 2,27 x 2,10 x 2,05 m		126,23
CIENTO VEINTISEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS					
1.5.4	GCA022	u	Alquiler de contenedor de almacenamiento de chatarra. 10 m³. Alquiler de contenedor de almacenamiento de chatarra. 10 m ³ .		54,59
CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
1.5.5	GCA016	u	Alquiler de contenedor de almacenamiento de chatarra. 16 m³. Alquiler de contenedor de almacenamiento de chatarra. 16 m ³ .		79,99
SETENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
1.5.6	GCA023	u	Alquiler de contenedor de plásticos. 10 m³. Alquiler de contenedor de plásticos. 10 m ³ .		54,59
CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
1.5.7	GCA017	u	Alquiler de contenedor de plásticos. 16 m³. Alquiler de contenedor de plásticos. 16 m ³ .		80,00
OCHENTA EUROS					
1.5.8	GCA018	u	Alquiler de contenedor de papel y cartón. 16 m³. Alquiler de contenedor de papel y cartón. 16 m ³ .		80,00
OCHENTA EUROS					
1.5.9	GCA24	u	Alquiler de contenedor de papel y cartón. 10 m³. Alquiler de contenedor de papel y cartón. 10 m ³ .		54,59
CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.5.10	GCA019	u	Alquiler de contenedor de maderas. 16 m³. Alquiler de contenedor de maderas. 16 m ³ .		80,00
				OCHENTA EUROS	
1.5.11	GCA030	u	Alquiler de contenedor de maderas. 10 m³. Alquiler de contenedor de maderas. 10 m ³ .		54,59
				CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
1.6.1	GCA0	u	Caseta modelo MC7 con 2 oficinas + aseo 7,20 x 2,40 x 2,60 m Caseta prefabricada modelo MC7. 7,20 x 2,40 x 2,60 m (medidas homologadas) de 17,28 m ² , dividida en 2 compartimentos, un baño y una entrada; fabricada con una estructura metálica y cerramiento a base de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior de melanina en paredes, baldosas vinílicas en suelos y paneles armstrong en el interior del techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,70 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y dos ventanas de aluminio correderas de 765 x 972 mm con reja y vidrio de 4 mm, con persianas interiores. Equipado con un aseo con lavabo e inodoro, instalación eléctrica a base de tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A con cuadro de protección e instalación de fontanería. Incluido montaje, transporte, tomas de agua, herramientas y medios auxiliares. Incluso obra civil necesaria.		6.003,38
				SEIS MIL TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
1.6.2	E28BM020	u	Portarrollos indus.c/cerradur Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado.		22,69
				VEINTITRÉS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
1.6.3	E28BM030	u	Espejo vestuarios y aseos Espejo para vestuarios y aseos, colocado.		29,45
				VEINTINUEVE EUROS CON CURENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
1.6.4	E28BM040	u	Jabonera industrial 1 litro Dosificador de jabón de uso industrial de 1 L de capacidad, con dosificador de jabón colocada.		33,69
				TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.6.5	E28BM045	u	Dispensador de papel toalla		25,83
Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado.					
VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
1.6.6	E28BM110	u	Botiquín de urgencia		69,20
Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.					
SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS					
1.6.7	E30OD430	u	Mesa reunión redonda pie metálico		315,71
Mesa de reuniones redonda con tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado y pie metálico en negro, medidas: 1200 mm de diámetro x 730 mm de altura.					
TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
1.6.8	E30OI060	u	Butaca sala de juntas tela		181,22
Butaca basculante para sala de juntas c/ruedas, brazos tapizados en piel y cuerpo de la silla tapizado en tela de loneta gruesa en distintos colores, la altura de la silla es de 830 mm, el ancho del respaldo es de 580 mm y el ancho del asiento 520 mm					
CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS					
1.6.9	E30OA100	u	Pequeño frigorífico 520 x 525 x 585mm		50,03
Pequeño frigorífico de grandes prestaciones con una capacidad total de 75 litros y dimensiones: 520 x 525 x 585 mm fácilmente integrable en el mobiliario de oficina.					
CINCUENTA EUROS Y TRES CÉNTIMOS					
1.6.10	E28BM060	u	Horno microondas		103,93
Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado.					
CIENTO TRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.6.11	E28BM100	u	Depósito-cubo de basuras Cubo para recogida de basuras.		11,51
ONCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
1.6.12	E30OD020	u	Mueble tres cuerpos 1500 x 860 x 440 Mueble acabado en chapa de cerezo en tono oscuro con tres cuerpos, compuestos de cuatro cajones, dos archivadores y una puerta con cerradura, 1500 x 860 x 440		616,84
SEISCIENTOS DICESÉIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
1.6.13	E30OA050	u	Perchero 8 colgadores 171 cm altura Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.710 mm y peso 9 kg.		73,68
SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
1.6.14	E30OD390	u	Armario estant. 4entrep. 500 x 440 x 2000 Armario con estantes 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado haya, medidas: 500 x 440 x 2000 mm.		350,72
TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
1.6.15	E30IS010	u	Caja fuerte mecánica 252 x 341 x 275mm Caja fuerte mecánica en color gris claro, con dos bulones de 25 mm de diámetro con cerradura de puntos Mini X, con cerradura de emergencia de seguridad y unas dimensiones: alto 252 x ancho 341 x fondo 275 mm.		176,71
CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
1.6.16	E30OA060	u	Paragüero metálico d-210mm Paragüero metálico de color negro de 210 mm de diámetro y 52 cm de altura.		16,84
DIECISÉIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.6.17	E30IF080	u	Felpudo coco c/ cenefa 40x70 cm.		6,51
Felpudo fabricado con hilos de coco que retienen la suciedad y absorben la humedad, con un espesor de 20 mm y con base de PVC antideslizante con cenefa en distintos colores y medidas 40 x 70 cm.					
SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
1.6.18	E30OA070	u	Papelera de rejilla d-295mm.		10,51
Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 295 mm de diámetro.					
DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
1.6.19	EQU_INF	u	Equipo informático		960,41
Equipo informático formado por pc e impresora					
NOVECIENTOS SESENTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					
1.7.1	U06DPC050	u	Depósito prefabricado cilíndrico 1.000 L		431,38
Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 1.000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, mediante llave de compuerta de 25 mm y sistema de aliviadero mediante llave de esfera de 1" montado y nivelado con mortero de cemento, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.					
CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
1.7.2	U12ED100	u	Electrobomba sumergible achique 0,7 CV		729,97
Suministro y conexionado de electrobomba sumergible de eje vertical de aspiración por fondo para achique de aguas limpias con cuerpos en suspensión y suciedades de hasta 10 mm de diámetro, con impulsor de acero inoxidable, de 0,7 CV de potencia, salida roscada a 1,25", dotada de interruptor de nivel para funcionamiento automático, y de enchufe directo a la red eléctrica monofásica, instalada con 5 m de manguera corrugada.					
SETECIENTOS VEINTINUEVE Y UN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.7.3	U02AZ020	m ³	Excavación zanja terreno tránsito		5,05
			Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.		
			CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS		
1.7.4	U02BZ010	m ³	Relleno localizado zanja		3,78
			Relleno localizado compactado en zanja con material procedente de la excavación, incluso humectación, extendido y rasanteado, terminado.		
			TRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS		
1.7.5	U06TP050	m	Conducto de polietileno PE40 pn6 Dn = 20mm		3,08
			Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 20 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.		
			TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS		
1.7.6	U06VEP010	u	Codo polipropileno 90° Dn = 20mm		6,24
			Codo de polipropileno 90° de 20 mm de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, incluso dado de anclaje, completamente instalado.		
			SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS		
1.7.7	U06TP475	m	Conducto de polietileno PE100 pn6 Dn = 110 mm		12,61
			Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.		
			DOCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS		
1.7.8	U06VEP012	u	Codo polipropileno 90° Dn = 110 mm		13,34
			Codo de polipropileno 90° de 100 mm de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.		
			TRECE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS		

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.7.9	U07DIF010	u	Fosa séptica pead 1000l h.e. 4		755,69
<p>Fosa séptica prefabricada de polietileno de alta densidad de 92 x 212 cm de altura y un diámetro de 110 mm, con una capacidad de 1000 litros para 4 habitantes equivalentes, colocada sobre lecho de arena de río de 20 cm de espesor, instalada y lista para funcionar. Incluso excavación para su alojamiento y retirada de tierras hasta zona de acumulación, relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor sobre la instalación, s/norma UNE EN 12566-1.</p>					
<p>SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>					
1.7.10	U12RR040	m	Boca riego tipo barcelona equipada		177,06
<p>Boca de riego tipo Ayuntamiento de Barcelona, diámetro de salida de 50 mm, completamente equipada, i/conexión a la red de distribución, instalada.</p>					
<p>CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS</p>					
1.7.11	U12RR040	m	Manguera polipropileno p/boca Barcelona D=20mm.		40,02
<p>Manguera universal de polipropileno de alta resistencia fabricada con cuatro capas y reforzada con poliéster de 20 mm de diámetro, montada para su utilización en boca de riego de fundición tipo Barcelona, i/p.p. de racor. Para rollos de 25 mca de riego tipo Ayuntamiento de Barcelona, diámetro de salida de 50 mm, completamente equipada, i/conexión a la red de distribución, instalada.</p>					
<p>CUARENTA CON DOS CÉNTIMOS</p>					
1.8.1	E17AB090	m	Acometida trifásica 4 x 150 mm² cu		251,83
<p>Acometida enterrada trifásica tendida directamente en zanja formada por conductores unipolares aislados de cobre con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV-K 4 x 150 mm², para una tensión nominal de 0,6/1 kV, incluido zanja de 70 x 85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-11 e ITC-BT-07.</p>					
<p>DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.8.2	E17BAM030	u	C.P.M. hasta 14 kW 1 contador trifásico		265,68
			Caja de protección y medida hasta 14kW para 1 contador trifásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de cortacircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.		
			DOSCIENTOS SESENTAY CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS		
1.8.3	UIA010	u	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, 80 x 80 x 100		58,10
			Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 80 x 80 x 100 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 89,5 x 88,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN. Incluso excavación mecánica y relleno del trasdós con material granular, conexiones de tubos y remates. Completamente terminada. Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.		
			CINCUENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS		
1.8.4	E17BB120	m	Línea general de alimentación subterránea 4(1x120)mm² Cu		227,25
			Línea general de alimentación (LGA) subterránea entubada en zanja, formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x120 mm², para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=160 mm, incluido zanja de 5 0 x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.		
			DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y VEINTICINCO CÉNTIMOS		

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.8.5	E17BAP050	u	Caja general protección 400 A		389,28
			Caja general de protección 400 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13		
			TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS		
1.8.6	E02EM015	m ³	Excavación zanja a máquina terreno disgregado c/trans.		8,00
			Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta de la zanja.		
			OCHO EUROS		
1.8.7	IED010	m	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, RZ1-K (AS) 5G10 mm², 50 mm de diámetro		89,64
			Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G6 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.		
			OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.8.8	IED011	m	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, RZ1-K (AS) 5G10 mm², 50 mm de diámetro.		89,78
<p>Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p>					
OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
1.8.9	IED012	m	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, RZ1-K (AS) 5G120 mm², 50 mm de diámetro.		47,10
<p>Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p>					
CUARENTA Y SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
1.8.10	UIA011	u	Arqueta de conexión eléctrica con tapa		38,64
<p>Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 30 x 30 x 30 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, 39,5 x 38,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN. Incluso excavación mecánica y relleno del trasdós con material granular, conexiones de tubos y remates. Completamente terminada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.</p>					
<p>TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>					
1.8.11	E17T010	u	Toma de tierra independiente con placa		248,52
<p>Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500 x 500 x 2 mm, cable de cobre de 35 mm² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.</p>					
<p>DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>					
1.9.1	FTZ99V	u	Cartel de 60 x 40		177,63
<p>Cartel de 60 x 40 con el texto "Planta de valorización de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs). Exmo. Ayuntamiento de Cuéllar", totalmente instalado.</p>					
<p>CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON SESEMATA Y TRES CÉNTIMOS</p>					
2.1.1	D14V002	u	Recogida de volados		917,13
<p>Campaña de recogida de volados de forma manual en las inmediaciones del vertedero y vertido en el mismo.</p>					
<p>NOVECIENTOS DICISIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS</p>					
2.2.1	EXT_CLA	m ³	Extracción y clasificación previa de los residuos del vertedero		5,19
<p>Extracción y clasificación previa de los residuos del vertedero</p>					
<p>CINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS</p>					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
2.2.2	CAR_TRA	m ³	Carga y transporte de tierras en obra < 500 m		0,45
			Carga y transporte en obra hasta una distancia de 500 m de residuos no valorizables y tierras.		
			CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS		
2.3.1	E02CM030	m ³	Excavación vaciado a máquina terrenos compactos		3,69
			Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de la obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta del vaciado y con p.p. de medios auxiliares.		
			TRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		
2.3.2	E02RW020	m ²	Explanado/refinado/nivelado terreno a máquina		3,77
			Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.		
			TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS		
2.3.3	BAR_GEO	m ²	Barrera geológica artificial s/terreno		29,34
			Barrera geológica artificial sobre terrenos, para la recogida de aguas procedentes de lluvia, para evitar infiltraciones, compuesto por capa de arcilla de 50 cm de espesor extendida uniformemente, incluso compactación y apisonado por medios mecánicos, y con p.p. de medios auxiliares.		
			VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS		
2.3.4	E03DD010	m ²	Encachado drenante s/terreno		10,91
			Encachado drenante sobre terrenos, para la recogida de aguas procedentes de lluvia, para evitar encharcamientos, compuesto por capa de grava filtrante de 20 cm de espesor extendida por medios mecánicos sobre el terreno, y sobre la anterior, otra capa de gravilla de 10 cm de espesor, ambas extendidas uniformemente, incluso compactación y apisonado por medios mecánicos, y con p.p. de medios auxiliares.		
			DIEZ EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS		

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
2.3.5	00025	m ³	Relleno, extendido y compactación de capa de regularización		4,69
			Relleno, extendido y compactado hasta un 100 % Proctor de capa base del vaso del vertedero, en tongadas de 50 cm de espesor como máximo, con material de excavación.		
			CUATRO EUROS SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		
2.3.6	NGL010	m ²	Lámina de polietileno 2 mm		8,83
			Suministro e instalación de lámina de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor que cumple norma UNE 104 300-00, anclada al perímetro y electrosoldada, incluso p.p. de solapes y mermas, con ensayos no destructivos en el 100% de las soldaduras.		
			OCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS		
2.3.7	U02VB010	u	Boquilla caño D=160 mm		290,06
			Boquilla para caño D=160 mm, formada por imposta de 140 x 120 mm, aletas de h = 0,50 m y espesor 0,30 m, con talud 2/1, cimientos de 0,50 x 0,50 m, solera entre aletas de espesor 0,25 m, incluyendo excavación, encofrado, hormigón HM-20 en cimientos y alzados, terminado.		
			DOSCIENTOS NOVENTA EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS		
2.3.8	D23CH47	u	Rejilla de fundición		287,36
			Rejilla de fundición de 5 cm de espesor, incluso p.p de cerco y bastidor, recibido en losa de hormigón, totalmente colocada, incluido kit de acerojado con tornillo y llave de seguridad.		
			DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS		
2.3.9	U06TP490	m	Conducto de polietileno PE00 PN6 Dn = 160mm		21,37
			Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 160 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 50 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13		
			VEINTIUNO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS		

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
2.3.10	E02SZ080	m ³	Relleno/compactado c/plancha vibratoria s/aporte		16,30
			Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares		
			DIECISÉIS EUROS CON SETENTA CON TREINTA CÉNTIMOS		
2.3.11	E03ZV150	u	Pozo de lixiviados		1.932,96
			Pozo de acumulación de lixiviados del vaso compuesto por cono constituido por una pieza prefabricada de hormigón en masa, desarrollo formado por anillos prefabricados de hormigón en masa, base de hormigón. Totalmente instalado, incluye pates, conexión de la tubería de lixiviados y sistema de ventilación.		
			MIL NOVECIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS		
2.3.12	E02PM030	m ³	Excavación y relleno perimetral pozos a máquina terreno compacto		26,55
			Excavación y relleno perimetral en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.		
			VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS		
2.4.1	CARG_TRA	m ³	Carga y transporte de tierras dentro de obra < 500 m		0,45
			Carga y transporte de tierras en obra hasta una distancia de 500 m.		
			CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS		
2.4.2	PER_SUP	m ²	Perfilado superficial del terreno 40 cm		1,40
			Perfilado superficial del terreno dejando pendientes suaves y el material existente acondicionado a la topografía existente, moviendo un máximo de 40 cm de profundidad.		
			UN EURO CON CUARENTA Y CUARENTA CÉNTIMOS		

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
2.4.3	EXT_COM	m ³	Extendido y compactado de tierras en el vaso		1,12
Extendido por medios mecánicos de tierras en el vaso, en capas de hasta 0,50 m y compactados hasta alcanzar una densidad de 1 t/m ³ , medido en perfil final.					
UN EURO CON DOCE CÉNTIMOS					
2.5.1	U01VT010	m ²	Tierra vegetal		2,62
Tierra vegetal en capas de 30 cm de espesor, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado.					
DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					
2.5.2	D14PV001	m ²	Extensión de compost		0,52
Transporte desde C.T.R. y extensión de compost en lugar de empleo, con una dotación de 6 kg/m ² .					
CINCUESTA Y DOS CÉNTIMOS					
2.5.3	U14VSD020	mu	Distribución planta envase 100 - 200 cc		17,44
Distribución de pies suministrados en envase de 100 - 200 cc. dentro de la zona de plantación, hasta una distancia de 0,5 km.					
DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
2.5.4	U14VPP130	mu	Casillas picadas terreno suelto		527,14
Casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm., sin extracción de tierra, en terrenos de suelo suelto. Incluido el replanteo.					
QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
2.5.5	DOR_PEN	u	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia		1,03
			Suministro y plantación de <i>Dorycnium pentaphyllum</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.		
			UN EURO CON TRES CÉNTIMOS		
2.5.6	RET_SPH	u	<i>Retama sphaerocarpa</i>, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia		1,13
			Suministro y plantación de <i>Retama sphaerocarpa</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.		
			UN EURO CON TRECE CÉNTIMOS		
2.5.7	ROS_OFF	u	<i>Rosmarinus officinalis</i>, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia		1,18
			Suministro y plantación de <i>Rosmarinus officinalis</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.		
			UN EURO CON DIECIOCHO CÉNTIMOS		
2.5.8	SAN_VER	u	<i>Salsola vermiculata</i>, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia		1,13
			Suministro y plantación de <i>Salsola vermiculata</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.		
			UN EURO CON TRECE CÉNTIMOS		

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
2.5.9	EPH_DIS	u	<i>Ephedra distachya</i>, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia		1,08
<p>Suministro y plantación de <i>Ephedra distachya</i>, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada</p>					
UN EURO CON OCHO CÉNTIMOS					
2.5.10	JUN_OXY	u	<i>Juniperus oxycedrus</i>, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia		1,29
<p>Suministro y plantación de <i>Juniperus oxycedrus</i>, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.</p>					
UN EURO CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
2.5.11	RHA_ALA	u	<i>Rhamnus alaternus</i>, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia		1,28
<p>Suministro y plantación de <i>Rhamnus alaternus</i>, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.</p>					
UN EURO CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
2.5.12	RHA_LYC	u	<i>Rhamnus lycioides</i>, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia		1,07
<p>Suministro y plantación de <i>Rhamnus lycioides</i>, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.</p>					
UN EURO CON SIETE CÉNTIMOS					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
2.5.13	SIE_EST	m ²	Siembra del estrato herbáceo		2,22
<p>Formación de pradera por siembra a chorrillo en suelos con alta salinidad o yesos mediante una mezcla del 90% de herbáceas: 5 % Agrostis desertorum, 5% Agrostis stolonifera, 1% Asphodelus fistulosus, 3% Brachipodium phoenicoides, 10% Cynodon dactylon, 44,5% Festuca arundinacea, 20% Lotus corniculatus, 1% Lygeum spartium y 0,5% Stipa tenacissima; y del 10% de leñosas: 3,5% Anthyllis cytisoides, 2% Atriplex halimus, 1% Dorycnium pentaphyllum, 1% Moricandia arvensis, 1% Rosmarinus officinalis, 1% Thymus zygis y 0,5% Ephedra fragilis. A razón de 10-15 g/m², en cualquier clase de terreno y pendiente, con una superficie >25 áreas, de mediante sembradora sobre tractor y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados. Medida la superficie ejecutada.</p>					
DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS					
2.6.1	U14VPS010	ha	Laboreo pleno grada discos		66,41
<p>Laboreo pleno, a hecho, a una profundidad media de 30 cm., con inversión de horizontes, realizado con tractor de ruedas neumáticas de entre 71 y 100 CV de potencia nominal, con grada de 20 discos y ancho de labor de 4 m., en terreno con pendiente menor al 15 %, en el que no existe matorral o es prácticamente inexistente.</p>					
SESENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					
2.7.1	U02AC010	m ³	Excavación cimientos terreno flojo		5,50
<p>Excavación en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, en terreno flojo, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.</p>					
CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS					
2.7.2	IUD020	m	Cuneta formada por piezas prefabricadas de hormigón de sección trapezoidal		30,35
<p>Formación de cuneta mediante piezas prefabricadas de hormigón de sección trapezoidal, de 30/20 x 22 x 100 cm, unidas mediante junta machihembrada, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón y rejuntado de las piezas con lechada de cemento. Sin incluir la preparación de la capa base existente. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Formación de solera. Replanteo y trazado de la cuneta. Montaje de las piezas prefabricadas. Sellado de juntas en las uniones entre piezas.</p>					
TREINTA CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
2.7.3	ARQ_PASO	u	Arqueta de paso abierta de obra de fábrica		151,24
<p>Formación de arqueta de paso abierta con una o dos entradas y una salida, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x30 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña. Asentamiento convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p>					
CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS					

2.8.1	VAL_PER	m	Vallado perimetral de malla cinégetica y postes de madera		8,24
<p>Vallado perimetral de malla cinégetica de 1,5 m de altura enterrada. Postes de madera en punta y tratada de 2,0 m de altura colocados cada 4 m. Tensores de carraca galvanizado, cada 50 m, en cada poste tensor se colocan 6 tensores, tres hacia cada extremo fijados con tornillos. Instalación completa.</p>					
OCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS					

2.8.2	PUE_MAL	u	Puerta de malla electrosoldada		96,51
<p>Puerta metálica formada por bastidor de perfiles de madera y mallazo electrosoldado de 250 x 50mm y alambre de D = 5mm. Se incluyen las correspondientes columnas de sostén, los pernios regulables y la cerradura. Dimensiones de 3,00 m. de ancho x 2,00 m de altura de 2 hojas. Acabado plastificado de espesor mínimo de 100 micras en color estándar el verde RAL 6005 o blanco RAL 9010.</p>					
NOVENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Precio letra	Importe
2.9.1	E01307	m ²	Apertura de caja 40 cm prof. med. mec. Apertura de caja de 40 cm. de profundidad en terreno normal por medios mecánicos.		1,54
UN EURO CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
2.9.2	E04207	m ³	Base de zahorra m ³ de zahorra para base de camino de acceso, extendida en capa uniforme, de 25 cm. de espesor, incluido transporte de zahorra, extendida, perfilada con motoniveladora y compactada por tongadas.		25,24
VEINTICINCO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
2.9.3	U02JR020	m	Cuneta revestida hormigón tipo V2 Cuneta triangular tipo V2 de h = 0,50 m con taludes 3/2, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm, incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.		31,36
TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
2.10.1	U06CSR010	u	Sondeo mecánico a rotación Sondeo mecánico a rotación con recuperación de testigo en rellenos, hasta una profundidad de 1 m por debajo de la capa freática, suponiendo un terreno compuesto en su tercera parte por gravas y el resto en terreno franco, incluso instalación de tubería filtro con empacado de grava, totalmente terminado.		961,97
NOVECIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
2.10.2	FTZ99V	u	Cartel de 60 x 40 Cartel de 60 x 40 con el texto "Vertedero clausurado. Prohibido verter", totalmente instalado.		177,63
CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON SESEMTA Y TRES CÉNTIMOS					

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Palencia, a 27 de agosto de 2015

LA PREGRADUADA EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Fdo: Laura Ponce Herrero

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



CUADRO DE PRECIOS Nº 2



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.1.1	E02CM030	m ³	Excavación vaciado a máquina terrenos compactos				
			Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de la obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta del vaciado y con p.p. de medios auxiliares.				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,025	16,80	0,42	
	M05EC010	h	Excavadora hidráulica cadenas 90 CV	0,035	51,610	1,81	
	M07CB030	h	Camión basculante 6 x 4 20 t	0,05	19,600	0,98	
			3% Costes indirectos			0,10	
							Total partida..... 3,31
1.1.2	CAR_TRA	m ³	Carga y transporte de tierras en obra < 500 m				
			Carga y transporte en obra hasta una distancia de 500 m de residuos no valorizables y tierras.				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,003	16,80	0,05	
	M05EN020	h	Excavadora hidráulica neumático 84 CV	0,005	31,72	0,16	
	M07CB010	h	Camión basculante 6 x 4 20 t	0,005	31,72	0,16	
	M07W110	m ³	Transporte m ³ residuos no valorizables	0,005	0,14	0,07	
			2% Medios auxiliares			0,01	
			3% Costes indirectos			0,01	
							Total partida..... 0,46

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.2.1	E02AM020	m ²	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial < 20 cm					
			Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial hasta 20 cm de profundidad, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,008	16,80	0,13		
	M05PN020	h	Pala cargadora neumáticos 155 CV/2,5m ³	0,015	50,10	0,75		
			3% Costes indirectos			0,03		
							Total partida..... 0,91	
1.2.2	PER_SUP	m ²	Perfilado superficial del terreno 40 cm					
			Perfilado superficial del terreno dejando pendientes suaves y el material existente acondicionado a la topografía existente, moviendo un máximo de 40 cm de profundidad.					
	O01OA020	h	Capataz	0,06	19,41	0,12		
	M05DC030	h	Dozer cadenas D-8 335 CV	0,013	93,31	1,21		
			2% Medios auxiliares			0,03		
			3% Costes indirectos			0,04		
							Total partida..... 1,40	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.2.3	U03CZ010	m ³	Estabilización de caminos y aparcamiento con zahorra artificial base 75% machaqueo				
			Estabilización de caminos y aparcamiento con zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento. 20 cm de espesor medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.				
	0010A020	h	Capataz	0,01	19,41	0,19	
	0010A070	h	Peón ordinario	0,018	16,80	0,30	
	M07W020	h	Camión basculante 4 x 4 14 t	0,018	35,45	0,64	
	M07CB020	km	Transporte zahorra	44,00	0,09	3,96	
	M08CA110	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	0,018	32,76	0,59	
	M08NM020	h	Motoniveladora de 200 CV	0,018	73,24	1,32	
	M08RN040	h	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 15 t	0,018	54,44	0,98	
	P01AF030	t	Zahorra artificial ZA(40)/ZA(25) 75%	2,20	6,60	14,52	
			2% Medios auxiliares			0,45	
			3% Costes indirectos			0,69	
Total partida.....						23,64	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.2.4	E04SAS140	m ²	Solera armada c/fibra de acero 25 kg/m³ e=20				
			Solera de hormigón de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , Tmáx. 20 mm, elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con 25kg/m ³ de fibra de acero, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Cargas admisibles en función del espesor de hormigón (H-25), tipo y dosificación de fibra de acero. Incluso preparación de la superficie de asiento.				
	O01OA030	h	Oficial primera	0,70	19,76	13,83	
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,70	16,80	11,76	
	P01HA010	m ²	Hormigón HA-25/P/20/l central	1,00	72,76	72,76	
	P03W041	kg	Fibra de acero tipo TABIX 1/50	5,00	1,32	6,60	
			2% Medios auxiliares			2,10	
			3% Costes indirectos			3,21	
						Total partida.....	110,26



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.3.1	U02JR020	m	Cuneta revestida hormigón tipo V2				
			Cuneta triangular tipo V2 de h = 0,50 m con taludes 3/2, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm, incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada. Retirada de tierras a una distancia menor de 500 m.				
	O01OA020	h	Capataz	0,08	19,41	1,55	
	O01OA030	h	Oficial primera	0,32	19,76	6,32	
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,32	16,80	5,38	
	M08RB020	h	Bandeja vibrante de 300 kg	0,32	5,19	1,66	
	M07W110	m ³	Transporte m ³ residuos no valorizables	6,60	0,14	0,92	
	M13EM030	m ²	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	0,04	2,29	0,09	
	P01HM010	m ³	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,22	69,35	15,26	
			2% Medios auxiliares			0,62	
			3% Costes indirectos			0,95	
						Total partida.....	32,75



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.3.2	ARQ_FAB	u	Arqueta de paso abierta de fábrica 88x78x50 cm				
			Formación de arqueta de paso abierta con una o dos entradas y una salida, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 88x78x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña. Asentamiento convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluso replanteo de la arqueta, vertido y compactación del hormigón en formación de solera, formación de la obra de fábrica con ladrillos previamente humedecidos y colocados con mortero, empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes, enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta, relleno del trasdós, eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Realización de pruebas de servicio. No incluye excavación ni eliminación de las tierras sueltas de la excavación.				
	MO040	h	Oficial 1ª construcción de obra civil	1,674	17,24	28,86	
	MO085	h	Ayudante de construcción de obra civil	2,914	16,13	47,00	
	MT01ARR010A	t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	0,574	7,23	4,15	
	MT04LMA010A	u	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	100,00	0,38	38,00	
	MT08AAA010A	m³	Agua	0,073	1,51	0,11	
	MT09MIF010CA	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,105	32,43	3,41	
	MT10HMF010KN	m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	0,182	101,65	18,50	
			2% Medios auxiliares			2,80	
			3% Costes indirectos			4,28	
Total partida.....						147,11	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.4.1	E15VPM100	u	Puerta malla 50 x 200 x 5 plastif. 3 x 2,50				
			Puerta metálica batiente mod. Ligera formada por bastidor de perfiles metálicos y mallazo electrosoldado de 250x50mm y alambre de D=5mm. Se incluyen las correspondientes columnas de sostén, los pernios regulables y la cerradura. Dimensiones de 3,00 m de ancho x 2,50 m de altura, de 2 hojas. Acabado plastificado de espesor mínimo de 100 micras en color estándar el verde RAL 6005 o blanco RAL 9010.				
	O010A040	h	Oficial segunda	1,00	18,23	18,23	
	O010A060	h	Peón especializado	1,00	16,64	16,64	
	O010B130	h	Oficial 1ª cerrajero	1,00	18,87	18,87	
	MHQ0159	u	Poste de acero galvanizado en caliente D=48	4,00	7,09	28,36	
	OCQ0124	m³	Cimentación y anclaje (no estructural) de elementos sin vibración	0,30	145,15	43,55	
	P13VT250	m²	Malla alambre electrosoldada galvanizada de 50 x 50 x 2,0 mm	15,00	2,83	42,45	
			2% Medios auxiliares			3,36	
			3% Costes indirectos			5,14	
						Total partida.....	176,60



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.4.2	UVT010	m	Cerramiento de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 2,5 m de altura. Formación de cerramiento de parcela mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2,5 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes y tornapuntas. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.				
	MO010	h	Oficial 1ª montador	0,091	17,82	1,62	
	MO078	h	Ayudante montador	0,091	16,12	1,47	
	MO111	h	Peón ordinario construcción	0,101	15,92	1,61	
	MT10HMF010MM	m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	0,015	73,13	1,10	
	MT52VST030E	u	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	0,20	23,99	4,80	
	MT52VST030G	u	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	0,22	17,46	3,84	
	MT52VST030O	u	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	0,060	18,47	1,11	
	MT52VST030W	u	Poste extremo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	0,04	22,33	0,89	
	MT52VST010AA	m ²	Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.	3,60	1,40	5,04	
			2% Medios auxiliares			0,43	
			3% Costes indirectos			0,66	
						Total partida.....	22,57

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.4.3	CER_HOR	m	Cerramiento sobre muro de 0,2 m de alto y 0,2 m de ancho de hormigón. Formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 2,5 m de altura.				
			Cerramiento sobre muro de 0,2 m de alto y 0,2 m de ancho de hormigón. Formado mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2,5 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.				
	MO010	h	Oficial 1ª montador	0,91	17,82	1,62	
	MO078	h	Ayudante montador	0,091	16,12	1,47	
	MO111	h	Peón ordinario construcción	0,101	15,92	1,61	
	MT10HMF010MM	m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	1,3	73,13	97,05	
	MT52VST030E	u	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	0,20	23,99	4,80	
	MT52VST030G	u	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	0,22	17,46	3,84	
	MT52VST030O	u	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	0,060	18,47	1,11	
	MT52VST030W	u	Poste extremo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	0,04	22,33	0,89	
	MT52VST010AA	m ²	Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.	3,60	1,40	5,04	
			2% Medios auxiliares			2,31	
			3% Costes indirectos			3,53	
Total partida.....						123,27	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.5.1	BAS_MOV	u	Báscula puente móvil de 60 t de alcance. 14 x 3 m					
			<p>Báscula puente móvil de 60 t de alcance y dimensiones 14 x 3 m. Plataforma receptora de carga metálica sobre 6 puntos de apoyo. Formada por dos perfiles largueros y traveseros, ambos IPE, de 500 mm y 220 mm respectivamente sobre los que se apoyan las correspondientes chapas formando el conjunto de rodadura. Pesaje totalmente electrónico con visor alfanumérico Mod EP-SC20I acabado en inox, con teclado PC y programa.</p> <p>El precio incluye transporte, la grúa para el descargue y montaje y la puesta en marcha, los soportes de células con bases en inox el visor modelo EP-SC20I en acero inox y el cable de la báscula al visor.</p>					
	0010A020	h	Capataz	0,08	19,41	1,55		
	0010A050	h	Ayudante	0,32	17,59	5,63		
	0010A060	h	Peón especializado	0,32	16,64	5,32		
	M02GC140	h	Grúa celosía s/camión 70 t	0,08	183,48	14,68		
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09		
	GCA	u	Báscula puente móvil de 60 t de alcance. 14 x 3 m	1,00	26306,20	26.306,20		
			2% Medios auxiliares			527,75		
			3% Costes indirectos		807,46			
						Total partida..... 26.915,22		



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.5.2	PAL_CAR	u	Pala cargadora sobre ruedas tipo JCB 417 HT o similar				
			Pala cargadora sobre ruedas JCB 417 HT. Motor diésel de 93 kW (125 CV) y 550 Nm. Capacidad de la cuchara colmada de 1,4 m³. Segunda mano, 30000 horas de funcionamiento. Transporte incluido.				
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09	
	GCA2	u	Pala cargadora sobre ruedas JCB 417 HT.	1,00	80416,13	80.416,13	
			3% Costes indirectos			2.414,11	
							Total partida..... 82.884,33
1.5.3	MAN_RES	u	Manipuladora de materiales con pinza sobre ruedas tipo CAT MH3022 o similar				
			Manipuladora de materiales con pinza sobre ruedas CAT MH3022. Motor diésel de 116-205 bkW (140-275 bhp) a 2200-2500 rev/min. Capacidad de la cuchara colmada de 1,4 m³. Segunda mano, 7000 horas de funcionamiento. Transporte incluido.				
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09	
	GCA4	u	Manipuladora de materiales con pinza sobre ruedas CAT MH3022.	1,00	44629,90	44.629,90	
			3% Costes indirectos			1.340,52	
							Total partida..... 46.024,51



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.5.4	CRI_MOV	u	Criba móvil tipo Lokotrack ST272 con electroimán o similar					
			Criba móvil Lokotrack ST272 con electroimán. Transporte incluido.					
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09		
	GCA3	u	Criba móvil Lokotrack ST272 con electroimán.	1,00	356397,25	356397,25		
			3% Costes indirectos			10.078,16		
							Total partida..... 357.529,50	
1.5.5	ALI_BAN	u	Alimentador de banda tipo Aliband 6530 o similar					
			Alimentador de banda Aliband 6530. Incluido transporte e instalación.					
	O010A020	h	Capataz	0,08	19,41	1,55		
	O010A050	h	Ayudante	0,32	16,64	5,32		
	O010A060	h	Peón especializado	0,32	16,40	5,32		
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09		
	M02GC140	h	Grúa celosía s/camión 70 t	0,08	183,48	14,68		
	GCA6	u	Alimentador de banda Aliband 6530	1,00	26120,80	26120,80		
			3% Costes indirectos			786,06		
							Total partida..... 26.987,82	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.5.6	CIN_TRA	u	Cinta transportadora de caucho tipo Serie SMU o similar				
			Cinta transportadora de caucho Serie SMU. Posiciones de trabajo regulables tanto en inclinación como en altura. Las tolvas de descarga son orientables. 0,5 x 15 x 1,0 m. Incluido transporte e instalación.				
	O010A020	h	Capataz	0,08	19,41	1,55	
	O010A050	h	Ayudante	0,32	16,64	5,32	
	O010A060	h	Peón especializado	0,32	16,40	5,32	
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09	
	GCA7	u	Cinta transportadora de caucho Serie SMU	1,00	33138,32	33138,32	
			3% Costes indirectos			996,15	
						Total partida..... 34.200,75	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.5.7	CIN_TRANS	u	Cinta transportadora de chapa tipo CF o similar				
			Cinta transportadora de chapa modelo CF o similar con ancho de banda de 1 m construida en 3 tramos modulares de 3 metros, distancia máxima entre apoyos 10 m. 40 CV de potencia. 9 m. Incluye tolva de alimentación, transporte e instalación.				
	O010A020	h	Capataz	0,08	19,41	1,55	
	O010A050	h	Ayudante	0,32	16,64	5,32	
	O010A060	h	Peón especializado	0,32	16,40	5,32	
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09	
	GCA8	u	Cinta transportadora de chapa modelo CF o similar	1,00	35657,09	35657,09	
			3% Costes indirectos			1.071,71	
Total partida.....						36.795,08	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.5.8	PLA_MOV	u	Planta móvil de machaqueo y clasificación de los residuos de construcción y/o demolición tipo Lokotrack LT1213S o similar.				
			Planta móvil de machaqueo y clasificación de los residuos de construcción y/o demolición tipo Lokotrack LT1213S o similar. Transporte e instalación incluidos.				
	O01OA020	h	Capataz	0,08	19,41	1,55	
	O01OA060	h	Peón especializado	0,32	16,40	5,32	
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09	
	M03AZ040	u	Planta móvil de trituración por impacto y cribado en una sola unidad, modelo Lokotrack LT1213S	1,00	596.101,50	596.101,50	
			3% Costes indirectos			17.884,87	
						Total partida..... 614.047,33	
1.6.1	GEA010d	u	Bidón de diversas capacidades apto para almacenar residuos peligrosos				
			Suministro y ubicación en obra de bidón de diferentes capacidades para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar residuos peligrosos o contaminados por ellas. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente.				
	MO111	h	Peón ordinario	0,108	15,92	1,72	
	MT08GRG010C	u	Bidón varias capacidades, apto para almacenar residuos peligrosos.	1,00	60,55	60,55	
			2% Medios auxiliares			1,25	
			3% Costes indirectos			1,91	
						Total partida..... 65,43	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.6.2	GCA014	u	Alquiler de contenedor de almacenamiento de residuos sólidos urbanos. 10 m³. 2,27 x 2,10 x 2,05 m				
			Alquiler de contenedor de almacenamiento de residuos sólidos urbanos. 10 m ³ . 2,27 x 2,10 x 2,05 m. Incluye transporte pero no recogida ni sustitución.				
						Partida alzada	126,23
1.6.3	GCA015	u	Alquiler de contenedor de almacenamiento de yeso. 10 m³. 2,27 x 2,10 x 2,05 m				
			Alquiler de contenedor de almacenamiento de yeso. 10 m ³ . 2,27 x 2,10 x 2,05 m				
						Partida alzada	126,23
1.6.4	GCA022	u	Alquiler de contenedor de almacenamiento de chatarra. 10 m³.				
			Alquiler de contenedor de almacenamiento de chatarra. 10 m ³ .				
						Partida alzada	54,59
1.6.5	GCA016	u	Alquiler de contenedor de almacenamiento de chatarra. 16 m³.				
			Alquiler de contenedor de almacenamiento de chatarra. 16 m ³ .				
						Partida alzada	79,99
1.6.6	GCA023	u	Alquiler de contenedor de plásticos. 10 m³.				
			Alquiler de contenedor de plásticos. 10 m ³ .				
						Partida alzada	54,59
1.6.7	GCA017	u	Alquiler de contenedor de plásticos. 16 m³.				
			Alquiler de contenedor de plásticos. 16 m ³ .				
						Partida alzada	80,00

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
16.8	GCA018	u	Alquiler de contenedor de papel y cartón. 16 m³.				
			Alquiler de contenedor de papel y cartón. 16 m ³ .				
						Partida alzada	80,00
1.6.9	GCA24	u	Alquiler de contenedor de papel y cartón. 10 m³.				
			Alquiler de contenedor de papel y cartón. 10 m ³ .				
						Partida alzada	54,59
1.6.10	GCA019	u	Alquiler de contenedor de maderas. 16 m³.				
			Alquiler de contenedor de papel y cartón. 10 m ³ .				
						Partida alzada	80,00
1.6.11	GCA030	u	Alquiler de contenedor de maderas. 10 m³.				
			Alquiler de contenedor de maderas. 10 m ³ .				
						Partida alzada	54,59



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe			
						Parcial	Total		
1.7.1	GCA0	u	Caseta modelo MC7 con 2 oficinas + aseo 7,20 x 2,40 x 2,60 m						
			<p>Caseta prefabricada modelo MC7. 7,20 x 2,40 x 2,60 m (medidas homologadas) de 17,28 m², dividida en 2 compartimentos, un baño y una entrada; fabricada con una estructura metálica y cerramiento a base de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior de melanina en paredes, baldosas vinílicas en suelos y paneles armstrong en el interior del techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,70 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y dos ventanas de aluminio correderas de 765 x 972 mm con reja y vidrio de 4 mm, con persianas interiores. Equipado con un aseo con lavabo e inodoro, instalación eléctrica a base de tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A con cuadro de protección e instalación de fontanería. Incluido montaje, transporte, tomas de agua, herramientas y medios auxiliares. Incluso obra civil necesaria.</p>						
	0010A020	h	Capataz	0,08	19,41	1,55			
	0010A060	h	Peón especializado	0,080	16,64	1,33			
	0010B170	h	Oficial 1ª fontanero	0,08	19,95	1,60			
	0010B195	h	Ayudante fontanero	0,08	17,92	1,43			
	0010B200	h	Oficial 1ª electricista	0,08	19,15	1,53			
	0010B220	h	Ayudante electricista	0,08	17,92	1,43			
	0010B505	h	Montador especializado	0,08	21,68	1,73			
	0010B510	h	Ayudante especializado montador	0,08	17,92	1,43			
	M02GC110	h	Grúa celosía s/camión 30 t	1,00	119,27	119,27			
	M07CT010	h	Camión góndola < 40 t	1,00	54,09	54,09			
	GCA000	u	Caseta modelo MC7 con 2 oficinas + aseo 7,20 x 2,40 x 2,60 m	1,00	5.639,74	5.639,74			
			3% Costes indirectos			174,75			
Total partida.....						6.003,38			

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.7.2	E28BM020	u	Portarrollos indus.c/cerradur				
			Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado.				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P31BM020	u	Portarrollos indus.c/cerrad.	1,00	19,92	19,92	
			2% Medios auxiliares			0,43	
			3% Costes indirectos			0,66	
							Total partida..... 22,69
1.7.3	E28BM030	u	Espejo vestuarios y aseos				
			Espejo para vestuarios y aseos, colocado.				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P31BM030	u	Portarrollos indus.c/cerrad.	1,00	26,35	26,35	
			2% Medios auxiliares			0,56	
			3% Costes indirectos			0,86	
							Total partida..... 29,45



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.7.4	E28BM040	u	Jabonera industrial 1 litro				
			Dosificador de jabón de uso industrial de 1 L de capacidad, con dosificador de jabón colocada.				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P31BM035	u	Dosificador jabón líquido	1,00	22,00	22,00	
	P31BM040	u	Jabón líquido desinfectante 1 L	1,00	8,39	8,39	
			2% Medios auxiliares			0,64	
			3% Costes indirectos			0,98	
							Total partida..... 33,69
1.7.5	E28BM045	u	Dispensador de papel toalla				
			Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado.				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P31BM045	u	Dispensador de papel toalla	1,00	22,98	22,98	
			2% Medios auxiliares			0,46	
			3% Costes indirectos			0,71	
							Total partida..... 25,83



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.7.6	E28BM110	u	Botiquín de urgencia				
			Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.				
	001OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P31BM110	u	Botiquín de urgencias	1,00	47,90	47,90	
	P31BM120	u	Reposición de botiquín	1,00	16,28	16,28	
			2% Medios auxiliares			1,32	
			3% Costes indirectos			2,02	
Total partida.....						69,20	

1.7.7	E30OD430	u	Mesa reunión redonda pie metálico				
			Mesa de reuniones redonda con tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado y pie metálico en negro, medidas: 1200 mm de diámetro x 730 mm de altura.				
	001OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P34OD430	u	Mesa reunión redonda pie metálico	1,00	298,82	298,82	
			2% Medios auxiliares			6,01	
			3% Costes indirectos			9,20	
Total partida.....						315,71	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.7.8	E30OI060	u	Butaca sala de juntas tela				
			Butaca basculante para sala de juntas c/ruedas, brazos tapizados en piel y cuerpo de la silla tapizado en tela de loneta gruesa en distintos colores, la altura de la silla es de 830 mm, el ancho del respaldo es de 580 mm y el ancho del asiento 520 mm.				
	001OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P34OI060	u	Butaca sala de juntas tela	1,00	170,81	170,81	
			2% Medios auxiliares			3,45	
			3% Costes indirectos			5,28	
							Total partida..... 181,22
1.7.9	E30OA100	u	Pequeño frigorífico 520 x 525 x 585mm				
			Pequeño frigorífico de grandes prestaciones con una capacidad total de 75 litros y dimensiones: 520 x 525 x 585 mm fácilmente integrable en el mobiliario de oficina.				
	001OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P34OA100	u	Pequeño frigorífico 520 x 525 x 585mm	1,00	45,94	45,94	
			2% Medios auxiliares			0,95	
			3% Costes indirectos			1,46	
							Total partida..... 50,03



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.7.10	E28BM060	u	Horno microondas				
			Cubo para recogida de basuras.				
	001OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P31BM060	u	Horno microondas 18 L. 700W	1,00	97,24	97,24	
			2% Medios auxiliares			1,98	
			3% Costes indirectos			3,03	
							Total partida..... 103,93
1.7.11	E28BM100	u	Depósito-cubo de basuras				
			Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado.				
	P31BM100	u	Depósito-cubo basuras	1,00	10,95	10,95	
			2% Medios auxiliares			0,22	
			3% Costes indirectos			0,34	
							Total partida..... 11,51
1.7.12	E30OD020	u	Mueble tres cuerpos 1500 x 860 x 440				
			Mueble acabado en chapa de cerezo en tono oscuro con tres cuerpos, compuestos de cuatro cajones, dos archivadores y una puerta con cerradura, 1500 x 860 x 440				
	001OA070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P34OD020	u	Mueble tres cuerpos 1500 x 860 x 440	1,00	583,55	583,55	
			2% Medios auxiliares			11,70	
			3% Costes indirectos			19,91	
							Total partida..... 616,84

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.7.13	E300A050	u	Perchero 8 colgadores 171 cm altura				
			Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.710 mm y peso 9 kg.				
	P340A050	u	Perchero 8 colgadores 171 cm altura	1,00	70,13	70,13	
			2% Medios auxiliares			1,40	
			3% Costes indirectos			2,15	
							Total partida..... 73,68
1.7.14	E300D390	u	Armario estant. 4entrep. 500 x 440 x 2000				
			Armario con estantes 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado haya, medidas: 500 x 440 x 2000 mm.				
	O010A070	h	Peón ordinario	0,10	16,80	1,68	
	P340D390	u	Armario estant. 4entrp.500 x 440 x 2000	1,00	332,14	332,14	
			2% Medios auxiliares			6,68	
			3% Costes indirectos			10,22	
							Total partida..... 350,72



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.7.15	E30IS010	u	Caja fuerte mecánica 252 x 341 x 275mm					
			Caja fuerte mecánica en color gris claro, con dos bulones de 25 mm de diámetro con cerradura de puntos Mini X, con cerradura de emergencia de seguridad y unas dimensiones: alto 252 x ancho 341 x fondo 275 mm.					
	0010A030	h	Oficial primera	0,20	19,76	3,95		
	P34IS010	u	Caja fuerte mecánica 252 x 341 x 275mm	1,00	164,25	164,25		
			2% Medios auxiliares			3,36		
			3% Costes indirectos			5,15		
			Total partida.....					176,71
1.7.16	E30OA060	u	Paragüero metálico d-210mm					
			Paragüero metálico de color negro de 210 mm de diámetro y 52 cm de altura.					
	P34OA060	u	Paragüero metálico D-210 mm	1,00	16,03	16,03		
			2% Medios auxiliares			0,32		
			3% Costes indirectos			0,49		
			Total partida.....					16,84
1.7.17	E30IF080	u	Felpudo coco c/ cenefa 40x70 cm.					
			Felpudo fabricado con hilos de coco que retienen la suciedad y absorben la humedad, con un espesor de 20 mm y con base de PVC antideslizante con cenefa en distintos colores y medidas 40 x 70 cm.					
	P34IF080	u	Felpudo Coco c/cenefa 40 x 70 cm	1,00	6,20	6,20		
			2% Medios auxiliares			0,12		
			3% Costes indirectos			0,19		
			Total partida.....					6,51

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.7.18	E30OA070	u	Papelera de rejilla d-295mm.					
			Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 295 mm de diámetro.					
	P34OA070	u	Papelera de rejilla D-295mm	1,00	10,00	10,00		
			2% Medios auxiliares				0,31	
			3% Costes indirectos				0,20	
			Total partida.....					10,51
1.7.19	EQU_INF	u	Equipo informático					
			Equipo informático formado por pc e impresora					
	001OB225	h	Técnico programador de redes	1,00	19,15	15,15		
	1	u	Ordenador portátil tipo ASUS X550LDV-XX506H I7-4510U o similar	1,00	782,80	782,80		
	1	u	Impresora multifunción tipo Brother DCP-J4120DW o similar	1,00	114,57	114,57		
			2% Medios auxiliares				18,93	
			3% Costes indirectos				28,96	
			Total partida.....					960,41



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.8.1	U06DPC050	u	Depósito prefabricado cilíndrico 1.000 L					
			Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 1.000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, mediante llave de compuerta de 25 mm y sistema de aliviadero mediante llave de esfera de 1" montado y nivelado con mortero de cemento, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.					
	0010A030	h	Oficial primera	1,00	19,76	19,76		
	0010B170	h	Oficial 1ª fontanero	0,15	19,95	19,95		
	P01MC020	m³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-10/CEM	1,00	238,00	238,00		
	P17DL030	u	Depósito PRFV. cilín.c/tapa 1.000 L	1,00	114,57	114,57		
	P17XC030	u	Válvula compuerta latón roscar 1"	1,00	8,55	8,55		
	P17XE120	u	Válvula esfera PVC PN-16 roscar 1"	1,00	14,76	14,76		
			2% Medios auxiliares			6,23		
			3% Costes indirectos			9,56		
						Total partida.....	431,38	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.8.2	U12ED100	u	Electrobomba sumergible achique 0,7 CV				
			Suministro y conexionado de electrobomba sumergible de eje vertical de aspiración por fondo para achique de aguas limpias con cuerpos en suspensión y suciedades de hasta 10 mm de diámetro, con impulsor de acero inoxidable, de 0,7 CV de potencia, salida roscada a 1,25", dotada de interruptor de nivel para funcionamiento automático, y de enchufe directo a la red eléctrica monofásica, instalada con 5 m de manguera corrugada.				
	001OB170	h	Oficial 1ª fontanero	0,50	19,95	9,98	
	001OB200	h	Oficial 1ª electricista	0,20	19,15	3,83	
	P26EBD100	u	Bomba sumergible de achique 0,7 CV	1,00	681,00	681,00	
			2% Medios auxiliares			13,90	
			3% Costes indirectos			21,26	
							Total partida..... 729,97
1.8.3	U02AZ020	m³	Excavación zanja terreno tránsito				
			Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.				
	001OA020	h	Capataz	0,20	19,41	0,39	
	M05EC030	h	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	0,05	37,10	1,86	
	M06MR240	h	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	0,05	15,58	0,78	
	M07CB020	h	Camión basculante 4x4 14 t	0,05	35,45	1,77	
			2% Medios auxiliares			0,10	
			3% Costes indirectos			0,15	
							Total partida..... 5,05

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.8.4	U02BZ010	m ³	Relleno localizado zanja					
			Relleno localizado compactado en zanja con material procedente de la excavación, incluso humectación, extendido y rasanteado, terminado.					
	O01OA020	h	Capataz	0,025	19,41	0,49		
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,025	16,80	0,42		
	M05RN010	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	0,025	29,02	0,73		
	M08CA110	h	Cisterna agua s/camión 10.000 L	0,05	32,76	1,64		
	M08RL010	h	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg	0,05	6,35	0,32		
			2% Medios auxiliares			0,07		
			3% Costes indirectos			0,11		
Total partida.....						3,78		



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.8.5	U06TP050	m	Conducto de polietileno PE40 pn6 Dn = 20mm				
			Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 20 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.				
	O01OB170	h	Oficial 1ª fontanero	0,04	19,95	0,80	
	O01OB180	h	Oficial 2ª fontanero	0,040	18,17	0,73	
	P26TPB100	m³	Arena de río 0/6 mm	0,06	17,39	1,04	
	P01AA020	m	Tubería polietileno BD PE40 PN6 DN = 20 mm	1,00	0,36	0,36	
			2% Medios auxiliares			0,06	
			3% Costes indirectos			0,09	
							Total partida..... 3,08
1.8.6	U06VEP010	u	Codo polipropileno 90º Dn = 20mm				
			Codo de polipropileno 90º de 20 mm de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, incluso dado de anclaje, completamente instalado.				
	O01OB170	h	Oficial 1ª fontanero	0,10	19,95	2,00	
	P26PPC440	u	Codo polipropileno 90º D=20mm	1,00	3,94	3,94	
			2% Medios auxiliares			0,12	
			3% Costes indirectos			0,18	
							Total partida..... 6,24

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.8.7	U06TP475	m	Conducto de polietileno PE100 PN6 Dn = 110 mm					
			Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.					
	001OB170	h	Oficial 1ª fontanero	0,07	19,95	1,40		
	001OB180	h	Oficial 2ª fontanero	0,07	18,17	1,27		
	P26TPA550	m³	Arena de río 0/6 mm	0,18	17,39	3,13		
	P01AA020	m	Tubería polietileno AD PE100 PN6 DN = 110mm	1,00	6,20	6,20		
			2% Medios auxiliares			0,24		
			3% Costes indirectos			0,37		
							Total partida..... 12,61	
1.8.8	U06VEP012	u	Codo polipropileno 90° Dn = 110 mm					
			Codo de polipropileno 90º de 100 mm de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado					
	001OB170	h	Oficial 1ª fontanero	0,15	19,95	2,99		
	P26PPC460	u	Codo polipropileno 90º D = 110mm	1,00	10,05	10,05		
			2% Medios auxiliares			0,12		
			3% Costes indirectos			0,18		
							Total partida..... 13,34	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.8.9	U07DIF010	u	Fosa séptica pead 1000l h.e. 4					
			Fosa séptica prefabricada de polietileno de alta densidad de 92 x 212 cm de altura y un diámetro de 110 mm, con una capacidad de 1000 litros para 4 habitantes equivalentes, colocada sobre lecho de arena de río de 20 cm de espesor, instalada y lista para funcionar. Incluso excavación para su alojamiento y retirada de tierras hasta zona de acumulación, relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor sobre la instalación, s/norma UNE EN 12566-1.					
	0010A030	h	Oficial primera	1,00	19,76	19,76		
	0010A060	h	Peón especializado	1,00	19,64	19,64		
	M05RN020	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	0,15	30,05	4,51		
	P01AA020	m ³	Arena de río 0/6 mm	0,115	17,39	2,00		
	P01HM020	m ³	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,35	69,86	24,45		
	P02DF010	u	Fosa séptica PEAD 1000l h.e. 4	1,00	569,00	569,00		
	P02DW030			1,00	80,08	80,08		
			2% Medios auxiliares			14,33		
			3% Costes indirectos			21,92		
Total partida.....						755,69		



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.8.10	U12RB015	u	Boca riego tipo barcelona equipada					
			Boca de riego tipo Ayuntamiento de Barcelona, diámetro de salida de 50 mm., completamente equipada, i/conexión a la red de distribución, instalada.					
	001OB170	h	Oficial 1ª fontanero	0,60	19,95	11,97		
	001OB195	h	Ayudante fontanero	0,60	17,92	10,75		
	P26PPL060	u	Collarín PP para PE-PVC D=50mm 1/2"	1,00	2,70	2,70		
	P26RB015	u	Boca riego Barcelona fundición equipada	1,00	143,11	143,11		
			2% Medios auxiliares			3,37		
			3% Costes indirectos			5,16		
							Total partida..... 177,06	
1.8.11	U12RR040	m	Manguera polipropileno p/boca Barcelona D = 20mm.					
			Manguera universal de polipropileno de alta resistencia fabricada con cuatro capas y reforzada con poliéster de 20 mm de diámetro, montada para su utilización en boca de riego de fundición tipo Barcelona, i/p.p. de racor. Para rollos de 25 mca de riego tipo Ayuntamiento de Barcelona, diámetro de salida de 50 mm, completamente equipada, i/conexión a la red de distribución, instalada.					
	001OB195	h	Ayudante fontanero	0,03	17,92	0,54		
	P26RB035	u	Llave apertura bronce p/boca Barcelona	1,00	35,31	35,31		
	P26RR010	m	Manguera polipropileno reforzado 4 capas D = 20mm	1,00	2,24	2,24		
			2% Medios auxiliares			0,76		
			3% Costes indirectos			1,17		
							Total partida..... 40,02	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.9.1	E17AB090	m	Acometida trifásica 4 x 150 mm² cu					
			Acometida enterrada trifásica tendida directamente en zanja formada por conductores unipolares aislados de cobre con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV-K 4 x 150 mm ² , para una tensión nominal de 0,6/1 kV, incluido zanja de 70 x 85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-11 e ITC-BT-07.					
	001OB200	h	Peón ordinario	0,204	16,80	3,43		
	001OB220	h	Oficial 1ª electricista	0,18	19,15	3,45		
	P15CM050	h	Oficial 2ª electricista	0,18	17,92	3,23		
	M05EC010	h	Excavadora hidráulica cadenas 90 CV	0,017	51,61	0,88		
	M07CB030	h	Camión basculante 6x4 20 t	0,017	19,60	0,33		
	P01AA020	m ³	Arena de río 0/6 mm	0,075	17,39	1,30		
	P15AD090	m	Cond. aisla. RV-k 0,6-1kV 150 mm ² Cu	4,00	57,03	228,12		
	P15AH010	m	Cinta señalizadora 19x10	1,00	0,52	0,52		
	P15AH020	m	Placa cubrecables blanca	1,00	2,96	2,96		
	P15AH430	u	p.p. pequeño material para instalación	0,2	1,4	0,28		
			3% Costes indirectos			7,33		
Total partida.....						251,83		



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.9.2	E17BAM030	u	C.P.M. hasta 14 kW 1 contador trifásico					
			Caja de protección y medida hasta 14kW para 1 contador trifásico, con envoltorio de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de cortacircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conectado; según REBT, ITC-BT-13.					
	001OB200	h	Oficial 1ª electricista	0,50	19,15	9,58		
	001OB220	h	Ayudante electricista	0,50	17,92	8,96		
	P15CM050	u	p.p. pequeño material para instalación	1,0	1,4	1,4		
	P15AH430	u	Armario contador trifásico hasta 14KW empotrado	1,00	238,00	238,00		
			3% Costes indirectos			7,74		
Total partida.....						265,68		



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.9.3	UIA010	u	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, 80 x 80 x 100 Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 80 x 80 x 100 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 89,5 x 88,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN. Incluso excavación mecánica y relleno del trasdós con material granular, conexiones de tubos y remates. Completamente terminada. Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.				
	MO040	h	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,502	17,24	8,65	
	MO085	h	Ayudante construcción de obra civil	0,628	16,13	10,13	
	MQ01RET020B	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW	0,206	36,43	7,50	
	MT01ARR010A	m³	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro	1,738	7,23	12,57	
	MT35ARG100G	u	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 80x80x100 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN.	1,00	4,84	4,84	
	MT35ARG105E	u	Marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 89,5x88,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN.	1,00	12,15	12,15	
			2% Medios auxiliares			1,12	
			3% Costes indirectos			1,14	
Total partida.....						58,10	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.9.4	E17BB120	m	Línea general de alimentación subterránea 4 (1x120) mm² Cu					
			Línea general de alimentación (LGA) subterránea entubada en zanja, formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x120 mm ² , para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=160 mm, incluido zanja de 50 x 85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.					
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,50	16,80	8,40		
	O01OB200	h	Oficial 1ª electricista	0,18	19,15	3,45		
	O01OB210	h	Oficial 2ª electricista	0,18	17,92	3,23		
	M05EC010	h	Excavadora hidráulica cadenas 90 CV	0,04	51,61	2,06		
	M07CB030	h	Camión basculante 6 x 4 20 t	0,04	19,60	0,78		
	P01AA020	m ³	Arena de río 0/6 mm	0,075	17,39	1,30		
	P15AH010	m	Cinta señalizadora 19x10	1,00	0,52	0,52		
	P15AH020	m	Placa cubrecables blanca	1,00	2,96	2,96		
	P15AI110	m	Cond. RZ1-k (AS) 0,6/1kV 1 x 120 mm ² Cu	4,00	48,09	192,36		
	P15AP080	m	Tubo corrugado rojo doble pared D 160	1,00	5,47	5,47		
	P15AH430	u	p.p. pequeño material para instalación	0,2	1,4	0,28		
			3% Costes indirectos			6,44		
						Total partida.....	227,25	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.9.5	E17BAP050	u	Caja general protección 400 A					
			Caja general de protección 400 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13					
	001OB200	h	Oficial 1ª electricista	0,50	19,15	9,58		
	001OB220	h	Ayudante electricista	0,50	17,92	8,96		
	P15AH430	u	p.p. pequeño material para instalación	1,0	1,4	1,4		
	P15CA060	u	Caja protec. 400A(III+N)+fus	1,00	358,00	358,00		
			3% Costes indirectos			11,34		
							Total partida..... 389,28	
1.9.6	E02EM015	m ³	Excavación zanja a máquina terreno disgregado c/trans.					
			Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta de la zanja.					
	001OA070	h	Peón ordinario	0,150	16,80	2,52		
	M05RN020	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	0,15	30,05	4,51		
	M07CB030	h	Camión basculante 6 x 4 20 t	0,03	19,60	0,59		
			%2 Medios auxiliares			0,15		
			3% Costes indirectos			0,23		
							Total partida..... 8,00	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.9.7	IED010	m	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, RZ1-K (AS) 5G10 mm², 50 mm de diámetro				
			<p>Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p>				
	MO002	h	Oficial 1ª electricista	0,065	17,82	1,16	
	MO019	h	Oficial 1ª construcción	0,051	17,24	0,88	
	MO100	h	Ayudante electricista	0,06	16,10	0,97	
	MO111	h	Peón ordinario construcción	0,051	15,92	0,81	
	MQ02CIA020J	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad	0,001	40,02	0,04	
	MQ02ROP020	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30 x 30 cm, tipo rana	0,065	3,49	0,23	
	MQ04DUA020B	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	0,009	9,25	0,08	
	MT01ARA010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro	0,086	12,02	1,03	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



MT35AIA080AB	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,00	6,80	6,80
MT35CUN010E1	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	5,00	15,09	75,45
MT35DER011A	m	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna)	1,00	0,13	0,13
MT35WWW010	u	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	0,20	1,48	0,30
		3% Costes indirectos			1,76
Total partida.....					89,64



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.9.8	IED011	m	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, RZ1-K (AS) 5G10 mm², 50 mm de diámetro.				
			<p>Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p>				
	MO002	h	Oficial 1ª electricista	0,065	17,82	1,16	
	MO019	h	Oficial 1ª construcción	0,054	17,24	0,93	
	MO100	h	Ayudante electricista	0,06	16,10	0,97	
	MO111	h	Peón ordinario construcción	0,054	15,92	0,86	
	MQ02CIA020J	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad	0,001	40,02	0,04	
	MQ02ROP020	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30 x 30 cm, tipo rana	0,067	3,49	0,23	
	MQ04DUA020B	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	0,009	9,25	0,08	
	MT01ARA010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro	0,089	12,02	1,07	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



MT35AIA080AB	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,00	6,80	6,80
MT35CUN010E1	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	5,00	15,09	75,45
MT35DER011A	m	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna)	1,00	0,13	0,13
MT35WWW010	u	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	0,20	1,48	0,30
		3% Costes indirectos			1,76
Total partida.....					89,78



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.9.9	IED012	m	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, RZ1-K (AS) 5G120 mm², 50 mm de diámetro.				
			<p>Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p>				
	MO002	h	Oficial 1ª electricista	0,157	17,82	2,80	
	MO019	h	Oficial 1ª construcción	0,071	17,24	1,22	
	MO100	h	Ayudante electricista	0,135	16,10	2,17	
	MO111	h	Peón ordinario construcción	0,071	15,92	1,13	
	MQ02CIA020J	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad	0,001	40,02	0,04	
	MQ02ROP020	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30 x 30 cm, tipo rana	0,08	3,49	0,28	
	MQ04DUA020B	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	0,011	9,25	0,10	
	MT01ARA010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro	0,106	12,02	1,27	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



MT35AIA080AB	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,00	6,80	6,80
222		Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	4,00	15,09	30,36
MT35DER011A	m	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna)	1,00	0,13	0,13
MT35WWW010	u	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	0,20	1,48	0,30
		3% Costes indirectos			0,50
Total partida.....					47,10



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
1.9.10	UIA011	u	Arqueta de conexión eléctrica con tapa				
			<p>Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 30 x 30 x 30 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, 39,5 x 38,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN. Incluso excavación mecánica y relleno del trasdós con material granular, conexiones de tubos y remates. Completamente terminada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme de los tubos a la arqueta. <u>Colocación de la tapa y los accesorios.</u> Relleno del trasdós.</p>				
	MO040	h	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,502	17,24	8,65	
	MO085	h	Ayudante construcción de obra civil	0,533	16,13	8,60	
	MQ01RET020B	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW	0,022	36,43	0,80	
	MT01ARR010A	t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro	0,29	7,23	2,10	
	MT35ARG100G	u	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 80x80x100 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN.	1,00	4,84	4,84	
	MT35ARG105E	u	Marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 89,5 x 88,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN.	1,00	12,15	12,15	
			2% Medios auxiliares			0,74	
			3% Costes indirectos			0,76	
Total partida.....						38,64	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
1.9.11	E17T010	u	Toma de tierra independiente con placa					
			Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500 x 500 x 2 mm, cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.					
	001OB200	h	Oficial 1ª electricista	1,00	19,15	19,15		
	001OB220	h	Ayudante electricista	1,00	17,92	17,92		
	P15EA020	u	Placa Cu t.t. 500x500x2 Ac.	1,00	83,99	83,99		
	P15EB010	m	Conductor cobre desnudo 35 mm ²	20	3,66	73,20		
	P15EC010	u	Registro de comprobación + tapa	1,00	22,60	22,60		
	P15EC020	u	Puente de prueba	1,00	17,25	17,25		
	P15ED020	u	Cartucho carga aluminotérmica C-115	1,00	4,80	4,80		
	P15AH430	u	p.p. pequeño material para instalación	1,00	4,80	4,80		
			3% Costes indirectos			4,81		
Total partida.....						248,52		



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	
					Parcial	Total
2.10.1	FTZ99V	u	Cartel de 60 x 40			
			Cartel de 60 x 40 con el texto "Planta de valorización de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs). Exmo. Ayuntamiento de Cuéllar". Totalmente instalado.			
	O010A020	h	Capataz	0,35	19,41	6,79
	O010A070	h	Peón ordinario	0,70	16,80	11,76
	M11SA010	h	Ahoyadora gasolina 1 persona	0,25	5,83	1,46
	P27EN090a	u	Cartel informativo 40 x 60	1,00	104,26	104,26
	P27EW020	u	Poste galvanizado 100 x 50 x 3 mm	2,00	12,00	24,00
	P01HM010	m ³	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,30	69,35	20,81
			2% Medios auxiliares	50,00	662,23	3,38
			3% Costes indirectos			5,17
					Total partida.....	177,63
2.1.1	D14V002	u	Recogida de volados			
			Campaña de recogida de volados de forma manual en las inmediaciones del vertedero y vertido en el mismo.			
	O010A060	h	Peón especializado	4,00	16,64	66,56
	O010A070	h	Peón ordinario	48,00	16,80	806,40
			2% Medios auxiliares			17,46
			3% Costes indirectos			26,71
					Total partida.....	917,13

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe			
						Parcial	Total		
2.2.1	EXT_CLA	m ³	Extracción y clasificación previa de los residuos del vertedero						
			Extracción y clasificación previa de los residuos del vertedero						
	M05EN020	h	Excavación neumáticos 84 CV	hidráulica	0,06	37,10	2,23		
	M05PC030	h	Pala cargadora cadenas CV/2,2m ³	150	0,05	54,13	2,71		
			2% Medios auxiliares				0,10		
			3% Costes indirectos				0,15		
			Total partida.....					5,19	
2.2.2	CAR_TRA	m ³	Carga y transporte de tierras en obra < 500 m						
			Carga y transporte en obra hasta una distancia de 500 m de residuos no valorizables y tierras.						
	O010A070	h	Peón ordinario		0,003	16,80	0,05		
	M05EN020	h	Excavación neumáticos 84 CV	hidráulica	0,004	37,10	0,15		
	M07CB010	h	Camión basculante 4 x 2 10 t		0,005	31,72	0,16		
	M07W110	h	Transporte m ³ residuos no valorizables	no	0,50	0,14	0,07		
			2% Medios auxiliares				0,01		
			3% Costes indirectos				0,01		
			Total partida.....					0,45	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.3.1	E02CM030	m ³	Excavación vaciado a máquina terrenos compactos				
			Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de la obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta del vaciado y con p.p. de medios auxiliares				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,17	16,80	2,86	
	M08NM020	h	Motoniveladora de 200 CV	0,01	73,24	0,73	
			3% Costes indirectos			0,10	
							Total partida..... 3,69
2.3.2	E02RW020	m ²	Explanado/refinado/nivelado terreno a máquina				
			Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,17	16,80	2,86	
	M08NM020	h	Motoniveladora de 200 CV	0,01	73,24	0,73	
			2% Medios auxiliares			0,07	
			3% Costes indirectos			0,11	
							Total partida..... 3,77



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.3.3	BAR_GEO	m ²	Barrera geológica artificial s/terreno				
			Barrera geológica artificial sobre terrenos, para la recogida de aguas procedentes de lluvia, para evitar infiltraciones, compuesto por capa de arcilla de 50 cm de espesor extendida uniformemente, incluso compactación y apisonado por medios mecánicos, y con p.p. de medios auxiliares.				
	0010A070	h	Peón ordinario	0,010	16,80	0,17	
	M05PN010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m ³	0,015	40,44	0,53	
	M08NM020	h	Motoniveladora de 200 CV	0,010	73,24	0,73	
	M07CB020		Camión basculante 4x4 14 t	0,015	35,45	0,53	
	M08RN010	h	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 3 t	0,024	39,82	0,96	
	00003	m ³	Arcilla	1,00	25,00	25,00	
			2% Medios auxiliares			0,56	
			3% Costes indirectos			0,86	
Total partida.....						29,34	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.3.4	E03DD010	m ²	Encachado drenante s/terreno				
			Encachado drenante sobre terrenos, para la recogida de aguas procedentes de lluvia, para evitar encharcamientos, compuesto por capa de grava filtrante de 20 cm de espesor extendida por medios mecánicos sobre el terreno, y sobre la anterior, otra capa de gravilla de 10 cm de espesor, ambas extendidas uniformemente, incluso compactación y apisonado por medios mecánicos, y con p.p. de medios auxiliares.				
	0010A070	h	Peón ordinario	0,010	16,80	0,17	
	M05PN010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m ³	0,015	40,44	0,53	
	M07CB020	h	Camión basculante 4 x 4 14 t	0,015	35,45	0,53	
	M08NM020	h	Motoniveladora de 200 CV	0,010	73,24	0,73	
	M08RN010	h	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 3 t	0,024	39,82	0,96	
	P01AG050	m ³	Gravilla 20/40 mm	0,150	20,36	3,05	
	P01AG130	m ³	Grava machaqueo 40/80 mm	0,20	22,07	4,41	
			2% Medios auxiliares			0,21	
			3% Costes indirectos			0,32	
Total partida.....						10,91	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
2.3.6	NGLO10	m ²	Lámina de polietileno 2 mm					
			Suministro e instalación de lámina de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor que cumple norma UNE 104 300-00, anclada al perímetro y electrosoldada, incluso p.p. de solapes y mermas, con ensayos no destructivos en el 100% de las soldaduras.					
	MO019	h	Oficial 1ª construcción	0,050	17,24	0,86		
	MO111	H	Peón ordinario construcción	0,06	15,92	0,96		
	M05EN010	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	0,08	24,78	1,98		
	MT17POA010E	m ²	Lámina PEAD de 2 mm	1,00	4,12	4,12		
		h	Motoniveladora de 200 CV	0,008	73,24	0,59		
			2% Medios auxiliares			0,16		
			3% Costes indirectos			0,16		
Total partida.....						8,83		



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.3.7	U02VB010	u	Boquilla caño D=160 mm				
			Boquilla para caño D=160 mm, formada por imposta de 140 x 120 mm, aletas de h = 0,50 m y espesor 0,30 m, con talud 2/1, cimientos de 0,50 x 0,50 m, solera entre aletas de espesor 0,25 m, incluyendo excavación, encofrado, hormigón HM-20 en cimientos y alzados, terminado.				
	O01OA020	h	Capataz	0,53	19,41	10,29	
	O01OA030	h	Oficial 1ª	0,2	19,76	3,95	
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,225	16,80	3,78	
	O01OB010	h	Oficial 1ª encofrador	1,82	19,36	35,24	
	O01OB020	h	Ayudante encofrador	1,85	18,17	33,61	
	M01DA040	h	Bomba autoaspirante diésel 32 CV	0,06	9,26	0,56	
	M06CM030	h	Autobomba hormigón h.40 m³, pluma <= 32m	0,10	37,10	15,5	
	M05EN020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	0,12	73,24	4,45	
	M06CM030	h	Compresor portátil diésel m.p. 5 m³/min 7 bar	0,30	5,92	1,78	
	M06MR230	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	0,06	11,47	0,69	
	M07CB020	h	Camión basculante 4 x 4 14 t	0,12	35,45	4,25	
	M07W110	m³	Transporte m³ residuos no valorizables	30,60	0,14	4,28	
	M11HV040	h	Aguja neumática s/compresor D = 80 mm	0,30	1,12	0,34	
	M13EF020	m²	Encofrado panel metal.5/10 m². 50 p.	2,00	2,88	5,76	
	M13EF040	m	Fleje para encofrado metálico	1,00	0,32	0,32	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



M13EM030	m ²	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,00	2,29	4,58
P01DC040	L	Desencofrante p/encofrado metálico	0,80	2,08	1,66
P01HM010	m ³	Hormigón HM-20/P/20/I central	2,04	69,35	141,47
P01UC030	kg	Puntas 20 x 100	0,80	7,85	6,28
		2% Medios auxiliares			5,58
		3% Costes indirectos			5,69
				Total partida.....	290,06



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.3.8	D23CH47	u	Rejilla de fundición				
			Rejilla de fundición de 5 cm de espesor, incluso p.p de cerco y bastidor, recibido en losa de hormigón, totalmente colocada, incluido kit de acerrojado con tornillo y llave de seguridad.				
	O01OA030	h	Oficial 1ª	0,03	19,76	0,59	
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,05	16,80	0,84	
	O01OA050	h	Ayudante	0,05	17,59	0,88	
	KITACER01	u	Kit de acerrojado con llave con tornillo y llave	1,00	62,75	62,75	
	P02ECF010	u	Rejilla fundición D = 60 cm y e = 5 cm.	1,00	187,56	187,56	
	P03AL010	Kg	Acero laminado galvanizado en bastidor	4,60	1,10	5,06	
	P22AD001	MI	Precerco 50x20 x 2 mm	4,00	3,96	15,84	
			2% Medios auxiliares			5,47	
			3% Costes indirectos			8,37	
Total partida.....						287,36	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.3.9	U06TP490	m	Conducto de polietileno PE00 PN6 Dn = 160mm				
			Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 160 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 50 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13				
	001OB170	h	Oficial 1ª fontanero	0,10	15,95	2,00	
	001OB180	h	Oficial 2ª fontanero	0,10	18,17	1,82	
	P01AA020	m³	Arena de río 0/6 mm	0,19	17,39	3,30	
	P26TPA580	m	Tubo polietileno AD PE100 PN6 DN = 160 mm	1,00	13,22	13,22	
			2% Medios auxiliares			0,41	
			3% Costes indirectos			0,62	
							Total partida..... 21,37
2.3.10	E02SZ080	m³	Relleno/compactado c/plancha vibratoria s/aporte				
			Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares				
	001OA070	h	Peón ordinario	0,82	16,80	13,78	
	M08RB020	h	Bandeja vibrante de 300 kg	0,15	5,19	0,78	
	P01DW050	m³	Agua	1,000	1,27	1,27	
			3% Costes indirectos			0,47	
							Total partida..... 16,30

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.3.11	E03ZV150	u	Pozo de lixiviados				
			Pozo de acumulación de lixiviados del vaso compuesto por cono constituido por una pieza prefabricada de hormigón en masa, desarrollo formado por anillos prefabricados de hormigón en masa, base de hormigón. Totalmente instalado, incluye pates, conexión de la tubería de lixiviados y sistema de ventilación.				
	O01OA030	h	Oficial primera	3,00	19,76	59,28	
	O01OA060	h	Peón especializado	8,8	16,64	146,43	
	O01OB505	h	Montador especializado	1,00	21,68	21,68	
	M07CG020	h	Camión con grúa 12 t	0,45	55,98	25,19	
	P01HA020	m ³	Hormigón HA-25/P/40/I central	0,157	72,67	11,41	
	P01MC010	m ³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	0,002	73,97	0,15	
	P02CVW030	kg	Adhesivo tubos PVC junta pegada	0,08	17,83	1,43	
	P02EPH150	u	Base ench-camp.circ.HM h = 1,15m D = 1000	1,00	234,05	234,05	
	P02EPH200	u	Ani.p.ench-camp.circ. HM h = 0,5 m D = 1000	7,00	58,96	412,72	
	M13EF220	u	Enco. met. cono pozo h = 1,5 m	1,00	703,21	703,21	
	P02EPH220	u	C.p. ench - camp. circ HM h = 1,0 m D = 600/1000	1,00	100,10	100,10	
	P02EPO010	u	Tapa circular HA h = 60 D = 625	1,00	22,44	22,44	
	P02EPW010	u	Pates PP 30x25	12,00	6,54	78,48	
	P03AM070	m ²	Malla 15 x 30 x 5 1,541 kg/m ²	1,15	1,27	1,46	
	P21EV120	u	Empalme redondo D = 100 mm	1,00	1,01	1,01	
	P26PVC380	u	Codo redondo 90° D= 100 mm.	1,00	3,65	3,65	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



P26PVC380	u	Codo PVC j.peg.45° PN16 H-H D = 90mm	1,00	10,16	10,16
P21EC120		Conducto PVC circular D=160 mm	1,10	6,41	7,05
		2% Medios auxiliares			36,78
		3% Costes indirectos			56,28
					Total partida..... 1.932,96



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
2.3.12	E02PM030	m ³	Excavación y relleno perimetral pozos a máquina terreno compacto					
			Excavación y relleno perimetral en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.					
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,14	16,80	2,35		
	M05EN030	h	Excavadora neumáticos 100 CV	0,28	51,08	14,30		
	M08RB020	h	Bandeja vibrante de 300 kg	0,15	5,19	0,78		
	M07CB030	h	Camión basculante 6 x 4 20 t	0,40	19,60	7,84		
			2% Medios auxiliares			0,51		
			3% Costes indirectos			0,77		
			Total partida.....				26,55	
2.4.1	CARG_TRA	m ³	Carga y transporte de tierras dentro de obra < 500 m					
			Carga y transporte de tierras en obra hasta una distancia de 500 m.					
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,03	16,80	0,05		
	M05EN020	h	Excavadora neumáticos 84 CV	0,004	37,10	0,15		
	M07CB010	h	Camión basculante 4 x 2 10 t	0,005	31,72	0,16		
	M07W110	h	Transporte m ³ residuos no valorizables	0,50	0,14	0,07		
			2% Medios auxiliares			0,01		
			3% Costes indirectos			0,01		
			Total partida.....				0,45	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.4.2	PER_SUP	m ²	Perfilado superficial del terreno 40 cm				
			Perfilado superficial del terreno dejando pendientes suaves y el material existente acondicionado a la topografía existente, moviendo un máximo de 40 cm de profundidad.				
	O01OA020	h	Capataz	0,006	19,41	0,12	
	M05DC030	h	Dozer cadenas D-8 335 CV	0,013	93,31	1,21	
			2% Medios auxiliares			0,03	
			3% Costes indirectos			0,04	
							Total partida..... 1,40
2.4.3	EXT_COM	m ³	Extendido y compactado de tierras en el vaso				
			Extendido por medios mecánicos de tierras en el vaso, en capas de hasta 0,50 m y compactados hasta alcanzar una densidad de 1 T/m ³ , medido en perfil final.				
	O01OA020	h	Capataz	0,002	19,41	0,39	
	M07CB010	h	Camión basculante 4x2 10 t	0,07	31,72	0,22	
	M05EN020	h	Excavadora neumáticos 84 CV hidráulica	0,007	37,10	0,26	
	M08NM010	h	Motoniveladora de 135 CV	0,005	39,72	0,20	
			2% Medios auxiliares			0,02	
			3% Costes indirectos			0,03	
							Total partida..... 1,12



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.5.2	D14PV001	m ²	Extensión de compost				
			Transporte desde C.T.R. y extensión de compost en lugar de empleo, con una dotación de 6 kg/m ² .				
	O010A030	h	Oficial primera	0,005	19,76	0,10	
	O010A070	h	Peón ordinario	0,005	16,80	0,08	
	M07CG010	h	Camión con grúa 6 t	0,003	43,54	0,13	
	P14PV001	kg	Compost	6,10	0,03	0,18	
			2% Medios auxiliares			0,01	
			3% Costes indirectos			0,02	
							Total partida..... 0,52
2.5.3	U14VSD020	mu	Distribución planta envase 100 - 200 cc				
	O010B285		Distribución de pies suministrados en envase de 100 - 200 cc. dentro de la zona de plantación, hasta una distancia de 0,5 km				
		h	Peón ordinario agroforestal	1,50	11,15	16,73	
			2% Medios auxiliares			0,01	
			3% Costes indirectos			0,70	
							Total partida..... 17,44



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.5.4	U14VPP130	mu	Casillas picadas terreno suelto				
			Casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm., sin extracción de tierra, en terrenos de suelo suelto. Incluido el replanteo.				
	0010B285	h	Peón ordinario agroforestal	45,00	11,15	501,75	
			2% Medios auxiliares			10,04	
			3% Costes indirectos			15,35	
							Total partida..... 527,14
2.5.5	DOR_PEN	u	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia				
			Suministro y plantación de <i>Dorycnium pentaphyllum</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.				
	0010B285	h	Peón ordinario agroforestal	0,04	11,15	0,5	
	NRPPLF02037	u	Ud de planta de <i>Dorycnium pentaphyllum</i> en en contenedor 0,40/0,50 m	1,00	0,45	0,45	
	P01DW050	m ³	Agua	0,025	1,27	0,03	
			2% Medios auxiliares			0,02	
			3% Costes indirectos			0,03	
							Total partida..... 1,03

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
2.5.7	ROS_OFF	u	Rosmarinus officinalis, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia					
			Suministro y plantación de <i>Rosmarinus officinalis</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.					
	001OB285	h	Peón ordinario agroforestal	0,04	11,15	0,5		
	NRPPLF02138	u	Ud de planta de <i>Rosmarinus officinalis</i> en contenedor 0,40/0,50 m	1,00	0,60	0,60		
	P01DW050	m ³	Agua	0,025	1,27	0,03		
			2% Medios auxiliares			0,02		
			3% Costes indirectos			0,03		
Total partida.....						1,18		



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.5.8	SAN_VER	u	Salsola vermiculata, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia				
			Suministro y plantación de <i>Salsola vermiculata</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.				
	001OB285	h	Peón ordinario agroforestal	0,04	11,15	0,5	
	NRPPLF02156	u	Ud de planta de <i>Salsola vermiculata</i> en contenedor 0,40/0,50 m	1,00	0,55	0,55	
	P01DW050	m ³	Agua	0,025	1,27	0,03	
			2% Medios auxiliares			0,02	
			3% Costes indirectos			0,03	
Total partida.....						1,13	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.5.9	EPH_DIS	u	<i>Ephedra distachya</i>, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia				
			Suministro y plantación de <i>Ephedra distachya</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada				
	001OB285	h	Peón ordinario agroforestal	0,04	11,15	0,5	
	NRPPLF01008	u	Ud de planta de <i>Ephedra distachya</i> en contenedor 0,40/0,50 m	1,00	0,50	0,50	
	P01DW050	m ³	Agua	0,025	1,27	0,03	
			2% Medios auxiliares			0,02	
			3% Costes indirectos			0,03	
Total partida.....						1,08	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.5.10	JUN_OXY	u	Juniperus oxycedrus, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia				
			Suministro y plantación de <i>Juniperus oxycedrus</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.				
	001OB285	h	Peón ordinario agroforestal	0,04	11,15	0,5	
	NRPPLF01013	u	Ud de planta de <i>Juniperus oxycedrus</i> en contenedor 0,40/0,50 m	1,00	0,70	0,70	
	P01DW050	m ³	Agua	0,025	1,27	0,03	
			2% Medios auxiliares			0,02	
			3% Costes indirectos			0,04	
Total partida.....						1,29	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.5.11	RHA_ALA	u	Rhamnus alaternus, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia				
			Suministro y plantación de <i>Rhamnus alaternus</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.				
	001OB285	h	Peón ordinario agroforestal	0,04	11,15	0,5	
	NRPPLF02131	u	Ud de planta de <i>Rhamnus alaternus</i> en contenedor 0,40/0,50 m	1,00	0,55	0,70	
	P01DW050	m ³	Agua	0,025	1,27	0,03	
			2% Medios auxiliares			0,02	
			3% Costes indirectos			0,03	
Total partida.....						1,28	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.5.12	RHA_LYC	u	Rhamnus lycioides, contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia				
			Suministro y plantación de <i>Rhamnus lycioides</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.				
	001OB285	h	Peón ordinario agroforestal	0,04	11,15	0,5	
	NRPPLF02133	u	Ud de planta de <i>Rhamnus lycioides</i> en contenedor 0,40/0,50 m	1,00	0,49	0,49	
	P01DW050	m ³	Agua	0,025	1,27	0,03	
			2% Medios auxiliares			0,02	
			3% Costes indirectos			0,03	
Total partida.....						1,07	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.5.13	SIE_EST	m ²	Siembra del estrato herbáceo				
			Formación de pradera por siembra a chorrillo en suelos con alta salinidad o yesos mediante una mezcla del 90% de herbáceas: 5 % Agrostis desertorum, 5% Agrostis stolonifera, 1% Asphodelus fistulosus, 3% Brachipodium phoenicoides, 10% Cynodon dactylon, 44,5% Festuca arundinacea, 20% Lotus corniculatus, 1% Lygeum spartium y 0,5% Stipa tenacissima; y del 10% de leñosas: 3,5% Anthyllis cytisoides, 2% Atriplex halimus, 1% Dorycnium pentaphyllum, 1% Moricandia arvensis, 1% Rosmarinus officinalis, 1% Thymus zygis y 0,5% Ephedra fragilis. A razón de 10-15 g/m2, en cualquier clase de terreno y pendiente, con una superficie >25 áreas, de mediante sembradora sobre tractor y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados. Medida la superficie ejecutada				
	M10AS030	h	Sembradora a chorrillo 505 l	0,008	45,16	0,36	
	P28DF010	kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,01	1,45	0,01	
	P28MP055	kg	Mezcla semillas zonas semiáridas	0,35	4,99	1,75	
			2% Medios auxiliares			0,04	
			3% Costes indirectos			0,06	
							Total partida..... 2,22
2.6.1	U14VPS010	ha	Laboreo pleno grada discos				
			Laboreo pleno, a hecho, a una profundidad media de 30 cm., con inversión de horizontes, realizado con tractor de ruedas neumáticas de entre 71 y 100 CV de potencia nominal, con grada de 20 discos y ancho de labor de 4 m., en terreno con pendiente menor al 15 %, en el que no existe matorral o es prácticamente inexistente.				
	M10PT040	h	Tractor neumático 71/100 CV	1,80	20,07	36,13	
	M10PW040	h	Grada 20 discos	1,80	15,05	27,09	
			2% Medios auxiliares			1,26	
			3% Costes indirectos			1,93	
							Total partida..... 66,41

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.7.2	IUD020	m	Cuneta formada por piezas prefabricadas de hormigón de sección trapezoidal Formación de cuneta mediante piezas prefabricadas de hormigón de sección trapezoidal, de 30/20 x 22 x 100 cm, unidas mediante junta machihembrada, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón y rejuntado de las piezas con lechada de cemento. Sin incluir la preparación de la capa base existente. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Formación de solera. Replanteo y trazado de la cuneta. Montaje de las piezas prefabricadas. Sellado de juntas en las uniones entre piezas.				
	MO040	h	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,207	17,24	3,57	
	MO085	h	Ayudante construcción de obra civil	0,234	16,13	3,77	
	MQ01EXC010A	h	Retroexcavadora sobre cadenas, de 85 Kw	0,054	49,45	2,67	
	MQ02ROD010D	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible	0,086	6,47	0,56	
	MQ04CAG010A	h	Camión con grúa de hasta 6 t	0,011	50,01	0,55	
	MT08AAA010A	m ³	Agua	0,06	1,51	0,01	
	MT09LEC020A	m ³	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N	0,001	120,77	0,12	
	MT09MIF010CA	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2	0,009	32,43	0,29	
	MT10HMF010MP	m ³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central	0,045	69,91	3,15	
	MT11CUN010A	u	Cuneta prefabricada de hormigón de sección trapezoidal, para recogida de aguas, de 30/20 x 22 x 100 cm, con junta machihembrada	1,00	14,48	14,48	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



2% Medios auxiliares	0,58
3% Costes indirectos	0,60
Total partida.....	30,35



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.7.3	ARQ_PASO	u	Arqueta de paso abierta de obra de fábrica				
			Formación de arqueta de paso abierta con una o dos entradas y una salida, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x30 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña. Asentamiento convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.				
	MO040	h	Oficial 1ª construcción de obra civil	1,674	17,24	28,86	
	MO085	h	Ayudante construcción de obra civil	2,914	16,13	47,00	
	MT01ARR010A	t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	0,574	7,23	4,15	
	MT04LMA010A	u	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	100,00	0,38	38,00	
	MT08AAA010A	m ³	Agua	0,07	1,51	0,11	
	MT10HMF010KN	m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	0,182	101,65	18,50	

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



MT09MIF010CA	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2	0,105	32,43	3,41
MT11VAR100	u	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	1,00	8,24	8,24
		3% Costes indirectos			2,97
Total partida.....					151,24
2.8.1	VAL_PER	m	Vallado perimetral de malla cinégetica y postes de madera		
			Vallado perimetral de malla cinégetica de 1,5 m de altura enterrada. Postes de madera en punta y tratada de 2,0 m de altura colocados cada 4 m. Tensores de carraca galvanizado, cada 50 m, en cada poste tensor se colocan 6 tensores, tres hacia cada extremo fijados con tornillos. Instalación completa.		
MO010	h	Oficial 1ª montador	0,09	17,82	1,62
MO078	h	Ayudante de montador	0,09	16,13	1,47
MO111	h	Peón ordinario construcción	0,101	15,92	1,61
0006511	u	Tensor de carraca galvanizado	0,12	0,35	0,04
0006512	kg	Grampillones	0,01	4,10	0,04
0006513	m	Malla cinégetica de 1,50 m	1,00	1,90	1,90
0006514	u	Poste con punta descortezado e impregnado	0,21	101,65	1,16
		2% Medios auxiliares			0,16
		3% Costes indirectos			0,24
Total partida.....					8,24

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
2.8.2	PUE_MAL	u	Puerta de malla electrosoldada					
			Puerta metálica formada por bastidor de perfiles de madera y mallazo electrosoldado de 250 x 50mm y alambre de D = 5mm. Se incluyen las correspondientes columnas de sostén, los pernios regulables y la cerradura. Dimensiones de 3,00 m. de ancho x 2,00 m de altura de 2 hojas. Acabado plastificado de espesor mínimo de 100 micras en color estándar el verde RAL 6005 o blanco RAL 9010.					
	MO010	h	Oficial 1ª montador	0,09	17,82	1,62		
	MO078	h	Ayudante de montador	0,09	16,13	1,47		
	MO111	h	Peón ordinario construcción	0,101	15,92	1,61		
	OCQ0124	m ³	Cimentación y anclaje (no estructural) de elementos sin vibración	0,30	145,15	43,55		
	P13VT250	m ²	Malla alambre electrosoldada galvanizada de 50 x 50 x 2,0 mm	15,00	2,83	42,45		
	0006514	u	Poste con punta descortezado e impregnado	0,21	5,50	1,16		
			2% Medios auxiliares			1,84		
			3% Costes indirectos			2,81		
						Total partida.....	96,51	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.9.1	E01307	m ²	Apertura de caja 40 cm prof. med. mec.				
			Apertura de caja de 40 cm. de profundidad en terreno normal por medios mecánicos.				
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,045	16,80	0,76	
	M05RN010	h	Camión basculante 4 x 4 14 t	0,015	35,45	0,53	
			2% Medios auxiliares			0,10	
			3% Costes indirectos			0,15	
							Total partida..... 1,54
2.9.2	E04207	m ³	Base de zahorra				
			m ³ de zahorra para base de camino de acceso, extendida en capa uniforme, de 25 cm. de espesor, incluido transporte de zahorra, extendida, perfilada con motoniveladora y compactada por tongadas.				
	O01OA020	h	Capataz	0,08	19,41	0,16	
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,32	16,80	5,38	
	M08NM020	h	Motoniveladora de 200 CV	0,01	73,24	0,73	
	M08RN040	h	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 15 t	0,01	54,44	0,54	
	M08CA110	h	Cisterna agua s/camión 10.000 L	0,01	32,76	0,33	
	M07CB020	h	Camión basculante 4 x 4 14 t	0,015	35,45	0,53	
	M07W020	t	km transporte zahorra	80,00	0,09	7,20	
	P01AF020	m ³	Zahorra nat. ZN(50)/ZN(20), IP<6	2,25	4,38	9,86	
			2% Medios auxiliares			0,40	
			3% Costes indirectos			0,41	
							Total partida..... 25,54

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.9.3	U02JR020	m	Cuneta revestida hormigón tipo V2				
			Cuneta triangular tipo V2 de h = 0,50 m con taludes 3/2, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm, incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.				
	O01OA020	h	Capataz	0,08	19,41	0,16	
	O01OA030	h	Oficial primera	0,32	19,76	6,32	
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,32	16,80	5,38	
	M07W110	m ³	Transporte m ³ residuos no valorizables	6,60	0,14	0,92	
	M08RB020	h	Bandeja vibrante de 300 kg	0,32	5,19	1,66	
	M13EM030	m ²	Tablero encofrar 22 mm 4 p.	0,04	2,29	0,09	
	P01HM010	m ³	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,22	69,35	15,26	
			2% Medios auxiliares			0,62	
			3% Costes indirectos			0,95	
Total partida.....						31,36	



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe		
						Parcial	Total	
2.10.1	U06CSR010	u	Sondeo mecánico a rotación					
			Sondeo mecánico a rotación con recuperación de testigo en rellenos, hasta una profundidad de 1 m por debajo de la capa freática, suponiendo un terreno compuesto en su tercera parte por gravas y el resto en terreno franco, incluso instalación de tubería filtro con empacado de grava, totalmente terminado.					
	O01OA030	h	Oficial primera	0,50	19,76	9,88		
	O01OA060	h	Peón especializado	1,00	16,64	16,64		
	M06AR010	h	Equipo perforación rotoperusión 6"	1,00	186,44	186,44		
	FSND07	u	Informe final de sondeo y supervisión	1,00	176,40	176,40		
	PSND01	u	Caja porta-testigos procedentes de sondeo	4,00	13,97	55,88		
	PSND02	m	Tubería filtro para sondeo tipo Preussac o	4,00	30,01	120,04		
	PSND03	m ³	Gravilla para sondeos	0,50	114,69	57,35		
			% Labores auxiliares de sondeos	50,00	662,23	311,32		
			3% Costes indirectos			28,02		
Total partida.....						961,97		



Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
						Parcial	Total
2.10.2	FTZ99V	u	Cartel de 60 x 40				
			Cartel de 60 x 40 con el texto "Vertedero clausurado. Prohibido verter", totalmente instalado.				
	O01OA020	h	Capataz	0,35	19,41	6,79	
	O01OA070	h	Peón ordinario	0,70	16,80	11,76	
	M11SA010	h	Ahoyadora gasolina 1 persona	0,25	5,83	1,46	
	P27EN090a	u	Cartel informativo 40 x 60	1,00	104,26	104,26	
	P27EW020	u	Poste galvanizado 100 x 50 x 3 mm	2,00	12,00	24,00	
	P01HM010	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,30	69,35	20,81	
			2% Medios auxiliares	50,00	662,23	3,38	
			3% Costes indirectos			5,17	
Total partida.....						177,63	

Palencia, a 27 de agosto de 2015

LA PREGRADUADA EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Fdo: Laura Ponce Herrero

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



PRESUPUESTO

**1. UNIDAD FUNCIONAL I: PLANTA DE VALORIZACIÓN DE RCDs****CAPÍTULO I.I. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1.1.1	E02CM030	m ³	Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de la obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta del vaciado y con p.p. de medios auxiliares.	1.290,903	3,31	4.272,89
1.1.2	CAR_TRA	m ³	Carga y transporte en obra hasta una distancia de 500 m de residuos no valorizables y tierras.	5.928,16	0,46	2.726,95
TOTAL DEL CAPÍTULO I.I. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....						6.999,84

CAPÍTULO I.II. ESTABILIZACIÓN DEL TERRENO

1.2.1	E02AM020	m ²	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial hasta 20 cm de profundidad, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	23.186,6	0,91	21.099,81
1.2.2	PER_SUP	m ²	Perfilado superficial del terreno dejando pendientes suaves y el material existente acondicionado a la topografía existente, moviendo un máximo de 40 cm de profundidad.	23.186,6	1,40	32.461,24
1.2.3	U03CZ010	m ³	Estabilización de caminos y aparcamiento con zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento. 20 cm de espesor medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.	322,34	23,64	7.617,75

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1.2.4	E04SAS140	m ²	Solera de hormigón de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , Tmáx.20 mm, elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con 25kg/m ³ de fibra de acero, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Cargas admisibles en función del espesor de hormigón (H-25), tipo y dosificación de fibra de acero. Incluso preparación de la superficie de asiento.	2.863,30	110,26	315.707,46
TOTAL DEL CAPÍTULO I.II. ESTABILIZACIÓN DEL TERRENO.....						376.886,26

CAPÍTULO I.III. DRENAJE AGUAS PLUVIALES DE LA PLANTA

1.3.1	U02JR020	m	Cuneta triangular tipo V2 de h=0,50 m con taludes 3/2, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm, incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.	604,00	32,75	19.781,00
1.3.2	ARQ_FAB	u	Formación de arqueta de paso abierta con una o dos entradas y una salida, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 88x78x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña. Asentamiento convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo de la arqueta. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio. No incluye excavación ni eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	13,00	147,11	1.912,43
TOTAL DEL CAPÍTULO I.III. DRENAJE AGUAS PLUVIALES DE LA PLANTA						21.693,43

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
CAPÍTULO I.IV. CERRAMIENTOS						
1.4.1	E15VPM100	u	Puerta metálica batiente mod. Ligera formada por bastidor de perfiles metálicos y mallazo electrosoldado de 250x50mm y alambre de D=5mm. Se incluyen las correspondientes columnas de sostén, los pernios regulables y la cerradura. Dimensiones de 3,00 m. de ancho x 2,50 m. de altura de 2 hojas. Acabado plastificado de espesor mínimo de 100 micras en color estándar el verde RAL 6005 o blanco RAL 9010.	3,00	176,60	529,80
1.4.2	UVT010	m	Formación de cerramiento de parcela mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2,5 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes y tornapuntas. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.	383,80	22,57	8.662,37
1.4.3	CER_HOR	m	Cerramiento sobre muro de 0,2 m de alto y 0,2 m de ancho de hormigón. Formado mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2,5 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.	16,00	123,27	1.972,32
TOTAL DEL CAPÍTULO I.IV. CERRAMIENTOS.....						11.164,49



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
CAPÍTULO I.V. MAQUINARIA						
1.5.1	BAS_MOV	u	<p>Báscula puente móvil de 60 t de alcance y dimensiones 14 x 3 m. Plataforma receptora de carga metálica sobre 6 puntos de apoyo. Formada por dos perfiles largueros y traveseros, ambos IPE, de 500 mm y 220 mm respectivamente sobre los que se apoyan las correspondientes chapas formando el conjunto de rodadura. Pesaje totalmente electrónico con visor alfanumérico Mod EP-SC20I acabado en inox, con teclado PC y programa. Una báscula puente metálica pintada sobresuelo o empotrada.</p> <p>El precio incluye transporte, la grúa para el descargue y montaje y la puesta en marcha, los soportes de células con bases en inox el visor modelo EP-SC20I en acero inox y el cable de la báscula al visor.</p>	1,00	26.915,22	26.915,22
1.5.2	PAL_CAR	u	<p>Pala cargadora sobre ruedas JCB 417 HT. Motor diésel de 93 kW (125 CV) y 550 Nm. Capacidad de la cuchara colmada de 1,4 m³. Segunda mano, 30000 horas de funcionamiento. Transporte incluido.</p>	1,00	82.884,33	82.884,33
1.5.3	MAN_RES	u	<p>Manipuladora de materiales con pinza sobre ruedas CAT MH3022. Motor diésel de 116-205 bkW (140-275 bhp) a 2200-2500 rev/min. Capacidad de la cuchara colmada de 1,4 m³. Segunda mano con 7000 horas de funcionamiento. Transporte incluido.</p>	1,00	46.024,51	46.024,51
1.5.4	CRI_MOV	u	<p>Criba móvil Lokotrack ST272 con electroimán. Transporte incluido.</p>	1,00	357.529,50	357.529,50
1.5.5	ALI_BAN	u	<p>Alimentador de banda Aliband 6530. Incluido transporte e instalación.</p>	1,00	26.987,82	26.987,82



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1.5.6	CIN_TRA	u	Cinta transportadora de caucho Serie SMU. Posiciones de trabajo regulables tanto en inclinación como en altura. Las tolvas de descarga son orientables. 0,5 x 15 x 1,0 m. Incluido transporte e instalación.	1,00	34.915,24	34.915,24
1.5.7	CIN_TRANS	u	Cinta transportadora de chapa modelo CF o similar con ancho de banda de 1 m construida en 3 tramos modulares de 3 metros, distancia máxima entre apoyos 10 m. 40 CV de potencia. 9 m. Incluye tolva de alimentación, transporte e instalación.	1,00	36.795,08	36.795,08
1.5.8	PLA_MOV	u	Planta móvil de machaqueo y clasificación de los residuos de construcción y/o demolición tipo Lokotrack LT1213S o similar. Transporte e instalación incluidos.	1,00	614.047,33	614.047,33
TOTAL DEL CAPÍTULO I.V. MAQUINARIA.....						1.226.099,03
CAPÍTULO I.VI. CONTENEDORES						
1.6.1	GEA010d	u	Suministro y ubicación en obra de bidón de diferentes capacidades para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar residuos peligrosos o contaminados por ellas. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente.	7,00	65,43	458,01
1.6.2	GCA014	u	Alquiler de contenedor de almacenamiento de residuos sólidos urbanos. 10 m ³ . 2,27 x 2,10 x 2,05 m	2,00	126,23	252,46
1.6.3	GCA015	u	Alquiler de contenedor de almacenamiento de yeso. 10 m ³ . 2,27 x 2,10 x 2,05 m	2,00	126,23	252,46

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1.6.4	GCA022	u	Alquiler de contenedor de almacenamiento de chatarra. 10 m ³ .	1,0	54,59	54,59
1.6.5	GCA016	u	Alquiler de contenedor de almacenamiento de chatarra. 16 m ³ .	2,00	79,99	159,98
1.6.6	GCA023	u	Alquiler de contenedor de plásticos. 10 m ³ .	1,00	54,59	54,59
1.6.7	GCA017	u	Alquiler de contenedor de plásticos. 16 m ³ .	1,00	80,00	80,00
1.6.8	GCA018	u	Alquiler de contenedor de papel y cartón. 16 m ³ .	1,00	80,00	80,00
1.6.9	GCA24	u	Alquiler de contenedor de papel y cartón. 10 m ³ .	1,00	54,59	54,59
1.6.10	GCA019	u	Alquiler de contenedor de maderas. 16 m ³ .	1,00	80,00	80,00
1.6.11	GCA030	u	Alquiler de contenedor de maderas. 10 m ³ .	1,00	54,59	54,59
TOTAL DEL CAPÍTULO I.VI. CONTENEDORES.....						1.581,27



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
CAPÍTULO VII. OFICINA						
1.7.1	GCA0	u	Caseta prefabricada modelo MC7. 7,20 x 2,40 x 2,60 m (medidas homologadas) de 17,28 m2, dividida en 2 compartimentos, un baño y una entrada; fabricada con una estructura metálica y cerramiento a base de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior de melanina en paredes, baldosas vinílicas en suelos y paneles armstrong en el interior del techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,70 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y dos ventanas de aluminio correderas de 765 x 972 mm con reja y vidrio de 4 mm, con persianas interiores. Equipado con un aseo con lavabo e inodoro, instalación eléctrica a base de tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A con cuadro de protección e instalación de fontanería. Incluido montaje, transporte, tomas de agua, herramientas y medios auxiliares. Incluso obra civil necesaria.	1,00	6.003,38	6.003,38
1.7.2	E28BM020	u	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado.	1,00	22,69	22,69
1.7.3	E28BM030	u	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	1,00	29,45	29,45
1.7.4	E28BM040	u	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 L de capacidad, con dosificador de jabón colocada.	1,00	33,69	33,69
1.7.5	E28BM045	u	Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado.	1,00	25,83	25,83



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1.7.6	E28BM110	u	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1,00	69,20	69,20
1.7.7	E30OD430	u	Mesa de reuniones redonda con tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado y pie metálico en negro, medidas: 1200 mm de diámetro x 730 mm de altura.	1,00	315,71	315,71
1.7.8	E30OI060	u	Butaca basculante para sala de juntas c/ruedas, brazos tapizados en piel y cuerpo de la silla tapizado en tela de loneta gruesa en distintos colores, la altura de la silla es de 830 mm, el ancho del respaldo es de 580 mm y el ancho del asiento 520 mm	11,00	181,22	1.993,42
1.7.9	E30OA100	u	Pequeño frigorífico de grandes prestaciones con una capacidad total de 75 litros y dimensiones: 520x525x585 mm fácilmente integrable en el mobiliario de oficina.	1,00	50,03	50,03
1.7.10	E28BM060	u	Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado.	1,00	103,93	103,93
1.7.11	E28BM100	u	Cubo para recogida de basuras.	1,00	11,51	11,51
1.7.12	E30OD020	u	Mueble acabado en chapa de cerezo en tono oscuro con tres cuerpos, compuestos de cuatro cajones, dos archivadores y una puerta con cerradura, 1500x860x440	1,00	616,84	616,84

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1.7.13	E300A050	u	Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.710 mm y peso 9 kg.	1,00	73,68	73,68
1.7.14	E300D390	u	Armario con estantes 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado haya, medidas: 500 x 440 x 2000 mm.	1,00	350,72	350,72
1.7.15	E30IS010	u	Caja fuerte mecánica en color gris claro, con dos bulones de 25 mm de diámetro con cerradura de puntos Mini X, con cerradura de emergencia de seguridad y unas dimensiones: alto 252 x ancho 341 x fondo 275 mm.	1,00	176,71	176,71
1.7.16	E300A060	u	Paragüero metálico de color negro de 210 mm de diámetro y 52 cm de altura.	1,00	16,84	16,84
1.7.17	E30IF080	u	Felpudo fabricado con hilos de coco que retienen la suciedad y absorben la humedad, con un espesor de 20 mm y con base de PVC antideslizante con cenefa en distintos colores y medidas 40 x 70 cm.	1,00	6,51	6,51
1.7.18	E300A070	u	Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 295 mm de diámetro.	1,00	10,51	10,51
1.7.19	EQU_INF	u	Equipo informático formado por pc e impresora	1,00	960,41	960,41
TOTAL DEL CAPÍTULO I.VII. OFICINA.....						10.871,06

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
CAPÍTULO I.VIII. FONTANERÍA						
1.8.1	U06DPC050	u	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 1.000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, mediante llave de compuerta de 25 mm y sistema de aliviadero mediante llave de esfera de 1" montado y nivelado con mortero de cemento, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.	1,00	431,38	431,38
1.8.2	U12ED100	u	Suministro y conexionado de electrobomba sumergible de eje vertical de aspiración por fondo para achique de aguas limpias con cuerpos en suspensión y suciedades de hasta 10 mm de diámetro, con impulsor de acero inoxidable, de 0,7 CV de potencia, salida roscada a 1,25", dotada de interruptor de nivel para funcionamiento automático, y de enchufe directo a la red eléctrica monofásica, instalada con 5 m. de manguera corrugada.	2,00	729,97	1.459,94
1.8.3	U02AZ020	m ³	Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	3,40	5,05	17,17
1.8.4	U02BZ010	m ³	Relleno localizado compactado en zanja con material procedente de la excavación, incluso humectación, extendido y rasanteado, terminado.	3,40	3,78	12,85
1.8.5	U06TP050	m	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 20 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	6,00	3,08	18,48

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1.8.6	U06VEP010	u	Codo de polipropileno 90° de 20 mm de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, incluso dado de anclaje, completamente instalado.	2,00	6,24	12,48
1.8.7	U06TP475	m	Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	4,00	12,61	50,44
1.8.8	U06VEP012	u	Codo de polipropileno 90° de 100 mm de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.	1,00	13,34	13,34
1.8.9	U07DIF010	u	Fosa séptica prefabricada de polietileno de alta densidad de 92 X 212 cm. de altura y un diámetro de 110 mm, con una capacidad de 1000 litros para 4 habitantes equivalentes, colocada sobre lecho de arena de río de 20 cm. de espesor, instalada y lista para funcionar. Incluso excavación para su alojamiento y retirada de tierras hasta zona de acumulación, relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor sobre la instalación, s/norma UNE EN 12566-1.	1,00	775,69	775,69
1.8.10	U12RB015	u	Boca de riego tipo Ayuntamiento de Barcelona, diámetro de salida de 50 mm, completamente equipada, i/conexión a la red de distribución, instalada.	1,00	177,06	177,06

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1.8.11	U12RR040	m	Manguera universal de polipropileno de alta resistencia fabricada con cuatro capas y reforzada con poliéster de 20 mm de diámetro, montada para su utilización en boca de riego de fundición tipo Barcelona, i/p.p. de racor. Para rollos de 25 m.	25,00	40,02	1.000,05
TOTAL DEL CAPÍTULO I.VIII. FONTANERÍA.....						3.968,88

CAPÍTULO I.IX. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.9.1	E17AB090	m	Acometida enterrada trifásica tendida directamente en zanja formada por conductores unipolares aislados de cobre con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV-K 4x150 mm ² , para una tensión nominal de 0,6/1 kV, incluido zanja de 70x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-11 e ITC-BT-07.	62,20	251,83	15.663,83
1.9.2	E17BAM030	u	Caja de protección y medida hasta 14kW para 1 contador trifásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	1,00	265,68	265,68



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1.9.3	UIA010	u	<p>Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 80x80x100 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 89,5x88,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN. Incluso excavación mecánica y relleno del trasdós con material granular, conexiones de tubos y remates. Completamente terminada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.</p>	2,00	58,10	116,20
1.9.4	E17BB120	m	<p>Línea general de alimentación (LGA) subterránea entubada en zanja, formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x120 mm², para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=160 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.</p>	47,30	227,25	10.748,93
1.9.5	E17BAP050	u	<p>Caja general de protección 400 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.</p>	1,00	389,28	389,28
1.9.6	E02EM015	m ³	<p>Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta de la zanja.</p>	396,90	8,00	3.175,20

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1.9.7	IED010	m	<p>Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p>	143,10	89,64	12.827,48
1.9.8	IED011	m	<p>Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p>	91,70	89,78	8.232,83



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1.9.9	IED012	m	<p>Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexiónado. Ejecución del relleno envolvente.</p>	59,20	47,10	2.788,32
1.9.10	UIA011	u	<p>Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 30x30x30 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, 39,5x38,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN. Incluso excavación mecánica y relleno del trasdós con material granular, conexiones de tubos y remates.</p> <p>Completamente terminada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexiónado de tubos. Empalme de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	11,00	38,64	425,04



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1.9.11	E17T010	u	Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm, cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.	1,00	248,52	248,52
TOTAL DEL CAPÍTULO I.IX. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....						55.170,08
CAPÍTULO I.X. SEÑALÉTICA						
1.10.1	FTZ99X	u	Cartel de 60 x 40 con el texto "Planta de valorización de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs). Exmo. Ayuntamiento de Cuéllar" totalmente instalado.	1,00	177,63	177,63
TOTAL DEL CAPÍTULO I.X. SEÑALÉTICA.....						177,63



UNIDAD FUNCIONAL II: RESTAURACIÓN DEL VERTEDERO

CAPÍTULO II.I. ACTUACIONES PREVIAS

Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
2.1.1	D14V002	u	Campaña de recogida de volados de forma manual en las inmediaciones del vertedero y vertido en el mismo.	1,00	917,13	917,13
TOTAL DEL CAPÍTULO II.I. ACTUACIONES PREVIAS.....						917,13

CAPÍTULO II.II. VALORIZACIÓN DE RESIDUOS

2.2.1	EXT_CLA	m ³	Extracción y clasificación previa de los residuos del vertedero	276.099,00	5,19	1.448.523,81
2.2.2	CAR_TRA	m ³	Carga y transporte en obra hasta una distancia de 500 m de residuos no valorizables y tierras.	276.099,50	0,45	125.584,55
TOTAL DEL CAPÍTULO II.II. VALORIZACIÓN DE RESIDUOS.....						1.574.118,36

CAPÍTULO II.III. VASO

2.3.1	E02CM030	m ³	Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de la obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta del vaciado y con p.p. de medios auxiliares.	121.829,0	3,69	449.549,01
2.3.2	E02RW020	m ²	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	12.562,0	3,77	47.358,74

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
2.3.3	BAR_GEO	m ²	Barrera geológica artificial sobre terrenos, para la recogida de aguas procedentes de lluvia, para evitar infiltraciones, compuesto por capa de arcilla de 50 cm de espesor extendida uniformemente, incluso compactación y apisonado por medios mecánicos, y con p.p. de medios auxiliares.	12.562,0	29,34	368.569,08
2.3.4	E03DD010	m ²	Encachado drenante sobre terrenos, para la recogida de aguas procedentes de lluvia, para evitar encharcamientos, compuesto por capa de grava filtrante de 20 cm de espesor extendida por medios mecánicos sobre el terreno, y sobre la anterior, otra capa de gravilla de 10 cm de espesor, ambas extendidas uniformemente, incluso compactación y apisonado por medios mecánicos, y con p.p. de medios auxiliares.	12.562,0	10,91	137.051,42
2.3.5	00025	m ³	Relleno, extendido y compactado hasta un 100 % Proctor de capa base del vaso del vertedero, en tongadas de 50 cm de espesor como máximo, con material de excavación.	1.256,2	4,69	5.891,58
2.3.6	NGL010	m ²	Suministro e instalación de lámina de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor que cumple norma UNE 104 300-00, anclada al perímetro y electrosoldada, incluso p.p. de solapes y mermas, con ensayos no destructivos en el 100% de las soldaduras.	15.262,0	8,83	134.763,46
2.3.7	U02VB010	u	Boquilla para caño D = 160 mm, formada por imposta de 140x120 mm, aletas de h = 0,50 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.	1,00	290,06	290,06



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
2.3.8	D23CH47	u	Rejilla de fundición de 5 cm de espesor, incluso p.p de cerco y bastidor, recibido en losa de hormigón, totalmente colocada, incluido kit de acerojado con tornillo y llave de seguridad.	1,00	287,36	287,36
2.3.9	U06TP490	m	Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 160 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 50 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	20,00	21,37	427,40
2.3.10	E02SZ080	m ³	Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.	8,50	16,30	138,55
2.3.11	E03ZV150	u	Pozo de acumulación de lixiviados del vaso compuesto por cono constituido por una pieza prefabricada de hormigón en masa, desarrollo formado por anillos prefabricados de hormigón en masa, base de hormigón. Totalmente instalado, incluye pates, conexión de la tubería de lixiviados y sistema de ventilación.	1,00	1.932,96	1.932,96
2.3.12	E02PM030	m ³	Excavación y relleno perimetral en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 500 m ida y vuelta de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.	20,36	26,55	540,56
TOTAL DEL CAPÍTULO II.III. VASO.....						1.146.800,18

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
CAPÍTULO II.IV. RELLENOS Y PERFILADOS						
2.4.1	CARG_TRA	m ³	Carga y transporte de tierras en obra hasta una distancia de 500 m.			
				120.564,80	0,45	54.254,16
2.4.2	PER_SUP	m ²	Perfilado superficial del terreno dejando pendientes suaves y el material existente acondicionado a la topografía existente, moviendo un máximo de 40 cm de profundidad.			
				17.080,00	1,40	22.912,00
2.4.3	EXT_COM	m ³	Extendido por medios mecánicos de tierras en el vaso, en capas de hasta 0,50 m y compactados hasta alcanzar una densidad de 1 t/m ³ , medido en perfil final.			
				80519,60	1,12	90.181,50
TOTAL DEL CAPÍTULO II.IV. RELLENOS Y PERFILADOS.....						167.348,11
CAPÍTULO II.V. REVEGETACIÓN						
2.5.1	U01VT010	m ²	Tierra vegetal en capas de 30 cm de espesor, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado.			
				30.043,30	2,62	78.713,45
2.5.2	D14PV001	m ²	Transporte desde C.T.R. y extensión de compost en lugar de empleo, con una dotación de 6 kg/m ² .			
				30.043,30	0,52	15.622,52
2.5.3	U14VSD020	mu	Distribución de pies suministrados en envase de 100-200 cc. dentro de la zona de plantación, hasta una distancia de 0,5 km.			
				5,638	17,44	98,33

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
2.5.4	U14VPP130	mu	Casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm., sin extracción de tierra, en terrenos de suelo suelto. Incluido el replanteo.	5,638	527,14	2.972,02
2.5.5	DOR_PEN	u	Suministro y plantación de <i>Dorycnium pentaphyllum</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.	717,00	1,03	738,51
2.5.6	RET_SPH	u	Suministro y plantación de <i>Retama sphaerocarpa</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.	717,00	1,13	810,21
2.5.7	ROS_OFF	u	Suministro y plantación de <i>Rosmarinus officinalis</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.	717,00	1,18	846,06



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
2.5.8	SAN_VER	u	Suministro y plantación de <i>Salsola vermiculata</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.	953,00	1,13	1.076,89
2.5.9	EPH_DIS	u	Suministro y plantación de <i>Ephedra distachya</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.	953,00	1,08	1.029,24
2.5.10	JUN_OXY	u	Suministro y plantación de <i>Juniperus oxycedrus</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.	717,00	1,29	924,93
2.5.11	RHA_ALA	u	Suministro y plantación de <i>Rhamnus alaternus</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.	717,00	1,28	917,76

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
2.5.12	RHA_LYC	u	Suministro y plantación de <i>Rhamnus lycioides</i> , contenedor Forest-pot 150 cc 1 savia, en casillas picadas, ejecutadas manualmente con azada u otra herramienta similar, de dimensiones 40x40x20 cm, incluido replanteo, extracción de tierra, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.	717,00	1,05	767,19
2.5.13	SIE_EST	m ²	Formación de pradera por siembra a chorrillo en suelos con alta salinidad o yesos mediante una mezcla del 90% de herbáceas: 5 % <i>Agrostis desertorum</i> , 5% <i>Agrostis stolonifera</i> , 1% <i>Asphodelus fistulosus</i> , 3% <i>Brachipodium phoenicoides</i> , 10% <i>Cynodon dactylon</i> , 44,5% <i>Festuca arundinacea</i> , 20% <i>Lotus corniculatus</i> , 1% <i>Lygeum spartium</i> y 0,5% <i>Stipa tenacissima</i> ; y del 10% de leñosas: 3,5% <i>Anthyllis cytisoides</i> , 2% <i>Atriplex halimus</i> , 1% <i>Dorycnium pentaphyllum</i> , 1% <i>Moricandia arvensis</i> , 1% <i>Rosmarinus officinalis</i> , 1% <i>Thymus zygis</i> y 0,5% <i>Ephedra fragilis</i> . A razón de 10-15 g/m ² , en cualquier clase de terreno y pendiente, con una superficie > 25 áreas, de mediante sembradora sobre tractor y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados. Medida la superficie ejecutada.	30.043,30	2,22	6.756,13
TOTAL DEL CAPÍTULO II.V. REVEGETACIÓN.....						111.313,24

CAPÍTULO II.VI. RESTAURACIÓN DE ZONA DE ACOPIO

2.6.1	U14VPS010	ha	Laboreo pleno, a hecho, a una profundidad media de 30 cm., con inversión de horizontes, realizado con tractor de ruedas neumáticas de entre 71 y 100 CV de potencia nominal, con grada de 20 discos y ancho de labor de 4 m., en terreno con pendiente menor al 15 %, en el que no existe matorral o es prácticamente inexistente.	4,00	66,41	265,64
TOTAL DEL CAPÍTULO II.VI. RESTAURACIÓN DE ZONA DE ACOPIO						265,64

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



CAPÍTULO II.VII. DRENAJES AGUA DE LLUVIA

2.7.1 U02AC010	m ³	Excavación en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, en terreno flojo, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	148,444	5,50	816,44
2.7.2 IUD020	m	Formación de cuneta mediante piezas prefabricadas de hormigón de sección trapezoidal, de 30/20x22x100 cm, unidas mediante junta machihembrada, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón y rejuntado de las piezas con lechada de cemento. Sin incluir la preparación de la capa base existente. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Formación de solera. Replanteo y trazado de la cuneta. Montaje de las piezas prefabricadas. Sellado de juntas en las uniones entre piezas.	501,50	30,35	15.220,23
2.7.3 ARQ_PASO	u	Formación de arqueta de paso abierta con una o dos entradas y una salida, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x30 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña. Asentamiento convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.	5,00	151,24	756,20
TOTAL DEL CAPÍTULO II.VII. DRENAJES AGUA DE LLUVIA.....					16.792,87

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



CAPÍTULO II.VIII. CERRAMIENTO DEL VASO

2.8.1 VAL_PER	m	Vallado perimetral de malla cinética de 1,5 m de altura enterrada. Postes de madera en punta y tratada de 2,0 m de altura colocados cada 4 m. Tensores de carraca galvanizado, cada 50 m, en cada poste tensor se colocan 6 tensores, tres hacia cada extremo fijados con tornillos. Instalación completa.	514,10	8,24	4.236,18
2.8.2 PUE_MAL	u	Puerta metálica formada por bastidor de perfiles de madera y mallazo electrosoldado de 250 x 50mm y alambre de D = 5mm. Se incluyen las correspondientes columnas de sostén, los pernios regulables y la cerradura. Dimensiones de 3,00 m. de ancho x 2,00 m de altura de 2 hojas. Acabado plastificado de espesor mínimo de 100 micras en color estándar el verde RAL 6005 o blanco RAL 9010.	2,00	96,51	193,02
TOTAL DEL CAPÍTULO II.VIII. CERRAMIENTO DEL VASO.....					4.429,20

CAPÍTULO II.IX. CAMINO

2.9.1 E01307	m ²	Apertura de caja de 40 cm. de profundidad en terreno normal por medios mecánicos.	2.148,00	1,54	3.307,92
2.9.2 E04207	m ³	m ³ de zahorra para base de camino de acceso, extendida en capa uniforme, de 25 cm. de espesor, incluido transporte de zahorra, extendida, perfilada con motoniveladora y compactada por tongadas.	859,20	25,24	21.686,21
2.9.3 U02JR020	m	Cuneta triangular tipo V2 de h = 0,50 m con taludes 3/2, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm, incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.	1.432,00	31,36	44.907,52
TOTAL DEL CAPÍTULO II.IX. CAMINO					69.901,65

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS



Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
CAPÍTULO II.X. VARIOS						
2.10.1U06CSR010		u	Sondeo mecánico a rotación con recuperación de testigo en rellenos, hasta una profundidad de 1 m por debajo de la capa freática, suponiendo un terreno compuesto en su tercera parte por gravas y el resto en terreno franco, incluso instalación de tubería filtro con empacado de grava, totalmente terminado.	3,00	961,97	2.885,91
2.10.2 FTZ99V		u	Cartel de 60 x 40 con el texto "Vertedero clausurado. Prohibido verter", totalmente instalado.	1,00	177,63	177,63
TOTAL DEL CAPÍTULO II.X. VARIOS.....						3.063,54

3. UNIDAD FUNCIONAL III: SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO III.I. SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
		u	Ud. de seguridad y salud durante las obras	1,00	65.606,24	65.606,24
TOTAL DEL CAPÍTULO I. SEGURIDAD Y SALUD.....						65.606,24

**PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN MATERIAL**

CAPÍTULO I.I. MOVIMIENTO DE TIERRAS	6.999,84
CAPÍTULO I.II. ESTABILIZACIÓN DEL TERRENO	376.886,26
CAPÍTULO I.III. DRENAJE AGUAS PLUVIALES DE LA PLANTA	21.693,43
CAPÍTULO I.IV. CERRAMIENTOS	11.164,49
CAPÍTULO I.V. MAQUINARIA	1.226.099,03
CAPÍTULO I.VI. CONTENEDORES	1.581,27
CAPÍTULO VII. OFICINA	10.871,06
CAPÍTULO I.VIII. FONTANERÍA	3.968,88
CAPÍTULO I.IX. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	55.170,08
CAPÍTULO I.X. SEÑALÉTICA	177,63

TOTAL UNIDAD FUNCIONAL I. PLANTA DE VALORIZACIÓN DE RCDs 1.714.611,97

CAPÍTULO II.I. ACTUACIONES PREVIAS	917,13
CAPÍTULO II.II. VALORIZACIÓN DE RESIDUOS	1.574.118,36
CAPÍTULO II.III. VASO CAPÍTULO	170.518,94
CAPÍTULO II.IV. RELLENOS Y PERFILADOS	167.348,11
CAPÍTULO II.V. REVEGETACIÓN	111.313,24
CAPÍTULO II.VI. RESTAURACIÓN DE ZONA DE ACOPIO	265,64
CAPÍTULO II.VII. DRENAJES AGUA DE LLUVIA	16.792,87
CAPÍTULO II.VIII. CERRAMIENTO DEL VASO	4.429,20
CAPÍTULO II.IX. CAMINO CAPÍTULO	69.901,65
II.X. VARIOS	3.036,54

TOTAL UNIDAD FUNCIONAL II. RESTAURACIÓN DEL VERTEDERO 2.118.641,68

CAPÍTULO III.I. SEGURIDAD Y SALUD

TOTAL UNIDAD FUNCIONAL III. SEGURIDAD Y SALUD 65.606,24

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 3.898.859,89

ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA "PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)" A LA CANTIDAD DE TRES MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (3.898.859,89 €).

Palencia, a 27 de agosto de 2015

LA PREGRADUADA EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Fdo: Laura Ponce Herrero

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	3.898.859,89 €
16% DE GASTOS GENERALES	62.3817,58 €
6% DE BENEFICIO INDUSTRIAL	233.931,59 €
SUMA DE GG Y BI	857.749,18 €
VALOR ESTIMADO DEL PROYECTO (TOTAL PARCIAL)	4.756.609,07 €
21% DE I.V.A	998.887,90 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	5.755.496,97 €

ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA “PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (SEGOVIA)” A LA CANTIDAD DE CINCO MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS (5.755.496,97 €).

Palencia, a 27 de agosto de 2015

LA PREGRADUADA EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Fdo: Laura Ponce Herrero

Laura Ponce Herrero

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS