



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**INGENIERÍA FORESTAL Y
DEL MEDIO NATURAL**

**PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO
DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL
PARAJE "CAMPO ONECHA", T.M. DE
DUEÑAS (PALENCIA)**

Alumno/a: RAÚL TOCA PEDRAJO

Tutor/a: OSCAR SANTAMARÍA BECERRIL
Cotutor/a: OSCAR LEONARDO GARCÍA NAVARRETE

PALENCIA, JUNIO 2024

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1.	Objeto del proyecto.....	1
1.1	Objetivo del proyecto	1
1.2	Promotor y proyectista.....	1
1.3	Localización y situación	1
1.4	Dimensión.....	1
2.	Antecedentes.....	1
2.1	Motivaciones del proyecto	1
2.2	Estudios previos	2
3.	Bases del proyecto	2
3.1	Directrices del proyecto	2
3.1.1	Finalidad del proyecto.....	2
3.1.2	Condicionantes impuestos por el promotor.....	2
3.1.3	Criterios de valor.....	2
3.2	Condicionantes del proyecto.....	3
3.2.1	Condicionantes internos	3
3.2.2	Condicionantes externos	9
3.3	Situación actual	11
4.	Estudio de alternativas	12
4.1	Identificación de alternativas.....	12
4.2	Restricciones impuestas por los condicionantes	12
4.2.1	Elección de material vegetal.....	12
4.2.2	Preparación del terreno	12
4.2.3	Riego	13
4.3	Elección de la alternativa a desarrollar	13
4.3.1	Material vegetal	13
4.3.2	Preparación del terreno	13
4.3.3	Riego	13
5.	Ingeniería del proyecto	14
5.1	Ingeniería de las obras	14
5.1.1	Preparación del terreno	14
5.1.2	Preparación de áreas especiales.....	14
5.1.3	Sistema de drenaje.....	14
5.1.4	Sistema de riego.....	14
5.1.5	Construcción del lago	15
5.1.6	Implementación del campo de golf	16
5.1.7	Obras complementarias.....	16
5.2	Ingeniería del proceso	16
5.2.1	Greenes y antegreenes	16
5.2.2	Tees.....	17
5.2.3	Calles.....	17
5.2.4	Rough	17
5.2.5	Bunkers.....	17
5.2.6	Lago.....	17
5.2.7	Fontanería	17
6.	Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto.....	18
6.1	Condicionantes para la programación de obra	18
6.2	Plazos parciales.....	18

6.3	Plazo total.....	18
7.	Normativa para la ejecución del proyecto.....	20
7.1	Normativa sobre suelos.....	20
7.2	Normativa sobre aguas.....	20
7.3	Normativa de edificación.....	20
7.4	Normativa sobre semillas.....	21
7.5	Normativa USGA.....	21
8.	Estudio de seguridad y salud laboral.....	21
9.	Evaluación del proyecto.....	21
9.1	Evaluación económica.....	21
9.1.1	Cobros.....	22
9.1.2	Pagos.....	22
9.1.3	Evaluación financiera.....	22
9.2	Evaluación medioambiental.....	23
10.	Resumen del presupuesto.....	24
11.	Bibliografía.....	25

1. Objeto del proyecto

1.1 Objetivo del proyecto

El objeto de este proyecto es valorar y definir las obras necesarias para la ejecución del campo de golf, además, con este campo se busca reactivar la economía de la zona, reducir las pérdidas de suelo que se producen en la zona por el uso actual del terreno y un aumento del valor paisajístico de la zona.

1.2 Promotor y proyectista

En este proyecto el promotor será una empresa dedicada al sector del golf, Magnolia Golf Design, y como proyectista se encuentra Raúl Toca Pedrajo, estudiante del grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia (Universidad de Valladolid).

1.3 Localización y situación

El proyecto se lleva a cabo en el paraje "Campo Onecha", en el término municipal de Dueñas, en la provincia de Palencia. Este lugar se encuentra a 4 kilómetros de Dueñas siguiendo la carretera P-102.

La parcela en la que se va a realizar el proyecto tiene las siguientes características:

-Parcela: polígono: 12, parcela: 6, referencia catastral: 34069A01200006.

Esta parcela no será utilizada en su totalidad para la creación del campo de golf, aunque esto queda más detallado en el documento Nº2: Planos, en los planos 1 y 2, de localización y situación respectivamente.

1.4 Dimensión

La parcela que se va a usar tiene una superficie de 70,66 hectáreas, en cambio solo se usarán 39 hectáreas para la creación del campo de golf.

2. Antecedentes

2.1 Motivaciones del proyecto

Se trata de un trabajo técnico que se desarrolla para la obtención del título de Ingeniería Forestal y del Medio Natural por parte del estudiante, en este caso proyectista también. Además, se pretende frenar la erosión causada en la zona por la explotación agrícola que se está realizando, activar la economía de la zona y aumentar la oferta de un servicio cada vez más demandado en Palencia y Valladolid.

2.2 Estudios previos

Para la realización del proyecto se ha necesitado llevar a cabo diferentes tipos de estudios previos para analizar las características de la zona, estos han sido:

-Estudio climático: se ha realizado en base a los datos suministrados por la AEMET para el observatorio de Valladolid-Zamadueñas, se ha usado este por ser el más cercano y representativo para la zona de estudio. Este estudio se ha realizado para poder calcular diferentes parámetros como el drenaje y el riego, además de otros aspectos como las especies a usar en cada una de las zonas del campo de golf.

-Estudio edafológico: se han analizado las características del suelo para saber si es posible realizar el campo de golf.

-Análisis del agua de riego: se ha analizado el agua del riego del sondeo de la parcela para saber si es apta para el riego, además del agua del río Carrión a su paso por el proyecto ya que esta también se utilizará para el riego.

-Informe geotécnico: para conocer si el suelo es capaz de soportar la caseta de riego necesaria, además del tipo de cimentación a usar, la sismicidad...

3. Bases del proyecto

3.1 Directrices del proyecto

3.1.1 Finalidad del proyecto

La finalidad de este proyecto es aumentar la oferta de campos de golf en la zona. En este caso solo se van a realizar 9 hoyos de forma experimental para en un futuro construir otros 9 si se ve que el proyecto alcanza las expectativas por parte del proyectista y del promotor.

3.1.2 Condicionantes impuestos por el promotor

Los condicionantes que impondrá el promotor son los siguientes:

-Está decidida cuál es la parcela para usar, el motivo es que se ha llegado a un buen precio de compra con el propietario de la finca además de que cumple con los requisitos ideados con el diseñador del campo.

-Los puestos de trabajo serán para gente de la zona, siempre y cuando se cumpla un mínimo de cualidades necesarias para el puesto a desempeñar.

-Utilizar materiales de primera calidad, aunque esto suponga un incremento del presupuesto final, siempre que no se malgaste el dinero.

3.1.3 Criterios de valor

Teniendo en cuenta que la parcela sufre una moderada degradación debido al uso agrícola, uno de los principales criterios de valor para tener en cuenta es que el impacto ecológico sea el mínimo posible, realizando actuaciones que armonicen con el entorno creando una mejora paisajística de la zona.

Tanto la ejecución del proyecto como la explotación de este no deberán producir perjuicio para la zona, siempre siendo de mayor facilidad de uso a gente de la misma provincia o de alguna colindante.

A lo largo de su vida útil se prevé que pueda ayudar en labores de prevención de incendios ya que el lago que se va a dimensionar para el campo de golf se podrá utilizar para el acopio de agua para la extinción de incendios forestales cuando sea conveniente. Además, también se pretende crear una mejora de la fauna existente en la zona, aumentando la biodiversidad.

Debido al aumento de la despoblación rural en los últimos años, los puestos de trabajo, como ya se indicó anteriormente, se intentarán facilitar a gente de la zona, debidamente cualificados, para realizar las obras del proyecto como su posterior mantenimiento y explotación.

3.2 Condicionantes del proyecto

3.2.1 Condicionantes internos

3.2.1.1 Clima

Para el estudio climático se han tomado los datos suministrados por la AEMET del observatorio de Valladolid-Zamadueñas, el estudio climático completo se encuentra en el Anejo Nº1: Condicionantes, en este apartado solo se incluirá un resumen.

Los criterios para la selección del observatorio han sido los siguientes:

- Proximidad: lo más cerca posible de la zona de estudio.
- Altitud: con la menor variación posible.
- Número de años de los datos: para precipitaciones mínimo 30 años y para temperaturas mínimo 15.

Al final el observatorio usado para el proyecto es el de Valladolid-Zamadueñas (2409B) tanto para los cálculos de temperaturas como de precipitaciones, en la Tabla 1 se pueden ver la información referente al observatorio elegido.

Tabla 1. Información sobre observatorio utilizado para los datos climáticos. Fuente: elaboración propia.

INDICATIVO	2409B
NOMBRE	VALLADOLID (ZAMADUEÑAS)
PROVINCIA	VALLADOLID
LATITUD	414255
LONGITUD	044127W
ALTITUD	700
TIPO	TERMO- PLUVIOMÉTRICA
COORDENADA X	359338
COORDENADA Y	4619627
DISTANCIA (km)	18
DATUM	ETRS89
FECHA ALTA ESTACIÓN	1975

Para trabajar de forma correcta, los datos de precipitaciones se han rellenado los datos ausentes con la media de la serie a la que corresponde el mes. Si faltasen 6 meses o más en el mismo año habría que incluir un año más a la serie, aunque en este proyecto no ha ocurrido.

La precipitación media anual es de 422,6 mm, y los meses más lluviosos son octubre y noviembre, mientras que los más secos son julio y agosto como se puede apreciar en la Tabla 2.

Tabla 2. Año tipo de precipitaciones medias mensuales del observatorio de Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 1993-2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por la AEMET.

TABLA DEL AÑO TIPO DE PRECIPITACIONES MENSUALES												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
P media (mm)	41,2	23,6	28,4	46,8	44,8	27	11,9	14,7	29,5	58,5	49,7	46,5

El histograma de frecuencia de la precipitación total anual, Figura 1, determina los años en los que la precipitación anual se encuentra en ciertos intervalos, siendo el máximo en la precipitación anual (300, 400] para 12 años seguido de (400, 500] para 10 años.

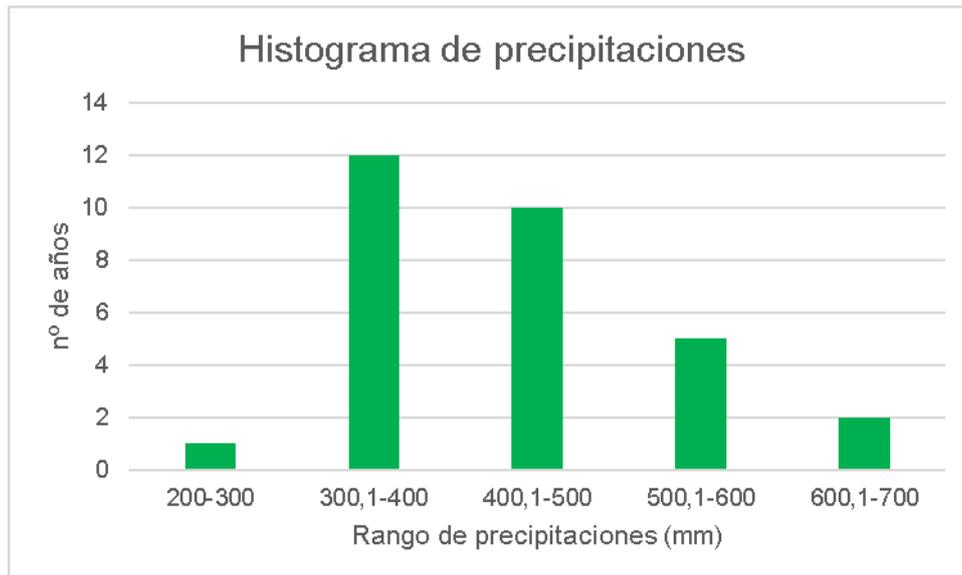


Figura 1. Histograma de precipitaciones del observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 1993-2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por la AEMET.

La Tabla 3 es un cuadro resumen de los elementos climáticos secundarios (lluvia, nieve, granizo, escarcha, etc.) en el que se indica la frecuencia en días de cada uno de estos a lo largo de los meses y anualmente.

Tabla 3. Cuadro resumen de los elementos climáticos secundarios del observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 1993-2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por la AEMET.

(días)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
LLUVIA	9	6	8	9	9	5	3	3	5	9	10	10	86
NIEVE	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
GRANIZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TORMENTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
NIEBLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ROCIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESCARCHA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

La tabla muestra que el elemento climático que más se repite es la lluvia, siendo de menor importancia la nieve, la escarcha, tormentas y niebla, tanto el granizo como el rocío son inexistentes en la zona de estudio.

En el caso de los datos térmicos, las lagunas puntuales se han dejado sin rellenar a la hora de hacer cálculos. Se ha realizado un gráfico (Figura 2) para poder interpretar las temperaturas medias mensuales, para ello se han utilizado los siguientes valores:

- Ta: temperatura máxima absoluta
- T'a: temperatura media de máximas absolutas
- T: temperatura media de máximas
- tm: temperatura media
- t: temperatura media de mínimas
- t'a: temperatura media de mínimas absolutas
- ta: temperatura mínima absoluta

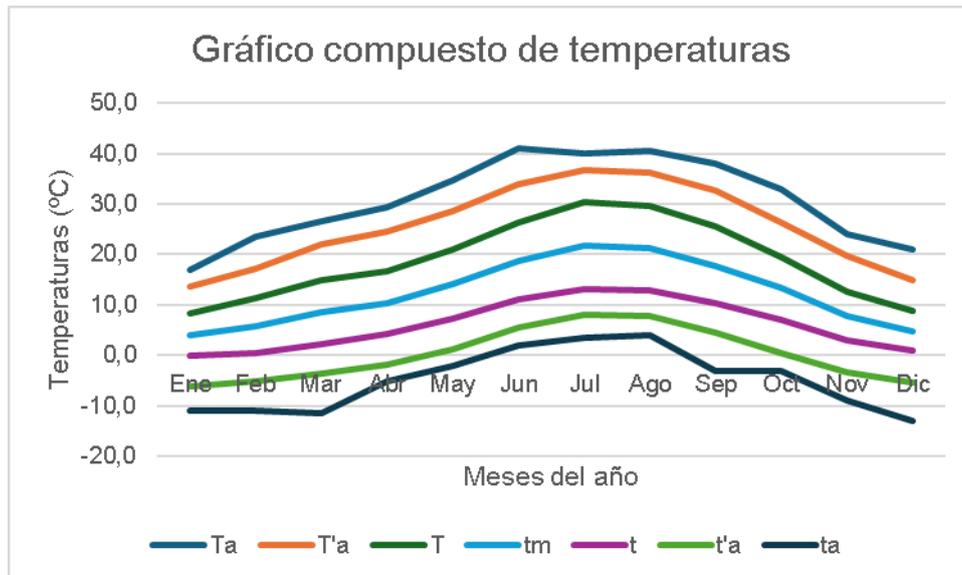


Figura 2. Gráfico compuesto de temperaturas del observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 1993-2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por la AEMET.

La temperatura máxima absoluta (Ta) se encuentra en el mes de junio con 41 °C, la mínima absoluta (ta) se da en el mes de diciembre con -13 °C. Las temperaturas medias (tm) oscilan desde los 4,1 °C en enero hasta los 21,7 °C en julio.

El climograma ombrotérmico de Gausson (Figura 3) se trata de una representación mixta de las precipitaciones medias anuales y las temperaturas medias, en los ejes de las ordenadas, se tiene en cuenta que las primeras tienen una escala del doble de las segundas ($2 \cdot tm = P$). En el eje de las abscisas van los meses del año.

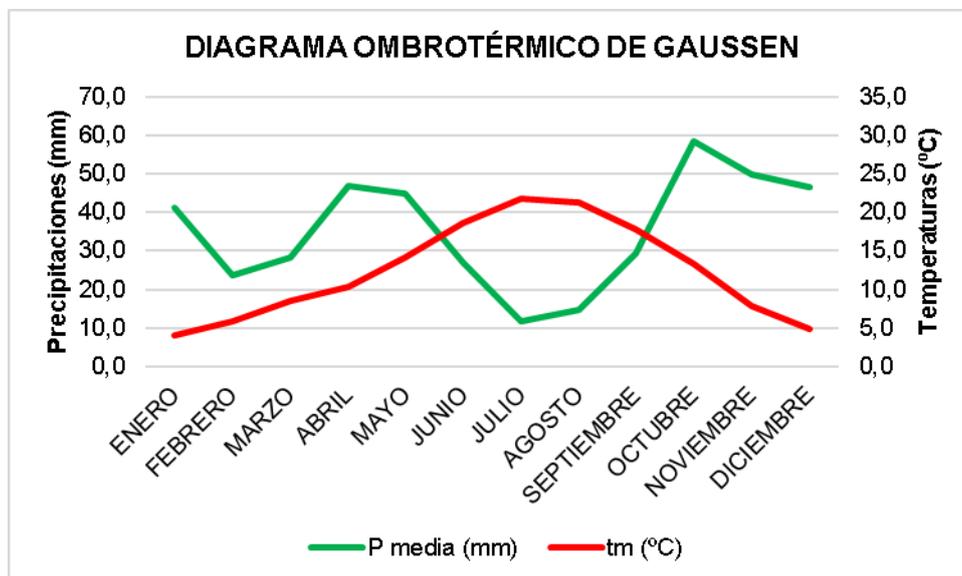


Figura 3. Diagrama ombrotérmico de Gausson del observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 1993-2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por la AEMET.

En el diagrama se puede observar que en los meses de junio, julio, agosto y parte de septiembre existe una sequía estival, ya que la línea de las temperaturas supera a la de las precipitaciones. Este fenómeno es muy normal en climas típicamente mediterráneos.

Se ha realizado el índice de oceanidad de Kerner, para concluir el tipo de clima que tenemos y así poder adaptar mejor la elección de especies a usar, la conclusión es que es un clima de tipo continental.

Se han analizado los vientos de la zona, concluyendo que el viento predominante es sudoeste, factor clave para el diseño del campo de golf además de para el cálculo del sistema de riego.

También se ha analizado la humedad y la insolación de la zona, estos dos valores son claves para los cálculos del sistema de riego, siendo dos aspectos fundamentales para calcular la evapotranspiración del cultivo y las necesidades hídricas del mismo.

3.2.1.2 Suelo

Se ha realizado un estudio edafológico para conocer las posibles carencias y las características del suelo de la zona, para ello se han utilizado datos de tierras cercanas y de características semejantes a las de la zona de estudio. El estudio edafológico completo se encuentra en el Anjeo Nº1: Condicionantes, en este apartado solo se incluirá un breve resumen.

Se ha decidido tomar los mismos datos para toda la parcela ya que la geología, el uso del suelo y la pendiente son muy parejos en toda la parcela. Se han utilizado datos de dos parcelas diferentes, cada una con un peso específico en el resultado final (Tabla 4).

Tabla 4. Parámetros finales del suelo de la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de suelo 1 y 2 suministrados por el visor de suelos del ITACyL

C_PROVINCIA	34
C_MUNICIPIO	69
C_PROVMUN	34069
D_NOMBRE	Dueñas
MO_Porc	1,18
Arena_Porc	38,9
Limo_Porc	36,0
Arcilla_Porc	25,1
Textura	Franco
ValoracionSuelo	Suelo medio
DA_kg_m3	1359
pH	8,43
Conduct_dS_m	0,13
Proflni_Muestra_cm	0
ProfFin_Muestra_cm	25
C_PROVINCIA	34
D_NOMBRE	PALENCIA

A partir de estos datos suministrados por el visor del ITACyL se han calculado variables (Tabla 5) necesarias para el posterior cálculo de necesidades hídricas del cultivo.

Tabla 5. Tabla resumen de los parámetros calculados. Fuente: elaboración propia.

CAPACIDAD DE CAMPO (kg / m³)	342,6
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE (kg / m³)	185,19
INTERVALO DE HUMEDAD DISPONIBLE O AGUA ÚTIL (mm / m)	157,41
VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN MÁXIMA (mm / h)	10

3.2.1.3 Agua de riego

Como el proyecto va a contar con un sistema de riego se ha decidido realizar un análisis del agua que se va a utilizar para el riego. Para el análisis del agua de riego se han usado los datos facilitados por el antiguo propietario de la finca, el cuál realizó un análisis del agua del pozo situado en la parcela hace unos años (Tabla 6).

Tabla 6. Análisis agua de riego. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por el antiguo propietario.

Variable	Valor	
Conductividad	444,44 $\mu\text{s/cm}$	
Amonio	0,01 ppm	
Nivel	1,36 m	
Oxígeno disuelto	10,63 ppm	
pH	8,13 pH	
SAC	20,52 AbS/m	
Temperatura del agua	7,8 $^{\circ}\text{C}$	
Calcio	104,5 mg/l	5,23 meq/l
Magnesio	22,2 mg/l	1,85 meq/l
Sodio	26,2 mg/l	1,14 meq/l

Para comprobar la viabilidad del agua del pozo para su uso en el riego se comparan con los valores límites (Tabla 7) que se consideran adecuados.

Tabla 7. Parámetros para el análisis de agua de riego. Fuente: elaboración propia a partir de Ayers y Wescot (1985)

Problema	Severidad del problema		
	Nula	Creciente	Severa
Salinidad			
CE (dS/m)	< 0,75	0,75 a 3	> 3
Permeabilidad			
CE (dS/m)	> 0,5	0,5 a 0,2	< 0,2
RAS			
Montmorillonita	< 6	6 a 9	> 9
Illita-vermiculita	< 8	8 a 16	> 16
Caolinita-sesquioxidos	< 16	16 a 24	> 24
Toxicidad iónica específica			
Sodio (RAS)	< 3	3 a 9	> 9
Cloruro (meq/l)	< 4	4 a 10	> 10
Boro (mg/l)	< 0,75	0,75 a 2	> 2
Otros efectos			
Nitratos (mg/l)	< 5	5 a 30	> 30
Carbonatos (meq/l)	< 1,5	1,5 a 8,5	> 8,5
pH		6,5 a 8,5	

Esta agua es perfectamente usable como agua de riego, no presenta salinidad, ni sodicidad, tampoco toxicidad por nitratos, además su pH es el indicado para el riego. Tan solo tiene un valor de dureza un poco alto y se puede controlar con la inyección de ácido nítrico al sistema de riego, para evitar la calcificación en los aspersores, de forma esporádica.

3.2.2 Condicionantes externos

3.2.2.1 Estado socioeconómico

El municipio de Dueñas tiene actualmente (año 2023) de 2.597 habitantes, también con el proyecto se pretende llegar a las ciudades cercanas de Palencia, con 76.331 habitantes (en 2023), y de Valladolid, con 297.459 habitantes (en 2023).

En las Figuras 4, 5 y 6 se puede apreciar tanto en Valladolid como en Palencia ha ido aumentando la población a lo largo del tiempo, por el abandono de las zonas rurales, y en Dueñas ha ido disminuyendo por lo citado anteriormente.

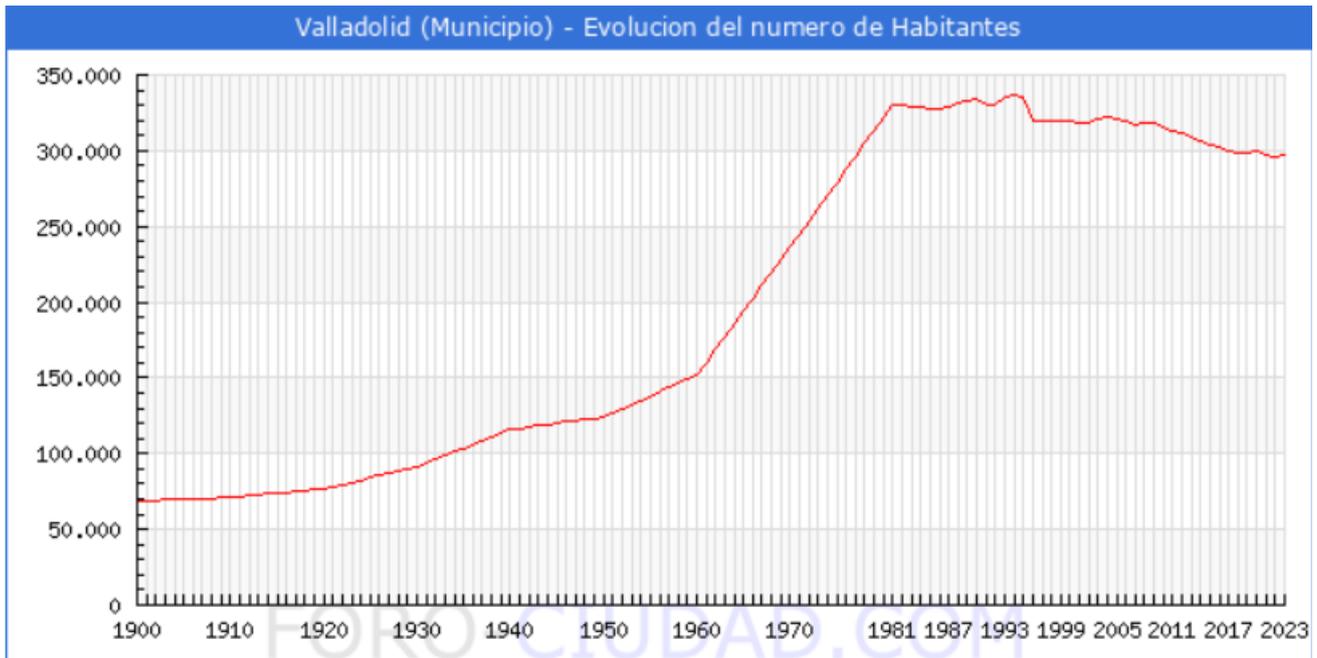


Figura 4. Evolución de la población de Valladolid para el periodo de años 1900-2023. Fuente: Foro Ciudad.

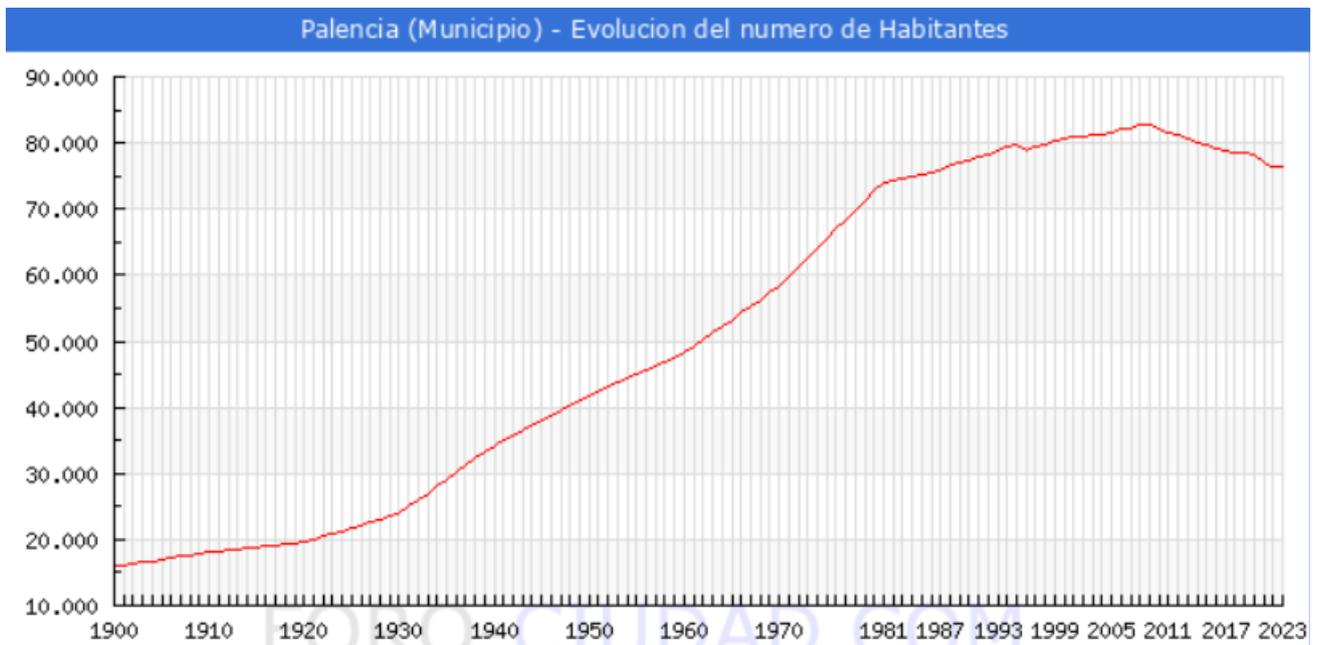


Figura 5. Evolución de la población de Palencia para el periodo de años 1900-2023. Fuente: Foro Ciudad.



Figura 6. Evolución de la población de Dueñas para el periodo de años 1900-2023. Fuente: Foro Ciudad.

En toda la provincia de Palencia solo encontramos dos campos de golf, que se sitúan cerca de la capital, uno de ellos está en su interior y el otro en Grijota, a escasos kilómetros de la capital. En cambio, en Valladolid encontramos hasta 4 campos, pero también la demanda es mayor, por lo que se cree necesario la creación de golf de este proyecto para satisfacer las necesidades de ambas ciudades.

3.2.2.2 Condicionantes legales y normativos

Para la elaboración del presente proyecto se han tenido en cuenta las legislaciones y normativas europeas, nacionales y de la comunidad de Castilla y León. Esta legislación se encuentra en los Documentos Nº3: Pliego de Condiciones y en el Anejo Nº12: Estudio de Seguridad y Salud.

3.3 Situación actual

La parcela en la actualidad se encuentra en un aprovechamiento agrícola de trigo, después de hacer un resumen económico del actual aprovechamiento (Tabla 8) de la parcela el propietario ha decidido vender la parcela al promotor.

Tabla 8. Beneficio final. Fuente: elaboración propia.

TERRENO	SUPERFICIE	BENEFICIO (€ / ha)	BENEFICIO TOTAL (€)
TOTAL	39	296	11544

Este estudio se encuentra más detallado en el Anejo Nº3: Situación actual de los terrenos. Se puede apreciar que el propietario de la tierra obtiene unos beneficios anuales de 11544 euros por la parcela total, por lo tanto, decide vender la parcela. La parcela contiene un pozo el cuál se ha utilizado para regar el cultivo anteriormente, y que también se utilizará para el presente proyecto.

Otras características importantes de la parcela es su nivel de pedregosidad, el cual obligará a realizar un despedregado, y la acometida actual hasta la entrada de la parcela, esta se aprovechará para el riego y las necesidades de los aseos y la recepción.

4. Estudio de alternativas

En el Anejo Nº 4: Estudio de alternativas, se encuentra el presente estudio al completo, en este apartado solo se expondrá un resumen de este anejo.

4.1 Identificación de alternativas

Las diferentes alternativas que han sido estudiadas tratan sobre los siguientes temas:

- Elección de material vegetal
- Preparación del terreno
- Riego

4.2 Restricciones impuestas por los condicionantes

4.2.1 Elección de material vegetal

Para la elección del material vegetal a implantar se tendrán en cuenta los siguientes factores:

-Clima: se puede distinguir entre dos grandes grupos, especies de estación fría y de estación cálida, dado el clima de la zona de implantación las especies de zonas cálidas no se hará hincapié en ellas por no cumplir las resistencias a los inviernos fríos de la zona.

-Resistencia a plagas y enfermedades (RPE): la capacidad para resistir a plagas y enfermedades es un factor muy importante para tener en cuenta, ya que nos ayudará con el posterior mantenimiento del campo.

-Resistencia al pisoteo (RP): muy importante para que, aunque haya un volumen grande de jugadores el césped siga manteniendo un buen aspecto y una buena densidad.

-Capacidad de siega (CS): es importante ya que todas las especies no soportan la misma altura de corte, y esto nos indicará cual es mejor para cada lugar del campo.

-Capacidad de reparación (CR): la facilidad para rebrotar cuando al realizar un golpe un jugador levanta un trozo de suelo.

4.2.2 Preparación del terreno

La preparación del terreno sirve para crear en el suelo la situación idónea para que la semilla que en él se instale tenga una mayor facilidad en el arraigo y un mejor desarrollo posterior.

Las alternativas que inviertan los horizontes se han descartado ya que no aplican nada al proyecto y solo supondrían un gasto adicional para el proyecto, así como las labores manuales que encarecen las obras y retrasan el tiempo de entrega del proyecto, además como se trata de una parcela con pendientes menores al 15 % se trata de un terreno ideal para mecanizar las labores necesarias.

4.2.3 Riego

El riego en un campo de golf es una labor principal, para llevarla a cabo con efectividad será necesario un buen diseño y una buena elección de los componentes que lo forman. Todos los medios que utilicemos van o deben de ir encaminados a aumentar la eficacia de este. Los criterios que se van a analizar para la elección de la alternativa final son:

-Precisión pluviométrica: para poder adaptar mejor el riego a las necesidades reales del terreno.

-Mantenimiento: ya que es una instalación muy cara y complicada de cambiar por encontrarse enterrada por todo el campo, se intentará buscar una opción que reduzca el mantenimiento al mínimo.

-Durabilidad: muy importante para reducir la inversión a largo plazo, aunque en la obra inicial se gaste un dinero elevado en este apartado.

-Ahorro de agua: es indispensable en cualquier campo de golf optimizar los recursos hídricos.

4.3 Elección de la alternativa a desarrollar

4.3.1 Material vegetal

Se ha decidido plantar *Agrostis stolonifera*, *Festuca arundinacea* y *Poa pratensis* siguiendo el patrón contemplado en la Tabla 9.

Tabla 9. Especies en cada zona del campo. Fuente: elaboración propia.

Zona del campo	Semilla
Green y antegreen	<i>Agrostis stolonifera</i>
Calle y tees	<i>Agrostis stolonifera</i>
Rough	90% <i>Festuca arundinacea</i> 10% <i>Poa pratensis</i>

4.3.2 Preparación del terreno

Se ha decidido que la única preparación del terreno que se va a llevar a cabo es un despedregado mecanizado de toda la parcela por tener un nivel de pedregosidad media y su incompatibilidad con el desarrollo del juego del golf.

4.3.3 Riego

La decisión final ha sido la de incorporar riego enterrado al campo de golf, ya que así molesta menos en el transcurso del juego además de que tiene un menor impacto visual que las otras alternativas estudiadas.

5. Ingeniería del proyecto

5.1 Ingeniería de las obras

5.1.1 Preparación del terreno

En este apartado se van a llevar a cabo diferentes operaciones, siendo las más importantes el despedregado de todo el terreno, el replanteo y estaquillado de la finca indicando la posición exacta de drenajes, tuberías de riego, aspersores, greens, antegreens, calles, bunkers y demás lugares singulares del campo de golf.

Las zonas donde sean necesarios rellenos de terreno se realizarán con materiales procedentes de la propia obra, a continuación, se utilizará un cilindro prensor para poder permitir el tránsito por encima del terreno sin producir deformaciones y por último se realizará un afinamiento final del terreno en aquellos lugares donde haga falta.

5.1.2 Preparación de áreas especiales

Estas zonas son las denominadas greens, antegreens, tees y bunkers, y cada uno de los elementos de drenaje necesarios para cada zona. Cada una de ellas tiene una forma concreta de elaboración, la cual se encuentra descrita de manera más detallada en el Anejo Nº6: Ingeniería de las obras.

5.1.3 Sistema de drenaje

Los drenajes pueden ser superficiales o subterráneos, los primeros serán usado en tees y zonas de rough, mientras que para los segundos se realizarán una serie de cálculos para determinar el diámetro necesario de las tuberías a instalar, diferente en cada uno de los lugares a implantar, siendo estos lugares greens, calles y bunkers.

En términos generales se usarán tubos de polietileno corrugado de 90 mm (19200 m) para los brazos del drenaje de las calles, de 110 mm (2841,72 m) para los brazos del drenaje de los greens y los bunkers. También se usarán tubos de PVC liso de 110 mm (3002,26 m) como emisarios centrales, y posteriormente para uniones entre cajas de drenaje se usarán tubos de PVC lisos de 160 mm (700,43 m), de 200 mm (674,07 m), de 250 mm (718,29 m) y de 315 mm (979,82 m).

5.1.4 Sistema de riego

Lo primero que se realiza es un diseño agronómico del cultivo, en este caso de un campo de gramíneas con cobertura casi 100 %. Para ello se utiliza el programa de la FAO CROPWAT y se estiman las necesidades hídricas del cultivo en 1157,7 mm / año, con una máxima en julio de 228,7 mm para ese mes.

Los aspersores (254 unidades) elegidos funcionan a 4,8 bares de presión con un caudal de $8,8 \text{ m}^3 / \text{h}$ y un alcance de 25,9 metros, con giro de 360 grados. A partir de aquí y con las necesidades hídricas anteriormente calculadas, con ayuda del programa CYPE WATER SUPPLY, obtenemos el diseño hidráulico del sistema que necesitamos.

Este sistema está formado por tuberías de fundición dúctil de 250 mm (398,08 m), de 200 mm (1308,8 m), de 150 mm (1083,09 m), de 125 mm (91,54 m) y de 100 mm (92,18 m) todas ellas para la tubería general de riego. También se usarán tuberías de polietileno de 110 mm (216,92 m), de 90 mm (1491,43 m) y de 63 mm (6754,84 m) para la red secundaria y las conexiones entre los diferentes aspersores.

Además, se utilizarán electroválvulas (60 unidades) para la conexión de la tubería secundaria con cada uno de los circuitos de aspersores, además cada vez que la tubería principal se ramifica en tuberías secundarias se colocarán válvulas de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas de los diámetros necesarios para cada una de las tuberías (65 en total).

Para el grupo de bombeo, se dividen en dos: la necesaria para extraer agua del pozo de la parcela hasta el lago y las necesarias para aspirar agua del lago y darle la presión suficiente para llegar a todos los aspersores con las características que requiere cada uno de ellos.

La primera se utilizará una bomba sumergible de 6 etapas, capaz de suministrar un caudal de $20 \text{ m}^3 / \text{h}$ a una altura de 20 metros, con unas revoluciones de 2930 rpm y un motor con 2,2 KW de potencia nominal. Un voltaje nominal de 220-240 V, una intensidad nominal de 8 A y una frecuencia 50 Hz.

En segundo lugar, para la aspiración de agua del lago se usarán 2 bombas, conectadas a la red eléctrica con una tensión nominal de 380-420 V, una intensidad nominal de 184 A, una frecuencia de 50 Hz y un factor de potencia de 0,9, que cumplan los siguientes parámetros: un caudal superior a $450 \text{ m}^3 / \text{h}$ y con una presión mínima de 6 bares, con una potencia de 110 kW y una eficiencia de al menos 95 %. Se utilizarán 2 bombas en vez de una, de forma alterna cada día para que las dos se mantengan en uso, ya que si una de ellas fallase se podría seguir regando con la otra hasta que se repare la primera.

Por último, las dos bombas mencionadas serán protegidas de cualquier fenómeno meteorológico o de un posible bolazo con una caseta de riego prefabricada en madera, que se asentará sobre una losa de cimentación de hormigón armado de 15 cm de espesor.

5.1.5 Construcción del lago

Para la construcción del lago se deberá llevar a cabo una excavación de 1,5 metros de profundidad a lo largo de toda su superficie dejando unos taludes de 2/1 como máximo para permitir la salida de jugadores o personal que deba de entrar al recinto del lago. Para la impermeabilización de polietileno de alta densidad de 1,5 mm de espesor ($30950,33 \text{ m}^2$).

5.1.6 Implementación del campo de golf

En este apartado se realizará una preparación del terreno para la siembra, además de cada una de las siembras a realizar en todas las superficies de juego necesarias. Para los greens y antegreens se utilizará *Agrostis stolonifera* a razón de 8 g / m², en calles y tees *Agrostis stolonifera* a razón de 10 g / m² y en el rough una mezcla del 90 % de *Festuca arundinacea* y 10 % de *Poa pratensis* con una dosis de 30 g / m².

Después de la siembra de cada una de las zonas se realizará un pase de cilindro para poner en contacto la semilla con el suelo y los riegos necesarios a lo largo de las siguientes 3 semanas para que el terreno se mantenga lo suficientemente húmedo para una correcta germinación de la semilla en su emplazamiento final.

5.1.7 Obras complementarias

Se procederá a la instalación de dos contenedores prefabricados que realizarán las funciones de oficina y de aseos, para ello se realizará una cimentación igual que en la caseta de riego pero siendo las dimensiones para estos contenedores de 7x3 metros, es decir 21 m² para cada una de ellas.

Además, se va a realizar la instalación eléctrica desde la acometida situada en la valla exterior hasta cada uno de los puntos de consumo del sistema. Debajo de los aseos se va a colocar una depuradora de aguas residuales que verterá estas en el lago para su uso posterior en el proceso de riego.

También se va a realizar un vallado perimetral de la finca para evitar la entrada de intrusos en el recinto y la colocación de dos puertas para el acceso al mismo, uno para vehículos y otro para peatones.

5.2 Ingeniería del proceso

5.2.1 Greens y antegreens

Aunque los greens son solo el 2,27 % del terreno del proyecto suelen ser los que más cuidados requieren ya que por su naturaleza deben de ser pisados por todos los jugadores que pasen por el campo, ya que es donde se encuentra el hoyo donde hay que embocar la bola en cada hoyo.

Las tareas que se realizan en estos lugares son la siega, fertilización, aplicación de fitosanitarios, aireación, recebos, verticut y riego. Todas y cada una de ellas son imprescindibles para el buen mantenimiento del campo.

5.2.2 Tees

Después del green, es la superficie más considerada a la hora de ser mantenida en condiciones óptimas. Una buena zona radicular es un punto básico para tener una buena relación entre el estado de la superficie y la intensidad del juego. Las tareas que se realizan en estos son: siega, fertilización, aplicación de fitosanitarios, aireación, resiembras, recebos, verticut y riego.

5.2.3 Calles

Suelen tener anchos de entre 30 y 60 metros, ocupan 6,5 ha en este proyecto, es importante conseguir una homogeneidad y una firmeza similar en todas y cada una de ellas, además de una buena densidad de césped para evitar lugares con poca hierba. Las tareas a realizar en las calles son: siega, fertilización, aplicación de fitosanitarios, aireación, resiembras, recebos, verticut, paso de cadenas y riego.

5.2.4 Rough

La superficie que ocupa el rough (27,76 ha) tiene una función penalizadora en el juego ya que suele estar segado a una mayor altura que el resto del campo. En este proyecto se van a encontrar zonas de rough afectadas por el riego y otras que no, creando así un mosaico interesante para el paisaje y para el propio jugador. Las tareas para realizar en el rough son: siega, fertilización, aplicación de fitosanitarios y riego.

5.2.5 Bunkers

Los bunkers deben de encontrarse siempre en perfectas condiciones para el juego y por ello las tareas a realizar en estas zonas son: el rastrillado, los recortes de los bordes, eliminación de piedras y plántulas y regeneración de arenas.

5.2.6 Lago

El lago debe de permanecer en las mejores condiciones de mantenimiento posibles para una correcta oxigenación del agua ya que esta va a ser la utilizada para el riego del campo de golf. Las tareas que se realizarán en esta zona serán: control de plantas acuáticas y control de la calidad del agua.

5.2.7 Fontanería

El operario responsable estará pendiente de cualquier tipo de fuga o problema con la instalación de riego, para poder solucionarlo con la mayor brevedad posible, además de intentar conseguir una mejor optimización del riego y del uso del agua en el campo de golf.

6. Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto

6.1 Condicionantes para la programación de obra

Se deben de tener en cuenta los siguientes condicionantes a la hora de llevar a cabo la programación de la obra:

- Al tratarse de un trabajo al aire libre se deberá tener en cuenta la posible climatología adversa para realizar ciertos trabajos.
- Se debe de respetar la jornada laboral de 40 horas semanales y de 8 horas al día.
- Se deben de respetar los días festivos en España, en Castilla y León y en también las fiestas locales del municipio de Dueñas.

6.2 Plazos parciales

Los plazos parciales para cada una de las tareas a realizar son los siguientes:

- Replanteo y estaquillado: 2 semanas.
- Despedregado: 1 semana.
- Movimiento de tierras: 24 semanas o 6 meses.
- Moldeo del terreno: 14 semanas o 3 meses y medio.
- Obras complementarias: 8 semanas o 2 meses.
- Red de riego: 13 semanas o 3 meses y 1 semana
- Red de drenaje: 8 semanas o 2 meses.
- Construcción del lago: 1 semana.
- Construcción de áreas especiales: 12 semanas o 3 meses.
- Siembra: 12 semanas o 3 meses.

6.3 Plazo total

El plazo total de ejecución de la obra es de 12 meses, se puede apreciar cómo se han distribuido las diferentes tareas y su superposición en el espacio y en el tiempo en la Figura 7.

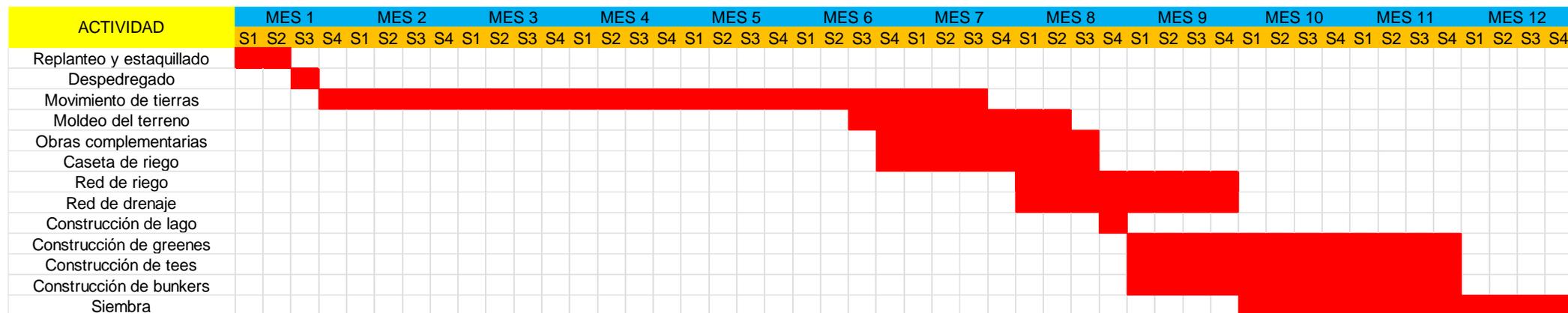


Figura 7: Diagrama de Gantt. Fuente: elaboración propia.

7. Normativa para la ejecución del proyecto

En este apartado se va a tratar la legislación aplicable al proyecto tanto a nivel europeo, estatal y autonómico, además se añadirán otras normativas sobre campos de golf a nivel mundial por la falta de normativa de menor tamaño sobre el tema. Esta información se encuentra más desarrollada en el Anejo Nº9: Normativa para la ejecución del proyecto.

7.1 Normativa sobre suelos

Se seguirá tanto la normativa europea, estatal y autonómica en relación con el suelo para conseguir reducir el impacto del proyecto sobre este al mínimo. Esta normativa consta de:

- Directiva 92/43/CEE
- Directiva 2011/92/UE
- Reglamento CE 1907/2006
- Directiva 2004/49/CE
- Directiva 2004/35/CE
- Ley 8/2013, de 26 de junio
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre

7.2 Normativa sobre aguas

Se seguirá tanto la normativa europea, estatal y autonómica en relación con las aguas para conseguir reducir el impacto del proyecto sobre estas al mínimo. Esta normativa consta de:

- Directiva 2000/60/CE
- Directiva 2006/118/CE
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
- Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Duero
- Regulaciones sobre Calidad del Agua
- Normativa sobre el Uso del Agua en la Agricultura

7.3 Normativa de edificación

Esta normativa hace hincapié en la calidad del hormigón usado para la losa de cimentación de la caseta de riego, además de que se cumplan todas las normas recogidas en el Código Técnico de Edificación. Las normas seguidas son:

- Norma EN 206-1:2013+A1:2016
- Norma EN 1992 "Eurocódigo 2
- Norma EN 1992-1-1 "Eurocódigo 2
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
- Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales

7.4 Normativa sobre semillas

Esta normativa hace referencia al poder germinativo y a la calidad de las semillas adquiridas, y son:

- Directiva 2002/55/CE del Consejo
- Reglamento (UE) N.º 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo
- Reglamento (UE) N.º 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo
- Ley de Semillas y Plantas de Vivero (Ley 30/2006, de 26 de julio)
- Reglamento de Ejecución (Real Decreto 170/2011, de 11 de febrero)

7.5 Normativa USGA

La USGA proporciona una serie de pautas y recomendaciones para la construcción de campos de golf que se centran en varios aspectos clave, incluyendo el diseño del campo, el drenaje, el riego, la siembra de césped, la conservación del agua y la gestión medioambiental.

Algunas de estas pautas incluyen:

- Diseño del Campo de Golf
- Drenaje
- Riego
- Siembra de Césped
- Conservación del Agua
- Gestión Medioambiental

8. Estudio de seguridad y salud laboral

Todo lo referente al estudio de Seguridad y Salud se encuentra de manera detallada en el Anejo Nº12: Estudio de Seguridad y Salud.

9. Evaluación del proyecto

9.1 Evaluación económica

Se va a realizar un estudio económico para analizar la viabilidad del proyecto. En este se tomará como vida útil del proyecto 20 años, aunque en realidad sea superior, porque el promotor ha decidido que después de los primeros 20 años de vida del campo de golf tiene pensado realizar una ampliación de otros 9 hoyos y quiere ver como se estima que vaya en esa primera etapa de tiempo.

Ya que la inversión inicial es de 6122209,73 euros, una cantidad elevada, se estudiarán dos posibles casos, uno con financiación propia completamente y otro con parte de financiación externa.

9.1.1 Cobros

Los cobros ordinarios son aquellos que se obtienen todos los años de manera constante por el aprovechamiento del campo de golf. Los cobros extraordinarios son aquellos que se producen de forma eventual a lo largo de la vida útil del proyecto, en este apartado se incluirán los cobros por venta de la red de riego y de la red de drenaje al final de la vida útil del proyecto.

Tabla 10. Resumen de cobros ordinarios y extraordinarios en la vida útil del proyecto. Fuente: elaboración propia.

			Valor (€)
Cobros	Ordinarios	Uso del campo	1135500
	Extraordinarios	Venta de inmovilizado	306928,19
Total cobros en la vida útil del proyecto			1442428,19

9.1.2 Pagos

Dentro de los pagos encontramos el de la inversión inicial, además de los pagos ordinarios y de los extraordinarios. En este proyecto los pagos ordinarios son el gasto eléctrico de las diferentes bombas y de los contenedores de oficina y aseos, el personal básico del campo y la subcontrata de una empresa de jardinería para el mantenimiento del campo. No hay pagos extraordinarios ya que ninguno de los elementos a renovar dentro del proyecto tiene una vida útil menor a la estipulada para el proyecto.

Tabla 11. Resumen de pagos en la vida útil del proyecto. Fuente: elaboración propia.

		Gasto (€)
Pagos	Inversión inicial	6122209,73
	Ordinarios	8832618,333
	Extraordinarios	0
Total pagos vida útil proyecto		14954828,06

9.1.3 Evaluación financiera

Para el análisis financiero del proyecto se van a utilizar distintos métodos de expresión del resultado:

-Valor actual neto (VAN): sirve para evaluar una inversión, se suman los rendimientos que da una inversión al inversor, convenientemente descontada al año 0 y restarla al pago de la inversión.

-Tasa de rendimiento actual (TIR): es el tipo de interés que hace que el VAN sea igual a 0, por lo tanto, cuanto mayor sea el TIR más rentable es el proyecto.

-Beneficio de inversión: es la ganancia neta por cada unidad monetaria invertida, se obtiene de dividir VAN entre el pago de la inversión.

-Plazo de recuperación: sirve para calcular en qué momento de la vida útil del proyecto se recupera la inversión inicial.

Los cálculos están expuestos en el Anejo Nº11: Evaluación del proyecto y han sido realizados mediante la hoja de cálculo Valproin. Se han supuesto dos casos:

-Financiación propia: el promotor tiene liquidez para financiar el proyecto al completo y mantenerlo en funcionamiento durante su vida útil.

Tabla 12. Análisis de sensibilidad con financiación propia. Fuente: hoja de cálculo Valproin.

Clave	TIR	Clave	VAN
D	9,37	D	2.257.524,66
H	8,21	H	1.767.747,88
C	7,47	C	981.152,18
B	6,43	B	708.030,18
G	6,16	G	491.375,40
F	5,42	F	218.253,40
A	4,14	A	-325.223,73
E	2,97	E	-815.000,51

-Financiación externa: el promotor solicita un préstamo de 4 millones de euros y aporta el resto de la liquidez para financiar el proyecto y su mantenimiento durante su vida útil.

Tabla 13. Análisis de sensibilidad con financiación externa. Fuente: hoja de cálculo Valproin.

Clave	TIR	Clave	VAN
D	22,77	D	3.535.203,80
C	21,96	H	3.045.427,02
H	17,62	C	2.590.138,09
G	16,44	G	2.100.361,31
B	15,37	B	1.985.709,33
A	13,92	F	1.495.932,55
F	11,50	A	1.283.762,18
E	9,62	E	793.985,40

En conclusión, se puede apreciar que solo en unos pocos casos el proyecto no es viable, todos estos casos se agrupan en el supuesto de la financiación propia. La opción más ventajosa para el promotor es la D en el caso de financiación externa ya que tiene un TIR de 22,77 % y un VAN de 3535203,80 euros.

9.2 Evaluación medioambiental

La Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental en los Anexos I y II, indica los proyectos que deben de realizar una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) o una EIA simplificada. Este proyecto no se engloba dentro de ninguna de las situaciones indicadas en estos Anexos por lo tanto no es necesario realizar ninguno de los dos tipos de EIA mencionados anteriormente.

10. Resumen del presupuesto

Resumen de presupuesto

Proyecto: PRESUPUESTO FINAL TFG

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 REPLANTEO Y ESTAQUILLADO.....	13.125,00	0,32
Capítulo 2 DESPEDREGADO.....	167.700,00	4,11
Capítulo 3 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	311.745,13	7,64
Capítulo 4 MOLDEO DEL TERRENO.....	714.007,55	17,50
Capítulo 5 RIEGO.....	654.016,15	16,03
Capítulo 5.1 CASETA DE RIEGO.....	17.705,04	0,43
Capítulo 5.2 RED DE RIEGO.....	535.811,11	13,13
Capítulo 5.3 GRUPO DE BOMBEO.....	100.500,00	2,46
Capítulo 6 DRENAJE.....	566.198,21	13,88
Capítulo 7 LAGO.....	274.838,93	6,74
Capítulo 8 CONSTRUCCIÓN ZONAS ESPECIALES.....	389.225,91	9,54
Capítulo 9 SIEMBRA.....	646.366,72	15,84
Capítulo 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	302.357,59	7,41
Capítulo 10.1 CONTENEDORES.....	55.843,11	1,37
Capítulo 10.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	171.622,60	4,21
Capítulo 10.3 VALLADO PERIMETRAL.....	74.891,88	1,84
Capítulo 11 SEGURIDAD Y SALUD.....	40.803,86	1,00
Presupuesto de ejecución material	4.080.385,05	
13% de gastos generales.....	530.450,06	
6% de beneficio industrial.....	244.823,10	
Suma	4.855.658,21	
21% IVA.....	1.019.688,22	
Presupuesto de ejecución por contrata	5.875.346,43	
Honorarios de Ingeniero		
Proyecto	2,00% sobre PEM	81.607,70
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto	17.137,62
	Total honorarios de Proyecto	98.745,32
Dirección de obra	2,00% sobre PEM	81.607,70
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	17.137,62
	Total honorarios de Dirección de obra	98.745,32
	Total honorarios de Ingeniero	197.490,64
Honorarios de Coordinador de seguridad y salud		
Dirección de obra	1,00% sobre PEM	40.803,85
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	8.568,81
	Total honorarios de Coordinador de seguridad y salud	49.372,66
	Total honorarios	246.863,30
	Total presupuesto general	6.122.209,73

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEIS MILLONES CIENTO VEINTIDOS MIL DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Figura 8. Resumen del presupuesto. Fuente: Arquímedes CYPE.

11. Bibliografía

La bibliografía utilizada, las páginas webs utilizadas, los proyectos consultados y los programas utilizados para la realización de este proyecto se pueden encontrar en el Anejo Nº13: Bibliografía.

En Palencia, mayo de 2024



Firmado: Raúl Toca Pedrajo
Alumno del Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE GENERAL DE LOS ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO N°1: CONDICIONANTES

ANEJO N°2: EL CAMPO DE GOLF

ANEJO N°3: SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TERRENOS

ANEJO N°4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO N°5: INFORME GEOTÉCNICO

ANEJO N°6: INGENIERIA DE LAS OBRAS

ANEJO N°7: INGENIERÍA DEL PROCESO

ANEJO N°8: PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN
MARCHA DEL PROYECTO

ANEJO N°9: NORMATIVA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

ANEJO N°10: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO N°11: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

ANEJO N°12: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO N°13: BIBLIOGRAFÍA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1: ESTUDIO CLIMÁTICO

ÍNDICE ANEJO I

1.	Estudio climático	1
1.1	Justificación de la elección de observatorio y su localización	1
1.2	Elementos hídricos climáticos	1
1.2.1	Cuadro resumen	1
1.2.2	Histograma	3
1.3	Elementos climáticos secundarios	4
1.4	Elementos climáticos térmicos	4
1.4.1	Cuadro resumen	4
1.4.2	Diagrama Ombrotérmico de Gausson	6
1.5	Índice de oceaneidad de Kerner	7
1.6	Vientos	7
1.7	Humedad.....	8
1.8	Insolación.....	9
2.	Estudio edafológico.....	10
2.1	Estudio previo	10
2.2	Resultados del análisis de suelo	10
2.3	Análisis de los resultados obtenidos	12
2.4	Cálculos a partir de los resultados obtenidos.....	13
2.4.1	Capacidad de campo (CC)	13
2.4.2	Punto de marchitez permanente (PMP).....	13
2.4.3	Intervalo de humedad disponible o agua útil (AU)	13
2.4.4	Velocidad de infiltración máxima	14
3.	Análisis del agua de riego	15
3.1	Interpretación de los datos	15
3.1.1	Salinidad.....	15
3.1.2	pH.....	15
3.1.3	Sodicidad.....	16
3.1.4	Dureza	16
3.2	Resumen de los parámetros para el análisis del agua de riego.....	17
3.3	Conclusiones.....	17

1. Estudio climático

1.1 Justificación de la elección de observatorio y su localización

En la zona de estudio no encontramos ninguna estación meteorológica, por lo que hemos recurrido a los datos suministrados por la AEMET de observatorios cercanos. Las estaciones cercanas son cinco (Tabla 1), de éstas tendremos que elegir una en base a los siguientes criterios:

-Proximidad: lo más cerca posible de la zona de estudio, para que sea representativa de la zona.

-Altitud: lo más similar posible a la zona.

-Número de años de datos suficientes, siendo este el mínimo de series de datos de 15 años para temperaturas y de 30 para precipitaciones.

Tabla 1. Estaciones en funcionamiento más cercanos a la zona de estudio. Fuente: AEMET

INDICATIVO	NOMBRE	PROVINCIA	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	TIPO	COORDENADA X	COORDENADA Y	DISTANCIA (km)	DATUM	FECHA ALTA ESTACIÓN
2400E	PALENCIA-AUTILLA DEL PINO	PALENCIA	415944	043610W	874	COMPLETA-AUTOMÁTICA	367251	4650526	18	ETRS89	1988
2358	MAGAZ	PALENCIA	415900	042542W	728	PLUVIOMÉTRICA	381671	4648995	19	ETRS89	1934
2404E	CASTILLO DE ONIELO	PALENCIA	415130	041912W	822	PLUVIOMÉTRICA	390433	4634972	19	ETRS89	1990
2416	AMUSQUILLO DE ESGUEVA	VALLADOLID	414455	041807W	776	PLUVIOMÉTRICA	391747	4622766	22,5	ETRS89	1936
2409B	VALLADOLID (ZAMADUEÑAS)	VALLADOLID	414255	044127W	700	TERMO-PLUVIOMÉTRICA	359338	4619627	18	ETRS89	1975

1.2 Elementos hídricos climáticos

La serie de datos utilizada para el cálculo de las precipitaciones medias tiene una longitud de 30 años consecutivos, desde enero de 1993 hasta diciembre de 2022, ambos incluidos. Si en algún mes faltase el dato de precipitación lo rellenamos con la media del mes.

1.2.1 Cuadro resumen

En el caso de este proyecto un correcto cálculo de las precipitaciones medias es clave, ya que más adelante serán usadas para dimensionar el sistema de riego necesario para cubrir las necesidades hídricas del campo de golf.

A continuación, se muestran las tablas del año tipo de precipitaciones medias mensuales (Tabla 2) y la tabla de precipitaciones medias estacionales (Tabla 3), junto a los gráficos correspondientes (Figura 1 y 2).

Tabla 2. Año tipo de precipitaciones mensuales del observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 1993-2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por la AEMET.

	TABLA DEL AÑO TIPO DE PRECIPITACIONES MENSUALES											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
P media (mm)	41,2	23,6	28,4	46,8	44,8	27	11,9	14,7	29,5	58,5	49,7	46,5

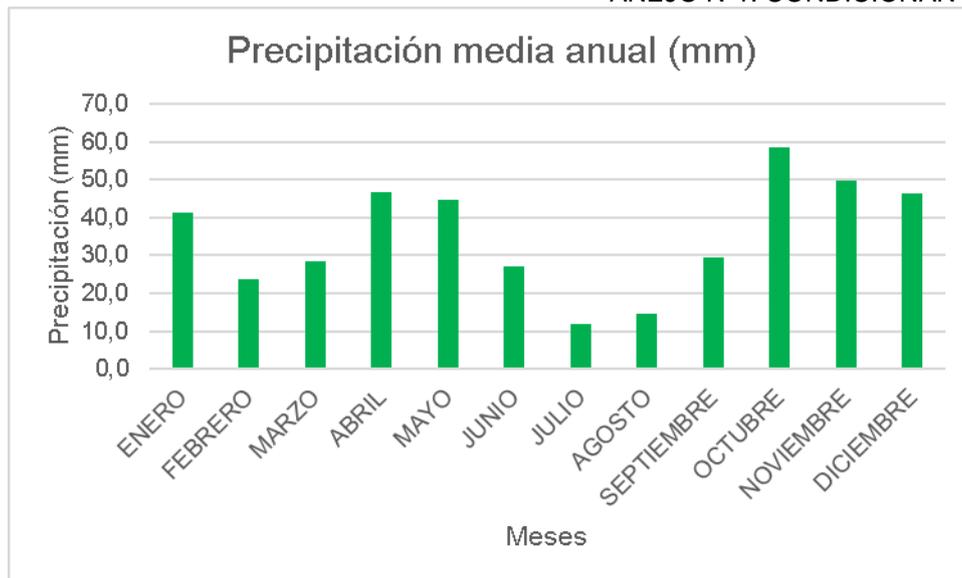


Figura 1. Precipitación media mensual del observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de años 1993-2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por la AEMET.

Para la serie de datos utilizada, el mes de mayor precipitación es octubre seguido por noviembre y diciembre, con 58,5 mm, 49,7 mm y 46,5 mm respectivamente. Los meses de menor precipitación son julio y agosto, con 11,9 mm y 14,7 mm respectivamente.

Tabla 3. Resumen de precipitaciones medias estacionales y anuales del observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 1993-2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por la AEMET.

TABLA RESUMEN DE PRECIPITACIONES ESTACIONALES Y ANUALES					
	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	ANUAL
P media (mm)	120,0	53,6	137,6	111,4	422,6

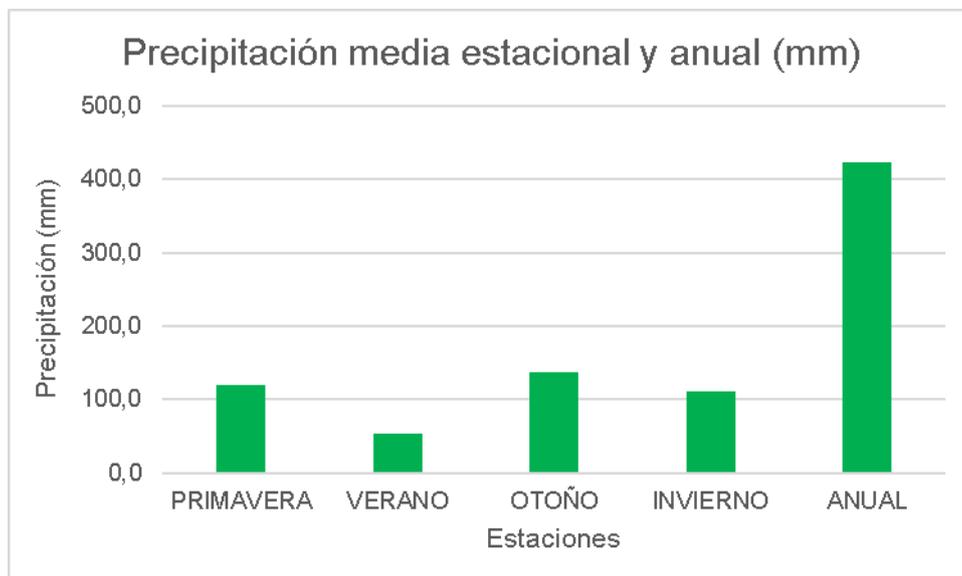


Figura 2. Distribución de las precipitaciones medias estacionales y anuales del observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 1993-2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por la AEMET.

Los datos estacionales se agrupan de la siguiente manera: invierno (diciembre, enero y febrero), primavera (marzo, abril y mayo), verano (junio, julio y agosto) y otoño (septiembre, octubre y noviembre).

La estación más lluviosa es otoño con 137,6 mm, mientras que la estación menos lluviosa es verano con 53,6 mm. Lo que nos indica que en verano se produce una fuerte sequía estival mientras que después de ésta se producen grandes lluvias en otoño. La precipitación media anual de la zona es de 422,6 mm.

1.2.2 Histograma

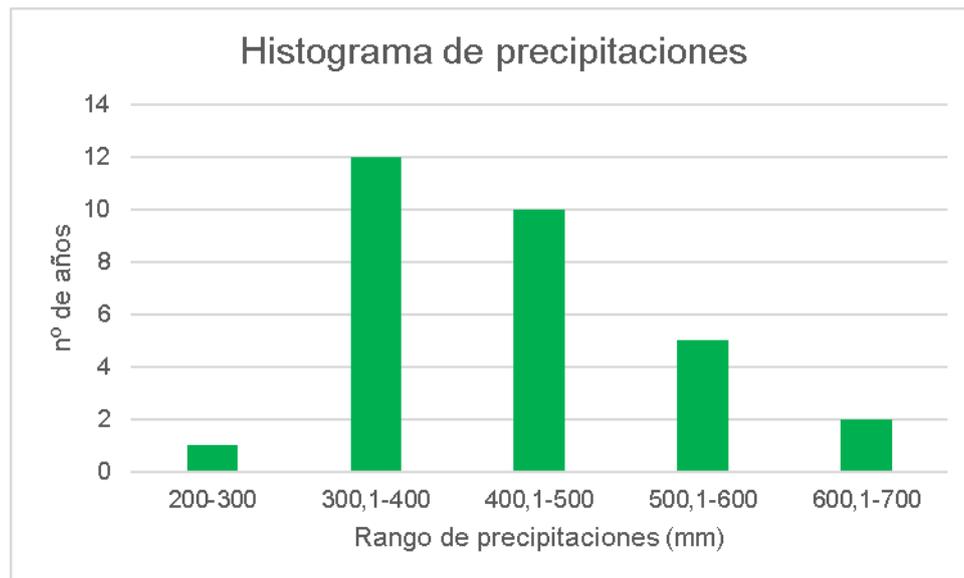


Figura 3. Histograma de precipitaciones del observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 1993-2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por la AEMET.

El histograma de frecuencia de la precipitación total anual (Figura 3) está basado en la serie de datos de 30 años obtenidos de la AEMET. Este gráfico determina la frecuencia de distribución de las precipitaciones, siendo los rangos con mayor frecuencia los situados entre 300,1-400 mm, con un número de años de 12, y entre 400,1-500 con una frecuencia de 10 años.

Precipitaciones máximas en 24 horas

Las precipitaciones máximas diarias, son importantes ya que pueden generar erosión y encharcamiento de ciertas zonas del campo, al producirse este encharcamiento, se podría llegar a forzar el cierre temporal del campo, ya que demasiada agua en superficie podría entorpecer el juego del golf.

También es importante saber cuál es la precipitación máxima diaria para poder dimensionar el sistema de drenaje del terreno para evitar el encharcamiento de zonas del campo. Es por esto por lo que se ha realizado una tabla en la que figuran los doce meses (Tabla 4) para poder observar la máxima absoluta de precipitaciones máximas diarias, la media de las precipitaciones máximas diarias y la frecuencia de estas.

Tabla 4. Cuadro resumen de las precipitaciones máximas en 24 horas del observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 1993-2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por la AEMET.

(mm)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Máxima abs. de la Pmax 24h	35,8	32,0	23,1	41,8	43,5	41,4	37,3	26,6	46,6	53,7	53,0	41,0
Media de la Pmax 24h	14,3	9,2	8,3	14,2	14,6	11,0	8,1	9,1	14,1	19,1	16,9	16,1
Frecuencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

1.3 Elementos climáticos secundarios

Se ha realizado un cuadro resumen (Tabla 5) de los elementos climáticos secundarios como son lluvia, granizo, nieve, tormenta, rocío, niebla y escarcha, en donde se ha medido la frecuencia de cada uno de estos mensualmente en la serie de datos de 30 años.

Tabla 5. Cuadro resumen de los elementos climáticos secundarios del observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 1993-2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por la AEMET.

(días)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
LLUVIA	9	6	8	9	9	5	3	3	5	9	10	10	86
NIEVE	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
GRANIZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TORMENTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
NIEBLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ROCIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESCARCHA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Se puede ver en la tabla como el elemento climático secundario que más se repite es la lluvia con una frecuencia de 86 días en todo el año, también se puede apreciar que el granizo y la nieve son inexistentes, el resto son valores muy poco frecuentes en la zona de estudio.

1.4 Elementos climáticos térmicos

1.4.1 Cuadro resumen

La serie de datos mínimos para temperaturas es de 15 años, pero como tenemos los datos de los 30 años usados para las precipitaciones usaremos esta misma serie temporal, es decir, desde 1993 hasta 2022 ambos incluidos. A diferencia del caso de las precipitaciones, aquí los huecos vacíos no son rellenados, sino que se dejan en blanco.

A continuación, se muestra una tabla resumen de temperaturas mensuales de un año medio (Tabla 6) junto al gráfico compuesto de temperaturas (Figura 4) y la tabla resumen de temperaturas estacionales y anuales (Tabla 7).

Tabla 6. Tabla resumen de temperaturas mensuales del observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 1993-2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por la AEMET.

(°C)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Ta	17,0	23,5	26,5	29,5	34,7	41,0	40,0	40,5	38,0	33,0	24,0	21,0
T'a	13,7	17,3	21,9	24,5	28,6	34,1	36,8	36,3	32,7	26,4	19,7	14,8
T	8,2	11,3	14,8	16,8	20,9	26,3	30,3	29,7	25,5	19,5	12,6	8,9
tm	4,1	5,9	8,5	10,4	14,1	18,7	21,7	21,3	17,8	13,3	7,8	4,9
t	-0,1	0,5	2,2	4,2	7,3	11,0	13,1	12,9	10,3	6,9	3,0	1,0
t'a	-6,1	-5,1	-3,5	-1,8	1,1	5,5	8,1	7,9	4,6	0,5	-3,3	-5,4
ta	-11,0	-11,0	-11,5	-5,0	-2,0	2,0	3,5	4,0	-3,0	-3,0	-9,0	-13,0

El significado de las variables calculadas es el siguiente:

- Ta: temperatura máxima absoluta
- T'a: temperatura media de máximas absolutas
- T: temperatura media de máximas
- tm: temperatura media
- t: temperatura media de mínimas
- t'a: temperatura media de mínimas absolutas
- ta: temperatura mínima absoluta

Se puede observar en la tabla resumen que la temperatura máxima absoluta (Ta) se alcanza en junio y es de 41 °C, mientras que la mínima absoluta (ta) se da en diciembre y es de -13 °C. Las temperaturas medias (tm) oscilan entre 4,1 °C, en enero, hasta 21,7 °C, en julio donde comienzan a descender de nuevo.

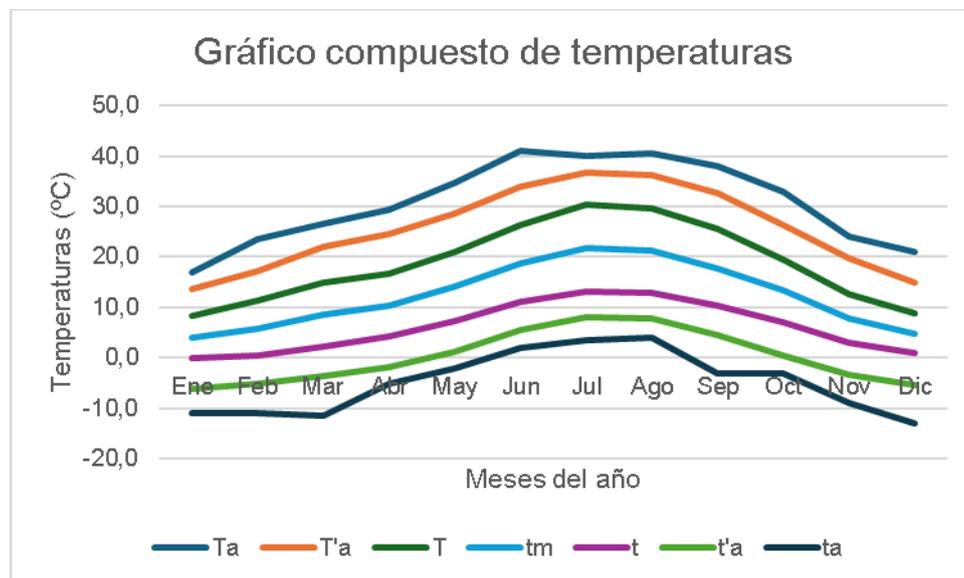


Figura 4. Gráfico compuesto de temperaturas del observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 1993-2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por la AEMET.

Tabla 7. Cuadro resumen de las temperaturas estacionales y anuales del observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 1993-2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por la AEMET.

°C	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	ANUAL
Ta	30,2	40,5	31,7	20,5	30,7
T'a	25,0	35,7	26,3	15,3	25,6
T	17,5	28,8	19,2	9,5	18,7
tm	11,0	20,5	13,0	4,9	12,4
t	4,5	12,3	6,7	0,5	6,0
t'a	-1,4	7,2	0,6	-5,5	0,2
ta	-6,2	3,2	-5,0	-11,7	-4,9

En la tabla 7 podemos observar cómo cambian las temperaturas en las diferentes estaciones y anualmente. Cabe destacar que la temperatura media anual es de 12,4 °C, este dato servirá más adelante para la elección de especies, ya que se necesita que aguanten las temperaturas frías del invierno y el calor del verano.

1.4.2 Diagrama Ombrotérmico de Gausson

El diagrama ombrotérmico de Gausson (Figura 5) es una representación gráfica en donde introducimos en los ejes de coordenadas la temperatura media (°C) y las precipitaciones (mm), pero estas tienen una escala del doble de las temperaturas ($P = 2tm$). Se puede deducir del gráfico que en julio, agosto, septiembre y parte de junio se produce sequía estival, ya que la línea de las precipitaciones se encuentra por debajo de la línea de las precipitaciones.

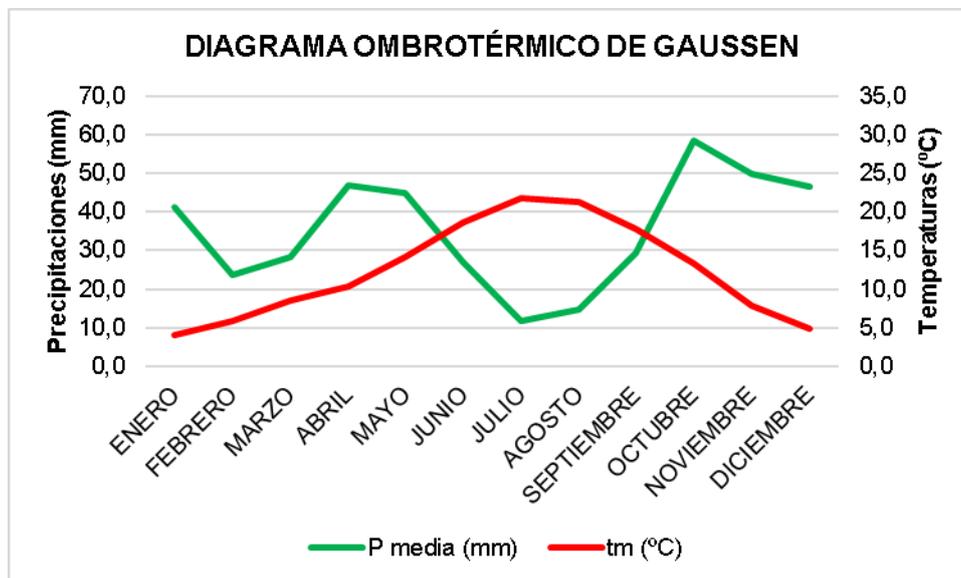


Figura 5. Diagrama ombrotérmico de Gausson del observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 1993-2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por la AEMET.

Tabla 8. Serie de datos utilizados para la elaboración del diagrama ombrotérmico de Gausson del observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 1993-2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por la AEMET.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
tm (°C)	4,1	5,9	8,5	10,4	14,1	18,7	21,7	21,3	17,8	13,3	7,8	4,9
P media (mm)	41,2	23,6	28,4	46,8	44,8	27,0	11,9	14,7	29,5	58,5	49,7	46,5

1.5 Índice de oceaneidad de Kerner

Se utiliza este índice porque para la península ibérica es el más adecuado, aunque los más utilizados sean otros como el de Gorzynski o el de Rivas-Martínez. Con este índice se quiere medir la influencia de las masas de agua, relaciona la continentalidad con la amplitud térmica anual. Los datos que se van a usar son los siguientes:

- t_{mX} = temperatura media de octubre (°C): 13,3
- t_{mIV} = temperatura media de abril (°C): 10,4
- t_{m12} = temperatura media del mes más cálido (°C): 21,7
- t_{m1} = temperatura media del mes más frío (°C): 4,1

$$I_{\text{Kerner}} = 100 * (t_{mX} - t_{mIV}) / (t_{m12} - t_{m1}); I_{\text{Kerner}} = 100 * (13,3 - 10,4) / (21,7 - 4,1) = 16,48$$

Tabla 9. Clasificación climática según Kerner. Fuente: Turión M.B; 2012 "Guion del trabajo de climatología"

I_{Kerner}	Tipo de clima
≥ 26	Marítimo
≥ 18 y < 26	Semimarítimo
≥ 10 y < 18	Continental
< 10	Muy continental

El resultado es de 16,48 con lo que se puede concluir que la zona del observatorio Valladolid-Zamadueñas es continental, y por analogía nuestra zona también se considera de clima continental.

1.6 Vientos

El viento se define como aire en movimiento, producido por diferencias de presión atmosférica entre dos zonas de ésta. Este valor es importante por su influencia en el juego, importante para el diseño de los hoyos (Tabla 11), y por la importancia que adquiere en el desarrollo del césped, los efectos que produce sobre este son fisiológicos, estos efectos se pueden clasificar en negativos y positivos:

Efectos positivos:

- Reducción de la temperatura, cuando los vientos son brisas ayudan a reducir la temperatura, favoreciendo la transpiración moderada.
- Disminución de la humedad: la humedad elevada favorece la aparición de enfermedades y con la acción del viento esta disminuye hasta niveles adecuados para el crecimiento.

Efectos negativos:

- Desplazamiento aire frío: en ciertos casos puede provocar heladas.
- Desplazamiento aire seco: aumenta la pérdida de agua en las plantas en general y en los céspedes en particular. La humedad ambiental disminuye rápidamente, produciendo un desequilibrio fisiológico entre la transpiración y la absorción radicular. Esto se traduce en una mayor necesidad de agua en la zona radicular, por lo que es necesario aumentar la frecuencia de riego.
- Brisas marinas: suelen provocar la aparición de sales en el césped, provocando quemaduras, en el caso de este proyecto esto es irrelevante por la gran distancia hasta la masa de agua salada más cercana.

Se han obtenido los datos de vientos (Tabla 10) en la página web del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, indicando la estación Valladolid-Zamadueñas (2409B).

Tabla 10. Cuadro resumen de los vientos del observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 2006-2023. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

	Vel. Media viento (km / h)	Vel. Max. (km / h)
ENERO	9,12	32,82
FEBRERO	9,29	33,43
MARZO	8,02	28,87
ABRIL	7,13	25,68
MAYO	6,72	24,20
JUNIO	6,60	23,77
JULIO	6,49	23,35
AGOSTO	5,91	21,29
SEPTIEMBRE	5,94	21,37
OCTUBRE	6,99	25,16
NOVIEMBRE	6,39	23,00
DICIEMBRE	7,36	26,51

Tabla 11. Dirección de los vientos para el observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 2006-2023. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

	Dirección viento (º)	Dirección del viento
ENERO	235,6	SWW
FEBRERO	221,6	SSW
MARZO	209,3	SSW
ABRIL	284,4	W
MAYO	244,4	SWW
JUNIO	233,9	SWW
JULIO	211	SSW
AGOSTO	194,3	S
SEPTIEMBRE	216	SSW
OCTUBRE	226,7	SWW
NOVIEMBRE	194	S
DICIEMBRE	217,9	SSW

Se puede apreciar en la Tabla 11 que el viento que predomina es el viento sudoeste, este dato será utilizado para el diseño de los hoyos del campo y para la colocación de árboles que ayuden al juego y a crear zonas de menor viento para la comodidad de los jugadores.

1.7 Humedad

La humedad (Tabla 12) es un factor clave en un campo de golf, además de la importancia de este en las enfermedades, también a nivel de juego ya que el vuelo de la bola varía dependiendo del valor de la humedad.

Tabla 12. Valores de humedad media para el observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 2006-2023. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

	Humedad (%)
ENERO	87,7
FEBRERO	77,8
MARZO	71,5
ABRIL	70,6
MAYO	65,8
JUNIO	60,6
JULIO	51,5
AGOSTO	52,5
SEPTIEMBRE	62,0
OCTUBRE	72,9
NOVIEMBRE	84,0
DICIEMBRE	89,0

Se puede apreciar un descenso de la humedad en la época estival llegando a valores cercanos al 50 %, mientras que en invierno la humedad se mueve en valores un poco inferiores al 90 %. Por lo tanto, se podrá apreciar una pequeña diferencia de la distancia realizada por los jugadores a lo largo del año, además de tener un mayor cuidado con las enfermedades en la época de mayor humedad.

1.8 Insolación

Por la falta de datos de este tipo, se ha procedido a estimarse mediante la base de datos del programa CropWater de la FAO, se han estimado los datos de insolación (Tabla 13) para el observatorio Valladolid-Zamadueñas para la serie de datos 2006-2023.

Tabla 13. Valores de insolación para el observatorio Valladolid-Zamadueñas (2409B) para la serie de datos 2006-2023. Fuente: elaboración propia a partir de una estimación realizada por el programa CROPWATER de la FAO.

	INSOLACIÓN (h)
ENERO	9,4
FEBRERO	10,7
MARZO	13,3
ABRIL	15,4
MAYO	18,1
JUNIO	20
JULIO	19,8
AGOSTO	18,9
SEPTIEMBRE	16,8
OCTUBRE	14,3
NOVIEMBRE	11,2
DICIEMBRE	9,6

Se puede comprobar como las horas de insolación aumentan al llegar el verano, algo que es común en el hemisferio norte, hasta llegar a valores de 20 horas, mientras que en invierno no superamos las 10 horas.

2. Estudio edafológico

2.1 Estudio previo

El estudio del suelo es muy importante a la hora de realizar un campo de golf, ya que así se podrá saber que especies son más adecuadas al tipo de suelo que tenemos, además de la influencia del clima. También es beneficioso para saber si hace falta algún tipo de corrección o enmienda del suelo anterior a realizar la plantación propiamente dicha.

Los datos del suelo se van a obtener del visor de suelo ITACyL, en donde se puede encontrar muchos informes de suelos cercanos a la zona de realización del proyecto. Se realiza una zonificación en la que se llega a la conclusión de que toda la zona del proyecto tiene iguales características, ya que la pendiente es similar en toda la parcela, con un uso del suelo actual igual (tierras agrícolas de regadío) y siendo el mismo tipo de suelo en toda ella.

2.2 Resultados del análisis de suelo

Se han elegido referencias a usar dos estudios previos (Tabla 14 y 15), cada uno de los suelos con una representación en el resultado final (Tabla 16), siendo ésta 70 % y 30 % respectivamente para cada uno de los suelos.

Tabla 14. Parámetros del suelo 1. Fuente: elaboración propia a partir de datos del visor de suelos del ITACyL.

C_PROVINCIA	34	pH	8,4
C_MUNICIPIO	69	AcidezBasicidad	Alcalino
C_PROVMUN	34069	Carbonatos_Porc	9,7
D_NOMBRE	Dueñas	Conduct_dS_m	0,12
C_SAC	2	Conductividad	No salino
C_PROVSAC	342	Fosforo_ppm	14
C_COMARCA	1	Fosforo	Bajo
C_PROVCOMARCA	3401	Potasio_ppm	88
C_HUSO	30	Potasio	Muy bajo
PROVMUNINE	34069	Calcio_ppm	3.620,00
ID_MUESTRA	09305_001	Calcio	Normal
Origen	Aimcra	Magnesio_ppm	230
Campaña	2.012	Magnesio	Alto
Laboratorio	AIMCRA	Sodio_ppm	25
MO_Porc	0,9	Sodio	Muy bajo (Correcto)
MateriaOrganica	Muy bajo	ProfIni_Muestra_cm	0
Arena_Porc	39	ProfFin_Muestra_cm	25
Limo_Porc	35	COOR_X_ETRS89	371.069,80
Arcilla_Porc	26	COOR_Y_ETRS89	4.630.674,07
Textura	Franco	C_PROVINCIA	34
ValoracionSuelo	Suelo Medio	D_NOMBRE	PALENCIA
DA_kg_m3	1350		

Tabla 15. Parámetros del suelo 2. Fuente: elaboración propia a partir de datos del visor de suelos ITACyL.

C_PROVINCIA	47	AcidezBasicidad	Alcalino
C_MUNICIPIO	185	Carbonatos_Porc	27,31
C_PROVMUN	47185	CalizaActiva_Porc	12,77
D_NOMBRE	Valoria la Buena	Conduct_dS_m	0,16
C_SAC	4	Conductividad	No salino
C_PROVSAC	474	Nitrogeno_Porc	0,12
C_COMARCA	2	Fosforo_ppm	38,92
C_PROVCOMARCA	4702	Fosforo	Alto
C_HUSO	30	Potasio_ppm	238
PROVMUNINE	47184	Potasio	Bajo
ID_MUESTRA	INEA20170054	Calcio_ppm	7.100,00
Origen	Inea	Calcio	Muy alto
Campaña	2.017	Magnesio_ppm	297
Laboratorio	Inea	Magnesio	Muy allto
MO_Porc	1,82	Sodio_ppm	32
MateriaOrganica	Normal	Sodio	Muy bajo (Correcto)
Arena_Porc	38,81	ProfIni_Muestra_cm	0
Limo_Porc	38,03	ProfFin_Muestra_cm	25
Arcilla_Porc	23,16	COOR_X_ETRS89	370.982,31
Textura	Franca	COOR_Y_ETRS89	4.630.254,14
ValoracionSuelo	Suelo Medio	C_PROVINCIA	47
DA_kg_m3	1380	D_NOMBRE	VALLADOLID
pH	8,49		

Tabla 16. Parámetros finales del suelo de la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de suelo 1 y 2 suministrados por el visor de suelos del ITACyL.

C_PROVINCIA	34
C_MUNICIPIO	69
C_PROVMUN	34069
D_NOMBRE	Dueñas
MO_Porc	1,18
Arena_Porc	38,9
Limo_Porc	36,0
Arcilla_Porc	25,1
Textura	Franco
ValoracionSuelo	Suelo medio
DA_kg_m3	1359
pH	8,43
Conduct_dS_m	0,13
ProfIni_Muestra_cm	0
ProfFin_Muestra_cm	25
C_PROVINCIA	34
D_NOMBRE	PALENCIA

2.3 Análisis de los resultados obtenidos

En este apartado se llevará a cabo una reflexión sobre los datos obtenidos del visor de suelos del ITACyL. Los estudios se realizan en una profundidad de 25 cm, en el caso del proyecto que se desarrolla en este documento es suficiente ya que las raíces de las especies pratenses a utilizarse en el campo de golf rara vez profundizan más que esa distancia en el suelo.

En cuanto a la textura del suelo nos encontramos ante un suelo denominado de textura Franca según el triángulo de texturas de la USDA (Figura 6). Esta conclusión se basa en el porcentaje de arcilla, limo y arena del suelo a estudiar.

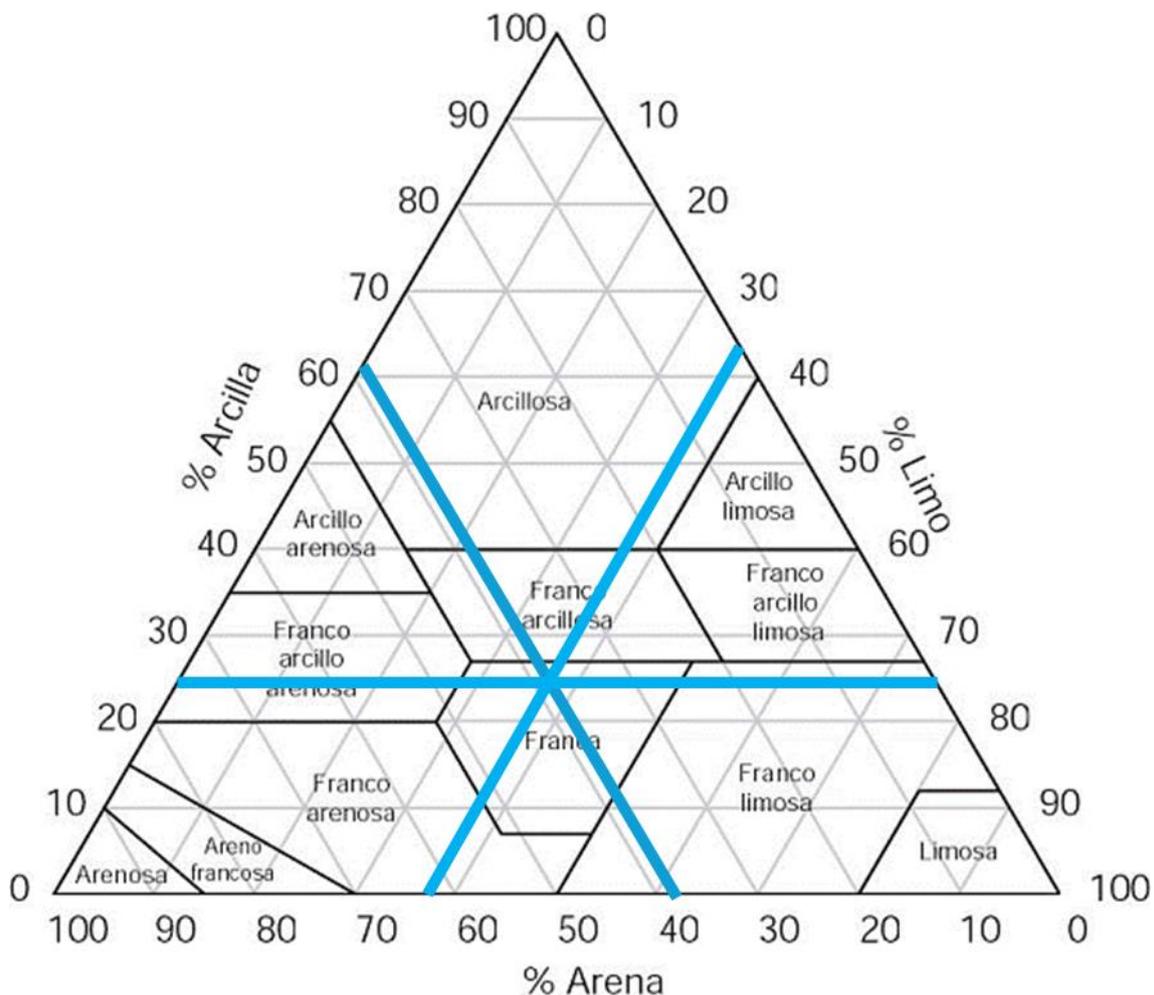


Figura 6. Triángulo de texturas del USDA para el proyecto. Fuente: Apuntes de edafología con representación de elaboración propia.

El resultado obtenido en el análisis edafológico es:

- Arcilla (<0,002 mm): 25,1 %.
- Limo (0,05 – 0,002 mm): 36,0 %
- Arena (2 – 0,05 mm): 38,9 %.

Estos porcentajes, como se aprecia en el triángulo de texturas del USDA, resulta en una textura del suelo considerada como franca.

2.4 Cálculos a partir de los resultados obtenidos

2.4.1 Capacidad de campo (CC)

Se conoce como capacidad de campo al contenido de humedad de un suelo con drenaje libre 2 ó 3 días después de un riego abundante, es decir, es una medida de la cantidad de agua que un suelo es capaz de retener en contra de las fuerzas de la gravedad.

Los factores que afectan a la capacidad de campo son principalmente:

- La textura y la estructura del suelo
- La profundidad del frente húmedo y la humedad inicial
- La presencia de estratos de diferente textura
- La evapotranspiración

Para el caso de nuestro proyecto se ha calculado la capacidad de campo según el método de Bodman y Mahmud, que dice lo siguiente:

$$\begin{aligned} \text{CC (\% peso seco)} &= (0,61 * \% \text{ Arcilla}) + (0,25 * \% \text{ Limo}) + (0,023 * \% \text{ Arena}); \\ \text{CC} &= (0,61 * 25,1) + (0,25 * 36) + (0,023 * 38,9) = 25,21 \% \text{ peso seco} \end{aligned}$$

Para pasarlo de peso seco a peso en volumen tan solo se debe multiplicar por la densidad aparente del suelo:

$$\begin{aligned} \text{CC (\% peso seco)} * \text{DA (kg / m}^3\text{)} &= \text{CC (kg / m}^3\text{)} \\ 25,21 \% * 1359 \text{ kg / m}^3 &= 342,6 \text{ kg / m}^3 \end{aligned}$$

2.4.2 Punto de marchitez permanente (PMP)

Se define como el contenido de humedad del suelo cuando el potencial mátrico ha bajado hasta -15 bar. Aunque esto no es rigurosamente cierto, ya que algunos cultivos empiezan a sufrir niveles de potencial muy superiores al indicado y otros son capaces de agotar el suelo hasta valores de potencial sensiblemente inferiores.

El PMP puede ser estimado a partir del CC como indica la siguiente fórmula:

$$\text{PMP} = \text{CC} / 1,85 = 342,6 / 1,85 = 185,19 \text{ kg / m}^3$$

2.4.3 Intervalo de humedad disponible o agua útil (AU)

Es el comprendido entre CC y PMP, en este apartado se ha calculado como la diferencia de las magnitudes calculadas anteriormente y después se ha comparado con valores preestablecidos de referencia para diferentes texturas de suelos (Tabla 4).

$$\text{AU (mm / m)} = \text{CC (kg / m}^3\text{)} - \text{PMP (kg / m}^3\text{)}; \text{Au} = 342,6 - 185,19 = 157,41 \text{ mm / m}$$

Unos valores indicativos del intervalo de humedad disponible según la textura del suelo se recogen en el cuadro 1.1 (Hillel, D, 1980, en Tarjuelo, 1992), en el proyecto el cuadro 1.1 no existe, el equivalente es la Tabla 17.

Tabla 17. Valores promedio de humedad disponible de los diferentes suelos por unidad de profundidad y velocidad de infiltración máxima. Fuente: Libro *El Riego por Aspersión: Diseño y Funcionamiento* (Tarjuelo, J; 1992).

TIPO DE SUELO	INTERVALO DE HUMEDAD DISPONIBLE (mm / cm) Promedio	VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN MÁXIMA (mm / h)
Arenas de textura muy gruesa	0,4	19-25,5
Arenas de textura gruesa, arenas finas y arenas margosas	0,7	12,5-19
Franco-arenosas de textura medianamente gruesa y franco-arenosos finos	1,15	12,5
Franco-arenos muy fino, francos, franco-arcilloso-arenoso y franco-limosos	1,6	10
Franco-arcillosos de textura medianamente fina y franco-arcillosos-limosos	1,8	7,5
Arcillas arenosas de textura fina, arcillas limosas y arcilla	1,9	-

Se puede apreciar que los valores son similares, con los cálculos realizados en el proyecto da un resultado de 157,41 mm / m, mientras que en la Tabla 4 se ve que el valor promedio para suelos francos es de 160 mm / m. A partir de ahora se procederá a usar el valor de 157,41 mm / m para el intervalo de humedad disponible o agua útil del suelo de la zona de estudio.

2.4.4 Velocidad de infiltración máxima

Es la velocidad con la que el agua penetra en el suelo a través de su superficie. Se han tomado en cuenta los datos de la Tabla 4, por lo tanto, el valor que se va a usar a lo largo del proyecto será 10 mm / h.

3. Análisis del agua de riego

Para el análisis del agua de riego se han usado los datos facilitados por el antiguo propietario de la finca, el cuál realizó un análisis del agua del pozo situado en la parcela hace unos años (Tabla 18).

Tabla 18. Características del análisis del agua del pozo de la finca. Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por el antiguo propietario.

Variable	Valor	
Conductividad	444,44 $\mu\text{s/cm}$	
Amonio	0,01 ppm	
Nivel	1,36 m	
Oxígeno disuelto	10,63 ppm	
pH	8,13 pH	
SAC	20,52 AbS/m	
Temperatura del agua	7,8 $^{\circ}\text{C}$	
Calcio	104,5 mg/l	5,23 meq/l
Magnesio	22,2 mg/l	1,85 meq/l
Sodio	26,2 mg/l	1,14 meq/l

3.1 Interpretación de los datos

3.1.1 Salinidad

La salinidad es una medida de la cantidad de sales disueltas que se encuentran en el agua. Su valor aumenta en función de la cantidad de iones disueltos en el agua. Es importante conocer el valor de esta, porque influye en la absorción de agua por las raíces de las plantas.

Cuanto mayor es la salinidad, aumenta la presión osmótica, lo que hace que se dificulte la absorción del agua del suelo para las plantas que se encuentran en este. Para que el agua tenga una salinidad tolerable debe de ser menor de 1 g / l. Para calcular el valor de nuestra agua de riego se realizará de la siguiente forma:

- SD: la concentración de sales disueltas en el agua.
- CE: la conductividad eléctrica en mmhos / cm

$$SD = 0,64 * CE = 0,64 * 0,44444 = 0,284 \text{ g / l}$$

3.1.2 pH

El pH óptimo para el agua de riego se sitúa entre 6 y 8,5, en el caso del agua de este proyecto es de 8,13 por lo tanto es apta para el riego.

3.1.3 Sodicidad

La sodicidad es la relación entre los iones de sodio del agua con respecto a la suma de los iones de magnesio y calcio. Cuando los niveles de sodio son muy elevados se produce toxicidad del agua de riego.

Para medir la sodicidad del agua se utiliza el Índice de Relación de Absorción de Sodio (RAS), es calculado de la siguiente manera:

$$\text{RAS} = \text{Na}^+ / ((\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}) / 2)^{1/2} = 1,14 / ((5,23 + 1,85) / 2)^{1/2} = 0,61$$

Tabla 19. Clasificación RAS. Fuente: elaboración propia.

RAS	SODICIDAD	SUELO
0 a 10	Baja	Sin problemas
10 a 18	Media	Problemas en suelos arcillosos
18 a 26	Alta	Problemas en suelos arcillosos, ricos en Ca ²⁺ y materia orgánica
26 a 30	Muy alta	No utilizable

Como el valor del RAS de nuestra agua es de 0,61 se puede decir que nuestra agua de riego es baja en sodicidad y no tiene problemas para el uso.

3.1.4 Dureza

La dureza del agua viene marcada por su contenido en calcio y magnesio:

$$\text{Dureza} = (2,5 * \text{Ca}^{+2} + 4,12 * \text{Mg}^{+2}) / 10 = (2,5 * 5,23 + 4,12 * 1,85) / 10 = 35,56 \text{ mg / l}$$

Tabla 20. Clasificación de la dureza del agua. Fuente: elaboración propia.

Tipo de agua	mg / l
Muy dulce	< 7
Dulce	7 a 14
Medianamente dulce	14 a 22
Medianamente dura	22 a 32
Dura	32 a 54
Muy dura	> 54

Según la Tabla 20 esta agua pertenece a la categoría dura. Este tipo de agua podría llegar a provocar calcificaciones en los aspersores por lo que se tendrá que prevenir usando ácido nítrico para realizar limpiezas de forma esporádica.

3.2 Resumen de los parámetros para el análisis del agua de riego

Tabla 21. Parámetros para el análisis de agua de riego. Fuente: elaboración propia a partir de Ayers y Wescot (1985)

Problema	Severidad del problema		
	Nula	Creciente	Severa
Salinidad			
CE (dS/m)	< 0,75	0,75 a 3	> 3
Permeabilidad			
CE (dS/m)	> 0,5	0,5 a 0,2	< 0,2
RAS			
Montmorillonita	< 6	6 a 9	> 9
Illita-vermiculita	< 8	8 a 16	> 16
Caolinita-sesquioxidos	< 16	16 a 24	> 24
Toxicidad iónica específica			
Sodio (RAS)	< 3	3 a 9	> 9
Cloruro (meq/l)	< 4	4 a 10	> 10
Boro (mg/l)	< 0,75	0,75 a 2	> 2
Otros efectos			
Nitratos (mg/l)	< 5	5 a 30	> 30
Carbonatos (meq/l)	< 1,5	1,5 a 8,5	> 8,5
pH		6,5 a 8,5	

3.3 Conclusiones

Esta agua es perfectamente usable como agua de riego, no presenta salinidad, ni sodicidad, tampoco toxicidad por nitratos, además su pH es el indicado para el riego. Tan solo tiene un valor de dureza un poco alto y se puede controlar con la inyección de ácido nítrico al sistema de riego, para evitar la calcificación en los aspersores, de forma esporádica.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
"CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO Nº2: EL CAMPO DE GOLF

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº2: EL CAMPO DE GOLF

INDICE ANEJO II

1.	Partes integrantes de un campo de golf.....	1
1.1	Tee	2
1.2	Calle o Fairway	2
1.3	Rough.....	2
1.4	Green	2
1.5	Antegreen.....	3
1.6	Bunker.....	3
1.7	Lagos y canales	3
1.8	Out-Rough.....	3
2.	Explicación de un hoyo	3
3.	Señalizaciones básicas del campo de golf	4
4.	Alturas de siegas.....	4
5.	Reglas de juego	5
6.	Tarjeta de juego.....	5

1. Partes integrantes de un campo de golf

Por norma general, un campo de golf está formado por dos vueltas de nueve hoyos, aunque en este proyecto solo se va a construir una vuelta de nueve hoyos, que hay que realizar, normalmente, en 72 golpes (par del campo) distribuidos de la siguiente manera:

- 4 hoyos cortos (par 3): de 130 a 220 metros de longitud.
- 10 hoyos medios (par 4): de 220 a 435 metros de longitud
- 4 hoyos largos (par 5): mayores de 435 metros de longitud

Un recorrido de 18 hoyos va a tener una distancia total de entre seis y siete kilómetros, durante el recorrido se pueden encontrar diferentes elementos (Figura 1), con diferentes superficies (Tabla 1).

Tabla 1. Diferentes zonas del campo de golf y su superficie en este proyecto. Fuente: elaboración propia.

SUPERFICIES (m ²)							
HOYOS	CALLE	TEE	GREEN	ANTEGRE EN	BUNKER	LAGO	ROUGH
1	7560,3	250	995,5	64,2	208,7		
2	1222	246	551,9	44,4	0		
3	11799,8	230	684,5	51,3	371,5		
4	0	550	981,7	63,9	178,3		
5	5758,6	320	666,5	50,2	705,6		
6	9577,9	350	1472,6	80,7	608,3		
7	13424,4	200	1092,5	64,9	629,1		
8	8631,3	420	1132,1	75,3	144,5		
9	7184,8	380	1304,1	70,3	1072,8		
TOTAL	65159,1	2946	8881,4	565,2	3918,78	30950,33	277579,19

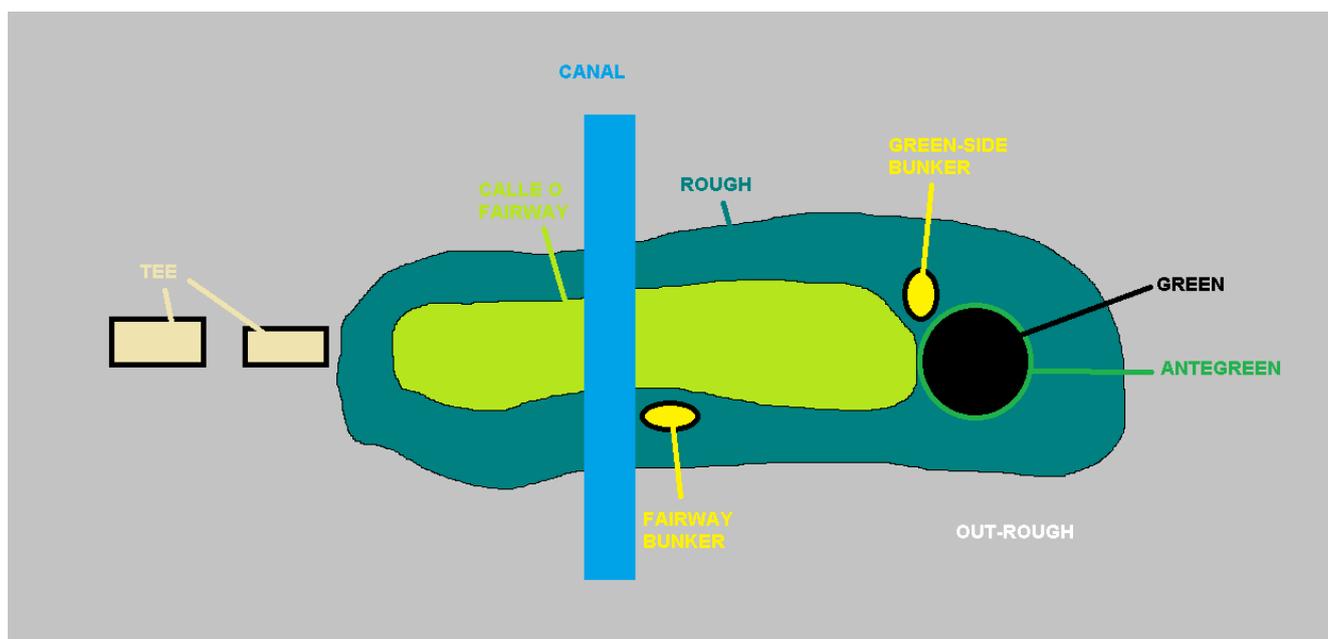


Figura 1. Elementos de un hoyo de golf. Fuente: elaboración propia.

1.1 Tee

Es la zona donde se inicia cada hoyo, suele estar ligeramente elevada, siempre con una pendiente moderada para habilitar la subida por sus taludes a los jugadores. En los tees existen diferentes posiciones de salida que corresponden a los diferentes niveles de juego de los usuarios (Tabla 2).

Tabla 2. Diferentes señalizaciones en el tee. Fuente: elaboración propia.

	Profesionales	Amateurs
Caballeros	Blancas	Amarillas
Damas	Azules	Rojas

1.2 Calle o Fairway

Es el área del hoyo con césped y bien mantenida comprendida desde el frente del tee hasta el green, pero ambos quedan excluidos en él. Las calles suelen tener de 30 a 50 metros de ancho. Algunas consideraciones importantes a la hora de diseñar el trazado de éstas son:

-Perfil del terreno: para encontrar zonas planas en la caída de la bola, y evitando inundaciones en épocas húmedas.

-Orientación respecto al viento dominante: para evitar crear hoyos demasiado largos con calles en las que el viento predominante es en contra, lo cual no haría otra cosa que aumentar la distancia del hoyo.

-Evitar los golpes ciegos: aquellos golpes en los que no se ve caer la bola, haciendo así más difícil su búsqueda.

1.3 Rough

Es la parte del campo de golf que bordea la calle o fairway, en esta área el césped es mantenido a una altura mayor que la de la calle. Puede incluir árboles y diversidad de arbustos y plantas, suelen extenderse 20 metros o más de las calles y tienen especies diferentes a éstas.

Hay dos tipos de rough según su composición:

-Natural: formado por especies autóctonas de implantación natural.

Sembrados: con diferentes especies de las que saldrían de forma natural en la zona.

En este proyecto se va a llevar a cabo un sembrado de ciertas especies adecuadas al clima y a las necesidades del juego.

1.4 Green

Es el área donde se encuentra el hoyo, generalmente indicado por una bandera, es el lugar de término de recorrido de un hoyo específico y cuya superficie está cubierta de un césped especial segado a determinada altura y que permite el rodamiento de la bola.

1.5 Antegreen

Parte del Fairway que rodea al collar del Green desde donde el jugador puede chipear, aprovechar o incluso patear. El césped es poco más alto que el del Green y más bajo que el del Fairway.

1.6 Bunker

Se considera un obstáculo, consiste en una excavación en el terreno y cubierto con una capa de arena. Los bunkers están ubicados, normalmente, protegiendo el área de juego de otro hoyo, pero también pueden estar ubicados estratégicamente en el recorrido del hoyo.

Principalmente hay dos tipos de bunkers según su situación en el recorrido del hoyo:

- Fairway bunker: ubicado en la calle o cercanos a ella.
- Green-side bunker: aquellos que se encuentran en las mediaciones del green.

1.7 Lagos y canales

En este proyecto los lagos y canales tienen varias funciones, siendo las principales: la estratégica y estética para el juego, almacenar el agua de riego y crear una mayor diversidad de fauna.

1.8 Out-Rough

Toda aquella extensión que no pertenece a ninguna de las descripciones anteriores, estando formado por especies pratenses autóctonas, arbustos y árboles implantados, sirve para aumentar la dificultad del campo y la seguridad de los jugadores, evitando que bolas se crucen de hoyos y alcancen calles que no son las suyas pudiendo provocar daños a otros usuarios. El mantenimiento de esta zona suele ser mínimo, realizando desbroces puntuales y podas de árboles.

2. Explicación de un hoyo

El jugador se sitúa en el tee de salida correspondiente a su sexo y a su nivel de juego, se jugarán los hoyos de manera diferente dependiendo del par de cada uno de los hoyos:

-Par 3: tras la salida, la bola debe caer en el green, a continuación, se deberán de realizar dos putts para introducir la bola en el hoyo y realizar el par.

-Par 4: la bola caerá en el fairway y tras un segundo golpe caerá en el green, allí disponemos de dos golpes con el putt para realizar el par del hoyo.

-Par 5: igual que en el anterior el primer golpe deberá caer en la calle, después se realizará otro golpe que acabe en calle también, un tercer golpe que lleve la bola al green y por último dos putts para realizar el par.

Si el hoyo le hacemos con un golpe menos que el par, se dice que se ha hecho un birdie, si son dos golpes por debajo sería un eagle y tres golpes menos un albatros. En cambio, si se necesita de un golpe más que el par para concluir el hoyo esto se denominará bogey, dos más doble-bogey y así sucesivamente.

3. Señalizaciones básicas del campo de golf

Hay diferentes tipos de señalizaciones básicas en un campo de golf:

-Tee de salida: indican el lugar de salida, se colocan dos estacas de diferentes colores (dependiendo del nivel y el sexo del jugador) y el golpe de salida se realiza entre estas dos estacas. En este proyecto se colocarán dos estacas de cada color en cada hoyo del campo, siendo blanco, amarillo, azul y rojo los colores utilizados.

-Distancias: en los pares 4 y 5 se utilizan estacas de diferentes colores en las inmediaciones de la calle para indicar la distancia hasta el principio de green. En este proyecto se colocarán estacas redondas de 1 metro altura y 8 cm de diámetro, siguiendo el siguiente patrón de colores (Tabla 3).

Tabla 3. Colores y significado de las estacas de señalización de distancias. Fuente: elaboración propia.

Color estaca	Distancia (m)
Blanca	200
Amarilla	150
Azul	100
Roja	50

-Fuera de límites: estacas cuadradas de 75 cm de altura y 4 cm de lado de color blanco, cuando se une una estaca con otra con una línea imaginaria indica la parte que queda dentro del campo y la que queda fuera, donde está prohibido el juego. Por lo tanto, desde una estaca siempre tiene que verse la siguiente y la anterior para poder trazar esa línea imaginaria.

-Obstáculos de agua: estas son de igual dimensión y formas que las anteriores, pero cambian el color blanco por amarillo o rojo. El amarillo indica agua frontal y el rojo agua lateral, cada uno de los tipos de agua tienen una manera diferente de proceder si la bola cayese en ellas.

-Terreno en reparación: siempre que se esté realizando algún trabajo en el campo, este deberá indicarse con estacas iguales que las de fuera de límites u obstáculos de agua en dimensión y forma, pero de color azul. En esta zona delimitada por las estacas está prohibido el juego temporalmente, se deberá sacar la bola y jugar en la zona más cercana para evitar dañar la zona en obras.

4. Alturas de siegas

Como se puede apreciar en la Tabla 4 existen diferentes alturas de corte dependiendo de la situación en el campo de golf, cada zona debe de tener una altura específica, aunque esta puede variar a lo largo del año y de las necesidades del campo.

Tabla 4. Alturas de corte de cada zona del campo de golf. Fuente: elaboración propia.

Zona del campo	Altura de corte (mm)
Tee	6 a 15
Fairway	10 a 15
Rough	15 a 50
Antegreen	6 a 15
Green	2,5 a 4

5. Reglas de juego

Existen para regular el juego unas reglas generales y otras locales de cada campo. La RFEG (Real Federación Española de Golf) ha publicado unas "Reglas de Golf" de acuerdo con la versión aprobada por el Royal & Ancient Golf Club of St. Andrews, de escocia, y la United States Golf Association (U.S.G.A.). Estas entidades son las encargadas de regular las reglas en las que se basa el juego del golf.

6. Tarjeta de juego

En este proyecto los hoyos tendrán distancias estipuladas en la Figura 2.

		HOYO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
		PAR	4	3	5	3	4	4	5	4	4	36
BARRAS	AMARILLAS	METROS	386	186	489	166	324	392	488	377	329	3137
	ROJAS		337	142	424	130	277	338	462	305	302	2717

Figura 2. Distancias de cada hoyo desde cada tee del proyecto. Fuente: elaboración propia.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº3: SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TERRENOS

ÍNDICE ANEJO III

1.	Situación actual	1
1.1	Forma de explotación actual	1
1.2	Características de la parcela	2
2.	Estudio económico	2

1. Situación actual

El proyecto se va a desarrollar en unos terrenos en la localidad palentina de Dueñas, dentro del paraje Campo Onecha; latitud: 41,84 N, longitud: -4,54 E. Actualmente los terrenos se encuentran siendo parte de un cultivo rotacional de trigo. Los terrenos (Figura 1) son comprados por el promotor del proyecto y pasarán a ser ocupados por la construcción del campo de golf.



Figura 1. Situación actual y delimitación de los terrenos usados para el proyecto. Fuente: elaboración propia.

1.1 Forma de explotación actual

Actualmente se lleva a cabo una explotación agrícola de trigo, siendo este un cereal de invierno que requiere climas frescos y húmedos durante su época de crecimiento, en cambio, durante su etapa de maduración requiere climas secos y cálidos. Estas condiciones las cumple el clima de Dueñas perfectamente.

Los principales problemas del cultivo del trigo en esta zona son los ataques por hongos y royas que aparecen en primavera por excesos de humedad. También los años de fuerte sequía se ve afectada su producción, reduciéndose notablemente. El trigo cultivado aquí se suele usar para producción de harina para realización de todo tipo de productos.

1.2 Características de la parcela

En la parcela objeto de estudio encontramos un alto nivel de pedregosidad siendo necesario un despedregado del terreno previo al movimiento de tierras a realizar en el proyecto. También en la parcela encontramos un pozo del cuál se extraerá el agua para rellenar el lago que posteriormente se utilizará para regar el campo de golf, en este pozo se obtiene un caudal continuo de 20 m³ / h.

Además, el antiguo propietario tenía una explotación de regadío por lo cual usaba cañones de riego que se conectaban a la red eléctrica desde la acometida que hay en la entrada a la finca, en este proyecto se usará esta misma acometida para el uso de la electricidad en el riego y en las casetas de aseos y la recepción.

2. Estudio económico

Para el análisis económico se va a estimar unos gastos e ingresos aproximados del cultivo de trigo existente (Tabla 1).

Tabla 1. Gastos e ingresos aproximados de la explotación del trigo. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

CONCEPTO	GASTOS (€ / ha)	CONCEPTO	INGRESOS (€ / ha)
Pase cultivador	50	Grano	1050
Siembra	200	Paja	6
Abonado	430	Pastos	10
Tratamiento fitosanitario	140	PAC	100
Siega	50	-	-
TOTAL	870		1166

En total nos quedan unos beneficios de 296 euros por hectárea de cultivo. Los beneficios de la parte de la parcela que se va a vender se ven recogidos en la Tabla 2.

Tabla 2. Beneficio final. Fuente: elaboración propia.

TERRENO	SUPERFICIE	BENEFICIO (€ / ha)	BENEFICIO TOTAL (€)
TOTAL	39	296	11544

En total se estiman las ganancias cerca de los 11.500 euros al año, por este motivo los propietarios han decidió vender las tierras al promotor encargado de este proyecto y de la realización del campo de golf.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
"CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO Nº4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO Nº4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE ANEJO IV

1	Introducción.....	1
2	Elección de material vegetal.....	1
2.1	Variedades	1
2.1.1	<i>Agrostis spp.</i>	1
2.1.2	<i>Lolium spp.</i>	1
2.1.3	<i>Festuca spp.</i>	2
2.1.4	<i>Poa spp.</i>	2
2.2	Criterios de valoración.....	2
3	Tratamiento de la vegetación preexistente	3
4	Preparación del terreno	3
4.1	Tipos de preparación del terreno.....	4
4.1.1	Según la profundidad	4
4.1.2	Según la acción sobre el perfil edáfico.....	4
4.1.3	Según la forma de ejecución.....	4
4.1.4	Según la extensión afectada	4
4.2	Identificación de alternativas	4
4.3	Evaluación de alternativas	5
4.4	Elección de la alternativa	5
5	Riego	5
5.1	Identificación de alternativas	6
5.2	Evaluación de alternativas	6
5.3	Elección de la alternativa	6

1 Introducción

Las posibles alternativas al campo de golf podría ser la siembra de cultivos herbáceos como trigo, cebada, girasol, guisantes, vezas o forrajes. Todos estos cultivos se adaptan bastante bien a las condiciones de la zona, pero son cultivos que no tienen la misma rentabilidad de un campo de golf.

También se ha planteado la posibilidad de realizar una plantación de encina micorrizada o de una chopera, pero el promotor ha decidido que el proyecto que se llevará a cabo sea el del campo de golf.

2 Elección de material vegetal

Se procede a enumerar y describir brevemente las especies más comunes que forman céspedes. Se mencionarán algunos de los cultivos más usados ya que en algunas especies son muy numerosas y continuamente siguen apareciendo nuevas en el mercado. Se tiene que considerar que en ciertos casos algunas de estas especies pueden considerarse especies aptas para ciertas zonas, pero más hierbas en otras zonas del propio campo.

2.1 Variedades

Se puede distinguir entre dos grandes grupos, especies de estación fría y de estación cálida, dado el clima de la zona de implantación las especies de zonas cálidas no se hará hincapié en ellas por no cumplir las resistencias a los inviernos fríos de la zona.

2.1.1 *Agrostis* spp.

Este género contiene más de cien especies que se extienden por climas muy diferentes. Tres de ellas son las más comúnmente usadas para formación de céspedes:

-*Agrostis stolonifera*: se trata de una planta vivaz que cubre el terreno gracias a la emisión de estolones que producen un entramado vegetal compacto. Con hojas bastante largas que presentan una nerviación marcada. Semilla muy pequeña (1 g = 15.000 semillas), es una especie que admite una siega muy corta, por eso es muy utilizado en greens alrededor de todo el mundo. No obstante, es exigente en cuanto a fertilización y riego, también es relativamente delicada a las enfermedades por lo que se le suele dar tratamientos fungicidas preventivos en los momentos de mayor riesgo (primavera-verano).

-*Agrostis tenuis*: de características similares a la anterior, pero sin tanto aguante frente a la sequía, además tiene un color verde más claro y menos capacidad de regeneración comparada con la anterior.

-*Agrostis canina*: variedad muy fina, color verde oscuro intenso, crece de forma lenta, ideal para climas suaves y suelos de pH ácido. Es el *agrostis* más tolerante a la sombra, ideal para suelos de baja fertilidad y tiene buena resistencia a Rizoctonia, Dollar Spot y Copper Spot.

2.1.2 *Lolium* spp.

10 especies se agrupan bajo esta denominación, pero para la formación de céspedes solo son utilizadas las dos siguientes:

-*Lolium perenne*: planta vivaz, cespitosa, con las hojas más o menos glabras. Un sistema radicular fibrosos que no supera los 20 o 25 centímetros de profundidad, de germinación muy rápida (5-7 días), fácil de instalación y buena resistencia al pisoteo. Esta especie se suele utilizar para resembrar céspedes de *Cynodon dactylon*, pudiendo así enmascarar el letargo invernal de esta especie, también se utiliza en zonas de mucho uso como tees o zonas de prácticas, gracias a su buena instalación.

-*Lolium multiflorum*: es una planta parecida a la anterior, con hojas más largas y anchas, de color verde claro casi amarillento. Es una planta de fácil implantación, el sistema radicular es muy superficial lo cual hace que sea sensible a la sequía, necesita suelos fértiles y una gran cantidad de nitrógeno para un crecimiento fuerte.

2.1.3 *Festuca spp.*

Existen más de cien especies de festucas aproximadamente, pero solamente 3 son usadas como formadoras de céspedes en campos de golf:

-*Festuca rubra*: rizomatosa y tolerante a entornos secos, es adecuada como hierba de césped y requiere poco mantenimiento. Posee buena resistencia al frío, aunque se desarrolla principalmente en climas secos templados.

-*Festuca pratensis*: sistema radicular muy superficial, por lo que es poco tolerante a las sequías, se da en suelos de buena calidad con algo de humedad, prefiere suelos con pH neutro o ligeramente ácido, es sensible a la roya de hoja y de la corona.

-*Festuca arundinacea*: planta vivaz formando un complejo muy denso. Resiste bien la sequía ya que las raíces suelen ahondar bastante en busca de agua, además es muy resistente al pisoteo y al arrancamiento y tiene una gran capacidad de autodefensa y recuperación frente al ataque de enfermedades. Se reproduce muy bien por semilla, no admite siegas demasiado bajas por ello se descarta del uso en greens y calles, siendo perfecta para formar el rough.

2.1.4 *Poa spp.*

Comprende plantas anuales o perennes, cespitosas o rizomatosas, para céspedes deportivos se usan dos especies principalmente:

-*Poa pratensis*: hojas finas lineales, se separa por los rizomas y las sierpes y forma un césped denso. Es muy utilizado en campos de futbol y también en parques y jardines, en el golf se suele utilizar en mezclas para aumentar la cobertura que le pueden faltar a otras especies, aunque no tolera una siega demasiado baja.

-*Poa annua*: es una especie herbácea anual, tiene distribución de climas templados. Es una maleza común, tanto de cultivos como en los campos de golf.

2.2 Criterios de valoración

Para la elección de las especies de cada zona del campo se evaluarán los siguientes criterios:

-Resistencia a plagas y enfermedades (RPE): la capacidad para resistir a plagas y enfermedades es un factor muy importante para tener en cuenta, ya que nos ayudará con el posterior mantenimiento del campo.

-Resistencia al pisoteo (RP): muy importante para que, aunque haya un volumen grande de jugadores el césped siga manteniendo un buen aspecto y una buena densidad.

-Capacidad de siega (CS): es importante ya que todas las especies no soportan la misma altura de corte, y esto nos indicará cual es mejor para cada lugar del campo.

-Capacidad de reparación (CR): la facilidad para rebrotar cuando al realizar un golpe un jugador levanta un trozo de suelo.

En la Tabla 1 se puede apreciar los criterios explicados anteriormente valorados del 1 al 5, siendo el 1 el menos favorable y el 5 el más.

Tabla 1. Valoración de criterios para la elección de especies. Fuente: elaboración propia.

Especies	RPE	RP	CS	CR	TOTAL
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	4	5	4	15
<i>Agrostis tenuis</i>	2	3	5	3	13
<i>Agrostis canina</i>	3	3	5	2	13
<i>Lolium perenne</i>	3	3	4	3	13
<i>Lolium multiflorum</i>	3	3	3	4	13
<i>Festuca rubra</i>	3	3	1	3	10
<i>Festuca pratensis</i>	3	3	1	3	10
<i>Festuca arundinacea</i>	4	5	2	5	16
<i>Poa pratensis</i>	4	5	2	4	15
<i>Poa annua</i>	3	4	3	3	13

En conclusión, se puede apreciar que las especies con mayor puntaje son *Festuca arundinacea*, *Agrostis stolonifera* y *Poa pratensis*. Por lo que se ha decidido la siguiente distribución de especies (Tabla 2) de acuerdo con las características de cada una de las especies citadas.

Tabla 2. Especies en cada zona del campo. Fuente: elaboración propia.

Zona del campo	Semilla
Green y antegreen	<i>Agrostis stolonifera</i>
Calle y tees	<i>Agrostis stolonifera</i>
Rough	90% <i>Festuca arundinacea</i> 10% <i>Poa pratensis</i>

3 Tratamiento de la vegetación preexistente

La zona del proyecto se ha estado usando con fines agrícolas recientemente y por ello está libre de vegetación. Por ello, no será necesario ningún tipo de labor para la eliminación de la vegetación.

4 Preparación del terreno

La preparación del terreno sirve para crear en el suelo la situación idónea para que la semilla que en él se instale tenga una mayor facilidad en el arraigo y un mejor desarrollo posterior.

4.1 Tipos de preparación del terreno

4.1.1 Según la profundidad

Se pueden clasificar en:

- Bajas: menos de 20 centímetros.
- Medias: 20-40 centímetros.
- Altas: más de 40 centímetros.

Las labores que se realizan a baja profundidad son aptas para siembras de especies con sistemas radicales cortos.

4.1.2 Según la acción sobre el perfil edáfico

Se pueden clasificar como:

- Con inversión de horizontes
- Sin inversión de horizontes

4.1.3 Según la forma de ejecución

Se clasifican en:

- Manual
- Mecanizado

La pedregosidad del perfil y su consistencia hay que tenerla en cuenta, ya que puede hacer inviable la manual en unos casos y algunos procedimientos de mecanización en otros. Las preparaciones manuales son mucho más caras, por lo que se suelen descartar en grandes superficies.

4.1.4 Según la extensión afectada

Las labores de preparación se pueden clasificar en:

- Puntuales
- Lineales
- A hecho

En las labores realizadas a hecho el control hidrológico es variable, pero, por lo general, los terrenos quedan más expuestos a fenómenos erosivos, de arrastre y el impacto visual es importante, aunque es una labor necesaria en el caso de realizar la implantación mediante siembra.

4.2 Identificación de alternativas

Se procede a definir las posibles preparaciones del terreno a realizar (Serrada Hierro et al.,2021):

-Subsolado lineal: preparación mecanizada y lineal del terreno, generalmente por curvas de nivel, consistente en la rotura del perfil del suelo con una profundidad entre 60 y 100 centímetros, sin alterar el orden de los horizontes, mediante un apero denominado subsolador o Ripper.

-Subsolado doble: es similar a la anterior, con diferencia del número de subsoladores, que el lineal son siempre impares (entre 1-7) y en el doble se ponen dos filas en vez de una, por lo que son pares.

-Subsolado pleno: preparación mecánica y areal, consistente en ejecutar líneas de subsolado paralelas muy próximas entre sí, normalmente separadas 1 metro, con una separación mínima de 50 centímetros, no invierte horizontes.

-Subsolado cruzado: preparación mecánica y areal, consistente en ejecutar un subsolado lineal doble, con líneas paralelas separadas 2 metros entre sí, en direcciones perpendiculares a terrenos sensiblemente llanos y oblicuas en terrenos con ligera pendiente, no invierte horizontes.

-Gradeo: preparación tradicional, mecánica y areal, consistente en el pase de grada con tractor para la eliminación de vegetación normalmente agrícola y superficial, también usado para el control de vegetación herbácea en plantaciones forestales.

-Despedregado: recogida de piedras, de forma mecanizada, en los campos de cultivo con un proceso previo de acordonado seguido de la carga para sacarlas de la parcela.

-Laboreo profundo: preparación mecánica y areal, consistente en la eliminación de la vegetación herbácea junto a la labor de gran profundidad mediante aperos de tipo arado de vertedera, de disco o de gradas, se invierten horizontes.

-Arado con desfonde lineal: preparación mecánica y lineal, en el que se invierten los horizontes y el terreno queda a distintos niveles, creando surcos de forma lineal.

4.3 Evaluación de alternativas

Tabla 3. Evaluación de las alternativas para la preparación del terreno. Fuente: elaboración propia.

Alternativa	Principal ventaja o desventaja
Subsolado lineal	Descartada: demasiada profundidad
Subsolado doble	Descartada: demasiada profundidad
Subsolado pleno	Descartada: demasiada profundidad
Subsolado cruzado	Descartada: demasiada profundidad
Gradeo	Descartada: no hay vegetación previa
Despedregado	Necesario: eliminación de rocas innecesarias
Laboreo profundo	Descartada: hay inversión de horizontes
Arado con desfonde lineal	Descartada: surcos inútiles para siembra de gramíneas

4.4 Elección de la alternativa

Para la obra que se va a llevar a cabo en este proyecto es necesario realizar un despedregado, como se puede apreciar en la Tabla 3, sin realizar ninguna preparación del terreno más.

5 Riego

El riego en un campo de golf es una labor principal, para llevarla a cabo con efectividad será necesario un buen diseño y una buena elección de los componentes que lo forman. Todos los medios que utilicemos van o deben de ir encaminados a aumentar la eficacia de este.

Normalmente en un campo de golf hay un sistema de riego automático pudiendo ser en bloques o independiente. El sistema de riego en bloque lo conforman varios aspersores que riegan a la vez, ya que su funcionamiento depende de una válvula común hidráulica. El segundo sistema, es decir el sistema de aspersores con válvula incorporada, se diferencia en que cada aspersor puede regar con independencia total de los demás, debido a una válvula hidráulica incorporada al aspersor.

5.1 Identificación de alternativas

-Sistemas de riego por goteo: sistema de riego mediante el cual el agua cae gota a gota de forma permanente sobre el cultivo.

-Sistemas de riego automatizados por superficie: válido para cualquier área con orografía irregular. También utilizado para riego anti helada y fitohormonas.

-Riego enterrado: sistema frecuentemente utilizado para el riego de grandes áreas verdes y deportivas, sobre todo vinculado al césped. Se compone de unos ramales de tubería enterrados, y en los cuales, se insertan difusores que, con la presión del agua, emergen de la tierra regando el área prevista.

5.2 Evaluación de alternativas

Los criterios que se van a evaluar en este punto (Tabla 4) son los siguientes:

-Precisión pluviométrica: para poder adaptar mejor el riego a las necesidades reales del terreno.

-Mantenimiento: ya que es una instalación muy cara y complicada de cambiar por encontrarse enterrada por todo el campo, se intentará buscar una opción que reduzca el mantenimiento al mínimo.

-Durabilidad: muy importante para reducir la inversión a largo plazo, aunque en la obra inicial se gaste un dinero elevado en este apartado.

-Ahorro de agua: es indispensable en cualquier campo de golf optimizar los recursos hídricos.

Tabla 4. Evaluación de alternativas respecto al sistema de riego a implantar. Fuente: elaboración propia.

Método de riego	PP	MAN	DUR	AA	TOTAL
Riego por goteo	3	2	3	4	12
Riego automatizados por superficie	3	3	3	3	12
Riego enterrado	5	4	4	5	18

5.3 Elección de la alternativa

En este proyecto se ha decantado por el riego enterrado, ya que como se puede comprobar en la Tabla 4, cumple los parámetros estipulados mejor que las otras opciones, destacando en el ahorro de agua y en la precisión pluviométrica, sobre todo, dos de los factores claves dentro del campo de golf.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
"CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO Nº5: INFORME GEOTÉCNICO

ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO Nº5: INFORME GEOTÉCNICO

ÍNDICE ANEJO V

1.	Objeto del estudio	1
2.	Antecedentes	1
3.	Marco geológico	1
3.1	Geología.....	1
3.2	Sismicidad.....	4
4.	Identificación del terreno	5
5.	Toma de muestras.....	6
6.	Nivel freático.....	7
7.	Ensayos de laboratorio.....	7
8.	Descripción geotécnica del terreno	8
8.1	Excavabilidad	8
8.2	Expansividad	8
8.3	Agresividad del terreno	8
9.	Informe de cimentación	9

1. Objeto del estudio

Este estudio permite conocer las características del terreno sobre el que se va a desarrollar el proyecto. Los objetivos que se plantean con este estudio son la decisión del tipo y dimensiones de las cimentaciones y la determinación de posibles problemas constructivos. La edificación que va a tener lugar en el terreno estudiado es una caseta de riego de pequeñas dimensiones.

Para el estudio geológico de la zona, se ha empleado la Hoja nº 311 de MAGNA 50 a escala 1:50.000 que proporciona el Instituto Geológico y Minero de España (Figura 1).

2. Antecedentes

La parcela donde se va a situar la caseta de riego se encuentra rodeada de fincas rústicas de regadío. También por la parte superior e izquierda pasa el río Pisuerga.

Se ha analizado la información de la parcela y de sus alrededores, para conocer sus usos previos y detectar posibles problemas durante la edificación. No se han detectado ningún tipo de situaciones adversas, tales como vertederos, rellenos antrópicos, hundimientos, deslizamientos, obstáculos enterrados...

3. Marco geológico

3.1 Geología

A continuación, se va a mostrar el mapa geológico de España (Figura 1), además de uno ampliado de la zona de estudio (Figura 2). También para contrastar la información de los mapas y entenderla mejor tenemos la leyenda (Figura 3).

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA
Escala 1:50.000

 Instituto Geológico
y Minero de España

DUEÑAS	311
	16-13

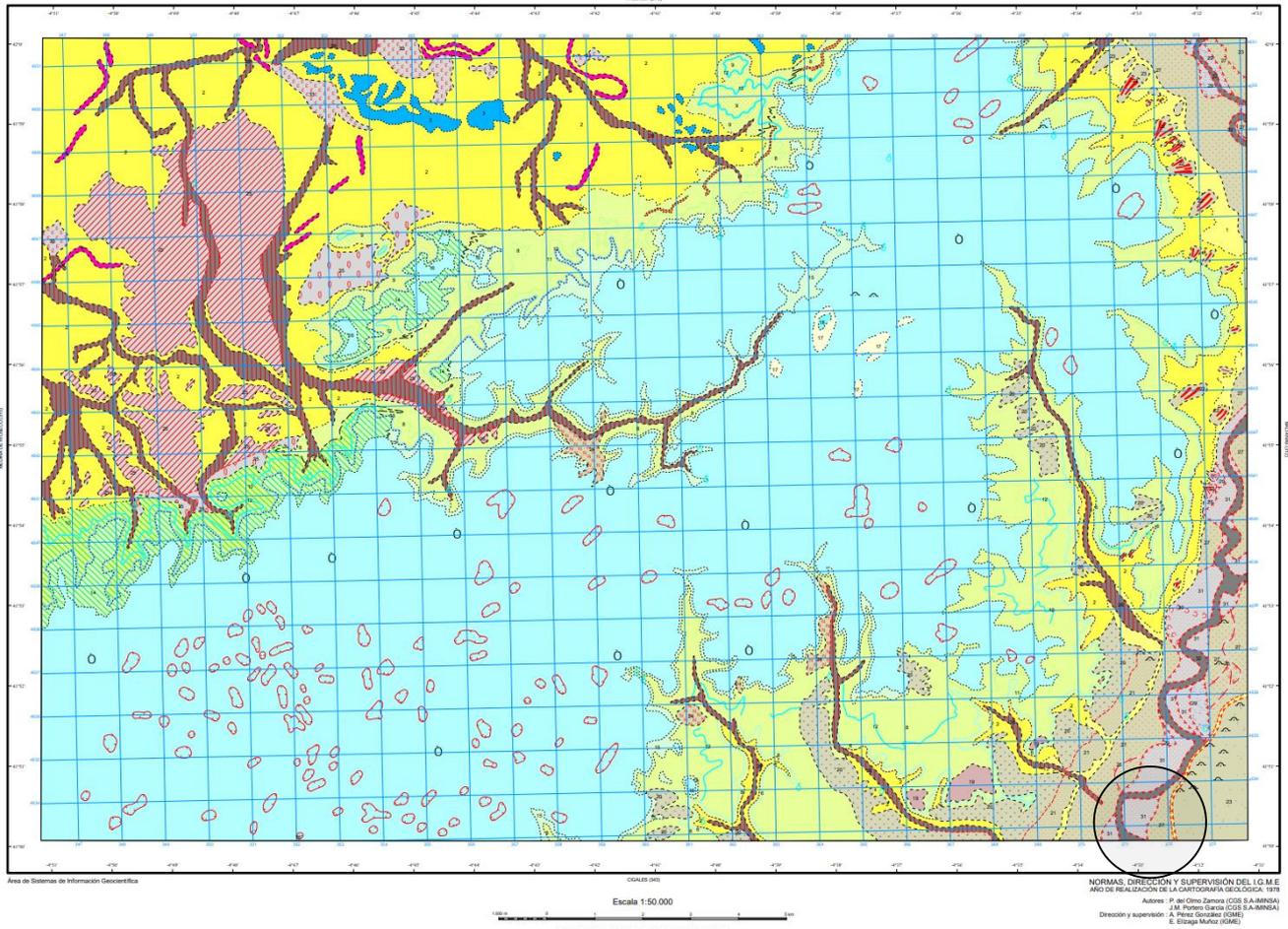


Figura 1. Mapa geológico de España a escala 1:50.000. Fuente: IGME.

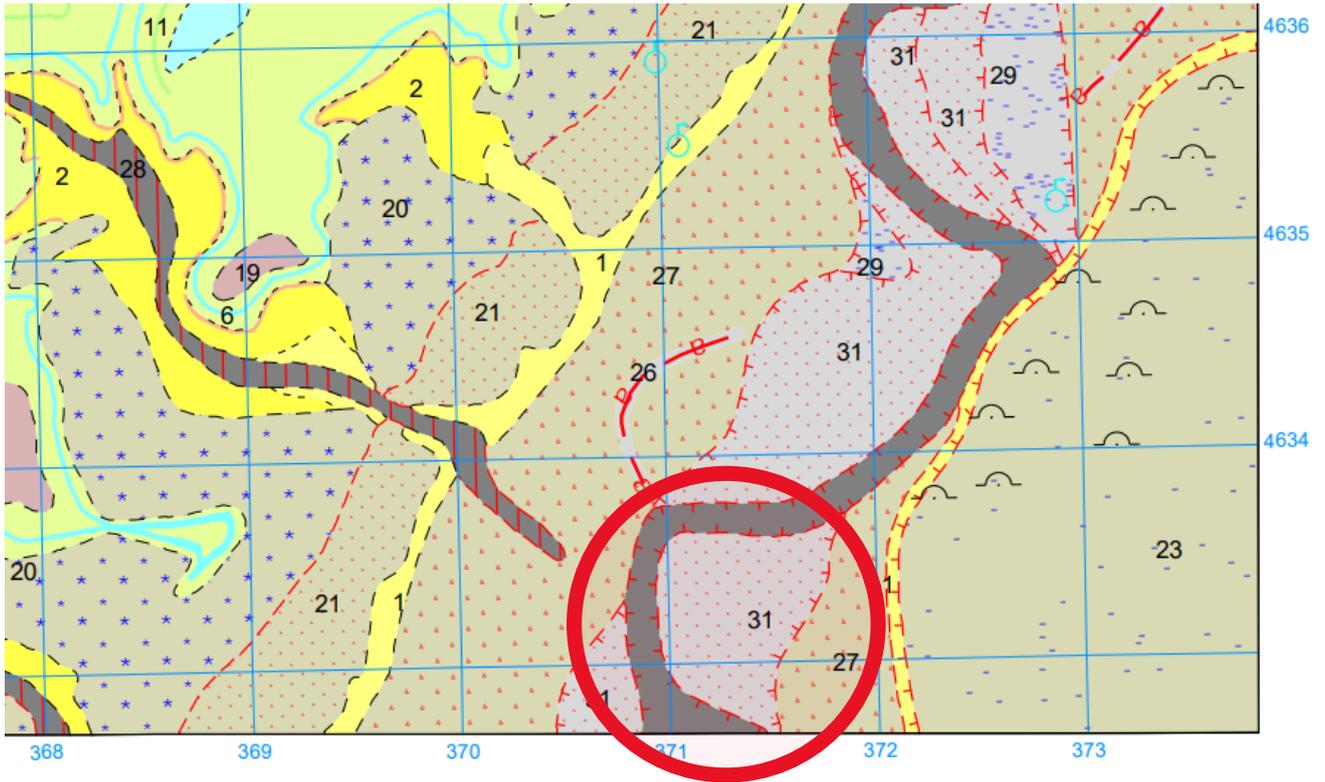


Figura 2. Mapa geológico de la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir del IGME.

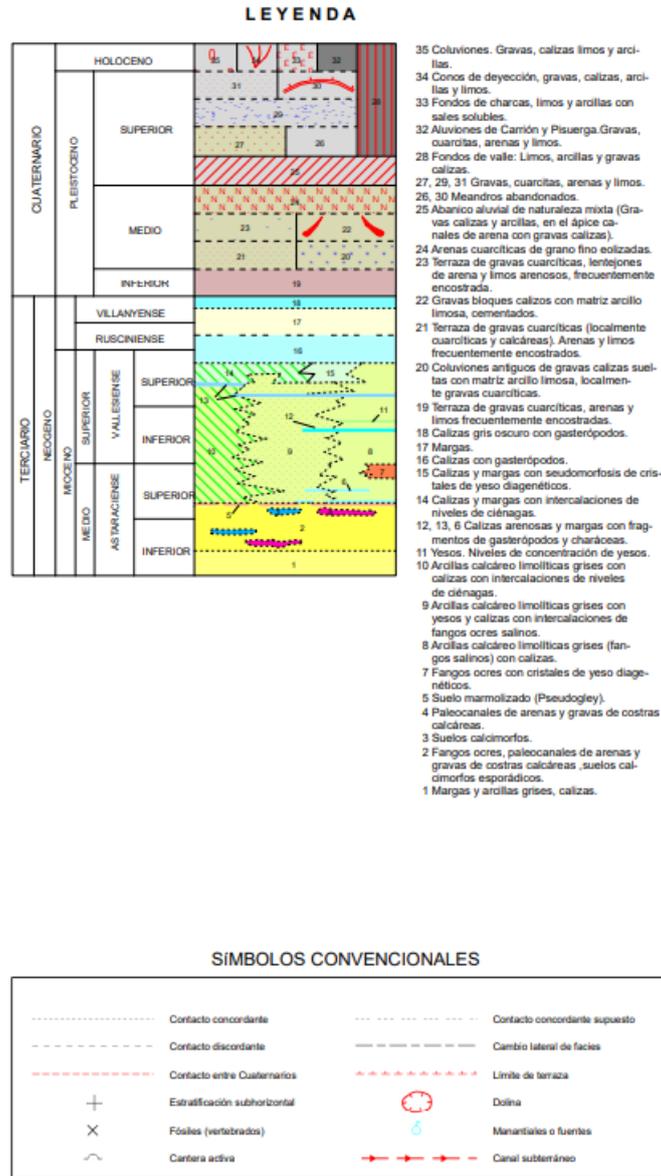


Figura 3. Leyenda mapa geológico de España. Fuente: IGME.

Como se observa en la Figura 2 la zona de estudio corresponde al código 31 que significa que el terreno está formado por gravas, cuarcitas, arenas y limos. Además, podemos apreciar que el suelo tiene su origen en el pleistoceno superior durante el cuaternario.

3.2 Sismicidad

La medida de la sismicidad es de obligatorio cumplimiento según el Real Decreto 637/2007, del 18 de mayo, por el que se aprueba la Norma de Implantación Sismorresistente en todas las construcciones realizadas a nivel nacional y que ofrezcan valores de aceleración sísmica superior a los 0,04 g.

La peligrosidad sísmica es determinada en el territorio nacional empleando dos valores:

- Aceleración sísmica básica = a_b
- Coeficiente de contribución = k

Para saber si la parcela objeto del proyecto se encuentra afectada por la norma NCSE-02, se observa la Figura 4.

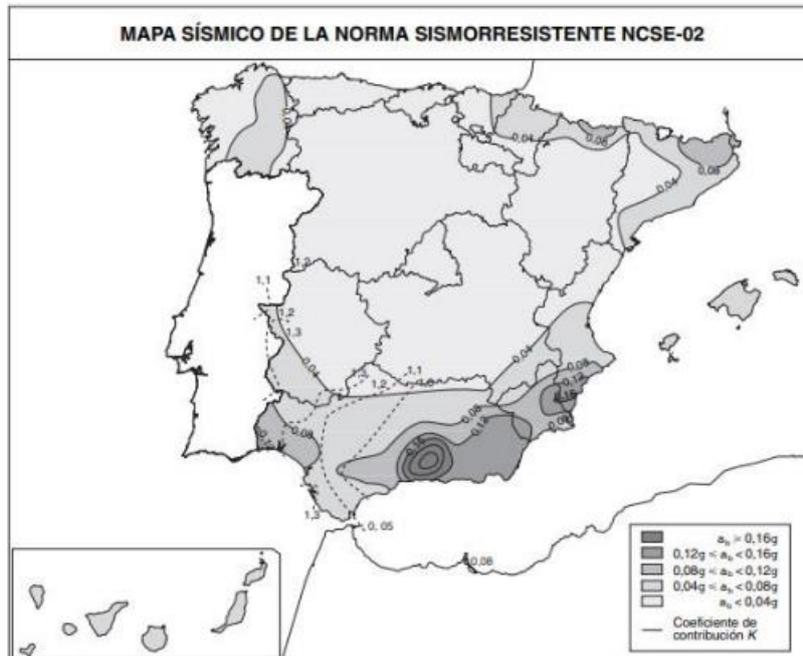


Figura 4. Mapa sísmico de España de la Norma Sismorresistente NCSE-02. Fuente: TodoRehabilitación, 2024.

Como se puede observar en la figura anterior, la parcela objeto de estudio no se encuentra dentro de la zona de aceleración sísmica superior a 0,04 g, por lo que no es necesaria la aplicación de la Norma Sismorresistente NCSE-02.

4. Identificación del terreno

Para conseguir identificar de una manera correcta el suelo se usarán las Tablas 1 y 2.

Tabla 1. Tipo de implantación según el Documento Básico SE-C. Fuente: Código Técnico Estructural.

TIPO	DESCRIPCIÓN
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 y 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas

Tabla 2. Grupo de terreno según el Documento Básico SE-C. Fuente: Código Técnico Estructural.

TIPO	DESCRIPCIÓN
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3 metros
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores

En el caso de este proyecto nos encontramos ante un tipo de implantación C-0, ya que la caseta de riego será de una sola planta y no excederá nunca los 300 m² de superficie construida, y con un grupo de terreno T-1, ya que se trata de un terreno favorable en donde es habitual la cimentación directa.

5. Toma de muestras

Las muestras de la calicata se toman en dos puntos diferentes de la parcela objeto de estudio con una profundidad aproximada de 1,5 metros que han sido analizadas en ensayos de laboratorio.

Se especifican 3 categorías de muestras:

-Muestras de categoría A: son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables.

-Muestras de categoría B: son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables.

-Muestras de categoría C: todas aquellas que no cumplen las especificaciones de la categoría B.

En la Tabla 3 se recogen las categorías mínimas de la muestra requerida según los tipos de ensayos de laboratorio que se vayan a realizar.

Tabla 3. Categoría de las muestras de suelos para ensayos de laboratorio. Fuente: elaboración propia.

PROPIEDADES A DETERMINAR	CATEGORÍA MÍNIMA DE LA MUESTRA
Granulometría	C
Humedad	B
Límite de Atterberg	C
Peso específico de las partículas	B
Contenido en materia orgánica	C
Peso específico aparente	A
Permeabilidad	A
Resistencia	A
Deformabilidad	A
Expansividad	A

6. Nivel freático

Para poder realizar una medición de la existencia de agua subterránea en el sondeo realizado, se deja instalada una tubería piezométrica de P.V.C. con diversas ranuras. La medición realizada posteriormente detecta la presencia de agua subterránea a 5,2 metros de profundidad.

Se debe de tener en cuenta que el dato del nivel freático es algo puntual y válido únicamente para el momento de su medición, ya que oscila su posición en función de los distintos factores climáticos de la época.

Se ha tomado una muestra de agua subterránea detectada en el sondeo, para poder realizar un análisis de laboratorio y analizar su posible agresividad al hormigón.

7. Ensayos de laboratorio

Se ha llevado a cabo un estudio descriptivo de cada nivel del terreno determinado. Los análisis que se han llevado a cabo siguen la normativa que se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Normativa de cada análisis descriptivo. Fuente: elaboración propia.

ANÁLISIS	NORMATIVA
Análisis granulométrico	NLT-104/91
Límites de Atterberg	NLT-105 Y 106
Proctor modificado	NLT-108
CBR	NLT-111
Contenido en materia orgánica	NLT-103
Contenido en sales solubles	NLT-114
Contenido en yesos	NLT-115

Según los ensayos de laboratorio, se han determinado dos niveles en el terreno objeto de estudio explicados detalladamente a continuación y en la Tabla 5.

-Nivel I: Tierra vegetal: el primer nivel del terreno objeto de estudio se encuentra formado por tierra vegetal y comprende desde la superficie del suelo hasta los 0,4 metros de profundidad y se encuentra formado por arenas de color marrón claro con presencia de raíces procedentes del cultivo de la zona, también se encuentran una alta cantidad de elementos gruesos.

-Nivel II: arenas y limos de color marrón claro, elementos gruesos y textura media, siendo este nivel más apto que el anterior para la cimentación. Desde los 0,4 hasta los 0,8 metros de profundidad.

-Nivel III: gravas, cuarcitas, arenas y limos de un color marrón oscuro, un suelo de textura media que posee una buena aireación y una combinación entre poros de gran tamaño y poros pequeños. A partir de los 0,8 metros de profundidad, para construir es un buen terreno.

Tabla 5. Características del suelo de la zona. Fuente: elaboración propia a partir del Anejo Nº1.

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO	VALOR
Materia orgánica (%)	1,18
Arena (%)	38,9
Limo (%)	36
Arcilla (%)	25,1
Textura	Franco
pH	8,43

8. Descripción geotécnica del terreno

8.1 Excavabilidad

Los niveles que conforman el terreno son de fácil excavación empleando los métodos mecánicos convencionales, por tanto, no hará falta algún otro tipo de excavación diferente en la zona del proyecto.

8.2 Expansividad

La expansividad es la capacidad que tiene un suelo de experimentar cambios en el volumen o de generar presión al existir una modificación en las condiciones de humedad. Este fenómeno da lugar a terrenos arcillosos próximos a la superficie.

Los resultados de este estudio geotécnico aseguran que la probabilidad de que existan problemas con la expansividad es nula.

8.3 Agresividad del terreno

Tanto el terreno para construir ni el agua del sondeo realizado anteriormente, presenta alguna proporción de sulfatos por lo que no existe ningún riesgo de que los componentes de la cimentación de hormigón se dañen, no siendo necesario el uso de hormigones especiales contra sulfatos.

9. Informe de cimentación

La capacidad portante del suelo de la zona de estudio es de 200 kPa con lo que los resultados obtenidos en el informe geotécnico indican que la cimentación se debe desarrollar mediante una cimentación directa formada por una solera de 15 cm de hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S. También se necesita incluir una capa de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
"CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO Nº6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ÍNDICE ANEJO VI

1.	Preparación del terreno	1
1.1.	Despedregado.....	1
1.2.	Replanteo.....	1
1.3.	Uso de materiales de relleno.....	1
1.4.	Paso ligero con el rodillo	1
1.5.	Afinamiento final de la superficie de juego	1
2.	Preparación de áreas especiales.....	2
2.1	Preparación de greens	2
2.2	Preparación de tees	4
2.3	Preparación de los bunkers.....	4
3.	Sistema de drenaje	7
3.1	Drenaje superficial	7
3.2	Drenaje subterráneo	8
3.3	Cálculos del sistema de drenaje subterráneo	8
4.	Sistema de riego.....	11
4.1	Diseño agronómico	11
4.1.1	Cálculo de las necesidades de riego	11
4.1.2	Determinación de los parámetros de riego	12
4.2	Justificación de la solución adoptada	15
4.3	Diseño hidráulico.....	17
4.3.1	Descripción de la red hidráulica.....	18
4.3.2	Descripción de los materiales empleados	18
4.3.3	Formulación.....	19
4.3.4	Combinaciones.....	20
4.3.5	Envolvente	20
4.3.6	Medición	52
4.4	Grupo de bombeo	53
4.5	Caseta de riego.....	55
5.	Construcción del lago	56
5.1	Excavaciones	56
5.2	Impermeabilización	57
6.	Implementación del campo de juego	57
6.1	Preparación del terreno para la siembra	57
6.2	Greens y antegreens.....	57
6.3	Tees	58
6.4	Calles	58
6.5	Rough.....	58
7.	Obras complementarias.....	58
7.1	Aseos y recepción	58
7.2	Instalación eléctrica.....	59
7.3	Vallado perimetral	60

1. Preparación del terreno

1.1. Despedregado

Se realiza con el objetivo de evitar cualquier tipo de piedra superficial que no está permitida el terreno de juego. La superficie para despedregar se corresponde con todo el terreno a sembrar excepto tees y greens, ya que su formación es diferente. En total son 34,27 ha, al incluirse todas las zonas de rough y calles. Este despedregado, de gran importancia para el resultado final, debe realizarse de forma exhaustiva.

1.2. Replanteo

Es necesario realizar un replanteo que consiste en definir todas las obras que se pretenden realizar sobre el terreno. Se utilizarán estacas metálicas o de madera de 1,5 metros de altura, ubicándolas sobre los ejes geométricos del perímetro de los greens, tees, calles y lago.

Usando una excavadora o una máquina similar, equipada con una cuchilla de aproximadamente 2,5 metros de ancho, se conectarán todas las estacas al mismo punto para evitar su desaparición si pasa demasiado tiempo entre esta operación y la siguiente. Se referenciarán los puntos necesarios para definir los nuevos niveles del terreno en las áreas a desmantelar o terraplenar, así como los pequeños cerros y depresiones marcados en los respectivos planos.

1.3. Uso de materiales de relleno

Los movimientos de tierra necesarios para conseguir la configuración morfológica deseada se realizarán con el material obtenido en las zonas excavadas (bunkers y lago), siempre previa aprobación de la Dirección de Obra. Es muy importante que no se compacte toda la capa superior del suelo, ya que el agua no penetra en la zona donde se desarrollan las raíces de las plantas.

1.4. Paso ligero con el rodillo

Se realiza con un cilindro llamado "rulo", que ejerce una pequeña presión sobre el suelo, del orden de 1 a 2 kg / cm (lo que supone para un cilindro de 1 metro de ancho de 100 a 200 kg). La operación de paso de cilindro tiene como objetivo asentar el suelo de manera que sea posible caminar sobre la superficie sin provocar deformaciones, teniendo cuidado de no compactarlo hasta el punto de volverse impermeable al aire y al agua.

1.5. Afinamiento final de la superficie de juego

Este trabajo se realiza como última fase de preparación del terreno antes de la siembra. La superficie por refinar coincide con la superficie a sembrar (35,51 ha). Las partes donde ha sido necesario remover tierra o relleno deben de quedar niveladas a las zonas adyacentes durante este proceso. No debe haber transiciones visibles entre los lugares donde se han realizado movimientos de tierras y las áreas sin acción.

2. Preparación de áreas especiales

2.1 Preparación de greenes

Se hará un vaciado de toda la superficie que ocupará el green (8881,4 m²) excavando a una profundidad de 40 cm. A continuación, se realizará una zanja central, paralela al lado más largo del green, de 20 a 40 cm de profundidad y 25 cm de ancho con una pendiente mínima del 1 %. A ambos lados de esta zanja central se realizarán otras transversales de las mismas características, en forma de espina de pescado, nunca siendo la distancia entre ellas superior a 4 m.

Una vez limpias todas las zanjas se colocarán tuberías de drenaje específicas, se coloca un codo en el extremo exterior que irá recubierto con una lámina de aluminio para que, en el caso de obstrucción, pueda ser localizado fácilmente con un detector de metales. La tubería central se extenderá hasta desembocar en colectores, canales o lagos cercanos.

Después de colocar el tubo de drenaje, se coloca una capa de 5 cm de grava fina o arena en el fondo de la zanja para que quede uniforme y en toda su longitud todas las zanjas se rellenaran con grava de 8 a 12 mm. A continuación, utilizando gravilla de 4 a 8 mm, se cubre toda la superficie del vaciado con una capa de 10 cm de altura (888,14 m³). Después se añadirá un lecho de arena (2459,26 m³), de 0,25 a 1 mm de diámetro, mezclada con turba (205,16 m³) y de 30 cm de espesor.

Las arenas introducidas deben ser silíceas y cumplir la normativa USGA (Tabla 1). La turba debe de tener una riqueza mínima del 90 % en materia orgánica cruda. Es importante que las arenas sean silíceas porque así con el paso del tiempo no se distorsiona el nivel de granulometría y no se pone en peligro la funcionalidad del drenaje diseñado.

Tabla 1. Especificaciones de la USGA relativas al tamaño de las partículas. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la USGA.

MATERIAL	DIÁMETRO DE LAS PARTICULAS (mm)	PRESENCIA (% en peso)	
Grava fina	2 a 3,4	<3	
Arena muy gruesa	1 a 3	<7	
Arena gruesa	0,5 a 1	>65 (óptimo = 75)	
Arena media	0,25 a 0,5		
Arena fina	0,15 a 0,25	<20	
Arena muy fina	0,05 a 0,15	<5	
Silicio	0,002 a 0,05	<5	Su suma <10
Arcilla	<0,002	<3	

Por último, se colocará una capa de materia orgánica en partículas no mayores de 5 mm y con al menos 90 % de materia orgánica oxidable. Este proceso se realiza para crear un lecho de arena enriquecido con materia orgánica suficiente para aumentar la cohesión del suelo, obtener una estructura estable y retener el agua y los fertilizantes necesarios durante la vida del césped.

El pH resultante debe estar entre 5 y 6,5, el nivel de infiltración de agua en esta capa debe estar entre 15 y 30 cm / h. Los valores definidos por la USGA respecto a las cualidades de la turba son los siguientes:

- Grado de riqueza en materia orgánica: mínimo del 85 %, medido como la pérdida de peso sufrida tras una cocción de 12 horas a 440 °C.
- Contenido de fibra: superior al 50 %, cuanto mayor sea este valor, menor será el grado de descomposición indicado.
- Valor de pH: superior a 4, de lo contrario se tendría un producto demasiado ácido y se requiere de una corrección de neutralización específica.
- Conductividad eléctrica: inferior a 200 $\mu\Omega$ / cm, para ello tiene que estar libre de sales.

La razón por la cual el contenido de arena en el horizonte superior es tan predominante es que facilita la ventilación, infiltración y filtración evitando al mismo tiempo la compactación. En el rango de tamaño de partícula indicado, es deseable que el 50 % corresponda a partículas entre 0,25 y 0,5 mm, para conseguir una mejor retención de humedad, y que el 75 % puede considerarse el valor ideal.

Por medios humanos, fundamentalmente a base de rastrillados, combinado con medios mecánicos se harán los últimos retoques del green, combinándolo siempre con sucesivas pasadas de cilindro que compacta poco a poco y sin excesiva compresión la superficie, con el objetivo de evitar que se produzcan hoyos o pequeñas ondulaciones con riegos o lluvias posteriores que dificulten el juego al impedir que la pelota ruede con regularidad. Al finalizar el trabajo el green debería de cumplir unos requisitos mínimos de calidad, los cuales se albergan en la Tabla 2.

Tabla 2. Parámetros finales de un green. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la USGA.

DESCRIPCIÓN	VALOR
GRADO DE INFILTRACIÓN DEL HORIZONTE SUPERIOR	15 a 30 cm / h
POROSIDAD	40 a 55 %
DENSIDAD	1,2 a 1,6 g / cm ³
CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA	12 a 25 % (para 40 cm)

El grado de infiltración del horizonte superior deseado se consigue compactando este horizonte con un contenido de humedad igual a la capacidad de campo, y manteniéndolo bajo un flujo constante de agua durante 24 horas a una temperatura constante de 20 °C. En cuanto a la porosidad la distribución ideal corresponde al 25 % del espacio ocupado por poros capilares.

La densidad idónea del horizonte mayoritariamente formado de arena es de 1,4 g / cm³. La capacidad de retención se entiende que se mide en 40 cm ya que es la distancia que hay desde la superficie hasta el sistema de drenaje, con una presión de 15 atmósferas. La capacidad de retención ideal es del 18 % aproximadamente, es decir, por cada 2,54 cm de suelo se retienen 3,8 mm de agua.

2.2 Preparación de tees

En el plano de Planta General se recoge la situación de cada uno de los tees, siendo la superficie que abarcan estos de 2946 m². Para una correcta ejecución y diseño de los tees es necesario tener en cuenta las siguientes cuestiones:

-Los lugares de salida no pueden ser demasiado altos en relación con la superficie del suelo cercana. La intención es que las salidas armonicen de manera suave y natural con las partes adyacentes del terreno, ninguna salida tendrá una altura superior a 2 metros sobre el nivel del suelo.

-Es importante que la superficie del tee sea plana tanto de lado a lado como de adelante hacia atrás, se admitirá como máximo unas pendientes de 0,5 a 1 %.

-La superficie de cada uno de los tees debe de estar perfectamente homogénea antes de realizar la siembra de la semilla elegida.

-El césped de los taludes de los tees será susceptible de ser cortado con cortacésped, por tanto, hay que evitar taludes con demasiada inclinación que no permita la labor mencionada anteriormente.

La construcción de los tees requiere un horizonte de 20 cm de arena y turba, similar al de los greens, tras haber establecido la pendiente correcta de toda la superficie. Se utilizará arena (543,84 m³) sin limo ni arcilla, con partículas redondas en vez de angulares cuando sea posible elegir. Como materia orgánica (45,37 m³) se utilizarán productos de origen vegetal que contengan al menos un 90 % en peso de materia orgánica oxidable.

La turba es el material que mejor cumple con los requisitos requeridos. La mezcla del horizonte superior deberá de ser fina, con un tamaño medio de partículas de 0,25 a 1 mm de diámetro. El pH resultante deberá oscilar entre 5 y 6,5. La arena debe de cumplir todas las exigencias USGA, como se describe en la Tabla 1.

En los tees de este proyecto no se plantea un sistema de drenaje ya que no se considera necesario porque se encuentran elevados respecto al terreno circundante y se cree que con el drenaje superficial que se producirá por este fenómeno será suficiente como para evacuar las aguas caídas.

2.3 Preparación de los bunkers

Los bunkers tienen diferentes fines, el más obvio el de aumentar la dificultad del juego y hacer pensar más a los jugadores, pero tampoco hay que olvidarse que cumple funciones tales como proteger a calles, tees o greens de otros hoyos, ya que frena la bola impidiéndola llegar a causar problemas en otros hoyos.

La parte visible de los bunkers o talud frontal estará recubierta de arena hasta el borde superior, estos taludes tienen limitaciones de inclinación, el límite máximo lo marca la capacidad de retener la arena.

Los bunkers de calle suelen tener taludes más bajos para permitir el juego de golpes más largos mientras que los de cerca de green suelen ser más profundos para aumentar la dificultad del hoyo y hacer que los jugadores tengan que esforzarse más en levantar la bola para poder salir de ellos.

La profundidad de cada bunker será variable creando un campo heterogéneo y que no se haga repetitivo para el jugador. El fondo del bunker debe ser cóncavo evitando zonas planas, en esta parte del bunker la arena tendrá un espesor de 10 cm mientras que en los taludes será de 5 cm para evitar que la bola se quede en esa zona.

La arena para los bunkers debe de ser lo más blanca y clara posible, dura y con aristas vivas. Su tamaño de las partículas oscilará entre 0,25 y 1 mm como norma general. La arena ideal de los bunkers debe tener una granulometría en la que al menos el 75 % de la arena esté entre 0,25 y 0,5 mm. En este proyecto se necesitarán 391,88 m³ de arena de estas características.

Estas características de la arena proporcionan una colocación de la bola adecuado para el juego, una buena fijación para los pies, un buen drenaje interno y facilidad de mantenimiento.

Esta arena estará libre de materiales ajenos a su composición. Las arcillas y los limos tienden a solidificarse, produciendo compactación, o las semillas que podrían mezclarse con arena acabarían creando problemas con la aparición de malas hierbas. Por tanto, es necesario comprobar la calidad de toda la arena usada para garantizar la pureza de su contenido.

Las zanjas de drenaje se crearán en las partes más bajas de cada uno de ellos y se realizará como una sola zanja de drenaje en los bunkers pequeños y con forma de espina de pescado en los de mayor superficie, los tubos usados deberán tener un mínimo de 0,5 % de pendiente para asegurar el normal desplazamiento del agua, desembocando en colectores, canales o lagos cercanos.

En las zanjas, una vez limpias, se colocarán tuberías de drenaje, todas las zanjas se cubrirán con grava de 8 a 12 mm de diámetro, para luego incorporar la arena definitiva del bunker (Figura 1).



Figura 1. Construcción de un bunker y su drenaje. Fuente: elaboración propia (Club de Golf Mataleñas, Santander)

3. Sistema de drenaje

El sistema de drenaje tiene tres objetivos fundamentales: evitar inundaciones, crear una red de evacuación del agua que cae en el terreno y permitir mantener el césped en óptimas condiciones para el crecimiento y el juego. Sabiendo estas premisas es muy importante realizar un correcto dimensionamiento de la red de drenaje del campo en la fase de proyecto.

Un suelo bien drenado aporta más aire a la planta y permite que la capa superficial esté a mayor temperatura, proporcionando un abrigo óptimo para el césped, ya que esto hará que sea capaz de recuperar y crecer de una manera óptima que si el drenaje fuese malo.

Una de las consideraciones fundamentales a la hora de diseñar el drenaje del campo de golf debe ser la climatología de la zona, sobre todo la parte de las precipitaciones. El exceso de agua en la superficie del terreno impide llevar a cabo la práctica del golf de una manera adecuada, además de provocar una serie de problemas respecto al correcto establecimiento y crecimiento del césped.

Una cantidad de agua excesiva en el suelo provoca, entre otros efectos, problemas en la respiración y desarrollo de las raíces, pobre vigor vegetativo, amarilleamiento del césped y una mayor predisposición al ataque de hongos sobre el terreno. Por todo esto es muy importante conseguir un equilibrio agua-aire en el suelo a través de un correcto drenaje del terreno.

En el diseño del drenaje a parte de las precipitaciones mencionadas anteriormente también se tendrá en cuenta la morfología del terreno, evaporación y evapotranspiración, permeabilidad, capacidad de retención de agua, equilibrio humedad del suelo y situación y oscilación de las capas freáticas.

Dentro del sistema de drenaje encontramos dos tipos diferentes del mismo, uno superficial y otro subterráneo, dejando de lado el drenaje de greens, tees y bunkers, el cual se explicará después ya que tienen condiciones especiales diferentes al resto del terreno de juego.

3.1 Drenaje superficial

Se define drenaje superficial aquel sistema de drenaje que desaloja el agua caída en el terreno con anterioridad a que se filtre. Se empleará fundamentalmente en las calles, intentando que con este tipo de drenaje sea suficiente para evacuar el agua que se queda en superficie, aunque en muchas ocasiones se tienen que realizar drenajes mixtos (superficial y subterráneo) para conseguir el propósito final de evacuar todas las aguas sobrantes del campo.

En los campos de golf por la cubierta vegetal que se encuentra en toda su superficie no se ha de preocuparse por la erosión, pudiendo forzar así la escorrentía hasta las zonas deseadas para obtener un buen drenaje. La mayoría de los movimientos de tierras de un campo de golf tienen el doble objetivo de influir en el juego y de conseguir llevar el agua hacia zonas de menor importancia para el juego.

Por este motivo los greens y los tees, zonas claves en el desarrollo del juego, suelen estar un poco levantadas sobre el resto del terreno, para evitar problemas de encharcamiento que crean complicaciones en el normal desarrollo del juego.

3.2 Drenaje subterráneo

El drenaje subterráneo se utiliza en greens, tees, bunkers, rough y en calles. En este apartado se va a tratar el drenaje de calles y rough ya que el resto de lo mencionado anteriormente se verá mejor en su proceso de construcción. En las calles se utilizará un drenado en forma de "espina de pescado" (Figura 2).



Figura 2. Ejemplo de drenaje con forma de "espina de pescado". Fuente: Drenajes en campos de golf (USGA).

Entre cada uno de los colectores habrá una separación de 10 metros, ya que así se considera que se obtendrá un drenaje correcto de todas las zonas de la calle.

La profundidad de estas zanjas será de 60 cm de media, haciendo hincapié en la importancia de una correcta profundidad para crear el potencial hidráulico necesario para que sea capaz de evacuar el agua de la zona a drenar.

3.3 Cálculos del sistema de drenaje subterráneo

Para el sistema de drenaje subterráneo se utilizarán tubos de PVC lisos y corrugados de diferentes diámetros, los cuales proceden a calcularse a continuación, para ello se han utilizado los datos del anejo 1 de precipitación máxima en 24 horas:

$$i_{1h} = 2,31 * i_{24h} * t^{-0.55}; i_{1h} = 2,31 * 53,7 * 60^{-0.55} = 13,05 \text{ mm}$$

Esta precipitación horaria equivale a un caudal unitario de $3,63 * 10^{-6} \text{ m}^3 / \text{s} / \text{m}^2$. Para poder proporcionar un buen drenaje a la superficie de juego se calculará la distancia óptima entre los desagües. Para ello aplicaremos la fórmula de Hooghoudt:

$$L = 2 * h_0 * (K / R)^{1/2};$$

Siendo:

- L: longitud entre drenajes
- h_0 : H – n, siendo este valor 40 cm
- K: coeficiente de permeabilidad o velocidad de absorción
- R: precipitación crítica, utilizaremos un 70 % de la i_{1h} calculada anteriormente, por lo tanto, el valor que usaremos será de 9,135 mm.

$$L = 2 * 0,4 * (240 / 9,135)^{1/2} = 4,1 \text{ m}$$

Esto significa que por motivos de seguridad la equidistancia elegida entre drenajes tendrá 4 m, lo que correspondería a una precipitación diaria de 9,6 mm / día.

Si se considera la media de un green de 840 m² de superficie y una separación entre desagües de 4 metros, con una longitud media de cada uno de ellos de 21 metros, obtendríamos 10 tubos de diámetro que se calculará a continuación:

$$Q = 21 * 4 * 3,63 * 10^{-6} = 3,05 * 10^{-4} \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$D = (Q * \eta * 4^{5/3} / \pi * i^{1/2})^{3/8} = (3,05 * 10^{-4} * 0,0125 * 4^{5/3} / \pi * 0,005^{1/2})^{3/8} = 0,03883 \text{ m} = 38,83 \text{ mm}$$

Siendo:

- Q: caudal a drenar
- η : coeficiente de rugosidad, incluido pérdidas de carga
- i: pendiente longitudinal, en porcentaje, 0,5 %
- D: diámetro del tubo (m)

El diámetro de las tuberías está calculado para caudal a plena capacidad, sin embargo, es conveniente considerar alguna reducción de capacidad de descarga debido a una posible sedimentación dentro de la tubería e incluso porque no ocupe el 100 % de la sección. El diámetro corregido se obtendrá con la siguiente fórmula:

$$D' = (1 / e)^{1/2} * D = (1 / 0,75)^{1/2} * 38,83 = 44,84 \text{ mm}$$

Siendo:

- D': diámetro corregido
- e: coeficiente de eficacia según ILRI
- D: diámetro del tubo a plena capacidad

El diámetro comercial adaptado es D = 90 mm (19200 m). Los drenajes laterales confluyen en el emisario central de la red de cada hoyo. Multiplicando por 10 el número de drenajes obtenemos:

$$Q = 3,05 * 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{s}$$

Repitiendo el proceso anterior obtenemos el diámetro interior correspondiente:

$$D = 92,09 \text{ mm}$$

Por tanto, se utilizará como emisario un drenaje comercial de 110 mm de diámetro interior (3002,26 m), siendo las distancias necesarias para bunkers y greenses las siguientes:

Greenes: tubo ranurado 110 mm de diámetro: 2400 m.

Bunkers: tubo ranurado 110 mm de diámetro: 441,72 m.

Ahora toca dimensionar las tuberías de comunicación entre cajas de drenaje, para ello se tendrá en cuenta la cuenca receptora de cada una de ellas. Dado que la superficie de drenaje de cada caja equivale a un área de afectación con una longitud media de 50 metros y una anchura media de 40 metros (coincide con el ancho de la calle), se observa que:

$$Q = 50 * 40 * 3,63 * 10^{-6} = 0,00726 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Aplicando las fórmulas anteriores queda:

$$D = (Q * \eta * 4^{5/3} / \pi * i^{1/2})^{3/8} = (0,00726 * 0,0125 * 4^{5/3} / \pi * 0,005^{1/2})^{3/8} = 0,12749 \text{ m} = 127,49 \text{ mm}$$

Por lo tanto, utilizaremos un diámetro comercial de 160 mm de tubo liso (700,43 m), a partir de ahora el valor de diámetro comercial se simbolizará como D_w , para el resto de los supuestos se puede apreciar en la Tabla 3.

Tabla 3: Caudales y diámetros entre diferentes cajas de drenaje. Fuente: elaboración propia.

Nº DE CAJAS	CAUDAL (m ³ / s)	DIÁMETRO (mm)	DIÁMETRO COMERCIAL (mm)	Longitud tubería proyecto (m)
2	0,01452	165,34	200	674,07
3	0,02178	192,49	200	
4	0,02904	214,42	250	718,29
5	0,0363	233,13	250	
6	0,04356	249,63	250	
7	0,05082	264,49	315	
8	0,05808	278,07	315	979,82
9	0,06534	290,62	315	
10	0,0726	302,34	315	
11	0,07986	313,34	315	

Al formar una red de drenaje formada por tuberías ranuradas, tuberías lisas y cajas se garantiza una correcta evacuación del agua del terreno de juego y su consiguiente conducción a los lagos y canales del campo de golf para su continua utilización.

Las cajas son elementos de unión entre drenajes lineales en cruces y cambios de sentido, pendientes y sección. Se utilizarán cajas de 40x40x40 cm³ (56) para cruces de tuberías de hasta 250 mm de diámetro y de 125x125x70 cm³ (8) para cruces de tuberías de mayor diámetro.

Lo que se pretende crear es una red completa de drenaje capaz de conducir fuera del campo de juego el exceso de agua que se podría producir, combinando los dos tipos diferentes de drenaje: superficial y subterráneo.

4. Sistema de riego

4.1 Diseño agronómico

Es una parte fundamental del proyecto, presentando ciertas dificultades, tanto de tipo conceptual como de cuantificación de ciertos parámetros, por el gran número de condicionantes que se han de tener en cuenta.

4.1.1 Cálculo de las necesidades de riego

Los métodos de cálculo de las necesidades de agua pueden ser en base a experimentación local o mediante fórmulas empíricas, esta segunda va a ser la que se use en este proyecto. En este tipo se evalúa la evapotranspiración en base a datos climáticos medidos con anterioridad y otros factores.

El concepto de evapotranspiración (ET) es el agua que pasa a la atmósfera en dos formas diferentes: por evaporación directa desde el suelo y por transpiración desde los estomas de las plantas del agua que estas han absorbido del suelo.

Hay que distinguir entre la evapotranspiración real (ET_r) que se produce en un momento dado y la máxima que en ese mismo momento produciría un cultivo verde que sombrease totalmente la superficie del terreno y con el suelo bien provisto de agua a la que se llama evapotranspiración potencial (ETP).

En este proyecto el cálculo de la evapotranspiración se ha realizado con el CROPWAT 8.0 de la FAO, en él se han introducido los siguientes datos y se ha calculado la radiación y la evapotranspiración (Figura 3).

ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO Nº6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

Clima/ETo	País		Estación		Altitud	Latitud	Longitud	
	ESPAÑA		ZAMADUEÑAS					
	700	m.	41.70	°N	4.70	°W		
Prec.	Mes	Temp Min	Temp Max	Humedad	Viento	Insolación	Rad	ETo
		°C	°C	%	km/día	horas	MJ/m ² /día	mm/día
	Enero	-6.1	13.7	88	180	9.4	10.7	0.95
	Febrero	-5.1	17.3	78	219	10.7	14.8	1.93
	Marzo	-3.5	21.9	71	223	13.3	21.8	3.41
	Abril	-1.8	24.5	71	192	15.4	28.6	4.61
	Mayo	1.1	28.6	66	171	18.1	34.8	6.12
	Junio	5.5	34.1	61	161	20.0	38.3	7.62
	Julio	8.1	36.8	52	158	19.8	37.5	8.06
	Agosto	7.9	36.3	52	156	18.9	34.0	7.28
	Septiembre	4.6	32.7	62	142	16.8	27.2	5.27
	Octubre	0.5	26.4	73	142	14.3	19.5	3.07
	Noviembre	-3.3	19.7	84	168	11.2	12.7	1.56
Diciembre	-5.4	14.8	89	153	9.6	9.9	0.82	
Promedio	0.2	25.6	71	172	14.8	24.1	4.22	

Figura 3. Parámetros climáticos utilizados para el cálculo de la radiación y la evapotranspiración. Fuente: CROPWAT.

Como se puede apreciar en la figura anterior tenemos una evapotranspiración máxima de 8,06 mm / día en julio y una radiación máxima en junio de 38,3 MJ / m² / día.

4.1.2 Determinación de los parámetros de riego

Para la determinación de los parámetros de riego con fines de diseño y dimensionamiento del equipo de riego es necesaria la siguiente información técnica (Figuras 3, 4, 5 y 6).

Clima/ETo	Estación		Método Prec. Ef	
	Valladolid-Zamadueña		Método USDA S.C.	
		Precipit.	Prec. efec	
		mm	mm	
	Enero	41.2	38.5	
	Febrero	23.6	22.7	
	Marzo	28.4	27.1	
	Abril	46.8	43.3	
	Mayo	44.8	41.6	
	Junio	27.0	25.8	
	Julio	11.9	11.7	
	Agosto	14.7	14.4	
	Septiembre	29.5	28.1	
	Octubre	58.5	53.0	
	Noviembre	49.7	45.7	
	Diciembre	46.5	43.0	
	Total	422.6	395.0	

Figura 4. Precipitaciones utilizadas para dimensionar el sistema de riego. Fuente: CROPWAT.

ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

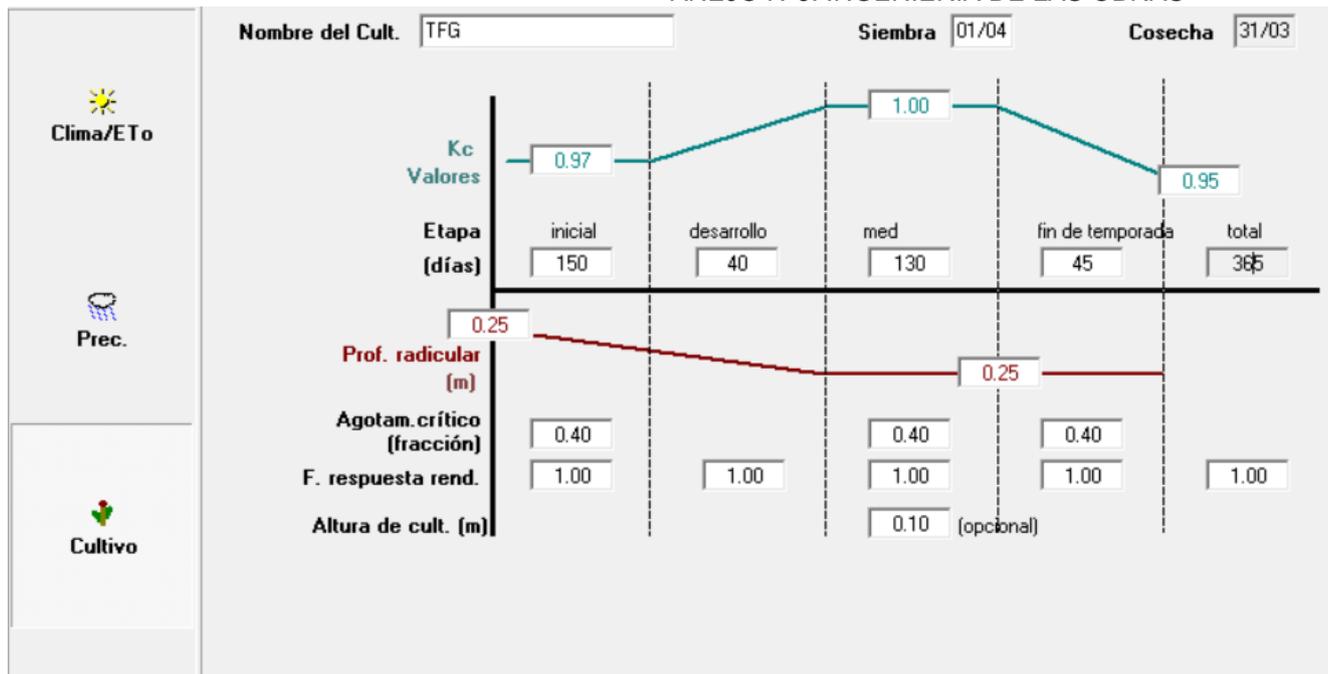


Figura 5. Datos del cultivo del campo de golf. Fuente: CROPWAT.

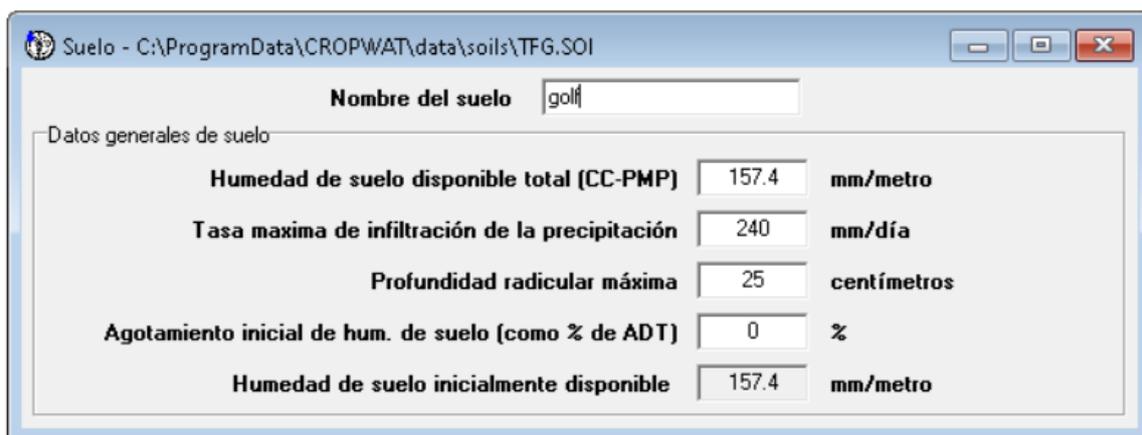


Figura 6. Parámetros del suelo utilizados. Fuente: CROPWAT.

Con todos estos datos calculamos los requerimientos finales de riego de nuestro sistema (Figura 7).

ETo estación		ZAMADUEÑAS										
Est. de lluvia		Valladolid.Zamadueña										
		Patrón de cultivo										
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Déficit de Precipitación												
1. TFG	3.1	33.4	78.7	91.9	142.8	194.6	228.7	202.3	128.8	47.0	6.4	0.0
Req. Netos sistema												
en mm/día	0.1	1.2	2.5	3.1	4.6	6.5	7.4	6.5	4.3	1.5	0.2	0.0
en mm/mes	3.1	33.4	78.7	91.9	142.8	194.6	228.7	202.3	128.8	47.0	6.4	0.0
en l/s/h	0.01	0.14	0.29	0.35	0.53	0.75	0.85	0.76	0.50	0.18	0.02	0.00
Area Irigada												
(% del area total)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0
Req. de riego area real												
(l/s/h)	0.01	0.14	0.29	0.35	0.53	0.75	0.85	0.76	0.50	0.18	0.02	0.00

Figura 7. Cálculos de dosis de riego. Fuente: CROPWAT

A partir de la Figura 7 se puede estimar que los requerimientos netos del sistema se sitúan en torno a 1157,7 mm anuales, aunque en diciembre no sea necesario el riego y en julio hagan falta 228,7 mm, por este motivo utilizaremos el valor mayor para el dimensionamiento hidráulico realizado a continuación.

4.2 Justificación de la solución adoptada

Elegir un sistema de riego adecuado para un campo de golf es complejo, ya que hay que tener en cuenta muchos factores, además de su coste de instalación. Una instalación de riego automático puede ser una de las compras más caras para el proyecto, por este motivo a largo plazo se prefiere un sistema más caro, pero de buena calidad para que de los menores problemas posibles.

En el diseño incluido en este proyecto se siguieron las siguientes pautas:

- Hacer crecer el césped sano y verde, allí donde sea necesario.
- Regar fuera del horario de juego para no interferir con este.
- Reducir al mínimo los costes de mantenimiento a largo plazo.
- Tener, a largo plazo, un mínimo de molestias y problemas de mantenimiento.
- Cumplir todos los puntos anteriormente mencionados con la menor inversión posible.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, el diseño del sistema propuesto es de última generación, buscando lograr el máximo control de cada aspersor y optimizar el riego en cada zona del campo de forma personalizada.

En cuanto al diseño, hay que evitar separar demasiado los aspersores, ya que esto puede provocar problemas de uniformidad del riego y provocar la aparición de machas. El uso de tuberías de dimensiones inadecuadas provoca una disminución gradual de las presiones de trabajo, por ello se ha analizado cada una de las secciones necesarias para cada parte del sistema de riego.

Cada green debe de regarse con al menos 4 aspersores alternativamente. Los aspersores con dispositivos internos intercambiables son los más recomendados, ya que estos deben de permitir su sustitución sin dañar en exceso el césped aledaño. También los tees y las calles deben de tener su superficie cubierta por los aspersores.

El elemento fundamental de este sistema de riego es el aspersor. El alcance del aspersor suele ser el primer criterio de selección, los utilizados en campos deportivos van desde los 15 metros hasta los 30 metros. Las presiones de trabajo oscilan entre los 3 y 8 bares, y los caudales que pueden proporcionar varían entre los 2 y 16 m³ / h.

Los aspersores más utilizados son los de tipo de turbina emergente que tienen una rotación regular de la parte emergente, mediante cojinetes impulsados por la presión del agua. El aumento o la reducción de la presión no influye en la velocidad de rotación, asegurando así una distribución más uniforme del agua.

Se utilizarán electroválvulas eléctricas, normalmente se utilizan válvulas cerradas porque si hay un corte de energía o una rotura de un cable, la válvula permanece cerrada y así evita la inundación de las zonas afectadas. Estas válvulas deben de contar con un dispositivo que permita regular la presión para asegurar un riego uniforme, deben incorporarse al cabezal del aspersor para que puedan ofrecer el mejor rendimiento.

Los programadores y el sistema de control tienen que ser confiables, flexibles y fáciles de usar. El sistema de control de riego centralizado mediante soporte informático incluye en su paquete de software las más avanzadas tecnologías para la gestión del agua. La unidad informática es un sistema integral, además del riego, controla los arranques y paradas de las bombas, precipitaciones, humedad del suelo, temperatura, viento...

Es muy importante el correcto dimensionamiento del grupo de bombeo para garantizar el buen funcionamiento de la instalación. Hay que tener en cuenta que las bombas deben de funcionar sin problemas para garantizar una vida útil acorde a sus características técnicas.

El tipo de control requerido también es importante, los dos más usados son los eléctricos y los hidráulicos. En el riego de los campos de golf se suele usar el sistema eléctrico debido a los numerosos problemas asociados a los sistemas hidráulicos.

Los sistemas eléctricos no se ven influidos por la altitud, la presión del agua o el aire, por otro lado, son de fácil mantenimiento durante el invierno y más sencillos de poner en marcha, además de ser más fáciles de localizar las averías. Sin embargo, son más caros que los sistemas hidráulicos, pero como se ha dicho antes es mejor una inversión mayor, pero con menos gasto en mantenimiento.

Otro inconveniente del sistema hidráulico es que el cable de control y la válvula selectora pueden congelarse, además viendo las temperaturas durante el invierno de nuestra zona de estudio, es muy posible que ocurra esto. Por estos motivos el método seleccionado para este proyecto será el de sistema eléctrico.

El cerebro del sistema es una computadora central con un software específico que define diariamente el tiempo que cada aspersor debe permanecer activo para aplicar la cantidad de agua designada. La dosis de riego se calcula diariamente a partir de datos de temperatura, precipitación, humedad relativa, velocidad del viento y radiación solar recogidos por una estación meteorológica ubicada en el campo y conectada al software.

Una vez determinada la dosis de riego, el sistema recalcula diariamente la secuencia de riego para que la bomba del riego, encargada de suministrar agua al sistema, opere en su régimen nominal el mayor tiempo posible, resultando en una mayor eficiencia y un menor consumo eléctrico. Por tanto, el sistema de control de riego es fundamental para optimizar el consumo energético.

Lo que debe hacer un aspersor es proporcionar una lluvia adecuada a las necesidades del césped y que esta lluvia sea lo más uniforme posible en todos los puntos. Por eso es fundamental hacer una buena elección del aspersor que mejor se adapte a las necesidades del proyecto.

En este proyecto se instalarán 254 aspersores con una buena uniformidad y una velocidad de rotación constante. Estos aspersores tendrán un alcance de 25,9 metros de radio, sector de riego de círculo completo (360°) y caudal de 2,44 l / s o 8,8 m³ / h, a una presión de trabajo de 4,8 bares. La separación entre aspersores será de 25 metros para asegurar una cobertura de riego completa en la zona deseada.

Todos estos aspersores son pop-up de 7,6 cm, con un potente muelle que asegura su retracción, permaneciendo casi invisibles, sin entorpecer ni el uso ni el mantenimiento del campo de golf. Los aspersores llevan incorporados un filtro de fácil limpieza y es posible acceder a todas las piezas desde arriba, sin necesidad de desmontarlo de la tubería.

Las tuberías del sistema de riego se pueden dividir en 2 tipos:

-Tubería principal: tuberías de fundición dúctil que se encargan de llevar el agua desde las bombas de riego a lo largo de todo el campo, formando un circuito cerrado, se utilizarán diferentes diámetros: 100 mm (92,18 m), 125 mm (91,54 m), 150 mm (1083,09 m), 200 mm (1308,80 m) y 250 mm (389,08 m).

-Tuberías secundarias: formadas por tuberías de polietileno que se encargan de llevar el agua desde la tubería principal hasta cada uno de los aspersores del campo, los diámetros utilizados son: 63 mm (6754,84 m), 90 mm (1491,43 m) y 110 mm (216,92 m).

En cada una de las tuberías secundarias se colocará una electroválvula (60) justo antes de cada uno de los ramales de riego, teniendo éstas conexión roscada BSP con un módulo de control integrado. En todas las conexiones entre la tubería principal y la tubería secundaria se debe insertar una válvula de compuerta (65) de cierre elástico con bridas, material base y tapa modular de fundición con caja de registro.

4.3 Diseño hidráulico

El diseño hidráulico del riego se ha llevado a cabo con el programa de Cype Water Supply, a continuación, se añade un resumen de los cálculos realizados, las hipótesis de riego, los caudales, velocidades y elementos del sistema.

4.3.1 Descripción de la red hidráulica

- Título: Proyecto TFG Raúl Toca
- Viscosidad del fluido: $1.15000000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Nº de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

4.3.2 Descripción de los materiales empleados

Los materiales utilizados para esta instalación son:

FD C40 Ø60-300 - Rugosidad: 0.03000 mm

Descripción	Diámetros mm
100	100.0
125	125.0
150	150.0
200	200.0
250	250.0

1 PN10 TUBO PEAD -

Rugosidad: 0.00200 mm

Descripción	Diámetros mm
DN63	51.6
DN90	73.6
DN110	90.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

4.3.3 Formulación

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

$$f_l = \frac{64}{Re}$$

$$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log \left(\frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$

donde:

h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.

f es el factor de fricción

L es la longitud resistente

en m Q es el caudal en

m³/s

g es la aceleración de la gravedad

D es el diámetro de la conducción en m

Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia

en el flujo v es la velocidad del fluido en m/s

ν es la viscosidad cinemática del fluido en m²/s fl es

el factor de fricción en régimen laminar (Re < 2500.0)

ft es el factor de fricción en régimen turbulento (Re ≥

2500.0) k es la rugosidad absoluta de la conducción

en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl o ft según sea necesario para calcular la caída de presión. Se utiliza como umbral de turbulencia un nº de Reynolds igual a 2500.0.

4.3.4 Combinaciones

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Hip 1	Hipótesis Hip 2	Hipótesis Hip 3	Hipótesis Hip 4	Hipótesis Hip 5	Hipótesis Hip 6
Combinación 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Combinación 2	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Combinación 3	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Combinación 4	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Combinación 5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Combinación 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00

4.3.5 Envolvente

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente
e de
máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m ³ /h	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N8	38.13	250	395.99910	0.63	2.24
N1	N10	42.02	200	351.99919	1.69	3.11
N1	NC28	24.09	DN90	43.99990	2.44	2.87
N2	N39	65.16	200	184.49183	0.78	1.63
N2	N47	59.16	200	195.11967	0.78	1.73
N2	NC198	22.93	DN90	43.99990	2.32	2.87
N3	N5	66.70	250	448.79897	1.40	2.54
N3	N8	12.92	250	448.79900	0.27	2.54
N3	NC13	24.50	DN90	26.39994	0.99	1.72
N3	NC16	40.52	DN110	52.79988	2.16	2.31
N4	N36	43.06	200	158.70740	0.39	1.40
N4	N48	68.46	200	158.70739	0.62	1.40
N4	NC163	16.17	DN90	35.19992	1.09	2.30
N4	NC164	25.70	DN90	26.39994	1.03	1.72
N5	N50	31.73	250	448.79898	0.66	2.54
N6	N10	35.32	200	281.59936	0.93	2.49
N6	N12	30.72	200	263.99940	0.72	2.33
N6	NC40	20.87	DN90	35.19992	1.41	2.30
N7	N11	30.83	250	422.39904	0.58	2.39
N7	N13	69.51	200	351.99918	2.80	3.11
N7	NC209	24.97	DN90	35.19992	1.69	2.30
N7	NC214	19.84	DN90	35.19992	1.34	2.30
N8	NC22	18.65	DN110	52.79988	1.00	2.31
N9	N41	56.26	200	316.79927	1.86	2.80
N9	N42	29.49	200	202.39954	0.42	1.79
N9	NC222	16.12	DN90	35.19992	1.09	2.30
N9	NC223	63.04	DN90	43.99990	6.38	2.87
N9	NC229	12.37	DN90	35.19992	0.84	2.30
N10	NC33	18.68	DN90	35.19992	1.26	2.30
N10	NC46	16.74	DN90	35.19992	1.13	2.30
N11	N54	42.19	250	422.39904	0.79	2.39
N12	N40	42.91	200	263.99940	1.00	2.33
N12	NC41	30.23	DN90	35.19992	2.04	2.30
N12	NC49	13.24	DN90	35.19992	0.90	2.30
N13	N41	77.80	200	343.19920	2.99	3.03
N13	NC215	22.85	DN63	8.79998	0.71	1.17
N14	N15	43.25	200	263.99940	1.01	2.33
N14	N40	46.73	200	263.99940	1.09	2.33
N14	NC60	12.33	DN90	35.19992	0.83	2.30
N14	NC61	17.04	DN90	35.19992	1.15	2.30

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
 "CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
 ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

N15	N16	43.25	200	263.99940	1.01	2.33
N15	NC68	19.68	DN90	35.19992	1.33	2.30
N15	NC69	15.29	DN90	35.19992	1.03	2.30
N16	N18	43.25	200	228.79948	0.77	2.02
N16	NC73	13.14	DN90	35.19992	0.89	2.30

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m ³ /h	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N17	N19	59.72	125	70.39984	1.20	1.59
N17	N20	39.52	150	105.59976	0.69	1.66
N17	NC91	42.27	DN90	35.19992	2.86	2.30
N18	N20	47.11	200	158.39964	0.42	1.40
N18	NC77	22.91	DN90	35.19992	1.55	2.30
N18	NC81	10.59	DN90	35.19992	0.72	2.30
N19	NC98	13.01	DN90	35.19992	0.88	2.30
N19	NC99	27.40	DN90	35.19992	1.85	2.30
N20	NC88	24.95	DN90	35.19992	1.69	2.30
N20	NC89	29.44	DN90	17.59996	0.57	1.15
N21	N23	23.49	125	114.39974	1.18	2.59
N21	N29	15.12	100	70.39984	0.92	2.49
N21	NC111	49.13	DN90	43.99990	4.98	2.87
N22	N24	15.21	100	35.19992	0.25	1.24
N22	N29	17.15	100	35.19992	0.29	1.24
N22	NC114	2.13	DN90	35.19992	0.14	2.30
N23	N26	79.89	150	95.21041	1.15	1.50
N23	N30	96.39	150	65.38350	0.69	1.03
N23	NC117	4.30	DN90	26.39994	0.17	1.72
N24	N53	36.32	100	0.00000	0.00	0.00
N24	NC106	64.72	DN90	35.19992	4.38	2.30
N25	N31	23.69	150	107.18913	0.42	1.68
N25	N33	92.98	150	142.38904	2.84	2.24
N25	NC140	26.15	DN90	35.19992	1.77	2.30
N26	N27	21.56	150	95.21041	0.31	1.50
N26	NC173	64.98	DN110	70.39984	5.85	3.07
N27	N28	156.99	150	95.21041	2.25	1.50
N27	NC181	26.48	DN90	35.19992	1.79	2.30
N28	N37	94.84	150	110.61610	1.80	1.74
N28	NC182	26.37	DN90	43.99990	2.67	2.87
N28	NC187	30.12	DN90	26.39994	1.21	1.72
N29	NC119	11.20	DN90	35.19992	0.76	2.30
N30	N31	42.45	150	80.78919	0.45	1.27
N30	NC126	26.23	DN90	35.19992	1.77	2.30
N31	NC128	34.39	DN90	26.39994	1.38	1.72
N32	N47	129.99	200	294.76896	3.74	2.61
N32	N48	46.67	200	294.76897	1.34	2.61
N32	NC1	18.87	DN110	70.39984	1.70	3.07
N32	NC169	8.24	DN90	26.39994	0.33	1.72
N33	N34	38.00	200	154.03001	0.32	1.36

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
 "CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
 ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

N33	N37	78.93	150	115.75577	1.63	1.82
N34	N35	34.73	200	154.03001	0.30	1.36
N34	NC143	11.50	DN90	35.19992	0.78	2.30
N34	NC145	10.18	DN90	26.39994	0.41	1.72
N35	N36	42.94	200	158.70740	0.39	1.40
N35	NC137	31.84	DN110	70.39984	2.87	3.07
N36	NC148	19.77	DN90	24.30000	0.69	1.59

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m ³ /h	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N36	NC151	11.33	DN90	35.19992	0.77	2.30
N37	N38	16.61	200	184.49183	0.20	1.63
N38	N39	37.40	200	184.49183	0.45	1.63
N38	NC190	20.69	DN90	35.19992	1.40	2.30
N39	NC194	19.57	DN90	35.19992	1.32	2.30
N40	NC53	19.11	DN90	35.19992	1.29	2.30
N41	NC217	8.67	DN90	26.39994	0.35	1.72
N42	N43	60.36	150	158.39963	2.25	2.49
N42	NC233	12.19	DN90	43.99990	1.23	2.87
N43	N44	51.49	150	123.19972	1.20	1.94
N43	NC238	11.03	DN90	35.19992	0.75	2.30
N44	N45	44.63	150	96.79978	0.66	1.52
N44	NC241	25.12	DN90	26.39994	1.01	1.72
N45	N46	100.92	150	61.59986	0.65	0.97
N45	NC245	13.92	DN90	35.19992	0.94	2.30
N46	NC248	45.24	DN90	26.39994	1.82	1.72
N46	NC251	9.24	DN90	35.19992	0.62	2.30
N47	NC203	15.12	DN90	35.19992	1.02	2.30
N47	SG1	73.69	250	448.79897	1.54	2.54
N48	N50	32.63	250	448.79898	0.68	2.54
N50	NC10	7.77	DN90	26.39994	0.31	1.72
N50	NC155	10.30	DN90	43.99990	1.04	2.87
N54	SG1	24.90	250	422.39905	0.47	2.39
NC1	NC2	19.89	DN63	16.18140	1.83	2.15
NC1	NC4	21.24	DN90	45.41845	2.28	2.97
NC2	NC3	20.98	DN63	7.38142	0.47	0.98
NC3	NC4	21.07	DN63	1.41856	0.03	0.19
NC4	NC5	44.17	DN90	35.19992	2.99	2.30
NC5	NC6	20.42	DN63	13.41834	1.34	1.78
NC5	NC8	22.57	DN63	12.98160	1.40	1.72
NC6	NC7	22.42	DN63	4.61836	0.22	0.61
NC7	NC8	19.95	DN63	4.18162	0.16	0.56
NC9	NC138	25.00	DN63	4.64595	0.25	0.62
NC9	NC140	25.13	DN63	13.44593	1.66	1.79
NC10	NC11	24.80	DN63	8.80980	0.77	1.17
NC10	NC12	24.90	DN63	8.79016	0.77	1.17
NC11	NC12	25.00	DN63	0.00982	0.00	0.00
NC13	NC14	24.70	DN63	8.80971	0.76	1.17
NC13	NC15	24.80	DN63	8.79025	0.76	1.17
NC14	NC15	24.90	DN63	0.00973	0.00	0.00

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
 "CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
 ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

NC16	NC17	26.08	DN63	9.23313	0.88	1.23
NC16	NC18	31.22	DN63	8.36683	0.88	1.11
NC16	NC19	25.94	DN90	26.39994	1.04	1.72
NC17	NC18	21.83	DN63	0.43315	0.00	0.06
NC19	NC20	24.34	DN63	8.39602	0.69	1.12
NC19	NC21	20.57	DN63	9.20394	0.69	1.22
NC20	NC21	20.75	DN63	0.40396	0.00	0.05

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m ³ /h	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
NC22	NC23	29.21	DN63	7.92831	0.75	1.05
NC22	NC24	20.18	DN63	9.67165	0.74	1.28
NC22	NC25	21.55	DN90	26.39994	0.87	1.72
NC23	NC24	20.87	DN63	0.87167	0.01	0.12
NC25	NC26	20.89	DN63	9.67650	0.76	1.29
NC25	NC27	30.28	DN63	7.92346	0.78	1.05
NC26	NC27	20.91	DN63	0.87652	0.01	0.12
NC28	NC29	29.04	DN63	18.18215	3.30	2.42
NC28	NC32	33.77	DN63	17.01776	3.40	2.26
NC29	NC30	25.99	DN63	9.38218	0.90	1.25
NC30	NC31	25.49	DN63	0.58220	0.01	0.08
NC31	NC32	29.33	DN63	8.21778	0.80	1.09
NC33	NC34	24.60	DN63	13.23587	1.58	1.76
NC33	NC36	25.00	DN63	13.16407	1.59	1.75
NC34	NC35	25.00	DN63	4.43589	0.23	0.59
NC35	NC36	24.60	DN63	4.36409	0.22	0.58
NC37	NC38	25.00	DN63	4.41497	0.23	0.59
NC37	NC40	24.70	DN63	13.21495	1.58	1.76
NC38	NC39	24.60	DN63	4.38501	0.22	0.58
NC39	NC40	24.90	DN63	13.18499	1.59	1.75
NC41	NC42	24.63	DN63	14.74906	1.92	1.96
NC41	NC44	43.10	DN63	11.65088	2.20	1.55
NC42	NC43	25.00	DN63	5.94908	0.39	0.79
NC43	NC44	24.70	DN63	2.85090	0.10	0.38
NC45	NC46	25.08	DN63	13.18694	1.60	1.75
NC45	NC48	24.80	DN63	4.38696	0.22	0.58
NC46	NC47	24.92	DN63	13.21300	1.59	1.76
NC47	NC48	25.00	DN63	4.41302	0.23	0.59
NC49	NC50	25.10	DN63	13.20171	1.60	1.75
NC49	NC52	25.10	DN63	13.19823	1.60	1.75
NC50	NC51	24.60	DN63	4.40173	0.22	0.58
NC51	NC52	24.70	DN63	4.39825	0.22	0.58
NC53	NC54	24.70	DN63	13.21792	1.58	1.76
NC53	NC56	24.90	DN63	13.18202	1.59	1.75
NC54	NC55	24.90	DN63	4.41794	0.23	0.59
NC55	NC56	24.70	DN63	4.38204	0.22	0.58
NC57	NC58	24.90	DN63	4.38800	0.22	0.58
NC57	NC60	24.90	DN63	13.18798	1.59	1.75
NC58	NC59	24.80	DN63	4.41198	0.23	0.59
NC59	NC60	24.80	DN63	13.21196	1.59	1.75

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
 "CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
 ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

NC61	NC62	24.89	DN63	13.20616	1.59	1.75
NC61	NC64	24.91	DN63	13.19378	1.59	1.75
NC62	NC63	24.70	DN63	4.40618	0.22	0.59
NC63	NC64	25.00	DN63	4.39380	0.23	0.58
NC65	NC66	24.90	DN63	4.41793	0.23	0.59
NC65	NC68	24.70	DN63	13.21791	1.58	1.76
NC66	NC67	24.70	DN63	4.38205	0.22	0.58

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m ³ /h	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
NC67	NC68	24.90	DN63	13.18203	1.59	1.75
NC69	NC70	25.00	DN63	13.19134	1.59	1.75
NC69	NC72	24.90	DN63	13.20860	1.59	1.75
NC70	NC71	24.60	DN63	4.39136	0.22	0.58
NC71	NC72	24.70	DN63	4.40862	0.22	0.59
NC73	NC74	24.70	DN63	13.21792	1.58	1.76
NC73	NC76	24.90	DN63	13.18202	1.59	1.75
NC74	NC75	24.90	DN63	4.41794	0.23	0.59
NC75	NC76	24.70	DN63	4.38204	0.22	0.58
NC77	NC78	19.58	DN63	13.74924	1.34	1.83
NC77	NC80	24.86	DN63	12.65070	1.47	1.68
NC78	NC79	23.73	DN63	4.94926	0.26	0.66
NC79	NC80	19.37	DN63	3.85072	0.14	0.51
NC81	NC82	24.89	DN63	13.23938	1.60	1.76
NC81	NC84	25.30	DN63	13.16056	1.61	1.75
NC82	NC83	24.90	DN63	4.43940	0.23	0.59
NC83	NC84	24.70	DN63	4.36058	0.22	0.58
NC85	NC86	31.33	DN63	5.26417	0.39	0.70
NC85	NC88	20.41	DN63	14.06415	1.46	1.87
NC86	NC87	18.24	DN63	3.53581	0.11	0.47
NC87	NC88	30.72	DN63	12.33579	1.74	1.64
NC89	NC90	22.97	DN63	8.79998	0.71	1.17
NC91	NC92	23.19	DN63	13.35590	1.51	1.77
NC91	NC94	25.05	DN63	13.04404	1.56	1.73
NC92	NC93	23.94	DN63	4.55592	0.23	0.61
NC93	NC94	20.84	DN63	4.24406	0.18	0.56
NC95	NC96	26.27	DN63	3.96825	0.20	0.53
NC95	NC98	31.32	DN63	12.76823	1.88	1.70
NC96	NC97	26.50	DN63	4.83173	0.28	0.64
NC97	NC98	26.60	DN63	13.63171	1.80	1.81
NC99	NC100	24.70	DN63	13.23123	1.58	1.76
NC99	NC102	25.00	DN63	13.16871	1.59	1.75
NC100	NC101	24.80	DN63	4.43125	0.23	0.59
NC101	NC102	24.80	DN63	4.36873	0.22	0.58
NC103	NC104	24.60	DN63	4.36408	0.22	0.58
NC103	NC105	25.00	DN63	4.43590	0.23	0.59
NC104	NC106	25.00	DN63	13.16406	1.59	1.75
NC105	NC106	24.60	DN63	13.23588	1.58	1.76
NC107	NC108	24.80	DN63	8.74306	0.76	1.16
NC107	NC109	25.10	DN63	0.05692	0.00	0.01

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
 "CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
 ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

NC108	NC111	25.10	DN63	17.54304	2.67	2.33
NC109	NC110	24.60	DN63	8.85690	0.77	1.18
NC110	NC111	24.70	DN63	17.65688	2.66	2.35
NC112	NC113	28.51	DN63	4.36813	0.25	0.58
NC112	NC115	27.66	DN63	4.43185	0.25	0.59
NC113	NC114	28.48	DN63	13.16811	1.81	1.75
NC114	NC115	28.25	DN63	13.23183	1.81	1.76

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m³/h	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
NC116	NC117	21.92	DN63	9.06795	0.71	1.20
NC116	NC118	21.66	DN63	0.26797	0.00	0.04
NC117	NC118	24.48	DN63	8.53201	0.72	1.13
NC119	NC120	20.91	DN63	13.53129	1.40	1.80
NC119	NC122	23.06	DN63	12.86865	1.41	1.71
NC120	NC121	17.69	DN63	4.73131	0.18	0.63
NC121	NC122	21.65	DN63	4.06867	0.17	0.54
NC123	NC124	24.60	DN63	4.39111	0.22	0.58
NC123	NC126	25.00	DN63	13.19109	1.59	1.75
NC124	NC125	24.70	DN63	4.40887	0.22	0.59
NC125	NC126	24.90	DN63	13.20885	1.59	1.75
NC127	NC128	24.60	DN63	8.81839	0.76	1.17
NC127	NC129	24.80	DN63	0.01841	0.00	0.00
NC128	NC129	24.79	DN63	8.78157	0.76	1.17
NC130	NC131	24.25	DN63	3.84904	0.17	0.51
NC130	NC133	31.53	DN63	12.64902	1.86	1.68
NC131	NC132	30.76	DN63	4.95094	0.34	0.66
NC132	NC133	24.68	DN63	13.75092	1.70	1.83
NC133	NC134	45.88	DN90	35.19992	3.10	2.30
NC134	NC135	18.52	DN63	4.99816	0.21	0.66
NC134	NC137	22.34	DN110	48.99806	1.04	2.14
NC135	NC136	22.02	DN63	3.80182	0.15	0.51
NC136	NC137	18.69	DN63	12.60180	1.10	1.67
NC138	NC139	43.10	DN63	4.15403	0.35	0.55
NC139	NC140	25.20	DN63	12.95401	1.55	1.72
NC141	NC142	24.90	DN63	4.41201	0.23	0.59
NC141	NC144	25.00	DN63	4.38797	0.22	0.58
NC142	NC143	24.60	DN63	13.21199	1.57	1.75
NC143	NC144	24.70	DN63	13.18795	1.57	1.75
NC145	NC146	24.70	DN63	8.80971	0.76	1.17
NC145	NC147	24.80	DN63	8.79025	0.76	1.17
NC146	NC147	24.90	DN63	0.00973	0.00	0.00
NC148	NC149	24.80	DN63	8.10000	0.66	1.08
NC148	NC150	24.80	DN63	8.10000	0.66	1.08
NC149	NC150	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC151	NC152	25.00	DN63	13.18634	1.59	1.75
NC151	NC154	24.88	DN63	13.21360	1.59	1.76
NC152	NC153	25.00	DN63	4.38636	0.22	0.58
NC153	NC154	24.90	DN63	4.41362	0.23	0.59
NC155	NC156	24.70	DN63	17.60671	2.65	2.34

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
 "CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
 ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

NC155	NC159	24.90	DN63	17.59321	2.66	2.34
NC156	NC157	25.10	DN63	8.80673	0.78	1.17
NC157	NC158	24.90	DN63	0.00675	0.00	0.00
NC158	NC159	24.60	DN63	8.79323	0.76	1.17
NC160	NC161	24.60	DN63	4.39111	0.22	0.58
NC160	NC163	25.00	DN63	13.19109	1.59	1.75
NC161	NC162	24.70	DN63	4.40887	0.22	0.59

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m ³ /h	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
NC162	NC163	24.90	DN63	13.20885	1.59	1.75
NC164	NC165	25.18	DN63	8.77916	0.77	1.17
NC164	NC166	24.97	DN63	8.82080	0.77	1.17
NC165	NC166	24.90	DN63	0.02082	0.00	0.00
NC167	NC168	24.80	DN63	0.01956	0.00	0.00
NC167	NC169	24.90	DN63	8.78042	0.77	1.17
NC168	NC169	24.70	DN63	8.81954	0.77	1.17
NC170	NC171	17.13	DN63	3.54451	0.11	0.47
NC170	NC173	23.75	DN63	12.34449	1.34	1.64
NC171	NC172	22.79	DN63	5.25547	0.28	0.70
NC172	NC173	16.35	DN63	14.05545	1.17	1.87
NC173	NC174	19.31	DN90	35.19992	1.31	2.30
NC174	NC175	16.97	DN63	14.50000	1.28	1.93
NC174	NC177	30.27	DN63	11.89994	1.60	1.58
NC175	NC176	28.10	DN63	5.70002	0.40	0.76
NC176	NC177	16.32	DN63	3.09996	0.08	0.41
NC178	NC179	27.41	DN63	4.19677	0.23	0.56
NC178	NC181	29.14	DN63	12.99675	1.81	1.73
NC179	NC180	24.20	DN63	4.60321	0.24	0.61
NC180	NC181	27.44	DN63	13.40319	1.80	1.78
NC182	NC183	24.41	DN63	17.88837	2.69	2.38
NC182	NC186	27.43	DN63	17.31155	2.85	2.30
NC183	NC184	28.09	DN63	9.08839	0.92	1.21
NC184	NC185	27.65	DN63	0.28841	0.00	0.04
NC185	NC186	26.16	DN63	8.51157	0.76	1.13
NC187	NC188	24.90	DN63	8.77052	0.76	1.17
NC187	NC189	24.60	DN63	8.82944	0.76	1.17
NC188	NC189	24.90	DN63	0.02946	0.00	0.00
NC190	NC191	25.00	DN63	13.16110	1.59	1.75
NC190	NC193	24.60	DN63	13.23884	1.58	1.76
NC191	NC192	24.70	DN63	4.36112	0.22	0.58
NC192	NC193	24.90	DN63	4.43886	0.23	0.59
NC194	NC195	24.70	DN63	13.21793	1.58	1.76
NC194	NC197	24.90	DN63	13.18201	1.59	1.75
NC195	NC196	24.90	DN63	4.41795	0.23	0.59
NC196	NC197	24.70	DN63	4.38203	0.22	0.58
NC198	NC201	25.10	DN63	17.61226	2.69	2.34
NC198	NC202	25.20	DN63	17.58766	2.69	2.34
NC199	NC200	25.00	DN63	0.01230	0.00	0.00
NC199	NC202	24.60	DN63	8.78768	0.76	1.17

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
 "CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
 ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

NC200	NC201	24.60	DN63	8.81228	0.76	1.17
NC203	NC204	16.86	DN63	12.89231	1.03	1.71
NC203	NC206	14.80	DN63	13.50763	0.98	1.79
NC204	NC205	16.12	DN63	4.09233	0.13	0.54
NC205	NC206	17.20	DN63	4.70765	0.18	0.63
NC207	NC208	25.45	DN63	4.13930	0.21	0.55
NC207	NC210	27.92	DN63	4.66068	0.28	0.62

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m ³ /h	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
NC208	NC209	27.98	DN63	12.93928	1.72	1.72
NC209	NC210	24.97	DN63	13.46066	1.65	1.79
NC211	NC212	19.57	DN63	4.26774	0.17	0.57
NC211	NC214	19.86	DN63	13.06772	1.24	1.74
NC212	NC213	20.45	DN63	4.53224	0.19	0.60
NC213	NC214	18.75	DN63	13.33222	1.22	1.77
NC216	NC217	21.44	DN63	8.13745	0.58	1.08
NC216	NC218	21.49	DN63	0.66253	0.01	0.09
NC217	NC218	16.18	DN63	9.46251	0.57	1.26
NC219	NC220	24.34	DN63	3.68239	0.16	0.49
NC219	NC222	23.35	DN63	12.48237	1.35	1.66
NC220	NC221	17.13	DN63	5.11759	0.20	0.68
NC221	NC222	18.62	DN63	13.91757	1.31	1.85
NC223	NC224	23.36	DN63	18.50992	2.74	2.46
NC223	NC227	29.15	DN63	16.69000	2.84	2.22
NC224	NC225	18.05	DN63	9.70994	0.66	1.29
NC225	NC226	20.77	DN63	0.90996	0.01	0.12
NC226	NC227	22.76	DN63	7.89002	0.58	1.05
NC228	NC229	25.00	DN63	13.18056	1.59	1.75
NC228	NC231	24.70	DN63	4.38058	0.22	0.58
NC229	NC230	24.80	DN63	13.21938	1.59	1.76
NC230	NC231	24.80	DN63	4.41940	0.23	0.59
NC232	NC233	42.90	DN63	15.81349	3.79	2.10
NC232	NC236	24.93	DN63	7.01351	0.51	0.93
NC233	NC234	25.10	DN63	19.38643	3.20	2.58
NC234	NC235	24.60	DN63	10.58645	1.06	1.41
NC235	NC236	24.70	DN63	1.78647	0.05	0.24
NC237	NC238	24.83	DN63	13.20155	1.58	1.75
NC237	NC240	25.10	DN63	4.40157	0.23	0.58
NC238	NC239	24.90	DN63	13.19839	1.59	1.75
NC239	NC240	24.70	DN63	4.39841	0.22	0.58
NC241	NC242	24.70	DN63	8.80971	0.76	1.17
NC241	NC243	24.80	DN63	8.79025	0.76	1.17
NC242	NC243	24.90	DN63	0.00973	0.00	0.00
NC244	NC245	24.92	DN63	13.21348	1.59	1.76
NC244	NC247	25.00	DN63	4.41350	0.23	0.59
NC245	NC246	25.08	DN63	13.18646	1.60	1.75
NC246	NC247	24.80	DN63	4.38648	0.22	0.58
NC248	NC249	21.45	DN63	8.87752	0.67	1.18
NC248	NC250	22.14	DN63	8.72244	0.67	1.16

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
 "CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

				ANEJOS A LA MEMORIA		
				ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS		
NC249	NC250	23.17	DN63	0.07754	0.00	0.01
NC251	NC252	22.84	DN63	13.46030	1.51	1.79
NC251	NC254	24.99	DN63	12.93964	1.54	1.72
NC252	NC253	23.05	DN63	4.66032	0.23	0.62
NC253	NC254	24.80	DN63	4.13966	0.20	0.55

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m³/h	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N8	38.13	250	0.00000	0.00	0.00
N1	N10	42.02	200	0.00000	0.00	0.00
N1	NC28	24.09	DN90	0.00000	0.00	0.00
N2	N39	65.16	200	0.00000	0.00	0.00
N2	N47	59.16	200	0.00000	0.00	0.00
N2	NC198	22.93	DN90	0.00000	0.00	0.00
N3	N5	66.70	250	0.00000	0.00	0.00
N3	N8	12.92	250	0.00000	0.00	0.00
N3	NC13	24.50	DN90	0.00000	0.00	0.00
N3	NC16	40.52	DN110	0.00000	0.00	0.00
N4	N36	43.06	200	0.00000	0.00	0.00
N4	N48	68.46	200	0.00000	0.00	0.00
N4	NC163	16.17	DN90	0.00000	0.00	0.00
N4	NC164	25.70	DN90	0.00000	0.00	0.00
N5	N50	31.73	250	0.00000	0.00	0.00
N6	N10	35.32	200	0.00000	0.00	0.00
N6	N12	30.72	200	0.00000	0.00	0.00
N6	NC40	20.87	DN90	0.00000	0.00	0.00
N7	N11	30.83	250	0.00000	0.00	0.00
N7	N13	69.51	200	0.00000	0.00	0.00
N7	NC209	24.97	DN90	0.00000	0.00	0.00
N7	NC214	19.84	DN90	0.00000	0.00	0.00
N8	NC22	18.65	DN110	0.00000	0.00	0.00
N9	N41	56.26	200	0.00000	0.00	0.00
N9	N42	29.49	200	0.00000	0.00	0.00
N9	NC222	16.12	DN90	0.00000	0.00	0.00
N9	NC223	63.04	DN90	0.00000	0.00	0.00
N9	NC229	12.37	DN90	0.00000	0.00	0.00
N10	NC33	18.68	DN90	0.00000	0.00	0.00
N10	NC46	16.74	DN90	0.00000	0.00	0.00
N11	N54	42.19	250	0.00000	0.00	0.00
N12	N40	42.91	200	0.00000	0.00	0.00
N12	NC41	30.23	DN90	0.00000	0.00	0.00
N12	NC49	13.24	DN90	0.00000	0.00	0.00
N13	N41	77.80	200	0.00000	0.00	0.00
N13	NC215	22.85	DN63	0.00000	0.00	0.00
N14	N15	43.25	200	0.00000	0.00	0.00
N14	N40	46.73	200	0.00000	0.00	0.00
N14	NC60	12.33	DN90	0.00000	0.00	0.00

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
 "CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
 ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

N14	NC61	17.04	DN90	0.00000	0.00	0.00
N15	N16	43.25	200	0.00000	0.00	0.00
N15	NC68	19.68	DN90	0.00000	0.00	0.00
N15	NC69	15.29	DN90	0.00000	0.00	0.00
N16	N18	43.25	200	0.00000	0.00	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m ³ /h	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N16	NC73	13.14	DN90	0.00000	0.00	0.00
N17	N19	59.72	125	0.00000	0.00	0.00
N17	N20	39.52	150	0.00000	0.00	0.00
N17	NC91	42.27	DN90	0.00000	0.00	0.00
N18	N20	47.11	200	0.00000	0.00	0.00
N18	NC77	22.91	DN90	0.00000	0.00	0.00
N18	NC81	10.59	DN90	0.00000	0.00	0.00
N19	NC98	13.01	DN90	0.00000	0.00	0.00
N19	NC99	27.40	DN90	0.00000	0.00	0.00
N20	NC88	24.95	DN90	0.00000	0.00	0.00
N20	NC89	29.44	DN90	0.00000	0.00	0.00
N21	N23	23.49	125	0.00000	0.00	0.00
N21	N29	15.12	100	0.00000	0.00	0.00
N21	NC111	49.13	DN90	0.00000	0.00	0.00
N22	N24	15.21	100	0.00000	0.00	0.00
N22	N29	17.15	100	0.00000	0.00	0.00
N22	NC114	2.13	DN90	0.00000	0.00	0.00
N23	N26	79.89	150	0.00000	0.00	0.00
N23	N30	96.39	150	0.00000	0.00	0.00
N23	NC117	4.30	DN90	0.00000	0.00	0.00
N24	N53	36.32	100	0.00000	0.00	0.00
N24	NC106	64.72	DN90	0.00000	0.00	0.00
N25	N31	23.69	150	0.00000	0.00	0.00
N25	N33	92.98	150	0.00000	0.00	0.00
N25	NC140	26.15	DN90	0.00000	0.00	0.00
N26	N27	21.56	150	0.00000	0.00	0.00
N26	NC173	64.98	DN110	0.00000	0.00	0.00
N27	N28	156.99	150	0.00000	0.00	0.00
N27	NC181	26.48	DN90	0.00000	0.00	0.00
N28	N37	94.84	150	0.00000	0.00	0.00
N28	NC182	26.37	DN90	0.00000	0.00	0.00
N28	NC187	30.12	DN90	0.00000	0.00	0.00
N29	NC119	11.20	DN90	0.00000	0.00	0.00
N30	N31	42.45	150	0.00000	0.00	0.00
N30	NC126	26.23	DN90	0.00000	0.00	0.00
N31	NC128	34.39	DN90	0.00000	0.00	0.00
N32	N47	129.99	200	0.00000	0.00	0.00
N32	N48	46.67	200	0.00000	0.00	0.00
N32	NC1	18.87	DN110	0.00000	0.00	0.00
N32	NC169	8.24	DN90	0.00000	0.00	0.00

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
 "CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
 ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

N33	N34	38.00	200	0.00000	0.00	0.00
N33	N37	78.93	150	0.00000	0.00	0.00
N34	N35	34.73	200	0.00000	0.00	0.00
N34	NC143	11.50	DN90	0.00000	0.00	0.00
N34	NC145	10.18	DN90	0.00000	0.00	0.00
N35	N36	42.94	200	0.00000	0.00	0.00
N35	NC137	31.84	DN110	0.00000	0.00	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m ³ /h	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s
N36	NC148	19.77	DN90	0.00000	0.00	0.00
N36	NC151	11.33	DN90	0.00000	0.00	0.00
N37	N38	16.61	200	0.00000	0.00	0.00
N38	N39	37.40	200	0.00000	0.00	0.00
N38	NC190	20.69	DN90	0.00000	0.00	0.00
N39	NC194	19.57	DN90	0.00000	0.00	0.00
N40	NC53	19.11	DN90	0.00000	0.00	0.00
N41	NC217	8.67	DN90	0.00000	0.00	0.00
N42	N43	60.36	150	0.00000	0.00	0.00
N42	NC233	12.19	DN90	0.00000	0.00	0.00
N43	N44	51.49	150	0.00000	0.00	0.00
N43	NC238	11.03	DN90	0.00000	0.00	0.00
N44	N45	44.63	150	0.00000	0.00	0.00
N44	NC241	25.12	DN90	0.00000	0.00	0.00
N45	N46	100.92	150	0.00000	0.00	0.00
N45	NC245	13.92	DN90	0.00000	0.00	0.00
N46	NC248	45.24	DN90	0.00000	0.00	0.00
N46	NC251	9.24	DN90	0.00000	0.00	0.00
N47	NC203	15.12	DN90	0.00000	0.00	0.00
N47	SG1	73.69	250	0.00000	0.00	0.00
N48	N50	32.63	250	0.00000	0.00	0.00
N50	NC10	7.77	DN90	0.00000	0.00	0.00
N50	NC155	10.30	DN90	0.00000	0.00	0.00
N54	SG1	24.90	250	0.00000	0.00	0.00
NC1	NC2	19.89	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC1	NC4	21.24	DN90	0.00000	0.00	0.00
NC2	NC3	20.98	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC3	NC4	21.07	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC4	NC5	44.17	DN90	0.00000	0.00	0.00
NC5	NC6	20.42	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC5	NC8	22.57	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC6	NC7	22.42	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC7	NC8	19.95	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC9	NC138	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC9	NC140	25.13	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC10	NC11	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC10	NC12	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC11	NC12	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC13	NC14	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC13	NC15	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
 "CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
 ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

NC14	NC15	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC16	NC17	26.08	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC16	NC18	31.22	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC16	NC19	25.94	DN90	0.00000	0.00	0.00
NC17	NC18	21.83	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC19	NC20	24.34	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC19	NC21	20.57	DN63	0.00000	0.00	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m ³ /h	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
NC20	NC21	20.75	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC22	NC23	29.21	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC22	NC24	20.18	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC22	NC25	21.55	DN90	0.00000	0.00	0.00
NC23	NC24	20.87	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC25	NC26	20.89	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC25	NC27	30.28	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC26	NC27	20.91	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC28	NC29	29.04	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC28	NC32	33.77	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC29	NC30	25.99	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC30	NC31	25.49	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC31	NC32	29.33	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC33	NC34	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC33	NC36	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC34	NC35	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC35	NC36	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC37	NC38	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC37	NC40	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC38	NC39	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC39	NC40	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC41	NC42	24.63	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC41	NC44	43.10	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC42	NC43	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC43	NC44	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC45	NC46	25.08	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC45	NC48	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC46	NC47	24.92	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC47	NC48	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC49	NC50	25.10	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC49	NC52	25.10	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC50	NC51	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC51	NC52	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC53	NC54	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC53	NC56	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC54	NC55	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC55	NC56	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC57	NC58	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC57	NC60	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC58	NC59	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
"CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

NC59	NC60	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC61	NC62	24.89	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC61	NC64	24.91	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC62	NC63	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC63	NC64	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC65	NC66	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC65	NC68	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m³/h	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
NC66	NC67	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC67	NC68	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC69	NC70	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC69	NC72	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC70	NC71	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC71	NC72	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC73	NC74	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC73	NC76	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC74	NC75	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC75	NC76	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC77	NC78	19.58	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC77	NC80	24.86	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC78	NC79	23.73	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC79	NC80	19.37	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC81	NC82	24.89	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC81	NC84	25.30	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC82	NC83	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC83	NC84	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC85	NC86	31.33	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC85	NC88	20.41	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC86	NC87	18.24	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC87	NC88	30.72	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC89	NC90	22.97	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC91	NC92	23.19	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC91	NC94	25.05	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC92	NC93	23.94	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC93	NC94	20.84	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC95	NC96	26.27	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC95	NC98	31.32	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC96	NC97	26.50	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC97	NC98	26.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC99	NC100	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC99	NC102	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC100	NC101	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC101	NC102	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC103	NC104	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC103	NC105	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC104	NC106	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC105	NC106	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC107	NC108	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
"CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

NC107	NC109	25.10	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC108	NC111	25.10	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC109	NC110	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC110	NC111	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC112	NC113	28.51	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC112	NC115	27.66	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC113	NC114	28.48	DN63	0.00000	0.00	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m³/h	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
NC114	NC115	28.25	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC116	NC117	21.92	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC116	NC118	21.66	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC117	NC118	24.48	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC119	NC120	20.91	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC119	NC122	23.06	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC120	NC121	17.69	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC121	NC122	21.65	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC123	NC124	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC123	NC126	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC124	NC125	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC125	NC126	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC127	NC128	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC127	NC129	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC128	NC129	24.79	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC130	NC131	24.25	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC130	NC133	31.53	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC131	NC132	30.76	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC132	NC133	24.68	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC133	NC134	45.88	DN90	0.00000	0.00	0.00
NC134	NC135	18.52	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC134	NC137	22.34	DN110	0.00000	0.00	0.00
NC135	NC136	22.02	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC136	NC137	18.69	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC138	NC139	43.10	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC139	NC140	25.20	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC141	NC142	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC141	NC144	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC142	NC143	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC143	NC144	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC145	NC146	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC145	NC147	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC146	NC147	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC148	NC149	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC148	NC150	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC149	NC150	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC151	NC152	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC151	NC154	24.88	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC152	NC153	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC153	NC154	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
"CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

NC155	NC156	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC155	NC159	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC156	NC157	25.10	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC157	NC158	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC158	NC159	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC160	NC161	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC160	NC163	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m ³ /h	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
NC161	NC162	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC162	NC163	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC164	NC165	25.18	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC164	NC166	24.97	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC165	NC166	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC167	NC168	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC167	NC169	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC168	NC169	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC170	NC171	17.13	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC170	NC173	23.75	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC171	NC172	22.79	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC172	NC173	16.35	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC173	NC174	19.31	DN90	0.00000	0.00	0.00
NC174	NC175	16.97	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC174	NC177	30.27	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC175	NC176	28.10	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC176	NC177	16.32	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC178	NC179	27.41	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC178	NC181	29.14	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC179	NC180	24.20	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC180	NC181	27.44	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC182	NC183	24.41	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC182	NC186	27.43	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC183	NC184	28.09	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC184	NC185	27.65	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC185	NC186	26.16	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC187	NC188	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC187	NC189	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC188	NC189	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC190	NC191	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC190	NC193	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC191	NC192	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC192	NC193	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC194	NC195	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC194	NC197	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC195	NC196	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC196	NC197	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC198	NC201	25.10	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC198	NC202	25.20	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC199	NC200	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
 "CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
 ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

NC199	NC202	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC200	NC201	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC203	NC204	16.86	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC203	NC206	14.80	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC204	NC205	16.12	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC205	NC206	17.20	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC207	NC208	25.45	DN63	0.00000	0.00	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m³/h	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
NC207	NC210	27.92	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC208	NC209	27.98	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC209	NC210	24.97	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC211	NC212	19.57	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC211	NC214	19.86	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC212	NC213	20.45	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC213	NC214	18.75	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC216	NC217	21.44	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC216	NC218	21.49	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC217	NC218	16.18	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC219	NC220	24.34	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC219	NC222	23.35	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC220	NC221	17.13	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC221	NC222	18.62	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC223	NC224	23.36	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC223	NC227	29.15	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC224	NC225	18.05	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC225	NC226	20.77	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC226	NC227	22.76	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC228	NC229	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC228	NC231	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC229	NC230	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC230	NC231	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC232	NC233	42.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC232	NC236	24.93	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC233	NC234	25.10	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC234	NC235	24.60	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC235	NC236	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC237	NC238	24.83	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC237	NC240	25.10	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC238	NC239	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC239	NC240	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC241	NC242	24.70	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC241	NC243	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC242	NC243	24.90	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC244	NC245	24.92	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC244	NC247	25.00	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC245	NC246	25.08	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC246	NC247	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC248	NC249	21.45	DN63	0.00000	0.00	0.00

ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

NC248	NC250	22.14	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC249	NC250	23.17	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC251	NC252	22.84	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC251	NC254	24.99	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC252	NC253	23.05	DN63	0.00000	0.00	0.00
NC253	NC254	24.80	DN63	0.00000	0.00	0.00

4.3.6 Medición

A continuación, se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

FD C40 Ø60-300

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
100	83.80	92.18
125	83.21	91.54
150	984.63	1083.09
200	1189.81	1308.80
250	353.71	389.08

1 PN10 TUBO PEAD

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN63	6140.76	6754.84
DN90	1355.85	1491.43
DN110	197.20	216.92

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 10.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.

4.4 Grupo de bombeo

En este apartado encontramos dos tipos de bombas a instalar, una la que va en el pozo para extracción de agua hasta el lago y la otra en la caseta de riego como grupo de presión para la distribución del agua desde el lago hasta cada uno de los aspersores.

En primer lugar, para el pozo se elegirá una bomba sumergible (Figura 8) de 6 etapas, capaz de suministrar un caudal de 20 m³ / h a una altura de 20 metros, con unas revoluciones de 2930 rpm y un motor con 2,2 KW de potencia nominal.

Rendimiento

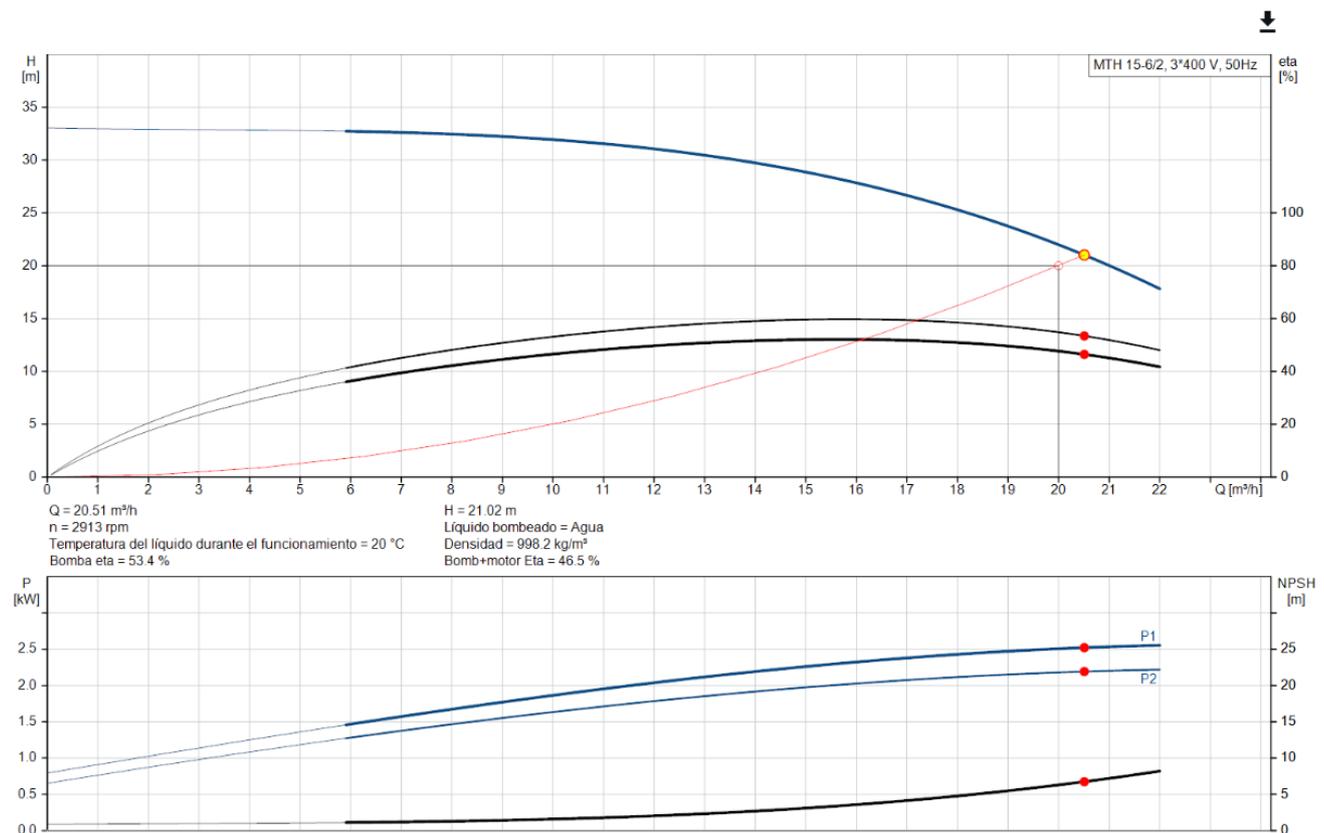


Figura 8. Curva de funcionamiento para la bomba elegida para el pozo. Fuente: Grundfos.

En segundo lugar, nos encontramos con 2 bombas (Figura 9), en la caseta de riego, que cumplan los siguientes parámetros: un caudal superior a 450 m³ / h (caudal más alto en la envolvente de máximos) y con una presión mínima de 6 bares (necesaria para suministrar al menos 4,5 bares a todos los aspersores), con una potencia de 110 kW y una eficiencia de al menos 95 %. Se colocan dos bombas porque van a funcionar de forma alterna, cada día una, para que si hay algún problema con alguna de ellas la otra se encuentre en funcionamiento.

Los datos eléctricos de estas bombas son una tensión nominal de 380-420 V, una intensidad nominal de 184 A, una frecuencia de 50 Hz y un factor de potencia de 0,9 para las dos bombas de la caseta, mientras que para la bomba del pozo va a necesitar un voltaje nominal de 220-240 V, una intensidad nominal de 8 A y una frecuencia 50 Hz.

Rendimiento

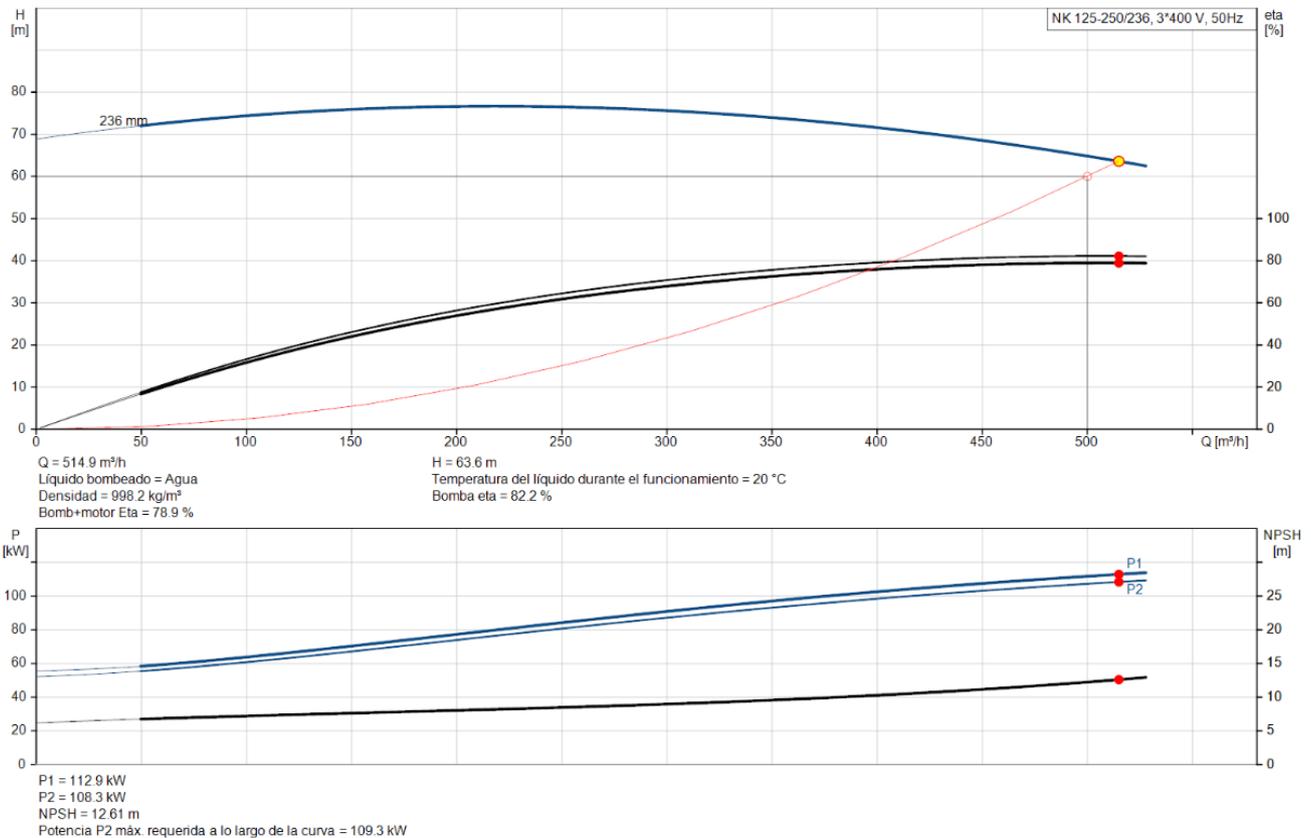


Figura 9. Curva de funcionamiento de la bomba elegida para la caseta de riego. Fuente: Grundfos.

4.5 Caseta de riego

En este apartado se ha decidido incorporar al proyecto una caseta de riego prefabricada de madera para conseguir una mejor integración paisajística a la vez que para causar un menor impacto visual. En esta caseta de 8 metros de largo por 5 metros de ancho y 2,5 metros de alto se incorporarán las bombas de presión del riego.

La caseta pesa 13000 kg y las bombas 3500 kg las dos, por lo tanto, se usará el valor de 20 toneladas, para el cálculo del grosor de la losa de cimentación, para una superficie de 40 m². La presión sobre el suelo (σ) será:

$$\sigma = \text{Carga total} / \text{Superficie} = 20000 / 40 = 500 \text{ kg} / \text{m}^2 = 4905 \text{ Pa}$$

La capacidad portante del suelo es de 200 kPa y la presión aplicada es de 4.9 kPa, es muy inferior a la capacidad portante del suelo, por lo que no hay riesgo de fallo del suelo debido a la carga aplicada.

Para determinar el grosor (h) de la solera, se puede usar una fórmula empírica para el diseño de losas de hormigón que soportan cargas uniformes. Una fórmula comúnmente usada es:

$$h \text{ (cm)} = (C * P / q)^{1/2}$$

Siendo: -C: coeficiente de seguridad (1,5).
-P: carga total (kg / m²).
-q: capacidad portante del suelo (kPa).

$$h = (1,5 * 500 / 200)^{1/2} = 1,94 \text{ cm}$$

Al ser un valor demasiado bajo nos indica que, para una solera estructuralmente adecuada y práctica, deberíamos usar un grosor mínimo estándar, el valor elegido es de 15 cm de grosor para la losa de cimentación.

Para poder asentar la caseta correctamente en el terreno se ha llevado a cabo una excavación de todo el terreno afectado (40 m²) de 25 cm, de los cuales se rellenarán los 10 primeros con hormigón de limpieza HL-150/B/20, los siguientes 15 cm serán rellenados con una losa de cimentación de hormigón (HA-25/F/20/XC2) armado (UNE-EN 10080 B 500 S).

Cuando la losa de cimentación este colocada en su sitio y haya fraguado se procederá a la instalación de la caseta prefabricada de riego y se asegurará mediante la implementación de clavos de mortero que asegurarán la estabilidad y durabilidad de la caseta una vez instalada.

5. Construcción del lago

El diseño del campo de golf incluye la creación de un lago que debe de cumplir tres objetivos fundamentales: estética, almacenamiento de agua y participación en el desarrollo del juego. Como el campo se riega todos los días, es necesario llenar continuamente el lago desde el que se centraliza el riego, esto provoca un movimiento continuo de agua, lo que garantiza la oxigenación del lago.

Además de la justificación puramente técnica de la necesidad de cubrir las reservas mínimas para riego y mantenimiento de las instalaciones, se hace visible el efecto estético muy positivo que aporta la masa de agua, introduciendo un microclima más atractivo para el campo de golf y para el jugador, creando un biotopo capaz de servir de hábitat para una cantidad interesante de fauna propia de los humedales del entorno o para ayudar a extinguir incendios forestales cercanos sirviendo de recarga para bambis de helicópteros.

Para este tipo de terreno la lámina impermeabilizante diseñada es polietileno de alta densidad de 1,5 mm de espesor. Siendo los datos más significativos del lago los recogidos en la Tabla 4.

Tabla 4. Características del lago. Fuente: elaboración propia.

	LAGO
Superficie (m²)	30950,33
Perímetro (m)	1308,18
Profundidad (m)	1,5
Volumén (m³)	44349,47

Como se ha indicado anteriormente el lago estará al lado de la caseta de riego donde se encuentran las bombas, desde aquí el riego se distribuirá a través de las correspondientes tuberías hasta los aspersores.

5.1 Excavaciones

Los trabajos de eliminación de la capa vegetal se realizarán mediante palas cargadoras, las cuales se encargarán de arrancar y cribar los materiales. En la línea correspondiente a las excavaciones se planificó la excavación y movimiento de tierras con compactación del 95 % de los materiales.

La fase de excavación de los lagos concluirá con el afinamiento de los taludes y del fondo del lago, realizado a máquina y a mano, y la colocación a máquina y a mano de una capa niveladora, de espesor variable de aproximadamente cinco centímetros. Durante la ejecución de trabajos de excavación e impermeabilización se considerará la necesidad de permitir el ingreso de agua de áreas adyacentes al lago.

5.2 Impermeabilización

Durante la fase de excavación se perfilarán los taludes, retirando de la superficie la máquina y objetos que por su textura puedan dañar la pala, posteriormente se afinará toda la superficie de la base y taludes para acomodar perfectamente la lámina de polietileno.

Se recomienda utilizar una lámina de polietileno de color negra y que la unión entre las diferentes láminas se realizará mediante el proceso de calandrado, con contenido mínimo de carbono del 2 % y elongación a rotura superior a 700 %, además de ser resistente a los rayos UV y a la intemperie.

6. Implementación del campo de juego

6.1 Preparación del terreno para la siembra

Las diferentes áreas para fertilizar y sembrar tienen que cumplir con las operaciones descritas en los puntos referidos a Preparación del terreno y Preparación de áreas especiales. Así mismo se habrá tenido que construir la red de drenaje e instalado el sistema de riego y el lago.

6.2 Greenes y antegreenes

Si bien todas las partes del campo son fundamentales, sin duda, los greens son el lugar clave para el resultado de cada hoyo y por ello requieren un cuidado muy exhaustivo. Los horizontes inferiores de los greens son los responsables del perfecto drenaje que requieren estas zonas.

Una vez preparado el terreno se sembrará con *Agrostis stolonifera* a razón de 8 gr / m². Luego se realizará un pase de cilindro y, a partir de ese momento, es aconsejable realizar riegos cortos y frecuentes que mantengan la humedad suave pero constante. Se recomienda que el lugar se encuentre húmedo durante las próximas tres semanas, llegando a realizar de dos a cuatro riegos diarios.

6.3 Tees

Se realizará una siembra de *Agrostis stolonifera* a razón de 10 gr / m². A continuación, se debe de aplicar un pase de cilindro y a partir de este momento conviene realizar riegos cortos y frecuentes para mantener una humedad suave pero constante. El paso del cilindro tiene como objetivo poner la semilla en contacto con la tierra sin enterrarla nunca más de 0,5-1 cm, para evitar un mal crecimiento.

6.4 Calles

Después del modelado realizado en la preparación del terreno se procede a realizar un riego y volver a trabajar la tierra para eliminar las malas hierbas que hayan aparecido, a continuación, se procede con el paso del cilindro. Una vez preparado el terreno con todo lo anterior mencionado se lleva a cabo la siembra de *Agrostis stolonifera* a razón de 10 gr / m².

Finalmente se vuelve a utilizar el cilindro para poner en contacto la semilla con el suelo y aplicar un riego de asentamiento, manteniendo las superficies sembradas húmedas durante las próximas tres semanas. Se recomienda entre dos y cuatro riegos por día, pero sin llegar a saturar el terreno.

6.5 Rough

Después del modelado realizado en la preparación del terreno se procede a realizar un riego para que el terreno este húmedo en el momento de la siembra, a continuación, se procede con el paso del cilindro. Una vez preparado el terreno se lleva a cabo la siembra de *Festuca arundinacea* y *Poa pratensis* indicada en el Anejo N°4: Estudio de alternativas, con una dosis de 30 gr / m².

Finalmente se vuelve a utilizar el cilindro para poner en contacto la semilla con el terreno y se aplica un riego de asentamiento, manteniendo las superficies húmedas durante las próximas dos semanas. Se recomienda entre uno y tres riegos diarios, pero nunca llegando a saturar el suelo.

7. Obras complementarias

7.1 Aseos y recepción

Para el uso y disfrute del campo de golf se colocarán dos contenedores de obra completamente equipados, uno se utilizará como aseo y el otro como recepción u oficina, estos contenedores vienen listos para conectar a la red eléctrica. Además, el baño se deberá de conectar a una estación depuradora biológica de aguas residuales prefabricada, que verterá estas aguas al lago para su posterior utilización en el riego.

Para la losa de cimentación de ambos contenedores se realizan los mismos cálculos que para la caseta de riego, por lo que se elige una losa de cimentación de 15 centímetros de espesor sobre 10 centímetros de hormigón de limpieza.

7.2 Instalación eléctrica

La instalación necesaria para el campo de golf es la siguiente: un cable desde la acometida en la entrada de la finca hasta el contenedor que se utilizará de recepción, desde aquí saldrá otro cable hasta el otro contenedor que se utilizará de asea, para la iluminación de este, y otro cable que va hasta la caseta de riego y que alimenta tanto a las bombas como al sistema central de riego que reparte la señal por todas las electroválvulas del campo.

Para calcular la sección necesaria los diferentes tramos de cable necesarios en la instalación, es decir desde la acometida hasta cada uno de los receptores finales, se realizarán los siguientes cálculos:

Cable desde el contenedor de recepción hasta la caseta de riego: red trifásica de 400 V.

Caída de tensión máxima (e): 5 % del total.

$$e = 0,05 * U = 0,03 * 400 = 20 \text{ V}$$

$$s = I * P / \gamma * e * U$$

Siendo:

- s: sección (mm²).
- l: longitud (m).
- γ : conductividad del cable (cobre: 47,6).
- e: caída de tensión (V).
- U: tensión compuesta o de línea.

$$s = 608 * 110000 / 44 * 20 * 400 = 190 \text{ mm}^2$$

Hay que usar la medida normalizada más cercana pero siempre por encima del valor obtenido, por lo que se usará cable de 240 mm² de sección de cobre con revestimiento termoestable.

Cable desde el contenedor de recepción hasta el contenedor de los aseos: red monofásica de 230 V.

Caída de tensión máxima (e): 3 % del total.

$$e = 0,03 * U' = 0,03 * 230 = 6,9 \text{ V}$$

$$s = 5 * 1000 / 47,6 * 6,9 * 230 = 0,066 \text{ mm}^2$$

Por lo que se optará por un cable de cobre de sección 6 mm² y con revestimiento termoplástico, de acuerdo con la norma ITC-BT 07.

Cable desde la acometida hasta el contenedor de recepción: red trifásica de 400 V.

Caída de tensión máxima (e): 3 % del total.

$$e = 0,03 * U = 0,03 * 400 = 12 \text{ V}$$

$$s = 35,5 * (110000 + 1000 + 7000) / 44 * 12 * 400 = 19,83 \text{ mm}^2$$

Por lo tanto, se usará un cable de cobre de 25 mm² con revestimiento termoestable.

En la Tabla 5 se pueden apreciar los distintos tipos de cables a utilizar:

Tabla 5. Tipos de cable, sección y distancia de cada uno de ellos. Fuente: elaboración propia.

	Revestimiento	Sección (mm ²)	Material	Longitud (m)
Cable acometida-recepción	Termoestable	25	Cobre	35,5
Cable recepción-aseos	Termoplástico	6	Cobre	5
Cable recepción-caseta de riego	Termoestable	240	Cobre	608

7.3 Vallado perimetral

En este proyecto se va a realizar un vallado perimetral de la parcela para evitar que la gente se cuele a jugar sin pasar por recepción o que puedan entrar a sustraer material como estacas, bandera o algún otro elemento del campo de golf. Para este vallado se va a usar una malla de simple torsión, de 100 mm de paso de malla y 3 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 metros de altura, empotrados en dados de hormigón.

El perímetro de la finca es de 2640 metros, por lo tanto, esta será la longitud a vallar, exceptuando una puerta que se realizará en la zona de entrada al campo y que ocupará 4 metros lineales de este vallado, por lo que de valla se tiene que proyectar 2636 metros y una puerta de 4 metros de las mismas características.

Habrán dos puertas, una de 3 metros de ancho por dos de alto que será de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y de una hoja abatible y se utilizará para la entrada de coches y otra de 1 metro de ancho por dos de alto del mismo material que la anterior, esta se usará para la entrada peatonal al recinto.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
"CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO N°7: INGENIERÍA DEL PROCESO

ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO N°7: INGENIERÍA DEL PROCESO

ÍNDICE ANEJO VII:

1.	Introducción.....	1
2.	Greenes y antegreenes.....	1
2.1	Siega.....	1
2.2	Fertilización.....	1
2.3	Fitosanitarios.....	1
2.4	Aireación.....	1
2.5	Recebos.....	2
2.6	Verticut.....	2
2.7	Riego.....	2
3.	Tees.....	2
3.1	Siega.....	2
3.2	Fertilización.....	2
3.3	Fitosanitarios.....	2
3.4	Aireación.....	2
3.5	Resiembras.....	3
3.6	Recebos.....	3
3.7	Verticut.....	3
3.8	Riego.....	3
4.	Calles.....	3
4.1	Siega.....	3
4.2	Fertilización.....	4
4.3	Fitosanitarios.....	4
4.4	Aireación.....	4
4.5	Resiembras.....	4
4.6	Recebos.....	4
4.7	Verticut.....	4
4.8	Paso de cadenas.....	4
4.9	Riego.....	5
5.	Rough.....	5
5.1	Siega.....	5
5.2	Fertilizantes.....	5
5.3	Fitosanitarios.....	5
5.4	Riego.....	5
6.	Bunkers.....	6
6.1	Rastrillado.....	6
6.2	Recortes.....	6
6.3	Eliminación de piedras y plántulas.....	6
6.4	Regeneración de arenas.....	6
7.	Lago.....	6
7.1	Control de plantas acuáticas.....	6
7.2	Control de la calidad del agua.....	6
8.	Fontanería.....	7

1. Introducción

En el siguiente anejo se desarrollan todas las operaciones que se van a llevar a cabo durante el proceso productivo del proyecto, desde la siembra hasta la apertura del campo. El proceso productivo debe asegurar un estado perfecto de las zonas de juego en el momento de la apertura.

2. Greenes y antegreenes

Aunque los greens son solo el 2,27 % del terreno del proyecto suelen ser los que más cuidados requieren ya que por su naturaleza deben de ser pisados por todos los jugadores que pasen por el campo, ya que es donde se encuentra el hoyo donde hay que embocar la bola en cada hoyo.

2.1 Siega

Suelen realizarse siegas diarias, dejando descansar la hierba 1 día a la semana para evitar provocar un estrés demasiado grande sobre las plantas. La dirección de la siega se irá variando a lo largo de los días para conseguir un corte más uniforme en todas las direcciones del pelo. Las alturas indicadas para estas zonas van desde los 2,5 mm hasta los 4 mm, esta variable será decidida por el encargado de mantenimiento dependiendo de la época del año y de los gustos de los jugadores.

2.2 Fertilización

Depende de las analíticas realizadas sobre el terreno además de la propia apariencia y del crecimiento de la hierba. Cada mes o mes y medio puede ser necesario realizar un abonado, aunque estos tiempos de aplicación varían dependiendo el clima, el agua de riego, el abono utilizado, el suelo, etc.

2.3 Fitosanitarios

Es habitual realizar tratamientos con fungicidas e insecticidas, siempre cumpliendo la normativa vigente respecto al tema en cuestión. El tiempo entre tratamientos se verá influenciada en gran parte por el clima y será decisión del greenkeeper (encargado de jardinería) cuando aplicar cada uno de ellos.

2.4 Aireación

Estos trabajos se llevan a cabo dos veces al año, una en primavera y otra en otoño, consisten en el pinchado de los greens con extracción de canuto, una vez se encuentra en la superficie del green es soplado hasta el exterior de este y recogido por el personal de mantenimiento. Después se procede a la extensión de arena por toda la superficie y a continuación se realiza un cepillado de la zona, también en este proceso se suele añadir semilla para cubrir las zonas agujereadas.

2.5 Recebos

Se añade arena a la superficie del green para después ser cepillado, se añade bastante menos que cuando se realizó el pinchado nombrado anteriormente, ya que con los recebos y su posterior cepillado se puede jugar perfectamente.

2.6 Verticut

Esta operación es parecida a la de aireación, pero sin llegar a pinchar tan profundo ni sacar canuto, suele ir acompañada de un recebo posterior a este tratamiento. Se consigue una descompactación del terreno producido por el paso de maquinaria para la siega.

2.7 Riego

El riego de estas zonas lleva una atención prioritaria junto con los tees. Durante las épocas estivales se le tiene que hacer un hincapié mayor, llegando a aplicar humectantes cuando sea necesario, ya que así el césped podrá absorber mejor el riego aplicado.

3. Tees

Después del green, es la superficie más considerada a la hora de ser mantenida en condiciones óptimas. Una buena zona radicular es un punto básico para tener una buena relación entre el estado de la superficie y la intensidad del juego.

3.1 Siega

Suelen segarse una vez cada dos días y suele estar comprendida entre los 6 mm y los 15 mm, variando en función de la época del año y de la afluencia de jugadores que visite el campo, ya que es el lugar desde donde todos los jugadores empiezan cada hoyo y debe de tener un buen aspecto.

3.2 Fertilización

Su uso depende de una analítica realizada o del aspecto del tee, suele aplicarse en los meses de primavera y otoño para evitar las heladas y los calores demasiado altos del verano.

3.3 Fitosanitarios

En los tees serán usados cuando el greenkeeper lo estime oportuno, siempre cumpliendo la normativa vigente sobre estos.

3.4 Aireación

Al igual que en el caso anterior el pinchado se realiza dos veces al año, el proceso es el mismo que el llevado a cabo en los greens y antegreens.

3.5 Resiembras

Esta operación es necesaria en tees que tengan mucha sobrecarga de jugadores, normalmente esto ocurre en los pares 3 ya que al ser hoyos más cortos los jugadores suelen golpear más al suelo y provocan daños mayores que en otros tees del campo.

Se realizarán el número de veces demandado por el uso de cada tee, aprovechando las condiciones favorables para el buen desarrollo de la plántula. Después de la resiembra será recomendable el cierre del tee afectado durante uno o dos días para evitar ser pisado por los jugadores.

3.6 Recebos

Como ya se ha indicado anteriormente la superficie del tee requiere que esté en el mejor estado posible y para ello es necesario, entre otros requisitos, que dicha superficie permanezca con hierba en su totalidad.

Para esto son necesarios los recebos que consiste en echar una mezcla de arena y semilla sobre las chuletas (daños en la hierba causados por el impacto del palo sobre la superficie del tee), estas tareas suelen realizarse una vez por semana, aunque su número es variable dependiendo de la afluencia de jugadores de cada campo y el estado de cada tee.

3.7 Verticut

Se realiza de 2 a 4 veces al año, dependiendo del estado de cada uno de los tees, es necesaria para evitar la compactación producida por el paso de la maquinaria de siega además de por el tránsito diario y continuo de jugadores.

3.8 Riego

Junto con los greens y antegreens son las zonas de mayor importancia para el juego, por lo que el riego es muy importante que funcione bien y de cobertura completa a todas las zonas de todos los tees del campo. Se prestará mayor atención al riego durante los meses de mayor sequía y de mayor evapotranspiración del césped.

4. Calles

Suelen tener anchos de entre 30 y 60 metros, ocupan 6,5 ha en este proyecto, es importante conseguir una homogeneidad y una firmeza similar en todas y cada una de ellas, además de una buena densidad de césped para evitar lugares con poca hierba.

4.1 Siega

Suele realizarse de 2 a 3 veces a la semana en los momentos de máximo crecimiento de la hierba y una vez a la semana durante el resto del tiempo, generalmente se utilizan segadoras quintuples, ya que la superficie a segar es de gran tamaño. Las alturas de siega se establecen entre 10 mm y 15 mm en función de la época del año y de los gustos de ellos jugadores.

4.2 Fertilización

Aunque en menor cantidad que en greens, antegreens y tees, mencionados anteriormente, en las calles también se lleva a cabo fertilizaciones, sí que es verdad que estas son más puntuales. Estas fertilizaciones suelen concentrarse en las épocas de primavera y otoño, aunque cada una de ellas dependerá de cómo se encuentre la zona en la que se va a realizar.

4.3 Fitosanitarios

Por lo general son necesarios tratamientos fungicidas, aunque su número varía en función de la especie implantada. Comúnmente son más utilizados y necesarios los tratamientos herbicidas que los insecticidas, siempre respetando y cumpliendo la normativa vigente respecto al tema en cuestión.

4.4 Aireación

Se aconseja realizar a la vez que la de los greens, antegreens y tees, es decir, dos veces al año. En este caso se suele realizar una siega postmantenido para ayudar a destruir los restos que pueden quedar de los tapones extraídos del suelo, a continuación, se esparcirá la arena que será cepillada y por último añadiremos semilla al suelo para conseguir una mejor recuperación de las zonas.

4.5 Resiembras

Se pueden realizar para evitar el mala aspecto de alguna calle, aunque no son muy comunes a no ser que el estado de la calle en cuestión sea bastante malo, en donde no nos quedará otra alternativa.

4.6 Recebos

Es aconsejable recebar cualquier imperfección en las calles para lograr tener un buen mantenimiento de estas. Estos recebos son puntuales y aplicados en zonas concretas donde se concentra la mayor parte del juego. Se llevan a cabo una vez cada dos semanas a no ser que el estado de las calles lo demande antes.

4.7 Verticut

Depende principalmente del espesor de la hierba y la especie implantada, se suele realizar un par de veces al año, siendo la mejor época para realizarlas primavera y otoño, acompañando siempre la mayor actividad vegetativa del césped.

4.8 Paso de cadenas

Esta operación, que consiste en el paso de una cadena con ayuda de coches de mantenimiento, se realiza todos los días en los cuales no van a ser segadas las calles. Su objetivo es eliminar de la superficie el exceso de agua y el rocío que puede provocar la aparición de enfermedades y que puede dificultar la visibilidad de la bola además de la comodidad de los jugadores.

4.9 Riego

El riego tiene que ser lo más uniforme posible sobre toda la superficie de las calles para evitar lugares con mayor o menor humedad durante el recorrido. Es necesario realizar un seguimiento de todas las zonas regadas para evitar lo dicho anteriormente.

5. Rough

La superficie que ocupa el rough (27,76 ha) tiene una función penalizadora en el juego ya que suele estar segado a una mayor altura que el resto del campo. En este proyecto se van a encontrar zonas de rough afectadas por el riego y otras que no, creando así un mosaico interesante para el paisaje y para el propio jugador.

5.1 Siega

Su frecuencia se verá afectada por las necesidades del juego principalmente, ya que si se quiere conseguir un campo con mayor dificultad las siegas serán menores para conseguir una mayor altura de hierba en el rough y así poder dificultar el juego. Las alturas de corte suelen encontrarse entre los 15 mm y los 50 mm en las situaciones más desfavorables para el jugador.

En el rough de este proyecto se pueden distinguir dos zonas bastante bien diferenciadas:

-Rough principal: aquel rough que se encuentra bajo la influencia del sistema de riego y que suele ser el aledaño a greens, tees y calles, en él las siegas suelen realizarse una vez cada dos semanas y se intenta mantener una altura de hierba medio-baja, ya que no se busca penalizar en exceso a los jugadores que caigan en él.

-Rough secundario: es aquel en el que el riego no llega y que por su distribución en el campo de golf no suele afectar al juego, en este proyecto este rough solo será segado puntualmente con desbrozadoras cuando el greenkeeper lo estime oportuno, buscando un área más naturalizada.

5.2 Fertilizantes

Se le suele exigir menos aportes que al resto del curso del campo, en este proyecto se recomienda el uso puntual de algún fertilizante en lo llamado anteriormente rough principal, aunque en la zona denominada rough secundario no se recomienda el uso de fertilizantes.

5.3 Fitosanitarios

Solo será necesario el control sobre las malas hierbas en el rough principal dejando completamente naturalizado el rough secundario sin añadirle ningún tipo de fitosanitario a esta zona.

5.4 Riego

Se tendrá que definir bien el alcance del riego dentro del rough para su posterior siega en la zona regada y su naturalización en la zona sin regar.

6. Bunkers

6.1 Rastrillado

Es imprescindible realizar un rastrillado diario de los bunkers del campo bien se puede realizar de manera manual, más lento, pero con mejor resultado, o mecanizado. La forma manual suele ser la más usada cuando se trata de la preparación para un campeonato, siendo esta sustituida por la mecánica en el mantenimiento diario del campo, para ahorrar tiempo.

6.2 Recortes

Los bordes de los bunkers siempre deben de estar bien definidos, por lo que el perfilado y el recorte de las hierbas de los bordes es una tarea recurrente en los campos de golf. La manera más utilizada para llevar a cabo la limpieza de los bordes es con una desbrozadora de hilo, siempre intentado no dañar el reborde del bunker en cuestión.

6.3 Eliminación de piedras y plántulas

Limpieza manual de cada uno de los bunkers del campo, otorgando así un aspecto impecable para el juego, se suele realizar 1 vez al mes en época de invierno, llegando hasta 2 o 3 veces al mes en época de primavera, verano y otoño por la facilidad de rebrote de plántulas dentro de la superficie del bunker.

6.4 Regeneración de arenas

El viento, los jugadores al golpear y la lluvia desplazan la arena fuera de los bunkers, por estos motivos es necesario rellenar de arena aquellos bunkers donde se vea que el nivel de arena no es suficiente para el juego.

7. Lago

7.1 Control de plantas acuáticas

Ya sea en el borde del lago o dentro de este pueden ser necesarios tratamientos contra la invasión de plantas acuáticas, ya que estas absorben el oxígeno del agua, bajando la calidad de esta.

7.2 Control de la calidad del agua

Cada cierto tiempo es adecuado realizar una analítica del agua que se encuentra en el lago y que va a ser usada para regar, haciendo hincapié en los valores de conductividad del agua para evitar posibles problemas al aplicar esta agua sobre el terreno de juego.

8. Fontanería

El operario responsable estará pendiente de cualquier tipo de fuga o problema con la instalación de riego, para poder solucionarlo con la mayor brevedad posible, además de intentar

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
"CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº8: PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº8: PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

ÍNDICE ANEJO VIII

1.	Introducción.....	1
2.	Condicionantes para la programación de las obras	1
3.	Operaciones por realizar	1
3.1	Replanteo y estaquillado	1
3.2	Despedregado.....	1
3.3	Movimiento de tierras	1
3.4	Moldeo del terreno	2
3.5	Obras complementarias	2
3.6	Riego.....	3
3.7	Red de drenaje.....	3
3.8	Construcción del lago.....	3
3.9	Construcción de áreas especiales	3
3.10	Siembra.....	4
4.	Diagrama de Gantt.....	4

1. Introducción

Para la programación de las obras de este proyecto se describen de forma detallada los tiempos estimados de la ejecución de cada capítulo que conforma el proyecto. La finalidad de la programación es realizar un cálculo aproximado de los plazos a cumplir en la obra.

2. Condicionantes para la programación de las obras

Se deben de tener en cuenta los siguientes condicionantes a la hora de llevar a cabo la programación de la obra:

-Al tratarse de un trabajo al aire libre se deberá tener en cuenta la posible climatología adversa para realizar ciertos trabajos.

-Se debe de respetar la jornada laboral de 40 horas semanales y de 8 horas al día.

-Se deben de respetar los días festivos en España, en Castilla y León y en también las fiestas locales del municipio de Dueñas.

3. Operaciones por realizar

3.1 Replanteo y estaquillado

Antes de comenzar la obra es necesario realizar un replanteo y estaquillado de cada uno de los elementos posteriores, como bien puede ser estaquillado de las zanjas de riego y drenaje, marcaje de los emplazamientos finales de greens, tees, lago, bunkers y calles. Se estima la duración de esta tarea en torno a 2 semanas. Es una tarea prioritaria y sin la cual no se puede empezar ningún proceso del resto de la obra.

3.2 Despedregado

En este proyecto es una labor que se tiene que realizar al principio ya que no se quiere que exista la presencia de piedras en ninguno de los lugares que van a conformar el campo. Esta tarea se realizará en 1 semana, teniendo que ser necesario que haya terminado el replanteo y el estaquillado.

3.3 Movimiento de tierras

Este es el capítulo que más se alarga en el tiempo debido a la gran cantidad de movimiento de tierras que hay que llevar a cabo durante todo el proyecto. Se alargará durante 6 meses siempre después del proceso de despedregado, será necesario empezar por el movimiento de tierras correspondiente a las zonas de juego denominadas greens, bunkers, tees, calles y rough para luego realizar el moldeo del terreno en esas zonas.

Después se realizará la excavación para la cimentación de la caseta de riego, posteriormente las zanjas necesarias para la red de riego y de drenaje, dejando para el final la excavación correspondiente al lago.

3.4 Moldeo del terreno

Se realizará a continuación del movimiento de tierras y dejará las diferentes superficies de acuerdo con las características específicas de cada zona. Se estipulo una duración de las operaciones de 3 meses, realizando siempre primero las operaciones de moldeo del terreno en las localizaciones que se necesite primero como pueden ser las zanjas de riego y de drenaje que pasen por las calles, greens, tees o bunkers.

3.5 Obras complementarias

3.5.1 Oficina y aseos

Para la instalación de los contenedores prefabricados que se usarán como oficina y como aseo se llevará a cabo un vertido, en la zona excavada anteriormente, de hormigón de limpieza de 10 centímetros, una vez realizado el vertido tocará esperar 25 días hasta que fragüe el hormigón.

Una vez haya fraguado el hormigón de limpieza se extenderán los 15 centímetros restantes del hormigón armado seleccionado, esperando esta vez 20 días para que fragüe, después se procederá a la colocación e instalación de cada uno de los contenedores.

También se procederá a realizar las excavaciones necesarias para enclavar la depuradora de aguas residuales, y su colocación en ella, además de su conexión con los aseos y la extensión del tubo desde la depuradora hasta el lago para que realice el vertido de las aguas residuales. Todas las tareas se han de realizar en un periodo máximo de 7 semanas.

3.5.2 Instalación eléctrica

Se realizará toda la instalación eléctrica necesaria una vez estén instalados los contenedores, aunque los cables que van hasta la caseta de riego y desde la acometida se pueden ir colocando con anterioridad para finalmente conectar la red cuando se terminen los contenedores. Para esta tarea bastará con una semana.

3.5.3 Vallado perimetral

Se procederá a realizar el vallado perimetral mientras que se está esperando a que el hormigón tanto de limpieza como de la losa de cimentación fragüe, ocupando unas 4 semanas para la finalización de todo el proceso.

3.6 Riego

3.6.1 Caseta de riego

Para la instalación de la caseta de riego se llevará a cabo un vertido, en la zona excavada anteriormente, de hormigón de limpieza de 10 centímetros, una vez realizado el vertido tocará esperar 25 días hasta que fragüe el hormigón. Cuando esto haya ocurrido se procederá a la colocación del acero para la estructura y el vertido de 6 m³ de hormigón, siendo esta vez necesarios 20 días para que fragüe. Una vez este fraguado el hormigón se procederá a la colocación y unión de la caseta prefabricada al terreno. Por lo que el cómputo global de la operación se contabiliza como 2 meses de trabajo.

3.6.2 Red de riego

Consiste en la colocación de todas las tuberías necesarias para el sistema de riego, de las válvulas, las electroválvulas, aspersores, grupo de presión y bomba del pozo, además de las conexiones pertinentes entre cada uno de los elementos y el relleno y cierre de las zanjás. En total todas las operaciones se llevarán a cabo en 2 meses.

3.7 Red de drenaje

Consiste en la colocación de todas las tuberías necesarias para la red de drenaje y de las cajas, además del relleno y cierre de las zanjás abiertas para tal fin. Las operaciones se estiman en 2 meses.

3.8 Construcción del lago

Como se ha indicado ya anteriormente la excavación y perfilado de los taludes está completado en el capítulo de movimiento de tierras, por lo que en este apartado solo realizaremos la colocación de la lámina impermeabilizante. Con lo cual en 1 semana se estima que estará completada la operación.

3.9 Construcción de áreas especiales

3.9.1 Construcción de greens

En este apartado será necesario realizar la mezcla de arena y turba en sus respectivas proporciones, colocar la lámina impermeable alrededor del perímetro marcado en el replanteo, colocar la gravilla de drenaje debajo y después la mezcla preparada de arena y turba para cada uno de los greens del campo. Se estipula un tiempo requerido de 3 meses para la construcción de todos los greens.

3.9.2 Construcción de tees

En esta operación se llevará a cabo el mezclado de la arena y de la turba estipulada para cada uno de los tees del campo, siendo muy cuidadosos en su expansión y posterior pisado ya que es necesario que la superficie quede lo más plana posible. Para la realización de este apartado se han destinado 3 meses que se solaparán con los trabajos de construcción de greens y de bunkers.

3.9.3 Construcción de bunkers

En esta operación se llevará a cabo el relleno con arena de los bunkers, su apisonado y la colocación del material sintético a ubicar en los taludes de cada uno de los bunkers del campo. A esta operación, igual que a las dos anteriores, se les ha dado un tiempo de construcción de 3 meses.

3.10 Siembra

Es la última operación del proyecto y en ella se lleva a cabo la siembra de toda la parcela, empezando por las calles y los roughs ya que no se están realizando las obras de construcción de estas partes del campo, dejando para el final las siembras de greens y tees, cuando haya concluido su construcción. Al ser una extensión de terreno tan grande a sembrar se estipula que se va a realizar en 3 meses.

4. Diagrama de Gantt

En este diagrama (Figura 1) se puede apreciar los tiempos de cada una de las tareas descritas anteriormente y de su distribución en cuanto al posible solapamiento de algunas d ellas. La duración total estipulada para la realización del proyecto es de 12 meses desde el día de puesta en marcha del proyecto.

ANEJO Nº8: PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO



Figura 1. Diagrama de Gantt. Fuente: elaboración propia.

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
"CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO N°9: NORMATIVA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO N°9: NORMATIVA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE ANEJO IX

1.	Introducción.....	1
2.	Normativa sobre suelos.....	1
2.1	Normativa europea.....	1
2.2	Normativa estatal	2
2.3	Normativa autonómica	2
3.	Normativa sobre aguas	3
3.1	Normativa europea.....	3
3.2	Normativa estatal	3
3.3	Normativa autonómica	3
4.	Normativa de edificación	4
4.1	Normativa europea.....	4
4.2	Normativa estatal	4
4.3	Normativa autonómica	5
5.	Normativa sobre las semillas.....	5
5.1	Normativa europea.....	5
5.2	Normativa estatal	5
5.3	Normativa autonómica	6
6.	Normativa USGA.....	6

1. Introducción

En este apartado se va a tratar la legislación aplicable al proyecto tanto a nivel europeo, estatal y autonómico, además se añadirán otras normativas sobre campos de golf a nivel mundial por la falta de normativa de menor tamaño sobre el tema.

2. Normativa sobre suelos

2.1 Normativa europea

-Directiva de hábitats (Directiva 92/43/CEE): tienen como objetivo conservar la biodiversidad en la Unión Europea, protegiendo los hábitats naturales y las especies de flora y fauna silvestres. Cuando se planifica un campo de golf, es importante asegurarse que no afecte negativamente a áreas protegidas o especies en peligro de extinción.

-Directiva de Evaluación de Impacto Ambiental (Directiva 2011/92/UE): esta directiva controla ciertos proyectos públicos y privados que puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente. Se requiere que se evalúen y se mitiguen ciertos impactos negativos en el suelo, la flora y la fauna.

-Reglamento REACH (Reglamento CE 1907/2006): se refiere al registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas (REACH). Al utilizar productos químicos en la construcción y mantenimiento de campos de golf, se deben cumplir los requisitos de registro y gestión de riesgos establecidos en este reglamento.

-Directiva sobre la Evaluación y Gestión de Ruido Ambiental (Directiva 2004/49/CE): esta directiva establece un marco común para la evaluación y gestión del ruido ambiental en la Unión Europea, con el objetivo de prevenir, reducir o evitar los efectos adversos del ruido en el medio ambiente y la salud humana. Al crear un campo de golf, especialmente si está cerca de áreas residenciales o zonas sensibles al ruido, se deben realizar evaluaciones para determinar el impacto potencial del ruido generado por las actividades del campo de golf, como el uso de maquinaria de mantenimiento o el tráfico de golfistas. Se deben tomar medidas para minimizar el impacto del ruido, como el uso de equipos menos ruidosos, la implementación de barreras acústicas o la programación de actividades para reducir las horas de mayor ruido en áreas sensibles.

-Directiva sobre la Protección del Suelo (Directiva 2004/35/CE): esta directiva establece un marco comunitario para la protección del suelo, con el objetivo de prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, eliminar los efectos adversos significativos de las actividades humanas en el suelo y lograr una gestión sostenible de este recurso. Al crear un campo de golf, especialmente si implica movimientos de tierra significativos o cambios en el uso del suelo, se deben considerar las disposiciones de esta directiva para proteger la calidad y la salud del suelo.

2.2 Normativa estatal

-Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana (Ley 8/2013, de 26 de junio): esta ley regula el uso del suelo y la ordenación urbanística en España. Para la creación de un campo de golf, se deben cumplir las disposiciones de esta ley en cuanto a la clasificación y calificación del suelo, los usos permitidos y las condiciones de edificación.

-Ley de Montes (Ley 43/2003, de 21 de noviembre): esta ley regula la gestión forestal y la protección de los bosques en España. Si el proyecto de creación de un campo de golf implica la modificación de áreas forestales, se deben cumplir las disposiciones de esta ley en cuanto a la gestión sostenible de los recursos forestales y la conservación del medio ambiente.

-Normativa sobre Residuos y Suelos Contaminados: además de las leyes mencionadas anteriormente, también es importante tener en cuenta la normativa sobre gestión de residuos y suelos contaminados. Durante la construcción y operación del campo de golf, se deben tomar medidas para prevenir la contaminación del suelo y gestionar adecuadamente cualquier residuo generado.

2.3 Normativa autonómica

-Legislación Urbanística Autonómica: Castilla y León cuenta con su propia normativa en materia de urbanismo y ordenación del territorio. Esta legislación establece los criterios y procedimientos para la clasificación del suelo, la planificación urbanística y la concesión de licencias de obra. Al crear un campo de golf, se deben cumplir las disposiciones de la legislación urbanística autonómica en cuanto a los usos permitidos del suelo, las condiciones de edificación y la protección del entorno natural.

-Ley de Montes de Castilla y León: esta ley regula la gestión de los montes y la protección de los recursos forestales en la comunidad autónoma. Si el proyecto de creación de un campo de golf implica la modificación de áreas forestales, se deben cumplir las disposiciones de esta ley en cuanto a la gestión sostenible de los recursos forestales y la conservación del medio ambiente.

-Normativa sobre Espacios Naturales Protegidos: Castilla y León cuenta con una amplia red de espacios naturales protegidos, como parques y reservas naturales. Si el campo de golf se encuentra en o cerca de uno de estos espacios protegidos, se deben respetar las regulaciones específicas de cada área en cuanto a usos permitidos del suelo, actividades recreativas y conservación del medio ambiente.

3. Normativa sobre aguas

3.1 Normativa europea

-Directiva Marco de Agua (Directiva 2000/60/CE): esta directiva establece un marco para la gestión sostenible de los recursos hídricos en la Unión Europea. Se enfoca en la protección y mejora de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, así como en la prevención y reducción de la contaminación del agua. Al crear un campo de golf, especialmente si implica el uso significativo de agua para el riego, se deben cumplir las disposiciones de esta directiva en cuanto a la protección y gestión sostenible de los recursos hídricos.

-Directiva sobre la Protección de las Aguas Subterráneas (Directiva 2006/118/CE): esta directiva establece medidas para proteger las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, así como para prevenir y reducir la contaminación significativa de estas aguas. Al crear un campo de golf, especialmente si implica el uso de fertilizantes, pesticidas u otros productos químicos que puedan afectar a las aguas subterráneas, se deben cumplir las disposiciones de esta directiva en cuanto a la protección de la calidad del agua subterránea y la prevención de la contaminación. Esto podría incluir la implementación de medidas de gestión y monitoreo para garantizar que no se produzcan impactos negativos en las aguas subterráneas durante la operación del campo de golf.

3.2 Normativa estatal

-Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio): esta ley regula el uso del agua en España y establece los derechos y deberes relacionados con su gestión y protección. Al crear un campo de golf, se deben cumplir las disposiciones de esta ley en cuanto a la captación, uso y vertido de agua, así como las normativas específicas relacionadas con el uso del recurso hídrico.

-Real Decreto sobre el Uso Eficiente de Agua en Instalaciones Deportivas (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo): este Real Decreto establece medidas para promover el uso eficiente del agua en instalaciones deportivas, incluidos los campos de golf. Se deben implementar medidas de ahorro y gestión eficiente del agua, así como sistemas de riego que minimicen el consumo y reduzcan el desperdicio.

3.3 Normativa autonómica

-Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Duero: este plan establece las directrices para la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca del río Duero, que abarca parte de Castilla y León. Se deben cumplir las disposiciones de este plan en cuanto a la planificación y gestión del agua, especialmente si el campo de golf se encuentra dentro de la demarcación hidrográfica del Duero.

-Regulaciones sobre Calidad del Agua: la Junta de Castilla y León también establece normativas y programas de control de la calidad del agua en la región. Se deben cumplir los estándares de calidad del agua establecidos por la administración autonómica para garantizar que el uso del agua en el campo de golf no cause impactos negativos en la salud humana o el medio ambiente.

-Normativa sobre el Uso del Agua en la Agricultura: Castilla y León cuenta con regulaciones específicas relacionadas con el uso del agua en la agricultura, que pueden ser aplicables al riego de campos de golf. Se deben cumplir las disposiciones de esta normativa en cuanto a los requisitos para la concesión de derechos de agua y el uso eficiente del recurso hídrico en actividades agrícolas, incluido el riego de terrenos de golf.

4. Normativa de edificación

4.1 Normativa europea

-Norma EN 206-1:2013+A1:2016 "Hormigón – Especificación, rendimiento, producción y conformidad": esta norma europea especifica los requisitos para el hormigón fresco y endurecido, incluyendo los requisitos de diseño, producción y conformidad. Proporciona directrices sobre la selección de materiales, la mezcla, el transporte, la colocación y el curado del hormigón.

-Norma EN 1992 "Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón": este conjunto de normas europeas proporciona métodos de cálculo y diseño para estructuras de hormigón, incluyendo soleras y losas. La parte 1-1 de esta norma, "Reglas generales y reglas para edificios", podría ser relevante para el diseño de una solera de hormigón armado.

-Norma EN 1992-1-1 "Eurocódigo 2: Diseño de estructuras de hormigón. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificios": esta norma establece los requisitos para el diseño estructural de edificios de hormigón, incluyendo las soleras. Proporciona orientación sobre la resistencia, estabilidad, durabilidad y otros aspectos del diseño de estructuras de hormigón.

4.2 Normativa estatal

-Código Técnico de la Edificación (CTE): el Código Técnico de la Edificación es la normativa básica en España que establece los requisitos básicos de calidad y seguridad de los edificios. Parte de este código, especialmente el Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE), establece los requisitos mínimos de resistencia y estabilidad que deben cumplir las estructuras de hormigón, incluidas las soleras.

-Instrucción de Hormigón Estructural (EHE): esta normativa proporciona directrices específicas para el diseño, la producción y la aplicación del hormigón estructural en España. Contiene información detallada sobre las características del hormigón, los métodos de diseño estructural y los requisitos de construcción para garantizar la seguridad y durabilidad de las estructuras de hormigón armado.

-Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales: la construcción de soleras de hormigón también está sujeta a normativas de seguridad y salud laboral, que establecen medidas para prevenir accidentes y enfermedades laborales en el lugar de trabajo. Se deben cumplir los requisitos de seguridad establecidos en la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales.

4.3 Normativa autonómica

-Reglamentación Técnica de la Comunidad de Castilla y León: además de las normativas estatales, es posible que Castilla y León tenga regulaciones técnicas específicas relacionadas con la construcción y la seguridad estructural. Estas regulaciones pueden establecer requisitos adicionales en términos de diseño, materiales de construcción y métodos de construcción que deben cumplirse al construir una solera de hormigón armado en la región.

5. Normativa sobre las semillas

5.1 Normativa europea

-Directiva 2002/55/CE del Consejo: esta directiva establece normas mínimas de calidad para las semillas de plantas y, en particular, para ciertas variedades de plantas agrícolas y hortícolas. Define los criterios de calidad que deben cumplir las semillas comercializadas, incluyendo la pureza varietal, la germinación, el contenido de impurezas y la identificación del lote.

-Reglamento (UE) N.º 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo: este reglamento establece una organización común de mercados agrícolas y define los requisitos para la comercialización de productos agrícolas, incluidas las semillas. Establece normas sobre la clasificación y etiquetado de las semillas, así como requisitos para la autorización y control de variedades vegetales.

-Reglamento (UE) N.º 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo: este reglamento establece medidas para prevenir la introducción y propagación de organismos nocivos para las plantas en la Unión Europea y regula la producción, certificación y comercialización de material vegetal de reproducción, incluidas las semillas. Establece normas para la identificación, trazabilidad y control de las semillas, así como requisitos para la certificación de semillas y el registro de operadores de semillas.

5.2 Normativa estatal

-Ley de Semillas y Plantas de Vivero (Ley 30/2006, de 26 de julio), que se complementa con su Reglamento de Ejecución (Real Decreto 170/2011, de 11 de febrero): esta normativa nacional establece los requisitos y procedimientos para la producción, certificación, comercialización y control de las semillas y plantas de vivero en España. Los principales aspectos de la normativa española sobre semillas incluyen:

1. **-Certificación de Semillas:** La normativa establece los requisitos para la certificación de semillas, asegurando que cumplan con los estándares de calidad y pureza genética requeridos para su comercialización.
2. **-Etiquetado:** Las semillas comercializadas deben ir etiquetadas con información detallada sobre su origen, variedad, pureza, germinación, fecha de caducidad y otros datos relevantes para los agricultores.
3. **-Control de Calidad:** Se establecen procedimientos de control de calidad para verificar el cumplimiento de los requisitos de certificación y etiquetado, incluyendo inspecciones y análisis de laboratorio.

4. **-Registro de Operadores:** Los productores, envasadores, comerciantes y distribuidores de semillas deben estar registrados y autorizados por las autoridades competentes para llevar a cabo sus actividades.

5.3 Normativa autonómica

Aunque no existe una normativa autonómica exclusiva sobre semillas en Castilla y León, la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León puede emitir disposiciones o guías técnicas relacionadas con la producción, certificación y comercialización de semillas en la región. Estas disposiciones pueden complementar y especificar ciertos aspectos de la normativa nacional para garantizar un adecuado control de calidad y protección de la sanidad vegetal en el ámbito regional.

6. Normativa USGA

La USGA proporciona una serie de pautas y recomendaciones para la construcción de campos de golf que se centran en varios aspectos clave, incluyendo el diseño del campo, el drenaje, el riego, la siembra de césped, la conservación del agua y la gestión medioambiental. Algunas de estas pautas incluyen:

1. **Diseño del Campo de Golf:** la USGA ofrece orientación sobre el diseño del campo de golf, incluyendo la disposición de los hoyos, la ubicación de los tees, los greens y los bunkers, y la distribución de los obstáculos naturales y artificiales.
2. **Drenaje:** se proporcionan recomendaciones para el diseño e instalación de sistemas de drenaje que ayuden a mantener el campo de golf en condiciones jugables durante todo el año, minimizando los problemas de encharcamiento y erosión.
3. **Riego:** la USGA ofrece pautas para el diseño y la gestión de sistemas de riego que proporcionen la cantidad adecuada de agua al césped, promoviendo un crecimiento saludable y sostenible y minimizando el desperdicio de agua.
4. **Siembra de Césped:** se proporcionan recomendaciones para la selección de semillas de césped adecuadas para las condiciones locales y el uso previsto del campo de golf, así como para las prácticas de siembra y mantenimiento del césped.
5. **Conservación del Agua:** se ofrecen pautas y mejores prácticas para la conservación del agua en el campo de golf, incluyendo la captación y reutilización de agua de lluvia, la reducción de la evaporación y la escorrentía, y la minimización del uso de agua potable para el riego.
6. **Gestión Medioambiental:** la USGA promueve prácticas de gestión medioambiental responsables en la construcción y mantenimiento de campos de golf, incluyendo la conservación de la biodiversidad, la protección de los recursos naturales y la minimización del impacto ambiental.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº10: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE ANEJO X

CAPÍTULO I: REPLANTEO Y ESTAQUILLADO

CAPÍTULO II: DESPEDREGADO

CAPÍTULO III: MOVIMIENTO DE TIERRAS

CAPÍTULO IV: MOLDEO DEL TERRENO

CAPÍTULO V: RIEGO

CAPÍTULO VI: DRENAJE

CAPÍTULO VII: LAGO

CAPÍTULO VIII: CONSTRUCCIÓN ZONAS ESPECIALES

CAPÍTULO IX: SIEMBRA

CAPÍTULO X: OBRAS COMPLEMENTARIAS

CAPÍTULO XI: SEGURIDAD Y SALUD

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 REPLANTEO Y ESTAQUILLADO				
1.1	PA_001	PA	Replanteo y estaquillado primario del recorrido, indicando posiciones de tees, caídas de bola, centro de greens y búnkers, con estacas de madera, incluso estaquillado de apoyo para realización de movimiento de tierras y moldeos, totalmente colocado y aprobado por la Dirección de Obra.	
			Sin descomposición	2.000,000
		5,000 %	Costes indirectos	2.000,000 100,00
			Precio total redondeado por PA	2.100,00
1.2	PA_002	PA	Replanteo y estaquillado de los elementos enterrados, con estacas de madera y/o cal, marcando la posición de las tuberías, cables, arquetas, pozos, plantaciones y demás elementos según indicación de la Dirección de Obra, totalmente terminado.	
			Sin descomposición	2.000,000
		5,000 %	Costes indirectos	2.000,000 100,00
			Precio total redondeado por PA	2.100,00
1.3	PA_003	PA	Reposición de estacas dañadas o desaparecidas durante la construcción, totalmente restituidas y aprobado por la Dirección de Obra.	
			Sin descomposición	1.000,000
		5,000 %	Costes indirectos	1.000,000 50,00
			Precio total redondeado por PA	1.050,00
1.4	PA_004	PA	Seguimiento topográfico de la obra, siempre a disposición de la Dirección de Obra, confección de planos según avance de la obra contemplando todas las instalaciones ejecutadas y elementos adicionales necesarios según indicaciones de la Dirección de Obra.	
			Sin descomposición	7.500,000
		5,000 %	Costes indirectos	7.500,000 375,00
			Precio total redondeado por PA	7.875,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 DESPEDREGADO				
2.1	UJA030	m ²	Despedregado del terreno compacto, con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con despedregador con tolva. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Recogida de piedras. Carga de las piedras sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mq09tra030	0,008 h	Tractor agrícola, de 44 kW de potencia, equipado con despedregador con tolva, de 1,6 a 2,6 m de anchura de trabajo.	48,160
	%	5,000 %	Costes directos complementarios	0,390
		5,000 %	Costes indirectos	0,410
			Precio total redondeado por m²	0,43

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
3.1	ACE015	m ³	<p>Excavación a cielo abierto bajo rasante, en tierra blanda, de hasta 4 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio incluye la formación de la rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, pero no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	
	mq01ret020b	0,047 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	41,710
	mo087	0,031 h	Ayudante construcción de obra civil.	21,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,610
		5,000 %	Costes indirectos	2,660
			Precio total redondeado por m³	2,79
3.2	ACC020	m ³	<p>Terraplenado para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores al dos por ciento de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario, podrá abonarse el exceso de volumen de relleno, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista. No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.</p>	
	mq01pan010a	0,033 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	45,950
	mq04cab010b	0,050 h	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kW.	37,650
	mq01doz010a	0,088 h	Bulldozer sobre cadenas D-6 de 103 kW.	76,460
	mq02cia020j	0,022 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	121,250

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mq02rov010i	0,052 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	71,160 3,70
	mq01mot010a	0,019 h	Motoniveladora de 141 kW.	77,410 1,47
	mo087	0,077 h	Ayudante construcción de obra civil.	21,020 1,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,590 0,39
		5,000 %	Costes indirectos	19,980 1,00
			Precio total redondeado por m³	20,98
3.3 ACP030		m²	Perfilado y refino de excavación, en cualquier tipo de terreno excepto en roca, con medios manuales, hasta conseguir un acabado geométrico. Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Situación de los puntos topográficos. Ejecución del perfilado y del refino. Extracción y acopio de las tierras en los bordes de la excavación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mo087	0,252 h	Ayudante construcción de obra civil.	21,020 5,30
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,300 0,11
		5,000 %	Costes indirectos	5,410 0,27
			Precio total redondeado por m²	5,68
3.4 ACP010		m²	Perfilado y refino de taludes de terraplén, de hasta 3 m de altura, en tierra, con medios mecánicos. Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Situación de los puntos topográficos. Ejecución del perfilado y del refino. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mq01mot010a	0,002 h	Motoniveladora de 141 kW.	77,410 0,15
		5,000 %	Costes indirectos	0,150 0,01
			Precio total redondeado por m²	0,16
3.5 ACT010		m³	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia entre 0,5 y 3 km. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.	
	mq04cab010c	0,024 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	45,880 1,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,100 0,02
		5,000 %	Costes indirectos	1,120 0,06
			Precio total redondeado por m³	1,18

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 MOLDEO DEL TERRENO				
4.1	C331_08.02_MG1	m ²	Moldeo general del terreno en zonas de greens, bunkers, tees y sus alrededores, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.	
	MO.001	0,005 h	Capataz.	20,360
	MO.005	0,015 h	Peón ordinario.	17,130
	MQ.144	0,015 h	Pala mixta 9 Tn	35,100
	MQ.172	0,015 h	Camión cisterna de 9 m3.	33,650
	MQ.352	0,015 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	MA.VA001	0,010 m3	Agua.	1,500
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	1,640
		5,000 %	Costes indirectos	1,670
			Precio total redondeado por m²	1,75
4.2	C331_08.02_MF1	m2	Moldeo fino del terreno en zonas de greens, bunkers, tees y sus alrededores, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.	
	MO.001	0,007 h	Capataz.	20,360
	MO.005	0,012 h	Peón ordinario.	17,130
	MQ.144	0,012 h	Pala mixta 9 Tn	35,100
	MQ.172	0,012 h	Camión cisterna de 9 m3.	33,650
	MQ.352	0,012 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	MA.VA001	0,010 m3	Agua.	1,500
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	1,370
		5,000 %	Costes indirectos	1,400
			Precio total redondeado por m2	1,47
4.3	C331_08.02_MG2	m2	Moldeo general del terreno en zonas de calles o rough, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.	
	MO.001	0,005 h	Capataz.	20,360
	MO.005	0,010 h	Peón ordinario.	17,130
	MQ.144	0,010 h	Pala mixta 9 Tn	35,100
	MQ.172	0,005 h	Camión cisterna de 9 m3.	33,650
	MQ.352	0,003 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	0,840
		5,000 %	Costes indirectos	0,860
			Precio total redondeado por m2	0,90
4.4	C331_08.02_MF2	m2	Moldeo fino del terreno en zonas de calles o rough, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.	
	MO.001	0,005 h	Capataz.	20,360
	MO.005	0,012 h	Peón ordinario.	17,130
	MQ.144	0,010 h	Pala mixta 9 Tn	35,100
	MQ.172	0,006 h	Camión cisterna de 9 m3.	33,650
	MQ.352	0,003 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	MA.VA001	0,030 m3	Agua.	1,500
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	0,960
		5,000 %	Costes indirectos	0,980
			Precio total redondeado por m2	1,03

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 RIEGO				
5.1 CASETA DE RIEGO				
5.1.1	CRL010	m ²	<p>Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	
	mt10hmf011fb	0,105 m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	8,09
	mo045	0,008 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,18
	mo092	0,015 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,33
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,17
		5,000 %	Costes indirectos	0,44
Precio total redondeado por m²				9,21
5.1.2	CSL010	m ³	<p>Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexión, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	
	mt07aco020a	5,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,75
	mt07aco010g	86,700 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	105,77
	mt08var050	0,425 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,64
	mt10haf010ctms	1,050 m ³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	96,81
	mq06vib020	0,333 h	Regla vibrante de 3 m.	1,74
	mq06bhe010	0,042 h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	8,00
	mo043	0,544 h	Oficial 1ª ferrallista.	12,53
	mo090	0,816 h	Ayudante ferrallista.	17,84
	mo045	0,009 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,21
	mo092	0,120 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	2,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,94
		5,000 %	Costes indirectos	12,59
Precio total redondeado por m³				264,44

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.1.3	PA_005	PA	Caseta prefabricada de madera de 8x5 metros, incluye transporte y colocación en el emplazamiento final dentro de la obra.	
			Sin descomposición	15.000,000
		5,000 %	Costes indirectos	15.000,000
			Precio total redondeado por PA	15.750,00
5.2 RED DE RIEGO				
5.2.1	URM020	Ud	Estación meteorológica reprogramadora automática de los tiempos de riego en función de la evapotranspiración del césped y de las plantas, conectable a programadores y formada por: anemómetro; plataforma de sensores de radiación solar, temperatura del aire, humedad relativa y pluviometría; y módulo de control electrónico e interfaz de usuario. Incluso accesorios de montaje y conexión con el programador. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Montaje sobre soporte exterior. Conexionado eléctrico con el programador. Ajuste de funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt48hun470b	1,000 Ud	Estación meteorológica reprogramadora automática de los tiempos de riego en función de la evapotranspiración del césped y de las plantas, conectable a programadores y formada por: anemómetro; plataforma de sensores de radiación solar, temperatura del aire, humedad relativa y pluviometría; y módulo de control electrónico e interfaz de usuario.	847,280
				847,28
	mo003	1,125 h	Oficial 1ª electricista.	22,740
	mo102	0,375 h	Ayudante electricista.	20,980
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	880,730
		5,000 %	Costes indirectos	898,340
			Precio total redondeado por Ud	943,26
5.2.2	URM010	Ud	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt48ele010c	1,000 Ud	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal.	107,770
				107,77
	mt48wwg010a	1,000 Ud	Arqueta de plástico, con tapa y sin fondo, de 30x30x30 cm, para alojamiento de válvulas en sistemas de riego.	81,290
				81,29
	mo008	0,200 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740
	mo107	0,200 h	Ayudante fontanero.	20,980
	mo003	0,100 h	Oficial 1ª electricista.	22,740
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	200,080
		5,000 %	Costes indirectos	204,080
				10,20

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
Precio total redondeado por Ud				214,28
5.2.3	I0B025	Ud	Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 4" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt41svc008d	1,000 Ud	Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 4" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.	369,210 369,21
	mo008	0,300 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740 6,82
	mo107	0,300 h	Ayudante fontanero.	20,980 6,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	382,320 7,65
		5,000 %	Costes indirectos	389,970 19,50
Precio total redondeado por Ud				409,47
5.2.4	I0B025b	Ud	Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 5" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt41svc008e	1,000 Ud	Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 5" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.	697,980 697,98
	mo008	0,400 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740 9,10
	mo107	0,400 h	Ayudante fontanero.	20,980 8,39
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	715,470 14,31
		5,000 %	Costes indirectos	729,780 36,49
Precio total redondeado por Ud				766,27

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.2.5	I0B025c	Ud	Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 6" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt41svc008f	1,000 Ud	Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 6" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.	513,150
	mo008	0,400 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740
	mo107	0,400 h	Ayudante fontanero.	20,980
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	530,640
		5,000 %	Costes indirectos	541,250
			Precio total redondeado por Ud	568,31
5.2.6	IFW070	Ud	Suministro y montaje de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 38 cm de diámetro en la base y 24 cm de altura, prefabricada de polipropileno, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor, con tapa de 30 cm de diámetro, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la válvula. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el paso de los tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa. Relleno del trasdós. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt10hmf010tLb	0,069 m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	85,800
	mt37aar020b	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, de sección circular, de 38 cm de diámetro en la base y 24 cm de altura, con tapa de color verde de 30 cm de diámetro.	14,740
	mt08aaa010a	0,006 m³	Agua.	1,500
	mt01arr010a	0,164 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	11,500
	mq01ret020b	0,024 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	41,710
	mo020	0,520 h	Oficial 1ª construcción.	22,130
	mo113	0,397 h	Peón ordinario construcción.	20,780
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	43,320
		5,000 %	Costes indirectos	44,190
			Precio total redondeado por Ud	46,40

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.2.7	C830_07_ASP04	ud	Aspersor emergente, tipo TORO FLX35B-42-3134 o similar, ajustable para sectores desde 40° a 330° o círculo completo de 360° en el mismo modelo, con válvula Check-o-Matic, construido en cicolac y acero inoxidable, rotación mediante lubricante sintético no soluble en agua, de círculo completo. Rosca ACME. Para alcances de 7,6 m a 29m. Emergencia de 4" (100mm). Con trayectoria dual de 7° o 30° para un ajuste del alcance sin interferir en el chorro. Incluido articulaciones y conexión con completa a tuberías de suministro de agua.	
	MO.001	0,300 h	Capataz.	20,360
	MO.002	0,600 h	Oficial 1ª.	20,290
	MO.005	0,600 h	Peón ordinario.	17,130
	MA.AS.04	1,000 ud	Aspersor	221,570
	%CP.012	2,000 %	P.P. de elementos auxiliares	250,130
		5,000 %	Costes indirectos	255,130
			Precio total redondeado por ud	267,89
5.2.8	C830_07_PAN01	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal DN 110 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, conexión con tubería de suministro, demoliciones, excavación, cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.	
	MO.001	0,002 h	Capataz.	20,360
	MO.002	0,010 h	Oficial 1ª.	20,290
	MO.005	0,025 h	Peón ordinario.	17,130
	MO.006	0,025 h	Peón señalista.	17,130
	AUX.01	0,280 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,570
	AUX.02	0,280 m3	Rel.con pro.pro.de la exc. y/o préstamos	3,950
	MA.TU609	1,000 m	Tubo polietileno Ø110 mm.	16,590
	MQ.352	0,008 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	19,640
		5,000 %	Costes indirectos	20,030
			Precio total redondeado por m	21,03
5.2.9	C830_07_PAN02	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal DN 90 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, conexión con tubería de suministro, demoliciones, excavación, cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.	
	MO.001	0,002 h	Capataz.	20,360
	MO.002	0,010 h	Oficial 1ª.	20,290
	MO.005	0,025 h	Peón ordinario.	17,130
	MO.006	0,025 h	Peón señalista.	17,130
	AUX.01	0,280 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,570
	AUX.02	0,280 m3	Rel.con pro.pro.de la exc. y/o préstamos	3,950
	MA.TU610	1,000 m	Tubo polietileno Ø90 mm	11,220
	MQ.352	0,008 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	14,270
		5,000 %	Costes indirectos	14,560
			Precio total redondeado por m	15,29

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.2.10	C830_07_PAN03	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal DN 63 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm², SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, conexión con tubería de suministro, demoliciones, excavación, cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.	
	MO.001	0,002 h	Capataz.	20,360
	MO.002	0,010 h	Oficial 1ª.	20,290
	MO.005	0,025 h	Peón ordinario.	17,130
	MO.006	0,025 h	Peón señalista.	17,130
	AUX.01	0,280 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,570
	AUX.02	0,280 m3	Rel.con pro.pro.de la exc. y/o préstamos	3,950
	MA.TU611	1,000 m	Tubo polietileno Ø63 mm	5,500
	MQ.352	0,008 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	8,550
		5,000 %	Costes indirectos	8,720
			Precio total redondeado por m	9,16
5.2.11	C830_07_FD01	m	Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 250 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	
	MO.001	0,002 h	Capataz.	20,360
	MO.002	0,012 h	Oficial 1ª.	20,290
	MO.005	0,026 h	Peón ordinario.	17,130
	MO.006	0,026 h	Peón señalista.	17,130
	AUX.01	0,280 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,570
	AUX.02	0,280 m3	Rel.con pro.pro.de la exc. y/o préstamos	3,950
	MA.TU.FD01	1,000 m	Tubo de fundición dúctil Ø250 mm	72,640
	MQ.04.CAR	0,011 h	Camión con grúa de hasta 6 t	56,470
	MQ.352	0,008 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	76,390
		5,000 %	Costes indirectos	77,920
			Precio total redondeado por m	81,82
5.2.12	C830_07_FD02	m	Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 200 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	
	MO.001	0,002 h	Capataz.	20,360
	MO.002	0,012 h	Oficial 1ª.	20,290
	MO.005	0,026 h	Peón ordinario.	17,130
	MO.006	0,026 h	Peón señalista.	17,130
	AUX.01	0,280 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,570
	AUX.02	0,280 m3	Rel.con pro.pro.de la exc. y/o préstamos	3,950
	MA.TU.FD02	1,000 m	Tubo de fundición dúctil Ø200 mm	57,010
	MQ.04.CAR	0,011 h	Camión con grúa de hasta 6 t	56,470
	MQ.352	0,008 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	60,760
		5,000 %	Costes indirectos	61,980
			Precio total redondeado por m	65,08

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.2.13	C830_07_FD03	m	Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 150 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	
	MO.001	0,002 h	Capataz.	20,360
	MO.002	0,012 h	Oficial 1ª.	20,290
	MO.005	0,026 h	Peón ordinario.	17,130
	MO.006	0,026 h	Peón señalista.	17,130
	AUX.01	0,280 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,570
	AUX.02	0,280 m3	Rel.con pro.pro.de la exc. y/o préstamos	3,950
	MAT.TU.FD03	1,000 m	Tubo de fundición dúctil Ø150 mm	41,590
	MQ.04.CAR	0,011 h	Camión con grúa de hasta 6 t	56,470
	MQ.352	0,008 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	45,340
		5,000 %	Costes indirectos	46,250
			Precio total redondeado por m	48,56
5.2.14	C830_07_FD04	m	Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 125 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	
	MO.001	0,002 h	Capataz.	20,360
	MO.002	0,012 h	Oficial 1ª.	20,290
	MO.005	0,026 h	Peón ordinario.	17,130
	MO.006	0,026 h	Peón señalista.	17,130
	AUX.01	0,280 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,570
	AUX.02	0,280 m3	Rel.con pro.pro.de la exc. y/o préstamos	3,950
	MAT.TU.FD04	1,000 m	Tubo de fundición dúctil Ø125 mm	35,810
	MQ.04.CAR	0,011 h	Camión con grúa de hasta 6 t	56,470
	MQ.352	0,008 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	39,560
		5,000 %	Costes indirectos	40,350
			Precio total redondeado por m	42,37
5.2.15	C830_07_FD05	m	Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 100 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	
	MO.001	0,002 h	Capataz.	20,360
	MO.002	0,012 h	Oficial 1ª.	20,290
	MO.005	0,026 h	Peón ordinario.	17,130
	MO.006	0,026 h	Peón señalista.	17,130
	AUX.01	0,280 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,570
	AUX.02	0,280 m3	Rel.con pro.pro.de la exc. y/o préstamos	3,950
	MAT.TU.FD05	1,000 m	Tubo de fundición dúctil Ø100 mm	29,170
	MQ.04.CAR	0,011 h	Camión con grúa de hasta 6 t	56,470
	MQ.352	0,008 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	32,920
		5,000 %	Costes indirectos	33,580
			Precio total redondeado por m	35,26

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.2.16	IUR110	m	<p>Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2,5 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. Totalmente montada y conexionada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de arena en el fondo de la excavación. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt01ara010a	0,083 m ³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	14,610
	mt35aia080aa	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,840
	mt35cun010c1	3,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 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). Según UNE 21123-4.	0,850
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,510
	mq04dua020b	0,009 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,580
	mq02rop020	0,068 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,000
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	121,250
	mo020	0,053 h	Oficial 1ª construcción.	22,130
	mo113	0,053 h	Peón ordinario construcción.	20,780
	mo003	0,044 h	Oficial 1ª electricista.	22,740
	mo102	0,039 h	Ayudante electricista.	20,980
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,480
		5,000 %	Costes indirectos	10,690
			Precio total redondeado por m	11,22
5.3 GRUPO DE BOMBEO				
5.3.1	PA_006	PA	<p>Bomba sumergida para el pozo capaz de suministrar un caudal de 20 m³/h y una altura de 20 metros, unas revoluciones de 2930 rpm y una potencia de 4 KW. Incluye el trasnspore y colocación en obra.</p>	
			Sin descomposición	10.000,000
		5,000 %	Costes indirectos	10.000,000
			Precio total redondeado por PA	10.500,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.3.2	PA_007	PA	Bombas aspiración caseta de riego con un caudal mínimo de 450 m3/h, con una presión mínima de 6 bares, potencia de 110 kW y eficiencia de al menos 95 %. Incluye transporte, colocación y realización de conexiones necesarias para su funcionamiento.	
			Sin descomposición	42.857,143
		5,000 %	Costes indirectos	2.142,86
			Precio total redondeado por PA	45.000,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 DRENAJE				
6.1	C830_07_PAC01	m	Suministro e instalación de tubería ranurada de polietileno de diámetro nominal DN 90 mm, incluso parte proporcional de piezas especiales, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, incluyendo excavación, relleno de gravilla USGA y remate superficial.	
	MO.001	0,002 h	Capataz.	20,360
	MO.002	0,012 h	Oficial 1ª.	20,290
	MO.005	0,026 h	Peón ordinario.	17,130
	MO.006	0,026 h	Peón señalista.	17,130
	AUX.01	0,150 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,570
	AUX.02	0,650 m3	Rel.con pro.pro.de la exc. y/o préstamos	3,950
	MA.AR005	0,330 t	Arrocillo	9,800
	VAR.06	0,330 t	Plus tte pro.de can. 30-60 km, ida/vuelta.	2,500
	MA.TC603	1,000 m	Tube polietileno ranurada Ø90 mm	3,680
	MQ.144	0,130 h	Pala mixta 9 Tn	35,100
	MQ.352	0,008 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	16,560
		5,000 %	Costes indirectos	16,890
Precio total redondeado por m				17,73
6.2	C830_07_PAC02	m	Suministro e instalación de tubería ranurada de polietileno de diámetro nominal DN 110 mm, incluso parte proporcional de piezas especiales, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, incluyendo excavación, relleno de gravilla USGA y remate superficial.	
	MO.001	0,002 h	Capataz.	20,360
	MO.002	0,012 h	Oficial 1ª.	20,290
	MO.005	0,026 h	Peón ordinario.	17,130
	MO.006	0,026 h	Peón señalista.	17,130
	AUX.01	0,150 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,570
	AUX.02	0,650 m3	Rel.con pro.pro.de la exc. y/o préstamos	3,950
	MA.AR005	0,330 t	Arrocillo	9,800
	VAR.06	0,330 t	Plus tte pro.de can. 30-60 km, ida/vuelta.	2,500
	MA.TC604	1,000 m	Tube polietileno ranurada Ø110 mm	4,250
	MQ.144	0,130 h	Pala mixta 9 Tn	35,100
	MQ.352	0,008 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	17,130
		5,000 %	Costes indirectos	17,470
Precio total redondeado por m				18,34
6.3	C415_07_PLN05	m	Tube de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 110 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.	
	MO.001	0,001 h	Capataz.	20,360
	MO.002	0,005 h	Oficial 1ª.	20,290
	MO.005	0,010 h	Peón ordinario.	17,130
	MO.006	0,010 h	Peón señalista.	17,130
	AUX.01	0,150 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,570
	AUX.02	0,650 m3	Rel.con pro.pro.de la exc. y/o préstamos	3,950
	MA.AR010	0,330 t	Arena 0/6 mm.	10,710
	MA.TU109	1,000 m	Tube PVC liso 110 mm sin presión	5,340
	VAR.06	0,330 t	Plus tte pro.de can. 30-60 km, ida/vuelta.	2,500
	MQ.144	0,130 h	Pala mixta 9 Tn	35,100
	MQ.352	0,008 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	17,800
		5,000 %	Costes indirectos	18,160
Precio total redondeado por m				19,07

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.4	C415_07_PLN04	m	Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 160 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.	
	MO.001	0,001 h	Capataz.	20,360
	MO.002	0,005 h	Oficial 1ª.	20,290
	MO.005	0,010 h	Peón ordinario.	17,130
	MO.006	0,010 h	Peón señalista.	17,130
	AUX.01	0,300 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,570
	AUX.02	0,520 m3	Rel.con pro.pro.de la exc. y/o préstamos	3,950
	MA.AR010	0,310 t	Arena 0/6 mm.	10,710
	MA.TU106	1,000 m	Tubo PVC liso 160 mm sin presión	7,890
	VAR.06	0,310 t	Plus tte pro.de can. 30-60 km, ida/vuelta.	2,500
	MQ.144	0,100 h	Pala mixta 9 Tn	35,100
	MQ.352	0,010 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	18,930
		5,000 %	Costes indirectos	19,310
			Precio total redondeado por m	20,28
6.5	C415_07_PLN01	m	Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 200 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.	
	MO.001	0,001 h	Capataz.	20,360
	MO.002	0,005 h	Oficial 1ª.	20,290
	MO.005	0,010 h	Peón ordinario.	17,130
	MO.006	0,010 h	Peón señalista.	17,130
	AUX.01	0,600 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,570
	AUX.02	0,380 m3	Rel.con pro.pro.de la exc. y/o préstamos	3,950
	MA.AR010	0,310 t	Arena 0/6 mm.	10,710
	MA.TU103	1,000 m	Tubo PVC liso 200 mm sin presión.	10,680
	VAR.06	0,310 t	Plus tte pro.de can. 30-60 km, ida/vuelta.	2,500
	MQ.144	0,100 h	Pala mixta 9 Tn	35,100
	MQ.352	0,010 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	21,940
		5,000 %	Costes indirectos	22,380
			Precio total redondeado por m	23,50
6.6	C415_07_PLN02	m	Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 250 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.	
	MO.001	0,001 h	Capataz.	20,360
	MO.002	0,005 h	Oficial 1ª.	20,290
	MO.005	0,010 h	Peón ordinario.	17,130
	MO.006	0,010 h	Peón señalista.	17,130
	AUX.01	0,700 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,570
	AUX.02	0,413 m3	Rel.con pro.pro.de la exc. y/o préstamos	3,950
	MA.AR010	0,385 t	Arena 0/6 mm.	10,710
	MA.TU108	1,000 m	Tubo PVC liso 250 mm sin presión	16,350
	VAR.06	0,385 t	Plus tte pro.de can. 30-60 km, ida/vuelta.	2,500
	MQ.144	0,100 h	Pala mixta 9 Tn	35,100
	MQ.352	0,001 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	28,850
		5,000 %	Costes indirectos	29,430
			Precio total redondeado por m	30,90

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.7	C415_07_PLN03	m	Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 315 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.	
	MO.001	0,001 h	Capataz.	20,360
	MO.002	0,005 h	Oficial 1ª.	20,290
	MO.005	0,010 h	Peón ordinario.	17,130
	MO.006	0,010 h	Peón señalista.	17,130
	AUX.01	0,800 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,570
	AUX.02	0,446 m3	Rel.con pro.pro.de la exc. y/o préstamos	3,950
	MA.AR010	0,460 t	Arena 0/6 mm.	10,710
	MA.TU107	1,000 m	Tubo PVC liso 315 mm sin presión.	23,540
	VAR.06	0,460 t	Plus tte pro.de can. 30-60 km, ida/vuelta.	2,500
	MQ.144	0,100 h	Pala mixta 9 Tn	35,100
	MQ.352	0,010 h	Compactador vibratorio de bandeja.	15,380
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	37,560
		5,000 %	Costes indirectos	38,310
			Precio total redondeado por m	40,23
6.8	ASA010	Ud	Arqueta de paso, registrable, 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 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión 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. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt10hmf010rRb	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	115,860
	mt04lma010b	122,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,510
	mt08aaa010a	0,025 m³	Agua.	1,500
	mt09mif010ca	0,085 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.	53,480
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt09mif010la	0,051 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	73,550	3,75
	mt11var100	1,000 Ud	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.	8,250	8,25
	mt11fa010d	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición, 70x70 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124.	107,100	107,10
	mt01arr010a	0,766 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	11,500	8,81
	mq01ret020b	0,132 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	41,710	5,51
	mo020	1,666 h	Oficial 1ª construcción.	22,130	36,87
	mo113	1,616 h	Peón ordinario construcción.	20,780	33,58
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	333,090	6,66
		5,000 %	Costes indirectos	339,750	16,99
Precio total redondeado por Ud					356,74

6.9 ASA010b

Ud Arqueta de paso, registrable, 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 125x125x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión 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. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	mt10hmf010rRb	0,501 m ³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	115,860	58,05
	mt04lma010b	278,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,510	141,78
	mt08aaa010a	0,061 m ³	Agua.	1,500	0,09
	mt09mif010ca	0,194 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.	53,480	10,38
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500	37,50

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt09mif010la	0,143 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	73,550	10,52
	mt11var100	1,000 Ud	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.	8,250	8,25
	mt11arf010h	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 150x150x15 cm.	142,500	142,50
	mt01arr010a	1,481 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	11,500	17,03
	mq01ret020b	0,368 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	41,710	15,35
	mo020	2,534 h	Oficial 1ª construcción.	22,130	56,08
	mo113	2,881 h	Peón ordinario construcción.	20,780	59,87
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	557,400	11,15
		5,000 %	Costes indirectos	568,550	28,43
Precio total redondeado por Ud					596,98

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7 LAGO				
7.1	NGL020	m ²	Impermeabilización del terreno con lámina de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) obtenida mediante proceso de calandrado, de 1,5 mm de espesor, color negro. Colocación en obra: con solapes directamente sobre el terreno fijada en solapes y bordes mediante soldadura termoplástica, en un área de trabajo con superficie mayor de 1000 m². Incluye: Colocación de la lámina impermeabilizante. Resolución de solapes y uniones. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.	
	mt16png030b	1,080 m ²	Lámina de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) obtenida mediante proceso de calandrado, de 1,5 mm de espesor, color negro, 945 kg/m ³ de densidad, con un contenido mínimo de carbono del 2% y elongación a rotura >= 800%, con resistencia a los rayos UV y a la intemperie.	2,340 2,53
	mq01exn050c	0,022 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	74,240 1,63
	mq08sol040	0,017 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura de materiales termoplásticos.	15,610 0,27
	mo029	0,066 h	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	22,530 1,49
	mo067	0,109 h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	21,780 2,37
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,290 0,17
		5,000 %	Costes indirectos	8,460 0,42
Precio total redondeado por m²				8,88

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8 CONSTRUCCIÓN ZONAS ESPECIALES				
8.1	C830_10.01	m	Suministro y colocación de lámina impermeable de polietileno de 1,5 mm de espesor y de 40 cm de canto para colocar en el perímetro del green, incluso preparación de la zona, cortes, solapes y mermas, totalmente colocada.	
	MO.001	0,008 h	Capataz.	20,360
	MO.005	0,160 h	Peón ordinario.	17,130
	MA.TU810	1,000 m	Lámina PE 1,5 mm. c=40 cm	4,150
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	7,050
		5,000 %	Costes indirectos	7,190
			Precio total redondeado por m	7,55
8.2	C500_02.01	m3	Suministro y colocación de gravilla, tipo arrocillo de Candesa o similar, tamaño de partícula de 12 a 18 mm, para la construcción de capas drenantes de greens o bunkers.	
	MO.001	0,005 h	Capataz.	20,360
	MO.004	0,050 h	Peón especialista.	17,310
	MQ.260	0,010 h	Motoniveladora de 15/20 Tn	74,100
	MA.VA001	0,200 m3	Agua.	1,500
	MA.AR005	2,200 t	Arrocillo	9,800
	MQ.172	0,004 h	Camión cisterna de 9 m3.	33,650
	MQ.315	0,010 h	Rodillo vibratorio mixto de 12 Tn	47,550
	VAR.06	2,070 t	Plus tte pro.de can. 30-60 km, ida/vuelta.	2,500
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	29,360
		5,000 %	Costes indirectos	29,950
			Precio total redondeado por m3	31,45
8.3	C500_01.01	m3	Suministro de arena silícea para la construcción de greens o tees según especificaciones USGA, acopiada en obra en lugar con la finalidad de evitar su contaminación, para posterior mezcla con turba para obtener el sustrato final en greens.	
	MO.001	0,005 h	Capataz.	20,360
	MO.004	0,010 h	Peón especialista.	17,310
	MA.VA001	0,200 m3	Agua.	1,500
	MA.AR007	2,100 t	Arena USGA	29,950
	MQ.172	0,004 h	Camión cisterna de 9 m3.	33,650
	VAR.06	2,070 t	Plus tte pro.de can. 30-60 km, ida/vuelta.	2,500
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	68,780
		5,000 %	Costes indirectos	70,160
			Precio total redondeado por m3	73,67
8.4	C500_02.02	m3	Suministro de turba rubia del Báltico, según especificaciones USGA, para la construcción de greens, para posterior mezcla con arena para obtener el sustrato final.	
	MO.001	0,005 h	Capataz.	20,360
	MO.004	0,050 h	Peón especialista.	17,310
	MA.VA001	0,200 m3	Agua.	1,500
	MA.AR003	2,200 t	Turba rubia del Báltico	21,240
	MQ.172	0,004 h	Camión cisterna de 9 m3.	33,650
	VAR.06	2,070 t	Plus tte pro.de can. 30-60 km, ida/vuelta.	2,500
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	53,310
		5,000 %	Costes indirectos	54,380
			Precio total redondeado por m3	57,10

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.5	C500_02.03	m3	Operación de mezclado y colocación de sustrato para greens y tees, formado por mezcla de arena silícea y turba rubia del Báltico, en proporción 12:1 (12 de arena silícea por 1 de turba), aporte y mezcla de fertilizante con complejo ternario, en dosis de 100 gr/m3, aporte y mezcla de enmienda caliza si es necesario el ajuste del PH. Mezclado realizado con medios mecánicos, en lugar apropiado fuera del ámbito de greens o tees.	
	MO.001	0,050 h	Capataz.	20,360
	MO.004	0,200 h	Peón especialista.	17,310
	MA.VA001	0,200 m3	Agua.	1,500
	MQ.172	0,004 h	Camión cisterna de 9 m3.	33,650
	MQ.315	0,010 h	Rodillo vibratorio mixto de 12 Tn	47,550
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	5,390
		5,000 %	Costes indirectos	5,500
			Precio total redondeado por m3	5,78
8.6	C500_01.02	m3	Suministro y colocación de arena silícea para la construcción de bunkers, acopiada en obra en lugar con la finalidad de evitar su contaminación.	
	MO.001	0,005 h	Capataz.	20,360
	MO.004	0,050 h	Peón especialista.	17,310
	MQ.260	0,010 h	Motoniveladora de 15/20 Tn	74,100
	MA.VA001	0,200 m3	Agua.	1,500
	MA.AR006	2,100 t	Arena bunker	28,000
	MQ.172	0,004 h	Camión cisterna de 9 m3.	33,650
	MQ.315	0,010 h	Rodillo vibratorio mixto de 12 Tn	47,550
	VAR.06	2,070 t	Plus tte pro.de can. 30-60 km, ida/vuelta.	2,500
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	66,600
		5,000 %	Costes indirectos	67,930
			Precio total redondeado por m3	71,33
8.7	C824_01.03	m	Suministro y colocación de solución sintética para creación de talud de bunker, tipo durabunker o similar, con altura variable entre 10 y 30 cm para instalación en todo el perímetro del bunker, incluyendo el premarcaje del perímetro, preparación, compactación, corte y colocación de piezas, aporte de capa de tierra vegetal de 2-3 cm y recolocación de tepe superior.	
	MO.001	0,050 h	Capataz.	20,360
	MO.005	0,100 h	Peón ordinario.	17,130
	MA.PL502	1,000 m	Talud sintético de bunker	15,680
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	18,410
		5,000 %	Costes indirectos	18,780
			Precio total redondeado por m	19,72

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9 SIEMBRA				
9.1	C822_01.02	m2	Siembra de semillas de Agrosti, variedad a aprobar por la Dirección de Obra, densidad de 8 gr/m2.	
	MO.001	0,020 h	Capataz.	20,360
	MO.004	0,040 h	Peón especialista.	17,310
	MA.PL022	0,008 kg	Semillas Agrostis	6,270
	MA.VA001	0,150 m3	Agua.	1,500
	MQ_09RODL	0,025 h	Rodillo ligero	3,920
	MQ_09MOT	0,050 h	Motocultor 60/80 cm	3,020
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	1,630
		5,000 %	Costes indirectos	1,660
			Precio total redondeado por m2	1,74
9.2	C822_01.02T	m2	Siembra de semillas de Agrosti, variedad a aprobar por la Dirección de Obra, densidad de 10 gr/m2.	
	MO.001	0,020 h	Capataz.	20,360
	MO.004	0,040 h	Peón especialista.	17,310
	MA.PL022T	0,010 kg	Semillas Agrostis	6,270
	MA.VA001	0,150 m3	Agua.	1,500
	MQ_09RODL	0,025 h	Rodillo ligero	3,920
	MQ_09MOT	0,050 h	Motocultor 60/80 cm	3,020
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	1,640
		5,000 %	Costes indirectos	1,670
			Precio total redondeado por m2	1,75
9.3	C822_01.03	m2	Siembra de mezcla de semilla de rough, formada por 90% de Festuca arundinacea y 10% Poa pratensis, con una dosis de 30 gr/m2.	
	MO.001	0,020 h	Capataz.	20,360
	MO.004	0,040 h	Peón especialista.	17,310
	MA.PL024	0,030 kg	Mezcla de semillas de rough	6,270
	MA.VA001	0,150 m3	Agua.	1,500
	MQ_09RODL	0,020 h	Rodillo ligero	3,920
	MQ_09MOT	0,040 h	Motocultor 60/80 cm	3,020
	%CP.005	2,000 %	Medios auxiliares (s/total)	1,720
		5,000 %	Costes indirectos	1,750
			Precio total redondeado por m2	1,84

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10 OBRAS COMPLEMENTARIAS				
10.1 CONTENEDORES				
10.1.1	PA_008	PA	Contenedor prefabricado de 7x3x3 metros, para uso como oficina, completamente equipado, instalaciones eléctricas listas para conectar a la derivación individual y con cuadro general de protección y mando. Incluye transporte, colocación en obra y realización de la puesta a punto de todas las instalaciones necesarias, asegurando su correcto funcionamiento.	
			Sin descomposición	10.476,190
		5,000 %	Costes indirectos	10.476,190
			Precio total redondeado por PA	11.000,00
10.1.2	PA_009	PA	Contenedor prefabricado de 7x3x3 metros, para uso como aseos, completamente equipado, instalaciones eléctricas listas para conectar a la derivación individual y con cuadro general de protección y mando. Incluye transporte, colocación en obra y realización de la puesta a punto de todas las instalaciones necesarias, asegurando su correcto funcionamiento.	
			Sin descomposición	12.380,952
		5,000 %	Costes indirectos	12.380,952
			Precio total redondeado por PA	13.000,00
10.1.3	USE020	Ud	Estación depuradora de aguas grises domésticas de baja contaminación, con capacidad para 60 usuarios (H.E.), compuesta de filtro de polietileno para gruesos, dos bombas de filtrado y lavado a contracorriente, filtro dual automático de alto rendimiento, electroválvula, dos depósitos de poliéster de sección rectangular de 2 m³ cada uno, bomba de oxigenación, equipo de rayos ultravioletas, depósito de polietileno con bomba para dosificación de colorante, válvulas, interruptores de nivel, rebosadero con tubería de desagüe, cuadro eléctrico y bancada. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios, tubería de desagüe y grifo para vaciado. Totalmente montada, conexionada y probada, incluye el grupo de presión y el vaso de expansión. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la estación depuradora de aguas grises. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt46feb010hj	1,000 Ud	Estación depuradora de aguas grises domésticas de baja contaminación, con capacidad para 60 usuarios (H.E.), compuesta de filtro de polietileno para gruesos, dos bombas de filtrado y lavado a contracorriente, filtro dual automático de alto rendimiento, electroválvula, dos depósitos de poliéster de sección rectangular de 2 m³ cada uno, bomba de oxigenación, equipo de rayos ultravioletas, depósito de polietileno con bomba para dosificación de colorante, válvulas, interruptores de nivel, rebosadero con tubería de desagüe, cuadro eléctrico y bancada.	27.080,460
				27.080,46
	mq04cag010a	0,500 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	49,450
	mo008	4,010 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740
	mo107	4,010 h	Ayudante fontanero.	20,980
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	27.280,510
		5,000 %	Costes indirectos	28.371,730
			Precio total redondeado por Ud	29.790,32

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.1.4	CRL010	m ²	<p>Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	
	mt10hmf011fb	0,105 m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	8,09
	mo045	0,008 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,18
	mo092	0,015 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,33
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,17
		5,000 %	Costes indirectos	0,44
Precio total redondeado por m²				9,21
10.1.5	CSL010	m ³	<p>Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	
	mt07aco020a	5,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,75
	mt07aco010g	86,700 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	105,77
	mt08var050	0,425 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,64
	mt10haf010ctms	1,050 m ³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	96,81
	mq06vib020	0,333 h	Regla vibrante de 3 m.	1,74
	mq06bhe010	0,042 h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	8,00
	mo043	0,544 h	Oficial 1ª ferrallista.	12,53
	mo090	0,816 h	Ayudante ferrallista.	17,84
	mo045	0,009 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,21
	mo092	0,120 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	2,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,94
		5,000 %	Costes indirectos	12,59
Precio total redondeado por m³				264,44

10.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.2.1	IEC010	Ud	Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 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 a la intemperie. 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. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cgp010t	1,000 Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 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 a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	1.771,050
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,440
	mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,730
	mt35cgp100	1,000 Ud	Peana prefabricada de hormigón armado para ubicación de 1 ó 2 cajas de protección y medida.	63,110
	mt35cgp101	1,000 Ud	Juego de pernos metálicos de anclaje para sujeción de armario a peana prefabricada de hormigón armado.	10,970
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,510
	mo020	1,000 h	Oficial 1ª construcción.	22,130
	mo113	1,000 h	Peón ordinario construcción.	20,780
	mo003	0,500 h	Oficial 1ª electricista.	22,740
	mo102	0,500 h	Ayudante electricista.	20,980
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.931,460
		5,000 %	Costes indirectos	1.970,090
			Precio total redondeado por Ud	2.068,59

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.2.2	IED010c	m	<p>Derivación individual monofásica enterrada para local comercial u oficina, 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) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. Totalmente montada, conexonada 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. Conexonado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt01ara010a	0,083 m ³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	14,610
	mt35aia080aa	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,840
	mt35cun010e1	3,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 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). Según UNE 21123-4.	1,570
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,510
	mq04dua020b	0,008 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,580
	mq02rop020	0,062 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,000
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	121,250
	mo020	0,048 h	Oficial 1ª construcción.	22,130
	mo113	0,048 h	Peón ordinario construcción.	20,780
	mo003	0,065 h	Oficial 1ª electricista.	22,740
	mo102	0,060 h	Ayudante electricista.	20,980
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,310
		5,000 %	Costes indirectos	13,580
			Precio total redondeado por m	14,26

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10.2.3	IED010	m	<p>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) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. Totalmente montada, conexonada 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. Conexonado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
	mt01ara010a	0,092 m ³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	14,610	1,34
	mt35aia080ad	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	3,600	3,60
	mt35cun010h1	4,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 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). Según UNE 21123-4.	5,640	22,56
	mt35cun010g1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 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). Según UNE 21123-4.	3,700	3,70
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,510	0,30
	mq04dua020b	0,009 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,580	0,10
	mq02rop020	0,069 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,000	0,28
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	121,250	0,12
	mo020	0,057 h	Oficial 1ª construcción.	22,130	1,26
	mo113	0,057 h	Peón ordinario construcción.	20,780	1,18
	mo003	0,075 h	Oficial 1ª electricista.	22,740	1,71
	mo102	0,070 h	Ayudante electricista.	20,980	1,47
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	37,620	0,75
		5,000 %	Costes indirectos	38,370	1,92
			Precio total redondeado por m		40,29

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.2.4	IED010b	m	<p>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) Cca-s1b,d1,a1 4x240+1G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 250 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. Totalmente montada, conexonada 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. Conexonado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt01ara010a	0,200 m³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	14,610
	mt35aia070aj	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 250 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	14,550
	mt35cun010p1	4,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 240 mm² 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). Según UNE 21123-4.	48,940
	mt35cun010m1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm² 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). Según UNE 21123-4.	25,690
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,510
	mq04dua020b	0,020 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,580
	mq02rop020	0,150 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,000
	mq02cia020j	0,002 h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	121,250
	mo020	0,150 h	Oficial 1ª construcción.	22,130
	mo113	0,150 h	Peón ordinario construcción.	20,780
	mo003	0,192 h	Oficial 1ª electricista.	22,740
	mo102	0,170 h	Ayudante electricista.	20,980
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	254,650
		5,000 %	Costes indirectos	259,740
Precio total redondeado por m				272,73

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.2.5	IEP021	Ud	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 grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35tte010b	1,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	18,000
	mt35ttc010b	0,250 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,810
	mt35tta040	1,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,000
	mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	74,000
	mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	46,000
	mt35tta060	0,333 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	3,500
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,150
	mq01ret020b	0,003 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	41,710
	mo003	0,250 h	Oficial 1ª electricista.	22,740
	mo102	0,250 h	Ayudante electricista.	20,980
	mo113	0,001 h	Peón ordinario construcción.	20,780
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	153,110
		5,000 %	Costes indirectos	156,170
Precio total redondeado por Ud				163,98

10.3 VALLADO PERIMETRAL

10.3.1	UVT010	m	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 100 mm de paso de malla y 3 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.	
	mt52vst030e	0,220 Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	15,720
	mt52vst030m	0,060 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	16,690
	mt52vst030u	0,040 Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	20,170
	mt52vst030C	0,200 Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	21,680

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mt52vst010mo	2,400 m ²	Malla de simple torsión, de 100 mm de paso de malla y 3 mm de diámetro, acabado galvanizado.	2,580 6,19
	mt52vpm055	1,000 Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,250 1,25
	mt10hmf010tLb	0,015 m ³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	85,800 1,29
	mo087	0,111 h	Ayudante construcción de obra civil.	21,020 2,33
	mo011	0,100 h	Oficial 1ª montador.	22,740 2,27
	mo080	0,100 h	Ayudante montador.	21,020 2,10
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	25,040 0,75
		5,000 %	Costes indirectos	25,790 1,29
Precio total redondeado por m				27,08
10.3.2 UVP010	Ud	Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Incluye: Replanteo. Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	mt10hmf010tOb	0,090 m ³	Hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central.	88,000 7,92
	mt08aaa010a	0,020 m ³	Agua.	1,500 0,03
	mt09mif010ca	0,113 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.	53,480 6,04
	mt26vpc010a	6,000 m ²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, una hoja abatible, de chapa de acero galvanizado, acabado lacado con bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE-EN 13241-1.	358,510 2.151,06
	mo041	3,666 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	22,130 81,13
	mo087	4,000 h	Ayudante construcción de obra civil.	21,020 84,08
	mo018	1,200 h	Oficial 1ª cerrajero.	22,420 26,90
	mo059	1,200 h	Ayudante cerrajero.	21,060 25,27
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.382,430 47,65
		5,000 %	Costes indirectos	2.430,080 121,50
Precio total redondeado por Ud				2.551,58

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.3.3	UVP010b	Ud	<p>Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/X0, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.</p> <p>Incluye: Instalación de la puerta cancela. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt08aaa010a	0,007 m ³	Agua.	1,500
	mt09mif010ca	0,038 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.	53,480
	mt26vpc020a	2,000 m ²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de peatones, en hoja abatible, de chapa de acero galvanizado, acabado lacado. Según UNE-EN 13241-1.	409,730
	mo041	1,222 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	22,130
	mo087	1,333 h	Ayudante construcción de obra civil.	21,020
	mo018	0,400 h	Oficial 1ª cerrajero.	22,420
	mo059	0,400 h	Ayudante cerrajero.	21,060
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	893,950
		5,000 %	Costes indirectos	911,830
Precio total redondeado por Ud				957,42

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11 SEGURIDAD Y SALUD				
11.1	SS	PA	Partida alzada de seguridad y salud equivalente al 1 % del presupuesto anterior	
			Sin descomposición	38.860,815
		5,000 %	Costes indirectos	38.860,815 <u>1.943,05</u>
			Precio total redondeado por PA	40.803,86

PROYECTO DE CREACIÓN DE UN CAMPO DE GOLF DE 39 HECTÁREAS EN EL PARAJE
"CAMPO ONECHA", T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO Nº11: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº11: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE ANEJO XI

1.	Evaluación económica.....	1
1.1	Introducción.....	1
1.2	Evaluación financiera.....	1
1.3	Vida útil del proyecto.....	1
1.4	Cobros.....	1
1.4.1	Cobros ordinarios.....	1
1.4.2	Cobros extraordinarios.....	2
1.4.3	Resumen de cobros ordinarios y extraordinarios.....	3
1.5	Pagos.....	3
1.5.1	Inversión inicial.....	3
1.5.2	Ordinarios.....	4
1.5.3	Extraordinarios.....	6
1.5.4	Resumen de pagos.....	6
1.6	Evaluación económica de la inversión.....	6
1.6.1	Flujos de caja con financiación propia.....	7
1.6.2	Indicadores de rentabilidad con financiación propia.....	8
1.6.3	Árbol de sensibilidad con financiación propia.....	9
1.6.4	Valor de flujos anuales con financiación propia.....	10
1.6.5	Relación entre VAN y Tasa de actualización con financiación propia.....	11
1.6.6	Flujos de caja con financiación externa.....	12
1.6.7	Indicadores de rentabilidad con financiación externa.....	13
1.6.8	Árbol de sensibilidad con financiación externa.....	14
1.6.9	Valor de los flujos anuales con financiación externa.....	15
1.6.10	Relación entre VAN y Tasa de actualización con financiación externa.....	16
1.7	Conclusiones.....	16
2.	Evaluación ambiental.....	17

1. Evaluación económica

1.1 Introducción

Se va a realizar un estudio económico para analizar la viabilidad del proyecto, para ello se tomará como vida útil del proyecto 20 años, aunque seguramente si todo funciona bien el campo pueda perdurar más años en uso, aun así después de estos primeros 20 años el promotor estudiará la situación económica del campo y decidirá si quiere ampliar las instalaciones o no.. La realización del proyecto conlleva una fuerte inversión, ya que los sistemas de riego, los numerosos movimientos de tierra y las siembras principalmente encarecen el proyecto de una manera notable.

Para la realización del estudio económico se fijarán los siguientes parámetros:

- Vida del proyecto (n): es la serie de años durante los cuales se generan rendimientos (20 años).
- Flujos de caja: es el balance de los cobros (ingresos del promotor) y los pagos.
- Cobros: son aquellos ingresos que obtiene el promotor por comercializar su producto.
- Pagos: se incluyen todos los gastos en material, productos fitosanitarios, mano de obra, seguros e impuestos...
- Pago de inversión (k): es la inversión inicial que debe de realizar el promotor para poner en marcha el proyecto.

1.2 Evaluación financiera

Para el análisis financiero del proyecto se van a utilizar distintos métodos:

- VAN (valor neto actual): sirve para evaluar una inversión, se suman los rendimientos que proporciona la inversión, convenientemente descontada al año 0 y restarla el pago de la inversión.
- TIR (tasa de rendimiento anual): es el tipo de interés que hace que el VAN sea igual a 0. Cuando mayor sea el TIR más rentable es el proyecto.
- Beneficio inversión: la ganancia neta por cada unidad monetaria invertida. Se obtiene dividiendo VAN / pago de inversión.
- Plazo de recuperación: sirve para calcular en qué momento de la vida útil se recupera la inversión realizada mediante flujos de caja.

1.3 Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto se va a estimar en 20 años porque es el tiempo en el que el promotor quiere ver cómo funciona el campo para una posible ampliación de otros nueve hoyos, para crear finalmente un campo de 18 hoyos.

1.4 Cobros

1.4.1 Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios son aquellos que se obtienen de forma periódica todos los años por parte de los socios del campo, tanto la cuota anual como el pago por el posterior uso de las instalaciones.

Las cuotas que han de pagar los socios anualmente pueden ser de dos tipos:

-Una cuota anual que incluye todos los días de uso del campo que costará 2200 euros al año. Se les conocerá como super socios a partir de ahora.

-Una cuota anual que solo incluye el poder ser socio del campo y jugar con precios reducidos respecto a los visitantes de fuera, costando 1200 euros al año. Serán nombrados socios durante el resto del estudio.

Además, el segundo grupo de jugadores deberán de abonar 15 euros cada vez que salen a jugar el campo, los jugadores que no se encuentran entre ninguna de las dos categorías anteriores deben de abonar 50 euros por el uso del campo.

Para el cálculo de los cobros ordinarios se han estimado un volumen tanto de jugadores ajenos al campo como de socios albergado en la Tabla 1. Para esta estimación se han solicitado los datos de dos campos de golf cercanos, uno en Valladolid y otro en Palencia, para este estudio se ha hecho la media de los dos campos.

Tabla 1. Cobros (euros) estimados para cada año del campo de golf. Fuente: elaboración propia.

	Super socios	Socios	Visitantes	
Nº	250	350	650	
Cuota anual	2200	1200	0	
Salida al campo	0	15	50	
Número de rondas jugadas al año	Indiferente	200	5	Total cobros ordinarios
TOTAL	550000	423000	162500	1135500

Por lo que a lo largo de toda la vida útil del proyecto se estiman unos cobros ordinarios de 1135500 euros.

1.4.2 Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios son aquellos que se producen de forma eventual durante la vida útil del proyecto. En este apartado se van a incluir los cobros por venta de equipos y maquinaria al final de la vida útil del proyecto (Tabla 2), para ello se ha seguido la siguiente fórmula:

$$V_f = V_a - (N * (V_a - V_r)) / n$$

Siendo:

- V_f: valor final del equipo o maquinaria al finalizar la vida útil del proyecto.
- V_a: valor de adquisición del equipo o maquinaria.
- N: número de años pasados desde la última reposición.
- V_r: valor residual del equipo o maquinaria, es un 10 % del valor de adquisición.
- n: número de años de vida útil del equipo o maquinaria.

Tabla 2. Cobros extraordinarios por venta de equipos y maquinaria al final de la vida útil del proyecto. Fuente: elaboración propia.

Equipo	Valor adquisición (€)	Valor residual (€)	Vida útil (años)	Valor final (€)
Instalación de riego	674025,97	67402,597	20	67402,60
Red de drenaje	598813,98	59881,398	30	239525,59
Total de cobros inmovilizados				306928,19

1.4.3 Resumen de cobros ordinarios y extraordinarios

Como el proyecto tiene una vida útil estipulada por el promotor de 20 años se han calculado los cobros ordinarios y extraordinarios para este tiempo (Tabla 3). Pero puede que después se decida ampliar el campo o simplemente seguir con él como se encuentra.

Tabla 3. Resumen de cobros ordinarios y extraordinarios en la vida útil del proyecto. Fuente: elaboración propia.

			Valor (€)
Cobros	Ordinarios	Uso del campo	22710000
	Extraordinarios	Venta de inmovilizado	306928,19
Total cobros en la vida útil del proyecto			23016928,19

1.5 Pagos

1.5.1 Inversión inicial

Para la puesta en marcha del proyecto hay que hacer una gran inversión inicial (Figura 1) que viene detallada en el presupuesto.

Resumen de presupuesto

Proyecto: PRESUPUESTO FINAL TFG

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 REPLANTEO Y ESTAQUILLADO.....	13.125,00	0,32
Capítulo 2 DESPEDREGADO.....	167.700,00	4,11
Capítulo 3 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	311.745,13	7,64
Capítulo 4 MOLDEO DEL TERRENO.....	714.007,55	17,50
Capítulo 5 RIEGO.....	654.016,15	16,03
Capítulo 5.1 CASETA DE RIEGO.....	17.705,04	0,43
Capítulo 5.2 RED DE RIEGO.....	535.811,11	13,13
Capítulo 5.3 GRUPO DE BOMBEO.....	100.500,00	2,46
Capítulo 6 DRENAJE.....	566.198,21	13,88
Capítulo 7 LAGO.....	274.838,93	6,74
Capítulo 8 CONSTRUCCIÓN ZONAS ESPECIALES.....	389.225,91	9,54
Capítulo 9 SIEMBRA.....	646.366,72	15,84
Capítulo 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	302.357,59	7,41
Capítulo 10.1 CONTENEDORES.....	55.843,11	1,37
Capítulo 10.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	171.622,60	4,21
Capítulo 10.3 VALLADO PERIMETRAL.....	74.891,88	1,84
Capítulo 11 SEGURIDAD Y SALUD.....	40.803,86	1,00
Presupuesto de ejecución material	4.080.385,05	
13% de gastos generales.....	530.450,06	
6% de beneficio industrial.....	244.823,10	
Suma	4.855.658,21	
21% IVA.....	1.019.688,22	
Presupuesto de ejecución por contrata	5.875.346,43	
Honorarios de Ingeniero		
Proyecto	2,00% sobre PEM	81.607,70
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto	17.137,62
	Total honorarios de Proyecto	98.745,32
Dirección de obra	2,00% sobre PEM	81.607,70
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	17.137,62
	Total honorarios de Dirección de obra	98.745,32
	Total honorarios de Ingeniero	197.490,64
Honorarios de Coordinador de seguridad y salud		
Dirección de obra	1,00% sobre PEM	40.803,85
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	8.568,81
	Total honorarios de Coordinador de seguridad y salud	49.372,66
	Total honorarios	246.863,30
	Total presupuesto general	6.122.209,73

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEIS MILLONES CIENTO VEINTIDOS MIL DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Figura 1. Resumen del presupuesto. Fuente: Arquímedes (CYPE).

1.5.2 Ordinarios

Son aquellos que se producen de forma anual periódicamente y que son imprescindibles para el buen funcionamiento del proyecto. Se estudiará el gasto eléctrico proveniente de las bombas de riego (Tabla 4), el personal básico del campo de golf (Tabla 5) y la subcontrata de una empresa de jardinería para el mantenimiento del campo de golf (Tabla 6).

Tabla 4. Gasto eléctrico anual de las bombas. Fuente: elaboración propia.

	Tipo	Potencia (kW)	Tiempo uso diario (h)	Energía diaria (kWh)	Energía anual (kWh/año)	Eficiencia (%)	Energía anual ajustada (kWh/año)	Tarifa eléctrica Dueñas (€/kWh)	Coste anual (€)
Electricidad bombas	Caseta	110	2	220	80300	96	83645,8	0,14	11710,42
	Pozo	2,2	24	52,8	19272	96	20075	0,14	2810,5
Electricidad aseos y oficina	Aseos y oficina	8	12	96	35040	96	36500	0,14	5110
TOTAL							140220,8		19630,92

Tabla 5. Sueldos de personal contratado. Fuente: elaboración propia.

	Sueldo mensual (€)	Nº de puestos	Sueldo anual (€)
Greenkeeper (jefe de jardinería)	3000	1	42000
Gerente y director	4000	1	56000
Recepcionista	2000	3	84000
TOTAL	9000	5	182000

En este proyecto se van a tener en cuenta como gastos de personal los que se aprecian en la Tabla 5. El greenkeeper que será el que indique como tiene que realizarse el mantenimiento del campo, teniendo un horario de 8:00 a 14:00, el gerente y director se encargará de la contabilidad y de la administración del campo, tendrá un horario de 8:00 a 14:00.

También se contará con dos personas encargadas de la recepción, que su función es la de realizar reservas para jugar y de cobrar las salidas al campo, existirán 3 personas en recepción aunque solo haya 1 en cada turno, los turnos a realizar en recepción son de 8:00 a 14:00 y de 14:00 a 20:00.

Tabla 6. Gastos de subcontrata por mantenimiento del campo. Fuente: elaboración propia.

	Gasto mensual (€)	Gasto anual (€)
Subcontrata de mantenimiento	20000	240000

Esta subcontratación implica un equipo compuesto por 4 peones y 1 capataz, responsables de llevar a cabo el mantenimiento integral del campo de golf bajo la supervisión del greenkeeper. El servicio contratado cubre todos los gastos asociados, incluyendo el costo de la maquinaria utilizada, la gasolina, los abonos y cualquier otro material necesario para el mantenimiento del campo.

A continuación, podemos observar un resumen de los pagos ordinarios a lo largo de la vida útil del proyecto (Tabla 7), fruto del sumatorio de los anteriores:

Tabla 7. Gastos ordinarios del proyecto. Fuente: elaboración propia.

	Gasto anual (€)	Gasto en la vida útil (€)
Electricidad	19630,92	392618,33
Personal	182000,00	3640000,00
Subcontrata	240000,00	4800000,00
TOTAL	441630,92	8832618,33

1.5.3 Extraordinarios

Todos los elementos para reponer en el proyecto tienen una vida útil superior a la estipulada para el proyecto, ya que es cuando el promotor decidirá si realizar una inversión en el propio campo para aumentar la cantidad de hoyos.

1.5.4 Resumen de pagos

Tabla 8. Resumen de pagos de la vida útil del proyecto. Fuente: elaboración propia.

	Gasto (€)	
Pagos	Inversión inicial	6122209,73
	Ordinarios	8832618,333
	Extraordinarios	0
Total pagos vida útil proyecto	14954828,06	

1.6 Evaluación económica de la inversión

Los valores que se van a analizar son los siguientes:

-Tasa de Inflación: representa las fluctuaciones en los precios durante un período específico.

-Tasa de incremento de cobros: es la variación interanual de los ingresos percibidos por los agricultores.

-Tasa de incremento de pagos: refleja la variación interanual de los gastos en bienes y servicios de consumo corriente realizados por los agricultores.

-Tipo de interés: se refiere al costo asociado al uso de una cantidad determinada de dinero durante un período definido.

-Plazo: corresponde al número de años en los que se amortizará el préstamo otorgado por el banco.

-Vida útil del proyecto: es el período de tiempo durante el cual se evaluará la viabilidad del proyecto. Este lapso representa el mínimo requerido para la duración del proyecto.

Tabla 9. Valores financieros para estudio económico. Fuente: elaboración propia a partir del Banco de España.

Tasa de inflación (%)	3,4
Tasa de incremento de cobros (%)	2,45
Tasa de incremento de pagos (%)	3,18
Tasa mínima de actualización (%)	0,5
Tasa máxima de actualización (%)	15
Incremento de tasas (%)	0,5
Tipo de interés (%)	3,8
Plazo	20
Vida útil	20

Primero se va a realizar una evaluación económica suponiendo que el promotor dispone del total de la inversión inicial, después se realizará una evaluación económica suponiendo que se financian 4 millones de euros a 20 años.

1.6.1 Flujos de caja con financiación propia

CAMPO DE GOLF "CAMPO ONECHA"

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				6.122.209,73			
1	1.163.319,75		455.674,78		707.644,97		707.644,97
2	1.191.822,13		470.166,31		721.655,83		721.655,83
3	1.221.022,85		485.118,69		735.904,16		735.904,16
4	1.250.939,01		500.546,60		750.392,41		750.392,41
5	1.281.588,15		516.465,15		765.122,99		765.122,99
6	1.312.988,21		532.889,95		780.098,26		780.098,26
7	1.345.157,61		549.837,10		795.320,51		795.320,51
8	1.378.115,18		567.323,20		810.791,98		810.791,98
9	1.411.880,25		585.365,40		826.514,85		826.514,85
10	1.446.472,59		603.981,39		842.491,20		842.491,20
11	1.481.912,47		623.189,41		858.723,06		858.723,06
12	1.518.220,67		643.008,29		875.212,38		875.212,38
13	1.555.418,44		663.457,46		891.960,99		891.960,99
14	1.593.527,60		684.556,95		908.970,64		908.970,64
15	1.632.570,46		706.327,46		926.243,00		926.243,00
16	1.672.569,91		728.790,33		943.779,58		943.779,58
17	1.713.549,38		751.967,56		961.581,82		961.581,82
18	1.755.532,89		775.881,89		979.651,00		979.651,00
19	1.798.545,03		800.556,74		997.988,28		997.988,28
20	1.842.611,00	498.053,54	826.016,32		1.514.648,23		1.514.648,23

Figura 2. Estructura de los flujos de caja con financiación propia. Fuente: hoja de cálculo Valproin.

1.6.2 Indicadores de rentabilidad con financiación propia

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

7,54

Tasa de actuali- zación (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recu- peración (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actuali- zación (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recu- peración (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	5.531.702,72	10	0,90	8,00	34.226,58	20	0,01
1,00	4.968.853,76	11	0,81	8,50	-179.922,69	--	-0,03
1,50	4.444.594,27	11	0,73	9,00	-382.168,18	--	-0,06
2,00	3.955.803,34	11	0,65	9,50	-573.334,60	--	-0,09
2,50	3.499.640,57	12	0,57	10,00	-754.181,27	--	-0,12
3,00	3.073.518,83	12	0,50	10,50	-925.407,83	--	-0,15
3,50	2.675.079,79	12	0,44	11,00	-1.087.659,40	--	-0,18
4,00	2.302.172,00	13	0,38	11,50	-1.241.531,26	--	-0,20
4,50	1.952.831,21	13	0,32	12,00	-1.387.573,12	--	-0,23
5,00	1.625.262,65	14	0,27	12,50	-1.526.292,95	--	-0,25
5,50	1.317.825,16	15	0,22	13,00	-1.658.160,53	--	-0,27
6,00	1.029.016,88	15	0,17	13,50	-1.783.610,60	--	-0,29
6,50	757.462,32	16	0,12	14,00	-1.903.045,78	--	-0,31
7,00	501.900,83	18	0,08	14,50	-2.016.839,22	--	-0,33
7,50	261.176,06	19	0,04	15,00	-2.125.336,96	--	-0,35

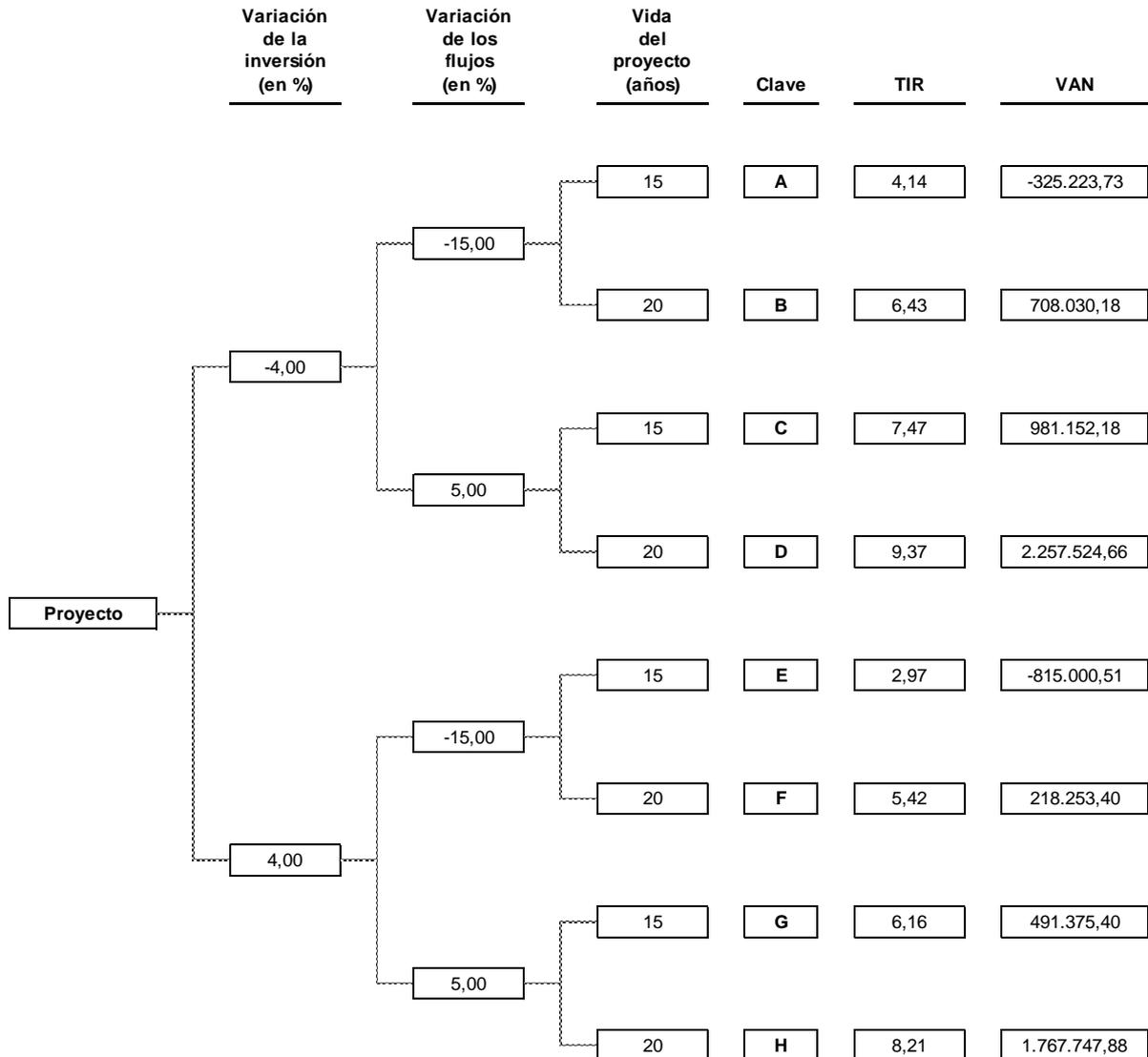
Figura 3. Indicadores de rentabilidad con financiación propia. Fuente: hoja de cálculo Valrpoin.

1.6.3 Árbol de sensibilidad con financiación propia

CAMPO DE GOLF "CAMPO ONECHA"

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 5,00



Clave	TIR
D	9,37
H	8,21
C	7,47
B	6,43
G	6,16
F	5,42
A	4,14
E	2,97

Clave	VAN
D	2.257.524,66
H	1.767.747,88
C	981.152,18
B	708.030,18
G	491.375,40
F	218.253,40
A	-325.223,73
E	-815.000,51

Figura 4. Análisis de sensibilidad con financiación propia. Fuente: hoja de cálculo Valproin.

1.6.4 Valor de flujos anuales con financiación propia

Valor de los flujos anuales

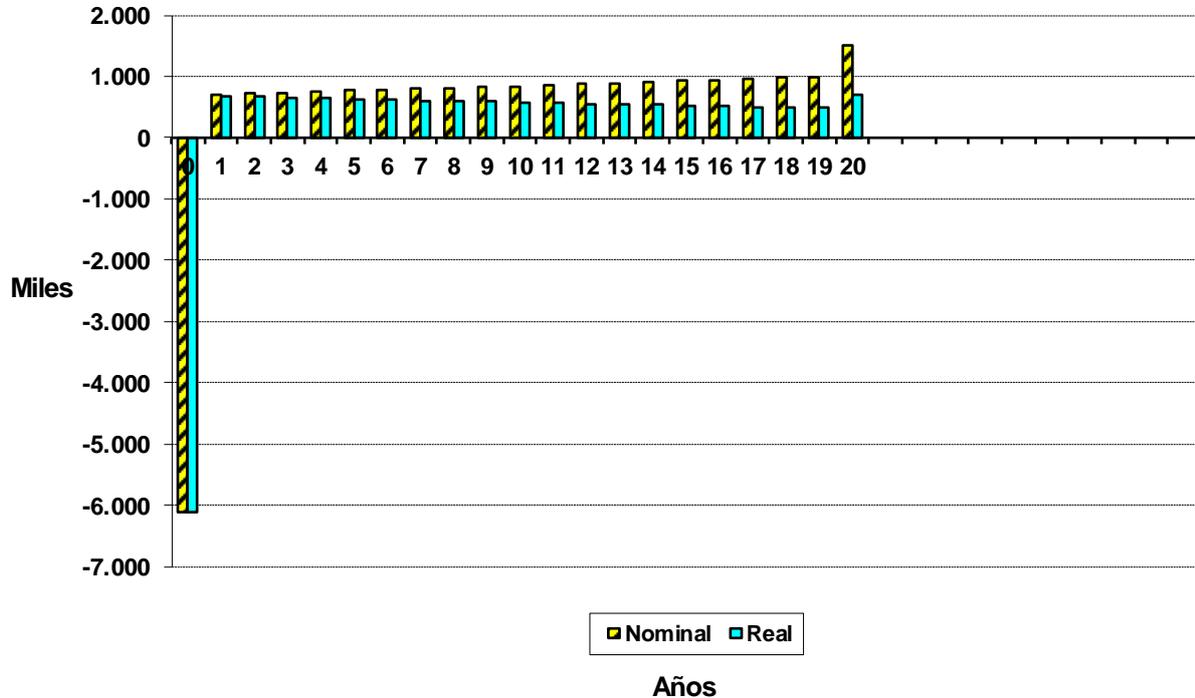


Figura 5. Gráfico del valor de los flujos anuales con financiación propia. Fuente: hoja de cálculo Valproin.

1.6.5 Relación entre VAN y Tasa de actualización con financiación propia

CAMPO DE GOLF "CAMPO ONECHA"

Relación entre VAN y Tasa de actualización

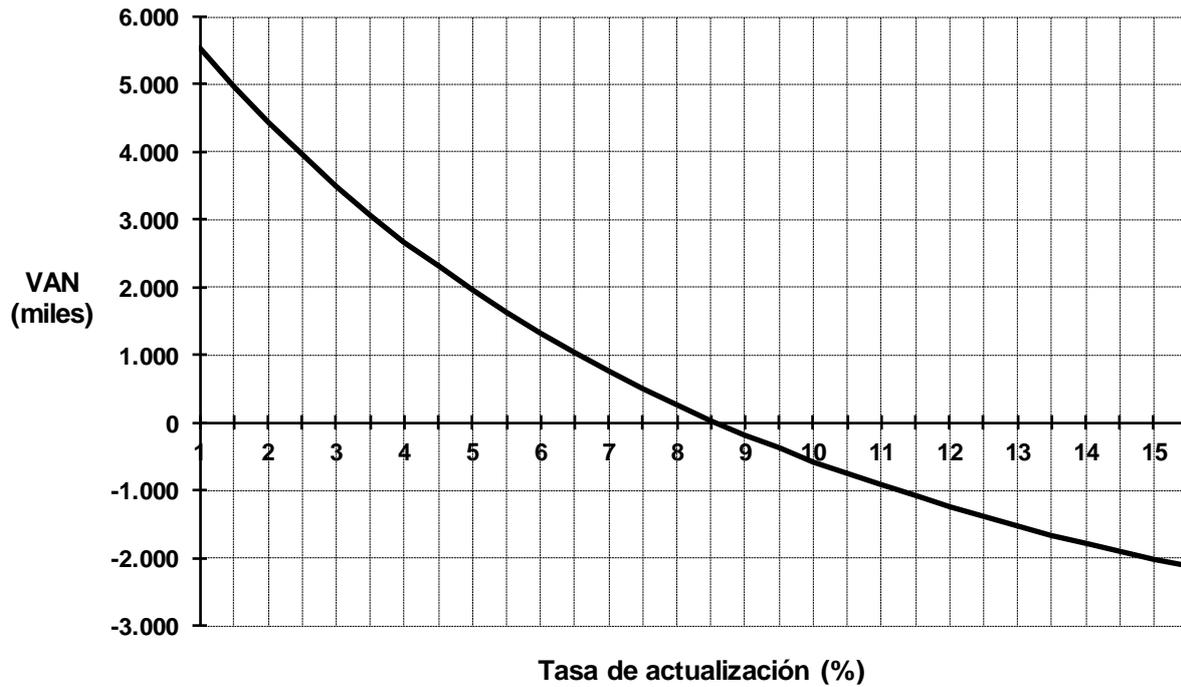


Figura 6. Gráfico de relación entre VAN y Tasa de actualización con financiación propia. Fuente: hoja de cálculo Valproin.

1.6.6 Flujos de caja con financiación externa

CAMPO DE GOLF "CAMPO ONECHA"

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		4.000.000,00		6.122.209,73			
1	1.163.319,75		455.674,78	289.138,17	418.506,79		418.506,79
2	1.191.822,13		470.166,31	289.138,17	432.517,65		432.517,65
3	1.221.022,85		485.118,69	289.138,17	446.765,98		446.765,98
4	1.250.939,01		500.546,60	289.138,17	461.254,24		461.254,24
5	1.281.588,15		516.465,15	289.138,17	475.984,82		475.984,82
6	1.312.988,21		532.889,95	289.138,17	490.960,09		490.960,09
7	1.345.157,61		549.837,10	289.138,17	506.182,34		506.182,34
8	1.378.115,18		567.323,20	289.138,17	521.653,81		521.653,81
9	1.411.880,25		585.365,40	289.138,17	537.376,67		537.376,67
10	1.446.472,59		603.981,39	289.138,17	553.353,02		553.353,02
11	1.481.912,47		623.189,41	289.138,17	569.584,89		569.584,89
12	1.518.220,67		643.008,29	289.138,17	586.074,20		586.074,20
13	1.555.418,44		663.457,46	289.138,17	602.822,81		602.822,81
14	1.593.527,60		684.556,95	289.138,17	619.832,47		619.832,47
15	1.632.570,46		706.327,46	289.138,17	637.104,82		637.104,82
16	1.672.569,91		728.790,33	289.138,17	654.641,41		654.641,41
17	1.713.549,38		751.967,56	289.138,17	672.443,65		672.443,65
18	1.755.532,89		775.881,89	289.138,17	690.512,83		690.512,83
19	1.798.545,03		800.556,74	289.138,17	708.850,11		708.850,11
20	1.842.611,00	498.053,54	826.016,32	289.138,17	1.225.510,05		1.225.510,05

Figura 7. Estructura de los flujos de caja con financiación externa. Fuente: hoja de cálculo Valproin.

1.6.7 Indicadores de rentabilidad con financiación externa

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 17,69

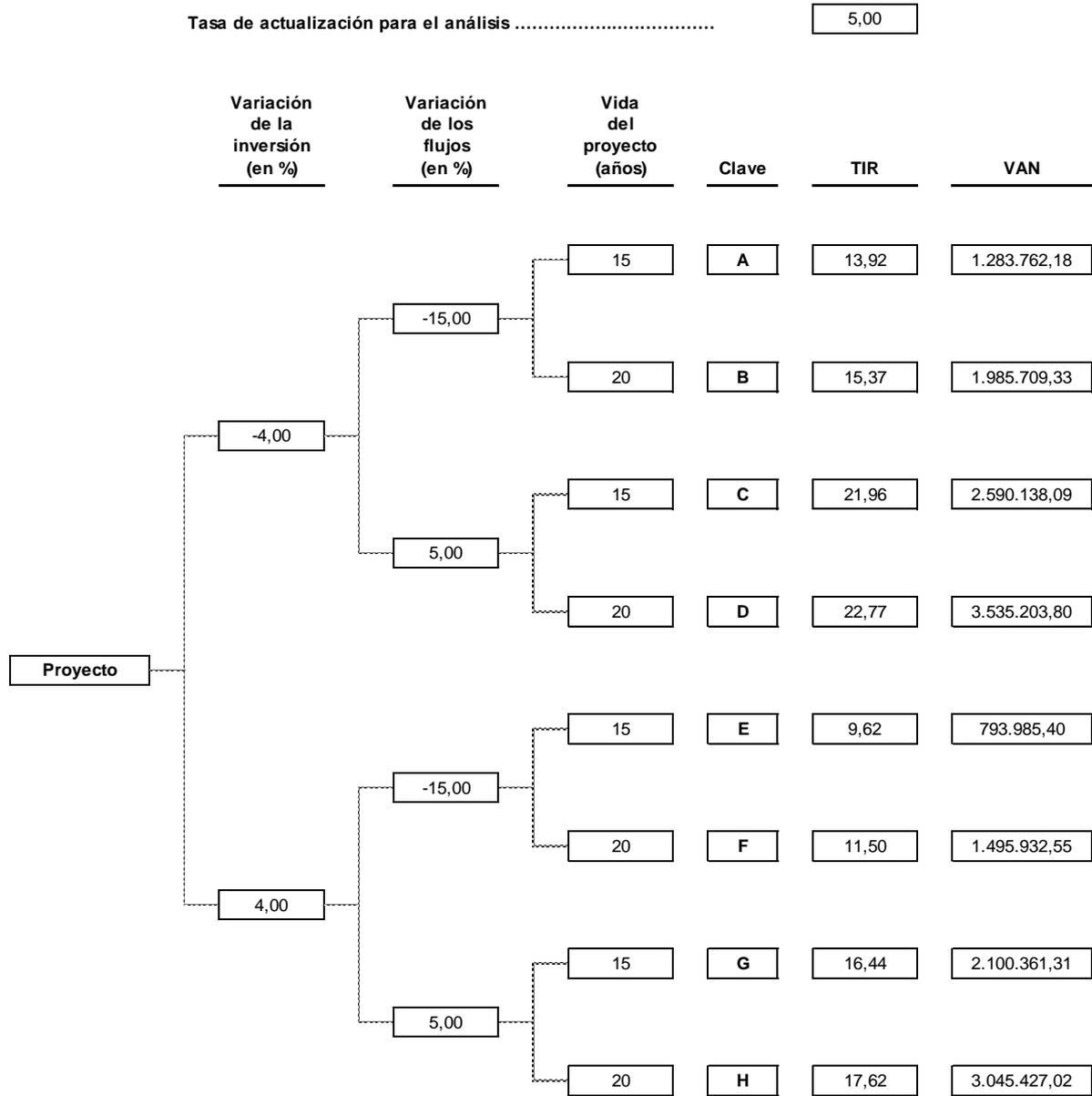
Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	5.573.181,77	6	2,63	8,00	1.829.348,50	8	0,86
1,00	5.186.160,54	6	2,44	8,50	1.685.709,65	8	0,79
1,50	4.826.275,67	6	2,27	9,00	1.550.272,68	8	0,73
2,00	4.491.299,36	6	2,12	9,50	1.422.458,85	8	0,67
2,50	4.179.206,30	6	1,97	10,00	1.301.735,94	8	0,61
3,00	3.888.153,82	6	1,83	10,50	1.187.614,12	9	0,56
3,50	3.616.464,06	6	1,70	11,00	1.079.642,30	9	0,51
4,00	3.362.608,07	7	1,58	11,50	977.404,68	9	0,46
4,50	3.125.191,51	7	1,47	12,00	880.517,78	9	0,41
5,00	2.902.941,79	7	1,37	12,50	788.627,64	10	0,37
5,50	2.694.696,55	7	1,27	13,00	701.407,31	10	0,33
6,00	2.499.393,30	7	1,18	13,50	618.554,57	10	0,29
6,50	2.316.060,07	7	1,09	14,00	539.789,87	11	0,25
7,00	2.143.807,05	7	1,01	14,50	464.854,43	11	0,22
7,50	1.981.819,01	7	0,93	15,00	393.508,55	12	0,19

Figura 8. Indicadores de rentabilidad con financiación externa. Fuente: hoja de cálculo Valproin.

1.6.8 Árbol de sensibilidad con financiación externa

CAMPO DE GOLF "CAMPO ONECHA"

Análisis de sensibilidad



Clave	TIR
D	22,77
C	21,96
H	17,62
G	16,44
B	15,37
A	13,92
F	11,50
E	9,62

Clave	VAN
D	3.535.203,80
H	3.045.427,02
C	2.590.138,09
G	2.100.361,31
B	1.985.709,33
F	1.495.932,55
A	1.283.762,18
E	793.985,40

Figura 9. Análisis de sensibilidad con financiación externa. Fuente: hoja de cálculo Valproin.

1.6.9 Valor de los flujos anuales con financiación externa

Valor de los flujos anuales

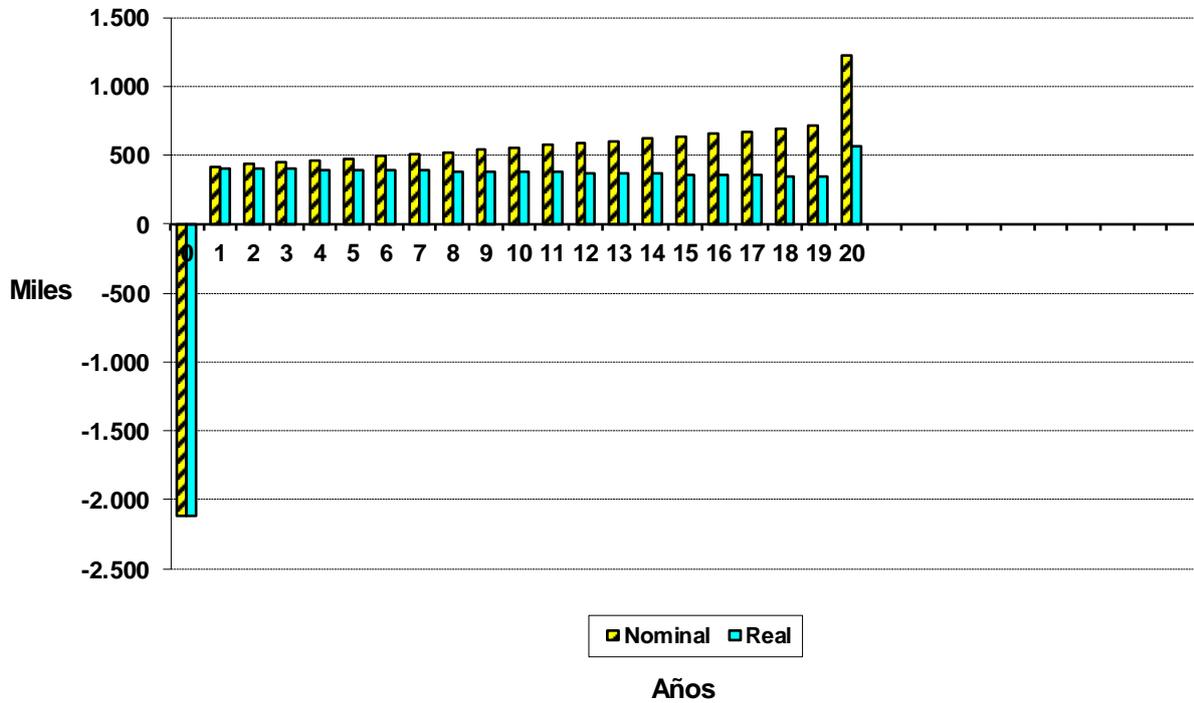


Figura 10. Gráfico de valor de los flujos anuales con financiación externa. Fuente: hoja de cálculo Valproin.

1.6.10 Relación entre VAN y Tasa de actualización con financiación externa

CAMPO DE GOLF "CAMPO ONECHA"

Relación entre VAN y Tasa de actualización

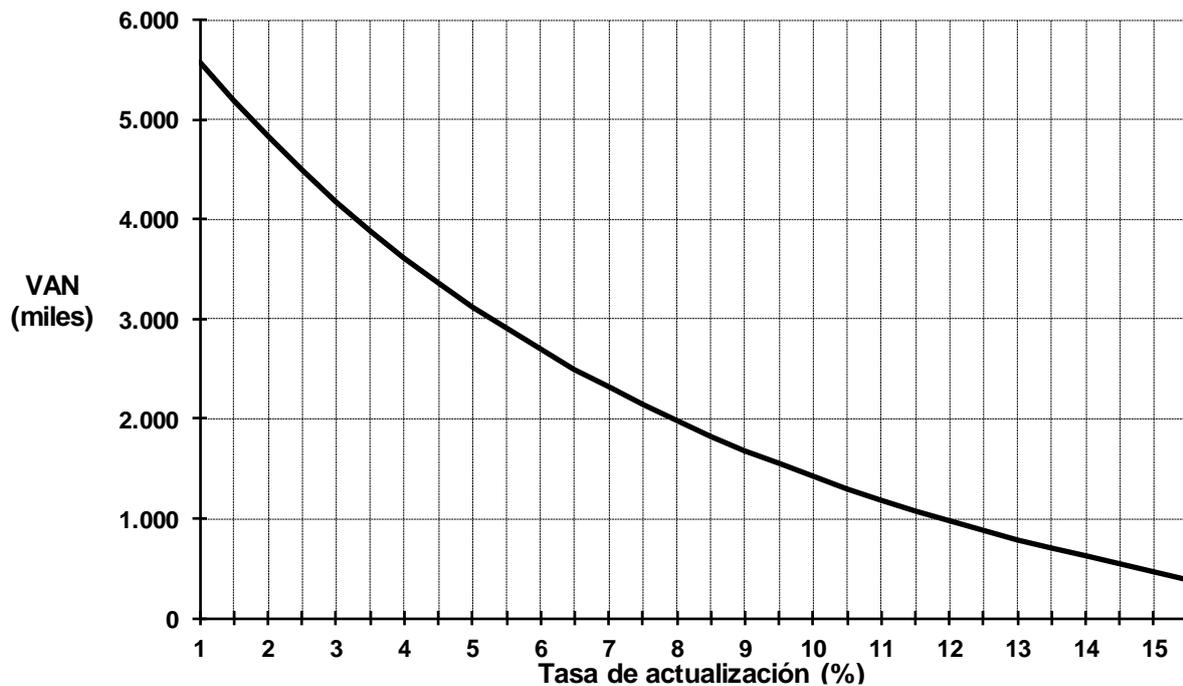


Figura 11. Gráfico de relación entre VAN y Tasa de actualización con financiación externa. Fuente: hoja de cálculo Valproin.

1.7 Conclusiones

Para la posible financiación del proyecto se han supuesto dos casos, en el primero el promotor es el que aporta la inversión inicial al total y en el segundo se recurre a un préstamo de 4 millones de euros, entorno a un 65 % del proyecto, mientras que los 2,12 millones de euros restantes son financiados por el promotor. Los resultados obtenidos para los casos extremos se pueden apreciar en la Tabla 10.

Tabla 10. Resumen de casos extremos de la relación entre VAN y TIR. Fuente: elaboración propia a partir de la hoja de cálculo Valproin.

Financiación propia		
Caso	TIR (%)	VAN (€)
D	9,37	2257524,66
E	2,97	-815000,51
Financiación externa		
Caso	TIR (%)	VAN (€)
D	22,77	3535203,80
E	9,62	793985,40

Según el análisis de sensibilidad realizado, para el supuesto con financiación propia, en la peor de las situaciones sale un VAN negativo, en cambio para la opción con financiación externa en el peor de los casos sale positivo. La mejor opción para el proyecto es la D con financiación externa ya que resulta en un TIR del 22,77 % y un VAN de 3535203,80 euros en la vida útil del proyecto.

2. Evaluación ambiental

La Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental en los Anexos I y II, indica los proyectos que deben de realizar una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) o una EIA simplificada. Este proyecto no se engloba dentro de ninguna de las situaciones indicadas en estos Anexos por lo tanto no es necesario realizar ninguno de los dos tipos de EIA mencionados anteriormente.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº12: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE ANEJO XII

1.	Memoria informativa	1
1.1.	Objeto	1
1.2.	Técnicos.....	2
1.3.	Datos de la obra.....	2
1.4.	Descripción de la obra	2
2.	Evaluación de riesgos	2
2.1	Actividades de la obra.....	2
2.2	Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones.....	3
2.3	Identificación de riesgos.....	4
2.3.1	Riesgos relacionados con las actividades de obra.....	4
2.3.2	Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo	7
3.	Medidas preventivas.....	11
3.1	Medidas generales.....	11
3.1.1	Medidas de carácter organizativo.....	12
3.1.2	Medidas de carácter dotacional.....	13
3.1.3	Medidas de carácter técnico.....	13
3.2	Medidas preventivas en las actividades constructivas	14
3.2.1	Movimiento de tierras	14
3.2.2	Servicios afectados	24
3.2.3	Actividades diversas.....	26
3.3	Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo	30
3.3.1	Medidas generales para maquinaria pesada.....	30
3.3.2	Maquinaria de movimiento de tierras.....	32
3.3.3	Medios de hormigonado	35
3.3.4	Acopios y almacenamientos.....	36
3.3.5	Instalaciones auxiliares	37
3.3.6	Maquinaria y herramientas diversas.....	38
4.	Conclusión.....	41
5.	Pliego de condiciones.....	41
5.1	Legislación y normas aplicables	42
5.2	Obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra.....	45
5.3	Obligaciones preventivas del contratista.....	46
5.4	Coordinación de actividades empresariales.....	49
5.5	Servicios de prevención	49
5.6	Instalaciones y servicios de higiene y bienestar de los trabajadores	50
5.7	Señalización.....	51
5.7.1	Normas generales	51
5.7.2	Señales de seguridad.....	51
5.7.2.1	Colores de seguridad	51
5.7.2.2	Tipos de señales	52
5.7.2.3	Personal auxiliar de los maquinistas para señalización	53
5.7.2.4	Señales gestuales	53

5.7.2.5	Señales luminosas	54
5.7.2.6	Señalización acústica.....	54
5.8	Medidas de emergencia.....	54
5.8.1	Condiciones legales	54
5.8.2	Condiciones de actuación	54
5.8.3	Plan de emergencia y evacuación.....	55
5.8.3.1	Objeto y desarrollo	55
5.8.3.2	Definición y clasificación de las emergencias	55
5.8.3.3	Acciones a emprender	56
5.8.3.4	Equipos de emergencia y autoprotección	56
5.8.3.5	Equipo de primeros auxilios	59
5.8.3.6	Equipo intervención.....	59
5.8.3.7	Equipo alarma y evacuación	60
5.8.3.8	Instrucciones operativas – planes de emergencia particulares	60
5.9	Condiciones a cumplir por los equipos de protección personal	63
5.10	Condiciones de las protecciones colectivas.....	64
5.11	Imputación de costes preventivos.....	66
5.12	Plan de seguridad y salud en el trabajo	68

1. Memoria informativa

1.1. Objeto

Según se establece en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, la Administración está obligada a encargar la redacción de un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que la obra en cuestión queda enmarcada entre los grupos anteriores se elabora un Estudio de Seguridad y Salud.

Este Estudio contiene:

- Memoria: En la que se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente.
 - o Identificación de los riesgos laborales especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.
 - o Descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.
 - o En la elaboración de la memoria se han tenido en cuenta las condiciones del entorno en que se realiza la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que van a utilizarse, el proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.
- Pliego de condiciones en el que se tienen en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.
- Planos en los que se desarrollan los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.
- Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que han sido definidos o proyectados.
- Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de este estudio de seguridad y salud.

Este ESS servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este ESS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

1.2. Técnicos

La relación de técnicos intervinientes en la obra es la siguiente:
Técnico Redactor del Proyecto de Ejecución: Raúl Toca Pedrajo.
Titulación del Proyectista: Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

Autor del Estudio de Seguridad y Salud: Raúl Toca Pedrajo.
Titulación del Autor del Estudio de Seguridad y Salud: Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

1.3. Datos de la obra

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para la obra Proyecto de creación de un campo de golf de 39 hectáreas en el paraje de "Campo Onecha", T.M de Dueñas (Palencia).

El presupuesto de ejecución material de las obras es de 4080385,05 €.

El presupuesto de ejecución material para el capítulo de Seguridad y Salud: 40803,86 €

Se prevé un plazo de ejecución de estas de DOCE (12) meses.

Trabajadores

El número de operarios previstos que intervengan en la obra en sus diferentes fases es de NUEVE (9).

1.4. Descripción de la obra

El objeto del presente proyecto de construcción es la definición técnica y económica de las obras necesarias para la realización del campo de golf de "Campo Onecha".

2. Evaluación de riesgos

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

2.1 Actividades de la obra

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

Movimiento de tierras
Excavaciones
Excavación por medios mecánicos
Terraplenes y rellenos
Zanjas y pozos
Zanjas

Servicios afectados
Conducciones
Conducciones subterráneas de agua
Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)
Retirada y reposición de elementos
Actividades diversas

Replanteo
Señalización, balizamiento y defensa
Pequeñas obras de fábrica y de drenaje
Actuaciones en la obra de los servicios técnicos.

2.2 Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

Maquinaria de movimiento de tierras
Palas cargadoras
Camiones y dúmperes

Medios de hormigonado
Camión hormigonera
Bomba autopropulsada de hormigón
Vibradores

Acopios y almacenamiento
Acopio de tierras y áridos
Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...
Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...

Instalaciones auxiliares
Instalaciones eléctricas provisionales de obra

Maquinaria y herramientas diversas
Camión grúa
Compresores
Cortadora de pavimento

Martillos neumáticos
Sierra circular de mesa
Pistola fijaclavos
Soldadura oxiacetilénica y oxicorte
Maquinillos elevadores de cargas
Taladro portátil
Herramientas manuales

2.3 Identificación de riesgos

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

2.3.1 Riesgos relacionados con las actividades de obra

Movimiento de tierras

Excavaciones

Excavación por medios mecánicos

Entidad (orden de magnitud): Media-alta

Medios para su ejecución: Tractor de orugas, pala cargadora y camiones. El material resultante irá a vertedero autorizado o lugar de empleo. El transporte se hará con camiones volquete. Las pistas se regarán con camión cuba.

Riesgos:

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Hundimientos inducidos en estructuras próximas
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Inundación por rotura de conducciones de agua
- Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos
- Explosión de ingenios enterrados
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Terraplenes y rellenos

Entidad (orden de magnitud): Alta

Medios para su ejecución: En la ejecución de estas unidades se dan las siguientes fases:

- Habilitar pista en la base del terraplén, con tractor
- Limpiar el terreno y escarificar con tractor
- Verter con camiones volquete el material y extenderlo con tractor de orugas
- Rasantear con motoniveladora y compactar con rodillo vibrante
- Regar con caión cuba cuando se produzca polvo

Riesgos:

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
 - Atrapamientos de personas por maquinarias
 - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
 - Caídas del personal a distinto nivel
 - Corrimientos o desprendimientos del terreno
 - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
 - Golpes por objetos y herramientas
 - Caída de objetos
 - Ambiente pulvígeno
-
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido

Zanjas y pozos

Zanjas

Entidad (orden de magnitud): Reducida

Medios para su ejecución: Estas excavaciones se ejecutan con retroexcavadora y refino a mano. La tierra se deposita al borde de las excavaciones en unos casos, o se carga sobre camión volquete para transporte a vertedero.

Riesgos:

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caídas de objetos sobre los trabajadores
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Servicios afectados

Conducciones

Conducciones subterráneas de agua

Entidad (orden de magnitud): Media

Riesgos:

- Rotura de la canalización
- Inundaciones
- Caídas en profundidad
- Corrimientos de tierras
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)

Retirada y reposición de elementos

Entidad (orden de magnitud): Media

Riesgos:

- Atropellos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Actividades diversas

Replanteo

Entidad (orden de magnitud): Reducida

Riesgos:

- Caídas a distinto nivel
- Caída de herramientas
- Golpes con cargas suspendidas
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno

Señalización, balizamiento y defensa

Entidad (orden de magnitud): Media

Riesgos:

- Caídas a distinto nivel
- Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
- Interferencias con el tráfico de obra
- Sobreesfuerzos

Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución:

La realización de dichas obras conlleva las siguientes fases:

a) En obras con tubos:

- Preparación del terreno, con tractor, cargadora o retroexcavadora.
- Preparación del asiento de los tubos.
- Colocación de tubos, con grúa móvil.
- Refuerzo con hormigón.
- Terraplenado de abrigo.

b) En obras de hormigón armado:

- Preparación del terreno.
- Excavación de cimientos, con retroexcavadora.
- Ferralla y hormigonado de cimientos.
- Colocación de encofrados con grúa móvil.
- Ferrallado y hormigonado. El hormigonado se hará por vertido directo, desde camión hormigonera, con bomba o con grúa auxiliar y cazo.

- Retirada de encofrados.
- Terraplenado.

Riesgos:

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Sepultamiento por deslizamiento de tierras
- Dermatitis
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Caída de vehículos a zanjas en la traza
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos
Entidad (orden de magnitud): Media

Riesgos:

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Torceduras
- Inhalación de gases tóxicos
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

2.3.2 Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo

Maquinaria de movimiento de tierras

Palas cargadoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Camiones y dúmperes

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Medios de hormigonado

Camión hormigonera

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Bomba autopropulsada de hormigón

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público
- Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
- Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco
- Ruido

Vibradores

- Contactos eléctricos directos
- Contacto eléctricos indirectos

- Golpes a otros operarios con el vibrador
- Sobreesfuerzos
- Lumbalgias
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas
- Ruido

Acopios y almacenamiento

Acopio de tierras y áridos

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Corrimientos de tierras del propio acopio
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Ambiente pulverulento

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Desplome del propio acopio
- Aplastamiento de articulaciones
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades

— Sobreesfuerzos

- Torceduras

Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...

- Inhalación de vapores tóxicos
- Incendios o explosiones
- Dermatitis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias
- Afecciones ambientales por fugas o derrames

Instalaciones auxiliares

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores
- Incendios por sobretensión
- Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos

Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Incendios por sobretensión

- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

Compresores

- Incendios y explosiones
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

Cortadora de pavimento

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Incendio por derrames de combustible
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Martillos neumáticos

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes con el martillo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Sierra circular de mesa

- Cortes o amputaciones
- Riesgo por impericia
- Golpes con objetos despedidos por el disco
- Caída de la sierra a distinto nivel
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Heridas con objetos punzantes
- Incendios por sobretensión
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Pistola fijaclavos

- Alcances por disparos accidentales de clavos
- Riesgo por impericia
- Reventón de la manguera a presión

- Contactos eléctricos indirectos
- Caída de la pistola a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por exceso de empuje

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

- Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas
- Explosiones por retroceso de la llama
- Intoxicación por fugas en las botellas
- Incendios
- Riesgos por impericia
- Caída del equipo a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Aplastamientos de articulaciones

Maquinillos elevadores de cargas

- Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento
- Arranque del maquinillo por vuelco
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Incendios por sobretensión
- Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga

Taladro portátil

- Taladros accidentales en las extremidades
- Riesgo por impericia

- Contactos eléctricos indirectos
- Caída del taladro a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

Herramientas manuales

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

3. Medidas preventivas

3.1 Medidas generales

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

3.1.1 Medidas de carácter organizativo

Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: 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 acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios 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 las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la 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.

Todos 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.

Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posea la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

3.1.2 Medidas de carácter dotacional

Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruistas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios

Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

3.1.3 Medidas de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. 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 colores amarillo o naranjas luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, 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 diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. 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 adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

3.2 Medidas preventivas en las actividades constructivas

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

3.2.1 Movimiento de tierras

Excavaciones

Excavación por medios mecánicos

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
 - Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobrecancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
 - Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
 - Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
 - Establecimiento de vallas móviles o banderolas a $d=2h$ del borde del vaciado.
 - Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
 - Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
 - Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
 - Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra.
- Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
 - Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.

- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próxima a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.
- En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.
- El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.
- La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.
- Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:
 - o Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitud, con $h < 2,00$ m: entibación ligera.
 - o Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitud, con $2 < h < 2,50$ m: entibación semicuajada.
 - o Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitud, con $h > 2,50$ m: entibación cuajada.
 - o Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h < 2,00$ m: entibación semicuajada.
 - o Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h > 2,00$ m: entibación cuajada.
 - o Pozo en terreno coherente, sin solicitud y $h < 2,00$ m: entibación semicuajada.
 - o Pozo en terreno coherente, sin solicitud y $h > 2,00$ m: entibación cuajada.
 - o Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
 - o Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
 - o Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada

Notas:

- Excavaciones sin carga, de $h < 1,30$ m en terreno coherente no precisarán entibación.
- Se considerará corte sin solicitud de cimentación o vial, cuando $h < (p+d/2)$ ó $h < d/2$, respectivamente.

Siempre que, al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de ingenios enterrados susceptibles de explosionar. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explosionar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado.

Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites de este, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablonés, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria para utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad.

Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde de este, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto. Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio de este y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

Terraplenes y rellenos

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreebanco en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados" y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria para emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengán establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso de este, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

Zanjas y pozos

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aun así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

Zanjas

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

En las zanjas que han de excavar en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

- 1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
- 2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.
- 3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
- 4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.

Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

- 1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
- 2.- Hincado de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.
- 3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.
- 4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de esta no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.

En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo usando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aun cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aun cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos.

Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación. Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

- Pasarela de madera:
- Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
- Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
- Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
- Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.
- Pasarela metálicas:

- Tablero de chapa $e = 1$ mm soldado a perfiles de canto $= 8$ cm.
- Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
- Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
- Sustitución por simples chapas metálicas:
- Sólo admisible en zanjas de $h = 60$ cm.

3.2.2 Servicios afectados

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aun siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc.

Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

Conducciones

Conducciones subterráneas de agua

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio.

En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

- No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.

Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.

Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de estas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.

- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.
- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.
- Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

3.2.3 Actividades diversas

Replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable. Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de las personas de la obra.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo. Señalización, balizamiento y defensa

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.
- Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio. Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de esta. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.
- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión. En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos. En canalizaciones de gas, además de las prescripciones comunes o específicas, antes consideradas, es preciso añadir las correspondientes a los riesgos de explosiones y, siempre que sea posible, se enterrarán las mangueras eléctricas, cubriéndose en zonas de paso con tabloncillos u otra protección resistente. El personal que participe en el montaje y prueba de las instalaciones de la red de gas deberá ser experto y conocer los riesgos que estos trabajos representan.

Todo el personal que participe en las pruebas de presión y estanqueidad de la instalación de gas deberá ser profesional y estar autorizado por el jefe de obra para su participación en los mismos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente contruidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

La realización de las pruebas de funcionamiento de la instalación de gas se realizará bajo vigilancia experta y se emplearán cuantos medios de señalización y enclavamiento se estimen necesarios para garantizar la inaccesibilidad de personas, participantes o no en las pruebas, a partes de la instalación cuya manipulación involuntaria o accidental pusiera dar lugar a escapes de gas que en caso de acumulación darían lugar a atmósferas explosivas.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en un pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que, en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aun así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

3.3 Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo

3.3.1 Medidas generales para maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

Recepción de la máquina

- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti-impacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

Utilización de la máquina

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutral, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de estos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

Reparaciones y mantenimiento en obra

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de esta antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

3.3.2 Maquinaria de movimiento de tierras

Palas cargadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.
- Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de esta.
- Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.
- Se prohibirá dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

Camiones y dúmpers

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de esta.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:
 - o El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
 - o El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
 - o El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
 - o El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
 - o Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
 - o A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):
"Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias."
- Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:
 - Faros de marcha hacia delante
 - o Faros de marcha de retroceso
 - o Intermitentes de aviso de giro
 - o Pilotos de posición delanteros y traseros
 - o Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
 - o Servofrenos
 - o Frenos de mano

- o Bocina automática de marcha retroceso
- o Cabinas antivuelco
- o Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dumper.
- A los conductores de los camiones dumper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:
 - o Suba y baje del camión por el peldañado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal
 - o No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
 - o No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
 - o Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
 - o No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
 - o No utilice el camión dumper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
 - o Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
 - o No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dumper, pueden producir incendios.
 - o En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
 - o Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
 - o No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
 - o No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
 - o Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dumper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
 - o No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
 - o Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
 - o Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
 - o Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
 - o Evite el avance del camión dumper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.

- o Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- o Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- o Si establece contacto entre el camión dumper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dumper.
- Aquellos camiones dumper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.
- Se prohibirá cargar los camiones dumper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dumper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dumpers, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dumpers con la siguiente leyenda:
"NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA".

3.3.3 Medios de hormigonado

Camión hormigonera

- La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

Bomba autopropulsada de hormigón

- El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.
- El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.
- La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.
- Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.
- Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.
- Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.
- Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

Vibradores

- El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.
- La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.
- El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.
- El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.
- El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

3.3.4 Acopios y almacenamientos

Acopio de tierras y áridos

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles

Habrà de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrá disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

3.3.5 Instalaciones auxiliares

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para un tajo nocturno, etc.

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.

La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.

Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.

Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.

- Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

3.3.6 Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad
- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma
- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros de este, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

- Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.
- Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.
- Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

Cortadora de pavimento

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

Martillos neumáticos

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo.

En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

Sierra circular de mesa

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco.

Pistola fijaclavos

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

- Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
- Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
- No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
- Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45°.

Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

Maquinillos elevadores de cargas

El plan de seguridad y salud definirá la ubicación de los maquinillos en la obra, así como sus características y condiciones de montaje y utilización. Su montaje, elementos de anclaje y sujeción responderán a las normas del Pliego de Condiciones y a las siguientes prescripciones preventivas mínimas:

- Los maquinillos quedarán sustentados firmemente sobre un trípode de piezas escuadradas con durmientes anclados sobre el forjado, mediante redondos embutidos en el hormigón. Sobre el trípode se fijarán dos alas de protección.
- El trabajador actuará siempre con arnés de seguridad atado a una argolla de espera dejada sobre un pilar o paramento vertical rígido y nunca al propio maquinillo.
- En el propio maquinillo, una placa expresará claramente su carga máxima y la polea dispondrá de limitador de recorrido, con sujeción de seguridad en el cable y tope en el gancho.

Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.

Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

4. Conclusión

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

5. Pliego de condiciones

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del proyecto de creación de un campo de golf de 39 hectáreas en el paraje de "Campo Onecha", T.M de Dueñas (Palencia). 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 el conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

5.1 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 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, B.O.E. 23-03-10)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, B.O.E. 04-07-15)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97) y revisiones.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Modificación del Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, B.O.E. 04-07-15)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97) y revisiones.

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- 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 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Modificación del Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, B.O.E. 04-07-15)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97) y revisiones.
- 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.
- 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.
- Modificación del Real Decreto 374/2001 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos (Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, B.O.E. 04-07-15)
- 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.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 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, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 396/06 que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto (B.O.E. 11-4-2006).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/06, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y revisiones.

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)

- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92)
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y de la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (B.O.E. 11-03-06)
- Real Decreto 396/06 que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto (B.O.E. 11-4-2006).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92) y revisiones.
- Real Decreto 474/1988, 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 (B.O.E. 20-05-88) y revisiones.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- 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 (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (B.O.E. 11-10-08).
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias. en lo que pueda quedar vigente.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 18-09-02).
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (B.O.E. 01-03-02).
- Real Decreto 230/1998, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (B.O.E. 12-03-98).
- Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades.
- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

5.2 Obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde a Dirección General de Carreteras, en virtud de la delegación de funciones efectuada por el Secretario de Estado de Infraestructuras en los Jefes de las demarcaciones territoriales, la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997.

El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

5.3 Obligaciones preventivas del contratista

Además de lo establecido en la C. 11 del PCAG, el empresario Contratista adjudicatario, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas, tal como en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Administrativas, Fiscales y del Orden Social, por el RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social y por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificado por el RD 780/1998, de 30 de abril.
- RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95.
- Circular 1/02 de la Secretaría General de la Consejería de O.P., de 2 de enero de 2002, sobre procedimiento de gestión a desarrollar desde la adjudicación del contrato hasta el inicio de su ejecución (BOC de 14-03-2002).
- Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto del presente Pliego, deberá realizar las actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con el fin de armonizar en la obra, (donde también rige el RD 1627/97, basado en la coordinación y su control), las medidas preventivas de toda la empresa, (establecidas en la LPRL y los Reglamentos, basadas en la planificación preventiva) con las reglas sustantivas y técnicas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra. En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el ESS o en el EBSS:

- Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece el Artículo 1 de la LPRL.
- El Plan de Seguridad y Salud (PSS) a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, al menos, por:
 - o El Contratista o su Delegado.
 - o El Jefe de Obra.
 - o El técnico de seguridad de su Servicio de Prevención, propio o ajeno, que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. (Este técnico de seguridad será, por un lado facultativo en ingeniería superior o media, y, por otro, competente en la construcción de la obra objeto del presente Proyecto, estando facultado para ejercer la función superior del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención o acreditará la superación de curso con el programa mínimo de formación establecido en el Anexo 8 de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos laborales relativos a las obras de construcción del Instituto Oficial de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

- Presentará al D.O. el PSS, elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de veinticinco (25) días naturales a contar desde el siguiente a la fecha de comunicación de la adjudicación. Si en base a las indicaciones o informes del coordinador de S. y S. o, en su caso, del D.O., hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la versión definitiva vuelva al D.O. antes de quince (15) días naturales a contar desde la firma del Contrato para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación. Todo ello de acuerdo a la Circular 1/02 de la Secretaría General de O.P. (BOC del 14-03-2002).
- Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a la planificación preventiva establecida.
- No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado PSS, siendo, por tanto, obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el transcurso de las obras. Para ello deberá atenerse a lo establecido al respecto, tanto en el RD 1627/1997 como en la Circular 01/02 de la Secretaría General de O.P.
- Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el PSS vigente. En todo caso, estas variaciones o alteraciones del PSS, sean en calidad de Modificación o Adecuación, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación al comienzo de los trabajos en cuestión.
- El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades establecidas en el Artículo 24 de la LPR y desarrolladas en el RD 171/2004, tanto con subcontratistas y trabajadores autónomos como con otros empresarios concurrentes (para cambio de servicios afectados, etc).
- Asistirá a las Reuniones de Coordinación que convoque el coordinador de S. y S. (o en su caso, el D.O.), en las que se levantará el correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.
- A través de su organización preventiva en la obra, que garantizará la presencia de sus recursos preventivos, exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y 24.3 de la LPRL. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo en la ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra. Tal como se establece en la legislación, el contratista principal estará afectado por la responsabilidad solidaria derivada de incumplimientos de los subcontratistas.
- Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.
- Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de las mismas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas

y preparadas para colocar. Siendo obligación del Contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de las mismas.

□ En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos indicados en el PSS o en las disposiciones de aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.

□ Sin perjuicio de lo establecido al efecto en el párrafo subcontratación del Artículo C704.104 del presente Pliego, el Contratista deberá informar al coordinador de seguridad y salud, con la debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra.

□ Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

Presencia de recursos preventivos. Organización preventiva del Contratista en la obra.

Para el adecuado cumplimiento de las obligaciones preventivas del contratista en el contexto del Artículo C704.101, más específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva (tal como establece el Artículo 1 del RD 39/97 y las reformas introducidas en la Ley 54/2003), la presencia de recursos preventivos en la obra (de acuerdo al nuevo Artículo 32 bis de la Ley 31/95 y a la nueva disposición adicional catorce de la misma) y la coordinación de actividades concurrentes (Artículo 24 de la Ley y RD 171/2004), el contratista dispondrá en obra el equipo y organización preventiva que aquí se establecen con carácter mínimo, que deberá ser concretado en el PSS.

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista (que podrá en el PSS establecer las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter mínimo en cada puesto) serán nombrados:

□ Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, que tendrá presencia continua en la obra para así poder vigilar el cumplimiento efectivo del PSS: El Delegado del Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra (si no coinciden) para el tipo de obra que así lo requiera; en el resto de obras, mínimo Encargado General o similar.

□ Técnico de Prevención, designado por la empresa para la presente obra, que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas concurrentes en la obra, y otras funciones de similar naturaleza.

□ Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa, así como de comprobar la aplicación de la normativa de prevención por el resto de subcontratistas y trabajadores autónomos. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa, llegado el caso, se nombrará, en tajos que por su

magnitud y complejidad lo demanden, a criterio del Contratista, un trabajador encargado por tajo.

- Trabajador Encargado de la equipación y el mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.
- Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.
- Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público y otras necesidades de uso de la carretera objeto de la obra.

Dependiendo de la magnitud de las actividades a desarrollar, según sea la obra, las figuras recogidas en los párrafos anteriores, a excepción de la del técnico de prevención, podrá recaer, incluso, en un trabajador. El establecimiento definitivo de esta organización se realizará en el PSS, y se tendrá en cuenta el RD 171/2004.

El Contratista está obligado a incorporar a su PSS, independientemente de lo que el ESS o el EBSS indique al respecto, la relación de personal que ejercerá estas funciones, así como su dedicación a las mismas, de acuerdo y en las condiciones mínimas establecidas en este Artículo. Antes del comienzo de la obra comunicará al D.O. y al coordinador de S. y S. por escrito dicho personal, sin perjuicio de que durante la ejecución realice cambios justificados, que deberá también comunicar de la misma forma.

5.4 Coordinación de actividades empresariales

Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Se comprobará que los subcontratistas o empresas con las que se contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud laboral.

Se vigilará que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

5.5 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, citado: 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, plasmadas 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.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

5.6 Instalaciones y servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

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.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, sin perjuicio de que consten o no en el presupuesto de la obra y que, en caso afirmativo, sean retribuidos por la Administración de acuerdo con tales presupuestos, siempre que se realicen efectivamente.

5.7 Señalización

5.7.1 Normas generales

Se establecerá un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad.

La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción de los medios de protección indicados en el presente documento.

Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra.

Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra.

El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra. La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

5.7.2 Señales de seguridad

La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva. Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

Las señalizaciones que necesiten de una fuente energía, dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

5.7.2.1 Colores de seguridad

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
-------	-------------	----------------------------

ROJO

Señal de Prohibición

Comportamientos peligrosos

Peligro – Alarma

Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia.

Evacuación

Material y equipos de lucha contra incendios

Identificación y localización

AMARILLO

Señal de Advertencia

Atención, precaución.
Verificación

AZUL

Señal de Obligación

Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual

VERDE

Señal de Salvamento

Puertas, salidas, pasajes, material,
puestos de salvamento o de socorro, locales

Situación de Seguridad

Vuelta a la normalidad.

5.7.2.2 Tipos de señales

Requisitos de Utilización:

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, y en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Señales de Advertencia: Tienen forma triangular y sus pictogramas serán negros sobre fondo amarillo, debiendo cubrir este color amarillo, como mínimo el 50% de la superficie de la señal. Los bordes son negros.

Señales de Prohibición: Tienen forma redonda y sus pictogramas serán negros sobre fondo blanco, con bordes y bandas rojas. La banda será transversal descendente de izquierda a derecha, atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal. El rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal.

Señales de Obligación: Tienen forma redondeada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo azul, debiendo cubrir el color azul, como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios: Tienen forma rectangular o cuadrada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo rojo, debiendo cubrir este color rojo como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

Señales de Salvamento o Socorro: Tienen forma rectangular o cuadrada, con los pictogramas blancos sobre fondo verde. Este color cubrirá como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

Señalización de las Vías de Circulación: Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

5.7.2.3 Personal auxiliar de los maquinistas para señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás.

Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

5.7.2.4 Señales gestuales

Serán aquellos movimientos o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que realizan maniobras que constituyan un riesgo para los trabajadores.

Características: Las señales gestuales deberán ser precisas, simples, amplias, fáciles de realizar y comprender y serán claramente distinguibles de cualquier otra señal gestual.

La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.

Los gestos utilizados podrán variar o ser más detallados que los recogidos por el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, a condición de que su significado y comprensión sean, por lo menos equivalentes.

Reglas particulares de utilización: La persona que emite las señales, denominada "encargado de las señales" dará las instrucciones al destinatario de las mismas, denominado "operador". El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.

El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a velar por la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.

Si no se dan las condiciones previstas en el punto 2 se recurrirá a uno o varios encargados de realizar las señales suplementarias.

El operador debe suspender la maniobra que está realizando, para solicitar nuevas instrucciones, cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.

Accesorios de señalización gestual: El encargado de señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador. El encargado de señales llevará uno o varios elementos de identificación apropiados, tales como chaqueta, manguitos, brazal o casco y, cuando sea necesario, raquetas.

Los elementos de identificación indicados serán de colores vivos, a ser posible iguales para todos los elementos y serán utilizados exclusivamente por el encargado de las señales.

Gestos Codificados: El conjunto de gestos codificados que se incluyen a continuación, no impiden que puedan emplearse otros códigos, en particular en determinados sectores de actividad.

5.7.2.5 Señales luminosas

La luz emitida por la señal:

- Deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previsto.
- La intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramiento.
- La superficie luminosa que emita una señal, podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado.
- Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, utilizará esta última para indicar, con respecto a la continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
- Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir una correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundirse con otras señales luminosas.

5.7.2.6 Señalización acústica

Se utilizará cuando la señalización óptica no es suficiente, con ella una persona percibe la existencia de un riesgo a través de un estímulo de su aparato auditivo.

Características y Requisitos: La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto.

El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, el intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta y clara identificación y su clara distinción, frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales. No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.

5.8 Medidas de emergencia

5.8.1 Condiciones legales

El Art. 20 de la Ley 31/95, establece que "El empresario teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores".

5.8.2 Condiciones de actuación

En este sentido, el servicio de prevención efectuará un análisis de la actividad que se desarrolla, las condiciones de los locales, los elementos de protección contra incendios, las instalaciones con riesgo especial, las vías de evacuación y salidas de emergencia, siendo necesario para su implantación, entre otras, las siguientes acciones:

- Formar e informar a los trabajadores encargados de las emergencias.
- Divulgar las acciones que el plan de emergencia indica para los trabajadores.
- Establecer y cumplir las revisiones periódicas de los elementos de extinción.
- Mantener actualizado el citado plan.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

- Plan de emergencias

Documentación a entregar por los contratistas al "coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

- Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado las actuaciones realizadas de acuerdo a lo planificado en el plan de emergencias.
- Antes del comienzo de las distintas fase de trabajo y permanentemente actualizado las actuaciones realizadas de acuerdo a lo planificado en el plan de emergencias.

5.8.3 Plan de emergencia y evacuación

En cumplimiento del Art. 20 de la Ley 31/95, el Contratista elaborará un plan de emergencia, analizando las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores.

En dicho plan se incluirán los planos de situación de los centros asistenciales y centros de emergencia cercanos a la obra junto con el itinerario que se debe seguir desde la obra a dichos centros.

5.8.3.1 Objeto y desarrollo

Este documento define la secuencia de actuaciones a realizar para cada caso de las posibles situaciones de Emergencia que se han previsto, optimizando los medios técnicos disponibles y asignando funciones específicas a determinados grupos humanos de la obra.

Para que el Plan de Emergencia y Evacuación sea efectivo hay que definir previamente los siguientes aspectos:

- Clasificación de las emergencias.
- Acciones a emprender.
- Equipos que desarrollarán las acciones.

5.8.3.2 Definición y clasificación de las emergencias

Se puede definir una EMERGENCIA como cualquier situación no deseada e imprevista que puede poner en peligro la integridad física de las personas, las dependencias y el medio ambiente, exigiendo una actuación y/o una evacuación rápida y segura de las mismas.

Las emergencias se clasifican en:

- Conato de emergencia: Es el accidente que puede ser controlado y dominado de forma sencilla y rápida por el personal con los medios propios del lugar de trabajo correspondiente.
- Emergencia parcial: Es el accidente que ha pasado de conato, pero no afecta a la totalidad de locales o puestos de trabajo de la obra. Para ser controlado, no es necesario movilizar a todos los equipos de emergencia y autoprotección de la obra; y debe bastar con la actuación de los Equipos de emergencia y autoprotección del sector afectado.
- Emergencia general: Es el accidente que supera todas las previsiones y que afecta a varios (o la totalidad de) locales o puestos de trabajo. Para ser controlado, es necesario movilizar a todos los Equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra e incluso los medios de protección, socorro y salvamento exteriores, contando en todo momento con la organización del Centro de Control, y que además requiere la evacuación total en las zonas de tra bajo afectadas.

PARA TODOS LOS NIVELES, ES OBLIGATORIO DAR LA ALARMA AL CENTRO DE CONTROL Y AL CENTRO DE ASISTENCIA SANITARIA DE INMEDIATO

5.8.3.3 Acciones a emprender

Alerta: Su objetivo fundamental será el aviso y/o movilización de los equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra. De la forma más rápida posible pondrá en acción a los Equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra, al Centro de Control y al Centro de Asistencia Sanitaria. La alerta se realizará, principalmente, mediante alguna de las siguientes actuaciones:

- Personal: Aviso por algún trabajador a los componentes de los equipos de Emergencia y Autoprotección del tajo afectado.

- Teléfono: Aviso al Centro de Control y al Centro de Asistencia Sanitaria desde cualquier punto de la obra, utilizando los móviles que poseen los capataces y el personal técnico.

La alarma: Su objetivo fundamental será el aviso para la evacuación y podrá ser restringido o general. Se transmitirá de forma personal, localizando a los grupos de personas que pueden ser afectados y dándoles la instrucción de evacuar el tajo correspondiente a la vez que facilitándoles los vehículos necesarios.

La intervención: Para el control de las emergencias, recogerá las actuaciones específicas por parte de los Equipos de Emergencias y Autoprotección de la obra y del Centro de Asistencia Sanitaria bajo la organización del Centro de Control.

Otras actuaciones: Además de las indicadas, se pueden preparar otras actuaciones a desarrollar durante la situación de emergencia y que podrían ser:

- Recepción de los servicios de intervención del exterior.

- Salvamento de elementos de la obra que corran peligro de destrucción o deterioro.

- Mantenimiento de procesos u operaciones que no puedan detenerse durante una emergencia.

- Control de accesos para negar la entrada a quien no se autorice por las características de la emergencia.

- Inspecciones y retén en la zona afectada una vez pasada la situación de emergencia.

- Otros.

5.8.3.4 Equipos de emergencia y autoprotección

Generalidades: Los Equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra son unos conjuntos de personas especialmente entrenadas para la "prevención y actuación" en caso de accidentes dentro de la zona de obras.

Las funciones en general serán las siguientes:

1.- ESTAR INFORMADOS DE LOS RIESGOS QUE PUEDEN EXISTIR EN LAS DIFERENTES ÁREAS DE TRABAJO.

2.- SEÑALAR LAS ANOMALIAS QUE DETECTEN Y VERIFICAR QUE SEAN SUBSANDAS, COMUNICÁNDOLAS SI ES NECESARIO A LOS MANDOS SUPERIORES.

3.- CONOCER LA EXISTENCIA Y OPERACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES DISPONIBLES.

4.- ESTAR CAPACITADOS PARA SUPRIMIR SIN DEMORA LAS CAUSAS QUE PUEDEN PROVOCAR CUALQUIER ANOMALIA, MEDIANTE:

- Transmisión de la alarma a las personas designadas en el Plan de Emergencia y Evacuación.

- Actuando directamente si la anomalía no es de gran riesgo.

5.- PRESTAR LOS PRIMEROS AUXILIOS A LAS PERSONA ACCIDENTADAS.

6.- COORDINARSE CON LOS MIEMBROS DE OTROS EQUIPOS DE EMERGENCIA Y AUTOPROTECCIÓN PARA ANULAR LOS EFECTOS DE LA EMERGENCIA O REDUCIRLOS AL MÍNIMO POSIBLE.

Composición y misiones de cada equipo: En los siguientes apartados se definen las composiciones de los

Equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra estos son:

- Jefe de Emergencia.
- Jefe de Intervención.
- Centro de Control.
- Centro de Asistencia Sanitaria y Equipo de Primeros Auxilios.
- Equipo de Intervención.
- Equipo de alarma y evacuación.
- Cadena de mando.

Jefe de Emergencia: ES EL MÁXIMO RESPONSABLE JERÁRQUICO EN CASO DE EMERGENCIA. LA FIGURA DEL JEFE DE EMERGENCIA RECAERÁ SOBRE EL JEFE DE OBRA.

En situación de normalidad:

- Actualizará los Planes de Emergencia.
- Elaborará y mantendrá al día una relación del personal adscrito a la Autoprotección, y designará a las personas que deban encuadrarse en los diferentes Equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra.
- Elaborará y mantendrá al día una relación del material adscrito a la Autoprotección y vigilará que esté en todo momento en perfecto estado de funcionamiento.
- Preverá las sucesiones de mando, en cada uno de los escalones, de manera que, en ningún momento se carezca de Jefes responsables.
- Dirigirá los ejercicios prácticos y simulacros de emergencia. ❖ Elaborará los informes sobre los siniestros que hayan tenido lugar.
- Estará localizado permanentemente y, en caso de ausentarse de la obra, notificará al Centro de Control su ubicación; o, en su defecto, la persona que lo sustituye. Por ello, se preverán varios Jefes de Emergencia alternativos con un orden de prioridad en su actuación en caso de ausencia del Jefe de Emergencia titular.

En situación de emergencia:

- Desde el Centro de Control y en función de la gravedad de la emergencia y de la información disponible, tomará las decisiones oportunas en cada momento (alertar al resto de Equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra, dar la orden de evacuación parcial o general, avisar a las ayudas exteriores, etc.).
- Tiene a su cargo al Jefe de Intervención, del cual recibe información de la evolución de la emergencia.
- Ordenar que se dé por finalizada la situación de emergencia cuando estime llegado el momento o así lo ordene la Autoridad Competente.
- Ordenar el retorno del personal a sus puestos de trabajo.
- Cuando decreta la evacuación general de las instalaciones, abandonará el Centro de Control una vez todo el personal haya salido de las mismas, dirigiéndose al Punto de Concentración establecido previamente en el Plan.

Jefe de intervención: LA FIGURA DEL JEFE DE INTRVENCIÓN RECAERÁ SOBRE EL JEFE DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.

En situación de normalidad:

- Promoverá el interés y la cooperación de todo el personal de la obra en materia de seguridad y salud en el trabajo en general, y en la prevención de incendios en particular.
- Analizará y valorará las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquier puesto de trabajo de la obra.
- Hará cumplir las normas de Prevención de Riesgos Laborales y de Prevención de Incendios.
- Organizará los Equipos de Emergencia y Autoprotección de la Obra.

- Realizará los ejercicios periódicos de simulacros de Emergencia, deberá estar localizado permanentemente y, en caso de ausentarse de la obra, notificará al Centro de Control su ubicación; o en su defecto, la persona que lo sustituye. Por ello, se preverán varios Jefes de Intervención alternativos con un orden de prioridad en su actuación en caso de ausencia del Jefe de Intervención titular.

En situación de emergencia:

- Cuando observe personalmente o escuche la señal de aviso de emergencia, acudirá rápidamente al Centro de Control para ponerse a las órdenes del Jefe de Emergencia.

- Una vez en el lugar del siniestro, lo valorará e informará continuamente al Jefe de Emergencia sobre las características y evolución del mismo.

- Una vez en el lugar del siniestro, se pondrá al mando de las operaciones y coordinará "in situ" todas las labores de ataque de la emergencia.

- Asesorará al Jefe de Emergencia sobre la necesidad de recurrir a las ayudas exteriores y sobre la urgencia de poner en marcha el sistema de evacuación parcial o total.

- Facilitará cuanta información necesiten los bomberos, en relación con el Siniestro y su evolución.

- Caso de que el siniestro sobrepase la capacidad del Equipo de Intervención, antes de poner en peligro la integridad física de alguna persona, ordenará el abandono del lugar y dará las instrucciones precisas para la evacuación hacia el Punto de Concentración.

Centro de Control: EL CENTRO DE CONTROL ESTARÁ UBICADO EN LAS OFICINAS DE LA OBRA. EL CENTRO DE CONTROL ES EL LUGAR DONDE SE CENTRALIZA LA INFORMACIÓN, COMUNICACIÓN Y TOMA DE DECISIONES A SEGUIR DURANTE UNA EMERGENCIA.

Composición:

- Estará compuesto por el Jefe de Obra y responsables técnicos de la obra. La atención del centro de control recaerá sobre el administrativo de la obra.

El Centro de Control estará dotado de los siguientes medios:

- Centralita telefónica.

- Ejemplar completo del Plan de Emergencia y Evacuación con los planos de la obra y sus instalaciones.

- Listado con los nombres y números de teléfono de todos los componentes de los Equipos de Emergencia y

Autoprotección de la obra.

- Listado de teléfonos de los servicios de auxilio externos (Guardia Civil, Policía, Bomberos, etc.)

En situación de normalidad:

- Comprobar periódicamente los listados con los nombres y números de teléfono de todos los componentes de los equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra.

- Comprobar periódicamente los teléfonos de los servicios de auxilio externos.

En situación de emergencia:

- Recabará la mayor cantidad posible de información sobre la emergencia (situación, características, tipología, extensión, posibilidad de víctimas, etc.).

- Accionará el sistema de avisos: Llamará al Jefe de Emergencia y al Jefe de Intervención. Siguiendo las instrucciones del Jefe de Emergencia, también llamará a los Equipos de Emergencia y Autoprotección de la Obra.

Siguiendo las instrucciones del Jefe de Emergencia, también llamará a los servicios de auxilio externos que sean requeridos.

- Mantendrá permanentemente abierto el canal de comunicación (vía teléfono móvil) con todos los Equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra.

- Ofrecerá, a los medios de comunicación y personal externo a la obra, la información que clasifique y ordene al Jefe de Emergencia.
- Ejecutará todas aquellas funciones auxiliares que así lo ordene el Jefe de Emergencia.
- En cualquier momento, si peligrase la integridad física de las personas del Centro de Control, por ser éste alcanzado por la emergencia, dicho Centro de Control se trasladará a un segundo Centro de Control alternativo, junto con el personal que así determine el Jefe de Emergencia y continuará en él listo para intervenir.

5.8.3.5 Equipo de primeros auxilios

Habrán un par de personas con conocimientos de Primeros Auxilios y Socorrismo.

En situación de normalidad:

- Conocerán el Plan de Emergencia y Evacuación y las consignas de actuación.
- Participará en los ejercicios periódicos de evacuación y en las prácticas de fuego.
- El Jefe de Intervención se encargará de que el personal integrante de los equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra reciban entrenamiento periódico en lo referente a la prestación de Primeros Auxilios y utilización de equipos, y en general para ayudar a tareas de asistencia sanitaria.

En situación de emergencia:

- Al tener constancia de la emergencia, se dirigirá rápidamente al Centro de Control, poniéndose a las órdenes del Jefe de Emergencia y, a tenor de la información disponible, preparará todo el material y los equipos necesarios para poder intervenir inmediatamente.
- Tiene la labor de rescatar a posibles víctimas de un accidente y prestarles los Primeros Auxilios en el mismo lugar del siniestro.
- Si fuera necesario, requerirá inmediatamente al Jefe de Emergencia la ayuda exterior necesario.

5.8.3.6 Equipo intervención

Composición:

- Los Equipos de Intervención son unos grupos de personas de personas integrados por el responsable de tajo correspondiente más un par de trabajadores a su cargo.

- Por tanto, existirán tantos Equipos de Intervención como tajos existan en la obra; y estarán distribuidos estratégicamente en cada sector de trabajo o tajo diferenciado de la obra.

En situación de normalidad:

- Conocerán el Plan de Emergencia y Evacuación y las consignas de actuación.
- Participará en los ejercicios periódicos de evacuación y en las prácticas de fuego.
- Colaborarán en la vigilancia del cumplimiento de las normas de prevención de Riesgos Laborales y de Prevención de Incendios.

En situación de emergencia:

- Son los responsables de actuar en el sector de trabajo o tajo cuando se descubra cualquier tipo de contingencia. Por tanto, será el primer eslabón en la cadena de acción; pues podrá detectar, comunicar, atacar o controlar, según cada caso, una emergencia en su estado inicial.
- Permanecerá en el lugar de la emergencia atacándola o controlándola hasta la llegada del Jefe de Intervención y del Equipo de Segunda Intervención, a los que informará de la situación y ayudarán si así se les solicita.

5.8.3.7 Equipo alarma y evacuación

Composición:

- Los Equipos de Alarma y Evacuación son unos grupos de personas integrados por el responsable de tajo correspondiente más un par de trabajadores a su cargo.
- Por tanto, existirán tantos equipos de Alarma y Evacuación como tajos existan en la obra; y estarán distribuidos estratégicamente en cada sector de trabajo; y estarán distribuidos estratégicamente en cada sector de trabajo tajo diferenciado de la obra.

En situación de normalidad:

- Conocerán el Plan de Emergencia y Evacuación y las consignas de actuación.
- Participará en los ejercicios periódicos de evacuación y en las prácticas de fuego.
- Colaborarán en la vigilancia del cumplimiento de las normas de prevención de Riesgos Laborales y de Prevención de Incendios.

En situación de emergencia:

- Al detectar cualquier situación anómala respecto a la seguridad de los tajos, darán la alarma al Centro de Control.
- Serán los encargados de dirigir la evacuación de todo el personal, tanto trabajadores de la actividad o tajo en concreto como visitas, hacia las salidas de emergencia establecidas cuando así lo ordene el Jefe de Emergencia.
- Una vez finalizada su misión, abandonarán en último lugar la zona evacuada y se dirigirán al Punto de Reunión preestablecido.

5.8.3.8 Instrucciones operativas – planes de emergencia particulares

Para el desarrollo del Plan de Emergencia y Evacuación se establecen instrucciones operativas (Planes de Emergencia particulares) que indican las secuencias de las acciones a llevar a cabo por los Equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra para cada una de las emergencias que se puedan presentar a lo largo de la misma.

Prevención de incendios:

- Análisis del riesgo de incendio: El proyecto de obra prevé el uso de materiales, sustancias y herramientas capaces de originar un incendio; y sabemos que las obras pueden llegar a incendiarse por las experiencias que en tal sentido conocemos.

Esta obra, en concreto, está sujeta al riesgo de incendio porque en ella pueden coincidir los tres elementos del triángulo del fuego, esto es:

- La energía de activación: en forma de fuego o calor; proveniente, por ejemplo, de proyecciones de sopletes oxiacetilénicos o chispas de sierras circulares.
 - El comburente: el propio aire.
 - Los combustibles: tales como objetos o materiales con propiedades inflamables.
- Normas de obligado cumplimiento:
- Queda prohibido la realización de hogueras, la utilización de mecheros, la realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables.
 - Se prestará especial cuidado y vigilancia durante la realización de cualquier trabajo, faena o manipulación en el recinto de la obra que pudiera suponer la coincidencia de los tres elementos del triángulo del fuego. En especial, en aquellas tareas en que estén implicados aspectos como:
 - Las hogueras de obra.
 - La madera.

- El desorden y la suciedad de la obra.
- El almacenamiento de objetos impregnados en combustibles.
- La falta o deficiencia de ventilación en los locales donde se estén aplicando pinturas o barnices.
- El poliuretano o polietileno expandidos, así como cualquier otro material de procedencia plástica o derivada del petróleo.
- Pinturas, barnices, disolventes, desencofrantes y decapantes para pinturas.
- El uso de soldadura eléctrica, oxiacetilénica o de oxicorte.
- El uso de herramientas manuales susceptibles de desprendimiento de chispas, tales como: taladros, sierras circulares, desbarbadoras, etc.
- No se acopiarán materiales inflamables en las proximidades de conductores o aparatos eléctricos.
- No se sobrecargarán las bases de enchufe conectando diversos aparatos al mismo tiempo.
- Ante cualquier olor sospechoso o superficie excesivamente caliente, avisar al encargado correspondiente o cualquier miembro del servicio de Prevención de la obra.
- Respetar las señales de "PROHIBIDO FUMAR", al entrar en las áreas o recintos donde figuren dichas señales.

Clases de fuego y uso de agentes extintores:

CLASE I. Los extintores han de ser perfectamente visibles y es necesario evitar colgar cualquier prenda u objeto que impida la localización inmediata del extintor.

CLASE II. Con anterioridad al uso de los extintores debemos de seguir las siguientes normas generales:

- a) Conocer la ubicación de todos los extintores en el centro de trabajo o al menos, en el entorno al puesto de trabajo.
- b) Conocer para que tipo de fuego sirven los extintores.
- c) Leer los rótulos existentes en el frente de los extintores para conocer las características.

CLASE III. En el momento de utilizarlos frente a un fuego debemos de seguir las siguientes normas generales: a. Verificar el tipo de incendio y utilizar un producto adecuado, empleando el extintor más cercano al fuego.

- b. En caso de incendio con riesgo eléctrico, procurar efectuar el corte de tensión en la zona afectada.
- c. Atacar el incendio en la misma dirección de su desplazamiento y desde su comienzo.
- d. Dirigir el chorro de agente extintor a la base de las llamas, en forma de zig-zag, apagando por franjas y no avanzando hasta asegurarse de que se ha apagado la anterior.
- e. Cuando sea posible, actuar con varios extintores, pero siempre en la misma dirección todos ellos para evitar posibles interferencias.
- f. Si se aprecian gases tóxicos, mareo o dificultad de respiración, retroceder de inmediato, no exponiéndose inútilmente.

Medios de extinción: Siempre que se realicen trabajos y/o utilicen equipos (trabajos de soldadura, utilización de rotaflex, etc.) que produzcan energía de activación capaz de desencadenar un incendio se ubicarán extintores portátiles en zonas próximas a los mismos. Así mismo en las casetas de obra y especialmente en las utilizadas como almacén se ubicarán los respectivos medios de extinción.

Actuación en caso de accidentados: Ante una situación crítica actúa de forma rápida siguiendo estas indicaciones:

1º PROTEGE:

- I. Para ayudar al accidentado en primer lugar debes protegerle del riesgo que le está afectando. Para ello debes protegerte tú primero para que no sufras el mismo accidente.
- II. Un accidente eléctrico, tienes que utilizar materiales no conductores, separa el cable con una tabla de madera u otro material no conductor.

III. Para socorrer a una persona que permanece inconsciente en el interior de un pozo debes equiparte con protección respiratoria adecuada. En caso contrario es muy probable que pases a ser la segunda víctima.

2º AVISA:

I. Avisa a los servicios externos necesarios, ambulancia, bomberos, etc. y al responsable de la obra.

II. Recuerda que el teléfono de emergencias es el 112.

3º SOCORRE:

I. Si estás capacitado para ello aplica los primeros auxilios necesarios a la víctima. En caso contrario puedes ayudar al accidentado de la siguiente forma:

a. No tocar al accidentado, ni permitir que otros lo hagan si tampoco saben aplicar los primeros auxilios.

b. Cubrir con una manta u otra prenda para mantener su temperatura.

c. No moverle.

d. No darle de beber.

e. Apartar a los curiosos.

f. Esperar la llegada de los especialistas a los que se acaba de avisar.

II. En caso de quemadura:

a. Sumergir la parte quemada en un recipiente de agua fría, lo más rápidamente posible, no colocarlo sobre un chorro puede causar dolor.

III. En caso de fractura:

a. Inmovilizar, para evitar que los fragmentos óseos puedan dañar los tejidos.

IV. En caso de heridas y hemorragias:

a. Taponar la herida y tratar de cohibir la hemorragia, aplicando un apósito compresivo realizado con lo que se tenga más a mano.

V. En caso de amputaciones:

a. Informar al centro donde se va a enviar al accidentado, del tipo de corte (limpio, aplastamiento o por arrancamiento), y de la situación del mismo.

b. Poner un vendaje compresivo en el miembro herido, con el fin de evitar la hemorragia. Es muy importante no poner torniquetes si puede evitarse.

c. Envolver la parte apuntada en gasa o paño estéril. Si no se dispone de ello, se hará uso de un paño lo más limpio posible. No poner nunca en contacto con algodón las partes heridas.

d. Introducir la parte apuntada en una bolsa de plástico. La parte apuntada, envuelta como se ha dicho en el punto anterior, se depositara en una bolsa de plástico, bien cerrada, para que no entre agua.

e. Sumergir la bolsa en agua y hielo. Nunca directamente sobre hielo puede congelarse.

f. No intentar limpiar o desinfectar el miembro herido ni la parte amputada.

g. Si la amputación es incompleta se procederá de igual forma, pero se colocará un férula que mantendrá inmóvil el miembro. Es muy importante respetar toda unión con el muñón, por eso no se debe manipular en la herida; ya que podrían arrancarse uniones débiles, pero muy importantes.

VI. En caso de accidente producido por la electricidad:

a. Alta tensión:

i. Corte de corriente, accionando u ordenando accionar los aparatos de corte visible a ambos lados del lugar del accidente. Si esta operación no se puede realizar, se intentará lo siguiente:

ii. Puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores, arrojando una cadena o cable metálico conectado a tierra, por encima de los conductores y adoptando las siguientes precauciones:

- Que el cable o cadena sean lo suficientemente gruesos para que no se fundan.

- Que el contacto sea franco y fijo.

- Que el socorredor suelte la cadena o cable arrojado, antes de que éste toque los conductores sobre los que se arroja.
- Que el socorredor este aislado del suelo.
- iii. Si ninguna de las maniobras anteriores puede realizarse, cabe aún recurrir a provocar un cortocircuito entre los conductores, arrojándoles una barra metálica que, aunque sea por breves instantes, los ponga en contacto y haga saltar el disyuntor automático de la estación de distribución. En este caso, como en los anteriores, es preciso prevenirse del arco que pueda originarse, cubriéndose cuando sea posible con capucha o ropa incombustible.
- b. Baja tensión:
 - i. Corte de corriente, accionando u ordenando accionar los interruptores, procurando desconectar todas las fuentes de alimentación del circuito.
 - ii. Separar el accidentado del conductor o viceversa, subiéndose el salvador en algo que le aisle del suelo (cajón de madera) y utilizando un elemento aislante separador como por ejemplo una tabla o una rama.
 - iii. A veces es posible cortar el conductor a ambos lados del accidentado mediante un golpe de hacha, actuando el salvador subido en una banqueta y con sus manos enfundadas en guantes aislantes.
 - iv. En accidentes en alturas y soportes hay que prever siempre que al cortar la corriente el accidentado puede caer al suelo, por lo que en estas circunstancias hay que tratar de aminorar el golpe de caída con colchones, ropa, goma o manta manteniéndola tensa entre varias personas.
- VII. En caso de accidentes en los ojos:
 - a. En caso de que se haya introducido algún cuerpo extraño, golpe,... habrá que lavar abundantemente el ojo colocándolo debajo de un chorro de agua, pero que salga a baja presión.
 - b. A menos que haya sufrido una herida y este sangrando, un ojo no debe taparse nunca para evitar infecciones.
 - c. Si las molestias continúan acudir lo antes posible a un servicio médico.
- Evacuación: Normas de obligado cumplimiento en caso de evacuación:
 - Desconecte los aparatos eléctricos a su cargo.
 - Si se encuentra con alguna visita acompáñela hasta el exterior.
 - No vuelva al centro de trabajo a recoger objetos personales.
 - Durante la evacuación, siga las siguientes instrucciones:
 - a. Realice la evacuación de forma rápida y ordenada.
 - b. Tranquilice a las personas que durante la evacuación, hayan podido perder la calma.
 - c. No permita el regreso al Centro de Trabajo a ninguna persona.
 - d. Abandone el centro, diríjase al punto de reunión y no se detenga junto a la puerta de salida.
 - e. Permanezca en el punto de reunión y siga las instrucciones de los encargados de emergencias.

5.9 Condiciones a cumplir por los equipos de protección personal

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 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.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones personales que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen en el Anejo I de este Pliego, para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista. En consecuencia estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

5.10 Condiciones de las protecciones colectivas

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.

Los pasillos cubiertos de seguridad que deban utilizarse en estructuras estarán contruidos con pórticos de madera, con pies derechos y dinteles de tablonos embridados, o metálicos a base de tubos y perfiles y con cubierta cuajada de tablonos o de chapa de suficiente resistencia ante los impactos de los objetos de caída previsible sobre los mismos. Podrán disponerse elementos amortiguadores sobre la cubierta de estos pasillos.

Las redes perimetrales de seguridad con pescantes de tipo horca serán de poliamida con cuerda de seguridad con diámetro no menor de 10 mm. y con cuerda de unión de módulos de red con diámetro de 3 mm. o mayor. Los pescantes metálicos estarán separados, como máximo, en 4,50 m y estarán sujetos al forjado o tablero hormigonado, mientras que el

extremo inferior de la red estará anclado a horquillas o enganches de acero embebidos en el propio forjado, excepto en estructuras de edificación, en que tales enganches se realizarán en el forjado de trabajo.

Las redes verticales de protección que deban utilizarse en bordes de estructuras, en voladizos o cierres de accesos se anclarán al forjado o tablero realizado o a los bordes de los huecos que se dispongan.

Las redes de bandeja o recogida se situarán en un nivel inferior, pero próximo al de trabajo, con altura de caída sobre la misma siempre inferior a 6 metros.

Las barandillas de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg./m., como mínimo

Los cables de sujeción de cinturones y arneses de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto.

Todas las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm. y, cuando se sitúen a más de 2,00 m. del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

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 8.3IC 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.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones colectivas que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen en el Anejo I de , para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

5.11 Imputación de costes preventivos

Según el artículo 5.4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (BOE de 25 de octubre), "no se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados".

Esto se interpreta, por parte de la Administración, de según la Nota / S. Y S. Nº 1 sobre "Redacción del Estudio de Seguridad y Salud", como que en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud no deben valorarse los elementos de protección personal, las instalaciones de higiene y bienestar, la formación e información de los trabajadores, los reconocimientos

médicos de los trabajadores, la formación y reuniones preventivas y cualquier otra medida de similar carácter y naturaleza, ya que su coste se considera repercutido en el presupuesto de la obra, ya sea como costes directos, indirectos o gastos generales. Asimismo, se recomienda incluir en el coste directo de las unidades de obra el correspondiente a los señalistas de obra.

De acuerdo con la NOTA / S. y S. nº 5 sobre "Pliego de Condiciones del ESS", la imputación de costes preventivos es la siguiente:

□ Dentro de los precios de las distintas unidades de obra que requieren de señalistas para mejorar la seguridad de la circulación, tanto del tráfico general como de la propia obra de acuerdo a lo establecido en el presente Pliego o a criterio del Director de la Obra, están incluidos los peones señalistas necesarios para garantizar dichas condiciones de seguridad, además de su equipamiento y medidas de protección necesarias.

□ Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubren también, en el ámbito de las disposiciones de prevención de riesgos laborales, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados. En consecuencia, están incluidos en los mismos los costes de los equipos de protección individual y demás medidas de la misma naturaleza requeridos para la ejecución de las unidades de obra.

□ En el mismo ámbito de la prevención de riesgos laborales, los costes de las instalaciones de higiene y bienestar, de formación de los trabajadores (incluyendo reuniones y similares), de medicina preventiva y reconocimientos médicos, así como otros de similar naturaleza, no se encuentran incluidos en los precios unitarios del Estudio de Seguridad y Salud y tampoco serán de abono directo en la obra, al tratarse de gastos de apertura del centro de trabajo al iniciarse la ejecución, o de gastos de tipo general del empresario, independientes de la obra.

□ Del mismo modo, y en el mismo ámbito, los costes de la organización preventiva del contratista en la obra, exigida con el carácter de mínimos en el apartado 4, tendrán el mismo carácter en cuanto a la imputación de sus costes que los del párrafo anterior.

De acuerdo con la NOTA / S. y S. nº 7 sobre "Forma de considerar el presupuesto del ESS en el presupuesto del proyecto", las medidas de protección y prevención definidas, medidas y valoradas en el Estudio de Seguridad y Salud, es decir, aquellas cuyo coste se imputa de forma directa al proyecto a través del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, se consideran de abono directo durante la ejecución de la obra y tienen, en el conjunto del proyecto, el carácter de partida alzada de abono íntegro, abonándose en la forma que se establece en el PPTP del proyecto, donde también se establece su objeto y alcance:

□ Dicha p.a. se destina al pago de las medidas preventivas específicas que ha de disponer el contratista y que ha de definir pormenorizadamente en el PSS. Este PSS será elaborado partiendo del ESS incluido en el Proyecto en la forma establecida en la legislación preventiva (concretamente en el RD 1627/97). Su valoración se ha determinado en el ESS, y no incluye otra serie de medidas de prevención y protección necesarias que se han considerado como costes directos o indirectos de las unidades de obra, y como gastos generales o costes indirectos de la obra (equipos de protección individual, instalaciones de higiene y bienestar, reconocimientos médicos, reuniones, información y formación de los trabajadores y otros de similar naturaleza), es decir, el importe de esta p.a. se corresponde con el abono de las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS como si fueran unidades de obra, cuyo coste está imputado directamente a este Proyecto a través del presupuesto propio del ESS.

- Dado que las disposiciones preventivas establecen que el contratista, antes del comienzo de los trabajos, deberá presentar el PSS inicial para la aprobación, en su caso, de la Administración, previo informe del CSS/O, será este PSS el que concrete, a partir del ESS y de los procedimientos constructivos que haya de emplear, las medidas preventivas o adecuaciones del PSS inicial que se hayan de realizar de acuerdo con las disposiciones preventivas de aplicación. El importe de EM que figura como valoración de esta p.a. será la cantidad total para abonar al contratista. Solamente en los casos en que se produzcan modificaciones del contrato, se podrá modificar este importe (como ocurre con cualesquiera otras unidades de obra), siempre que la citada modificación justifique la alteración preventiva.
- Esta p.a. se abonará al contratista en su totalidad, en términos de adjudicación, mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, a medida que se vayan disponiendo las medidas preventivas que correspondan, por importe mensual proporcional al empleo de estas medidas según criterio de la D.O.

5.12 Plan de seguridad y salud en el trabajo

El Contratista de las obras está obligado a redactar, antes del inicio de las obras, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio a sus medios y métodos de ejecución, según lo prescrito en el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

Dicho plan de seguridad y salud se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y salud, el cual supervisará su aplicación práctica.

Una copia de dicho plan estará a disposición permanente de la Dirección Facultativa, y otra se facilitará a los representantes de los trabajadores.

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 PROTECCIÓN COLECTIVA		
1.1	m Barandilla modular autoportante extensible	72,32	SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
1.2	ud Elingas de seguridad	104,38	CIENTO CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.3	m2 Pasarela de seguridad de madera sobre zanjas. Según especificaciones en el Pliego de condiciones	44,26	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
1.4	m Valla metálica para cierre de seguridad de la obra, (todos los componentes)	12,88	DOCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.5	ud Cordón de balizamiento reflectante	0,21	VEINTIUN CÉNTIMOS
1.6	ud Distribución y colocación de extintor manual de eficacia 13A-89B, cargado con 9 Kg. de polvo ABC, sobre soporte metálico.	109,09	CIENTO NUEVE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
1.7	ud Señal de advertencia de peligro indeterminado; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño	6,44	SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.8	ud Señal de protección obligatoria de la cabeza; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño	6,44	SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.9	ud Señal de protección obligatoria de manos; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño	6,44	SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.10	ud Señal de protección obligatoria de los oídos; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño	6,44	SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.11	ud Señal de protección obligatoria de los pies; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño	6,44	SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.12	ud Señal de protección de las vías respiratorias; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño	6,44	SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.13	ud Señal de localización de 1º auxilios; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño	6,44	SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.14	ud Señal de prohibido fumar; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño	6,44	SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2 PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA VISITAS DE OBRA			
2.1	ud Botas de seguridad de loneta reforzada y serraje con suela de material plástico sintético. Según especificaciones del Pliego de Condiciones	59,72	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.2	ud Cascos de seguridad clase N. Según especificaciones del Pliego de Condiciones	9,87	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.3	ud Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos. Según especificaciones del Pliego de condiciones	10,56	DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.4	ud Pantallas de protección contra proyección de partículas	10,82	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.5	ud Pantallas de seguridad contra radiaciones de soldadura y oxicorte. Según especificaciones del Pliego de condiciones	8,87	OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.6	ud Protectores auditivos	9,79	NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.7	ud Juego de tapones contra ruido.	1,53	UN EURO CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.8	ud Impermeable de PVC para agua.	74,98	SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 2

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	1 PROTECCIÓN COLECTIVA m Barandilla modular autoportante extensible (Medios auxiliares) Barandilla modular 1,000 m 70,210 3% Costes indirectos	70,21 2,11	72,32
1.2	ud Elingas de seguridad (Medios auxiliares) Elingas de seguridad 1,000 ud 101,340 3% Costes indirectos	101,34 3,04	104,38
1.3	m2 Pasarela de seguridad de madera sobre zanjas. Según especificaciones en el Pliego de condiciones (Medios auxiliares) Pasarela de seguridad de madera sobre zan... 1,000 m2 42,970 3% Costes indirectos	42,97 1,29	44,26
1.4	m Valla metálica para cierre de seguridad de la obra, (todos los componentes) (Medios auxiliares) Valla metálica para cierre de seguridad d... 1,000 m 12,500 3% Costes indirectos	12,50 0,38	12,88
1.5	ud Cordón de balizamiento reflectante (Medios auxiliares) Cordón de balizamiento reflectante 1,000 ud 0,200 3% Costes indirectos	0,20 0,01	0,21
1.6	ud Distribución y colocación de extintor manual de eficacia 13A-89B, cargado con 9 Kg. de polvo ABC, sobre soporte metálico. (Medios auxiliares) Extintor manual 13A-89B 9 Kg 1,000 ud 105,910 3% Costes indirectos	105,91 3,18	109,09
1.7	ud Señal de advertencia de peligro indeterminado; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño (Medios auxiliares) Señal de advertencia de peligro 1,000 ud 6,250 3% Costes indirectos	6,25 0,19	6,44

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.8	ud Señal de protección obligatoria de la cabeza; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño (Medios auxiliares) Señal de protección obligatoria cabeza 1,000 ud 6,250 3% Costes indirectos	6,25 0,19	6,44
1.9	ud Señal de protección obligatoria de manos; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño (Medios auxiliares) Señal de protección obligatoria manos 1,000 ud 6,250 3% Costes indirectos	6,25 0,19	6,44
1.10	ud Señal de protección obligatoria de los oídos; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño (Medios auxiliares) Señal de protección obligatoria oídos 1,000 ud 6,250 3% Costes indirectos	6,25 0,19	6,44
1.11	ud Señal de protección obligatoria de los pies; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño (Medios auxiliares) Señal de protección obligatoria pies 1,000 ud 6,250 3% Costes indirectos	6,25 0,19	6,44
1.12	ud Señal de protección de las vías respiratorias; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño (Medios auxiliares) Señal de protección vías respiratorias 1,000 ud 6,250 3% Costes indirectos	6,25 0,19	6,44
1.13	ud Señal de localización de 1º auxilios; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño (Medios auxiliares) Señal de localización 1º auxilios 1,000 ud 6,250 3% Costes indirectos	6,25 0,19	6,44
1.14	ud Señal de prohibido fumar; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño (Medios auxiliares) Señal de prohibido fumar 1,000 ud 6,250 3% Costes indirectos	6,25 0,19	6,44
	2 PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA VISITAS DE OBRA		6,44

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1	ud Botas de seguridad de loneta reforzada y serraje con suela de material plástico sintético. Según especificaciones del Pliego de Condiciones (Medios auxiliares) Botas de seguridad de loneta reforzada y ... 1,000 ud 57,980 3% Costes indirectos	57,98	1,74
			59,72
2.2	ud Cascos de seguridad clase N. Según especificaciones del Pliego de Condiciones (Medios auxiliares) Cascos de seguridad clase N 1,000 ud 9,580 3% Costes indirectos	9,58	0,29
			9,87
2.3	ud Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos. Según especificaciones del Pliego de condiciones (Medios auxiliares) Gafas de seguridad contra las proyeccione... 1,000 ud 10,250 3% Costes indirectos	10,25	0,31
			10,56
2.4	ud Pantallas de protección contra proyección de partículas (Medios auxiliares) Pantallas de protección contra proyección... 1,000 ud 10,500 3% Costes indirectos	10,50	0,32
			10,82
2.5	ud Pantallas de seguridad contra radiaciones de soldadura y oxicorte. Según especificaciones del Pliego de condiciones (Medios auxiliares) Pantallas de protección contra radiaciones 1,000 ud 8,610 3% Costes indirectos	8,61	0,26
			8,87
2.6	ud Protectores auditivos (Medios auxiliares) Protectores auditivos 1,000 ud 9,500 3% Costes indirectos	9,50	0,29
			9,79
2.7	ud Juego de tapones contra ruido. (Medios auxiliares) Tapones contra ruido 1,000 ud 1,490 3% Costes indirectos	1,49	0,04
			1,53
2.8	ud Impermeable de PVC para agua. (Medios auxiliares) Traje de PVC agua 1,000 ud 72,800 3% Costes indirectos	72,80	2,18
			74,98

Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIÓN COLECTIVA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
1.1	M	Barandilla modular autoportante extensible	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			200				200,000	
							200,000	200,000
			Total m			200,000	72,32	14.464,00
1.2	Ud	Eslingas de seguridad	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			50				50,000	
							50,000	50,000
			Total ud			50,000	104,38	5.219,00
1.3	M2	Pasarela de seguridad de madera sobre zanjas. Según especificaciones en el Pliego de condiciones	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			70				70,000	
							70,000	70,000
			Total m2			70,000	44,26	3.098,20
1.4	M	Valla metálica para cierre de seguridad de la obra, (todos los componentes)	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			915				915,000	
							915,000	915,000
			Total m			915,000	12,88	11.785,20
1.5	Ud	Cordón de balizamiento reflectante	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			900				900,000	
							900,000	900,000
			Total ud			900,000	0,21	189,00
1.6	Ud	Distribución y colocación de extintor manual de eficacia 13A-89B, cargado con 9 Kg. de polvo ABC, sobre soporte metálico.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			20				20,000	
							20,000	20,000
			Total ud			20,000	109,09	2.181,80
1.7	Ud	Señal de advertencia de peligro indeterminado; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
			Total ud			10,000	6,44	64,40
1.8	Ud	Señal de protección obligatoria de la cabeza; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
			Total ud			10,000	6,44	64,40
1.9	Ud	Señal de protección obligatoria de manos; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000

Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIÓN COLECTIVA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
		Total ud				10,000	6,44	64,40
1.10	Ud	Señal de protección obligatoria de los oídos; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
		Total ud				10,000	6,44	64,40
1.11	Ud	Señal de protección obligatoria de los pies; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
		Total ud				10,000	6,44	64,40
1.12	Ud	Señal de protección de las vías respiratorias; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
		Total ud				10,000	6,44	64,40
1.13	Ud	Señal de localización de 1º auxilios; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
		Total ud				10,000	6,44	64,40
1.14	Ud	Señal de prohibido fumar; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D., 485/1997. incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
		Total ud				10,000	6,44	64,40
Total presupuesto parcial nº 1 PROTECCIÓN COLECTIVA :							37.452,40	

Presupuesto parcial nº 2 PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA VISITAS DE OBRA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.1	Ud	Botas de seguridad de loneta reforzada y serraje con suela de material plástico sintético. Según especificaciones del Pliego de Condiciones						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			18				18,000	
							18,000	18,000
			Total ud:			18,000	59,72	1.074,96
2.2	Ud	Cascos de seguridad clase N. Según especificaciones del Pliego de Condiciones						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			18				18,000	
							18,000	18,000
			Total ud:			18,000	9,87	177,66
2.3	Ud	Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos. Según especificaciones del Pliego de condiciones						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			18				18,000	
							18,000	18,000
			Total ud:			18,000	10,56	190,08
2.4	Ud	Pantallas de protección contra proyección de partículas						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			18				18,000	
							18,000	18,000
			Total ud:			18,000	10,82	194,76
2.5	Ud	Pantallas de seguridad contra radiaciones de soldadura y oxicorte. Según especificaciones del Pliego de condiciones						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			18				18,000	
							18,000	18,000
			Total ud:			18,000	8,87	159,66
2.6	Ud	Protectores auditivos						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			18				18,000	
							18,000	18,000
			Total ud:			18,000	9,79	176,22
2.7	Ud	Juego de tapones contra ruido.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			18				18,000	
							18,000	18,000
			Total ud:			18,000	1,53	27,54
2.8	Ud	Impermeable de PVC para agua.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			18				18,000	
							18,000	18,000
			Total ud:			18,000	74,98	1.349,64
Total presupuesto parcial nº 2 PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA VISITAS DE OBRA :							3.350,52	

Presupuesto de ejecución material

1 PROTECCIÓN COLECTIVA	37.452,40
2 PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA VISITAS DE OBRA	3.350,52
Total	<u>40.802,92</u>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUARENTA MIL OCHOCIENTOS DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº13: BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE ANEJO XIII

1.	Bibliografía	1
2.	Material WEB usado.....	2
3.	Proyectos consultados	3
4.	Programas.....	4

1. Bibliografía

TURRIÓN, M.B, (2012). *Guion del trabajo de climatología*. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid.

GETINO ÁLVAREZ, M, LÓPEZ CARCELÉN, O., TURRIÓN NIEVES, M.B., (2022). *Prácticas de edafología*. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid.

TARJUELO, J.M, (1992). *El riego por aspersión: diseño y funcionamiento*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

PUENTE-BADÍA, A.J; (2023). *Diccionario de arquitectura de campos de golf*. Antonio José Puente-Badía.

MONJE JIMÉNEZ, R.J, GARCÍA-VERDUGO RODRÍGUEZ, J.C, (1997). *Céspedes en campos de golf. Su mantenimiento y otras consideraciones*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Dirección General de Investigación y Formación Agraria.

SEMILLAS ZULUETA, (1994). *Céspedes y cubiertas vegetales*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid

THOMAS, R, GUERIN, J.P, (1985). *Los céspedes*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid

USGA, (1989). *Specifications for a Method of Putting Green Construction*. New Jersey.

TARIFAS FORESTALES DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, DESARROLLO RURAL, POBLACIÓN Y TERRITORIO (2022). Junta de Extremadura. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Dirección General de Política Forestal.

TARIFAS FORESTALES DE NAVARRA (2022). Gobierno de Navarra. Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local.

TARIFAS TRAGSA (2022). Grupo Tragsa. Tarifas para encomiendas sujetas a impuestos. Grupo F. Trabajos Forestales y Medioambientales.

TARIFAS TRAGSA (2022). Grupo Tragsa. Precios simples de los recursos.

TARIFAS GENERADOR DE PRECIOS (2023). CYPE ingenieros.

TARIFAS CANAL DE ISABEL II (2022). Base de precios, Revisión 7, Cuadro de precios Nº2.

2. Material WEB usado

https://novogreen.net/wp-content/uploads/variedades/AGROSTIS_A-4_A%204.pdf
consultado a fecha 24/03/2024

https://novogreen.net/wp-content/uploads/2022/09/AGROSTIS_L_93_A-4.pdf consultado a
fecha 24/03/2024

https://novogreen.net/wp-content/uploads/2022/09/AGROSTIS_TEE_ONE_A-4.pdf
consultado a fecha 24/03/2024

<https://novogreen.net/wp-content/uploads/2022/09/agrostis-007-es.pdf> consultado a fecha
24/03/2024

<https://cesped.semillasclemente.com/semilla-cesped-pro24.php> consultado a fecha
24/03/2024

<https://cesped.semillasclemente.com/semilla-cesped-rtf.php> consultado a fecha 24/03/2024

<https://cesped.semillasclemente.com/semilla-cesped-rtf.php> consultado a fecha 24/03/2024

<https://golfindustria.es/las-variedades-de-ultima-generacion-de-agrostis-festucas-y-poas-de-semillas-fito-ya-lucen-en-el-recorrido-de-la-finca-golf/> consultado a fecha 24/03/2024

<https://www.semillasfito.es/media/7328/ficha-tour-pro-esp.pdf> consultado a fecha 24/03/2024

<https://www.semillasfito.es/media/7324/ficha-luminary-v2-esp-aaff.pdf> consultado a fecha
24/03/2024

<https://www.semillasfito.es/media/7336/ficha-bizem-esp-aaff.pdf> consultado a fecha
24/03/2024

<https://www.semillasfito.es/media/7320/ficha-fesnova-esp.pdf> consultado a fecha 24/03/2024

<https://cesped.semillasclemente.com/pdf/abonado.pdf> consultado a fecha 24/03/2024

<https://suelos.itacyl.es/mapas> consultado a fecha 24/03/2024

https://liferay.itacyl.es/web/suelos/visor_datos consultado a fecha 24/03/2024

<https://sueloscience.blogspot.com/2012/07/capacidad-de-campo-y-punto-de-marchitez.html>
consultado a fecha 24/03/2024

<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/130642/Manual-de-estudio-y-ejercicios-relacionados-con-el-contenido-de-agua.pdf?sequence=4&isAllowed=y> consultado a fecha
24/03/2024

https://es.wikipedia.org/wiki/Rosa_de_los_vientos consultado a fecha 25/03/2024

<https://www.saihduero.es/saica/EC214/historico/xATVUFURfRTMyMUR> consultado a fecha 26/03/2024

<https://www.saihduero.es/saica/EC203/historico/xATVUFURfNDMyMUR> consultado a fecha 26/03/2024

<https://drenotube.com/wp-content/uploads/2021/02/Golf-Drainage-September-2020-ES.pdf> consultado a fecha 27/03/2024

<https://www.losarquerosgolf.com/es/apuntes-en-el-diseno-de-campos-de-golf/> consultado a fecha 27/03/2024

<https://www.hagaloustedmismo.cl/proyectos/como-mejorar-el-drenaje-de-su-jardin.html> consultado a fecha 27/03/2024

<file:///D:/Tema%20Malas%20hierbas%20Monocotiledoneas.pdf> consultado a fecha 13/04/2024

https://es.wikipedia.org/wiki/Poa_pratensis consultado a fecha 13/04/2024

https://www.plantasyhongos.es/herbarium/htm/Festuca_pratensis.htm consultado a fecha 13/04/2024

<https://herbarivirtual.uib.es/es/general/2450/especie/poa-pratensis-l-subsp-pratensis> consultado a fecha 13/04/2024

<https://todo-agro.com/producto/poa-pratensis> consultado a fecha 13/04/2024

https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/desertificacion-restauracion/basestecnicasyecologicasdelproyectoderepoblacionforestal-tomo1_tcm30-534170.pdf consultado a fecha 14/04/2024

<https://www.novagric.com/es/riego/servicios/riego-campos-golf-futbol> consultado a fecha 14/04/2024

<https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50Hoja.aspx?language=es&id=311> consultado a fecha 01/05/2024

3. Proyectos consultados

MANERO GUTIERREZ, L. (2023). *Proyecto de forestación de tierras agrícolas (4 HA) para producción de Lactarius Deliciosus en el Término Municipal de Villahoz (Burgos)*. Proyecto Fin de Carrera. Tutor: Carlos del Peso Taranco. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid.

CAMPOS HERNÁNDEZ-SAMPELAYO, I. (2023). *Proyecto de plantación de 8,35 ha de viñedo en regadío en la localidad de Nava del Rey (Valladolid)*. Proyecto Fin de Carrera. Tutor: Ángel Fombellida Villafruela. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid.

GÓMEZ DELGADO, I. (2024). *Diseño y dimensionamiento de una nave en la localidad de Méizara (León) destinada a la implantación de un secadero de maíz*. Proyecto Fin de Carrera. Tutor: José Luis Marcos Robles. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid.

ALLO GUTIÉRREZ, F.J. (2015). *Proyecto para la construcción de un campo de golf en Lobia (Soria)*. Proyecto Fin de Carrera. Tutor: se desconoce. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid.

LAVIN RODRÍGUEZ, G. (2024). *Projeto de Execucao de 18 buracos*. Proyecto llevado a cabo en la vida real. Empresa: Magnolia Golf Design.

4. Programas

QGIS (nº versión 3.28.12) para Windows.

Civil 3D 2024 Spain. Donde se incluye AutoCad 2024.

Arquímedes versión 2025.a.

CYPE Water Supply versión 2025.a.

Epanet 2.0 vE.

Elementos de cimentación de CYPE versión 2025.a.

Hoja de cálculo Valoración de Proyectos de Inversión (VALPROIN).

En Palencia, mayo de 2024



Firmado: Raúl Toca Pedrajo
Alumno del Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

ÍNDICE PLANOS

PLANO 01: PLANO DE LOCALIZACIÓN

PLANO 02: PLANO DE SITUACIÓN

PLANO 03: PLANO GENERAL DEL CAMPO

PLANO 04: PLANO DE LA RED DE DRENAJE SUBTERRÁNEO Y
DIÁMETRO DE SUS TUBERÍAS

PLANO 05: PLANO DE DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE LA RED
DE RIEGO

PLANO 06: PLANO DE SITUACIÓN DE ASPERSORES Y DE
SECTORES DE RIEGO

PLANO 07: PLANO DE DETALLE DE CONSTRUCCIÓN DE ZONAS
ESPECIALES

PLANO 08: PLANO DE ESPECIES Y DENSIDADES A SEMBRAR

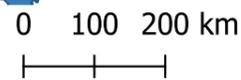
PLANO 09: PLANO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL
PROYECTO

PLANO 10: PLANO DE DETALLE DE LAS CIMENTACIONES

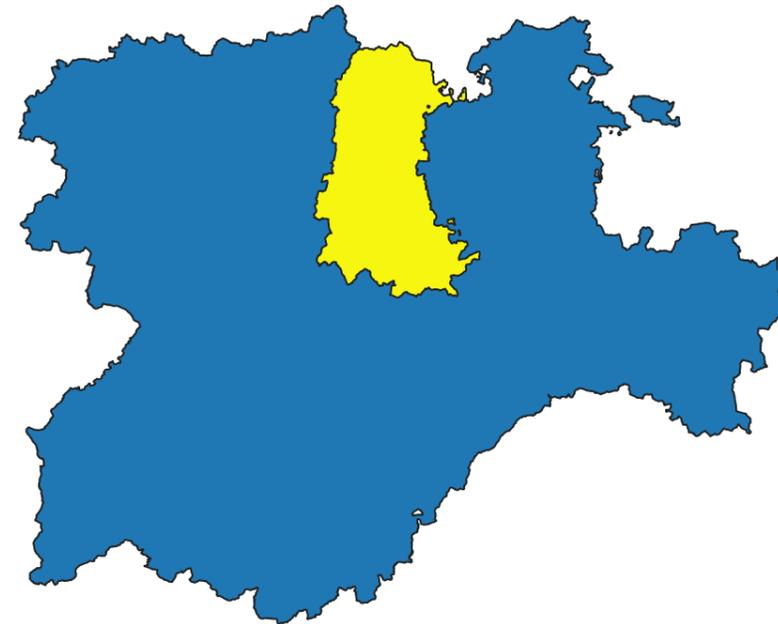
Localización de Castilla y León en España



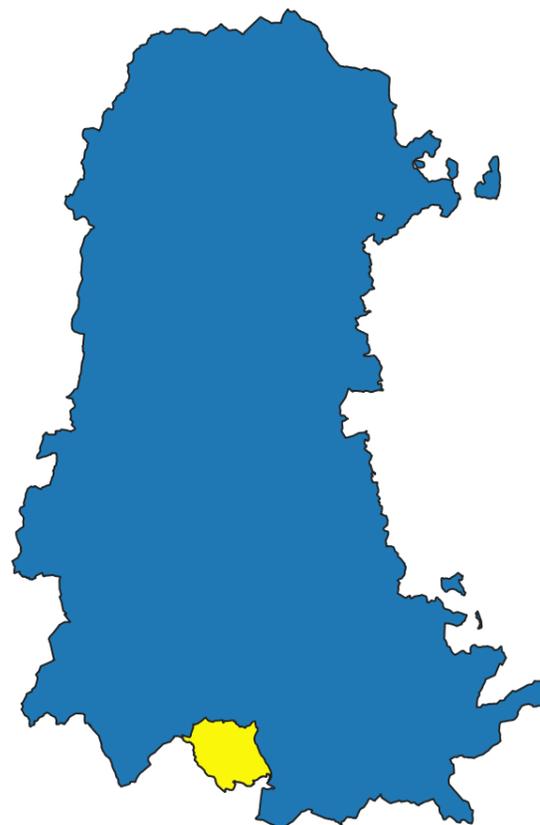
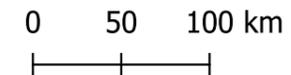
Escala 1:10000000



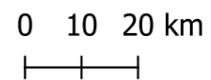
Localización de Palencia en Castilla y León



Escala 1:4000000

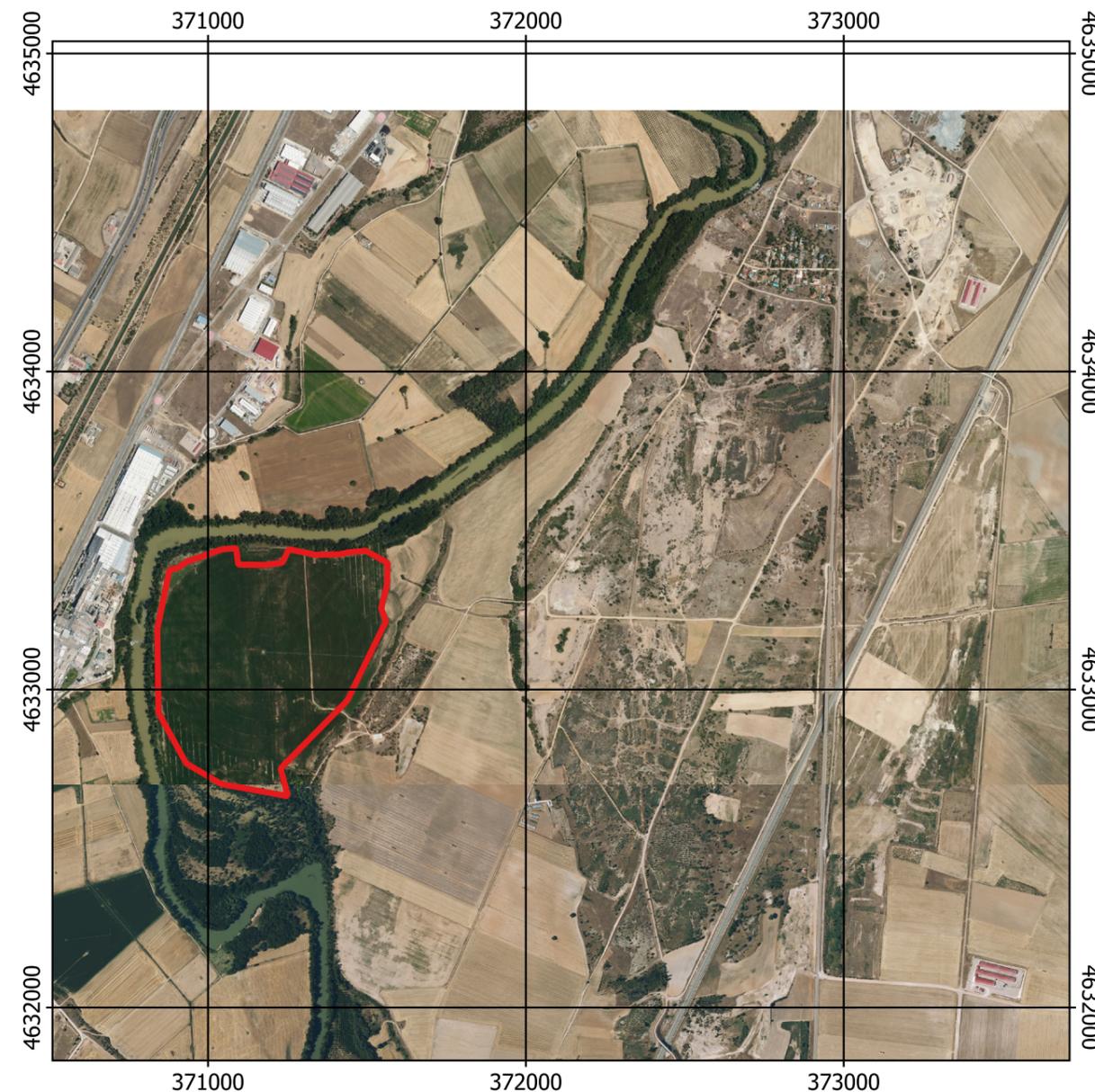
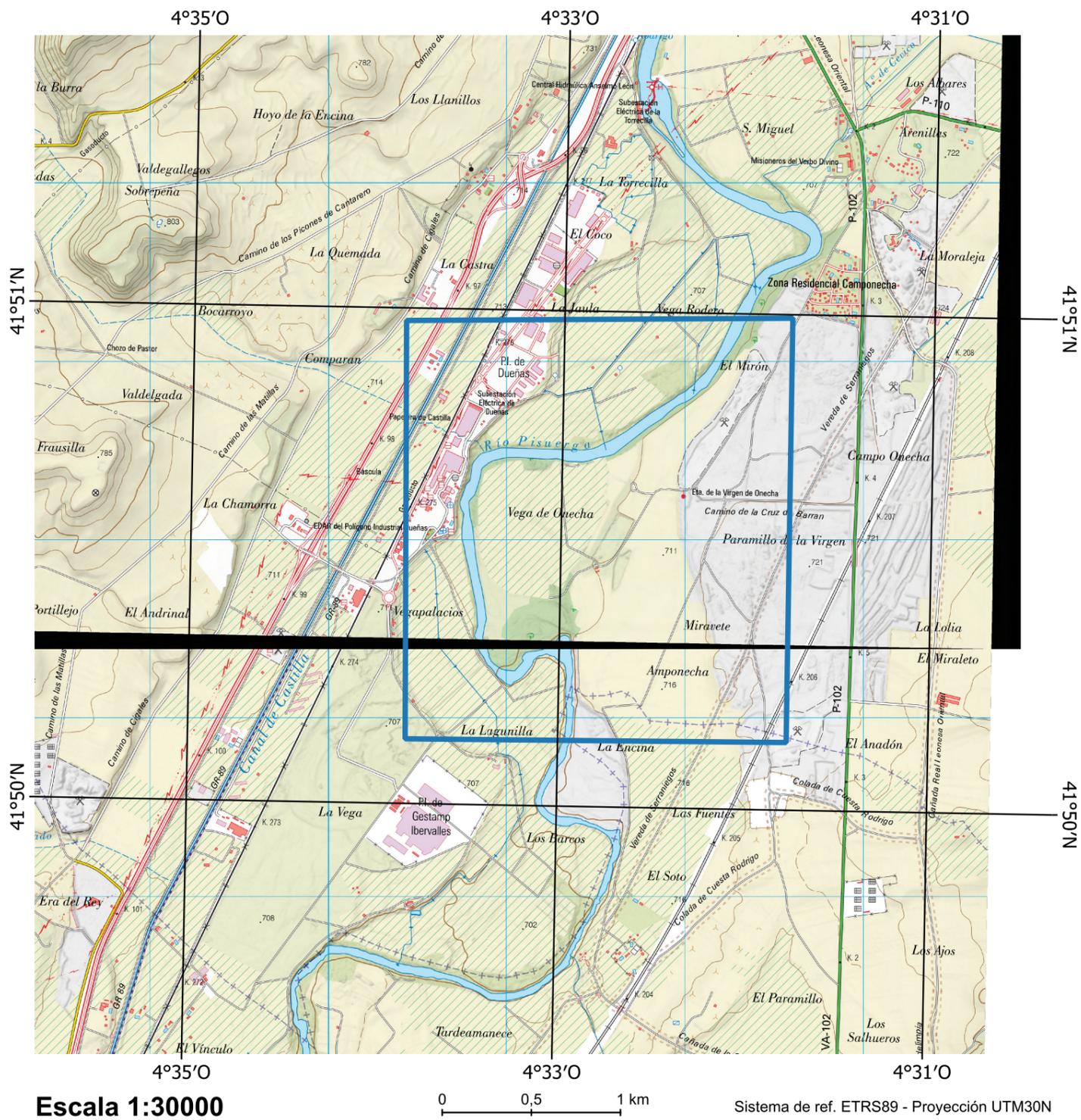


Escala 1:1250000



Localización de Dueñas en Palencia

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
	E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
Proyecto de creación de un campo de golf de 39 hectáreas en el paraje de "Campo Onecha", T.M de Dueñas (Palencia)			
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Magnolia Golf Design	Varias	01	
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____	
Plano de Localización		ALUMNO/A: Raúl Toca Pedrajo	
TÍTULO DEL PLANO _____		LUGAR: Palencia	
Ingeniería Forestal y del Medio Natural		FECHA: 20/11/2023	
TITULACIÓN _____		FIRMA	



Escala 1:30000

Escala 1:20000

LEYENDA

- ▭ Instalacion
- ▭ Situacion



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de creación de un campo de golf de 39 hectáreas en el paraje de "Campo Onecha", T.M de Dueñas (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR Magnolia Golf Design	ESCALA Varias	Nº PLANO 02
--------------------------------------	----------------------	--------------------

TÍTULO DEL PLANO Plano de situación	ALUMNO/A: Raúl Toca Pedrajo
TITULACIÓN Ingeniería Forestal y del Medio Natural	LUGAR: Palencia
FECHA: 20/11/2023	FIRMA 



LEYENDA	
TEE	
CALLE	
BUNKER	
GREEN	
ANTEGREEN	
LAGO	
CASETA	



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



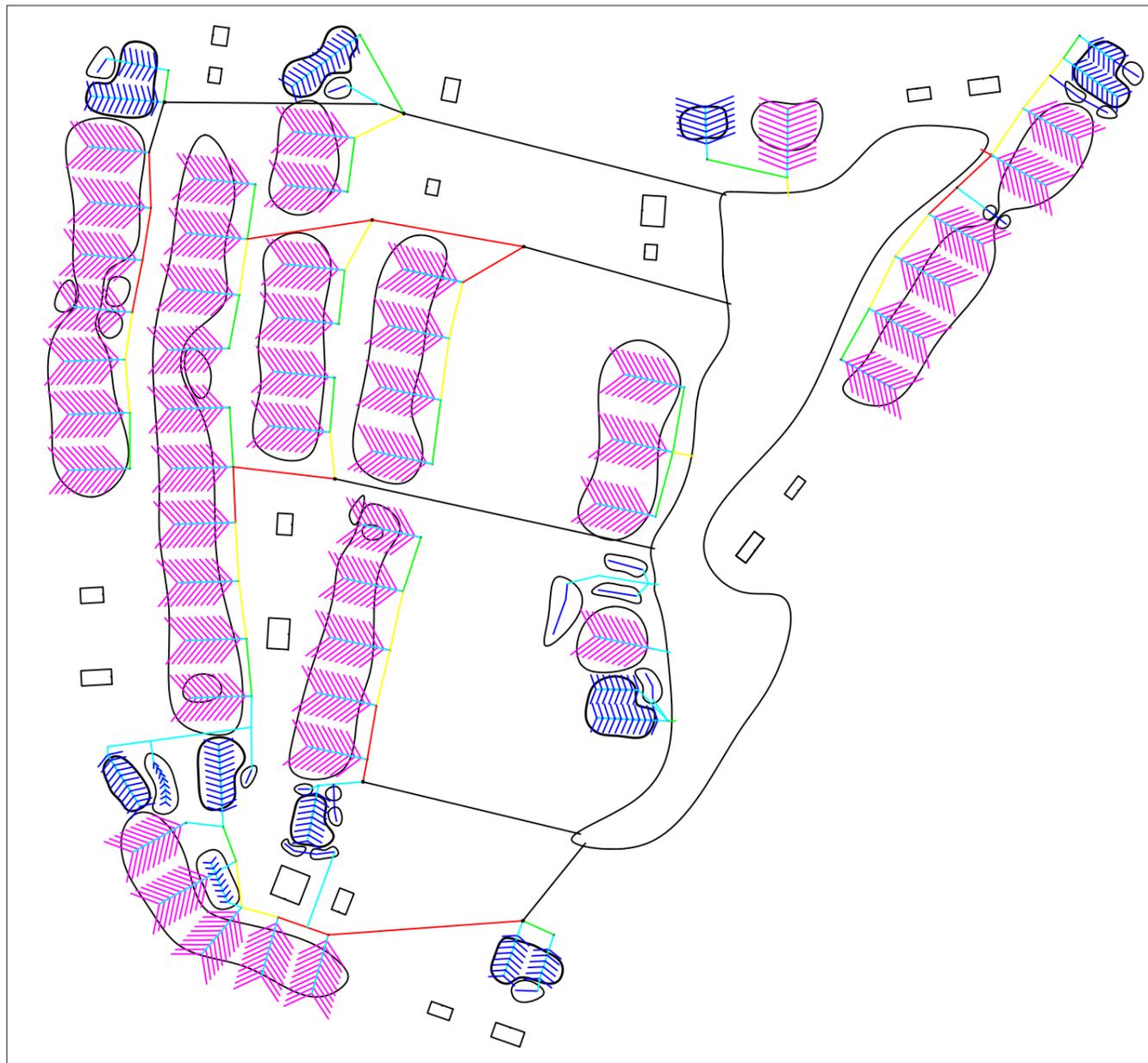
Proyecto de creación de un campo de golf de 39 hectáreas en el paraje de "Campo Dueña", T.M de Dueñas (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR _____	Magnolia Golf Design	ESCALA _____	1:500	Nº PLANO _____	03
----------------	----------------------	--------------	-------	----------------	----

TÍTULO DEL PLANO _____	Plano general del campo	ALUMNO/A: Raúl Toca Pedrajo
Ingeniería Forestal y del Medio Natural	TITULACIÓN _____	LUGAR: Palencia

FECHA: 07/05/2024	FIRMA _____
-------------------	-------------



LEYENDA	
Tubo polietileno ranurado 90 mm	Magenta
T.P.R 110 mm	Blue
Tubo polietileno liso 110 mm	Cyan
T.P.L 160 mm	Green
T.P.L 200 mm	Yellow
T.P.L 250 mm	Red
T.P.L 315 mm	Black



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de creación de un campo de golf de 39 hectáreas en el paraje de "Campo Dueña", T.M de Dueñas (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR _____
 Magnolia Golf Design

ESCALA _____
 1:400

Nº PLANO _____
 04

TÍTULO DEL PLANO _____
 Plano de la red de drenaje subterráneo y diámetro de sus tuberías

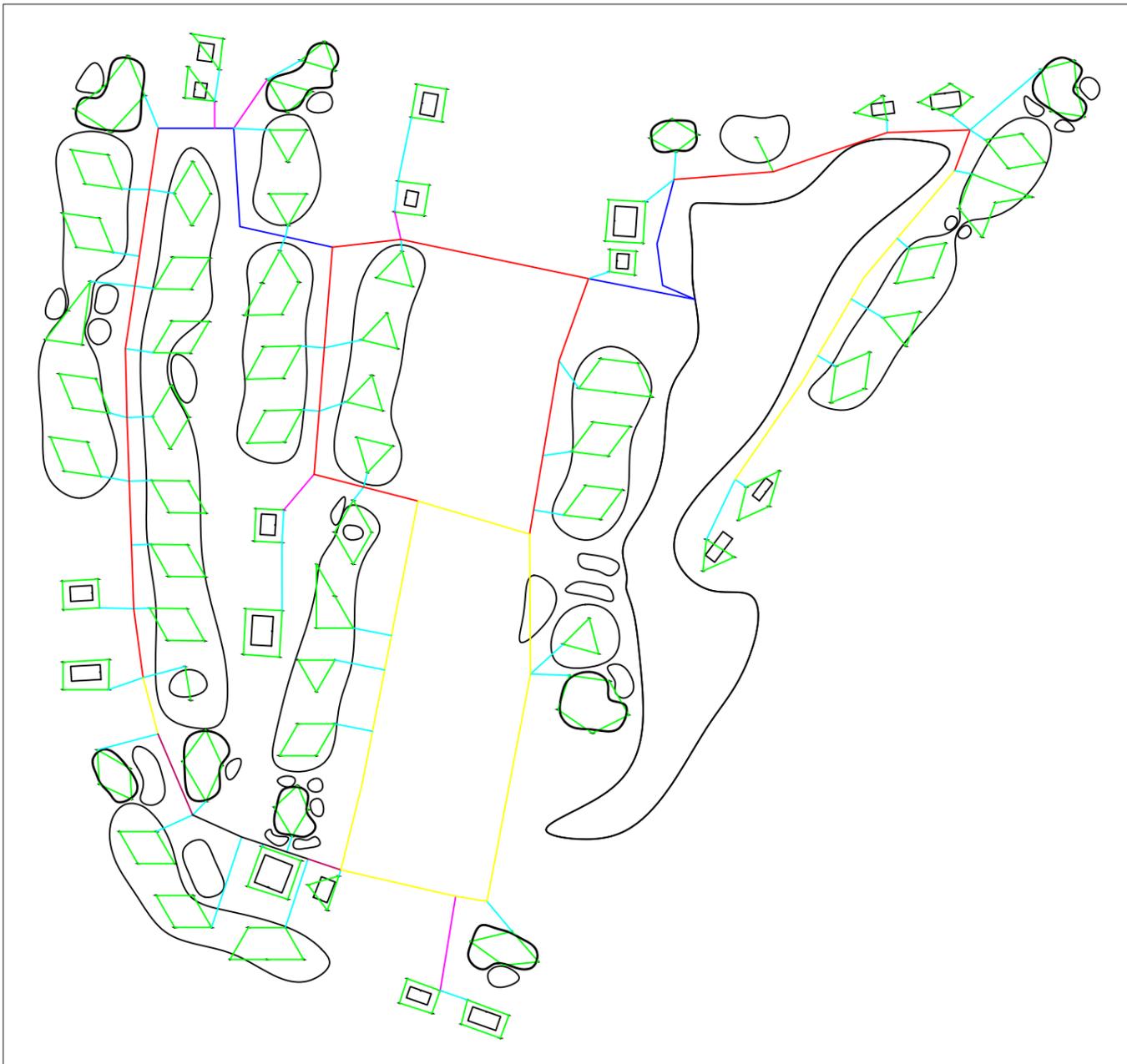
ALUMNO/A: Raúl Toca Pedrajo

LUGAR: Palencia

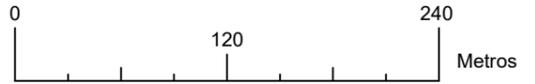
TITULACIÓN _____
 Ingeniería Forestal y del Medio Natural

FECHA: 12/05/2024

FIRMA _____



LEYENDA	
Tubería fundición dúctil 100 mm	Black
T.F.D 125 mm	Magenta
T.F.D 150 mm	Yellow
T.F.D 200 mm	Red
T.F.D 250 mm	Blue
Tubería de polietileno de 63 mm	Green
T.P 90 mm	Cyan
T.P 110 mm	Magenta



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

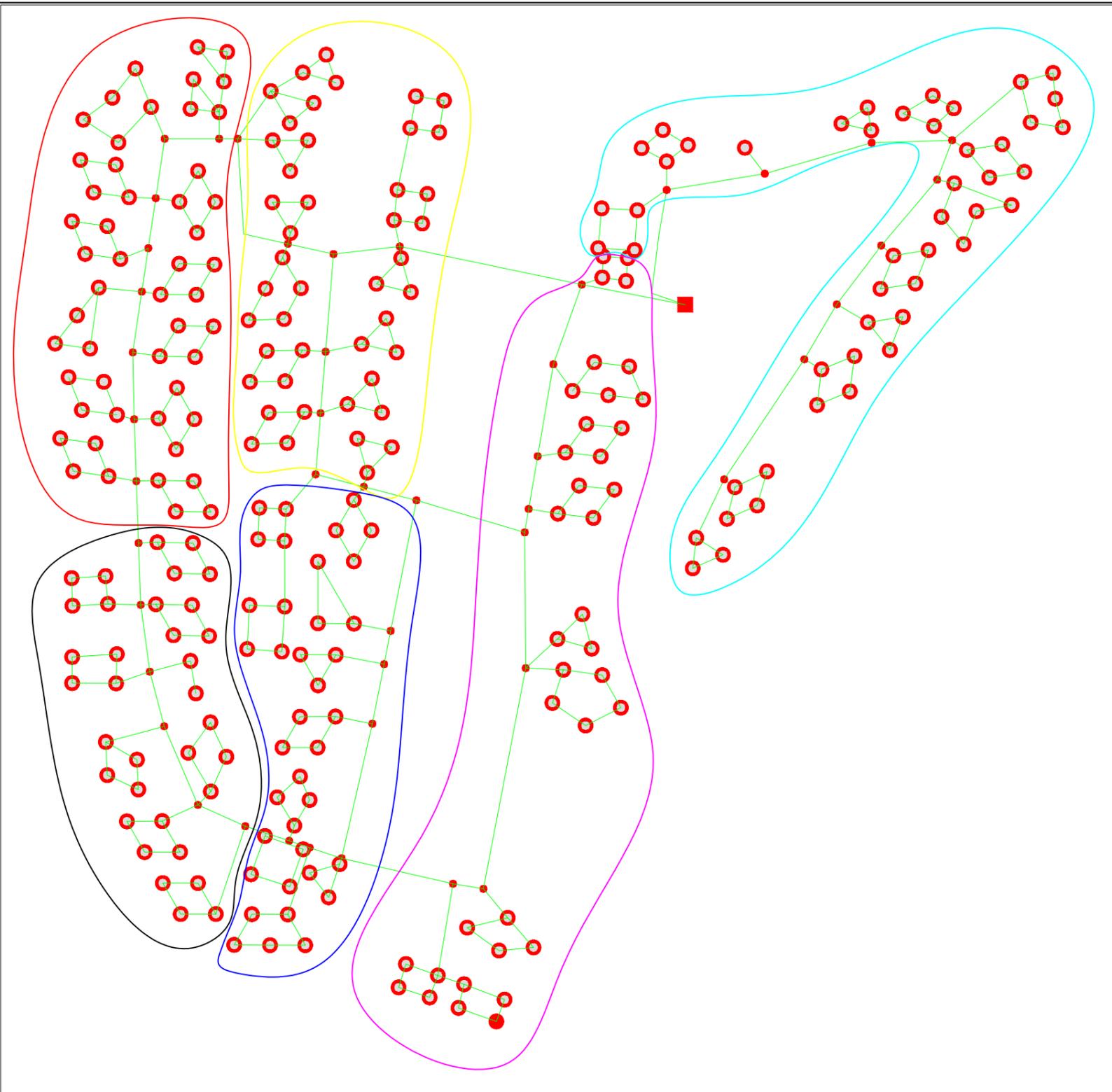


Proyecto de creación de un campo de golf de 39 hectáreas en el paraje de "Campo Onecha", T.M de Dueñas (Palencia)
 TÍTULO DEL PROYECTO

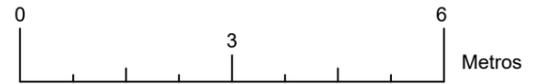
PROMOTOR	Magnolia Golf Design	ESCALA	1:400	Nº PLANO	05
----------	----------------------	--------	-------	----------	----

TÍTULO DEL PLANO	Plano de diámetros de las tuberías de la red de riego	ALUMNO/A:	Raúl Toca Pedrajo
		LUGAR:	Palencia

TITULACIÓN	Ingeniería Forestal y del Medio Natural	FECHA:	12/05/2024	FIRMA	
------------	---	--------	------------	-------	--



LEYENDA	
SECTOR 1	
SECTOR 2	
SECTOR 3	
SECTOR 4	
SECTOR 5	
SECTOR 6	



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de creación de un campo de golf de 39 hectáreas en el paraje de "Campo Dueña", T.M de Dueñas (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR _____	Magnolia Golf Design	ESCALA _____	1:350	Nº PLANO _____	06
----------------	----------------------	--------------	-------	----------------	----

Plano de situación de aspersores y de sectores de riego

TÍTULO DEL PLANO _____

ALUMNO/A: Raúl Toca Pedrajo

LUGAR: Palencia

Ingeniería Forestal y del Medio Natural

TITULACIÓN _____

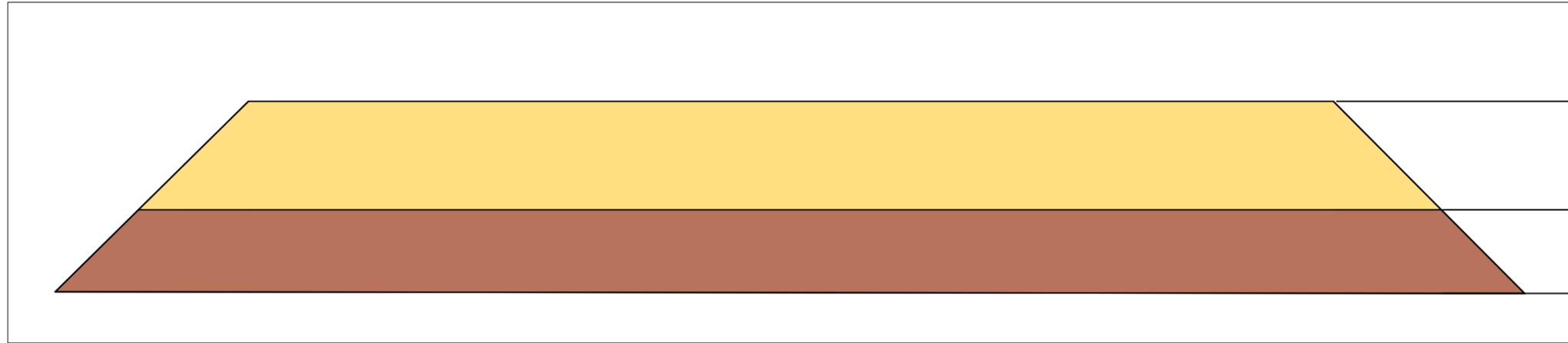
FECHA: 13/05/2024

FIRMA _____

CONSTRUCCIÓN DE GREENES

Escala 1:1

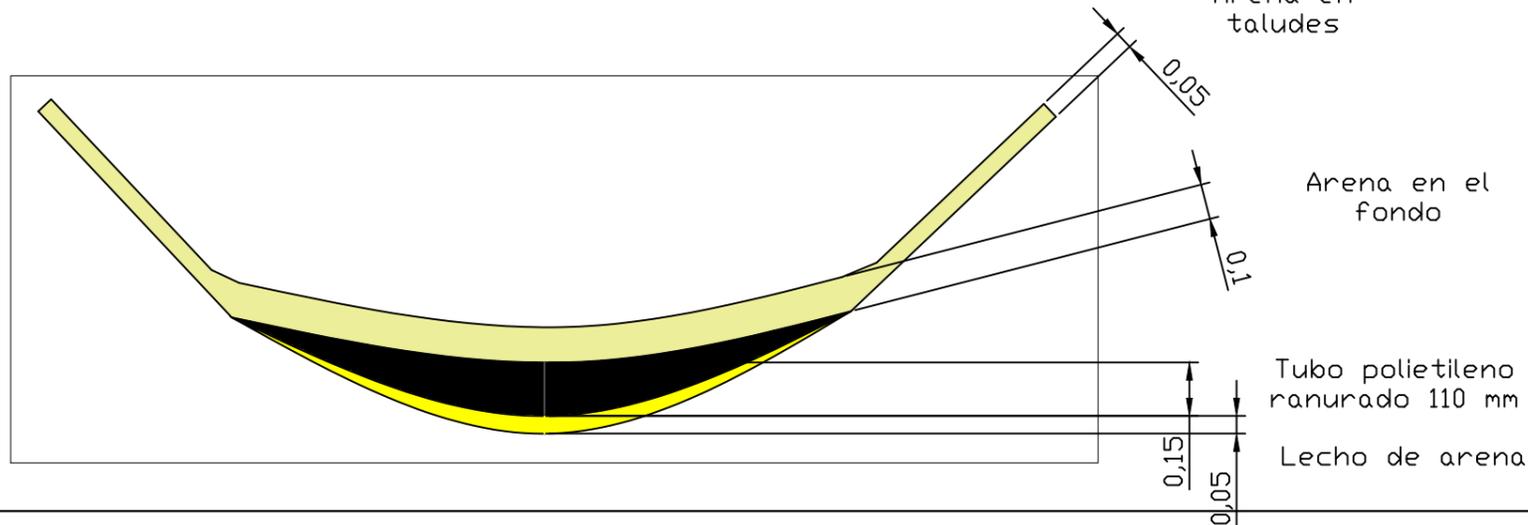
- Mezcla de turba y arena
- Material granular drenante
- Tubería polietileno ranurado 110 mm
- Lecho de arena



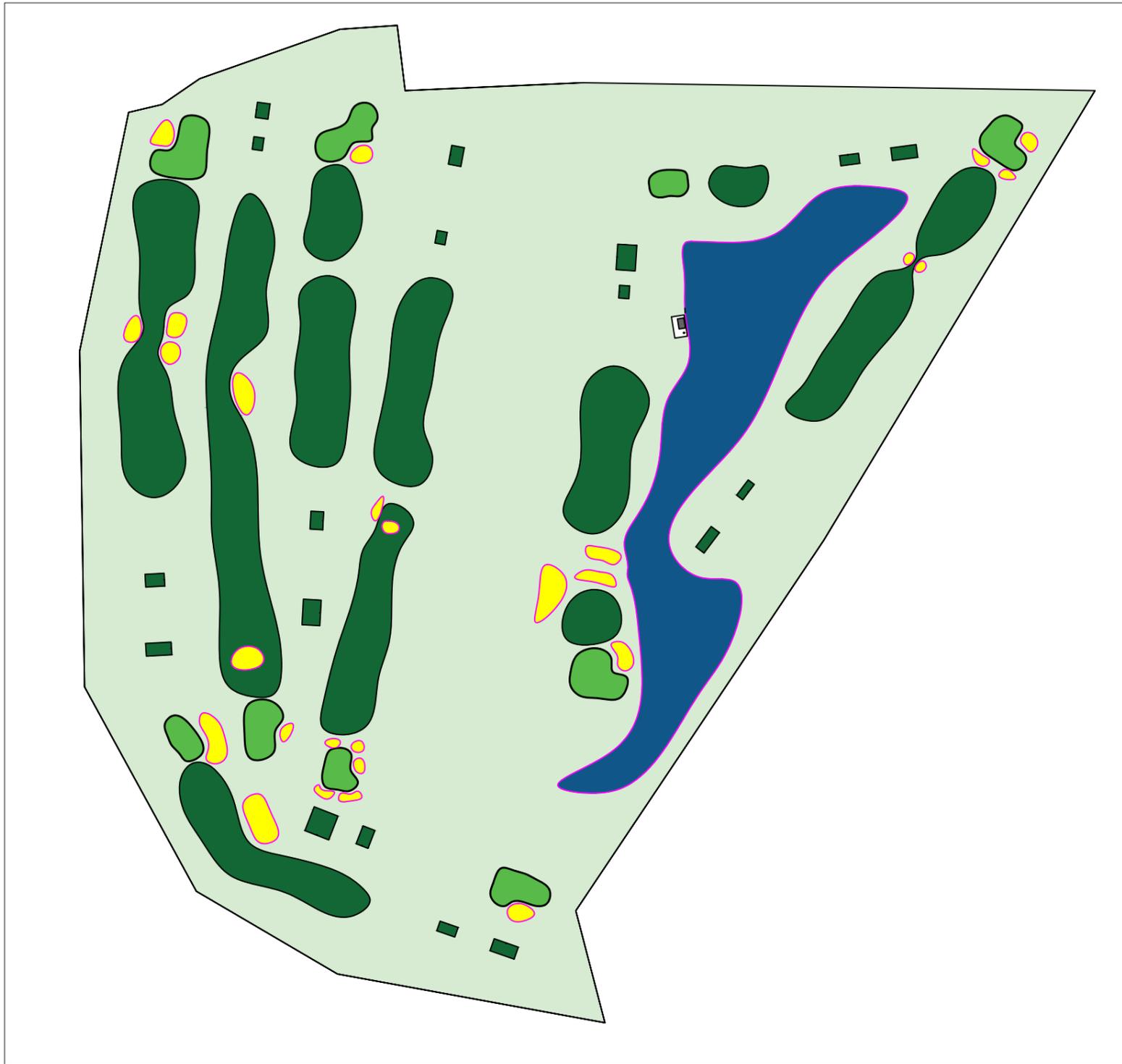
- Mezcla de turba y arena
 - Tierra compactada
- CONSTRUCCIÓN DE TEES
- Escala 1:1

CONSTRUCCIÓN DE BUNKERS

Escala 1:2



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de creación de un campo de golf de 39 hectáreas en el paraje de "Campo Dueña", T.M de Dueñas (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Magnolia Golf Design PROMOTOR _____		Varias ESCALA _____	07 Nº PLANO _____
Plano de detalle de construcción de zonas especiales TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Raúl Toca Pedrajo LUGAR: Palencia	
Ingeniería Forestal y del Medio Natural TITULACIÓN _____		FECHA: 13/05/2024 FIRMA _____	



LEYENDA	
Siembra Agrostis stolonifera 8 g/m ²	
Siembra Agrostis stolonifera 10 g/m ²	
Siembra 90% Festuca arundinacea y 10% Poa pratensis a 30 g/m ²	
Lago	
Bunker	



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de creación de un campo de golf de 39 hectáreas en el paraje de "Campo Dueña", T.M de Dueñas (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR Magnolia Golf Design

ESCALA 1:400

Nº PLANO 08

TÍTULO DEL PLANO Plano de especies y densidades a sembrar

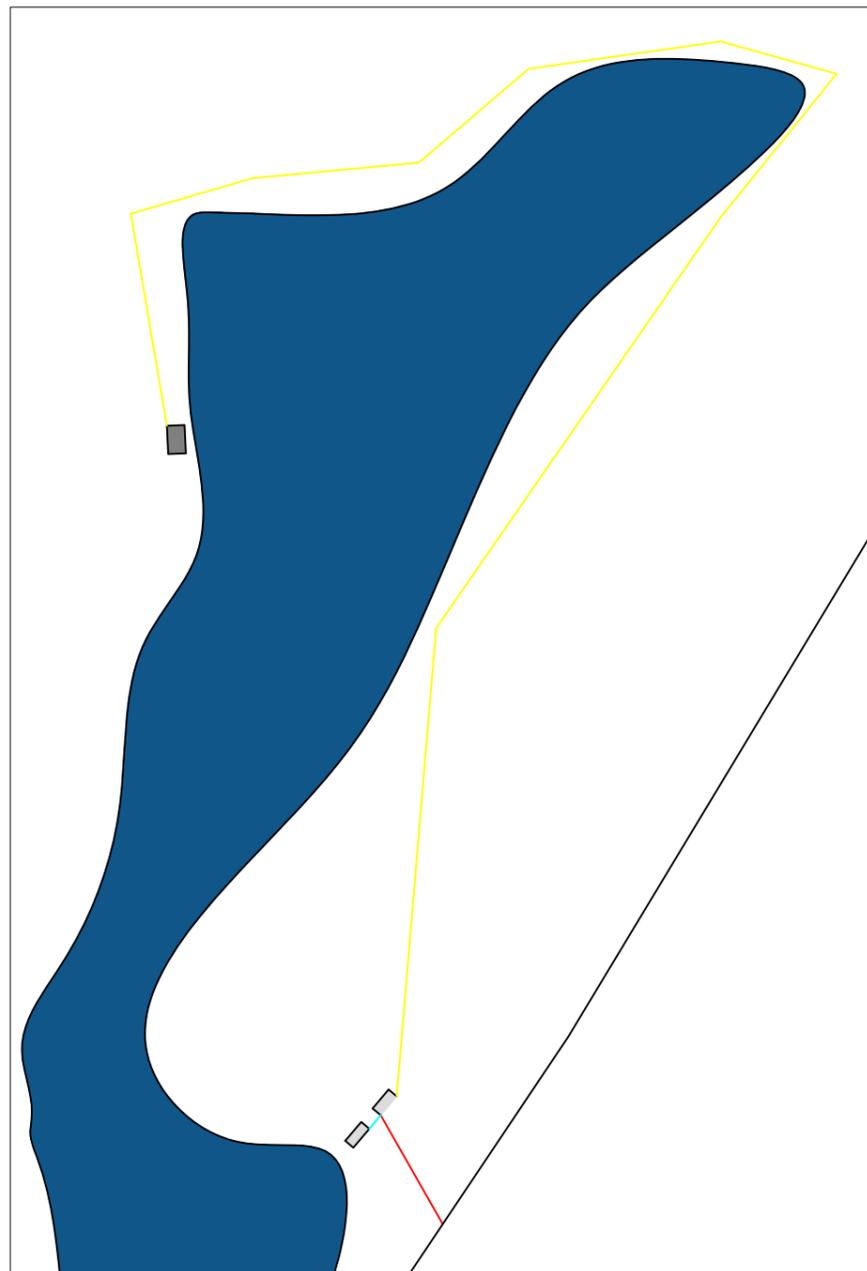
ALUMNO/A: Raúl Toca Pedrajo

LUGAR: Palencia

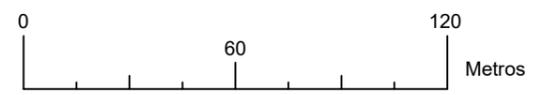
TITULACIÓN Ingeniería Forestal y del Medio Natural

FECHA: 13/05/2024

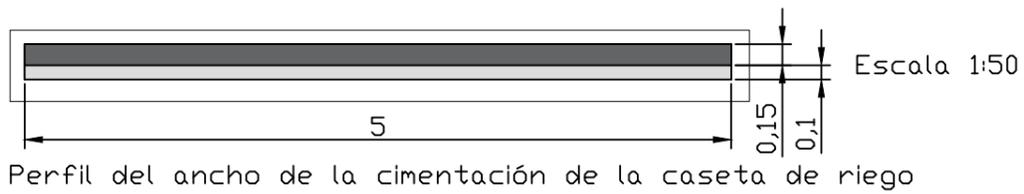
FIRMA _____



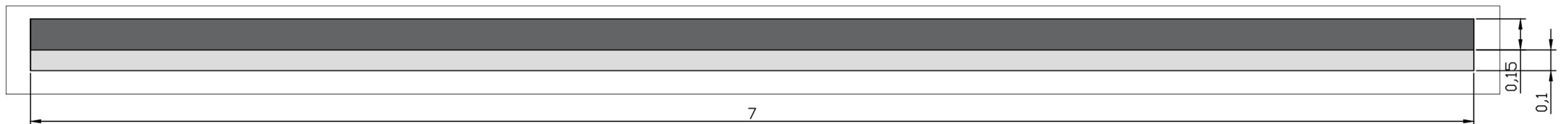
LEYENDA	
CABLE COBRE SECCIÓN 6 mm ²	
CABLE COBRE SECCIÓN 25 mm ²	
CABLE COBRE SECCIÓN 240 mm ²	



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de creación de un campo de golf de 39 hectáreas en el paraje de "Campo Dueña", T.M de Dueñas (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
PROMOTOR <u>Magnolia Golf Design</u>		ESCALA <u>1:200</u>	Nº PLANO <u>09</u>
TÍTULO DEL PLANO <u>Plano de la instalación eléctrica del proyecto</u>		ALUMNO/A: <u>Raúl Toca Pedrajo</u>	
TITULACIÓN <u>Ingeniería Forestal y del Medio Natural</u>		LUGAR: <u>Palencia</u>	
		FECHA: <u>24/05/2024</u>	
		 FIRMA _____	

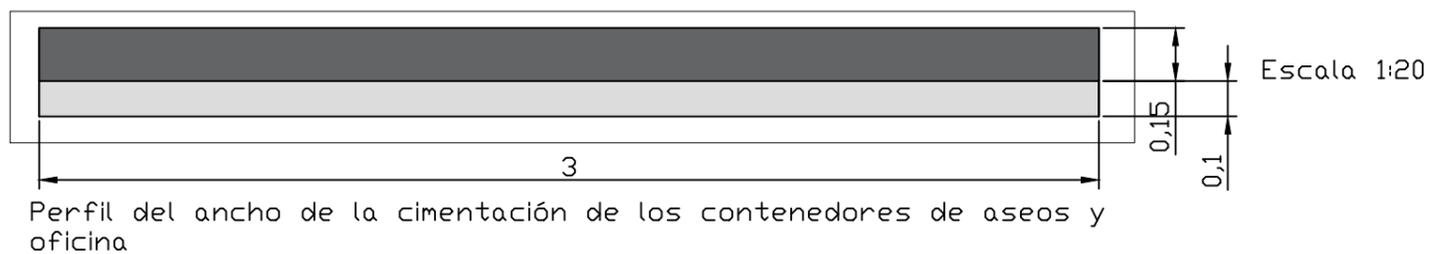


LEYENDA	
Hormigón (HA-25/F/20/XC2) armado (UNE-EN 10080 B 500 S)	
Hormigón de limpieza HL-150/B/20	



Perfil del largo de la cimentación de los contenedores de aseos y oficina

Escala 1:20



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de creación de un campo de golf de 39 hectáreas en el paraje de "Campo Dnecha", T.M de Dueñas (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
PROMOTOR <u>Magnolia Golf Design</u>	ESCALA <u>Varias</u>	N° PLANO <u>10</u>	
TÍTULO DEL PLANO <u>Plano de detalle de las cimentaciones</u>		ALUMNO/A: <u>Raúl Toca Pedrajo</u>	
TITULACIÓN <u>Ingeniería Forestal y del Medio Natural</u>		LUGAR: <u>Palencia</u>	
		FECHA: <u>24/05/2024</u>	
		 FIRMA _____	

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de condiciones técnicas

PA_001 REPLANTEO Y ESTAQUILLADO GENERAL

REPLANTEO

Esta partida alzada servirá para cubrir económicamente los desplazamientos a obra de la maquinaria y los medios auxiliares y posterior retirada, así como las operaciones topográficas de replanteo y nivelación.

Medición y abono

- Por tratarse de una partida alzada a justificar, la presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades de cada unidad de obra que se ejecute.

Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

PA.001.- "Partida alzada a justificar en concepto de desplazamiento y retirada de maquinaria y medios auxiliares para la ejecución de la obra y operaciones topográficas de replanteo y nivelación.

02 DESPEDREGADO

DESPEDREGADO DEL TERRENO

UNIDAD DE OBRA UJA030: DESPEDREGADO DEL TERRENO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Despedregado del terreno compacto, con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con despedregador con tolva.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva o nieve.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Recogida de piedras. Carga de las piedras sobre camión o contenedor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El área de trabajo quedará libre de elementos extraños o piedras de tamaño superior al previsto.

Pliego de condiciones técnicas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará el paso de personas y vehículos sobre el terreno despedregado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte.

UJA030 DESPEDREGADO DEL TERRENO.

DESPEDREGADO DEL TERRENO

UNIDAD DE OBRA UJA030: DESPEDREGADO DEL TERRENO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Despedregado del terreno compacto, con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con despedregador con tolva.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva o nieve.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Recogida de piedras. Carga de las piedras sobre camión o contenedor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El área de trabajo quedará libre de elementos extraños o piedras de tamaño superior al previsto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará el paso de personas y vehículos sobre el terreno despedregado.

Pliego de condiciones técnicas

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte.

ACE015 EXCAVACIÓN DE TIERRAS A CIELO ABIERTO BAJO RASANTE, CON MEDIOS MECÁNICOS.

DESPEDREGADO DEL TERRENO

EXCAVACIÓN DE TIERRAS A CIELO ABIERTO

UNIDAD DE OBRA ACE015: EXCAVACIÓN DE TIERRAS A CIELO ABIERTO BAJO RASANTE, CON MEDIOS MECÁNICOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación a cielo abierto bajo rasante, en tierra blanda, de hasta 4 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

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. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por el vaciado.

DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

Pliego de condiciones técnicas

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que las características geométricas permanecen inamovibles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la formación de la rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, pero no incluye el transporte de los materiales excavados.

ACC020 TERRAPLENADO.

TERRAPLENADO

UNIDAD DE OBRA ACC020: TERRAPLENADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Terraplenado para cimientado de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.

Pliego de condiciones técnicas

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

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. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: características del terreno que se va a emplear en terraplenes y del terreno de base de apoyo de éstos, hasta un mínimo de dos metros por debajo de la capa vegetal, cota del nivel freático y corrientes de agua subálveas.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C a la sombra, ya que una temperatura inferior afectaría al agua contenida en el suelo, pudiendo llegar a congelarla, con lo que se dificultaría la compactación.

DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie de la explanada quedará limpia, con la rasante especificada y con el grado de compactación adecuado.

Pliego de condiciones técnicas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se mantendrán protegidos contra la erosión los bordes ataluzados, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y se evitará la acumulación de agua en su coronación, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos. Se cortará el agua cuando se produzca una fuga junto a un talud del terraplén. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de los bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la Dirección Facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. Los taludes expuestos a erosión potencial se protegerán adecuadamente para garantizar su estabilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto, siempre que los asentamientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores al dos por ciento de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario, podrá abonarse el exceso de volumen de relleno, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista. No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

ACP030 PERFILADO Y REFINO DE EXCAVACIÓN, CON MEDIOS MANUALES.

PERFILADO DE TALUDES MANUAL

UNIDAD DE OBRA ACP030: PERFILADO Y REFINO DE EXCAVACIÓN, CON MEDIOS MANUALES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Perfilado y refino de excavación, en cualquier tipo de terreno excepto en roca, con medios manuales, hasta conseguir un acabado geométrico.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de la zona de trabajo. Situación de los puntos topográficos. Ejecución del perfilado y del refino. Extracción y acopio de las tierras en

Pliego de condiciones técnicas

los bordes de la excavación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

ACP010 PERFILADO Y REFINO DE TALUDES, CON MEDIOS MECÁNICOS.

PERFILADO DE TALUDES MECÁNICO

UNIDAD DE OBRA ACP010: PERFILADO Y REFINO DE TALUDES, CON MEDIOS MECÁNICOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Perfilado y refino de taludes de terraplén, de hasta 3 m de altura, en tierra, con medios mecánicos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de la zona de trabajo. Situación de los puntos topográficos. Ejecución del perfilado y del refino.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno, sin grandes contrastes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

ACT010 TRANSPORTE DE TIERRAS DENTRO DE LA OBRA.

TRANSPORTE DE TIERRAS DENTRO DE LA OBRA

UNIDAD DE OBRA ACT010: TRANSPORTE DE TIERRAS DENTRO DE LA OBRA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia entre 0,5 y 3 km.

Pliego de condiciones técnicas

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Transporte de tierras dentro de la obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

CRL010 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.

HORMIGÓN DE LIMPIEZA

UNIDAD DE OBRA CRL010: CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL -150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Pliego de condiciones técnicas

-

Código Estructural.

Ejecución:

-

CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

-

CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

Pliego de condiciones técnicas

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CSL010 LOSA DE CIMENTACIÓN.

LOSA DE CIMENTACIÓN

UNIDAD DE OBRA CSL010: LOSA DE CIMENTACIÓN.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE -EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.

Pliego de condiciones técnicas

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

-

Código Estructural.

Ejecución:

-

CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

-

NTE-CSL. Cimentaciones superficiales: Losas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

Pliego de condiciones técnicas

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se dejará la superficie de hormigón preparada para la realización de juntas de retracción y se protegerá la superficie acabada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

URM020 SENSORES Y ESTACIONES METEOROLÓGICAS.

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

UNIDAD DE OBRA URM020: SENSORES Y ESTACIONES METEOROLÓGICAS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estación meteorológica reprogramadora automática de los tiempos de riego en función de la evapotranspiración del césped y de las plantas, conectable a programadores y formada por: anemómetro; plataforma de sensores de radiación solar, temperatura del aire, humedad relativa y pluviometría; y módulo de control electrónico e interfaz de usuario. Incluso accesorios de montaje y conexión con el programador. Totalmente montada y conexionada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Pliego de condiciones técnicas

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje sobre soporte exterior. Conexión eléctrica con el programador. Ajuste de funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación al paramento soporte será adecuada. La conexión a las redes será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

URM010 ELECTROVÁLVULA.

ELECTROVÁLVULA

UNIDAD DE OBRA URM010: ELECTROVÁLVULA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexionada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Pliego de condiciones técnicas

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a las redes será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

IOB025 VÁLVULA.

VÁLVULA DE COMPUERTA 4"

UNIDAD DE OBRA IOB025: VÁLVULA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 4" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Pliego de condiciones técnicas

Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el elemento frente a golpes y mal uso.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

IOB025b VÁLVULA.

VÁLVULA DE COMPUERTA 5"

UNIDAD DE OBRA IOB025: VÁLVULA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 5" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Pliego de condiciones técnicas

Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el elemento frente a golpes y mal uso.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

IOB025c VÁLVULA.

VÁLVULA DE COMPUERTA 6"

UNIDAD DE OBRA IOB025: VÁLVULA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 6" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

Pliego de condiciones técnicas

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el elemento frente a golpes y mal uso.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

IFW070 ARQUETA.

ARQUETA

UNIDAD DE OBRA IFW070: ARQUETA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 38 cm de diámetro en la base y 24 cm de altura, prefabricada de polipropileno, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor, con tapa de 30 cm de diámetro, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el paso de los tubos. Conexión de los tubos a la arqueta.

Pliego de condiciones técnicas

Colocación de la tapa. Relleno del trasdós.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La arqueta será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la válvula.

C830_07_ASP04 ASPERSOR

ASPERSOR

UNIDAD DE OBRA URE025: ASPERSOR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aspersor emergente de turbina, de latón, con arco ajustable, radio de 25 m regulable con tornillo. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Instalación en el terreno y conexión hidráulica a la tubería de abastecimiento y distribución. Limpieza hidráulica de la unidad. Ajuste del caudal de agua. Realización de pruebas de servicio.

Pliego de condiciones técnicas

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Tendrá una adecuada conexión a la red.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad y funcionamiento.

Normativa de aplicación: NTE-IFR. Instalaciones de fontanería: Riego

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

C830_07_PAN01 TUBO POLIETILENO Ø110 MM

TUBO POLIETILENO 110 MM

UNIDAD DE OBRA C830_07_PAN02: TUBO DE POLIETILENO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubo de polietileno PE 80 de color negro con bandas de color azul, de 110 mm de diámetro exterior y 8,1 mm de espesor, PN=10 atm.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la tubería. Realización de la zanja pertinente, descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje,

Pliego de condiciones técnicas

conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Relleno con cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

C830_07_PAN02 TUBO POLIETILENO Ø90 MM

TUBO POLIETILENO 90 MM

UNIDAD DE OBRA C830_07_PAN02: TUBO DE POLIETILENO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubo de polietileno PE 80 de color negro con bandas de color azul, de 90 mm de diámetro exterior y 6,7 mm de espesor, PN=10 atm.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la tubería. Realización de la zanja pertinente,

Pliego de condiciones técnicas

descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Relleno con cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos

C830_07_PAN03 TUBO POLIETILENO Ø63 MM

TUBO POLIETILENO 63 MM

UNIDAD DE OBRA C830_07_PAN03: TUBO DE POLIETILENO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubo de polietileno PE 80 de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 4,7 mm de espesor, PN=10 atm.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Pliego de condiciones técnicas

Replanteo del recorrido de la tubería. Realización de la zanja pertinente, descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Relleno con cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

C830_07_FD01 TUBO FUNDICIÓN DÚCTIL Ø250 MM

TUBO FUNDICIÓN DÚCTIL 250 MM

UNIDAD DE OBRA C830_07_FD01: TUBO DE FUNDICIÓN DÚCTIL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 250 mm de diámetro nominal. Incluso juntas de goma y lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Pliego de condiciones técnicas

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la tubería. Realización de la zanja pertinente, descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Relleno con cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

C830_07_FD02 TUBO FUNDICIÓN DÚCTIL Ø200 MM

TUBO FUNDICIÓN DÚCTIL 200 MM

UNIDAD DE OBRA C830_07_FD01: TUBO DE FUNDICIÓN DÚCTIL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 200 mm de diámetro nominal. Incluso juntas de goma y lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Pliego de condiciones técnicas

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la tubería. Realización de la zanja pertinente, descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Relleno con cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

C830_07_FD03 TUBO FUNDICIÓN DÚCTIL Ø150 MM

TUBO FUNDICIÓN DÚCTIL 150 MM

UNIDAD DE OBRA C830_07_FD03: TUBO DE FUNDICIÓN DÚCTIL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 150 mm de diámetro nominal. Incluso juntas de goma y lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Pliego de condiciones técnicas

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la tubería. Realización de la zanja pertinente, descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Relleno con cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

C830_07_FD04 TUBO FUNDICIÓN DÚCTIL Ø125 MM

TUBO FUNDICIÓN DÚCTIL 125 MM

UNIDAD DE OBRA C830_07_FD04: TUBO DE FUNDICIÓN DÚCTIL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 125 mm de diámetro nominal. Incluso juntas de goma y lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Pliego de condiciones técnicas

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la tubería. Realización de la zanja pertinente, descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Relleno con cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

C830_07_FD05 TUBO FUNDICIÓN DÚCTIL Ø100 MM

TUBO FUNDICIÓN DÚCTIL 100 MM

UNIDAD DE OBRA C830_07_FD05: TUBO DE FUNDICIÓN DÚCTIL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 100 mm de diámetro nominal. Incluso juntas de goma y lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Pliego de condiciones técnicas

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la tubería. Realización de la zanja pertinente, descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Relleno con cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

IUR110 LÍNEA ELÉCTRICA.

LÍNEA ELÉCTRICA RIEGO

UNIDAD DE OBRA IUR110: LÍNEA ELÉCTRICA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2,5 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. Totalmente montada y

Pliego de condiciones técnicas

conexionada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

-

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Instalación y colocación de los tubos:

-

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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Pliego de condiciones técnicas

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la línea. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de arena en el fondo de la excavación. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

C415_07_PLN05 TUBO DE PVC-L-N-G/SS/110

TUBO PVC 110 MM

UNIDAD DE OBRA C415_07_PLN05: TUBO DE PVC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor, para unión por copa con junta elástica de EPDM. Incluso juntas de goma y lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Pliego de condiciones técnicas

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la tubería. Realización de la zanja pertinente, descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Relleno con cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

C415_07_PLN04 TUBO DE PVC-L-N-G/SS/160

TUBO PVC 160 MM

UNIDAD DE OBRA C415_07_PLN04: TUBO DE PVC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, para unión por copa con junta elástica de EPDM. Incluso juntas de goma y lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Pliego de condiciones técnicas

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la tubería. Realización de la zanja pertinente, descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Relleno con cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

C415_07_PLN01 TUBO DE PVC-L-N-G/SS/200.

TUBO PVC 200 MM

UNIDAD DE OBRA C415_07_PLN01: TUBO DE PVC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, para unión por copa con junta elástica de EPDM. Incluso juntas de goma y lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de

Pliego de condiciones técnicas

Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la tubería. Realización de la zanja pertinente, descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Relleno con cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

C415_07_PLN02 TUBO DE PVC-L-N-G/SS/250

TUBO PVC 250 MM

UNIDAD DE OBRA C415_07_PLN02: TUBO DE PVC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 250 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, para unión por copa con junta elástica de EPDM. Incluso juntas de goma y lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Pliego de condiciones técnicas

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la tubería. Realización de la zanja pertinente, descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Relleno con cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

C415_07_PLN03 TUBO DE PVC-L-N-G/SS/315.

TUBO PVC 315 MM

UNIDAD DE OBRA C415_07_PLN03: TUBO DE PVC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 315 mm de diámetro exterior y 7,7 mm de espesor, para unión por copa con junta elástica de EPDM. Incluso juntas de goma y lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS

Pliego de condiciones técnicas

UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la tubería. Realización de la zanja pertinente, descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Relleno con cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

ASA010 ARQUETA DE OBRA DE FÁBRICA.

ARQUETA DRENAJE 60X60X60

UNIDAD DE OBRA ASA010: ARQUETA DE OBRA DE FÁBRICA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso, registrable, 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 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Pliego de condiciones técnicas

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.
Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión 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. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Pliego de condiciones técnicas

ASA010b ARQUETA DE OBRA DE FÁBRICA.

ARQUETA DRENAJE 125X125X70

UNIDAD DE OBRA ASA010: ARQUETA DE OBRA DE FÁBRICA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso, registrable, 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 125x125x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.
Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión 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. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La arqueta quedará totalmente estanca.

Pliego de condiciones técnicas

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

NGL020 IMPERMEABILIZACIÓN DEL TERRENO CON LÁMINA DE POLIETILENO.

IMPERMEABILIZACIÓN LAGO

UNIDAD DE OBRA NGL020: IMPERMEABILIZACIÓN DEL TERRENO CON LÁMINA DE POLIETILENO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Impermeabilización del terreno con lámina de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) obtenida mediante proceso de calandrado, de 1,5 mm de espesor, color negro. Colocación en obra: con solapes directamente sobre el terreno fijada en solapes y bordes mediante soldadura termoplástica, en un área de trabajo con superficie mayor de 1000 m².

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que las características del material sobre el que se va a extender la lámina separadora se corresponden con las previstas en el Proyecto. La superficie estará limpia, seca y exenta de material deleznable que pueda perforar la lámina separadora por punzonamiento.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Pliego de condiciones técnicas

Colocación de la lámina impermeabilizante. Resolución de solapes y uniones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La impermeabilización será estanca al agua y continua, y tendrá una adecuada adherencia al soporte.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará el paso de personas y vehículos sobre las láminas colocadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.

C500_02.01 MATERIAL GRANULAR DRENANTE

MATERIAL GRANULAR DRENANTE GREENES

UNIDAD DE OBRA C500_02.01: RELLENO CON MATERIAL DE DRENAJE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Relleno de grava filtrante sin clasificar, en trasdós de muro, para facilitar el drenaje de las aguas procedentes de lluvia, con el fin de evitar encharcamientos y el sobreempuje hidrostático contra las estructuras de contención, y compactación en tongadas sucesivas de 10 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

-

CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

-

PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

-

NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos.

Pliego de condiciones técnicas

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático, localización de estratos con distinta permeabilidad y curvas granulométricas de los tipos de terreno de la zona afectada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno. Replanteo general y de niveles. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se acabará el relleno en las condiciones adecuadas que garanticen el drenaje del terreno y la circulación de la red.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento del drenaje.

Normativa de aplicación: NTE -ASD. Acondicionamiento del terreno.
Saneamiento: Drenajes y avenamientos

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá para evitar su contaminación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según

Pliego de condiciones técnicas

especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la red de drenaje ni la realización del ensayo Proctor Modificado.

USE020 ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS GRISES DOMÉSTICAS DE BAJA CONTAMINACIÓN, ...

DEPURADORA

UNIDAD DE OBRA USE020: ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS GRISES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de estación depuradora de aguas grises domésticas de baja contaminación, con capacidad para 60 usuarios (H.E.), compuesta de filtro de polietileno para gruesos, dos bombas de filtrado y lavado a contracorriente, filtro dual automático de alto rendimiento, electroválvula, dos depósitos de poliéster de sección rectangular de 2 m³ cada uno, bomba de oxigenación, equipo de rayos ultravioletas, depósito de polietileno con bomba para dosificación de colorante, válvulas, interruptores de nivel, rebosadero con tubería de desagüe, cuadro eléctrico y bancada. Incluso p/p de tubos entre los distintos elementos y accesorios, tubería de desagüe y grifo para vaciado. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir el grupo de presión ni el vaso de expansión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de la estación depuradora de aguas grises. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

Pliego de condiciones técnicas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

IEC010 CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

UNIDAD DE OBRA IEC010: CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 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 a la intemperie. 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, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

-

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

-

ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

-

Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Pliego de condiciones técnicas

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

IED010c DERIVACIÓN INDIVIDUAL 6 MM2

DERIVACIÓN INDIVIDUAL 6 MM

UNIDAD DE OBRA IED010: DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Derivación individual monofásica enterrada para local comercial u oficina, 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) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual,

Pliego de condiciones técnicas

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. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

-

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

-

ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

Instalación y colocación de los tubos:

-

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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Pliego de condiciones técnicas

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexión. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

IED010 DERIVACIÓN INDIVIDUAL 25 MM²

DERIVACIÓN INDIVIDUAL

UNIDAD DE OBRA IED010: DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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) Cca-slb,d1,al 4x25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual,

Pliego de condiciones técnicas

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. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

-

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

-

ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

Instalación y colocación de los tubos:

-

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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Pliego de condiciones técnicas

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexión. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

IED010b DERIVACIÓN INDIVIDUAL 240 MM²

DERIVACIÓN INDIVIDUAL 240 MM

UNIDAD DE OBRA IED010: DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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) Cca -slb,d1,a1 4x240+1G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 250 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de

Pliego de condiciones técnicas

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. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

-

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

-

ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

Instalación y colocación de los tubos:

-

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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Pliego de condiciones técnicas

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexión. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

IEP021 TOMA DE TIERRA CON PICA.

TOMA DE TIERRA

UNIDAD DE OBRA IEP021: TOMA DE TIERRA CON PICA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.

Pliego de condiciones técnicas

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

-

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

-

ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

Pliego de condiciones técnicas

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA -BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UVT010 VALLADO DE PARCELA, DE MALLA DE SIMPLE TORSIÓN.

VALLADO PERIMETRAL

UNIDAD DE OBRA UVT010: VALLADO DE PARCELA, DE MALLA DE SIMPLE TORSIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 100 mm de paso de malla y 3 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

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.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

Pliego de condiciones técnicas

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

UVP010 PUERTA CANCELA EN VALLADO DE PARCELA.

PUERTA COCHES

UNIDAD DE OBRA UVP010: PUERTA CANCELA EN VALLADO DE PARCELA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.
Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

Pliego de condiciones técnicas

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UVP010b PUERTA CANCELA EN VALLADO DE PARCELA.

PUERTA PERSONAS

UNIDAD DE OBRA UVP010: PUERTA CANCELA EN VALLADO DE PARCELA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/X0, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Pliego de condiciones técnicas

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Instalación de la puerta cancela. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

En Palencia, mayo de 2024



Firmado: Raúl Toca Pedrajo
Alumno del Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DOCUMENTO Nº4: MEDICIONES

ÍNDICE MEDICIONES

CAPÍTULO I: REPLANTEO Y ESTAQUILLADO

CAPÍTULO II: DESPEDREGADO

CAPÍTULO III: MOVIMIENTO DE TIERRAS

CAPÍTULO IV: MOLDEO DEL TERRENO

CAPÍTULO V: RIEGO

CAPÍTULO VI: DRENAJE

CAPÍTULO VII: LAGO

CAPÍTULO VIII: CONSTRUCCIÓN ZONAS ESPECIALES

CAPÍTULO IX: SIEMBRA

CAPÍTULO X: OBRAS COMPLEMENTARIAS

CAPÍTULO XI: SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO N° 1 REPLANTEO Y ESTAQUILLADO

N°	Ud	Descripción						Medición
1.1	Pa	Replanteo y estaquillado primario del recorrido, indicando posiciones de tees, caídas de bola, centro de greens y búnkers, con estacas de madera, incluso estaquillado de apoyo para realización de movimiento de tierras y moldeos, totalmente colocado y aprobado por la Dirección de Obra.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total PA	1,000
1.2	Pa	Replanteo y estaquillado de los elementos enterrados, con estacas de madera y/o cal, marcando la posición de las tuberías, cables, arquetas, pozos, plantaciones y demás elementos según indicación de la Dirección de Obra, totalmente terminado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total PA	1,000
1.3	Pa	Reposición de estacas dañadas o desaparecidas durante la construcción, totalmente restituidas y aprobado por la Dirección de Obra.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total PA	1,000
1.4	Pa	Seguimiento topográfico de la obra, siempre a disposición de la Dirección de Obra, confección de planos según avance de la obra contemplando todas las instalaciones ejecutadas y elementos adicionales necesarios según indicaciones de la Dirección de Obra.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total PA	1,000

CAPÍTULO N° 2 DESPEDREGADO

N°	Ud	Descripción	Medición					
2.1	M²	Despedregado del terreno compacto, con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con despedregador con tolva. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Recogida de piedras. Carga de las piedras sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
Superficie total	1	390.000,000				390.000,000		
						<u>390.000,000</u>	390.000,000	
						Total m²:	390.000,000	

CAPÍTULO Nº 3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1	M³	<p>Excavación a cielo abierto bajo rasante, en tierra blanda, de hasta 4 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la formación de la rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, pero no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Greenes	1	8.881,400		0,400	3.552,560	
		Bunkers	1	4.918,640			4.918,640	
		Tees	1	2.946,000		0,200	589,200	
		Solera caseta de riego	1	8,000	5,000	0,250	10,000	
		Lago	1	44.349,470			44.349,470	
		Solera contenedor oficina	1	7,000	3,000	0,250	5,250	
		Solera contenedor aseos	1	7,000	3,000	0,250	5,250	
							53.430,370	53.430,370
							Total m³:	53.430,370
3.2	M³	<p>Terraplenado para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores al dos por ciento de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario, podrá abonarse el exceso de volumen de relleno, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista. No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Greenes	1	8.881,400		0,400	3.552,560	
		Tees	1	2.946,000		0,200	589,200	
							4.141,760	4.141,760
							Total m³:	4.141,760

CAPÍTULO Nº 3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción						Medición
3.3	M²	Perfilado y refino de excavación, en cualquier tipo de terreno excepto en roca, con medios manuales, hasta conseguir un acabado geométrico. Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Situación de los puntos topográficos. Ejecución del perfilado y del refino. Extracción y acopio de las tierras en los bordes de la excavación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Talud bunkers		1	2.131,930			2.131,930	
							<u>2.131,930</u>	2.131,930
							Total m²	2.131,930
3.4	M²	Perfilado y refino de taludes de terraplén, de hasta 3 m de altura, en tierra, con medios mecánicos. Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Situación de los puntos topográficos. Ejecución del perfilado y del refino. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Taludes lago		1	3.894,260			3.894,260	
							<u>3.894,260</u>	3.894,260
							Total m²	3.894,260
3.5	M³	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia entre 0,5 y 3 km. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Excavación		1	53.430,370			53.430,370	
							<u>53.430,370</u>	53.430,370
							Total m³	53.430,370

CAPÍTULO N° 4 MOLDEO DEL TERRENO

N°	Ud	Descripción						Medición
4.1	M²	Moldeo general del terreno en zonas de greens, bunkers, tees y sus alrededores, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Greens	1	8.881,400			8.881,400	
		Antegreens	1	565,200			565,200	
		Bunkers	1	3.918,780			3.918,780	
		Tees	1	2.946,000			2.946,000	
							<u>16.311,380</u>	<u>16.311,380</u>
							Total m²:	16.311,380
4.2	M2	Moldeo fino del terreno en zonas de greens, bunkers, tees y sus alrededores, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Greens	1	8.881,400			8.881,400	
		Antegreens	1	565,200			565,200	
		Bunkers	1	3.918,780			3.918,780	
		Tees	1	2.946,000			2.946,000	
							<u>16.311,380</u>	<u>16.311,380</u>
							Total m2:	16.311,380
4.3	M2	Moldeo general del terreno en zonas de calles o rough, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Rough	1	277.579,190			277.579,190	
		Calles	1	65.159,100			65.159,100	
							<u>342.738,290</u>	<u>342.738,290</u>
							Total m2:	342.738,290
4.4	M2	Moldeo fino del terreno en zonas de calles o rough, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Rough	1	277.579,190			277.579,190	
		Calles	1	65.159,100			65.159,100	
							<u>342.738,290</u>	<u>342.738,290</u>
							Total m2:	342.738,290

CAPÍTULO Nº 5 RIEGO

Nº	Ud	Descripción						Medición
5.1.- CASETA DE RIEGO								
5.1.1	M²	<p>Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Base de solera de caseta de riego	1	8,000	5,000		40,000	
							40,000	40,000
Total m²								40,000
5.1.2	M³	<p>Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Solera cimentación caseta de riego	1	8,000	5,000	0,150	6,000	
							6,000	6,000
Total m³								6,000
5.1.3	Pa	Caseta prefabricada de madera de 8x5 metros, incluye transporte y colocación en el emplazamiento final dentro de la obra.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
			1				1,000	
							1,000	1,000
Total PA								1,000
5.2.- RED DE RIEGO								
5.2.1	Ud	<p>Estación meteorológica reprogramadora automática de los tiempos de riego en función de la evapotranspiración del césped y de las plantas, conectable a programadores y formada por: anemómetro; plataforma de sensores de radiación solar, temperatura del aire, humedad relativa y pluviometría; y módulo de control electrónico e interfaz de usuario. Incluso accesorios de montaje y conexión con el programador. Totalmente montada y conexionada.</p> <p>Incluye: Montaje sobre soporte exterior. Conexionado eléctrico con el programador. Ajuste de funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Red de riego	1				1,000	

CAPÍTULO Nº 5 RIEGO

Nº	Ud	Descripción						Medición
							1,000	1,000
Total Ud:							1,000	
5.2.2	Ud	<p>Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexiónada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Red de riego		60				60,000	
							60,000	60,000
Total Ud:							60,000	
5.2.3	Ud	<p>Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 4" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.</p> <p>Incluye: Montaje, conexiónado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Tuberías de 110 mm		55				55,000	
							55,000	55,000
Total Ud:							55,000	
5.2.4	Ud	<p>Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 5" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.</p> <p>Incluye: Montaje, conexiónado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Tuberías de 125 mm		9				9,000	
							9,000	9,000
Total Ud:							9,000	
5.2.5	Ud	<p>Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 6" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.</p> <p>Incluye: Montaje, conexiónado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

CAPÍTULO Nº 5 RIEGO

Nº	Ud	Descripción						Medición
Según mediciones auxiliares:								
		Tuberías de 140 mm	1				1,000	
							1,000	1,000
Total Ud								1,000
5.2.6	Ud	Suministro y montaje de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 38 cm de diámetro en la base y 24 cm de altura, prefabricada de polipropileno, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor, con tapa de 30 cm de diámetro, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la válvula. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el paso de los tubos. Conexión de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa. Relleno del trasdós. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Electroválvulas	60				60,000	
		Válvulas de compuerta	65				65,000	
							125,000	125,000
Total Ud								125,000
5.2.7	Ud	Aspersor emergente, tipo TORO FLX35B-42-3134 o similar, ajustable para sectores desde 40° a 330° o círculo completo de 360° en el mismo modelo, con válvula Check-o-Matic, construido en cicolac y acero inoxidable, rotación mediante lubricante sintético no soluble en agua, de círculo completo. Rosca ACME. Para alcances de 7,6 m a 29m. Emergencia de 4" (100mm). Con trayectoria dual de 7° o 30° para un ajuste del alcance sin interferir en el chorro. Incluido articulaciones y conexión con completa a tuberías de suministro de agua.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Riego	1	254,000			254,000	
							254,000	254,000
Total ud								254,000
5.2.8	M	Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal DN 110 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, conexión con tubería de suministro, demoliciones, excavación, cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Riego	1	216,920			216,920	
							216,920	216,920
Total m								216,920
5.2.9	M	Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal DN 90 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, conexión con tubería de suministro, demoliciones, excavación, cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								

CAPÍTULO Nº 5 RIEGO

Nº	Ud	Descripción						Medición
Riego	1		1.491,430				1.491,430	
							1.491,430	1.491,430
Total m:							1.491,430	
5.2.10	M	Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal DN 63 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, conexión con tubería de suministro, demoliciones, excavación, cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
Riego	1		6.754,840				6.754,840	
							6.754,840	6.754,840
Total m:							6.754,840	
5.2.11	M	Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 250 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
Riego	1		398,080				398,080	
							398,080	398,080
Total m:							398,080	
5.2.12	M	Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 200 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
Riego	1		1.308,800				1.308,800	
							1.308,800	1.308,800
Total m:							1.308,800	
5.2.13	M	Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 150 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
Riego	1		1.083,090				1.083,090	
							1.083,090	1.083,090
Total m:							1.083,090	
5.2.14	M	Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 125 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
Riego	1		91,540				91,540	
							91,540	91,540
Total m:							91,540	

CAPÍTULO Nº 5 RIEGO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
5.2.15	M	Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 100 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
Riego	1	92,180					92,180	
							92,180	92,180
Total m								92,180
5.2.16	M	Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2,5 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. Totalmente montada y conexonada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de arena en el fondo de la excavación. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexonado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
Riego	1	13.500,000					13.500,000	
							13.500,000	13.500,000
Total m								13.500,000
5.3.- GRUPO DE BOMBEO								
5.3.1	Pa	Bomba sumergida para el pozo capaz de suministrar un caudal de 20 m3/h y una altura de 20 metros, unas revoluciones de 2930 rpm y una potencia de 4 KW. Incluye el transpore y colocación en obra.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
Pozo	1						1,000	
							1,000	1,000
Total PA								1,000
5.3.2	Pa	Bombas aspiración caseta de riego con un caudal mínimo de 450 m3/h, con una presión mínima de 6 bares, potencia de 110 kW y eficiencia de al menos 95 %. Incluye transporte, colocación y realización de conexiones necesarias para su funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
Caseta de riego	2						2,000	
							2,000	2,000
Total PA								2,000

CAPÍTULO N° 6 DRENAJE

N°	Ud	Descripción						Medición
6.1	M	Suministro e instalación de tubería ranurada de polietileno de diámetro nominal DN 90 mm, incluso parte proporcional de piezas especiales, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, incluyendo excavación, relleno de gravilla USGA y remate superficial.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Según mediciones auxiliares:					
		Drenaje Calles	1	19.200,000			19.200,000	
							<u>19.200,000</u>	19.200,000
							Total m:	19.200,000
6.2	M	Suministro e instalación de tubería ranurada de polietileno de diámetro nominal DN 110 mm, incluso parte proporcional de piezas especiales, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, incluyendo excavación, relleno de gravilla USGA y remate superficial.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Según mediciones auxiliares:					
		Drenaje Greens	1	2.400,000			2.400,000	
		Drenaje Bunkers	1	441,720			441,720	
							<u>2.841,720</u>	2.841,720
							Total m:	2.841,720
6.3	M	Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 110 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Según mediciones auxiliares:					
		Drenajes	1	3.002,260			3.002,260	
							<u>3.002,260</u>	3.002,260
							Total m:	3.002,260
6.4	M	Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 160 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Según mediciones auxiliares:					
		Drenajes	1	700,430			700,430	
							<u>700,430</u>	700,430
							Total m:	700,430
6.5	M	Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 200 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Según mediciones auxiliares:					
		Drenaje	1	674,070			674,070	
							<u>674,070</u>	674,070
							Total m:	674,070

CAPÍTULO N° 6 DRENAJE

N°	Ud	Descripción						Medición
6.6	M	Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 250 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Drenajes		1	718,290			718,290	
							<u>718,290</u>	718,290
							Total m	718,290
6.7	M	Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 315 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Drenajes		1	979,820			979,820	
							<u>979,820</u>	979,820
							Total m	979,820
6.8	Ud	Arqueta de paso, registrable, 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 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión 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. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Drenaje		56				56,000	
							<u>56,000</u>	56,000
							Total Ud	56,000

CAPÍTULO N° 6 DRENAJE

N°	Ud	Descripción					Medición	
6.9	Ud	<p>Arqueta de paso, registrable, 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 125x125x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión 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. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Drenaje		8				8,000	
							<u>8,000</u>	8,000
							Total Ud:	8,000

CAPÍTULO N° 7 LAGO

N°	Ud	Descripción					Medición	
7.1	M²	<p>Impermeabilización del terreno con lámina de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) obtenida mediante proceso de calandrado, de 1,5 mm de espesor, color negro. Colocación en obra: con solapes directamente sobre el terreno fijada en solapes y bordes mediante soldadura termoplástica, en un área de trabajo con superficie mayor de 1000 m².</p> <p>Incluye: Colocación de la lámina impermeabilizante. Resolución de solapes y uniones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
Lago			1	30.950,330			30.950,330	
							<u>30.950,330</u>	<i>30.950,330</i>
							Total m²:	30.950,330

CAPÍTULO Nº 8 CONSTRUCCIÓN ZONAS ESPECIALES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.1	M	Suministro y colocación de lámina impermeable de polietileno de 1,5 mm de espesor y de 40 cm de canto para colocar en el perímetro del green, incluso preparación de la zona, cortes, solapes y mermas, totalmente colocada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Greens		1	1.115,500			1.115,500	
							1.115,500	1.115,500
							Total m:	1.115,500
8.2	M3	Suministro y colocación de gravilla, tipo arrocillo de Candesa o similar, tamaño de partícula de 12 a 18 mm, para la construcción de capas drenantes de greens o bunkers.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Greens		1	8.881,400		0,100	888,140	
	Antegreens		1	565,200		0,100	56,520	
	Bunkers		1	3.918,780		0,100	391,878	
							1.336,538	1.336,538
							Total m3:	1.336,538
8.3	M3	Suministro de arena silícea para la construcción de greens o tees según especificaciones USGA, acopiada en obra en lugar con la finalidad de evitar su contaminación, para posterior mezcla con turba para obtener el sustrato final en greens.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Greens (12 partes de 13)		0,923	8.881,400		0,300	2.459,260	
	Antegreens (12 partes de 13)		0,923	565,200		0,300	156,504	
	Tees (12 partes de 13)		0,923	2.946,000		0,200	543,832	
							3.159,596	3.159,596
							Total m3:	3.159,596
8.4	M3	Suministro de turba rubia del Báltico, según especificaciones USGA, para la construcción de greens, para posterior mezcla con arena para obtener el sustrato final.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Greens (1 parte de 13)		0,077	8.881,400		0,300	205,160	
	Antegreens (1 parte de 13)		0,077	565,200		0,300	13,056	
	Tees (1 parte de 13)		0,077	2.946,000		0,200	45,368	
							263,584	263,584
							Total m3:	263,584
8.5	M3	Operación de mezclado y colocación de sustrato para greens y tees, formado por mezcla de arena silícea y turba rubia del Báltico, en proporción 12:1 (12 de arena silícea por 1 de turba), aporte y mezcla de fertilizante con complejo ternario, en dosis de 100 gr/m3, aporte y mezcla de enmienda caliza si es necesario el ajuste del PH. Mezclado realizado con medios mecánicos, en lugar apropiado fuera del ámbito de greens o tees.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Greens		1	8.881,400		0,300	2.664,420	
	Antegreens		1	565,200		0,300	169,560	

CAPÍTULO N° 8 CONSTRUCCIÓN ZONAS ESPECIALES

N°	Ud	Descripción					Medición	
Tees	1		2.946,000		0,200	589,200		
						3.423,180	3.423,180	
						Total m3:	3.423,180	
8.6	M3	Suministro y colocación de arena silícea para la construcción de bunkers, acopiada en obra en lugar con la finalidad de evitar su contaminación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
Bunkers	1		3.918,780		0,100	391,878		
						391,878	391,878	
						Total m3:	391,878	
8.7	M	Suministro y colocación de solución sintética para creación de talud de bunker, tipo durabunker o similar, con altura variable entre 10 y 30 cm para instalación en todo el perímetro del bunker, incluyendo el premarcaje del perímetro, preparación, compactación, corte y colocación de piezas, aporte de capa de tierra vegetal de 2-3 cm y recolocación de tepe superior.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
Perímetro bunkers	1		2.191,330			2.191,330		
						2.191,330	2.191,330	
						Total m:	2.191,330	

CAPÍTULO N° 9 SIEMBRA

N°	Ud	Descripción					Medición	
9.1	M2	Siembra de semillas de Agrosti, variedad a aprobar por la Dirección de Obra, densidad de 8 gr/m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Greens	1	8.881,400			8.881,400	
		Antegreenes	1	565,200			565,200	
							9.446,600	9.446,600
Total m2:								9.446,600
9.2	M2	Siembra de semillas de Agrosti, variedad a aprobar por la Dirección de Obra, densidad de 10 gr/m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Tees	1	2.946,000			2.946,000	
		Calles	1	65.159,100			65.159,100	
							68.105,100	68.105,100
Total m2:								68.105,100
9.3	M2	Siembra de mezcla de semilla de rough, formada por 90% de Festuca arundinacea y 10% Poa pratensis, con una dosis de 30 gr/m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Rough	1	277.579,190			277.579,190	
							277.579,190	277.579,190
Total m2:								277.579,190

CAPÍTULO Nº 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Nº	Ud	Descripción						Medición
10.1.- CONTENEDORES								
10.1.1	Pa	Contenedor prefabricado de 7x3x3 metros, para uso como oficina, completamente equipado, instalaciones eléctricas listas para conectar a la derivación individual y con cuadro general de protección y mando. Incluye transporte, colocación en obra y realización de la puesta a punto de todas las instalaciones necesarias, asegurando su correcto funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Oficina		1				1,000	
							1,000	1,000
Total PA								1,000
10.1.2	Pa	Contenedor prefabricado de 7x3x3 metros, para uso como aseos, completamente equipado, instalaciones eléctricas listas para conectar a la derivación individual y con cuadro general de protección y mando. Incluye transporte, colocación en obra y realización de la puesta a punto de todas las instalaciones necesarias, asegurando su correcto funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Aseos		1				1,000	
							1,000	1,000
Total PA								1,000
10.1.3	Ud	Estación depuradora de aguas grises domésticas de baja contaminación, con capacidad para 60 usuarios (H.E.), compuesta de filtro de polietileno para gruesos, dos bombas de filtrado y lavado a contracorriente, filtro dual automático de alto rendimiento, electroválvula, dos depósitos de poliéster de sección rectangular de 2 m ³ cada uno, bomba de oxigenación, equipo de rayos ultravioletas, depósito de polietileno con bomba para dosificación de colorante, válvulas, interruptores de nivel, rebosadero con tubería de desagüe, cuadro eléctrico y bancada. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios, tubería de desagüe y grifo para vaciado. Totalmente montada, conexiónada y probada, incluye el grupo de presión y el vaso de expansión. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la estación depuradora de aguas grises. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Aseos		1				1,000	
							1,000	1,000
Total Ud								1,000
10.1.4	M ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Oficina		1	7,000	3,000		21,000	
	Aseos		1	7,000	3,000		21,000	
							42,000	42,000
Total m²								42,000

CAPÍTULO Nº 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
10.1.5	M³	<p>Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Oficina		1	7,000	3,000	0,150	3,150	
	Aseos		1	7,000	3,000	0,150	3,150	
							6,300	6,300
Total m³:								6,300

10.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

10.2.1	Ud	<p>Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 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 a la intemperie. 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, conexiona y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Oficina		1				1,000	
	Caseta de riego		1				1,000	
							2,000	2,000
Total Ud:								2,000

10.2.2	M	<p>Derivación individual monofásica enterrada para local comercial u oficina, 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) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. Totalmente montada, conexiona 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> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								

CAPÍTULO N° 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS

N°	Ud	Descripción					Medición
		Oficina-aseos	1	5,000		5,000	
						5,000	5,000
						Total m:	5,000

10.2.3	M	<p>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) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. Totalmente montada, conexonada 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> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Acometida-oficina	1	35,500			35,500	
						35,500	35,500	
						Total m:	35,500	

10.2.4	M	<p>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) Cca-s1b,d1,a1 4x240+1G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 250 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. Totalmente montada, conexonada 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> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Oficina-caseta de riego	1	608,000			608,000	
						608,000	608,000	
						Total m:	608,000	

10.2.5	Ud	<p>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 grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								

CAPÍTULO Nº 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	
		Red eléctrica	1	1,000
				1,000
			Total Ud:	1,000

10.3.- VALLADO PERIMETRAL

10.3.1	M	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 100 mm de paso de malla y 3 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Perímetro parcela	1	2.636,000			2.636,000	
							2.636,000	2.636,000
							Total m:	2.636,000

10.3.2	Ud	Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Incluye: Replanteo. Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Puerta principal	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000

10.3.3	Ud	Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/X0, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Incluye: Instalación de la puerta cancela. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Puerta principal	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000

CAPÍTULO Nº 11 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción						Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
11.1	Pa	Partida alzada de seguridad y salud equivalente al 1 % del presupuesto anterior							
Según mediciones auxiliares:									
		Seguridad y salud	1					1,000	
								<u>1,000</u>	1,000
							Total PA		1,000

En Palencia, mayo de 2024



Firmado: Raúl Toca Pedrajo
 Alumno del Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DOCUMENTO Nº5: PRESUPUESTO

ÍNDICE PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	1 REPLANTEO Y ESTAQUILLADO PA Replanteo y estaquillado primario del recorrido, indicando posiciones de tees, caídas de bola, centro de greens y búnkers, con estacas de madera, incluso estaquillado de apoyo para realización de movimiento de tierras y moldeos, totalmente colocado y aprobado por la Dirección de Obra.	2.100,00	DOS MIL CIENTO EUROS
1.2	PA Replanteo y estaquillado de los elementos enterrados, con estacas de madera y/o cal, marcando la posición de las tuberías, cables, arquetas, pozos, plantaciones y demás elementos según indicación de la Dirección de Obra, totalmente terminado.	2.100,00	DOS MIL CIENTO EUROS
1.3	PA Reposición de estacas dañadas o desaparecidas durante la construcción, totalmente restituidas y aprobado por la Dirección de Obra.	1.050,00	MIL CINCUENTA EUROS
1.4	PA Seguimiento topográfico de la obra, siempre a disposición de la Dirección de Obra, confección de planos según avance de la obra contemplando todas las instalaciones ejecutadas y elementos adicionales necesarios según indicaciones de la Dirección de Obra.	7.875,00	SIETE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS
2.1	2 DESPEDREGADO m ² Despedregado del terreno compacto, con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con despedregador con tolva. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Recogida de piedras. Carga de las piedras sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	0,43	CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
	3 MOVIMIENTO DE TIERRAS		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1	<p>m³ Excavación a cielo abierto bajo rasante, en tierra blanda, de hasta 4 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la formación de la rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, pero no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	2,79	DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.2	<p>m³ Terraplenado para cimientado de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto, siempre que los asientos medios del cimientado debido a su compresibilidad sean inferiores al dos por ciento de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario, podrá abonarse el exceso de volumen de relleno, siempre que este asiento del cimientado haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista. No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.</p>	20,98	VEINTE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.3	<p>m² Perfilado y refino de excavación, en cualquier tipo de terreno excepto en roca, con medios manuales, hasta conseguir un acabado geométrico. Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Situación de los puntos topográficos. Ejecución del perfilado y del refino. Extracción y acopio de las tierras en los bordes de la excavación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	5,68	CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.4	<p>m² Perfilado y refino de taludes de terraplén, de hasta 3 m de altura, en tierra, con medios mecánicos. Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Situación de los puntos topográficos. Ejecución del perfilado y del refino. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,16	DIECISEIS CÉNTIMOS
3.5	<p>m³ Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia entre 0,5 y 3 km. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	1,18	UN EURO CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
4 MOLDEO DEL TERRENO			
4.1	<p>m² Moldeo general del terreno en zonas de greens, bunkers, tees y sus alrededores, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.</p>	1,75	UN EURO CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.2	<p>m² Moldeo fino del terreno en zonas de greens, bunkers, tees y sus alrededores, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.</p>	1,47	UN EURO CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.3	<p>m² Moldeo general del terreno en zonas de calles o rough, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.</p>	0,90	NOVENTA CÉNTIMOS
4.4	<p>m² Moldeo fino del terreno en zonas de calles o rough, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.</p>	1,03	UN EURO CON TRES CÉNTIMOS
5 RIEGO			
5.1 CASETA DE RIEGO			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.1.1	<p>m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	9,21	NUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
5.1.2	<p>m³ Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	264,44	DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.1.3	<p>PA Caseta prefabricada de madera de 8x5 metros, incluye transporte y colocación en el emplazamiento final dentro de la obra.</p>	15.750,00	QUINCE MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS
	5.2 RED DE RIEGO		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.2.1	<p>Ud Estación meteorológica reprogramadora automática de los tiempos de riego en función de la evapotranspiración del césped y de las plantas, conectable a programadores y formada por: anemómetro; plataforma de sensores de radiación solar, temperatura del aire, humedad relativa y pluviometría; y módulo de control electrónico e interfaz de usuario. Incluso accesorios de montaje y conexión con el programador. Totalmente montada y conexionada.</p> <p>Incluye: Montaje sobre soporte exterior. Conexión eléctrica con el programador. Ajuste de funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	943,26	NOVECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
5.2.2	<p>Ud Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexionada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	214,28	DOSCIENTOS CATORCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
5.2.3	<p>Ud Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 4" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	409,47	CUATROCIENTOS NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.2.4	<p>Ud Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 5" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	766,27	SETECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
5.2.5	<p>Ud Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 6" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	568,31	QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
5.2.6	<p>Ud Suministro y montaje de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 38 cm de diámetro en la base y 24 cm de altura, prefabricada de polipropileno, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor, con tapa de 30 cm de diámetro, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la válvula.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el paso de los tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa. Relleno del trasdós.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	46,40	CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
5.2.7	<p>ud Aspersor emergente, tipo TORO FLX35B-42-3134 o similar, ajustable para sectores desde 40º a 330º o círculo completo de 360º en el mismo modelo, con válvula Check-o-Matic, construido en cicolac y acero inoxidable, rotación mediante lubricante sintético no soluble en agua, de círculo completo. Rosca ACME. Para alcances de 7,6 m a 29m. Emergencia de 4" (100mm). Con trayectoria dual de 7º o 30º para un ajuste del alcance sin interferir en el chorro. Incluido articulaciones y conexión con completa a tuberías de suministro de agua.</p>	267,89	DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.2.8	m Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal DN 110 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm ² , SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, conexión con tubería de suministro, demoliciones, excavación, cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.	21,03	VEINTIUN EUROS CON TRES CÉNTIMOS
5.2.9	m Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal DN 90 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm ² , SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, conexión con tubería de suministro, demoliciones, excavación, cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.	15,29	QUINCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
5.2.10	m Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal DN 63 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm ² , SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, conexión con tubería de suministro, demoliciones, excavación, cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.	9,16	NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
5.2.11	m Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 250 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	81,82	OCHENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.2.12	m Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 200 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	65,08	SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
5.2.13	m Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 150 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	48,56	CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.2.14	m Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 125 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	42,37	CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.2.15	m Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 100 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	35,26	TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.2.16	<p>m Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2,5 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de arena en el fondo de la excavación. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	11,22	ONCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
5.3 GRUPO DE BOMBEO			
5.3.1	<p>PA Bomba sumergida para el pozo capaz de suministrar un caudal de 20 m³/h y una altura de 20 metros, unas revoluciones de 2930 rpm y una potencia de 4 KW. Incluye el transporte y colocación en obra.</p>	10.500,00	DIEZ MIL QUINIENTOS EUROS
5.3.2	<p>PA Bombas aspiración caseta de riego con un caudal mínimo de 450 m³/h, con una presión mínima de 6 bares, potencia de 110 kW y eficiencia de al menos 95 %. Incluye transporte, colocación y realización de conexiones necesarias para su funcionamiento.</p>	45.000,00	CUARENTA Y CINCO MIL EUROS
6 DRENAJE			
6.1	<p>m Suministro e instalación de tubería ranurada de polietileno de diámetro nominal DN 90 mm, incluso parte proporcional de piezas especiales, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, incluyendo excavación, relleno de gravilla USGA y remate superficial.</p>	17,73	DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.2	<p>m Suministro e instalación de tubería ranurada de polietileno de diámetro nominal DN 110 mm, incluso parte proporcional de piezas especiales, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, incluyendo excavación, relleno de gravilla USGA y remate superficial.</p>	18,34	DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.3	<p>m Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 110 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.</p>	19,07	DIECINUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.4	m Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 160 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.	20,28	VEINTE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
6.5	m Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 200 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.	23,50	VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
6.6	m Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 250 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.	30,90	TREINTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
6.7	m Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 315 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.	40,23	CUARENTA EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.8	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, 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 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión 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. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	356,74	TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.9	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, 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 125x125x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/XO+XA2 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, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión 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. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	596,98	QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.1	<p>7 LAGO</p> <p>m² Impermeabilización del terreno con lámina de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) obtenida mediante proceso de calandrado, de 1,5 mm de espesor, color negro. Colocación en obra: con solapes directamente sobre el terreno fijada en solapes y bordes mediante soldadura termoplástica, en un área de trabajo con superficie mayor de 1000 m².</p> <p>Incluye: Colocación de la lámina impermeabilizante. Resolución de solapes y uniones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.</p>	8,88	OCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	<p>8 CONSTRUCCIÓN ZONAS ESPECIALES</p>		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1	m Suministro y colocación de lámina impermeable de polietileno de 1,5 mm de espesor y de 40 cm de canto para colocar en el perímetro del green, incluso preparación de la zona, cortes, solapes y mermas, totalmente colocada.	7,55	SETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.2	m3 Suministro y colocación de gravilla, tipo arrocillo de Candesa o similar, tamaño de partícula de 12 a 18 mm, para la construcción de capas drenantes de greens o bunkers.	31,45	TREINTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.3	m3 Suministro de arena silíceo para la construcción de greens o tees según especificaciones USGA, acopiada en obra en lugar con la finalidad de evitar su contaminación, para posterior mezcla con turba para obtener el sustrato final en greens.	73,67	SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.4	m3 Suministro de turba rubia del Báltico, según especificaciones USGA, para la construcción de greens, para posterior mezcla con arena para obtener el sustrato final.	57,10	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
8.5	m3 Operación de mezclado y colocación de sustrato para greens y tees, formado por mezcla de arena silíceo y turba rubia del Báltico, en proporción 12:1 (12 de arena silíceo por 1 de turba), aporte y mezcla de fertilizante con complejo ternario, en dosis de 100 gr/m3, aporte y mezcla de enmienda caliza si es necesario el ajuste del PH. Mezclado realizado con medios mecánicos, en lugar apropiado fuera del ámbito de greens o tees.	5,78	CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.6	m3 Suministro y colocación de arena silíceo para la construcción de bunkers, acopiada en obra en lugar con la finalidad de evitar su contaminación.	71,33	SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
8.7	m Suministro y colocación de solución sintética para creación de talud de bunker, tipo durabunker o similar, con altura variable entre 10 y 30 cm para instalación en todo el perímetro del bunker, incluyendo el premarcaje del perímetro, preparación, compactación, corte y colocación de piezas, aporte de capa de tierra vegetal de 2-3 cm y recolocación de tepe superior.	19,72	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
9 SIEMBRA			
9.1	m2 Siembra de semillas de Agrosti, variedad a aprobar por la Dirección de Obra, densidad de 8 gr/m2.	1,74	UN EURO CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.2	m2 Siembra de semillas de Agrosti, variedad a aprobar por la Dirección de Obra, densidad de 10 gr/m2.	1,75	UN EURO CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.3	m2 Siembra de mezcla de semilla de rough, formada por 90% de Festuca arundinacea y 10% Poa pratensis, con una dosis de 30 gr/m2.	1,84	UN EURO CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10 OBRAS COMPLEMENTARIAS			
10.1 CONTENEDORES			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.1.1	PA Contenedor prefabricado de 7x3x3 metros, para uso como oficina, completamente equipado, instalaciones eléctricas listas para conectar a la derivación individual y con cuadro general de protección y mando. Incluye transporte, colocación en obra y realización de la puesta a punto de todas las instalaciones necesarias, asegurando su correcto funcionamiento.	11.000,00	ONCE MIL EUROS
10.1.2	PA Contenedor prefabricado de 7x3x3 metros, para uso como aseos, completamente equipado, instalaciones eléctricas listas para conectar a la derivación individual y con cuadro general de protección y mando. Incluye transporte, colocación en obra y realización de la puesta a punto de todas las instalaciones necesarias, asegurando su correcto funcionamiento.	13.000,00	TRECE MIL EUROS
10.1.3	Ud Estación depuradora de aguas grises domésticas de baja contaminación, con capacidad para 60 usuarios (H.E.), compuesta de filtro de polietileno para gruesos, dos bombas de filtrado y lavado a contracorriente, filtro dual automático de alto rendimiento, electroválvula, dos depósitos de poliéster de sección rectangular de 2 m ³ cada uno, bomba de oxigenación, equipo de rayos ultravioletas, depósito de polietileno con bomba para dosificación de colorante, válvulas, interruptores de nivel, rebosadero con tubería de desagüe, cuadro eléctrico y bancada. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios, tubería de desagüe y grifo para vaciado. Totalmente montada, conexiónada y probada, incluye el grupo de presión y el vaso de expansión. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la estación depuradora de aguas grises. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	29.790,32	VEINTINUEVE MIL SETECIENTOS NOVENTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
10.1.4	m ² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	9,21	NUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.1.5	<p>m³ Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	264,44	DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.2.1	<p>10.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</p> <p>Ud Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 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 a la intemperie. 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.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2.068,59	DOS MIL SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.2.2	<p>m Derivación individual monofásica enterrada para local comercial u oficina, 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) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. 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> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	14,26	CATORCE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
10.2.3	<p>m 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) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. 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> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	40,29	CUARENTA EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.2.4	<p>m 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) Cca-s1b,d1,a1 4x240+1G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 250 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. 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. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	272,73	DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.2.5	<p>Ud 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 grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	163,98	CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	10.3 VALLADO PERIMETRAL		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.3.1	<p>m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 100 mm de paso de malla y 3 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p>	27,08	VEINTISIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
10.3.2	<p>Ud Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2.551,58	DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.3.3	<p>Ud Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/X0, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.</p> <p>Incluye: Instalación de la puerta cancela. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	957,42	NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
11 SEGURIDAD Y SALUD			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.1	PA Partida alzada de seguridad y salud equivalente al 1 % del presupuesto anterior	40.803,86	CUARENTA MIL OCHOCIENTOS TRES EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

En Palencia, mayo de 2024



**Firmado: Raúl Toca Pedrajo
Alumno del Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural**

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	1 REPLANTEO Y ESTAQUILLADO PA Replanteo y estaquillado primario del recorrido, indicando posiciones de tees, caídas de bola, centro de greens y búnkers, con estacas de madera, incluso estaquillado de apoyo para realización de movimiento de tierras y moldeos, totalmente colocado y aprobado por la Dirección de Obra. <i>Sin descomposición</i> 5 % Costes indirectos	2.000,00 100,00	2.100,00
1.2	PA Replanteo y estaquillado de los elementos enterrados, con estacas de madera y/o cal, marcando la posición de las tuberías, cables, arquetas, pozos, plantaciones y demás elementos según indicación de la Dirección de Obra, totalmente terminado. <i>Sin descomposición</i> 5 % Costes indirectos	2.000,00 100,00	2.100,00
1.3	PA Reposición de estacas dañadas o desaparecidas durante la construcción, totalmente restituidas y aprobado por la Dirección de Obra. <i>Sin descomposición</i> 5 % Costes indirectos	1.000,00 50,00	1.050,00
1.4	PA Seguimiento topográfico de la obra, siempre a disposición de la Dirección de Obra, confección de planos según avance de la obra contemplando todas las instalaciones ejecutadas y elementos adicionales necesarios según indicaciones de la Dirección de Obra. <i>Sin descomposición</i> 5 % Costes indirectos	7.500,00 375,00	7.875,00
2 DESPEDREGADO			
2.1	m ² Despedregado del terreno compacto, con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con despedregador con tolva. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Recogida de piedras. Carga de las piedras sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 5 % Costes indirectos	0,39 0,02 0,02	0,43
3 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
3.1	m ³ Excavación a cielo abierto bajo rasante, en tierra blanda, de hasta 4 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio incluye la formación de la rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, pero no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 5 % Costes indirectos	0,65 1,96 0,05 0,13	2,79

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.2	<p>m³ Terraplenado para cimientado de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto, siempre que los asientos medios del cimientado debido a su compresibilidad sean inferiores al dos por ciento de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario, podrá abonarse el exceso de volumen de relleno, siempre que este asiento del cimientado haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista. No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.</p> <p><i>Mano de obra</i> 1,62 <i>Maquinaria</i> 17,97 <i>Medios auxiliares</i> 0,39 <i>5 % Costes indirectos</i> 1,00</p>		
3.3	<p>m² Perfilado y refino de excavación, en cualquier tipo de terreno excepto en roca, con medios manuales, hasta conseguir un acabado geométrico.</p> <p>Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Situación de los puntos topográficos. Ejecución del perfilado y del refino. Extracción y acopio de las tierras en los bordes de la excavación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 5,30 <i>Medios auxiliares</i> 0,11 <i>5 % Costes indirectos</i> 0,27</p>		20,98
3.4	<p>m² Perfilado y refino de taludes de terraplén, de hasta 3 m de altura, en tierra, con medios mecánicos.</p> <p>Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Situación de los puntos topográficos. Ejecución del perfilado y del refino.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Maquinaria</i> 0,15 <i>5 % Costes indirectos</i> 0,01</p>		5,68
			0,16

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.5	<p>m³ Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia entre 0,5 y 3 km. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Maquinaria</i> 1,10 <i>Medios auxiliares</i> 0,02 5 % Costes indirectos 0,06</p>		1,18
4 MOLDEO DEL TERRENO			
4.1	<p>m² Moldeo general del terreno en zonas de greens, bunkers, tees y sus alrededores, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.</p> <p><i>Mano de obra</i> 0,36 <i>Maquinaria</i> 1,26 <i>Materiales</i> 0,02 <i>Medios auxiliares</i> 0,03 5 % Costes indirectos 0,08</p>		1,75
4.2	<p>m2 Moldeo fino del terreno en zonas de greens, bunkers, tees y sus alrededores, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.</p> <p><i>Mano de obra</i> 0,35 <i>Maquinaria</i> 1,00 <i>Materiales</i> 0,02 <i>Medios auxiliares</i> 0,03 5 % Costes indirectos 0,07</p>		1,47
4.3	<p>m2 Moldeo general del terreno en zonas de calles o rough, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.</p> <p><i>Mano de obra</i> 0,27 <i>Maquinaria</i> 0,57 <i>Medios auxiliares</i> 0,02 5 % Costes indirectos 0,04</p>		0,90
4.4	<p>m2 Moldeo fino del terreno en zonas de calles o rough, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.</p> <p><i>Mano de obra</i> 0,31 <i>Maquinaria</i> 0,60 <i>Materiales</i> 0,05 <i>Medios auxiliares</i> 0,02 5 % Costes indirectos 0,05</p>		1,03
5 RIEGO			
5.1 CASETA DE RIEGO			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.1.1	<p>m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>0,51 8,09 0,17 0,44</p>	9,21
5.1.2	<p>m³ Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>33,20 9,74 203,97 4,94 12,59</p>	264,44
5.1.3	<p>PA Caseta prefabricada de madera de 8x5 metros, incluye transporte y colocación en el emplazamiento final dentro de la obra.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>15.000,00 750,00</p>	15.750,00
5.2 RED DE RIEGO			
5.2.1	<p>Ud Estación meteorológica reprogramadora automática de los tiempos de riego en función de la evapotranspiración del césped y de las plantas, conectable a programadores y formada por: anemómetro; plataforma de sensores de radiación solar, temperatura del aire, humedad relativa y pluviometría; y módulo de control electrónico e interfaz de usuario. Incluso accesorios de montaje y conexión con el programador. Totalmente montada y conexcionada.</p> <p>Incluye: Montaje sobre soporte exterior. Conexionado eléctrico con el programador. Ajuste de funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>33,45 847,28 17,61 44,92</p>	943,26

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.2.2	<p>Ud Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexionada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>11,02</p> <p>189,06</p> <p>4,00</p> <p>10,20</p>	214,28
5.2.3	<p>Ud Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 4" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>13,11</p> <p>369,21</p> <p>7,65</p> <p>19,50</p>	409,47
5.2.4	<p>Ud Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 5" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>17,49</p> <p>697,98</p> <p>14,31</p> <p>36,49</p>	766,27
5.2.5	<p>Ud Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 6" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>17,49</p> <p>513,15</p> <p>10,61</p> <p>27,06</p>	568,31

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.2.6	<p>Ud Suministro y montaje de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 38 cm de diámetro en la base y 24 cm de altura, prefabricada de polipropileno, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor, con tapa de 30 cm de diámetro, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la válvula.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el paso de los tubos. Conexión de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa. Relleno del trasdós.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	<p><i>Mano de obra</i> 19,76 <i>Maquinaria</i> 1,00 <i>Materiales</i> 22,56 <i>Medios auxiliares</i> 0,87 <i>5 % Costes indirectos</i> 2,21</p>	46,40
5.2.7	<p>ud Aspensor emergente, tipo TORO FLX35B-42-3134 o similar, ajustable para sectores desde 40° a 330° o círculo completo de 360° en el mismo modelo, con válvula Check-o-Matic, construido en cicolac y acero inoxidable, rotación mediante lubricante sintético no soluble en agua, de círculo completo. Rosca ACME. Para alcances de 7,6 m a 29m. Emergencia de 4" (100mm). Con trayectoria dual de 7° o 30° para un ajuste del alcance sin interferir en el chorro. Incluido articulaciones y conexión con completa a tuberías de suministro de agua.</p>	<p><i>Mano de obra</i> 28,56 <i>Materiales</i> 221,57 <i>Medios auxiliares</i> 5,00 <i>5 % Costes indirectos</i> 12,76</p>	267,89
5.2.8	<p>m Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal DN 110 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, conexión con tubería de suministro, demoliciones, excavación, cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.</p>	<p><i>Mano de obra</i> 1,37 <i>Maquinaria</i> 1,49 <i>Materiales</i> 16,63 <i>Medios auxiliares</i> 0,54 <i>5 % Costes indirectos</i> 1,00</p>	21,03
5.2.9	<p>m Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal DN 90 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, conexión con tubería de suministro, demoliciones, excavación, cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.</p>	<p><i>Mano de obra</i> 1,37 <i>Maquinaria</i> 1,49 <i>Materiales</i> 11,26 <i>Medios auxiliares</i> 0,44 <i>5 % Costes indirectos</i> 0,73</p>	15,29

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.2.10	m Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal DN 63 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, conexión con tubería de suministro, demoliciones, excavación, cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.		
	<i>Mano de obra</i>	1,37	
	<i>Maquinaria</i>	1,49	
	<i>Materiales</i>	5,54	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,32	
	<i>5 % Costes indirectos</i>	0,44	
			9,16
5.2.11	m Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 250 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.		
	<i>Mano de obra</i>	1,45	
	<i>Maquinaria</i>	2,11	
	<i>Materiales</i>	72,68	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,68	
	<i>5 % Costes indirectos</i>	3,90	
			81,82
5.2.12	m Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 200 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.		
	<i>Mano de obra</i>	1,45	
	<i>Maquinaria</i>	2,11	
	<i>Materiales</i>	57,05	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,37	
	<i>5 % Costes indirectos</i>	3,10	
			65,08
5.2.13	m Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 150 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.		
	<i>Mano de obra</i>	1,45	
	<i>Maquinaria</i>	2,11	
	<i>Materiales</i>	41,63	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,06	
	<i>5 % Costes indirectos</i>	2,31	
			48,56
5.2.14	m Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 125 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.		
	<i>Mano de obra</i>	1,45	
	<i>Maquinaria</i>	2,11	
	<i>Materiales</i>	35,85	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,94	
	<i>5 % Costes indirectos</i>	2,02	
			42,37
5.2.15	m Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 100 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.		
	<i>Mano de obra</i>	1,45	
	<i>Maquinaria</i>	2,11	
	<i>Materiales</i>	29,21	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,81	
	<i>5 % Costes indirectos</i>	1,68	
			35,26

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.2.16	<p>m Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2,5 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. Totalmente montada y conexionada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de arena en el fondo de la excavación. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 4,09 <i>Maquinaria</i> 0,49 <i>Materiales</i> 5,90 <i>Medios auxiliares</i> 0,21 <i>5 % Costes indirectos</i> 0,53</p>		11,22
5.3 GRUPO DE BOMBEO			
5.3.1	<p>PA Bomba sumergida para el pozo capaz de suministrar un caudal de 20 m³/h y una altura de 20 metros, unas revoluciones de 2930 rpm y una potencia de 4 KW. Incluye el transporte y colocación en obra.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 10.000,00 <i>5 % Costes indirectos</i> 500,00</p>		10.500,00
5.3.2	<p>PA Bombas aspiración caseta de riego con un caudal mínimo de 450 m³/h, con una presión mínima de 6 bares, potencia de 110 kW y eficiencia de al menos 95 %. Incluye transporte, colocación y realización de conexiones necesarias para su funcionamiento.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 42.857,14 <i>5 % Costes indirectos</i> 2.142,86</p>		45.000,00
6 DRENAJE			
6.1	<p>m Suministro e instalación de tubería ranurada de polietileno de diámetro nominal DN 90 mm, incluso parte proporcional de piezas especiales, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, incluyendo excavación, relleno de gravilla USGA y remate superficial.</p> <p><i>Mano de obra</i> 1,61 <i>Maquinaria</i> 7,82 <i>Materiales</i> 7,01 <i>Medios auxiliares</i> 0,45 <i>5 % Costes indirectos</i> 0,84</p>		17,73
6.2	<p>m Suministro e instalación de tubería ranurada de polietileno de diámetro nominal DN 110 mm, incluso parte proporcional de piezas especiales, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, incluyendo excavación, relleno de gravilla USGA y remate superficial.</p> <p><i>Mano de obra</i> 1,61 <i>Maquinaria</i> 7,82 <i>Materiales</i> 7,58 <i>Medios auxiliares</i> 0,46 <i>5 % Costes indirectos</i> 0,87</p>		18,34

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.8	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, 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 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión 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. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>70,45 5,51 257,13 6,66 16,99</p>	356,74
6.9	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, 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 125x125x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión 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. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>115,95 15,35 426,10 11,15 28,43</p>	596,98
	7 LAGO		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.1	<p>m² Impermeabilización del terreno con lámina de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) obtenida mediante proceso de calandrado, de 1,5 mm de espesor, color negro. Colocación en obra: con solapes directamente sobre el terreno fijada en solapes y bordes mediante soldadura termoplástica, en un área de trabajo con superficie mayor de 1000 m².</p> <p>Incluye: Colocación de la lámina impermeabilizante. Resolución de solapes y uniones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.</p> <p><i>Mano de obra</i> 3,86 <i>Maquinaria</i> 1,90 <i>Materiales</i> 2,53 <i>Medios auxiliares</i> 0,17 <i>5 % Costes indirectos</i> 0,42</p>		8,88
8 CONSTRUCCIÓN ZONAS ESPECIALES			
8.1	<p>m Suministro y colocación de lámina impermeable de polietileno de 1,5 mm de espesor y de 40 cm de canto para colocar en el perímetro del green, incluso preparación de la zona, cortes, solapes y mermas, totalmente colocada.</p> <p><i>Mano de obra</i> 2,90 <i>Materiales</i> 4,15 <i>Medios auxiliares</i> 0,14 <i>5 % Costes indirectos</i> 0,36</p>		7,55
8.2	<p>m3 Suministro y colocación de gravilla, tipo arrocillo de Candesa o similar, tamaño de partícula de 12 a 18 mm, para la construcción de capas drenantes de greens o bunkers.</p> <p><i>Mano de obra</i> 0,97 <i>Maquinaria</i> 6,53 <i>Materiales</i> 21,86 <i>Medios auxiliares</i> 0,59 <i>5 % Costes indirectos</i> 1,50</p>		31,45
8.3	<p>m3 Suministro de arena silíceas para la construcción de greens o tees según especificaciones USGA, acopiada en obra en lugar con la finalidad de evitar su contaminación, para posterior mezcla con turba para obtener el sustrato final en greens.</p> <p><i>Mano de obra</i> 0,27 <i>Maquinaria</i> 5,31 <i>Materiales</i> 63,20 <i>Medios auxiliares</i> 1,38 <i>5 % Costes indirectos</i> 3,51</p>		73,67
8.4	<p>m3 Suministro de turba rubia del Báltico, según especificaciones USGA, para la construcción de greens, para posterior mezcla con arena para obtener el sustrato final.</p> <p><i>Mano de obra</i> 0,97 <i>Maquinaria</i> 5,31 <i>Materiales</i> 47,03 <i>Medios auxiliares</i> 1,07 <i>5 % Costes indirectos</i> 2,72</p>		57,10
8.5	<p>m3 Operación de mezclado y colocación de sustrato para greens y tees, formado por mezcla de arena silíceas y turba rubia del Báltico, en proporción 12:1 (12 de arena silíceas por 1 de turba), aporte y mezcla de fertilizante con complejo ternario, en dosis de 100 gr/m3, aporte y mezcla de enmienda caliza si es necesario el ajuste del PH. Mezclado realizado con medios mecánicos, en lugar apropiado fuera del ámbito de greens o tees.</p> <p><i>Mano de obra</i> 4,48 <i>Maquinaria</i> 0,61 <i>Materiales</i> 0,30 <i>Medios auxiliares</i> 0,11 <i>5 % Costes indirectos</i> 0,28</p>		5,78

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.6	m3 Suministro y colocación de arena silíceas para la construcción de bunkers, acopiada en obra en lugar con la finalidad de evitar su contaminación. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	 0,97 6,53 59,10 1,33 3,40	 71,33
8.7	m Suministro y colocación de solución sintética para creación de talud de bunker, tipo durabunker o similar, con altura variable entre 10 y 30 cm para instalación en todo el perímetro del bunker, incluyendo el premarcaje del perímetro, preparación, compactación, corte y colocación de piezas, aporte de capa de tierra vegetal de 2-3 cm y recolocación de tepe superior. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	 2,73 15,68 0,37 0,94	 19,72
9 SIEMBRA			
9.1	m2 Siembra de semillas de Agrosti, variedad a aprobar por la Dirección de Obra, densidad de 8 gr/m2. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	 1,10 0,25 0,28 0,03 0,08	 1,74
9.2	m2 Siembra de semillas de Agrosti, variedad a aprobar por la Dirección de Obra, densidad de 10 gr/m2. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	 1,10 0,25 0,29 0,03 0,08	 1,75
9.3	m2 Siembra de mezcla de semilla de rough, formada por 90% de Festuca arundinacea y 10% Poa pratensis, con una dosis de 30 gr/m2. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	 1,10 0,20 0,42 0,03 0,09	 1,84
10 OBRAS COMPLEMENTARIAS			
10.1 CONTENEDORES			
10.1.1	PA Contenedor prefabricado de 7x3x3 metros, para uso como oficina, completamente equipado, instalaciones eléctricas listas para conectar a la derivación individual y con cuadro general de protección y mando. Incluye transporte, colocación en obra y realización de la puesta a punto de todas las instalaciones necesarias, asegurando su correcto funcionamiento. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	 10.476,19 523,81	 11.000,00
10.1.2	PA Contenedor prefabricado de 7x3x3 metros, para uso como aseos, completamente equipado, instalaciones eléctricas listas para conectar a la derivación individual y con cuadro general de protección y mando. Incluye transporte, colocación en obra y realización de la puesta a punto de todas las instalaciones necesarias, asegurando su correcto funcionamiento. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	 12.380,95 619,05	 13.000,00

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
10.1.3	<p>Ud Estación depuradora de aguas grises domésticas de baja contaminación, con capacidad para 60 usuarios (H.E.), compuesta de filtro de polietileno para gruesos, dos bombas de filtrado y lavado a contracorriente, filtro dual automático de alto rendimiento, electroválvula, dos depósitos de poliéster de sección rectangular de 2 m³ cada uno, bomba de oxigenación, equipo de rayos ultravioletas, depósito de polietileno con bomba para dosificación de colorante, válvulas, interruptores de nivel, rebosadero con tubería de desagüe, cuadro eléctrico y bancada. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios, tubería de desagüe y grifo para vaciado. Totalmente montada, conexionada y probada, incluye el grupo de presión y el vaso de expansión.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la estación depuradora de aguas grises. Colocación y fijación de tuberías y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>175,32 24,73 27.080,46 1.091,22 1.418,59</p>	29.790,32	
10.1.4	<p>m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>0,51 8,09 0,17 0,44</p>		9,21
10.1.5	<p>m³ Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>33,20 9,74 203,97 4,94 12,59</p>		
10.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.2.1	<p>Ud Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 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 a la intemperie. 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.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>64,77</p> <p>1.866,69</p> <p>38,63</p> <p>98,50</p>	2.068,59
10.2.2	<p>m Derivación individual monofásica enterrada para local comercial u oficina, 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) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. 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> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,80</p> <p>0,45</p> <p>8,06</p> <p>0,27</p> <p>0,68</p>	14,26
10.2.3	<p>m 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) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. 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> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>5,62</p> <p>0,50</p> <p>31,50</p> <p>0,75</p> <p>1,92</p>	40,29

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.2.4	<p>m 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) Cca-s1b,d1,a1 4x240+1G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 250 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 14,38 <i>Maquinaria</i> 1,05 <i>Materiales</i> 239,22 <i>Medios auxiliares</i> 5,09 <i>5 % Costes indirectos</i> 12,99</p>		272,73
10.2.5	<p>Ud 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 grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 10,96 <i>Maquinaria</i> 0,13 <i>Materiales</i> 142,02 <i>Medios auxiliares</i> 3,06 <i>5 % Costes indirectos</i> 7,81</p>		163,98
10.3 VALLADO PERIMETRAL			
10.3.1	<p>m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 100 mm de paso de malla y 3 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p><i>Mano de obra</i> 6,70 <i>Materiales</i> 18,34 <i>Medios auxiliares</i> 0,75 <i>5 % Costes indirectos</i> 1,29</p>		27,08

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.3.2	<p>Ud Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>217,38 2.165,05 47,65 121,50</p>	2.551,58
10.3.3	<p>Ud Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/X0, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.</p> <p>Incluye: Instalación de la puerta cancela. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>72,45 821,50 17,88 45,59</p>	957,42
11 SEGURIDAD Y SALUD			
11.1	<p>PA Partida alzada de seguridad y salud equivalente al 1 % del presupuesto anterior</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes indirectos</i></p>	<p>38.860,82 1.943,04</p>	40.803,86
<p>En Palencia, mayo de 2024</p>  <p>Firmado: Raúl Toca Pedrajo Alumno del Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural</p>			

Presupuesto parcial nº 1 REPLANTEO Y ESTAQUILLADO

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
1.1	Pa	Replanteo y estaquillado primario del recorrido, indicando posiciones de tees, caidas de bola, centro de greens y búnkers, con estacas de madera, incluso estaquillado de apoyo para realización de movimiento de tierras y moldeos, totalmente colocado y aprobado por la Dirección de Obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:	1				1,000	
							1,000	1,000
		Total PA					1,000	2.100,00
1.2	Pa	Replanteo y estaquillado de los elementos enterrados, con estacas de madera y/o cal, marcando la posición de las tuberías, cables, arquetas, pozos, plantaciones y demás elementos según indicación de la Dirección de Obra, totalmente terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:	1				1,000	
							1,000	1,000
		Total PA					1,000	2.100,00
1.3	Pa	Reposición de estacas dañadas o desaparecidas durante la construcción, totalmente restituidas y aprobado por la Dirección de Obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:	1				1,000	
							1,000	1,000
		Total PA					1,000	1.050,00
1.4	Pa	Seguimiento topográfico de la obra, siempre a disposición de la Dirección de Obra, confección de planos según avance de la obra contemplando todas las instalaciones ejecutadas y elementos adicionales necesarios según indicaciones de la Dirección de Obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:	1				1,000	
							1,000	1,000
		Total PA					1,000	7.875,00
Total presupuesto parcial nº 1 REPLANTEO Y ESTAQUILLADO :								13.125,00

Presupuesto parcial nº 2 DESPEDREGADO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	M ²	Despedregado del terreno compacto, con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con despedregador con tolva. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Recogida de piedras. Carga de las piedras sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
			Uds. Largo Ancho Alto		Parcial Subtotal
		Según mediciones auxiliares:			
		Superficie total	1 390.000,0...		390.000,000
					390.000,000 390.000,000
			Total m²:	390.000,000	0,43 167.700,00
			Total presupuesto parcial nº 2 DESPEDREGADO :		167.700,00

Presupuesto parcial nº 3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
3.1	M³	<p>Excavación a cielo abierto bajo rasante, en tierra blanda, de hasta 4 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la formación de la rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, pero no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Greenes	1	8.881,400		0,400	3.552,560	
		Bunkers	1	4.918,640			4.918,640	
		Tees	1	2.946,000		0,200	589,200	
		Solera caseta de riego	1	8,000	5,000	0,250	10,000	
		Lago	1	44.349,470			44.349,470	
		Solera contenedor oficina	1	7,000	3,000	0,250	5,250	
		Solera contenedor aseos	1	7,000	3,000	0,250	5,250	
							53.430,370	53.430,370
		Total m³					2,79	149.070,73
3.2	M³	<p>Terraplenado para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores al dos por ciento de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario, podrá abonarse el exceso de volumen de relleno, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista. No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Greenes	1	8.881,400		0,400	3.552,560	
		Tees	1	2.946,000		0,200	589,200	
							4.141,760	4.141,760
		Total m³					20,98	86.894,12
3.3	M²	<p>Perfilado y refino de excavación, en cualquier tipo de terreno excepto en roca, con medios manuales, hasta conseguir un acabado geométrico.</p> <p>Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Situación de los puntos topográficos. Ejecución del perfilado y del refino. Extracción y acopio de las tierras en los bordes de la excavación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>						

Presupuesto parcial nº 3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Talud bunkers	1	2.131,930			2.131,930	
							2.131,930	2.131,930
		Total m²			2.131,930		5,68	12.109,36
3.4	M²	Perfilado y refino de taludes de terraplén, de hasta 3 m de altura, en tierra, con medios mecánicos. Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Situación de los puntos topográficos. Ejecución del perfilado y del refino. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
Según mediciones auxiliares:								
		Taludes lago	1	3.894,260			3.894,260	
							3.894,260	3.894,260
		Total m²			3.894,260		0,16	623,08
3.5	M³	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia entre 0,5 y 3 km. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.						
Según mediciones auxiliares:								
		Excavación	1	53.430,370			53.430,370	
							53.430,370	53.430,370
		Total m³			53.430,370		1,18	63.047,84
Total presupuesto parcial nº 3 MOVIMIENTO DE TIERRAS :								311.745,13

Presupuesto parcial nº 4 MOLDEO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
4.1	M²	Moldeo general del terreno en zonas de greens, bunkers, tees y sus alrededores, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Greens	1	8.881,400			8.881,400	
		Antegreens	1	565,200			565,200	
		Bunkers	1	3.918,780			3.918,780	
		Tees	1	2.946,000			2.946,000	
							16.311,380	16.311,380
		Total m²				16.311,380	1,75	28.544,92
4.2	M2	Moldeo fino del terreno en zonas de greens, bunkers, tees y sus alrededores, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Greens	1	8.881,400			8.881,400	
		Antegreens	1	565,200			565,200	
		Bunkers	1	3.918,780			3.918,780	
		Tees	1	2.946,000			2.946,000	
							16.311,380	16.311,380
		Total m2				16.311,380	1,47	23.977,73
4.3	M2	Moldeo general del terreno en zonas de calles o rough, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Rough	1	277.579,1...			277.579,190	
		Calles	1	65.159,100			65.159,100	
							342.738,290	342.738,290
		Total m2				342.738,290	0,90	308.464,46
4.4	M2	Moldeo fino del terreno en zonas de calles o rough, anterior a la ejecución de cajas de construcción de capas drenantes, paquetes de firmes y superficie de siembra o tepes.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Rough	1	277.579,1...			277.579,190	
		Calles	1	65.159,100			65.159,100	
							342.738,290	342.738,290
		Total m2				342.738,290	1,03	353.020,44
Total presupuesto parcial nº 4 MOLDEO DEL TERRENO :							714.007,55	

Presupuesto parcial nº 5 RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
5.1.- CASETA DE RIEGO								
5.1.1	M ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Base de solera de caseta de riego	1	8,000	5,000		40,000	
							40,000	40,000
Total m²:						40,000	9,21	368,40
5.1.2	M ³	Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m ³ ; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexión, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Solera cimentación caseta de riego	1	8,000	5,000	0,150	6,000	
							6,000	6,000
Total m³:						6,000	264,44	1.586,64
5.1.3	Pa	Caseta prefabricada de madera de 8x5 metros, incluye transporte y colocación en el emplazamiento final dentro de la obra.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
			1				1,000	
							1,000	1,000
Total PA:						1,000	15.750,00	15.750,00
Total subcapítulo 5.1.- CASETA DE RIEGO:								17.705,04

5.2.- RED DE RIEGO

5.2.1	Ud	Estación meteorológica reprogramadora automática de los tiempos de riego en función de la evapotranspiración del césped y de las plantas, conectable a programadores y formada por: anemómetro; plataforma de sensores de radiación solar, temperatura del aire, humedad relativa y pluviometría; y módulo de control electrónico e interfaz de usuario. Incluso accesorios de montaje y conexión con el programador. Totalmente montada y conexiónada. Incluye: Montaje sobre soporte exterior. Conexiónada eléctrico con el programador. Ajuste de funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 5 RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
5.2.1	Ud	Sensores y estaciones meteorológicas.						(Continuación...)	
		Red de riego	1				1,000		
							1,000	1,000	
		Total Ud			1,000		943,26	943,26	
5.2.2	Ud	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexonada.							
		Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación.							
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.							
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Según mediciones auxiliares:							
		Red de riego	60				60,000		
							60,000	60,000	
		Total Ud			60,000		214,28	12.856,80	
5.2.3	Ud	Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 4" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.							
		Incluye: Montaje, conexonado y comprobación de su correcto funcionamiento.							
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.							
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Según mediciones auxiliares:							
		Tuberías de 110 mm	55				55,000		
							55,000	55,000	
		Total Ud			55,000		409,47	22.520,85	
5.2.4	Ud	Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 5" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.							
		Incluye: Montaje, conexonado y comprobación de su correcto funcionamiento.							
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.							
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Según mediciones auxiliares:							
		Tuberías de 125 mm	9				9,000		
							9,000	9,000	
		Total Ud			9,000		766,27	6.896,43	
5.2.5	Ud	Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 6" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.							
		Incluye: Montaje, conexonado y comprobación de su correcto funcionamiento.							
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.							
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Según mediciones auxiliares:							

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 5 RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
5.2.5	Ud	Válvula.						(Continuación...)	
		Tuberías de 140 mm	1				1,000		
							1,000	1,000	
		Total Ud			1,000		568,31	568,31	
5.2.6	Ud	Suministro y montaje de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 38 cm de diámetro en la base y 24 cm de altura, prefabricada de polipropileno, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor, con tapa de 30 cm de diámetro, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la válvula. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el paso de los tubos. Conexión de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa. Relleno del trasdós. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Según mediciones auxiliares:							
		Electroválvulas	60				60,000		
		Válvulas de compuerta	65				65,000		
							125,000	125,000	
		Total Ud				125,000	46,40	5.800,00	
5.2.7	Ud	Aspersor emergente, tipo TORO FLX35B-42-3134 o similar, ajustable para sectores desde 40º a 330º o círculo completo de 360º en el mismo modelo, con válvula Check-o-Matic, construido en cicolac y acero inoxidable, rotación mediante lubricante sintético no soluble en agua, de círculo completo. Rosca ACME. Para alcances de 7,6 m a 29m. Emergencia de 4" (100mm). Con trayectoria dual de 7º o 30º para un ajuste del alcance sin interferir en el chorro. Incluido articulaciones y conexión con completa a tuberías de suministro de agua.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Según mediciones auxiliares:							
		Riego	1	254,000			254,000		
							254,000	254,000	
		Total ud				254,000	267,89	68.044,06	
5.2.8	M	Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal DN 110 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, conexión con tubería de suministro, demoliciones, excavación, cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Según mediciones auxiliares:							
		Riego	1	216,920			216,920		
							216,920	216,920	
		Total m				216,920	21,03	4.561,83	
5.2.9	M	Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal DN 90 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, conexión con tubería de suministro, demoliciones, excavación, cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Según mediciones auxiliares:							
		Riego	1	1.491,430			1.491,430		
							1.491,430	1.491,430	
		Total m				1.491,430	15,29	22.803,96	

Presupuesto parcial nº 5 RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
5.2.10	M	Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal DN 63 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm ² , SDR 11 y S 5, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, conexión con tubería de suministro, demoliciones, excavación, cama de arena y relleno de la zanja con material de la propia excavación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Riego	1	6.754,840			6.754,840	
						6.754,840	6.754,840	
		Total m				6.754,840	9,16	61.874,33
5.2.11	M	Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 250 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Riego	1	398,080			398,080	
						398,080	398,080	
		Total m				398,080	81,82	32.570,91
5.2.12	M	Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 200 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Riego	1	1.308,800			1.308,800	
						1.308,800	1.308,800	
		Total m				1.308,800	65,08	85.176,70
5.2.13	M	Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 150 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Riego	1	1.083,090			1.083,090	
						1.083,090	1.083,090	
		Total m				1.083,090	48,56	52.594,85
5.2.14	M	Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 125 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Riego	1	91,540			91,540	
						91,540	91,540	
		Total m				91,540	42,37	3.878,55
5.2.15	M	Tubo de fundición dúctil para unión por enchufe y caña, con junta elastomérica estándar, de 100 mm de diámetro nominal. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Riego	1	92,180			92,180	
						92,180	92,180	
		Total m				92,180	35,26	3.250,27

Presupuesto parcial nº 5 RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
5.2.16	M	Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2,5 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. Totalmente montada y conexcionada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de arena en el fondo de la excavación. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
Riego								
			1	13.500,000				
						13.500,000		
						13.500,000	13.500,000	
			Total m		13.500,000	11,22	151.470,00	
Total subcapítulo 5.2.- RED DE RIEGO:							535.811,11	
5.3.- GRUPO DE BOMBEO								
5.3.1	Pa	Bomba sumergida para el pozo capaz de suministrar un caudal de 20 m3/h y una altura de 20 metros, unas revoluciones de 2930 rpm y una potencia de 4 KW. Incluye el trasnpore y colocación en obra.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
Pozo								
			1					
						1,000		
						1,000	1,000	
			Total PA		1,000	10.500,00	10.500,00	
5.3.2	Pa	Bombas aspiración caseta de riego con un caudal mínimo de 450 m3/h, con una presión mínima de 6 bares, potencia de 110 kW y eficiencia de al menos 95 %. Incluye transporte, colocación y realización de conexiones necesarias para su funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
Caseta de riego								
			2					
						2,000		
						2,000	2,000	
			Total PA		2,000	45.000,00	90.000,00	
Total subcapítulo 5.3.- GRUPO DE BOMBEO:							100.500,00	
Total presupuesto parcial nº 5 RIEGO :							654.016,15	

Presupuesto parcial nº 6 DRENAJE

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
6.1	M	Suministro e instalación de tubería ranurada de polietileno de diámetro nominal DN 90 mm, incluso parte proporcional de piezas especiales, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, incluyendo excavación, relleno de gravilla USGA y remate superficial.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Drenaje Calles	1	19.200,000			19.200,000	
							19.200,000	19.200,000
		Total m					17,73	340.416,00
6.2	M	Suministro e instalación de tubería ranurada de polietileno de diámetro nominal DN 110 mm, incluso parte proporcional de piezas especiales, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, incluyendo excavación, relleno de gravilla USGA y remate superficial.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Drenaje Greens	1	2.400,000			2.400,000	
		Drenaje Bunkers	1	441,720			441,720	
							2.841,720	2.841,720
		Total m					18,34	52.117,14
6.3	M	Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 110 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Drenajes	1	3.002,260			3.002,260	
							3.002,260	3.002,260
		Total m					19,07	57.253,10
6.4	M	Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 160 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Drenajes	1	700,430			700,430	
							700,430	700,430
		Total m					20,28	14.204,72
6.5	M	Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 200 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Drenaje	1	674,070			674,070	
							674,070	674,070
		Total m					23,50	15.840,65
6.6	M	Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 250 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 6 DRENAJE

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
Según mediciones auxiliares:								
		Drenajes	1	718,290			718,290	
							718,290	
		Total m			718,290	30,90	22.195,16	
6.7	M	Tubo de PVC liso, SN-4, de diámetro nominal 315 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento, incluyendo la excavación de la zanja, ejecución del lecho de apoyo con material granular, colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios, realización de pruebas sobre la tubería instalada, conexión a pozos o arquetas de nueva ejecución y relleno de la zanja según sección tipo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Drenajes	1	979,820			979,820	
							979,820	
		Total m			979,820	40,23	39.418,16	
6.8	Ud	Arqueta de paso, registrable, 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 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión 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. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Drenaje	56				56,000	
							56,000	
		Total Ud			56,000	356,74	19.977,44	
6.9	Ud	Arqueta de paso, registrable, 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 125x125x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores moféticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión 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. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 6 DRENAJE

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Según mediciones auxiliares:			
		Drenaje	8	8,000	<u>8,000</u>
				8,000	8,000
		Total Ud	8,000	596,98	4.775,84
		Total presupuesto parcial nº 6 DRENAJE :			566.198,21

Presupuesto parcial nº 7 LAGO

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
7.1	M ²	Impermeabilización del terreno con lámina de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) obtenida mediante proceso de calandrado, de 1,5 mm de espesor, color negro. Colocación en obra: con solapes directamente sobre el terreno fijada en solapes y bordes mediante soldadura termoplástica, en un área de trabajo con superficie mayor de 1000 m ² . Incluye: Colocación de la lámina impermeabilizante. Resolución de solapes y uniones. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
Lago								
			1	30.950,330			30.950,330	
							30.950,330	30.950,330
					Total m²	30.950,330	8,88	274.838,93
					Total presupuesto parcial nº 7 LAGO :			274.838,93

Presupuesto parcial nº 8 CONSTRUCCIÓN ZONAS ESPECIALES

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
8.1	M	Suministro y colocación de lámina impermeable de polietileno de 1,5 mm de espesor y de 40 cm de canto para colocar en el perímetro del green, incluso preparación de la zona, cortes, solapes y mermas, totalmente colocada.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Según mediciones auxiliares:							
		Greens	1	1.115,500			1.115,500		
							1.115,500	1.115,500	
		Total m					1.115,500	7,55	8.422,03
8.2	M3	Suministro y colocación de gravilla, tipo arrocillo de Candesa o similar, tamaño de partícula de 12 a 18 mm, para la construcción de capas drenantes de greens o bunkers.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Según mediciones auxiliares:							
		Greens	1	8.881,400		0,100	888,140		
		Antegreens	1	565,200		0,100	56,520		
		Bunkers	1	3.918,780		0,100	391,878		
							1.336,538	1.336,538	
		Total m3					1.336,538	31,45	42.034,12
8.3	M3	Suministro de arena silícea para la construcción de greens o tees según especificaciones USGA, acopiada en obra en lugar con la finalidad de evitar su contaminación, para posterior mezcla con turba para obtener el sustrato final en greens.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Según mediciones auxiliares:							
		Greens (12 partes de 13)	0,923	8.881,400		0,300	2.459,260		
		Antegreens (12 partes de 13)	0,923	565,200		0,300	156,504		
		Tees (12 partes de 13)	0,923	2.946,000		0,200	543,832		
							3.159,596	3.159,596	
		Total m3					3.159,596	73,67	232.767,44
8.4	M3	Suministro de turba rubia del Báltico, según especificaciones USGA, para la construcción de greens, para posterior mezcla con arena para obtener el sustrato final.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Según mediciones auxiliares:							
		Greens (1 parte de 13)	0,077	8.881,400		0,300	205,160		
		Antegreens (1 parte de 13)	0,077	565,200		0,300	13,056		
		Tees (1 parte de 13)	0,077	2.946,000		0,200	45,368		
							263,584	263,584	
		Total m3					263,584	57,10	15.050,65
8.5	M3	Operación de mezclado y colocación de sustrato para greens y tees, formado por mezcla de arena silícea y turba rubia del Báltico, en proporción 12:1 (12 de arena silícea por 1 de turba), aporte y mezcla de fertilizante con complejo ternario, en dosis de 100 gr/m3, aporte y mezcla de enmienda caliza si es necesario el ajuste del PH. Mezclado realizado con medios mecánicos, en lugar apropiado fuera del ámbito de greens o tees.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Según mediciones auxiliares:							
		Greens	1	8.881,400		0,300	2.664,420		
		Antegreens	1	565,200		0,300	169,560		
		Tees	1	2.946,000		0,200	589,200		
							3.423,180	3.423,180	
		Total m3					3.423,180	5,78	19.785,98
8.6	M3	Suministro y colocación de arena silícea para la construcción de bunkers, acopiada en obra en lugar con la finalidad de evitar su contaminación.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Según mediciones auxiliares:							

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 8 CONSTRUCCIÓN ZONAS ESPECIALES

Nº	Ud	Descripción				Medición	Precio	Importe
8.6	M3	Arena bunkers						(Continuación...)
	Bunkers		1	3.918,780		0,100	391,878	
							391,878	391,878
					Total m3	391,878	71,33	27.952,66
8.7	M	Suministro y colocación de solución sintética para creación de talud de bunker, tipo durabunker o similar, con altura variable entre 10 y 30 cm para instalación en todo el perímetro del bunker, incluyendo el premarcaje del perímetro, preparación, compactación, corte y colocación de piezas, aporte de capa de tierra vegetal de 2-3 cm y recolocación de tepe superior.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Perímetro bunkers	1	2.191,330			2.191,330	
							2.191,330	2.191,330
					Total m	2.191,330	19,72	43.213,03
Total presupuesto parcial nº 8 CONSTRUCCIÓN ZONAS ESPECIALES :								389.225,91

Presupuesto parcial nº 9 SIEMBRA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
9.1	M2	Siembra de semillas de Agrosti, variedad a aprobar por la Dirección de Obra, densidad de 8 gr/m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Greens	1	8.881,400			8.881,400	
		Antegreenes	1	565,200			565,200	
							9.446,600	9.446,600
		Total m2					9.446,600	1,74
								16.437,08
9.2	M2	Siembra de semillas de Agrosti, variedad a aprobar por la Dirección de Obra, densidad de 10 gr/m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Tees	1	2.946,000			2.946,000	
		Calles	1	65.159,100			65.159,100	
							68.105,100	68.105,100
		Total m2					68.105,100	1,75
								119.183,93
9.3	M2	Siembra de mezcla de semilla de rough, formada por 90% de Festuca arundinacea y 10% Poa pratensis, con una dosis de 30 gr/m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Rough	1	277.579,1...			277.579,190	
							277.579,190	277.579,190
		Total m2					277.579,190	1,84
								510.745,71
		Total presupuesto parcial nº 9 SIEMBRA :						646.366,72

Presupuesto parcial nº 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
10.1.- CONTENEDORES								
10.1.1	Pa	Contenedor prefabricado de 7x3x3 metros, para uso como oficina, completamente equipado, instalaciones eléctricas listas para conectar a la derivación individual y con cuadro general de protección y mando. Incluye transporte, colocación en obra y realización de la puesta a punto de todas las instalaciones necesarias, asegurando su correcto funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Oficina		1				1,000	
							1,000	1,000
Total PA							1,000	11.000,00
10.1.2	Pa	Contenedor prefabricado de 7x3x3 metros, para uso como aseos, completamente equipado, instalaciones eléctricas listas para conectar a la derivación individual y con cuadro general de protección y mando. Incluye transporte, colocación en obra y realización de la puesta a punto de todas las instalaciones necesarias, asegurando su correcto funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Aseos		1				1,000	
							1,000	1,000
Total PA							1,000	13.000,00
10.1.3	Ud	Estación depuradora de aguas grises domésticas de baja contaminación, con capacidad para 60 usuarios (H.E.), compuesta de filtro de polietileno para gruesos, dos bombas de filtrado y lavado a contracorriente, filtro dual automático de alto rendimiento, electroválvula, dos depósitos de poliéster de sección rectangular de 2 m³ cada uno, bomba de oxigenación, equipo de rayos ultravioletas, depósito de polietileno con bomba para dosificación de colorante, válvulas, interruptores de nivel, rebosadero con tubería de desagüe, cuadro eléctrico y bancada. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios, tubería de desagüe y grifo para vaciado. Totalmente montada, conexas y probada, incluye el grupo de presión y el vaso de expansión. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la estación depuradora de aguas grises. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Aseos		1				1,000	
							1,000	1,000
Total Ud							1,000	29.790,32
10.1.4	M²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
	Oficina		1	7,000	3,000		21,000	
	Aseos		1	7,000	3,000		21,000	
							42,000	42,000
Total m²							42,000	9,21
								386,82

Presupuesto parcial nº 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
10.1.5	M³	<p>Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexión, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Oficina	1	7,000	3,000	0,150	3,150	
		Aseos	1	7,000	3,000	0,150	3,150	
							6,300	6,300
		Total m³				6,300	264,44	1.665,97
		Total subcapítulo 10.1.- CONTENEDORES:						55.843,11

10.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

10.2.1	Ud	<p>Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 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 a la intemperie. 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.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Oficina	1				1,000	
		Caseta de riego	1				1,000	
							2,000	2,000
		Total Ud				2,000	2.068,59	4.137,18
10.2.2	M	<p>Derivación individual monofásica enterrada para local comercial u oficina, 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) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. 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. Conexión. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Oficina-aseos	1	5,000			5,000	
							5,000	5,000

Presupuesto parcial nº 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
		Total m	5,000	14,26	71,30		
10.2.3	M	<p>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) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. Totalmente montada, conexcionada 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> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:					
		Acometida-oficina	1	35,500		35,500	
						35,500	35,500
		Total m	35,500	40,29	1.430,30		
10.2.4	M	<p>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) Cca-s1b,d1,a1 4x240+1G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 250 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre 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. Totalmente montada, conexcionada 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> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:					
		Oficina-caseta de riego	1	608,000		608,000	
						608,000	608,000
		Total m	608,000	272,73	165.819,84		
10.2.5	Ud	<p>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 grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:					
		Red eléctrica	1			1,000	
						1,000	1,000
		Total Ud	1,000	163,98	163,98		
		Total subcapítulo 10.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA:			171.622,60		

Presupuesto parcial nº 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
10.3.- VALLADO PERIMETRAL								
10.3.1	M	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 100 mm de paso de malla y 3 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Perímetro parcela	1	2.636,000			2.636,000	2.636,000
							2.636,000	2.636,000
		Total m				2.636,000	27,08	71.382,88
10.3.2	Ud	Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Incluye: Replanteo. Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Puerta principal	1				1,000	1,000
							1,000	1,000
		Total Ud				1,000	2.551,58	2.551,58
10.3.3	Ud	Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/X0, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Incluye: Instalación de la puerta cancela. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según mediciones auxiliares:								
		Puerta principal	1				1,000	1,000
							1,000	1,000
		Total Ud				1,000	957,42	957,42
		Total subcapítulo 10.3.- VALLADO PERIMETRAL:						74.891,88
		Total presupuesto parcial nº 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS :						302.357,59

Presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
11.1	Pa	Partida alzada de seguridad y salud equivalente al 1 % del presupuesto anterior						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según mediciones auxiliares:						
		Seguridad y salud	1				1,000	
							1,000	1,000
		Total PA				1,000	40.803,86	40.803,86
		Total presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD :						40.803,86

En Palencia, mayo de 2024



Firmado: Raúl Toca Pedrajo
Alumno del Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Presupuesto de ejecución material

1 REPLANTEO Y ESTAQUILLADO	13.125,00
2 DESPEDREGADO	167.700,00
3 MOVIMIENTO DE TIERRAS	311.745,13
4 MOLDEO DEL TERRENO	714.007,55
5 RIEGO	654.016,15
5.1.- CASETA DE RIEGO	17.705,04
5.2.- RED DE RIEGO	535.811,11
5.3.- GRUPO DE BOMBEO	100.500,00
6 DRENAJE	566.198,21
7 LAGO	274.838,93
8 CONSTRUCCIÓN ZONAS ESPECIALES	389.225,91
9 SIEMBRA	646.366,72
10 OBRAS COMPLEMENTARIAS	302.357,59
10.1.- CONTENEDORES	55.843,11
10.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA	171.622,60
10.3.- VALLADO PERIMETRAL	74.891,88
11 SEGURIDAD Y SALUD	40.803,86
Total	4.080.385,05

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES OCHENTA MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

En Palencia, mayo de 2024



Firmado: Raúl Toca Pedrajo
Alumno del Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Resumen de presupuesto

Proyecto: PRESUPUESTO FINAL TFG

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 REPLANTEO Y ESTAQUILLADO.....	13.125,00	0,32
Capítulo 2 DESPEDREGADO.....	167.700,00	4,11
Capítulo 3 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	311.745,13	7,64
Capítulo 4 MOLDEO DEL TERRENO.....	714.007,55	17,50
Capítulo 5 RIEGO.....	654.016,15	16,03
Capítulo 5.1 CASETA DE RIEGO.....	17.705,04	0,43
Capítulo 5.2 RED DE RIEGO.....	535.811,11	13,13
Capítulo 5.3 GRUPO DE BOMBEO.....	100.500,00	2,46
Capítulo 6 DRENAJE.....	566.198,21	13,88
Capítulo 7 LAGO.....	274.838,93	6,74
Capítulo 8 CONSTRUCCIÓN ZONAS ESPECIALES.....	389.225,91	9,54
Capítulo 9 SIEMBRA.....	646.366,72	15,84
Capítulo 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	302.357,59	7,41
Capítulo 10.1 CONTENEDORES.....	55.843,11	1,37
Capítulo 10.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	171.622,60	4,21
Capítulo 10.3 VALLADO PERIMETRAL.....	74.891,88	1,84
Capítulo 11 SEGURIDAD Y SALUD.....	40.803,86	1,00
Presupuesto de ejecución material	4.080.385,05	
13% de gastos generales.....	530.450,06	
6% de beneficio industrial.....	244.823,10	
Suma	4.855.658,21	
21% IVA.....	1.019.688,22	
Presupuesto de ejecución por contrata	5.875.346,43	
Honorarios de Ingeniero		
Proyecto	2,00% sobre PEM	81.607,70
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto	17.137,62
	Total honorarios de Proyecto	98.745,32
Dirección de obra	2,00% sobre PEM	81.607,70
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	17.137,62
	Total honorarios de Dirección de obra	98.745,32
	Total honorarios de Ingeniero	197.490,64
Honorarios de Coordinador de seguridad y salud		
Dirección de obra	1,00% sobre PEM	40.803,85
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	8.568,81
	Total honorarios de Coordinador de seguridad y salud	49.372,66
	Total honorarios	246.863,30
	Total presupuesto general	6.122.209,73

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEIS MILLONES CIENTO VEINTIDOS MIL DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

En Palencia, mayo de 2024

Firmado: Raúl Toca Pedrajo
Alumno del Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural