



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
AGRONÓMICA, ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRARIA Y DE INGENIERÍA AGROFORESTAL

***Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11
de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo
Mesa" en San Roque (Cádiz).***

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: María Teresa Álvarez Vila

Tutor: Raquel Casas Flores

Cotutor: Guillermo Moreda Cantero

10 de febrero de 2025



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad la renovación del campo municipal de fútbol-11 con césped natural en el Complejo Deportivo "Manolo Mesa", situado en San Roque (Cádiz). La intervención responde a la necesidad de mejorar las condiciones del terreno de juego, ya que actualmente presenta un notable deterioro debido al uso intensivo y la falta de un mantenimiento adecuado. Para ello, se llevará a cabo la sustitución de la superficie de césped, la implementación de un sistema de drenaje eficiente, la modernización del sistema de riego y la instalación de todo el equipamiento del campo de fútbol.

El proyecto parte de un análisis detallado de las condiciones climáticas (clima mediterráneo) y del suelo de la zona de estudio (campo deportivo). Teniendo en cuenta estas particularidades, se ha decidido emplear una especie de césped C4 de estación cálida, *Cynodon dactylon*. Sin embargo, para evitar que el campo adquiriera un tono pajizo en invierno (letargo), se realizará una resiembra de *Lolium perenne*, una especie C3 de estación fría.

El sistema de drenaje seleccionado sigue un esquema en paralelo con tuberías de PVC de distintos diámetros, diseñadas para evitar encharcamientos y favorecer la evacuación del agua con una pendiente del 0,8%. Por su parte, el riego se realizará mediante 24 aspersores emergentes de solape total y radio de 18 metros, distribuidos estratégicamente para asegurar una cobertura uniforme.

En términos económicos, el presupuesto general del proyecto es de 413.685,17 euros. La vida útil estimada de la renovación es de una década, con un coste anual de mantenimiento cercano a los 4.432 euros (variará cada año por las condiciones y el precio del dinero), lo que a lo largo del tiempo supone una inversión que busca garantizar la calidad del campo y su disponibilidad para un uso continuado.

Además del impacto deportivo, la reforma también conlleva beneficios a nivel ambiental, ético, social y económico, aunque suponga una inversión y unos costes. La mejora de las instalaciones permitirá un uso más eficiente de los recursos, contribuyendo a la sostenibilidad y a la reducción de la huella de carbono mediante la captura de CO₂ por parte del césped natural. Asimismo, el proyecto fomentará el deporte en la comunidad y fortalecerá el tejido social local, al proporcionar un espacio renovado y seguro para la práctica del fútbol.

Por último, se han tomado en cuenta todas las normativas vigentes en materia de seguridad y salud, elaborándose un Estudio Básico de Seguridad y Salud.



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I. Memoria descriptiva y anejos

- Anejo I: Situación actual. Condicionantes: Clima, agua y suelo
- Anejo II: Alternativas estratégicas
- Anejo III: Diseño del césped deportivo
- Anejo IV: Ingeniería del proceso. Implantación del césped y mantenimiento
- Anejo V: Instalación de drenaje y riego
- Anejo VI: Justificación de precios
- Anejo VII: Estudio Básico de Seguridad y Salud
- Anejo VIII: Evaluación Económico-Financiera
- Anejo IX: Aspectos Éticos, Económicos, Sociales y Ambientales

DOCUMENTO II. Planos

DOCUMENTO III. Pliego de condiciones

DOCUMENTO IV. Presupuesto



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



DOCUMENTO I. Memoria descriptiva



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)





ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO	5
2. MOTIVACIÓN Y DIRECTRICES DEL PROYECTO	5
3. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DE PARTIDA 5	
3.1 Legislación aplicable.....	5
3.2 Condicionantes	6
3.2.1 Condicionantes del promotor	6
3.2.2. Condicionantes de la climatología	6
3.2.3 Condicionantes edafológicos.....	7
3.2.4 Condicionantes del agua de riego.....	7
3.3 Situación actual.....	7
4. ALTERNATIVAS ESTRÁTEGICAS.....	8
4.1 Elección del tipo de cubierta	8
4.2 Elección de especies cespitosas.....	8
4.3 Perfil de suelo artificial.....	8
4.4 Elección del sistema de drenaje	9
4.5 Elección del sistema de riego.....	10
5. DISEÑO DEL CÉSPED DEPORTIVO.....	11
6. INGENIERÍA DEL PROCESO. IMPLANTACIÓN DEL CÉSPED Y MANTENIMIENTO	12
6.1 Implantación del césped	12
6.2 Marcaje y dimensiones de las áreas del campo de fútbol.....	13
6.3 Mantenimiento del campo de fútbol.....	13
6.4 Plagas, enfermedades y malas hierbas	16
7. INSTALACIÓN DE DRENAJE Y RIEGO	16
7.1 Sistema de drenaje	16
7.2 Sistema de riego	17
8. EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA.....	18
10.ASPECTOS ÉTICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES.....	18
11. SEGURIDAD Y SALUD.....	19



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Perfil del suelo del campo deportivo. Fuente: (Arjona, 2024) y (Normalización, 2021). 9

Ilustración 2: Sistema de drenaje del campo deportivo. Fuente: Elaboración propia. ... 10

Ilustración 3: Sistema de riego del campo deportivo. Fuente: Elaboración propia. 11

Ilustración 4: Solape de aspersores. Fuente: Elaboración propia. 11

Ilustración 5: Dimensiones y marcaje del campo de fútbol. Fuente: (Oficad, 2024). 13

Ilustración 6: Resumen de presupuesto. Fuente: Elaboración Propia. 18

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Situación actual del campo. Fuente: (Google Maps, 2024). 7

Imagen 2: Área de actuación. Fuente: (Google Maps, 2024). 8

Imagen 3: Niveles de suficiencia de nutrientes para análisis foliares. Fuente: (Cirera, 2010). 15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Especificaciones entrega superficies deportivas de hierba natural. Fuente: (Consejo Superior de Deportes, 2024). 13

Tabla 2: Calendario de Riego. Elaboración Propia. 14

Tabla 3: Programa de Fertilización utilizando abono de equilibrio 16.5.12 Kg de abono por aplicación y mes. Fuente: Elaboración propia. 14



1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente TFM tiene por objeto la reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz). Se encuentra rodeado de una Pista de Atletismo de entrenamiento y otras instalaciones deportivas. Se pretende establecer una nueva superficie cespitosa, nuevo sistema de riego y drenaje, así como instalar de nuevo todo el equipamiento necesario. Se encuentra concretamente en Calle la Ermita, 14, en San Roque.

Las coordenadas UTM son las siguientes:

X=284839,36 m

Y=4009768,13 m

Huso 30

Altitud sobre el nivel del mar = 64 m

2. MOTIVACIÓN Y DIRECTRICES DEL PROYECTO

El presente TFM viene motivado por la reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz). Debido a que el actual campo deportivo se encuentra en una situación deficiente que interfiere negativamente en las condiciones de juego. Es por ello, que se instalará una nueva superficie cespitosa, valorándose las alternativas de césped natural o cubierta mixta (natural y artificial) y se diseñará una nueva red de riego y drenaje que se adapte a las condiciones climatológicas, recursos y condiciones de juego. Además, se instalará el equipamiento necesario.

Por lo tanto, los objetivos que persiguen este proyecto son:

1. Sustituir la actual cubierta cespitosa por una que se adecue a las condiciones de juego y climáticas del lugar.
2. Diseñar y ejecutar una red de drenaje y riego necesario que se adecúe a los requerimientos.
3. Instalar el equipamiento necesario.

3. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DE PARTIDA

3.1 Legislación aplicable

Será de obligado cumplimiento toda la normativa legal y técnica que afecte a las obras, así como el "Pliego de Condiciones Técnicas General" del Ayuntamiento de San Roque y además de cualquier otra disposición, norma, instrucción... Del Ayuntamiento de San Roque, a nivel regional, nacional y en el ámbito de la Comunidad Económica Europea que sea aplicable a las obras a realizar. Asimismo, aquellas normas y recomendaciones



que se aprueben antes de la adjudicación y aquellas normas que si procediese sustituyan a las actuales.

GENERAL

- Código Técnico de la Edificación (CTE-2006): Real Decreto 314/2006.
- Ley 7/2007. Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Normativa de Seguridad y Salud en los proyectos de obras: Ley 31/1995. Prevención de riesgos laborales.
- Normativa sobre aguas y riegos: Real Decreto 1/2001 Ley de Aguas.

ESPECÍFICA

Al tratarse de un campo de fútbol de hierba natural en la Tercera División hay que tener en cuenta varias normativas y requisitos:

- **Terreno de Juego:** El campo debe ser de hierba natural o artificial de última generación, con una antigüedad máxima de 8 años y las dimensiones y marcaje, según lo establecido en la Real Federación Española de Fútbol (RFEF) y también las normas NIDE.
- **Sistema de Riego:** Es obligatorio disponer de un sistema de riego automático que cumpla con la norma UNE 41952-2:2011, asegurando una adecuada irrigación y mantenimiento del césped.

3.2 Condicionantes

3.2.1 Condicionantes del promotor

- Los sistemas de riego y drenaje existentes actualmente no se pueden aprovechar.
- Mejorar la superficie de juego para que no interfiera negativamente en las condiciones de juego.

3.2.2. Condicionantes de la climatología

Los datos recogidos muestran que en la zona el clima es Mediterráneo, es decir, un clima suave con gran cantidad de días de sol al año (se encuentra muy próximo a La Costa Del Sol). En cuanto a las temperaturas, la media es de 24 °C , las mínimas en invierno de 8-9 °C y las máximas, en veranos superiores a 30 y 40 °C en algunos casos. Los meses más calurosos son junio y julio, los más fríos enero y febrero. Estos últimos años ha habido problemas en verano por la sequía a nivel provincial.

En cuanto a las precipitaciones anuales, son de 839,70 mm, estando concentradas en los meses octubre a abril, siendo diciembre el mes más lluvioso con 167,21 mm. Estos últimos años ha habido problemas en verano por la sequía a nivel provincial

Las precipitaciones serán un condicionante para el estudio del drenaje del campo, riego y establecimiento del césped.

Se citan con más detalle los datos climatológicos en el correspondiente Anejo I.

3.2.3 Condicionantes edafológicos

El suelo actualmente se encuentra con un césped natural bastante deteriorado debido a que las horas de juego se han excedido. Al tratarse de césped natural cuenta con una capa de arena para el enraizamiento, capa de aislante de arena también y una capa de grava para favorecer el drenaje y subbase.

De manera general, lo suelos de la zona de San Roque, son de texturas arenosas según la clasificación de la USDA y el pH ligeramente alcalino, sin embargo, esto no ha intervenido de manera negativa en la construcción del campo deportivo y las condiciones de suelo.

3.2.4 Condicionantes del agua de riego

El agua, es suministrada por la E.D.A.R. del Valle del Guadiaro, situado a 13,01 km de la instalación.

Aunque se detallan a continuación características del agua en concreto, conforme a los criterios de la F.A.O. se ha concluido que el agua es de buena calidad para el riego de este cultivo.

El agua no presenta problemas de salinidad, permeabilidad o toxicidad iónica y el pH es adecuado. Además, según el índice de Scott, el agua es de buena calidad. En cuanto a la dureza del agua es blanda y no hay riesgo de formación de precipitados en la instalación de riego. Nivel de SAR bajo.

3.3 Situación actual

El campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" se encuentra en un estado de deterioro debido a su excesivo uso (horas de juego), falta de labores de mantenimiento y antigüedad de las instalaciones de riego y drenaje. Es por ello, que se procede a la reforma del mismo y se proponen distintas alternativas. A continuación, se puede observar su estado (Imagen 1):



Imagen 1: Situación actual del campo. Fuente: (Google Maps, 2024).

Sin embargo, para el proyecto de reforma, únicamente tendremos en cuenta lo que es el campo deportivo de forma rectangular y área de 0,56 hectáreas que es el siguiente marcado en rojo (Imagen 2):



Imagen 2: Área de actuación. Fuente: (Google Maps, 2024).

De tal manera, que las dos medias lunas que quedan a los lados, quedan fuera de este proyecto.

4. ALTERNATIVAS ESTRÁTEGICAS

4.1 Elección del tipo de cubierta

Se valora tanto el sistema de césped natural como el sistema mixto (césped natural y artificial) y finalmente se decide que se empleará **un sistema de césped natural**. Esta alternativa requiere de una menor inversión, hay conocimiento sobre su instalación y conservación y presenta beneficios medioambientales (mayor captura de CO₂).

Es importante destacar que se emplea la evaluación multicriterio en el correspondiente Anejo II.

4.2 Elección de especies cespitosas

Se valoran especies de estación cálida C4, estación fría C3, mezcla de varias... Finalmente la mejor alternativa es la **selección de la especie cespitosa de clima cálido C4 *Cynodon dactylon***, ya que se adapta bien a las condiciones y es la que suele emplearse de manera general en campos deportivos con este tipo de clima. Sin embargo, será necesario **realizar una resiembra u *overseeding* a finales de otoño con *Lolium perenne* (especie de estación fría C3)**, debido a que *Cynodon dactylon* con bajas temperaturas se torna a color pajizo.

4.3 Perfil de suelo artificial

Se crea un perfil de suelo artificial con distintos horizontes con las siguientes características (Ilustración 1):

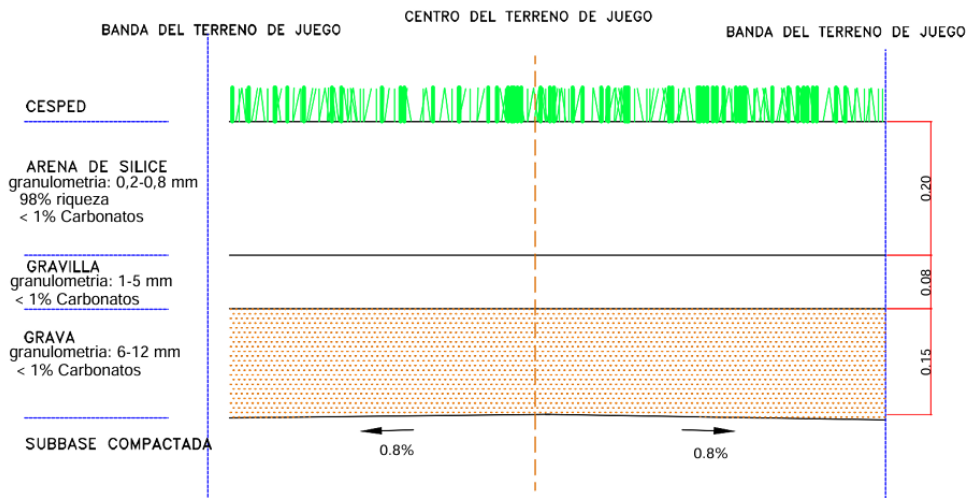


Ilustración 1: Perfil del suelo del campo deportivo. Fuente: (Arjona, 2024) y (Normalización, 2021).

4.4 Elección del sistema de drenaje

Se utiliza la evaluación multicriterio y la elección es un sistema de drenaje muy similar al sistema de rejilla o paralelo, debido a las condiciones climatológicas, edafológicas y pluviometría de los aspersores del sistema de riego.

A continuación, se puede observar cómo es el sistema de drenaje del campo deportivo (Ilustración 2):

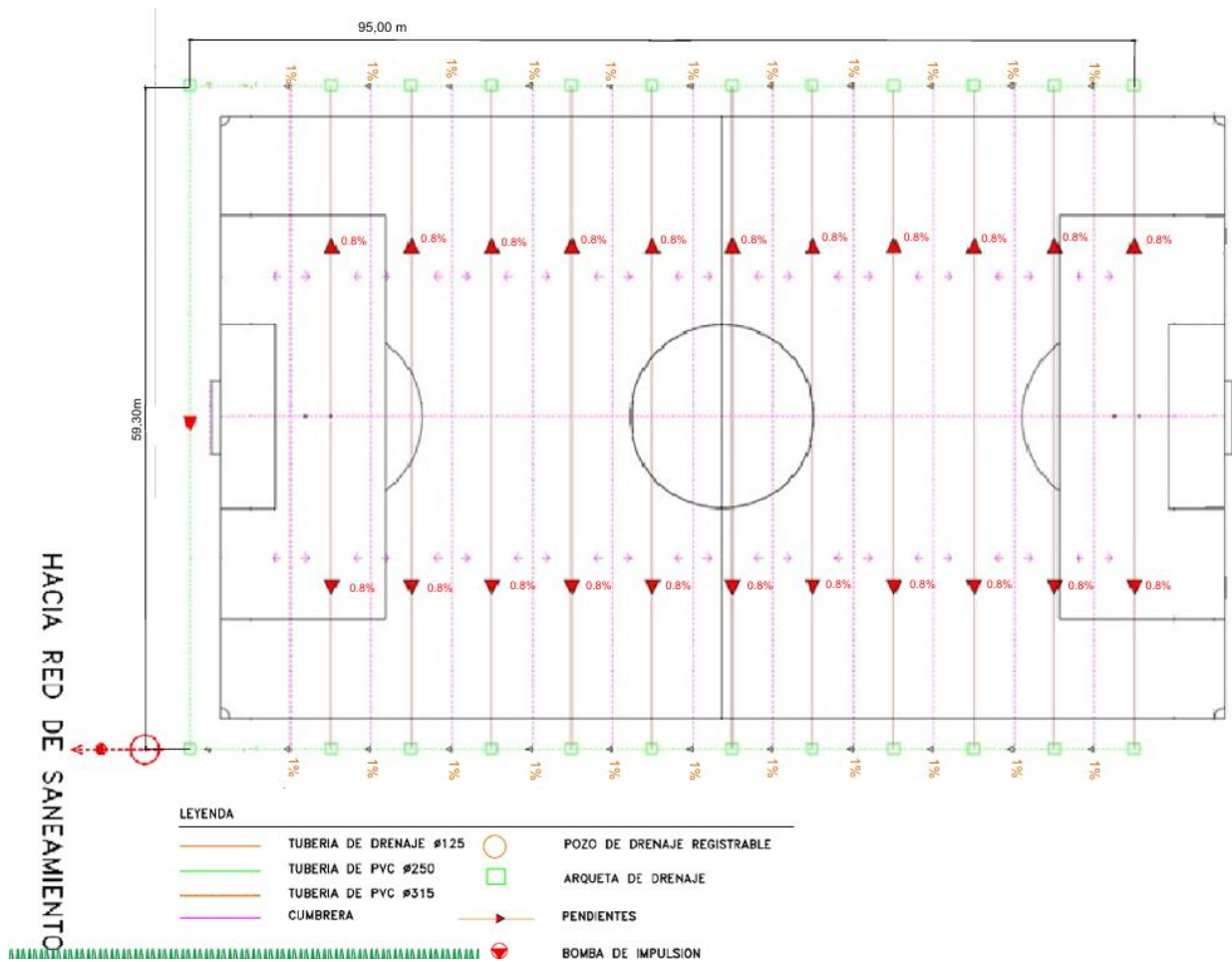


Ilustración 2: Sistema de drenaje del campo deportivo. Fuente: Elaboración propia.

Asociado a ello, se darán unas pendientes de 0,8% para favorecer la evacuación del agua y el drenaje hacia el o los colectores de tipo tejadillo a dos aguas, ya que a cuatro no es necesario, debido a la escasa pluviometría de la zona.

4.5 Elección del sistema de riego

Se selecciona el sistema de riego perimetral con aspersores emergentes que es el empleado en campos deportivos de este tipo (aspecto más homogéneo y uniforme). El campo contará con el siguiente sistema de riego (Ilustración 3) y en concreto, se pueden observar (Ilustración 4) los aspersores seleccionados y su distribución para que haya solape total en marco cuadrado de 18 x 18 metros.

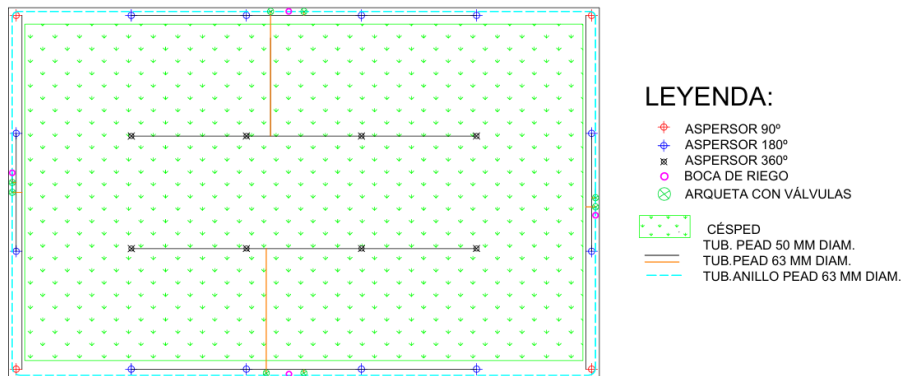


Ilustración 3: Sistema de riego del campo deportivo. Fuente: Elaboración propia.

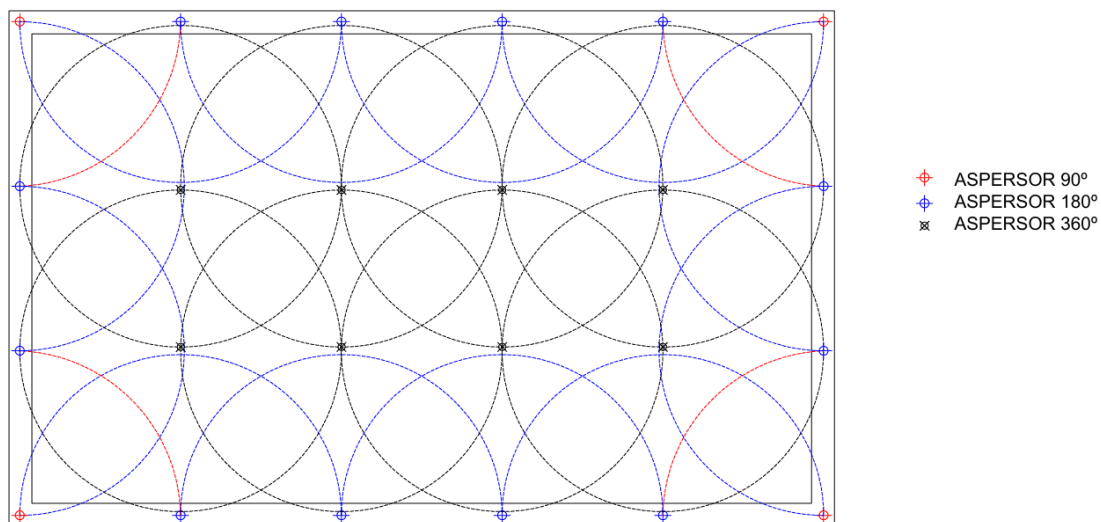


Ilustración 4: Solape de aspersores. Fuente: Elaboración propia.

5. DISEÑO DEL CÉSPED DEPORTIVO

Las especies cespitosas seleccionadas ya se saben que son la hierba bermuda (*Cynodon dactylon*) tipo C4 de estación cálida y el raigrás inglés (*Lolium perenne*) tipo C3 de estación fría para realizar la resiembra antes de que llegue el invierno para evitar que la superficie deportiva se quede de un color pajizo al entrar la hierba bermuda en letargo.

Será necesario realizar un movimiento de tierras para retirar la cubierta cespitosa actual, el antiguo sistema de riego y el drenaje (no había tuberías de drenaje, únicamente grava y gravilla). Para ello es necesario un cortacésped y una retroexcavadora. El volumen del movimiento de tierra es el siguiente:

$$V_d = \text{Largo} \cdot \text{Ancho} \cdot \text{Profundidad} = 94,00 \text{ m} \cdot 58,30 \text{ m} \cdot 0,43 \text{ m} = 2356,49 \text{ m}^3.$$

Se llevará a cabo también la nivelación del terreno, para conseguir las pendientes adecuadas que cumplan la normativa y favorezcan el drenaje, ello se hará con un apero equipado con GPS.



En cuanto al perfil artificial anteriormente (Ilustración 1), en concreto será así:

-1^{er} Horizonte: Se encuentra justo debajo del césped, tiene unos 20 cm de espesor y está compuesta por arena de sílice de 0,2-0,8 mm. Un volumen necesario de 1126,70 m³.

- 2^o Horizonte: Se trata de una capa de gravilla de espesor de 8 cm cuya granulometría está entre 1 y 5 mm. Un volumen necesario de 450,68 m³.

. - 3^{er} Horizonte: Una capa de grava de una granulometría superior a la del horizonte anterior, de 6 a 12 mm y un espesor de 15 cm aproximadamente. Un volumen necesario de 845,03 m³.

- 4^o Horizonte: Una subbase compactada o una zanja con grava y la tubería de drenaje. Tratamiento superficial 5.633,50 m².

6. INGENIERÍA DEL PROCESO. IMPLANTACIÓN DEL CÉSPED Y MANTENIMIENTO

6.1 Implantación del césped

Una vez preparado el terreno, a principios de primavera en marzo se sembrará la bermuda a una dosis de 20 g de semilla/m² empleando una sembradora de precisión. A continuación, se tapanán las semillas con arena de sílice con una máquina escampadora para mejorar la estructura del suelo, el enraizamiento y para que las semillas tengan el aporte adecuado de nutrientes para la germinación. Finalmente, se emplearán rulos manuales para compactar el suelo y que esté firme y plano.

Cuando llegue el otoño, se realizará la resiembra con la otra especie seleccionada, *Lolium perenne*, a voleo mediante una distribuidora por gravedad. A continuación, se recubrirá con arena con una lámina de 2 mm. Después, se dará un paso con el rulo, para que la semilla se integre en el terreno. Por último, se procederá a realizar un riego a dosis bajas para favorecer la germinación.

Hay que tener en cuenta lo siguiente además (Tabla 1):

Tabla 1: Especificaciones entrega superficies deportivas de hierba natural. Fuente: (Consejo Superior de Deportes, 2024).

ESPECIFICACIONES A LA ENTREGA DE SUPERFICIES DEPORTIVAS DE HIERBA NATURAL CAMPOS DE FÚTBOL			
PROPIEDAD	REQUISITOS		
	GRADO ALTO	GRADO NORMAL	GRADO BÁSICO
Altura de hierba (mm)	15-35	20-40	20-40
Espesor de fieltro (mm)	< 10 (15)*	< 10 (15)*	< 10 (15)*
Cubierta vegetal viva (%)	> 95	> 90	> 85
Plagas y enfermedades (%)	< 2	< 3	< 4
Uniformidad / Planeidad (mm) En una distancia de 3m	< 12	< 18	< 25
Infiltración / Drenaje (mm/h)	> 50	> 20	> 10
Bote del balón (%) (Altura caída 3m)	25-45	20-50	15-55
Rodadura del balón (m)	5-12	3-12	2-14
Dureza (g)	85-120	65-140	50-150
Tracción o Resistencia rotacional (Nm)	45-60	40-60	35-60
Pendientes transversales máximas (%)	≤ 1	≤ 1	≤ 1

(*) Valor con tepes

6.2 Marcaje y dimensiones de las áreas del campo de fútbol

Se hará acuerdo a lo establecido aquí (Ilustración 5):

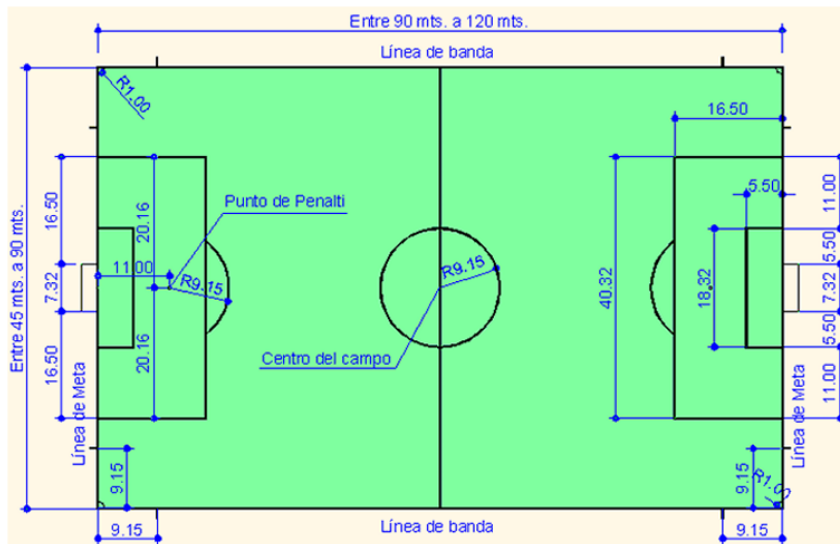


Ilustración 5: Dimensiones y marcaje del campo de fútbol. Fuente: (Oficad, 2024).

6.3 Mantenimiento del campo de fútbol

Riego

Se realizará de acuerdo con el siguiente calendario de riego (Tabla 2):



Documento I: Memoria descriptiva

Tabla 2: Calendario de Riego. Elaboración Propia.

CALENDARIO DE RIEGO										
	Nº días/mes	Nn(mm/día)	Nb(mm/día)	Dr (mm/día)	T.Riego (min/mes)	Z (m)	IHD (mm/m)	NAP	I	Nº riegos/mes
ENERO	31	1,23	1,63	1,81	10,35	0,20	85,00	0,70	7,29	4,00
FEBRERO	28	1,59	2,12	2,35	13,43	0,20	85,00	0,70	5,62	5,00
MARZO	31	2,09	2,78	3,09	17,63	0,20	85,00	0,70	4,28	7,00
ABRIL	30	2,78	3,71	4,12	23,48	0,20	85,00	0,70	3,21	9,00
MAYO	31	3,61	4,82	5,35	30,52	0,20	85,00	0,70	2,47	13,00
JUNIO	30	4,36	5,81	6,46	36,85	0,20	85,00	0,70	2,05	15,00
JULIO	31	4,74	6,32	7,02	40,04	0,20	85,00	0,70	1,88	16,00
AGOSTO	31	4,33	5,77	6,41	36,55	0,20	85,00	0,70	2,06	15,00
SEPTIEMBRE	30	3,23	4,31	4,79	27,33	0,20	85,00	0,70	2,76	11,00
OCTUBRE	31	2,09	2,79	3,10	17,68	0,20	85,00	0,70	4,26	7,00
NOVIEMBRE	30	1,44	1,91	2,13	12,13	0,20	85,00	0,70	6,22	5,00
DICIEMBRE	31	1,13	1,51	1,68	9,58	0,20	85,00	0,70	7,87	4,00

Siega

Es de las prácticas más importantes, ya que de su labor realizada correctamente depende la uniformidad, densidad y estética. Además, es necesario tener las segadoras helicoidales en un estado óptimo y realizar las siegas en los momentos adecuados con el césped seco y no eliminar más de un tercio de la altura, de manera perpendicular e ir alternando la dirección o sentido de corte para evitar el encamado. Se realizará 1-2 veces a la semana en la época de crecimiento activo, en verano se eleva la altura de corte y en invierno se baja para proteger el césped. Las alturas óptimas de corte son de 15 mm para *Cynodon dactylon* y 25-40 mm para *Lolium perenne*.

Fertilización

Se suele fertilizar principalmente con los macronutrientes N, P, K y en este caso para el campo deportivo se emplearán fertilizantes compuestos de liberación lenta que se aplicarán una vez al mes de primavera a finales de otoño. Un plan de fertilización podría este (Tabla 3):

Tabla 3: Programa de Fertilización utilizando abono de equilibrio 16.5.12 Kg de abono por aplicación y mes. Fuente: Elaboración propia.

	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
SUELO ARENOSO	300	150	200	200	200	250	300	300
SUELO FRANCO	150	150	200	100	150	200	200	

Siendo las necesidades anuales de macronutrientes para los campos deportivos de este tipo:

N (UF): 160-240.

P (UF): 60-90.

K (UF): 140-200.

Es de vital importancia tanto realizar análisis de suelo como foliares (Imagen 3) para saber las necesidades. No se suele fertilizar con micronutrientes, aunque si hay carencia de alguno de ellos se hace una fertilización puntual.

Niveles de suficiencia de nutrientes para análisis foliares				
GENERAL				
ELEMENTO		g/kg	%	
NUTRIENTE PRINCIPAL	Nitrógeno (N)	27-35	2,7-3,5	
	Fósforo (P)	3-5,5	0,3-0,5	
	Potasio (K)	10,0-25	1,0-2,5	
NUTRIENTE SECUNDARIO	Calcio (Ca)	5-12,5	0,5-1,25	
	Magnesio (Mg)	2,0-6	0,2-0,60	
	Azufre (S)	2-4,5	0,2-0,45	
mg/kg o ppm				
MICRONUTRIENTE	Hierro (Fe)	35-50		
	Manganeso (Mn)	25-150		
	Zinc (Zn)	20-55		
	Cobre (Cu)	5 a 20		
	Boro (B)	10 a 60		
	Molibdeno (Mo)	2 a 8		

		BERMUDA		AGROSTIS STOLONIFERA	LOLIUM PERENNE	FESTUCA ARUNDINACEA	POA PRATENSIS
ELEMENTO		GREENES TEES	CALLES	%			
NUTRIENTE PRINCIPAL	Nitrógeno (N)	4,00-6,00	3,00-5,00	4,50-6,00	4,50-6,00	3,40-3,80	2,60-3,50
	Fósforo (P)	0,25-0,60	0,15-0,50	0,30-0,60	0,35-0,40	0,34-0,45	0,28-0,40
	Potasio (K)	1,50-4,00	1,00-4,00	2,20-2,60	2,00-2,50	3,00-4,00	2,00-3,00
NUTRIENTE SECUNDARIO	Calcio (Ca)	0,50-1,00	0,50-1,00	0,50-0,75	0,25-0,30		
	Magnesio (Mg)	0,13-0,40	0,13-0,50	0,25-0,30	0,16-0,20		
	Azufre (S)		0,20-0,50	0,15-0,50	0,30-0,70	0,27-0,32	
mg/kg o ppm							
MICRONUTRIENTE	Hierro (Fe)	50-350	50-352	100-302	40-60		
	Manganeso (Mn)	25-300	25-300	50-100	2 a 10		
	Zinc (Zn)	20-250	20-250	25-75	14-20		
	Cobre (Cu)	5 a 50	5 a 50	8 a 30	6 a 7		
	Boro (B)	6 a 30	6 a 30	8 a 20	9 a 17		
	Molibdeno (Mo)	0,1-1,2	0,1-1,2		0,5-1		

Imagen 3: Niveles de suficiencia de nutrientes para análisis foliares. Fuente: (Cirera, 2010).

Escarificado

Consiste en rasgar el fieltro o colchón. Se suele realizar en época de crecimiento activo (cada dos semanas de primavera a verano hasta que se muera *Lolium perenne*) y en otoño antes de la resiembra.

Pinchado

Consiste en pinchar el suelo con unos cilindros hueco de distinto tamaño a distinta profundidad según sea para descompactar. En este caso también suele realizarse unas dos veces al año o cuando se considere necesario. Posteriormente es necesario realizar el recebo con arena.

Recebo

Se suele realizar tras el pinchado para rellenar con arena los huecos en el suelo con arena de granulometría adecuada o tras una resiembra (misma frecuencia, de una a dos veces al año o cuando se considere necesario).

Resiembra

Se suele realizar cuando la cubierta de césped presenta un estado deficiente o cuando llega el otoño en este caso para cambiar de especie (todos los años). De manera previa hay que realizar un escarificado y posteriormente un recebo. Se realiza cada año cuando la temperatura baja de los 18 °C en los meses de octubre noviembre. Se suelen emplear 500 Kg de *Lolium perenne* para todo el campo.



Rulado

Consiste en pasar un rulo para eliminar las irregularidades del terreno de juego de tamaño y peso adecuado (no más de 200 kg). No suele realizarse con mucha frecuencia, ya que muchas máquinas que realizan las otras labores llevan un rulo incorporado.

6.4 Plagas, enfermedades y malas hierbas

Cada vez toma más importancia el manejo integrado de los cultivos que tiene en cuenta el manejo de las prácticas culturales para que el cultivo esté en un estado adecuado y lo más sano posible para poder hacer frente a los distintos agentes que puedan perjudicar su salud.

Hay que vigilar muy de cerca el césped para poder detectar a tiempo la presencia de inóculos de enfermedad, malas hierbas, signos y síntomas en el mismo y poder actuar en el momento en el que se llegue al umbral de tratamiento.

Un tratamiento que suele realizarse es el siguiente: en abril en pre-emergencia se aplica pendimetalina al 33% de manera preventiva para dos malas hierbas comunes (*Digitaria sanguinalis* y *Eleusine indica*) cada 6 semanas 4 litros del producto.

7. INSTALACIÓN DE DRENAJE Y RIEGO

7.1 Sistema de drenaje

Para garantizar un adecuado drenaje del campo de fútbol, se ha diseñado un perfil de suelo artificial (Ilustración 1) que facilita la evacuación del agua y previene encharcamientos. Además, se han incluido distintas tuberías para recoger el agua percolada.

Ha sido necesario realizar el siguiente **movimiento de tierras**:

- **Zanjas para tuberías de drenaje: 60 cm de profundidad y 40 cm de ancho.**
- **Volumen de tierra excavada:**
 - **Drenes principales: 185,02 m³.**
 - **Tuberías transversales: 45,60 m³.**

Tipos de tuberías utilizadas:

- **Tuberías de PVC Ø125 mm:** Drenes principales con una pendiente del **0,8%**, dispuestos cada **8 metros** y conectados a arquetas.
- **Tuberías de PVC Ø250 mm:** Ubicadas de forma paralela a los laterales del campo, captan el agua de las arquetas y la conducen al colector principal.
- **Tubería de PVC Ø315 mm:** Canalización final que transporta el agua hasta la bomba de impulsión para su evacuación a la red de saneamiento.



En total, se han dispuesto **26 arquetas prefabricadas de 0,5 x 0,5 x 1 m**, lo que permite un mantenimiento eficiente del sistema.

7.2 Sistema de riego

El cálculo de las necesidades hídricas del césped se ha basado en valores climáticos promedio, determinando una demanda máxima en el mes de julio de **4,74 mm/día**, lo que resulta en una dosis de riego de **7,02 mm/día**.

Las características y distribución de los aspersores es la siguiente:

- **Cantidad total: 24 aspersores.**
- **Distribución:**
 - **4 aspersores sectoriales (90°) en esquinas.**
 - **12 aspersores perimetrales (180°).**
 - **8 aspersores internos (360°).**
- **Radio: 18 m.**
- **Caudal unitario: 2850 l/h.**
- **Pluviometría media: 10,52 mm/h.**

Las características y distribución de las tuberías es la siguiente:

- **Ramal de riego: PEAD Ø50 mm, 10 atm.**
- **Porta-ramales: PEAD Ø63 mm, 10 atm.**
- **Anillo perimetral: PEAD Ø63 mm, 10 atm.**

El sistema de riego se ha dividido en **12 sectores**, cada uno controlado por **una electroválvula**. Estas se encuentran alojadas en arquetas distribuidas estratégicamente para facilitar su acceso y mantenimiento.

El control del riego se realizará mediante un **programador automático de 24V**, que activará las electroválvulas en secuencia para optimizar el consumo de agua y garantizar una distribución uniforme.

Para abastecer el sistema de riego, se instalará una **bomba sumergible de 15 CV**, ubicada en un pozo a **15 metros de profundidad**. La altura manométrica total estimada es de **93,66 m.c.a.**, incluyendo pérdidas de carga y presión extra para garantizar un funcionamiento adecuado.

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 3G1 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, conectada a red eléctrica existente. Totalmente ejecutada y conexionada. Irá alrededor del terreno de actuación de 95,00 metros x 59,30 metros.



8. EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA

Al no contemplar ingresos, el estudio se centra exclusivamente en los costos asociados.

La estimación de vida útil del campo es de 10 años, con un gasto anual de mantenimiento y personal de 4.432 €, lo que supone un total de 44.320 € a lo largo de dicho período. No obstante, considerando posibles variaciones en los precios y la inflación, este valor proyectado podría alcanzar aproximadamente 54.395 € en una década (DineroEnElTiempo, 2025).

El objetivo de la reforma es optimizar las condiciones del terreno de juego, favorecer su uso continuado y mejorar la seguridad de los jugadores mediante la renovación del césped y la implementación de un sistema de riego y drenaje más eficiente.

9. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El resumen del presupuesto es el que se muestra a continuación (Ilustración 6):

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	31.999,78	11,14
2	PERFIL DEL TERRENO.....	114.241,96	39,76
3	SISTEMA DE DRENAJE	36.430,31	12,68
4	SISTEMA DE RIEGO.....	22.194,95	7,73
5	PREPARACION Y SIEMBRA.....	53.656,38	18,68
6	EQUIPAMIENTO DEL CAMPO DEPORTIVO.....	14.109,11	4,91
7	BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD	7.526,00	2,62
8	PLAN DE CONTROL.....	537,20	0,19
9	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	6.605,63	2,30
TOTAL, EJECUCIÓN MATERIAL		287.301,32	
19,00% GG + BI.....		54.587,25	
21,00% I.V.A.....		71.796,60	
TOTAL, PRESUPUESTO CONTRATA		413.685,17	
TOTAL, PRESUPUESTO GENERAL		413.685,17	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS TRECE MIL, SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS.

Ilustración 6: Resumen de presupuesto. Fuente: Elaboración Propia.

10. ASPECTOS ÉTICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES

El proyecto genera impactos positivos en los distintos ámbitos, además de alinearse con varios ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible):



- **Ético:** fomenta la salud y el deporte además de generar empleo.
- **Económico:** mejora la infraestructura, aunque esto tenga un coste asociado y mejora la economía local de San Roque.
- **Social:** favorece la seguridad y una permite una mayor frecuencia de uso del campo deportivo, fortaleciendo la cohesión comunitaria.
- **Ambiental:** se reduce la huella de carbono al capturar CO₂ y el agua empleada para el riego procede de una EDAR.

11. SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el artículo 4 “Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en obras” del Real Decreto 1627/97 del 24 de octubre por el Ministerio de la Presidencia, en el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se realiza para este proyecto un Estudio Básico de Seguridad y Salud en el correspondiente Anejo VII.

A 10 de febrero de 2025,

Fdo. María Teresa Álvarez Vila

**ANEJO I: CONDICIONANTES. CLIMA, AGUA Y
SUELO.**



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Anejo I: Situación actual. Condicionantes: Clima, agua y suelo.





ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN: SITUACIÓN ACTUAL.....	5
2. CLIMA	5
3. ANÁLISIS DEL AGUA DE RIEGO.....	7
3.1. Interpretación del análisis de agua de riego	8
3.2. Conclusiones	9
4. ANÁLISIS EDAFOLÓGICO.....	9
4.1 Interpretación del análisis.....	10
4.2 Conclusiones	11
BIBLIOGRAFÍA.....	12



ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Climograma de San Roque (2001-2022). Fuente: elaboración propia. 7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Datos Climáticos I: Temperatura media, máxima, mínima y máxima y mínima absoluta (°C). Años: 2001-2022. Fuente: (SIAR, 2024). 6

Tabla 2: Datos Climáticos II: Precipitación media (mm), ETo mensual (mm/día) y Humedad real media (%). Años 2001-2022. Fuente: : (SIAR, 2024). 6

Tabla 3: Análisis de agua de riego: propiedades químicas y composición. Fuente: (Services, 2024) 8

Tabla 4: Análisis físico-granulometría: % de arenas, limos y arcillas. Fuente: (Services, 2024). 10

Tabla 5: Análisis químico: propiedades y composición. Fuente: (Services, 2024). 10

1. INTRODUCCIÓN: SITUACIÓN ACTUAL

El campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" se localiza en Calle la Ermita, 14 en San Roque (Cádiz). Se encuentra en un estado de deterioro debido a su excesivo uso (horas de juego), falta de labores de mantenimiento y antigüedad de las instalaciones de riego y drenaje (así se ha podido observar en las fotografías de la memoria sacada de Google Maps).

Se encuentra además con una cubierta de césped natural, la cual no ha sido la elección adecuada, debido a que la especie cespitosa no se adaptaba correctamente a la climatología del lugar.

Es por ello que hay que retirar el equipamiento existente del campo de fútbol, retirar la superficie cespitosa, así como las distintas capas para poder retirar también las instalaciones de riego y drenaje y hacer una reforma de todo ello. Por lo tanto, será necesario realizar un movimiento de tierras que se explicará en los anexos posteriores.

A continuación, se procederá a un análisis de los condicionantes: clima, agua de riego y edafología.

2. CLIMA

En cuanto al clima se puede concluir que es mediterráneo, aunque a continuación se muestran detalles y más información relevante: temperaturas, precipitaciones, viento...

Se caracteriza por tener inviernos suaves y veranos cálidos y un régimen moderado de precipitaciones que tienen su mínimo en verano.

Forma parte de una frontera atlántico-mediterránea, marítima y continental.

Para la recogida de datos, se han tomado de la estación meteorológica de Estepona, ya que, aunque la de Jimena Frontera se encuentra también próxima, está situada más en el interior de la península, por lo que se estima que los datos recogidos de Estepona serán más similares a los de la climatología de San Roque.

Los datos recogidos comprenden el período de 1 de enero de 2001 hasta el 31 de diciembre de 2022 (Tabla 1 y Tabla 2):



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



POLITÉCNICA

Anejo I: Situación actual. Condicionantes: Clima, agua y suelo.

Tabla 1: Datos Climáticos I: Temperatura media, máxima, mínima y máxima y mínima absoluta (°C). Años: 2001-2022. Fuente: (SIAR, 2024).

MESES	TEMP. MEDIA (°C)	TEMP. MEDIA MÁXIMA (°C)	TEMP. MEDIA MÍNIMA (°C)	TEMP. MÁX. ABSOLUTA (°C)	TEMP. MÍN. ABSOLUTA (°C)
ENERO	12,09	16,03	8,09	21,84	4,01
FEBRERO	12,15	15,93	8,83	21,89	4,39
MARZO	13,91	18,23	9,81	24,8	5,73
ABRIL	15,85	20,61	11,65	26,19	8,11
MAYO	18,96	24,56	14,44	31,06	10,09
JUNIO	22,97	28,05	18,60	34,95	14,11
JULIO	25,86	30,67	22,54	38,17	17,03
AGOSTO	26,07	31,53	22,96	38,31	17,55
SEPTIEMBRE	22,92	27,09	19,52	34,22	15,37
OCTUBRE	19,41	23,11	15,70	29,05	11,68
NOVIEMBRE	15,39	19,99	11,22	24,53	7,55
DICIEMBRE	12,83	16,86	9,21	22,2	4,92
AÑO	18,20	22,72	14,38	38,31	4,01

Tabla 2: Datos Climáticos II: Precipitación media (mm), ETo mensual (mm/día) y Humedad real media (%). Años 2001-2022. Fuente: (SIAR, 2024).

MESES	PRECIPITACION MEDIA (mm)	ETo (mm/día)	HUMEDAD REL. MEDIA (%)
ENERO	92,08	1,75	66,52
FEBRERO	87,15	2,27	65,13
MARZO	136,05	2,98	64,57
ABRIL	74,09	3,97	62,38
MAYO	26,90	5,16	55,87
JUNIO	6,65	6,23	51,70
JULIO	0,05	6,77	48,93
AGOSTO	2,07	6,18	52,33
SEPTIEMBRE	27,71	4,62	59,44
OCTUBRE	90,03	2,99	66,16
NOVIEMBRE	129,71	2,05	66,54
DICIEMBRE	167,21	1,62	68,51
AÑO	839,70		

En cuanto a los datos referentes al viento, la velocidad media es de 7,2 m/s y de dirección oeste de manera predominante. Esto podría explicar que la orientación del eje longitudinal del campo no sea N-S como suele establecerse.

Según diferentes índices y clasificaciones climáticas, se utiliza en este caso la clasificación bioclimática de UNESCO – FAO(Gaussen), la cual tiene en cuenta, los factores de pluviometría, período seco, humedad relativa media, temperaturas, días de niebla y rocío.

Con los siguientes datos:

Régimen térmico:

Tª media del mes más frío (t) = 12,09 ° C

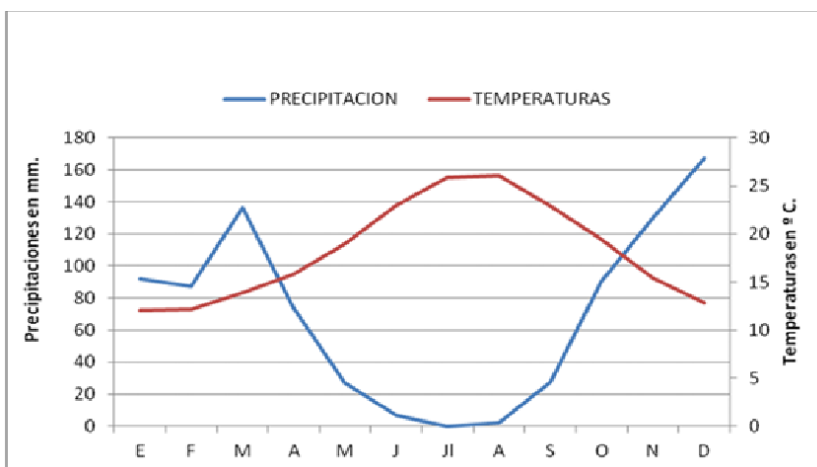
$0^{\circ}\text{C} < T_{mf} < 12,09^{\circ}\text{C}$ Clima templado cálido.

T^a media de las mínimas del mes más frío (t) = $8,09^{\circ}\text{C}$

$3^{\circ}\text{C} < t_m < 8,09^{\circ}\text{C}$ Invierno templado frío.

Por lo tanto, al tener una media anual de $18,4^{\circ}\text{C}$, nos encontramos dentro del grupo 1^o siendo el clima cálido.

A continuación, se puede ver el climograma de San Roque (Gráfica 1):



Gráfica 1: Climograma de San Roque (2001-2022). Fuente: elaboración propia.

Respecto al Índice de Vernet, cuyo objetivo es diferenciar el régimen hídrico al que están expuestas las comunidades vegetales en diversas regiones de Europa, el resultado obtenido indica, una vez más, un régimen Mediterráneo.

Para terminar, según la clasificación agroclimática de Papadakis, el clima es: subtropical cálido (CiG), mediterráneo marcado con carácter seco.

En resumen, el clima es de tipo Mediterráneo, con una temperatura media anual de $18,2^{\circ}\text{C}$. Es una zona cálida, con un promedio anual de precipitaciones de $839,70\text{ mm}$, concentradas entre octubre y abril, siendo diciembre el mes más lluvioso, con $167,21\text{ mm}$.

Las precipitaciones serán un condicionante para el proyecto.

3. ANÁLISIS DEL AGUA DE RIEGO

El análisis del agua de riego ha sido realizado por el laboratorio AGQ labs & Technological Services y como se indicó con anterioridad procede de la E.D.A.R. del Valle del Guadiaro. A continuación, se muestran los resultados de los análisis (Tabla 3) y la interpretación de los mismos:

Tabla 3: Análisis de agua de riego: propiedades químicas y composición. Fuente: (Services, 2024)

ANÁLISIS DE AGUA			
PROPIEDADES QUÍMICAS			
Conductividad eléctrica	504 μ S/cm		
pH	6,35		
Residuo calculado	0,36 g/l		
Presión Osmótica	0,18 atm		
Dureza total	7,1 °ghf		
S.A.R	4		
COMPOSICIÓN QUÍMICA			
CATIONES	UNIDADES		
	mg/l	meq/l	
Calcio	20,4	1,02	
Magnesio	4,88	0,4	
Sodio	78,3	3,4	
Potasio	15,3	0,39	
ANIONES	UNIDADES		
	mg/l	meq/l	
Alcalinidad (Bicarbonatos)	46,6	0,76	
Cloruros	115	3,25	
Nitratos	< 10		
Sulfatos	76,1	1,59	
Oligoelementos	UNIDADES		
	mg/l	meq/l	
Boro	0,09		
Hierro	0,35		
Manganeso	0,26		
Cobre	< 0,05		
Zinc	< 0,05		
Relaciones e índices de interés			
	UNIDADES		
	mg/l	meq/l	
Ca/Mg			2,6
Carbonato sódico residual		-0,7	
Índice de Scott			17,5
U.S. Soil Salinity			C ₂ S ₁

3.1. Interpretación del análisis de agua de riego

pH: Nivel de pH adecuado para favorecer el desarrollo de los cultivos.

C.E. 25°C: Agua con salinidad baja, aceptable para riego, aunque con ciertas precauciones.

Residuo calculado: Contribución de sales limitada, lo que indica un bajo riesgo de salinización en el bulbo húmedo.

Presión Osmótica: Presión osmótica adecuada para el uso en cultivos.

Dureza total: Agua blanda, sin riesgo de formación de depósitos sólidos en las instalaciones de riego.

S.A.R.: 4,00 El SAR es bajo, por lo que no hay riesgo de que el suelo se sodifique.

En cuanto a la composición química:

- **Cationes:**
 - **Calcio:** Contenido de calcio reducido en el agua.

- **Magnesio:** Niveles de magnesio muy bajos.
- **Sodio:** Presencia moderada de sodio.
- **Potasio:** Agua con alto contenido de potasio.
- **Aniones:**
 - **Alcalinidad:** Bajo nivel de bicarbonatos.
 - **Cloruros:** Nivel bajo de cloruros, lo que garantiza buena calidad para riego.
 - **Nitratos:**
 - **Sulfatos:** Contenido de sulfatos bajo.
- **Oligoelementos:**
 - **Boro:** Presencia de boro escasa, sin riesgo de fitotoxicidad.
 - **Hierro:** Bajos niveles de hierro.
 - **Manganeso:** Niveles de manganeso algo elevados.
 - **Cobre:** Bajo nivel de cobre.
 - **Zinc:** Zinc presente en cantidades bajas.

Y su interpretación es:

- **Ca/Mg:** 2,6; lo que indica un equilibrio entre calcio y magnesio.
- **Carbonato sódico residual:** -0,7; lo cual sugiere un riesgo bajo de alcalinización, siendo el agua recomendable para su uso.
- **Índice de Scott:** 17,5; tolerable para riego, aunque se recomienda precaución debido a la salinidad.
- **Clasificación U.S. Soil Salinity Laboratory C2 S1:** Agua con salinidad moderada, adecuada para la mayoría de los sistemas de riego y con bajo contenido de sodio.

*Según varias comprobaciones realizadas para conocer la fiabilidad de los análisis e interpretaciones se concluye que son correctos.

3.2. Conclusiones

Se concluye que el agua es de una calidad apta para el riego de la o las especies cespitosas que se establezcan, así como el tipo de suelo y el sistema de riego que será de aspersión. Aún así, puede presentar leves problemas de salinidad.

4. ANÁLISIS EDAFOLÓGICO

Es importante destacar que este suelo no es el original de la zona de San Roque, ya que se creó un perfil artificial para el establecimiento del césped deportivo. Para poder realizar



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo I: Situación actual. Condicionantes: Clima, agua y suelo.

POLITÉCNICA

el análisis se ha realizado una calicata de 63 centímetros de profundidad y se ha tomado una muestra de cada capa u horizonte para poder analizarlas. Una vez retiradas estas capas (necesario instalar un suelo nuevo que se verá con detalle en los siguientes anexos el modelo constructivo) es conveniente realizar un análisis de suelo para ver las propiedades del suelo para saber si se puede emplear alguna de las capas de suelo para la capa de enraizamiento.

A continuación, se muestran los resultados del análisis de suelo (Tabla 4 y Tabla 5):

Tabla 4: Análisis físico-granulometría: % de arenas, limos y arcillas. Fuente: (Services, 2024).

ANALISIS FÍSICO – GRANULOMETRIA.	
SUELO 30 cm.	
Arenas.	95%
Arcillas.	0%
Limos.	5%

Tabla 5: Análisis químico: propiedades y composición. Fuente: (Services, 2024).

	ANALISIS QUIMICO			
	SUELO.	UNIDADES.	VALOR REFERENCIA.	TECNICA.
pH.	6,75		6,5 - 7,5	Electrometría
Caliza activa totales.	< 0,50		0,5 - 2	Volumetría
Conductividad eléctrica.	331	µS/cm	0 - 200	Electrometría
Materia orgánica.	1,3	%	1,5 - 2	Volumetría
Nitrógeno Dumas.	346	mg/Kg	500 - 1000	Anal. Elemental
Fosforo disponible.	38	mg/Kg	30 - 60	Espectrografía UV-VIS
Calcio disponible.	1,53	meq/100g.	4 - 7	Espectrografía ICP-OES
Magnesio disponible.	0,47	meq/100g.	1 - 1,5	Espectrografía ICP-OES
Potasio disponible.	0,1	meq/100g.	0,41 - 0,6	Espectrografía ICP-OES
Sodio disponible.	0,31	meq/100g.	0,25 - 0,5	Espectrografía ICP-OES
C/N	21,8			

4.1 Interpretación del análisis

Análisis físico:

- **Arcilla (< 2 µm): 0 %**
- **Limo (2 - 50 µm): 5 %**
- **Arena (50 - 2000 µm): 95 %**



- **Clase textural** (según clasificación U.S.D.A.): Arenosa.

Estos suelos son fáciles de manejar y, en general, no deberían presentar problemas de encharcamiento ni dificultades para la nascencia.

Interpretación del análisis químico:

- **pH en H₂O (Extracto 1/2,5 H₂O):** 6,75: Casi neutro, lo que indica una adecuada disponibilidad de la mayoría de los elementos minerales.
- **Calcio disponible:** 1,53 meq/100g: Presenta una disponibilidad baja, lo que podría afectar negativamente la estructura del suelo.
- **Sodio disponible:** 0,31 meq/100g: Contenido moderado, que podría influir en la absorción de potasio.
- **Potasio disponible:** 0,1 meq/100g: Escaso en potasio, lo que puede inducir una absorción excesiva de sodio.
- **Magnesio disponible:** 0,47 meq/100g: Baja disponibilidad de magnesio.
- **Materia orgánica (Walkey-Black):** 1,3 %: Nivel adecuado, lo que mejora el complejo de cambio y la estructura del suelo.
- **Nitrógeno (Dumas):** 346 mg/Kg: Indica un suelo pobre en nitrógeno, sugiriendo un escaso abonado de fondo y/o un bajo ritmo de mineralización de la materia orgánica.
- **Fósforo disponible:** 38 mg/Kg: El suelo es rico en fósforo, aunque se necesitan pHs ligeramente ácidos para que sea asimilable por las plantas.
- **Caliza activa:** < 0,50: No se anticipan problemas, ya que no afecta la disponibilidad de otros elementos minerales.
- **C/N:** 21,8: Materia orgánica poco descompuesta, lo que puede limitar temporalmente el nitrógeno disponible en el suelo.
- **Ca/Na:** Bajo riesgo de dispersión de arcillas y compactación del suelo.

4.2 Conclusiones

El suelo analizado, al ser de textura arenosa, presenta una capacidad reducida para almacenar agua. Además, estos suelos tienden a tener una alta densidad aparente, lo que implica una menor cantidad de poros en comparación con los suelos arcillosos. Esta característica se traduce en una capacidad de campo inferior y un menor punto de marchitez permanente.

En lo que respecta a las propiedades químicas, se observa un pH ligeramente ácido, cercano a la neutralidad, lo que favorece una mayor actividad microbiana y mejora la absorción de nutrientes por parte de las plantas.

En resumen, estamos frente a un suelo con baja salinidad, lo cual es especialmente relevante durante las etapas iniciales del desarrollo de la planta.



BIBLIOGRAFÍA

Roque, I. A. (2024). *Complejo Deportivo "Manolo Mesa"*. Obtenido de <https://www.sanroque.es/deportes/instalaciones-deportivas/manolo-mesa>

Services, A. L. (2024). *Agq Labs & Technological Services*.

SIAR. (2024). *SIAR*. Obtenido de <https://es.meteosolana.net/estacion/6056X>

ANEJO II: ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS.



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Anejo II: Alternativas estratégicas.





ÍNDICE

1. ELECCIÓN DEL TIPO DE CUBIERTA	5
2. PERFIL DEL SUELO ARTIFICIAL	6
3. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE	7
4. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO.....	8
BIBLIOGRAFÍA.....	9



ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Perfil del suelo del campo deportivo. Fuente: (Normalización, 2021) y (Arjona, 2024).....	7
Imagen 2. Sistema de drenaje paralelo o de rejilla. Fuente: (Pinterest, 2024).	7
Imagen 3: Sistema de drenaje en espina de pescado. Fuente: (Pinterest, 2024).....	8

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Evaluación multicriterio tipo de cubierta. Fuente: Elaboración propia.....	5
Tabla 2: Evaluación multicriterio sistemas de drenaje. Fuente: elaboración propia.	8

1. ELECCIÓN DEL TIPO DE CUBIERTA

Las dos alternativas que se presentan son:

-Sistema de césped natural, A1: presenta la ventaja de que hay conocimiento por parte del promotor en cuanto a su instalación y labores de mantenimiento y conservación. El presupuesto total es menor que el del sistema híbrido. Además, el césped natural presenta mayores beneficios medioambientales. En invierno, si no se hace una resiembra con otra especie, se torna a color pajizo.

-Sistema mixto (césped natural y artificial), A2: presupuesto más elevado, por lo que no es viable ni siquiera para ciudades deportivas, este sistema está impuesto en la mayoría de los estadios de primera división. Además, dificulta las labores de mantenimiento y conservación al ser un sistema híbrido (natural y artificial). No reporta tantos beneficios medioambientales de captación de dióxido de carbono al tener también césped artificial.

Para seleccionar la alternativa adecuada se hace uso de la tabla multicriterio (Tabla 1) y se estudia cuál tiene la puntuación mayor:

Tabla 1 Evaluación multicriterio tipo de cubierta. Fuente: Elaboración propia.

Criterios	Peso	Sistema de césped natural, A1.	Sistema mixto (césped natural y artificial), A2	Suma
Precio	0,8	0,65	0,35	1
Conocimiento y Experiencia	0,9	0,60	0,40	1
Necesidades Hídricas	0,7	0,4	0,6	1
Captura de CO ₂	0,5	0,7	0,3	1
Mantenimiento	0,6	0,7	0,3	1
Función criterios		3,05	1,95	

Es por ello, que se elegirá en este caso el Sistema de césped natural, A1.

ELECCIÓN DE ESPECIES CESPITOSAS

En este caso se presentan también varias alternativas:

-Selección de especie tipo C3 de estación fría: nos encontramos en una zona con clima mediterráneo, por lo cual, utilizar únicamente estas especies producirán un color pajizo del césped todo el año excepto en invierno.

-Selección de especie tipo C4 de estación cálida: puede parecer la adecuada para la zona climática, sin embargo, al llegar la estación fría esta especie tornará a un color pajizo (inversa al caso anterior).

-Mezcla de especies C3 y C4: en este caso el mantenimiento y conservación debe de ser bastante minucioso, no habrá una homogeneidad adecuada y tanto en verano como en invierno, una de ellas estará de color pajizo.

-Utilizar una especie C4 y realizar un *overseeding* con una C3 para el invierno: en este caso que parece el más adecuado para la localización del proyecto, hay varias opciones también de especies C3 y C4.



Especies C3: la más adecuada es *Lolium perenne* debido a que su período de siembra-nascencia es el más corto de todas las especies cespitosas (webpamplona.com, 2024).

Especies C4: según (Gamero, 2017) , expertos en el sector de campos deportivos, las especies más empleadas en estación cálida son 4.

-*Paspalum vaginatum*

-*Penisetum claudatum*

Sin embargo, estas 2 primeras poseen una textura demasiado gruesa para un campo de fútbol.

-*Zoysia japonica*: hay poca experiencia con esta especie, es de una textura fina, aunque no puede replantarse por semillas y ello supone un inconveniente importante.

-*Cynodon dactylon*: parece ser el ideal para climas cálidos por su fácil mantenimiento, textura fina, y su capacidad de tolerar suelos de salinidad elevada y aguas de baja calidad. Es una planta perenne que se propaga rápidamente a través de rizomas y estolones, facilitando su propagación a partir de nuevos brotes en cada nudo. Suele emplearse de manera general en este tipo de campos deportivos.

La combinación *Cynodon dactylon* y *Lolium perenne* para *overseeding*, suele ser común en campos deportivos.

2. PERFIL DEL SUELO ARTIFICIAL

Esta elección está directamente vinculada al sistema de drenaje utilizado. En este contexto, se trata de una región en la cual el histórico de lluvias no es un factor especialmente significativo. No obstante, es importante considerar el agua proveniente del sistema de riego y asegurarse de que el terreno deportivo se mantenga en las mejores condiciones posibles, evitando así cualquier impacto negativo en su uso.

Si no se emplea un sistema de fendas o rendijas, que no será el caso, todos los perfiles son muy similares, empleando los distintos áridos: arena, gravilla, grava y la tubería de drenaje rodeada de más grava y debajo el suelo madre. Se puede emplear una capa sellante de arena entre la arena y la gravilla o grava para evitar que las partículas de arena migren hacia la capa de grava y la colmaten (Imagen 1). Además, es necesario nivelar el terreno.

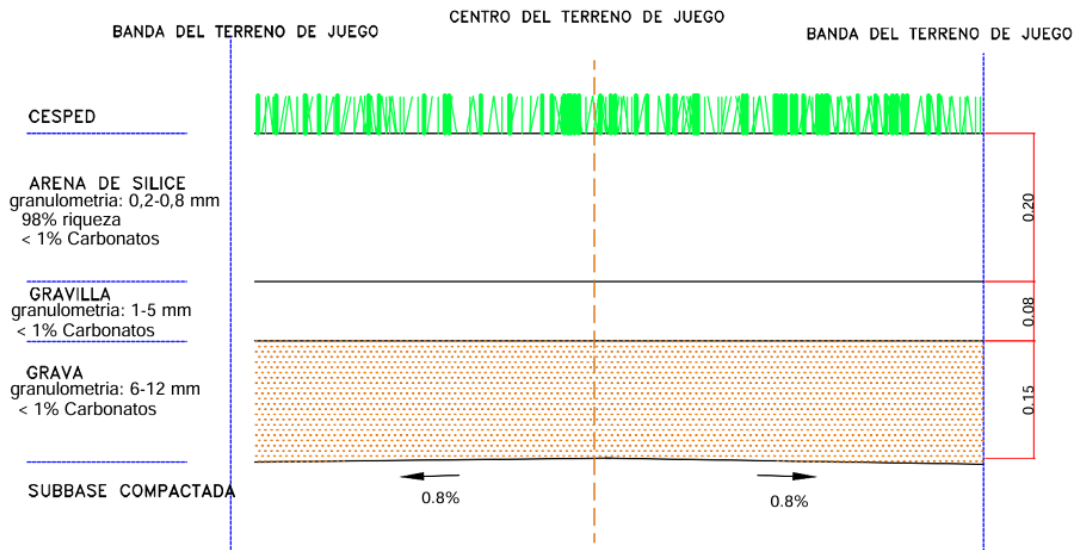


Imagen 1: Perfil del suelo del campo deportivo. Fuente: (Normalización, 2021) y (Arjona, 2024).

3. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE

Para la elección del sistema de drenaje también disponemos de varias alternativas que valorarán para elegir finalmente el sistema que sea adecuado para el proyecto.

Para ello se tendrán en cuenta la pluviometría y capacidad de infiltración del suelo y así se decidirá la manera óptima de disponer las tuberías de drenaje en el terreno.

Todas las alternativas que se van a valorar son de drenaje enterrado.

Los más empleados suelen ser:

-Paralelo o de rejilla (Imagen 2):

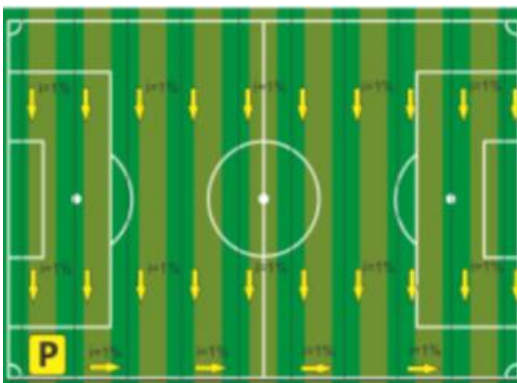


Imagen 2. Sistema de drenaje paralelo o de rejilla. Fuente: (Pinterest, 2024).

-En Espina de pescado (Imagen 3):

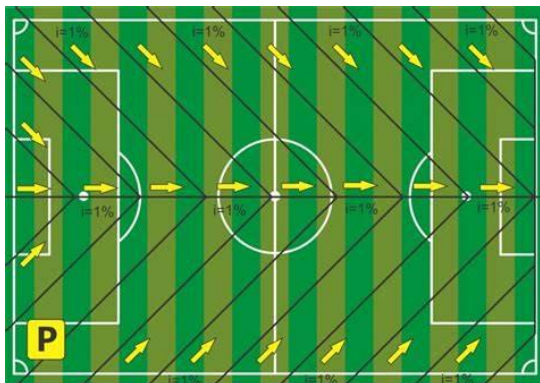


Imagen 3: Sistema de drenaje en espina de pescado. Fuente: (Pinterest, 2024).

La diferencia principal es la disposición de las tuberías con respecto al colector principal, recomendándose la de espina de pescado para zonas con pluviometría abundante, lo cual no es el caso del proyecto.

Se empleará de nuevo una tabla de evaluación multicriterio (Tabla 2):

Tabla 2: Evaluación multicriterio sistemas de drenaje. Fuente: elaboración propia.

Criterios	Peso	Sistema Paralelo o de Rejilla.	Sistema en Espina de Pescado	Suma
Precio	0,8	0,60	0,40	1
Conocimiento y Experiencia	0,7	0,60	0,40	1
Disposición tuberías y Necesidades Hídricas	0,8	0,70	0,30	1
Función criterios		1,95	1,10	

Por eso la alternativa elegida es en paralelo o rejilla, ya que es la alternativa con mayor puntuación más elevada. Las tuberías o subdrenos laterales se disponen de manera perpendicular al colector principal.

Asociado a ello, se darán unas pendientes de 0,8% para favorecer la evacuación del agua y el drenaje hacia el o los colectores de tipo tejadillo a dos aguas, ya que a cuatro no es necesario, debido a la escasa pluviometría de la zona.

4. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO

Se podría considerar la posibilidad de riego manual con manguera, pero en este caso, se va a descartar directamente por la poca uniformidad y dificultad.

Se considera un sistema de riego perimetral y riego con aspersores emergentes.

En este caso se instalarán aspersores emergentes tanto en el perímetro del campo de fútbol como en el interior para que el estado del césped sea lo más uniforme y homogéneo posible. Para ello, también habrán de tenerse en cuenta otra serie de prácticas de conservación y mantenimiento del césped.



BIBLIOGRAFÍA

- Arjona, A. P. (2024). *Proyecto de ampliación de la ciudad deportiva de Sevilla F.C. mediante la construcción de un campo de césped natural y uno de césped artificial (Ctra. Utrera, Polígono 28, Parcela 18, Villanueva Pitamo. Sevilla (Sevilla))*.
- Esquivel, M. B. (2022). *Proyecto de instalación del riego y drenaje del campo de rugby del "Central B" (Madrid)*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Gamero, R. J. (2017). *Construcción y Mantenimiento de Superficies Deportivas de Hierba Natural*.
- Normalización, A. E. (2021). *Norma UNE 147302=2021*.
- Pinterest. (2024). *Pinterest*. Recuperado el 4 de diciembre de 2024, de <https://de.pinterest.com/pin/305963368409371514/>
- Webpamplona.com. (2024). *Zulueta*. Obtenido de <https://zulueta.com/productos-cesped/semillas-para-cesped/ray-grass-ingles/>

ANEJO III: DISEÑO DEL CÉSPED DEPORTIVO



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Anejo III: Diseño del césped deportivo.





ÍNDICE

1. ESPECIES CESPITOSAS	5
2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	6
3. PERFIL DEL SUELO	6
BIBLIOGRAFÍA	7



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Perfil del suelo del campo deportivo. Fuente: (Arjona, 2024) y (Normalización, 2021)..... 7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Especies cespitosas con altura de corte. Fuente: (Arjona, 2024)..... 5



1. ESPECIES CESPITOSAS

En las alternativas estratégicas se ha valorado tanto la implantación de césped natural cómo de un sistema mixto, sin embargo, finalmente se ha optado por el césped natural.

En cuanto a la elección de las especies, según la climatología, latitud y su resistencia al pisoteo, se han seleccionado las siguientes, con sus correspondientes alturas de corte (Tabla 1):

Tabla 1: Especies cespitosas con altura de corte. Fuente: (Arjona, 2024).

Especie	Mínima (mm)	Óptima (mm)
<i>Cynodon dactylon</i>	5	15
<i>Lolium perenne</i>	15	25-40

Cynodon dactylon es la especie principal, aunque cuando llega la temporada invernal al bajar la temperatura de los 15 °C torna su color a pajizo debido al letargo y es por ello que se realiza un *overseeding* con *Lolium perenne*.

Cynodon dactylon

La Hierba Bermuda también conocida como grama fina, gramilla o grama colorada, es una planta perenne que se propaga rápidamente a través de rizomas y estolones, facilitando su propagación a partir de nuevos brotes en cada nudo. Sus hojas, de un verde azulado y textura áspera, son lanceoladas y no poseen aurículas, mientras que su lígula está reemplazada por un collar de pelos.

Este césped se adapta bien a suelos arenoso-calizos, destacándose por su tolerancia a la sequía y a la salinidad, así como su resistencia al frío moderado. Su desarrollo radicular le permite aprovechar eficientemente el agua, necesitando cerca de la mitad del agua que consumen las especies de clima frío. Además, soporta bien el tránsito y se recupera rápido de daños en temporadas favorables, siendo también resistente a enfermedades.

Al ser una gramínea de crecimiento agresivo y denso, esta especie se establece vegetativamente de manera rápida y soporta bien cortes bajos. Como planta de clima cálido (C4), su desarrollo óptimo ocurre con altas temperaturas y precipitaciones moderadas, pero es sensible a la sombra y al frío intenso. Cuando las temperaturas nocturnas descienden por debajo de los 15 °C, puede entrar en latencia, por lo que suele realizarse una resiembra con *Lolium perenne* al inicio del otoño.

Las temperaturas del suelo también influyen en su crecimiento, siendo ideales entre 26-27 °C para un desarrollo óptimo de las raíces. Esta especie necesita aportes regulares de nitrógeno para mantener una buena calidad de césped, aunque puede subsistir con poca fertilización según el tipo de suelo. Con un mantenimiento adecuado, que incluya fertilización, humedad y siegas frecuentes, el césped de Bermuda logra una apariencia densa y atractiva.

Lolium perenne



Anejo III: Diseño del césped deportivo.

El Raigrás inglés, es una planta cespitosa, ampliamente difundida en mezclas de césped. Sus hojas son de 2 a 6 mm de ancho, con una superficie interna brillante y aurículas de unos 1-3 mm. Esta especie carece de rizomas y estolones, y cuenta con un sistema radicular fibroso que alcanza hasta 20-25 cm de profundidad.

El Raigrás inglés se utiliza frecuentemente para resiembras de césped de Bermuda (*Cynodon dactylon*), ayudando a cubrir la latencia invernal de esta especie. La resiembra se realiza normalmente antes de los primeros fríos, cuando las temperaturas del suelo bajan a 18 °C aproximadamente. Es apreciado por su rápida germinación y establecimiento, formando un césped denso y de color verde oscuro que destaca en todas las estaciones.

Esta especie dura tres o cuatro años y necesita cortes frecuentes a una altura de 20 mm, pero se beneficia de mezclas con otras especies perennes de crecimiento más lento. Aunque se adapta a muchos tipos de suelo, prefiere terrenos fértiles y bien drenados. Es resistente al pisoteo, tolera moderadamente la salinidad y es ideal para climas fríos, aunque es sensible a la sequía y no tolera bien la sombra.

Requiere abundante agua y nitrógeno para mantener su calidad, y cuenta con buena resistencia a hongos como el hilo rojo y la mancha marrón, lo que lo convierte en una excelente opción para campos deportivos y jardines (Arjona, 2024).

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

En primer lugar, hay que retirar el césped existente con una desbrozadora o cortacésped. Después se retirará la capa de enraizamiento del actual césped, lo cual supone un volumen de: 94,00 m x 58,30 m x 0,43 m para retirar lo existente ahora mismo que no es válido para el proyecto.

Este movimiento de tierra se realizará con una retroexcavadora y el volumen de desmonte total es de:

$$V_d = \text{Largo} \cdot \text{Ancho} \cdot \text{Profundidad} = 94,00 \text{ m} \cdot 58,30 \text{ m} \cdot 0,43 \text{ m} = \mathbf{2356,49 \text{ m}^3}.$$

Se retirarán así tanto el sistema de riego como el de drenaje actual para poner nuevos, que se explicarán en los próximos anexos. Se llevará a cabo también la nivelación del terreno, para conseguir las pendientes adecuadas que cumplan la normativa y favorezcan el drenaje, ello se hará con un apero equipado con GPS.

3. PERFIL DEL SUELO

Para elegir y diseñar el perfil del suelo se han tenido en cuenta las distintas alternativas y se ha decidido finalmente que sea el siguiente (Ilustración 1):

Anejo III: Diseño del césped deportivo.

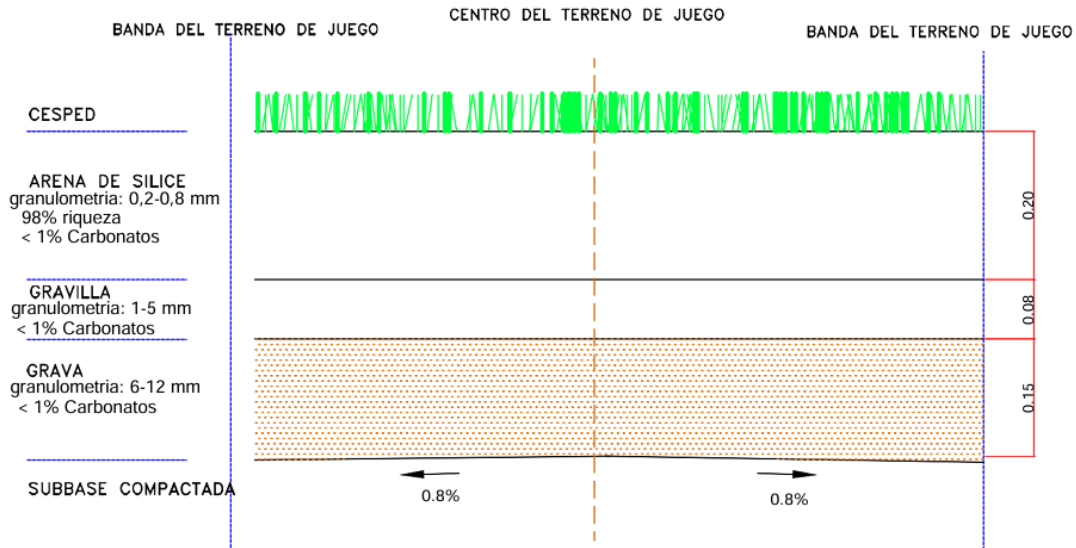


Ilustración 1: Perfil del suelo del campo deportivo. Fuente: (Arjona, 2024) y (Normalización, 2021).

Describiendo los distintos horizontes:

- 1^{er} Horizonte: Se encuentra justo debajo del césped, tiene unos 20 cm de espesor y está compuesta por arena de sílice de 0,2-0,8 mm. Un volumen necesario de 1126,70 m³.
- 2^o Horizonte: Se trata de una capa de gravilla de espesor de 8 cm cuya granulometría está entre 1 y 5 mm. Un volumen necesario de 450,68 m³.
- 3^{er} Horizonte: Una capa de grava de una granulometría superior a la del horizonte anterior, de 6 a 12 mm y un espesor de 15 cm aproximadamente. Un volumen necesario de 845,03 m³.
- 4^o Horizonte: Una subbase compactada o una zanja con grava y la tubería de drenaje. Tratamiento superficial 5.633,50 m².

BIBLIOGRAFÍA

- Arjona, A. P. (2024). *Proyecto de ampliación de la ciudad deportiva de Sevilla F.C. mediante la construcción de un campo de césped natural y uno de césped artificial (Ctra. Utrera, Polígono 28, Parcela 18, Villanueva Pitamo. Sevilla (Sevilla))*.
- Normalización, A. E. (2021). *Norma UNE 147302=2021*.

**ANEJO IV: INGENIERÍA DEL PROCESO.
IMPLANTACIÓN DEL CÉSPED Y
MANTENIMIENTO**



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Anejo IV: Ingeniería del proceso. Implantación del césped y mantenimiento.





ÍNDICE

1. IMPLANTACIÓN DEL CÉSPED	5
1.1 Marcaje y dimensiones de las áreas del campo de fútbol.....	6
2 MANTENIMIENTO DEL CAMPO DE FÚTBOL.....	6
2.1 Labores de Mantenimiento	7
1.2 Otras labores	9
3 PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALAS HIERBAS.....	10
BIBLIOGRAFÍA.....	11



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Dimensiones y marcaje del campo de fútbol. Fuente: (Oficad, 2024). 6
 Ilustración 2: Niveles de suficiencia de nutrientes para análisis foliares. Fuente: (Cirera, 2010). 8

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Especificaciones entrega superficies deportivas de hierba natural. Fuente: (Consejo Superior de Deportes, 2024). 5
 Tabla 2: Calendario de Riego. Elaboración Propia. 7
 Tabla 3: Especies cespitosas con altura de corte. Fuente: Elaboración propia. 7
 Tabla 4: Necesidades anuales de fertilización del campo deportivo. Fuente: (Arjona, 2024). 8
 Tabla 5: Programa de Fertilización utilizando abono de equilibrio 16.5.12 Kg de abono por aplicación y mes. Fuente: Elaboración Propia. 8



1. IMPLANTACIÓN DEL CÉSPED

De manera previa se han retirado las anteriores instalaciones existentes de riego y drenaje, realizando el movimiento de tierras necesario, nivelación del terreno y así mismo se ha retirado la superficie cespitosa que existía. A continuación, se ha creado el nuevo perfil de suelo y los nuevos sistemas de drenaje y riego.

La zona de actuación, es decir, el recinto del campo de fútbol-11, quedará delimitado con estacas.

Posteriormente, se darán las pendientes determinadas.

No se puede olvidar que es necesario cumplir estos requisitos ():

Tabla 1: Especificaciones entrega superficies deportivas de hierba natural. Fuente: (Consejo Superior de Deportes, 2024).

ESPECIFICACIONES A LA ENTREGA DE SUPERFICIES DEPORTIVAS DE HIERBA NATURAL CAMPOS DE FÚTBOL			
PROPIEDAD	REQUISITOS		
	GRADO ALTO	GRADO NORMAL	GRADO BÁSICO
Altura de hierba (mm)	15-35	20-40	20-40
Espesor de fieltro (mm)	< 10 (15)*	< 10 (15)*	< 10 (15)*
Cubierta vegetal viva (%)	> 95	> 90	> 85
Plagas y enfermedades (%)	< 2	< 3	< 4
Uniformidad / Planeidad (mm) En una distancia de 3m	< 12	< 18	< 25
Infiltración / Drenaje (mm/h)	> 50	> 20	> 10
Bote del balón (%) (Altura caída 3m)	25-45	20-50	15-55
Rodadura del balón (m)	5-12	3-12	2-14
Dureza (g)	85-120	65-140	50-150
Tracción o Resistencia rotacional (Nm)	45-60	40-60	35-60
Pendientes transversales máximas (%)	≤ 1	≤ 1	≤ 1

()* Valor con tepes

Una vez preparado el terreno, a principios de primavera en marzo se sembrará la bermuda a una dosis de 20 g de semilla/m² empleando una sembradora de precisión. A continuación, se tapanán las semillas con arena de sílice con una máquina escampadora para mejorar la estructura del suelo, el enraizamiento y para que las semillas tengan el aporte adecuado de nutrientes para la germinación. Finalmente, se emplearán rulos manuales para compactar el suelo y que esté firme y plano.

Cuando llegue el otoño, se realizará la resiembra con la otra especie seleccionada, *Lolium perenne*, a voleo mediante una distribuidora por gravedad. A continuación, se recubrirá con arena con una lámina de 2 mm. Finalmente, se dará un paso con el rulo, para que la semilla se integre en el terreno.

Por último, se procederá a realizar un riego a dosis bajas para favorecer la germinación.

1.1 Marcaje y dimensiones de las áreas del campo de fútbol

Para ello, hay que seguir lo establecido en las normativas competentes. Así, se puede visualizar (Ilustración 1):

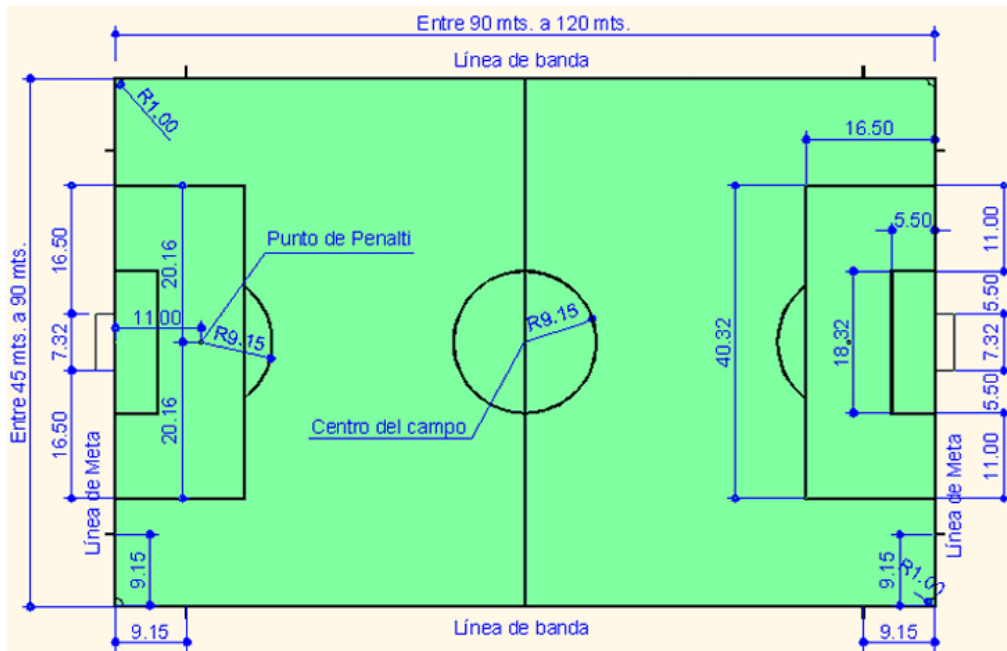


Ilustración 1: Dimensiones y marcaje del campo de fútbol. Fuente: (Oficad, 2024).

2 MANTENIMIENTO DEL CAMPO DE FÚTBOL

Para poder mantener el campo deportivo en condiciones óptimas, es necesario realizar unas labores para conseguir este objetivo. Así se conseguirá que el terreno esté de manera adecuada estéticamente, seguro y calidad para las correctas condiciones de juego.

Las labores por realizar no se pueden programar de manera general debido a que dependen de: clima, capacidad de drenaje, el uso del terreno... De este modo, estos factores determinarán la intensidad de las labores de mantenimiento.

2.1 Labores de Mantenimiento

Riego

Se realizará un riego que variando según las condiciones. A continuación, se detalla el calendario de riego (Tabla 2).

Tabla 2: Calendario de Riego. Elaboración Propia.

CALENDARIO DE RIEGO										
	Nº días/mes	Nn(mm/día)	Nb(mm/día)	Dr (mm/día)	T.Riego (min/mes)	Z (m)	IHD (mm/m)	NAP	I	Nº riegos/mes
ENERO	31	1.23	1.63	1.81	10.35	0.20	85.00	0.70	7.29	4.00
FEBRERO	28	1.59	2.12	2.35	13.43	0.20	85.00	0.70	5.62	5.00
MARZO	31	2.09	2.78	3.09	17.63	0.20	85.00	0.70	4.28	7.00
ABRIL	30	2.78	3.71	4.12	23.48	0.20	85.00	0.70	3.21	9.00
MAYO	31	3.61	4.82	5.35	30.52	0.20	85.00	0.70	2.47	13.00
JUNIO	30	4.36	5.81	6.46	36.85	0.20	85.00	0.70	2.05	15.00
JULIO	31	4.74	6.32	7.02	40.04	0.20	85.00	0.70	1.88	16.00
AGOSTO	31	4.33	5.77	6.41	36.55	0.20	85.00	0.70	2.06	15.00
SEPTIEMBRE	30	3.23	4.31	4.79	27.33	0.20	85.00	0.70	2.76	11.00
OCTUBRE	31	2.09	2.79	3.10	17.68	0.20	85.00	0.70	4.26	7.00
NOVIEMBRE	30	1.44	1.91	2.13	12.13	0.20	85.00	0.70	6.22	5.00
DICIEMBRE	31	1.13	1.51	1.68	9.58	0.20	85.00	0.70	7.87	4.00

Siega

Es de las prácticas más importantes, ya que de su labor realizada correctamente depende la uniformidad, densidad y estética. Además, es necesario tener las segadoras helicoidales en un estado óptimo y realizar las siegas en los momentos adecuados con el césped seco y no eliminar más de un tercio de la altura, de manera perpendicular e ir alternando la dirección o sentido de corte para evitar el encamado. Además, es necesario recordar esto (Tabla 3Tabla 3):

Tabla 3: Especies cespitosas con altura de corte. Fuente: Elaboración propia.

Especie	Mínima (mm)	Óptima (mm)
<i>Cynodon dactylon</i>	5	15
<i>Lolium perenne</i>	15	25-40

Hay que tener en cuenta las variaciones del clima y cuando sea verano se eleva la altura de corte para proteger a la planta y por el contrario en invierno se baja la altura de corte. Así, la frecuencia de esta labor primaria va variando, aunque suele ser de 1-2 veces a la semana.

Fertilización

Normalmente, para los campos deportivos, de uso intensivo, riego y siega estipulada se estiman las siguientes necesidades anuales de macronutrientes: N,P,K en la siguiente tabla (Tabla 4):



Tabla 4: Necesidades anuales de fertilización del campo deportivo. Fuente: (Arjona, 2024).

N (UF)	P2O5 (UF)	K2O (UF)
160-240	60-90	140-200

Se suelen emplear abonos de liberación lenta complejos. En este caso, para la especie principal, que es la de clima cálido (la bermuda), se suele fertilizar en primavera-verano en los meses de máximas necesidades, aunque también en otoño. Se realizan aplicaciones una vez al mes; suele tardarse 1 hora en realizar la aplicación. Para la especie de clima frío, se suele fertilizar en la época de principios de otoño e inicios de la primavera (Tabla 5).

Tabla 5: Programa de Fertilización utilizando abono de equilibrio 16.5.12 Kg de abono por aplicación y mes. Fuente: Elaboración Propia.

	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
SUELO ARENOSO	300	150	200	200	200	250	300	300
SUELO FRANCO	150	150	200	100	150	200	200	

Es de vital importancia realizar tanto análisis de suelo como foliares (Ilustración 2), ya que pueden darse casos en los que los elementos no estén disponibles para el césped y este no lo pueda tomar del suelo y usar.

Niveles de suficiencia de nutrientes para análisis foliares							
ELEMENTO		GENERAL					
		g/kg		%			
NUTRIENTE PRINCIPAL	Nitrógeno (N)	27-35		2,7-3,5			
	Fósforo (P)	3-5,5		0,3-0,5			
	Potasio (K)	10,0-25		1,0-2,5			
NUTRIENTE SECUNDARIO	Calcio (Ca)	5-12,5		0,5-1,25			
	Magnesio (Mg)	2,0-6		0,2-0,60			
	Azufre (S)	2-4,5		0,2-0,45			
		mg/kg o ppm					
MICRONUTRIENTE	Hierro (Fe)		35-50				
	Manganeso (Mn)		25-150				
	Zinc (Zn)		20-55				
	Cobre (Cu)		5 a 20				
	Boro (B)		10 a 60				
	Molibdeno (Mo)		2 a 8				
ELEMENTO		BERMUDA					
		GREENES TEES	CALLES	AGROSTIS STOLONIFERA	LOLIUM PERENNE	FESTUCA ARUNDINACEA	POA PRATENSIS
		%					
NUTRIENTE PRINCIPAL	Nitrógeno (N)	4,00-6,00	3,00-5,00	4,50-6,00	4,50-6,00	3,40-3,80	2,60-3,50
	Fósforo (P)	0,25-0,60	0,15-0,50	0,30-0,60	0,35-0,40	0,34-0,45	0,28-0,40
	Potasio (K)	1,50-4,00	1,00-4,00	2,20-2,60	2,00-2,50	3,00-4,00	2,00-3,00
NUTRIENTE SECUNDARIO	Calcio (Ca)	0,50-1,00	0,50-1,00	0,50-0,75	0,25-0,30		
	Magnesio (Mg)	0,13-0,40	0,13-0,50	0,25-0,30	0,16-0,20		
	Azufre (S)	0,20-0,50	0,15-0,50	0,15-0,50	0,30-0,70	0,27-0,32	
		mg/kg o ppm					
MICRONUTRIENTE	Hierro (Fe)	50-350	50-352	100-302	40-60		
	Manganeso (Mn)	25-300	25-300	50-100	2 a 10		
	Zinc (Zn)	20-250	20-250	25-75	14-20		
	Cobre (Cu)	5 a 50	5 a 50	8 a 30	6 a 7		
	Boro (B)	6 a 30	6 a 30	8 a 20	9 a 17		
	Molibdeno (Mo)	0,1-1,2	0,1-1,2		0,5-1		

Ilustración 2: Niveles de suficiencia de nutrientes para análisis foliares. Fuente: (Cirera, 2010).



El nitrógeno (N) es el nutriente más importante para el césped, ya que es responsable de color, vigor y desarrollo del césped. Una carencia puede llegar a provocar: clorosis y disminución del ahijamiento, vigor y enraizamiento. El exceso también ocasiona problemas.

El fósforo (P), se encarga de potenciar el desarrollo de la plántula y el enraizamiento, por ello es de vital importancia en la implantación y primeros estadios. La carencia o deficiencia provoca enraizamiento pobre y manchas rojizas en las hojas que además se enrollan sobre sí mismas.

El potasio (K), interfiere en la fotosíntesis y acumulación de glúcidos. Una carencia o deficiencia provoca quemaduras en los extremos de las hojas y una pobre cobertura del césped. Protege al césped de los estreses bióticos, abióticos y del pisoteo.

En cuanto a los micronutrientes si se detectan deficiencias importantes en los análisis de suelo y foliares se realizará una aplicación de fertilizantes también de manera puntual.

1.2 Otras labores

Se realizan cuando es necesario de manera puntual o con menor frecuencia que las labores primarias y son las siguientes generalmente:

- Escarificado.
- Pinchado.
- Recebo.
- Resiembra.
- Rulado.

Escarificado

Consiste en rasgar el fieltro. Disminuye en colchón o fieltro y favorece la aireación, infiltración, estimula el ahijamiento permitiendo así que la cubierta se renueve.

Se suele realizar cuando el césped está creciendo, evitando temperaturas extremas que perjudiquen su estado. En este caso suele realizarse cada dos semanas hasta verano que muera por completo el raigrás inglés. Hay que realizarlo también en otoño antes de la resiembra en octubre-noviembre.

Pinchado

Consiste en pinchar el suelo con unos cilindros hueco de distinto tamaño a distinta profundidad según sea para descompactar.

Se consigue, además mejorar la composición de la capa de enraizamiento, la descomposición de materia orgánica, mejora o favorece el drenaje y favorece la incorporación de fertilizantes al suelo. En este caso también suele realizarse unas dos veces al año o cuando se considere necesario. Posteriormente es necesario realizar el recebo con arena.



Recebo

Se suele realizar tras el pinchado para rellenar con arena los huecos en el suelo con arena de granulometría adecuada o tras una resiembra (misma frecuencia, de una a dos veces al año o cuando se considere necesario).

Resiembra

Se suele realizar cuando la cubierta de césped presenta un estado deficiente por densidad, calvas...O cuando llega el otoño en este caso para cambiar de especie (todos los años). De manera previa hay que realizar un escarificado y posteriormente un recebo.

Se realiza cada año cuando la temperatura baja de los 18 °C en los meses de octubre-noviembre.

Se suelen emplear 500 Kg de raigrás inglés para todo el campo.

Rulado

Consiste en pasar un rulo para eliminar las irregularidades del terreno de juego de tamaño y peso adecuado (no más de 200 kg).

3 PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALAS HIERBAS

Plagas

Deben ser tratadas si superan los umbrales de tratamiento establecidos y deben utilizarse materias activas aprobadas por el ministerio.

Existen tanto plagas que afectan al césped a la parte aérea como plagas de suelo o que se encuentran en la zona del colchón. Podemos tener en los primeros casos: ácaros, pulgones y cochinillas (grupo más sencillo de combatir) y entre las que se encuentran en el suelo o colchón: gusanos grises, rosquillas, larvas de gardama, lombrices o túpula.

Enfermedades

Es importante analizar con detalle las hojas afectadas para poder detectar la enfermedad y tratar en caso de que se superen los umbrales. Algunas de las enfermedades más frecuentes son: oídio, antracnosis o *Phytium* sp.

Malas Hierbas

Hay diversas medidas de control para eliminarlas, es necesario e importante si son malas hierbas de hoja ancha (dicotiledóneas) o de hoja estrecha (monocotiledóneas, igual que las especies cespitosas). Aunque el control químico suele ser una manera eficaz una vez que han aparecido, de manera preventiva se usan métodos culturales como el manejo adecuado de la siega, riego y fertilización.

En abril en pre-emergencia se aplica pendimetalina al 33% de manera preventiva (para *Digitaria sanguinalis* y *Eleusine indica*) cada 6 semanas 4 litros del producto.



Conclusión

Cada vez toma más importancia la producción integrada y es importante ser conscientes de que la prevención se consigue con un buen estado del cultivo, es decir, realizando las labores de manera adecuada (riego, fertilización, siega...).

BIBLIOGRAFÍA

Arjona, A. P. (2024). *Proyecto de ampliación de la ciudad deportiva de Sevilla F.C. mediante la construcción de un campo de césped natural y uno de césped artificial (Ctra. Utrera, Polígono 28, Parcela 18, Villanueva Pitamo. Sevilla (Sevilla))*.

Cirera, J. (2010). *El Césped y Su Cultivo. Guía Técnica*.

Consejo Superior de Deportes. (2024). Obtenido de https://www.csd.gob.es/sites/default/files/media/files/2024-09/FU%CC%81TBOL_FUT_2024.pdf

Oficad. (2024). Obtenido de http://www.oficad.com/medidas_y_dimesnsiones/campo_de_futbol.htm

ANEJO V: INSTALACIÓN DE DRENAJE Y RIEGO.



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Anejo V: Instalación de drenaje y riego.



ÍNDICE

1. SISTEMA DE DRENAJE.....	5
1.1 Cálculos a realizar	5
1.2 Tipos de tuberías.....	5
1.3 Movimientos de tierra necesarios	6
2. SISTEMA DE RIEGO	6
2.1 Necesidades de riego	6
2.2 Aspersores y tuberías	7
2.3 Bomba necesaria	10



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Anejo V: Instalación de drenaje y riego.



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Sistema de riego del campo deportivo. Fuente: Elaboración propia.....11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Necesidades de Riego. Fuente: Elaboración propia. 6



1. SISTEMA DE DRENAJE

En el apartado de alternativas estratégicas se han valorado el sistema siguiente, en el que se distinguen estos horizontes (constituyendo así la caja):

- 1^{er} Horizonte: Se encuentra justo debajo del césped, tiene unos 20 cm de espesor y está compuesta por arena de sílice.
- 2^o Horizonte: Se trata de una capa de gravilla de espesor de 8 cm cuya granulometría está entre 1 y 5 mm.
- 3^{er} Horizonte: Una capa de grava de una granulometría superior a la del horizonte anterior de 6 a 12 mm y un espesor de 15 cm aproximadamente.
- 4^o Horizonte: Una subbase compactada o una zanja con grava y la tubería de drenaje.

Para ello, se realizará una zanja de 60 cm de profundidad.

1.1 Cálculos a realizar

En primer lugar, se va a calcular la distancia necesaria entre tuberías empleando la **fórmula de Hooghoudt** para régimen permanente:

$$D = 2 H \cdot \left(\frac{K_h}{V} \right)^{0,5}$$

Siendo:

D=distancia entre tuberías

H=altura de la capa freática sobre tubos

Kh= conductividad hidráulica. En este caso: Kh equivalente suelo = 8 mm/día.

V= descarga específica del dren

$$D = 2 \cdot (0,60 - 0,20) \cdot \left(\frac{8 \frac{\text{mm}}{\text{d}}}{0,08 \frac{\text{mm}}{\text{d}}} \right)^{0,5} = 8 \text{ m}$$

Es decir, las tuberías deben estar separadas 8 metros unas de otras.

1.2 Tipos de tuberías

Se emplearán tuberías de PVC, es ranuradas, corrugadas y circular de doble pared.

-Dren o tubería de drenaje PVC Ø 125 mm: parten de la mitad del campo hacia un lateral y otro, con una pendiente del 0,8%. Se encuentran separadas 8 m unas de otras. Además, se ha dispuesto una línea de cumbrera a 4 m de cada dren, con una inclinación que facilitará la conducción del agua a los diferentes drenes.

Si calculamos el número: tenemos $95/8 = 11,87$ tuberías, es decir, **11** tuberías de este tipo (aunque se aproxime el número más a 12 porque no cabrían a 8 m de separación) que irán cada una a una arqueta prefabricada de 0,5 x 0,5 x 1 metros.



Anejo V: Instalación de drenaje y riego.

En total, para todo el campo hay 26 arquetas.

Este sistema facilita el desatasco de los drenes si llegaran a colmatarse.

-Tubería de PVC Ø 250 mm: paralelas a los laterales del campo, y otra paralela al fondo. Las paralelas a las laterales recogen el agua acumulada en las arquetas conduciéndolas a la tubería del mismo diámetro paralela al fondo, gracias a una pendiente de 1% y esta última posee una pendiente de 1%.

- Tubería de PVC Ø 315 mm: en ella desembocan las tuberías de PVC Ø 250 mm. Esta tubería acomete a una bomba de impulsión que nos permitirá sacar el agua del campo hacia la red de saneamiento.

1.3 Movimientos de tierra necesarios

De manera adicional a la caja realizada de manera previa, será necesario realizar movimientos de tierra para las zanjas para las tuberías de 60 cm de profundidad y 40 cm de ancho:

Movimiento de tierras para las zanjas de los drenes:

Volumen de tierra excavada= 13 drenes · 59,30 m · 0,40 m · 0,60 m =185,02 m³.

Se calcula el movimiento de tierra adicional debido a las zanjas perpendiculares al ancho del campo:

Volumen de tierra excavada = 2 tuberías · 95 m · 0,40 m · 0,60 m = 45,60 m³.

2. SISTEMA DE RIEGO

Al igual que en el apartado anterior, en el apartado de alternativas estratégicas se han valorado las distintas opciones de riego y finalmente la opción elegida ha sido aspersores emergentes tanto alrededor del perímetro del campo, como en su interior.

2.1 Necesidades de riego

En primer lugar, es necesario calcular las necesidades de riego, calculado con la hoja de cálculo de Excel (Tabla 1):

Tabla 1: Necesidades de Riego. Fuente: Elaboración propia.

CÁLCULO NECESIDADES DE RIEGO NETAS Y BRUTAS									
	Eto(mm/día)	Precipitación media (mm/días)	Pefect (mm/día)	Kc	Kr	Etc (mm/día)	Nn(mm/día)	Ea	Nb(mm/día)
ENERO	1,75	2,97	0,00	0,7	1	1,225	1,23	0,75	1,63
FEBRERO	2,27	3,11	0,00	0,7	1	1,589	1,59	0,75	2,12
MARZO	2,98	4,39	0,00	0,7	1	2,086	2,09	0,75	2,78
ABRIL	3,97	2,47	0,00	0,7	1	2,779	2,78	0,75	3,71
MAYO	5,16	0,87	0,00	0,7	1	3,612	3,61	0,75	4,82
JUNIO	6,23	0,22	0,00	0,7	1	4,361	4,36	0,75	5,81
JULIO	6,77	0,00	0,00	0,7	1	4,739	4,74	0,75	6,32
AGOSTO	6,18	0,07	0,00	0,7	1	4,326	4,33	0,75	5,77
SEPTIEMBRE	4,62	0,92	0,00	0,7	1	3,234	3,23	0,75	4,31
OCTUBRE	2,99	2,90	0,00	0,7	1	2,093	2,09	0,75	2,79
NOVIEMBRE	2,05	4,32	0,00	0,7	1	1,435	1,44	0,75	1,91
DICIEMBRE	1,62	5,39	0,00	0,7	1	1,134	1,13	0,75	1,51



Para realizar la anterior tabla, se han empleado las siguientes fórmulas:

$$E_{Tc} = E_{To} \cdot K_r \cdot K_c$$

- Si $P > 75$ $P_{efect} = (0,8 \cdot P) - 5$
- Si $P < 75$ $P_{efect} = (0,6 \cdot P) - 10$

$$N_n = E_{Tc} - P_{efect}$$

Para calcular la dosis de riego (D_r), se ha utilizado las necesidades netas (N_n) del mes de máximas necesidades, que, en este caso, ha sido el mes de julio con 4,74 mm/día.

La fórmula empleada ha sido la siguiente:

$$D_r = N_n / (E_a \cdot C_U)$$

C_U = coeficiente de aplicación, que para el riego por aspersión es del 90% o 0.90.

$$D_r = 4,74 / (0,75 \cdot 0,90) = 7,02 \text{ mm/día.}$$

2.2 Aspersores y tuberías

Las dimensiones del terreno son de 95 m x 59,30 m.

Se van a utilizar unos aspersores de radio 18 metros con solape del 100% y, por lo tanto, se dispondrán en marco cuadrado de 18 m x 18 m y en total habría 24 aspersores:

- 4 aspersores sectoriales de 90°.
- 12 perimetrales de 180°.
- 8 interiores de 360°.

En concreto, es el aspersor, con un radio de 18,00 m, con una boquilla de diámetro 12, con un caudal de 2850 l/h, pluviometría media horaria 10,52 mm/h.

Se contará con 12 ramales de riego (controlados por una electroválvula cada uno), cada uno con dos aspersores que serán alimentados por las tuberías porta-ramales (más detalle en el plano de riego) y alrededor del terreno un anillo de riego con 4 bocas de riego que conectará con la acometida, que llega a un pozo a 15 metros de profundidad.

Cálculo del ramal de riego

El caudal que circulará por cada ramal será el necesario para dos aspersores y la longitud de los ramales será de: 18,00 metros, 21,69 metros, 33,80 metros ó los dos sectoriales que serán de 54 metros de distancia. El dimensionamiento y elección de la tubería se diseñará escogiendo el ramal sectorial, ya que al ser más largo que los demás tendrá más pérdidas de carga y será más desfavorable.

$$Q_{asp} \text{ (l/h)} = 47,5 \text{ l/min} \cdot 60 \text{ min} = 2850 \text{ l/h}; Q_{ramal} \text{ (l/h)} = 2850 \text{ l/h} \cdot 2 \text{ asp} = 5700 \text{ l/h}$$

$$Q_{ramal} \text{ (m}^3\text{/s)} = 15,8 \cdot 10^{-3}$$

Para calcular el diámetro de la tubería, estimamos una velocidad de 1,5 m/s, así:



$$D(m) = \left(4 \cdot Q_{ramal} \frac{\frac{m^3}{s}}{\pi} \cdot V \left(\frac{m}{s} \right) \right)^{0,5}$$

$$D(m) = \left(4 \cdot 1,58 \cdot 10^{-3} \frac{\frac{m^3}{s}}{\pi} \cdot 1,5 \left(\frac{m}{s} \right) \right)^{0,5}$$

$$D(m) = 0.036 \text{ m} = 36.66 \text{ mm}$$

Por lo tanto, se podría elegir una tubería de PEAD de 50 mm de diámetro y 10 atm de presión de trabajo para los ramales de riego si las pérdidas de carga lo permiten.

Para calcular las pérdidas de carga en el ramal:

$$H_{fr} = L_r \cdot J \cdot FR$$

Donde:

- $L_r(m)$ = Longitud de la tubería en metros (54 m).
- $J(m/m)$ = Pérdida de carga unitaria (Veronesse-Datei).
- Fr = Factor de Christiansen (2 salidas = 0,64).

$$J \left(\frac{m}{m} \right) = 9,2 \cdot 10^{-4} \cdot Q^{1,8} \left(\frac{m^3}{s} \right) \cdot D^{-4,8} (m)$$

$$J(m/m) = 4,16\% = 0,04 \text{ m/m}$$

$$Fr = 0,64$$

$$H_{fr} = 54 \cdot 0,04 \cdot 0,64 = 1,44 \text{ m.c.a}$$

1,44 < 100 m.c.a, por lo tanto, la tubería sugerida con anterioridad de 50 mm de diámetro y 10 atm de presión de trabajo de PEAD es válida para los ramales de riego.

Cálculo de los porta-ramales

En la mitad de los casos, el caudal necesario para cada porta-ramal será el necesario para alimentar 4 aspersores. Sin embargo, los porta-ramales que alimentan los aspersores que están alrededor del campo en los lados laterales, alimentarán dos aspersores. En total, tendremos 8 porta-ramales.

Se dimensionará para el caso más desfavorable que es para aquellos que alimenten a 4 aspersores, ya que es lo más desfavorable.

$$Q_{\text{porta-ramales}} (l/h) = 2850 \text{ l/h} \cdot 4 \text{ asp} = 11400 \text{ l/h}$$



$$D(m) = \left(4 \cdot 3,16 \times 10^{-3} \cdot 1,5\right)^{0,5}$$

$$D(m) = 0,05 \text{ m} = 51,84 \text{ mm}$$

Se podría elegir una tubería de 63 mm de diámetro y 10 atm de presión de trabajo.

Cálculo de pérdidas de carga:

$$H_{fr} = L_r \cdot J \cdot FR$$

$$L_r = 21,65 \text{ m}$$

$$J(m/m) = 0,02$$

$$J\left(\frac{m}{m}\right) = 9,2 \cdot 10^{-4} \cdot Q^{1,8} \left(\frac{m^3}{s}\right) \cdot D^{-4,8} (m)$$

$$Fr = 0,64$$

$$H_{fpr} = 21,65 \cdot 0,0168 \cdot 0,64 = 0,23 \text{ m.c.a.}$$

Por lo tanto, 0,23 m.c.a. + 1,44 m.c.a. < 100 m.c.a. Es decir, la tubería propuesta con anterioridad es válida.

Cálculo del anillo perimetral

Llevará el caudal máximo demandado por los porta-ramales, que en este caso es el necesario para alimentar a 4 aspersores.

$$Q_{anillo} = Q_{porta-ramal} \cdot 4 \text{ aspersores}$$

Es por ello, que se propone la misma tubería de 63 mm de diámetro y 10 atm de presión de trabajo.

Se va a verificar si es posible, debido a las pérdidas de cargas generadas en la tubería.

$$L_r = 154,30 \text{ metros}$$

$$J\left(\frac{m}{m}\right) = 9,2 \cdot 10^{-4} \cdot Q^{1,8} \left(\frac{m^3}{s}\right) \cdot D^{-4,8} (m)$$

$$J(m/m) = 0,02$$

$$H_{fpr} = 154,3 \cdot 0,0168 = 2,59 \text{ m.c.a.}$$

Por lo tanto, la tubería propuesta también es válida para este caso 2,59 m.c.a. < 100 m.c.a.

Cálculo de la presión en cabeza

El cálculo de la presión de la cabecera del ramal, donde se encuentran el aspersor más desfavorable, se realiza con esta fórmula:

$$H_0 = h_e + 3/4 \Delta H$$



Anejo V: Instalación de drenaje y riego.

- h_e = presión de trabajo del emisor, cuyo valor es de 30 m.c.a.
- $\Delta H \leq 20\% h_e$, por lo tanto, su valor es de 6 m.c.a.

$$H_0 = 30 + 3/4 \cdot 6 = 34,50 \text{ m.c.a.}$$

Por lo tanto, la presión en cabeza del ramal es de 34,50 m.c.a.

2.3 Bomba necesaria

La potencia de la Bomba la hemos calculado según la siguiente fórmula:

$$P_H = Q \cdot H_m / 75 \cdot \eta$$

Donde:

- Q = Caudal de la bomba l/s
- H_m = Altura manométrica (m)
- η = Rendimiento de la bomba
- P_H = Potencia Hidráulica (W ó CV)

Cálculo de la altura manométrica

$$H_m = \sum HF + \sum HF_{sing} + H_0 + P$$

- $\sum HF$ = Sumatorio de las pérdidas de carga en el ramal, porta ramal y anillo de riego.
- $\sum HF_{sing}$ = Pérdidas de carga en singularidades.
- H_0 = Presión en cabeza
- P = Profundidad del pozo en metros

Cálculo de $\sum HF$

$$\sum HF = 8,64 + 0,936 + 2,59 = 12,16 \text{ m.c.a.}$$

Cálculo de $\sum HF_{sing}$

Para el cálculo de las pérdidas de carga en puntos singulares hemos despreciado las pérdidas por aspiración, debido a una instalación de bomba sumergible, y las pérdidas de carga en singularidad también debido a la longitud de nuestras tuberías.

Por lo tanto, debemos saber que en el cabezal de riego se producen pérdidas de carga que hemos estimado en 17 m.

El valor de H_0 son 34,5 m.c.a., y la profundidad del pozo/aljibe (P) es de 15 metros.

$$\text{Por lo tanto: } H_m = 12,166 + 17 + 34,5 + 15 = 78,66 \text{ m.c.a.}$$

Se va a aplicar una presión extra del 50% de la presión de trabajo:

$$H_m = 78,66 + 50\% h_e = 93,66 \text{ m.c.a.}$$



Anejo V: Instalación de drenaje y riego.

Por lo tanto, la potencia de la bomba será:

$$P_H = 8 \cdot 9,66/75 \cdot 0,75 \quad P_H = 13,32 \text{ CV}$$

Escogeremos una bomba de 15 CV

Controladores de riego y electroválvulas

Se contará con la caseta de riego original, que estará fuera de la zona de actuación del proyecto. Aunque se harán algunos cambios en las conexiones que se indican a continuación brevemente:

-Programador de riego automático: alimentación de 24 V, 4 salidas digitales.

-12 electroválvulas para controlar cada grupo de aspersores. Para ello se utilizará una válvula de compuerta de A/G 2''.

A continuación, se muestra un esquema del sistema de riego (Ilustración 1):

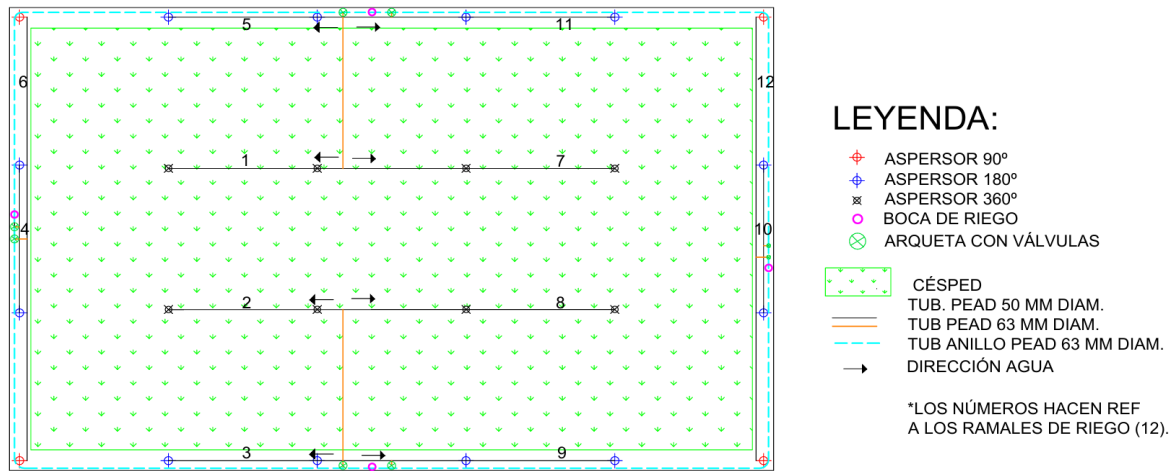


Ilustración 1: Sistema de riego del campo deportivo. Fuente: Elaboración propia.

ANEJO VI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Anejo VI: Justificación de precios.





POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo VI: Justificación de precios.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS..	3
CAPÍTULO 2: PERFIL DEL TERRENO	4
CAPÍTULO 3: SISTEMA DE DRENAJE	5
CAPÍTULO 4: SISTEMA DE RIEGO.....	7
CAPÍTULO 5: PREPARACIÓN Y SIEMBRA	10
CAPÍTULO 6: EQUIPAMIENTO DEL CAMPO DEPORTIVO	12
CAPÍTULO 7: SEGURIDAD Y SALUD	14
CAPÍTULO 8: PLAN DE CONTROL	15
CAPÍTULO 9: GESTIÓN DE RESIDUOS	16



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo VI: Justificación de precios.

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Table for item 01.01: LIMPIEZA Y DESBROCE DE CAMPO EXISTENTE. Includes sub-items TP00100 (PEÓN ESPECIAL) and ME00400 (RETROEXCAVADORA) with quantities and prices.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Table for item 01.02: EXCAVACIÓN APERTURA DE CAJA, TIERRAS DE CONSIST. MEDIA. Includes sub-item ME00300 (PALA CARGADORA) with quantity and price.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Table for item 01.03: NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN SUPERFICIAL DE LA BASE (HORIZONTE 4). Includes sub-items TP00100 (PEÓN ESPECIAL), GW00100 (AGUA POTABLE), and MN00100X (NIVELADORA LÁSER) with quantities and prices.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Table for item 01.04: TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 km CARGA M. MECÁNICOS. Includes sub-items ME00300 (PALA CARGADORA) and MK00100 (CAMIÓN BASCULANTE) with quantities and prices.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo VI: Justificación de precios.

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO 02 PERFIL DEL TERRENO

02.01

m³ CAPA DE GRAVA

Suministro y aportación de una capa de grava de 15 cm de espesor con granulometría 6/12 mm para comunicar todos los drenes con la capa superior de arena, mejorando la circulación del aire en la misma y evitando los fenómenos de capilaridad. Incluso extendido y nivelación con láser de la grava correspondiente, respetando las nivelaciones obtenidas en la nivelación del terreno base. medido el volumen ejecutado.

Table with 5 columns: Código, Cantidad UD, Resumen, Precio, Subtotal. Rows include TP00100, AG00100, GW00100, ME00300, MN00100X.

Suma la partida..... 40,28
Costes indirectos..... 6,00% 2,42

TOTAL PARTIDA..... 42,70

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

02.02

m³ CAPA DE GRAVILLA

Suministro y aportación de una capa de gravilla de 8 cm de espesor con granulometría 5 mm para comunicar todos los drenes con la capa superior de arena, mejorando la circulación del aire en la misma y evitando los fenómenos de capilaridad. Incluso extendido y nivelación con láser de la gravilla correspondiente, respetando las nivelaciones obtenidas en la nivelación del terreno base. medido el volumen ejecutado.

Table with 5 columns: Código, Cantidad UD, Resumen, Precio, Subtotal. Rows include TP00100, MN00100X, GW00100, ME00300, AW00200XX.

Suma la partida..... 45,24
Costes indirectos..... 6,00% 2,71

TOTAL PARTIDA..... 47,95

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.03

m³ CAPA DE ARENA DE SÍLICE

Suministro y aportación de una capa de arena silíceo de granulometría adecuada para campos de fútbol. Incluso extendido en una capa de 20 cm, compactación del material cifrado en 40%, así como nivelación respetando las nivelaciones obtenidas en la nivelación del terreno base. medido el volumen ejecutado.

Table with 5 columns: Código, Cantidad UD, Resumen, Precio, Subtotal. Rows include AA00200X, GW00100, ME00300, MR00400, TP00100, MN00100X.

Suma la partida..... 47,35
Costes indirectos..... 6,00% 2,84

TOTAL PARTIDA..... 50,19

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo VI: Justificación de precios.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 03 SISTEMA DE DRENAJE

03.01		m³ EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA CONSISTENCIA MEDIA			
		Excavación, en zanjas, en perfil del campo, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad de 60 cm con cuchara de 40/50 cm de ancho, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medido el volumen en perfil natural.			
TP00100	0,080 h	PEÓN ESPECIAL	22,01	1,76	
ME01400	0,145 h	MINI RETROEXCAVADORA	36,19	5,25	
			Suma la partida.....		7,01
			Costes indirectos.....	6,00%	0,42
			TOTAL PARTIDA.....		7,43

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.02		ud ARQ. PREF.HM C/TAPA HORM. 50x50x100cm			
		Arqueta prefabricada abierta de hormigón en masa, con paredes de 10 cm de espesor, y con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 50x50x100cm. medidas interiores, completa: con reja y marco de hormigón, con junta de goma perimetral produciendo un cierre hermético, y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón HM-20/B/40X0 de 10 cm de esp y p.p. de medios auxiliares, incluso la excavación y el relleno posterior, s/normas de diseño recogidas en el CTEDB HS-5.			
TO02100	0,660 h	OFICIAL 1ª	23,17	15,29	
TP00100	1,320 h	PEÓN ESPECIAL	22,01	29,05	
ME01400	0,140 h	MINI RETROEXCAVADORA	36,19	5,07	
CH04100	0,400 m ³	HORMIGÓN HM-20/B/40/X0, SUMINISTRADO	93,30	37,32	
AA00200X	0,051 m ³	ARENA DE SÍLICE	17,86	0,91	
P02AH040	1,000 ud	ARQUETA PREF. HORMIGÓN 50x50x100 cm.	85,00	85,00	
P02AC020	1,000 ud	TAPA ARQUETA HA 50x50x6 cm.	15,50	15,50	
%505000500	5,000 %	MATERIAL AUXILIAR	188,10	9,41	
			Suma la partida.....		197,55
			Costes indirectos.....	6,00%	11,85
			TOTAL PARTIDA.....		209,40

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

03.03		m TUBO DRENAJE PE DE DOBLE CAPA. DN=125 mm.			
		Suministro y colocación de tubería de drenaje enterrada de P.E. corrugada y porosa de doble pared, servida en rollo o barra, de diámetro nominal de 125 mm y rigidez esférica 4 kN/m2, colocado en zanja sobre cama de arena de río de 10 cm debidamente extendida, compactada y nivelada, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con capa de grava filtrante 27 cm. por encima de la generatriz superior del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocada.			
TO02100	0,140 h	OFICIAL 1ª	23,17	3,24	
TP00100	0,280 h	PEÓN ESPECIAL	22,01	6,16	
P06BG320	1,450 m ²	FIELTRO TEXTIL 125 g/m2	0,78	1,13	
AA00200X	0,040 m ³	ARENA DE SÍLICE	17,86	0,71	
AG00200	0,096 m ³	GRAVA DIÁM. 16/32 mm	15,36	1,47	
P02RS0425X	1,000 m	TUBO DRENAJE PE CORRUGADO DOBLE D=125mm	12,35	12,35	
			Suma la partida.....		25,06
			Costes indirectos.....	6,00%	1,50
			TOTAL PARTIDA.....		26,56

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo VI: Justificación de precios.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.04	m	TUBO DRENAJE PE DE DOBLE CAPA. DN= 250 mm.			
		Suministro y colocación de tubería de drenaje enterrada de P.E. corrugada y porosa de doble pared, servida en rollo o barra, de diámetro nominal de 250 mm y rigidez esférica 4 kN/m ² , colocado en zanja sobre cama de arena de río de 10 cm debidamente extendida, compactada y nivelada, revestida con geotextil de 125 g/m ² y rellena con capa de grava filtrante 27 cm. por encima de la generatriz superior del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocada.			
TO02100	0,250 h	OFICIAL 1ª	23,17	5,79	
TP00100	0,450 h	PEÓN ESPECIAL	22,01	9,90	
P06BG320	1,450 m ²	FIELTRO TEXTIL 125 g/m ²	0,78	1,13	
AA00200X	0,040 m ³	ARENA DE SÍLICE	17,86	0,71	
AG00200	0,059 m ³	GRAVA DIÁM. 16/32 mm	15,36	0,91	
P02RS041X	1,000 m.	TUBO DRENAJE PE CORRUGADO DOBLE D=250mm	15,35	15,35	
		Suma la partida.....			33,79
		Costes indirectos.....		6,00%	2,03
		TOTAL PARTIDA.....			35,82

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.05	m	TUBO DRENAJE PE DE DOBLE CAPA. DN=315 mm.			
		Suministro y colocación de tubería de drenaje enterrada de P.E. corrugada y porosa de doble pared, servida en rollo o barra, de diámetro nominal de 315 mm y rigidez esférica 4 kN/m ² , colocado en zanja sobre cama de arena de río de 10 cm debidamente extendida, compactada y nivelada, revestida con geotextil de 125 g/m ² y rellena con capa de grava filtrante 27cm. por encima de la generatriz superior del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocada.			
TO02100	0,300 h	OFICIAL 1ª	23,17	6,95	
TP00100	0,600 h	PEÓN ESPECIAL	22,01	13,21	
AA00200X	0,040 m ³	ARENA DE SÍLICE	17,86	0,71	
AG00200	0,030 m ³	GRAVA DIÁM. 16/32 mm	15,36	0,46	
P06BG320	1,450 m ²	FIELTRO TEXTIL 125 g/m ²	0,78	1,13	
P02RS080X	1,000 m.	TUBO DRENAJE PE CORRUGADO DOBLE D=315mm	41,25	41,25	
		Suma la partida.....			63,71
		Costes indirectos.....		6,00%	3,82
		TOTAL PARTIDA.....			67,53

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.06	m3	TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 km CARGA M. MECÁNICOS			
		Transporte de tierras realizado en camión basculante a una distancia comprendida entre 5 y 10 km, incluso carga con medios mecánicos. Medido el perfil esponjado.			
ME00300	0,020 h	PALA CARGADORA	35,54	0,71	
MK00100	0,150 h	CAMIÓN BASCULANTE	38,12	5,72	
		Suma la partida.....			6,43
		Costes indirectos.....		6,00%	0,39
		TOTAL PARTIDA.....			6,82

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo VI: Justificación de precios.

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO 04 SISTEMA DE RIEGO

Table for item 04.01: CONEXIÓN DE RED DE RIEGO A ACOMETIDA EXISTENTE. Includes sub-items like OFICIAL 1ª, PEÓN ESPECIAL, GRAVA, Llave de corte, Tubo polietileno, Arqueta circular, and Mini retroexcavadora. Total partida: 205,84.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Table for item 04.02: ARQUETA DE RIEGO DE PE D=16 x 23cm. Includes sub-items like OFICIAL 1ª, PEÓN ESPECIAL, GRAVA, and Arqueta circular. Total partida: 22,72.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Table for item 04.03: VÁLVULA DE ACOPLAMIENTO RÁPIDO. Includes sub-items like OF. 1ª FONTANERO, Válvula de acoplamiento rápido, and Pequeño material. Total partida: 31,40.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

Table for item 04.04: LLAVE DE ACOPLAMIENTO RÁPIDO. Includes sub-items like OF. 1ª FONTANERO, Llave para válvula de acoplamiento rápido, and Pequeño material. Total partida: 25,66.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo VI: Justificación de precios.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.05	u	VÁLVULA DE COMPUERTA DIAM. 3"			
		Suministro e instalación de válvula de compuerta a/g de 3", incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material, construida según CTE, en indicaciones del fabricante. Medida la cantidad instalada y probada.			
TO01900	0,250 h	OF. 1ª FONTANERO	23,17	5,79	
IF30620CV	1,000 u	VÁLVULA DE COMPUERTA DIAM. 3"	67,40	67,40	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,33	0,33	

Suma la partida..... 73,52
 Costes indirectos..... 6,00% 4,41

TOTAL PARTIDA..... 77,93

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

04.06	m	LÍNEA ELÉCTRICA PARA RIEGO			
		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 3G1 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, conectada a red eléctrica existente. Totalmente ejecutada y conexionada.			
TO02100	0,048 h	OFICIAL 1ª	23,17	1,11	
TP00100	0,048 h	PEÓN ESPECIAL	22,01	1,06	
TO01800	0,070 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	23,17	1,62	
MOUNKJNF	1,000 m	TUBO CURVABLE POLIETILENO DOBLE PARED D=40mm	1,80	1,80	
MYRTBKLN	3,000 m	CABLE UNIPOLAR RZ1-K DE 1mm ²	0,46	1,38	
HNDVAON	0,200 m	MATERIAL AUXILIAR PARA INST. ELÉCTRICAS	1,48	0,30	

Suma la partida..... 7,27
 Costes indirectos..... 6,00% 0,44

TOTAL PARTIDA..... 7,71

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

04.07	u	PROGRAMADOR ELECTRÓNICO			
		Suministro e instalación de programador electrónico para riego automático, para 4 estaciones, con 3 programas y 2 arranques diarios por programa, alimentación por transformador 230/24 V interno. Medida la unidad instalada y probada.			
TO01800	0,875 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	23,17	20,27	
TP00100	0,875 h	PEÓN ESPECIAL	22,01	19,26	
HJSXX0001XX	1,000 u	PROGRAMADOR ELECTRÓNICO PARA RIEGO AUTOMÁTICO	250,00	250,00	

Suma la partida..... 289,53
 Costes indirectos..... 6,00% 17,37

TOTAL PARTIDA..... 306,90

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

04.08	u	ELECTROVÁLVULA P-150 2"			
		Suministro y colocación de electroválvula P-150 de 2" instalada en arqueta (o con fibra de vidrio y en acero inoxidable, para trabajar a una presión de 10 bares con caudales de 20 a 568 L/min (5 a 150 GPM), con diafragma de doble labio rugoso, en santopreno y solenoide inyectado en molde, con émbolo cautivo, cables de 45 cm para facilitar la instalación. Incluso pequeño material de ayuda y arqueta de riego. Medida la unidad instalada y probada.			
TO01900	0,400 h	OF. 1ª FONTANERO	23,17	9,27	
TO01800	0,150 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	23,17	3,48	
XX0500VVCXX	1,000 u	ELECTROVÁLVULA P-150 2"	119,22	119,22	
US02SSXX	1,000 U	ARQUETA CIRCULAR POLIETILENO D=16 x23cm	8,65	8,65	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,33	0,33	

Suma la partida..... 140,95
 Costes indirectos..... 6,00% 8,46

TOTAL PARTIDA..... 149,41

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo VI: Justificación de precios.

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

Table for item 04.09: TUBERIA PEAD, ENTERRADA, DIÁM. 63 Y 10ATM. Includes sub-items like CUADRILLA ALBAÑILERÍA, OF. 1ª FONTANERO, TUBO POLIETILENO ALTA DENSIDAD UNIÓN MEC. DIÁM. 63x4,7, MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES, and PEQUEÑO MATERIAL. Total: 21,68

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Table for item 04.10: TUBERIA PEAD, ENTERRADA, DIÁM. 50 Y 10ATM. Includes sub-items like CUADRILLA ALBAÑILERÍA, OF. 1ª FONTANERO, TUBO POLIETILENO ALTA DENSIDAD UNIÓN MEC. DIÁM. 50x3,7, MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES, and PEQUEÑO MATERIAL. Total: 16,91

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Table for item 04.11: ASPERSOR EMERGENTE. Includes sub-items like OF. 1ª FONTANERO, ASPERSOR EMERGENTE DE TURBINA, COLLARÍN DE TOMA DE PP, and TUBERIA DE LONG REGULABLE CON DOS CODOS. Total: 124,74

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo VI: Justificación de precios.

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO UNITARIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO 05 PREPARACION Y SIEMBRA

Table for item 05.01: m³ EXTENDIDO TIERRA VEGETAL. Includes sub-items TO00800, TP00100, MW00400, UJ01800 and summary rows for 'Suma la partida' and 'Costes indirectos'.

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Table for item 05.02: m² ENMIENDA ORGÁNICA + FERTILIZANTE. Includes sub-items P28DA045X, P28LJHBCXX, M09PT040 and summary rows for 'Suma la partida' and 'Costes indirectos'.

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Table for item 05.03: m² SIEMBRA DE CÉSPED PARA CAMPO DE FÚTBOL. Includes sub-items TO00800, TP00100, UJ00900XX, GW00100, UJ01200X, JHDBZ77ZXX, JHMMXX00X and summary rows for 'Suma la partida' and 'Costes indirectos'.

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo VI: Justificación de precios.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.04	m²	SEGUIMIENTO DE LA SIEMBRA			
		Seguimiento del crecimiento del césped del campo consistente en:			
		- Realización del primer corte una vez alcanzados los 5-10 cm.			
		- Segunda siembra en la proporción de 20gr/m2. (tras primer corte)			
		- Regado correspondiente a la época del año.			
		- Tratamiento fitosanitario con Fungicida y nematicida para suelos de amplio espectro diluido en agua al 0.2%.			
		- Tercera siembra en la proporción de 30gr/m2 (15 días después de la segunda siembra).			
		El proceso se ejecutará durante un plazo de 30 días desde la primera siembra. Medida la superficie a tratar.			
TO00800	0,050 h	OF. 1ª JARDINERO	23,17	1,16	
TP00100	0,100 h	PEÓN ESPECIAL	22,01	2,20	
UJ00900XX	0,050 kg	MEZCLA DE SEMILLAS PARA CAMPOS DE FUTBOL	5,50	0,28	
GW00100	0,150 m ³	AGUA POTABLE	1,10	0,17	
MW00200X	0,002 h	TRACTOR CORTACÉSPED MINI RIDER	30,00	0,06	
DFMOKF	0,020 l	FUNGICIDA	9,25	0,19	
		Suma la partida.....			4,06
		Costes indirectos.....		6,00%	0,24
		TOTAL PARTIDA.....			4,30

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo VI: Justificación de precios.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 06 EQUIPAMIENTO DEL CAMPO DEPORTIVO

06.01

ud PORTERÍAS FÚTBOL

Juego de porterías de fútbol en aluminio con medidas de 7,32x2,44 m. en tubo 110/120 mm Pintadas de blanco, soportes de red en tubo de acero pintado de blanco y diámetro 49 mm, tensores, red de malla simple de hilo de polietileno de 2 mm, incluso dados de hormigón para anclaje al suelo. Medido el juego completo instalado.

TO02100	2,000 h	OFICIAL 1ª	23,17	46,34	
TP00100	2,000 h	PEÓN ESPECIAL	22,01	44,02	
P30EB120	2,000 ud	PORTERÍA DE FÚTBOL DE ALUMINIO	630,42	1.260,84	
P30EB130	2,000 ud	RED PILOETILENO FÚTBOL	33,39	66,78	
P30EB140	4,000 ud	SOPORTE DE RED METÁLICO	58,31	233,24	
P30EB170	4,000 ud	ANCLAJE VAINA DE ALUMINIO	36,73	146,92	
P01HCA088	1,728 m³	HORMIGÓN HA-25/B/20/XC1 IN SITU	59,42	102,68	

Suma la partida.....	1.900,82
Costes indirectos.....	6,00%
	114,05

TOTAL PARTIDA..... 2.014,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CATORCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

06.02

ud BANQUILLO JUGADORES CUBIERTO

Banquillo para jugadores suplentes cubierto, de 6m. de longitud, con estructura metálica y metacrilato transparente o translúcido, banco en PRFB y apoyapies de madera, incluso montaje y colocación sobre solera de HA-25/B/20/XC1 de 15 cm. (incluida).

TO02100	2,500 h	OFICIAL 1ª	23,17	57,93	
TP00100	2,500 h	PEÓN ESPECIAL	22,01	55,03	
P30EB270	1,000 ud	BANQUILLO METÁLICO + METACRILATO 6 m	5.105,99	5.105,99	
P30ZW080	10,000 ud	TACO EXPANSION+TORN. METÁLICO	1,28	12,80	
P01HCA088	1,350 m³	HORMIGÓN HA-25/B/20/XC1 IN SITU	59,42	80,22	

Suma la partida.....	5.311,97
Costes indirectos.....	6,00%
	318,72

TOTAL PARTIDA..... 5.630,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

06.03

ud BANDERINES CÓRNER

Juego de 4 picas de córner reglamentarias en plástico con banderines, móviles, de 1,50 m. de altura, con soporte de caucho flexible, para anclaje al suelo, montaje y colocación.

TO02100	1,000 h	OFICIAL 1ª	23,17	23,17	
TP00100	1,000 h	PEÓN ESPECIAL	22,01	22,01	
P30EB240	4,000 ud	PICA CORNER PVC SOPORTE CAUCHO	66,30	265,20	
P30EB180	4,000 ud	ANCLAJE VAINA ACERO GALVANIZADO	36,73	146,92	
P01HCA088	0,032 m³	HORMIGÓN HA-25/B/20/XC1 IN SITU	59,42	1,90	

Suma la partida.....	459,20
Costes indirectos.....	6,00%
	27,55

TOTAL PARTIDA..... 486,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo VI: Justificación de precios.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.04	ud	MARCAJE CAMPO FÚTBOL			
		Marcaje y señalización de campo de fútbol, según normas de la Federación Española, dejando testigos semicultos de PVC, en los vértices del campo.			
TO02100	4,000 h	OFICIAL 1ª	23,17	92,68	
TP00100	6,000 h	PEÓN ESPECIAL	22,01	132,06	
P30SM030	50,000 kg	CAL	0,48	24,00	
P30SM040	1,000 ud	TESTIGOS PVC	48,07	48,07	
P01HCM006	0,500 m³	HORMIGÓN HM-25/B/20/XC0	59,42	29,71	
		Suma la partida.....			326,52
		Costes indirectos.....		6,00%	19,59
		TOTAL PARTIDA.....			346,11

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo VI: Justificación de precios.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 07 BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD

07.01

BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD

Partida alzada reservada para el capítulo de seguridad y salud, según estudio básico de seguridad y salud e indicaciones de los técnicos correspondientes.

	Sin descomposición	7.100,00
Costes indirectos.....	6,00%	426,00

TOTAL PARTIDA.....		7.526,00
---------------------------	--	-----------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL QUINIENTOS VEINTISEIS EUROS



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo VI: Justificación de precios.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 08 PLAN DE CONTROL

08.01	u	ENSAYO DE PROCTOR NORMAL			
		Ensayo para compactación de suelos con la determinación previa de los ensayos Proctor normal, según UNE103-500/94 y la comprobación en 5 puntos de la densidad y humedad del material compactado, realizado por laboratorio acreditado, incluso emisión del informe.			
P32SF150X	1,000 ud	Proctor normal (5 puntos)	54,34	54,34	
PMMMA001X	1,000 u	Medios auxiliares ensayo P.N.	9,01	9,01	
			Suma la partida.....		63,35
			Costes indirectos.....	6,00%	3,80
			TOTAL PARTIDA.....		67,15

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo VI: Justificación de precios.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS

09.01

CANON DE VERTIDO POR ENTREGA DE TIERRAS A GESTOR AUTORIZADO

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Medido el volumen entregado, incluso el porcentaje de esponjamiento correspondiente (10%).

ET00100	1,000 m ³	CANON VERTIDO TIERRAS INERTES	2,14	2,14	
			Suma la partida.....		2,14
			Costes indirectos.....	6,00%	0,13
			TOTAL PARTIDA.....		2,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

**ANEJO VII: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y
SALUD.**



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo VII: Estudio Básico de Seguridad y Salud.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN: MEMORIA INFORMATIVA	4
1.1 Datos y características de la obra	4
2. MEMORIA DESCRIPTIVA	5
2.1 Riesgos laborales evitables	9
2.2 Riesgos laborales que no pueden evitarse.....	11
2.3 Medicina preventiva	13
2.4 Plan de emergencia	13
3. NORMATIVA APLICABLE	15
3.1 Seguridad y Salud	15
3.2 Riesgos que pueden ser evitados.....	17
4. CONSIDERACIONES FINALES	19

1. INTRODUCCIÓN: MEMORIA INFORMATIVA

Para este proyecto se requiere según el artículo 4 “Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en obras” del Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre por el Ministerio de la Presidencia, en el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Independientemente del presupuesto de ejecución por contrata y de otros supuestos, se realizará un estudio básico de seguridad y salud, según lo dispuesto en la propuesta presentada y aprobada para la realización del presente trabajo de final de máster.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud detalla las normativas de seguridad y salud que deben aplicarse en la obra. Incluye, por lo tanto: la identificación de los riesgos laborales que pueden ser eliminados, medidas técnicas necesarias para ello, riesgos que no pueden ser evitados y proponiendo así medidas preventivas y protecciones técnicas para minimizar y controlar dichos riesgos. Además, también considera otras actividades de la obra.

Por supuesto, también considera para futuros trabajos de mantenimiento o reparación las disposiciones y la información necesaria adecuadas de seguridad y salud, de acuerdo con el cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Objetivos que se persiguen con este Estudio Básico de Seguridad y Salud:

- Preservar la salud y garantizar la integridad física de los empleados.
- Prevenir situaciones de riesgo causadas por improvisación o falta de recursos adecuados.
- Definir con claridad las responsabilidades y funciones relacionadas con la seguridad de cada persona.
- Establecer los costos asociados a este tipo de medidas.
- Identificar medidas de seguridad que deben tomarse en función de los riesgos detectados.
- Reconocer de forma anticipada los riesgos inherentes a la ejecución de la obra.
- Emplear métodos de trabajo que minimicen estos riesgos lo máximo posible.

1.1 Datos y características de la obra

- Promotor: Consejo Superior de Deportes y la Junta de Andalucía.
- Autor del proyecto: María Teresa Álvarez Vila.
- Coordinador/es en fase de Proyecto: no especificado.
- Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud: María Teresa Álvarez Vila.
- Empresas/ Constructoras: No adjudicado.
- Presupuesto de contrata: 413.685,17 euros (7.526,00 euros de básico seguridad y salud).
- Nº de días de trabajo: 60.
- Nº máximo de trabajadores en momento punta: 6.
- Nº máximo de trabajadores en el trascurso de la obra: 3.
- Mano de obra empleada: 120 jornadas/hombre.



No existen túneles, galerías, conducciones subterráneas ni presas.

El presente TFM tiene por objeto la reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz). Se encuentra rodeado de una Pista de Atletismo de entrenamiento y otras instalaciones deportivas. Se pretende establecer una nueva superficie cespitosa, nuevo sistema de riego y drenaje, así como instalar de nuevo todo el equipamiento necesario. Se encuentra concretamente en Calle la Ermita, 14, en San Roque.

Las coordenadas UTM son las siguientes:

X=284839,36 m

Y=4009768,13 m

Huso 30

Se encuentra en zona urbana dentro de la población de San Roque, se puede acceder desde la Autovía del Mediterráneo salida 7 y después ir hacia calle de la Ermita.

Es importante saber que uno de los limitantes climatológicos que hay son las elevadas temperaturas en los meses estivales.

Junto al complejo deportivo se encuentra el Centro de Salud Evaristo Domáñez en la Calle de la Ermita, 9 (teléfono de contacto es: 956 02 47 02). También existe el Hospital General De Guadacorte, en Calle San Felipe, 9 (teléfono de contacto es: 981 31 25 00).

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

En primer lugar, es importante detallar las características generales de los equipos de trabajo:

- Los equipos deben incluir el certificado CE.
- Es obligatorio que cuenten con documentación técnica que detalle sus características, instrucciones de uso y mantenimiento, proporcionada por el fabricante o distribuidor.
- Las áreas destinadas al uso o mantenimiento de los equipos deben estar correctamente iluminadas, considerando las tareas que se llevarán a cabo.
- Las partes del equipo que puedan alcanzar temperaturas extremas (altas o bajas) deben disponer de protecciones.
- Los sistemas de aviso integrados en los equipos deben ser claros, fáciles de percibir y sin posibilidad de interpretaciones erróneas.
- Es indispensable que todos los equipos posean mecanismos claramente identificables para desconectarlos de sus fuentes de energía de manera segura.
- Deben llevar advertencias y señales necesarias para mantener la seguridad de los operarios durante su funcionamiento.
- Han de estar diseñados para minimizar riesgos como incendios, sobrecalentamientos o liberación de sustancias peligrosas (gases, líquidos, vapores o polvos), y adaptarse a ambientes de trabajo exigentes cuando sea necesario.

Anejo VII: Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Los equipos deben proteger frente a descargas eléctrica considerando la normativa específica aplicable.
- Si generan ruido, vibraciones o radiaciones, deben incorporar mecanismos que reduzcan los riesgos para las personas.
- Las máquinas que manejen líquidos corrosivos o a temperaturas extremas deben contar con barreras que impidan el contacto accidental con los operarios.
- Las herramientas manuales deben fabricarse con materiales duraderos, asegurando una unión firme entre sus partes. Sus mangos deben ser ergonómicos, sin bordes filosos ni superficies resbaladizas, y ofrecer aislamiento si las condiciones lo requieren.

A continuación, se establecen los riesgos y medidas preventivas de cada tipo de actuación en las obras del proyecto:

Movimientos de tierras

Riesgos:

- Vuelcos.
- Atropellos, choques o falsas maniobras de maquinaria.
- Siniestros de vehículos.
- Interferencias entre vehículos.
- Caídas de personas.
- Atrapamientos por la maquinaria.
- Golpes, caídas de objetos y cortes.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Electrocuciiones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Los conductores de vehículos con cabina cerrada deberán usar casco de seguridad al salir de esta dentro de la zona de trabajo.
- Mantener el orden y la limpieza tanto en las áreas de trabajo como en los accesos.
- Retirar cualquier bolo o saliente en zonas de excavación que pueda representar un riesgo de desprendimiento debido a su posición.
- Asegurar, que las áreas de paso estén siempre despejadas de obstáculos.
- No permitir el transporte de personas fuera de la cabina del vehículo o maquinaria.
- Realizar mediciones del nivel de ruido en el área de trabajo para evaluar posibles riesgos.
- Mantener la concentración en las tareas asignadas.
- Evitar realizar acciones que puedan generar situaciones de inseguridad.
- Prestar atención al entorno de trabajo y posibles riesgos asociados.
- Interrumpir las actividades en exteriores si se producen fuertes vientos.
- Seleccionar y utilizar herramientas adecuadas para cada tarea de forma correcta.
- No permanecer dentro del radio operativo de las máquinas en movimiento.

Protecciones individuales:

- Uso obligatorio de casco de seguridad certificado según la normativa vigente.



- Mascarilla antipolvo equipada con un filtro mecánico reemplazable para protección respiratoria.
- Gafas diseñadas para prevenir lesiones por proyecciones.
- Crema solar de protección para prevenir daños en la piel por exposición al sol.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Botas impermeables específicas para trabajos en ambientes húmedos.
- Ropa de trabajo en colores de alta visibilidad o con bandas reflectantes integradas.
- Si la ropa no tiene colores visibles, se debe complementar con un chaleco reflectante.
- Ropa impermeable para protección en entornos lluviosos.
- Guantes de tela resistente para manipulación de materiales.
- Cinturón lumbar diseñado para reducir riesgos de lesiones por esfuerzos al manipular piezas pesadas.

Instalación del césped

Riesgos:

- Vuelcos.
- Caídas de personas.
- Atrapamientos por la maquinaria.
- Golpes, caídas de objetos y cortes.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Mantener el orden y la limpieza tanto en las áreas de trabajo como en los accesos.
- Asegurarse de que las vías de tránsito estén libres de cualquier tipo de obstáculo.
- Abstenerse de llevar a cabo acciones que puedan poner en peligro la seguridad.
- Detener las labores al aire libre en caso de vientos fuertes que comprometan las condiciones de seguridad.
- Seleccionar y emplear las herramientas adecuadas para cada tarea, asegurando su correcto uso.
- Evitar permanecer dentro del área de operación de las máquinas en movimiento.
- Prohibido transportar personas fuera de la cabina en cualquier tipo de maquinaria.
- Realizar un análisis del nivel de ruido en el área de trabajo para identificar y mitigar riesgos.
- Los conductores de vehículos con cabina cerrada deben utilizar casco de seguridad al salir de la misma dentro de la obra.
- Estar siempre alerta al entorno para identificar posibles peligros.
- Mantener la concentración en las tareas asignadas para garantizar la seguridad en el trabajo.

Protecciones individuales:

- Es obligatorio usar un casco de seguridad que cumpla con las normativas vigentes.
- Para proteger las vías respiratorias, se debe emplear una mascarilla antipolvo con un filtro mecánico reemplazable.
- Gafas diseñadas para proteger los ojos frente a posibles impactos o proyecciones.
- Aplicar crema solar para evitar daños en la piel por exposición prolongada al sol.



- Utilizar botas de seguridad con suela antideslizante y refuerzo metálico en la puntera.
- En entornos húmedos, se recomienda el uso de botas de goma impermeables.
- Ropa de trabajo, como un mono o conjunto de pantalón y chaqueta, que sea de alta visibilidad o cuente con elementos reflectantes.
- Si se utiliza ropa de trabajo en colores no visibles, se debe complementar con un chaleco reflectante.
- Trajes impermeables necesarios para protegerse en condiciones de lluvia.
- Guantes de tela resistente para manipular materiales de forma segura.
- Cinturón lumbar diseñado para prevenir lesiones por esfuerzos excesivos durante el manejo de piezas pesadas.

Maquinaria

Riesgos:

- Contacto con partes móviles, atrapamientos, cortes, proyecciones de partículas o piezas sueltas.
- Descargas eléctricas por mal aislamiento o fallos en los componentes eléctricos.
- Exposición a ruido, vibraciones o temperaturas extremas generadas por la máquina.
- Posturas forzadas, movimientos repetitivos o esfuerzos físicos inadecuados durante el manejo.
- Inhalación de humos, gases, polvo o contacto con sustancias químicas generadas durante el uso.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Mantenimiento adecuado y revisión constante e ITV al día.
- Formación del personal.
- Sistemas de protección física: Instalar cubiertas, guardas y barreras alrededor de las partes móviles de la maquinaria para evitar el contacto accidental y minimizar los riesgos de atrapamiento o lesiones.
- Desconexión y bloqueo: Implementar sistemas de desconexión rápida y mecanismos de bloqueo que impidan el arranque accidental de las máquinas.
- Control de entorno de trabajo: Mantener las áreas de trabajo ordenadas y despejadas de obstáculos, con suficiente iluminación y ventilación para evitar condiciones peligrosas. Además, se debe garantizar que los accesos a las zonas de riesgo estén restringidos.
- Señalización y advertencia: Colocar señales visibles y delimitar las zonas de peligro con barandillas, vallas o cintas para evitar el acceso no autorizado.
- Sistemas de emergencia: Incorporar botones de parada de emergencia, alarmas sonoras o visuales que alerten a los operarios.
- Reducción de emisiones peligrosas: Implementar sistemas de extracción o ventilación que eliminen polvo, vapores o gases.
- Protección contra el ruido: Incluir dispositivos de aislamiento acústico en la maquinaria.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Gafas o pantalla facial.
- Guantes.
- Mascarillas o respiradores.
- Calzado de seguridad: Botas con puntera reforzada y suela antideslizante para evitar accidentes.
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad.

Herramientas manuales: palas, azadas...

Riesgos:

- Cortes.
- Erosiones de las manos.
- Contacto de energía eléctrica.
- Golpes y quemaduras.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se informará al personal de los posibles peligros.
- Consumo de alcohol prohibido.

Protecciones Individuales:

- Gafas de seguridad.
- Calzado impermeable y antideslizante.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

En cuanto a los aspectos a la obra que pueden suponer riesgos cabe destacar el acceso al campo y tráfico externo, que debe quedar señalizado de manera adecuada y debido al clima, evitar trabajar en las horas centrales del verano debido a las altas temperaturas.

2.1 Riesgos laborales evitables

Caídas

- Mantener el área de trabajo organizada, sin obstáculos, limpia y con iluminación adecuada.
- Delimitar y señalizar las áreas designadas para el almacenamiento de materiales.
- Mantener protecciones en huecos y desniveles en condiciones óptimas.

Control de Polvo y Partículas

- Realizar limpiezas regulares en el lugar de trabajo.
- Emplear gafas protectoras y mascarillas contra polvo.



Gestión del Ruido

- Mediciones para evaluar los niveles de ruido en las áreas laborales.
- Garantizar que las máquinas cuenten con sistemas de aislamiento acústico y estén correctamente mantenidas.
- Incorporar medidas para mitigar o eliminar ruidos excesivos.
- Usar protección auditiva si es necesario.

Manejo de Esfuerzos

- Evitar el transporte manual de objetos pesados cuando sea conveniente.
- Establecer límites de peso para las cargas que deban desplazarse manualmente.
- Prevenir esfuerzos repetitivos o excesivos en las tareas.
- Promover posturas ergonómicas al levantar o mover cargas.

Prevención de Incendios

- Prohibir fumar cerca de zonas con riesgo de incendio o similar.

Intoxicación por Sustancias Nocivas o Tóxicas

Medidas Colectivas y Preventivas:

- **Almacenamiento:**
 - Utilizar envases adecuados y correctamente identificados.
 - Garantizar que los espacios de almacenamiento cumplan con los requisitos del tipo de producto, incluidas condiciones de ventilación.
 - Usar armarios de seguridad para protección.
 - Respetar la capacidad máxima permitida de almacenamiento y organizar los productos según su compatibilidad química.
 - Capacitar al personal en el manejo seguro de los recipientes y los riesgos asociados.
- **Manipulación:**
 - Seguir procedimientos operativos seguros en cada tarea.
 - Utilizar envases diseñados para el producto específico y resistentes a roturas.
 - Mantener los recipientes cerrados mientras no se usen.
 - Transferir líquidos en grandes volúmenes solo en áreas bien ventiladas.

Protección Individual:

- Usar equipos de protección personal adecuados y homologados.



2.2 Riesgos laborales que no pueden evitarse

Los riesgos que son difíciles de eliminar están asociados a eventos inesperados, como caídas de objetos o desprendimientos. Aunque no pueden erradicarse por completo, se pueden minimizar mediante el uso correcto de protecciones colectivas e individuales, el cumplimiento riguroso de las normativas de seguridad y salud, y la aplicación de las buenas prácticas en construcción.

Caída de Objetos

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas:

- Instalar marquesinas en los accesos.
- Mantener la zona de trabajo organizada, sin obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Evitar la acumulación excesiva de materiales u objetos.
- Prohibir el lanzamiento de escombros o restos de materiales.

Protecciones Individuales:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

Dermatosis

Protecciones Individuales:

- Uso de guantes y ropa de trabajo adecuada.

Electrocuciones

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas:

Alta Tensión (A.T., más de 1.000 Voltios):

- Mantener cerrado con llave el Centro de Transformación.
- Permitir la manipulación únicamente a personal especializado.
- Respetar la distancia de seguridad en líneas aéreas.
- Garantizar la conexión eficaz a tierra de postes accesibles.
- Asegurar que la resistencia de puesta a tierra de los postes no supere los 20 ohmios.
- Conectar a tierra de forma segura todos los herrajes metálicos de los Centros de Transformación.
- Proteger los conductores de conexión a tierra y garantizar su contacto permanente.

Baja Tensión (B.T., menos de 1.000 Voltios):



- Mantener los cuadros eléctricos siempre cerrados.
- Asegurar el aislamiento de todos los cables activos.
- Garantizar que empalmes y conexiones estén protegidos y aislados.
- Usar bornes de empalme adecuados, alojados en cajas de registro cubiertas en funcionamiento.
- Verificar que las bases de enchufes estén sujetas, limpias y sin partes activas expuestas.
- Comprobar que las clavijas estén bien sujetas a sus mangueras y sin partes activas expuestas.
- Asegurar que las líneas de entrada y salida de los cuadros eléctricos estén bien fijadas e aisladas.
- Realizar cualquier manipulación en instalaciones eléctricas únicamente con la alimentación desconectada.
- Garantizar que el personal especializado use Equipos de Protección Individual y herramientas adecuadas.
- Evitar la presencia de humedad significativa cerca de las instalaciones eléctricas.
- Utilizar tensiones de seguridad iguales o inferiores a 50 V en lugares secos y 24 V en húmedos.
- Conectar a tierra todas las masas con riesgo de ponerse en tensión por fallos.
- Revisar la conexión a tierra al menos una vez al año.
- Verificar la protección diferencial periódicamente, comprobando su correcto funcionamiento.

Protecciones Individuales:

- Guantes especializados.
- Calzado aislante para electricistas.
- Banquetas aislantes.

Quemaduras

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas:

- Mantener la zona de trabajo ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Protecciones Individuales:

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

Golpes y Cortes en Extremidades

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas:



- Mantener la zona de trabajo organizada, sin obstáculos, limpia y bien iluminada.

Protecciones Individuales:

- Guantes y botas de seguridad.

2.3 Medicina preventiva

Todo el personal de la obra deberá hacerse un reconocimiento médico a su ingreso. Asimismo, dispondrá de formación en primeros auxilios.

Todos los vehículos irán provistos de un botiquín de primeros auxilios. El botiquín se revisará cada mes. El botiquín dispondrá como mínimo del siguiente material:

- Agua destilada.
- Antisépticos y desinfectantes autorizados.
- Vendas, gasas, apósitos y algodón.
- Manta térmica.
- Suero fisiológico.
- Tijeras.
- Pinzas y guantes desechables.
- Torniquete.
- Amoniaco.

Se dispondrá también de un extintor en el interior de vehículos y maquinaria.

El extintor será de polvo polivalente ABC de 3 Kg y se revisará periódicamente de acuerdo con la normativa de la Delegación de Industria para estos elementos. Estará visiblemente localizado, donde tenga fácil acceso y en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se mantendrá un área libre de obstáculos alrededor del aparato. El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (O.M. 31-5-1982).

La obra estará informada del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos y sus teléfonos de contacto.

2.4 Plan de emergencia

Encargado de Obra

En caso de accidente o emergencia:

- Prestar asistencia inmediata a la persona herida.
- Solicitar transporte y ordenar el traslado del herido a un centro médico si es necesario, previa consulta con el equipo de primeros auxilios.
- Acompañar al herido al centro sanitario.
- Elaborar un informe detallado sobre las causas, el desarrollo y las consecuencias del accidente.

Si se detecta un incendio:

- Recopilar información, verificar y evaluar la situación de emergencia.

Anejo VII: Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Intentar extinguir el incendio con los medios disponibles.
- Coordinar y dirigir las acciones para controlar la emergencia utilizando los recursos internos.
- Ordenar la evacuación, indicando las vías de escape designadas.
- Mandar la desconexión de las instalaciones principales de la obra, como gas, electricidad y suministro de gasóleo.
- Solicitar asistencia externa y verificar que los servicios de emergencia han sido notificados.
- Salir a recibir e informar al personal de ayuda externa sobre el tiempo transcurrido, la situación y otros detalles relevantes.
- Redactar un informe sobre las causas, el desarrollo y las consecuencias del incendio.

Resto del Personal de la Obra

En caso de accidente:

- Proporcionar ayuda al herido.
- Informar inmediatamente al encargado.

Si se detecta un incendio:

- Avisar al encargado.
- Informar sobre el lugar, la naturaleza y el alcance de la emergencia.
- Confirmar que el aviso ha sido recibido.
- Usar el extintor más cercano de inmediato.

En caso de alarma:

- Mantener la calma y el orden en todo momento.
- Seguir las instrucciones del encargado sin dudar.
- Evitar detenerse para recoger objetos personales.
- Salir del lugar de manera ordenada, evitando correr.
- Guardar silencio durante el proceso de evacuación.
- Si hay presencia de humo, evacuar agachándose cerca del suelo.
- Dirigirse al punto de reunión establecido y permanecer allí hasta recibir nuevas indicaciones.



3. NORMATIVA APLICABLE

3.1 Seguridad y Salud

Ley 31/1995 del 8 de noviembre sobre la prevención de Riesgos Laborales. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Además, la ley 54/2003 y la ley 25/2009.

Real Decreto 665/1997 del 12 de mayo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

Real Decreto 486/1997 del 14 de abril. Manipulación de cargas.

Real Decreto 216/1999 del 5 de febrero. Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 374/2001 del 6 de abril. Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Real Decreto 598/2015.

Real Decreto 614/2001 del 8 de junio. Protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Real Decreto 681/2003 del 12 de junio. Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 171/2004 del 30 de enero. Protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 1311/2005 del 4 de noviembre. Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 286/2006 del 10 de marzo. Disposiciones mínimas de salud y seguridad aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Real Decreto 396/2006 del 31 de marzo. Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de salud y seguridad en las obras de construcción.

Real Decreto 604/2006 del 19 de mayo. Modificación del Real decreto 39/1997 del 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 598/2015 del 3 de julio. Seguridad y Salud en los lugares de trabajo. Utilización de equipos de trabajo.

Equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992 del 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. El cual queda derogado por Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo.



Material médico

DB-HS Salubridad recogido en el Documento Básico HS del Código Técnico de la Edificación (CTE). Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo.

Orden VIV/984/2009 del 15 de abril. Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. Basada en Real Decreto 3/2023.

Real Decreto 140/2003 del 7 de febrero. Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. Queda derogado por Real Decreto 3/2023.

Real Decreto 865 2003 del 4 de julio. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias ITC BT 01 a BT 51. Queda derogado por Real Decreto 487/2002.

Sentencia del 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo por el que se autoriza el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material de plástico.

Real Decreto 560/2010 del 7 de mayo. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Señalización provisional de obras

Balizamiento

Orden del 31 de agosto de 1987. Instrucción 8.3-IC Señalización de obras.

Real Decreto 485/1997 del 14 de abril. Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Modificaciones con Real Decreto 598/2015.

Real Decreto 374/2001 del 6 de abril. Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Modificaciones con Real Decreto 598/2015.

Señalización horizontal

Orden del 31 de agosto de 1987. Instrucción 8.3-IC Señalización de obras.

Señalización vertical

Orden del 31 de agosto de 1987. Instrucción 8.3-IC Señalización de obras.

Señalización manual

Orden del 31 de agosto de 1987. Instrucción 8.3-IC Señalización de obras.

Señalización de seguridad y salud



Real Decreto 485/1997 del 14 de abril. Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Modificaciones con Real Decreto 598/2015.

Real Decreto 374/2001 del 6 de abril. Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Modificaciones con Real Decreto 598/2015.

3.2 Riesgos que pueden ser evitados

Notificación a la autoridad laboral de apertura del centro de trabajo acompañada del Estudio Básico de Seguridad y Salud. (Art. 19 R.D.: 1627/97). Hay modificaciones con R.D.:337/2010 y R.D.:2177/2004.

Existencia del Libro de Incidencias en el centro de trabajo y en poder del Coordinador o de la Dirección Facultativa. (Art. 13 R.D. 1627/97). Hay modificaciones con R.D.:1109/2007.

Existencia en obra de un coordinador de la ejecución nombrado por el promotor cuando en su ejecución intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. (Art. 3.2 R.D. 1627/97).

Relación de la naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos que presumiblemente se prevea puedan ser utilizados y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia (Art. 4.7.b. Ley 31/95 y Art. 41 Ley 31/95).

Planificación, organización y control de la actividad preventiva (Art. 4.7 Ley 31/95) integrados en la planificación, organización y control de la obra (Art. 1.1 R.D. 39/1997) incluidos los procesos técnicos y línea jerárquica de la empresa con compromiso prevencionista en todos sus niveles, creando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo y las condiciones en que se efectúe el mismo, las relaciones sociales y factores ambientales (Art. 15. g. Ley 31/95 y Art. 16 Ley 31/95). Hay modificaciones con Ley 54/2003 y Ley 25/2009.

Creación del Comité de Seguridad y Salud cuando la plantilla supere los 50 trabajadores. (Art. 38 Ley 31/95).

Crear o contratar los Servicios de Prevención (Cap. IV Ley 31/95 y Art. 12 y 16 del R.D. 39/1997). Hay modificaciones con R.D.: 604/2006.

Contratar auditoría o evaluación externa a fin de someter a la misma el servicio de prevención de la empresa que no hubiera concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada. (Cap. v. R.D. 39/97).

Creación o contratación externa de la estructura de información prevencionista ascendente y descendente. (Art. 18 Ley 31/95).

- Formación prevencionista en y de todos los niveles jerárquicos. (Art. 19 Ley 31/95).



- Consulta y participación de los trabajadores en la Prevención (Cap. V Ley 31/95).

Creación y apertura del Archivo Documental de acuerdo con el Art. 23 y Art. 47.4 de la Ley 31/95.

Creación del control de bajas laborales, y poseer relación de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una inactividad laboral superior a un día de trabajo. (Art. 23.1.e. Ley 31/95).

Creación y mantenimiento, tanto humana como material, de los servicios de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores en caso de emergencia, comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. (Art. 20 Ley 31/95).

Establecimiento de normas de régimen interior de empresas, también denominado por la CE "política general de calidad de vida". (Art. 15.1.g Ley 31/95 y Art. 1 R.D. 39/97).

Organizar los reconocimientos médicos iniciales y periódicos caso de ser necesarios estos últimos. (Art. 22 Ley 31/95).

Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. (Art. 9. f. R.D.: 1627/97).

Adoptar las medidas necesarias para eliminar los riesgos inducidos y/o generados por el entorno o proximidad de la Obra. Art. 10.j. R.D. 1627/97, Art. 15.g Ley 31/95.

Requisitos y elementos esenciales para el desarrollo de una obra

1. Disponer de un cartel con la información relativa al aviso previo, conforme a lo estipulado en la normativa aplicable.
2. Contar con un cerramiento que delimite el perímetro del área de trabajo.
3. Diseñar accesos diferenciados para la entrada de personal y vehículos.
4. Instalar señales de seguridad, como las de advertencia, obligación, prohibición y salvamento.
5. Mantener visibles los datos de contacto y la ubicación del hospital o centro médico más cercano.
6. Asegurar el acceso protegido desde la entrada del terreno hasta la zona de trabajo.
7. Incorporar un anemómetro que emita una señal de alerta al superar vientos de 50 km/h.
8. Tener extintores a disposición en las áreas necesarias.
9. Proveer materiales desinfectantes o descontaminantes, en caso de requerirse.
10. Facilitar instalaciones adecuadas, como aseos, vestuarios, botiquines, comedor, taquillas y suministro de agua potable.



11. Contar con un análisis geológico y geotécnico del terreno que se va a intervenir.
12. Evaluar las edificaciones y paredes medianeras cercanas, incluyendo sus cimientos, para prevenir daños durante las obras.
13. Recopilar información de las compañías de servicios sobre la ubicación y características de redes eléctricas, agua, gas, telecomunicaciones y saneamiento en el área.
14. Establecer áreas específicas para el almacenamiento de materiales, especialmente los que presenten riesgos.
15. Conservar en el archivo de la obra los informes técnicos de fabricantes y proveedores sobre el equipo, maquinaria, sustancias y elementos de protección utilizados, en cumplimiento de la normativa vigente.

4. CONSIDERACIONES FINALES

En este documento se presentan de forma detallada y estructurada las medidas de seguridad y salud necesarias para garantizar una correcta ejecución del proyecto. Para ello, es fundamental contar con la participación activa de los trabajadores, quienes serán previamente informados sobre las normas y prácticas esenciales relacionadas con las tareas que realizarán, con el objetivo de salvaguardar su integridad. Asimismo, se les comunicarán los posibles riesgos inherentes a su labor, junto con los procedimientos de evacuación y las acciones a seguir en caso de accidentes o situaciones de peligro.

Con base en lo anterior, se configura el Estudio Básico de Seguridad y Salud correspondiente al proyecto del campo de fútbol-11.

Fdo. María Teresa Álvarez Vila

**ANEJO VIII: EVALUACIÓN
ECONÓMICO-FINANCIERA.**



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Anejo VIII: Evaluación Económico-Financiera.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. COSTES	5
BIBLIOGRAFÍA.....	6



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Anejo VIII: Evaluación Económico-Financiera.



ÍNDICE DE TRABLAS

Tabla 1: Estudio de costes. Fuente: Elaboración propia.....	5
---	---



1. INTRODUCCIÓN

En la evaluación económico-financiera, se valorará la viabilidad del proyecto. En este caso se trata de un estudio de costes, ya que los beneficios no son tangibles. Los beneficios no son tangibles debido que el campo de fútbol objeto del proyecto, pertenece a un complejo deportivo municipal sin ánimo de lucro para dar servicio a los ciudadanos.

Es por ello, que no se puede calcular el VAN (Valor Actual Neto), por ejemplo; ya que, al no haber ingresos, no hay un flujo de caja.

Se reflejan los costos de mantenimiento del proyecto y costos de personal, es decir, aquellas operaciones que se van a realizar todos los años de vida del campo deportivo para garantizar su estado óptimo.

2. COSTES

Para el estudio de costes y evaluar la viabilidad del proyecto, se estima que la vida útil del campo de fútbol es de 10 años. Se detalla a continuación (Tabla 1):

Tabla 1: Estudio de costes. Fuente: Elaboración propia.

COSTOS DE MANTENIMIENTO	VIDA ÚTIL	PRECIO TRABAJADOR €/H	HORAS/AÑO	IMPORTE TOTAL (€)	
SIEGA	10	8	240	1920	
RIEGO	10	8	52	416	
FERTILIZACIÓN	10	8	28	224	
RESIEMBRA	10	8	4	32	
FITOSANITARIOS	10	8	50	400	
ESCARIFICADO	10	8	60	480	
AIREADO Y PINCHADO	10	8	60	480	
RECEBO	10	8	60	480	
				4432	TOTAL
				TOTAL COSTES CAMPO ANUAL (€)	
				4432	
				TOTAL COSTES CAMPO PARA 10 AÑOS (€)	
				44320	

*HABRÍA QUE TENER EN CUENTA EL INTERÉS (NO SE SABE)

Por lo tanto, el total de los costes del campo de fútbol asciende a 4432 € anuales, lo que para 10 años con los precios actuales sería 44320 €. Es necesario destacar que, aunque esta cifra en euros, sea el coste actual de mantenimiento de 10 años en total, esta variará debido a los cambios en el tipo de interés y precio de la mano de obra, aperos y maquinaria necesaria.

Realizando un símil con el interés medio de los últimos 10 años con una calculadora de la inflación del euro (España), estos 44320 € actuales, dentro de 10 años serían 54395,25 € (DineroEnElTiempo, 2025).

Es necesario recalcar de nuevo, que la finalidad de esta obra es mejorar las condiciones de juego, permitir un mayor uso del mismo (mayor frecuencia de juego) y preservar la seguridad y salud de los jugadores con la nueva propuesta de diseño de la superficie cespitosa y sistemas de riego y drenaje adecuados.



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Anejo VIII: Evaluación Económico-Financiera.



BIBLIOGRAFÍA

Arjona, A. P. (2024). *Proyecto de ampliación de la ciudad deportiva de Sevilla F.C. mediante la construcción de un campo de césped natural y uno de césped artificial (Ctra. Utrera, Polígono 28, Parcela 18, Villanueva Pitamo. Sevilla (Sevilla))*.

DineroEnElTiempo. (2025). Obtenido de
<https://www.dineroeneltiempo.com/inflacion/euro-espana?valor=66400&ano1=2014&ano2=2024>

**ANEJO IX: ASPECTOS ÉTICOS, ECONÓMICOS,
SOCIALES Y AMBIENTALES.**



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Anejo IX: Aspectos Éticos, Económicos, Sociales y Ambientales.





Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Anejo IX: Aspectos Éticos, Económicos, Sociales y Ambientales.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS	4
3. CONCLUSIONES	4



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se tratan los aspectos éticos, económicos, sociales y ambientales que han de considerarse para este proyecto. Aunque este proyecto de reforma principalmente proporcionará aspectos positivos de distinta índole, es interesante reflexionar detalladamente sobre el impacto que producirá.

Así se ha incluido como un anejo más de los proyectos de los Trabajos Fin de Grado (TFG) y de Trabajos Fin de Máster (TFM).

2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS

El presente proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" constituye una mejora de la calidad del mismo e incrementa el valor patrimonial del complejo deportivo.

-Aspectos éticos: este proyecto de reforma creará puestos de trabajo, mejorará la calidad y salud de los vecinos ya que permitirá jugar en mejores condiciones y con más frecuencia. Además, recuerda la importancia de practicar deporte debido a los beneficios que reporta para la salud.

-Aspectos económicos: el proyecto de reforma supone un coste económico, aunque se considera necesario ya que el estado actual es deficiente e influye negativas del juego. Sin embargo, se crearán puestos de trabajo para la ejecución de la reforma del campo deportivo y aumentará el valor patrimonial (dará impulso a la economía local).

*Hay que destacar que existe un anejo de evaluación económico-financiera, así como también el anejo de justificación de precios y por supuesto el documento número tres que es el presupuesto.

-Aspectos sociales: esta reforma supone un beneficio para los jugadores de fútbol-11 que podrán jugar más seguros y con más frecuencia, lo que favorecerá y enriquecerá las relaciones sociales. Además, al ser de césped natural, reporta beneficios saludables a la población.

-Aspectos ambientales: al tratarse de la reforma de un campo deportivo de césped natural, es cierto que tiene un consumo hídrico, aunque es suministrada por la E.D.A.R. del Valle del Guadiaro y se aprovecha esta agua que se considera apta para el riego. Además, se capta CO₂ al ser una cubierta cespitosa natural y se reduce así la huella de carbono.

3. CONCLUSIONES

Como conclusión, este proyecto aporta fundamentalmente aspectos éticos, económicos, sociales y ambientales positivos.

Se tienen en cuenta además los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible), en concreto, se cumplen los siguientes:



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Anejo IX: Aspectos Éticos, Económicos, Sociales y Ambientales.



- 6 Agua Limpia y Saneamiento.
- 11 Ciudades y Comunidades Sostenibles.
- 13 Acción Por El Clima.

DOCUMENTO II. Planos



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)





ÍNDICE

DOCUMENTO II. Planos

- Plano 1. Localización I
- Plano 2. Localización II
- Plano 3. Emplazamiento
- Plano 4. Detalle
- Plano 5. Drenaje
- Plano 6. Riego
- Plano 6.1. Anexo detalles de riego
- Plano 7. Solape de aspersores
- Plano 8. Estado reformado

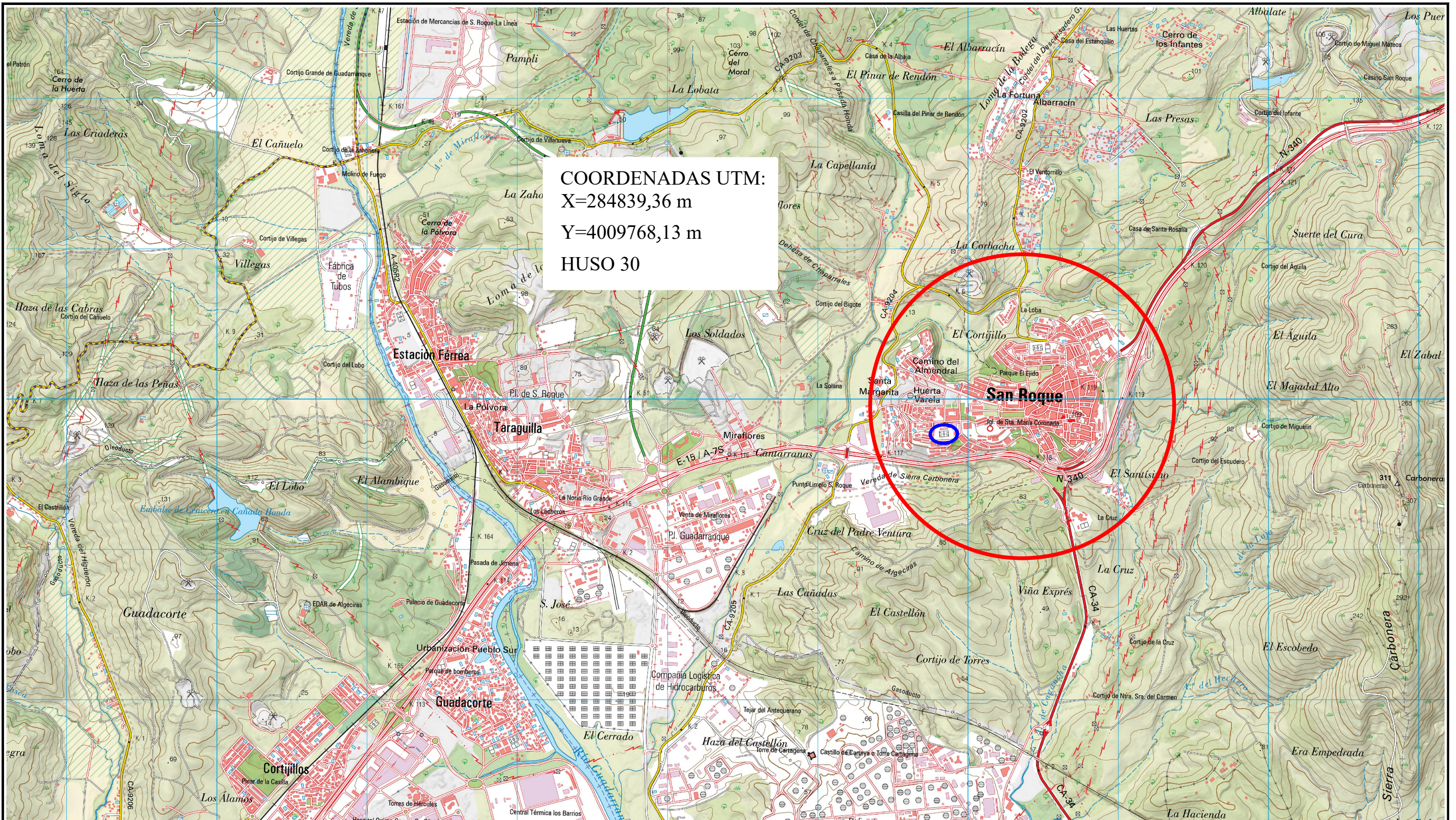


Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

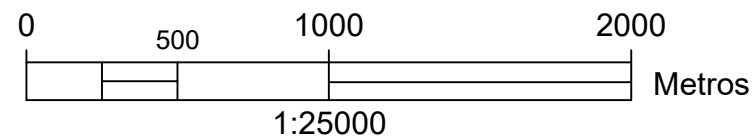




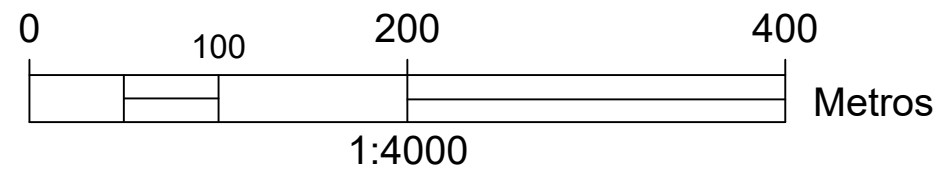
 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS</p>	<p>TÍTULO: PROYECTO DE REFORMA DEL CAMPO MUNICIPAL DE FÚTBOL-11 DE CÉSPED NATURAL DEL COMPLEJO DEPORTIVO "MANOLO MESA" EN SAN ROQUE (CÁDIZ).</p>		<p>PLANO N.º: 1</p>
	<p>TRABAJO FIN DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA</p>		
<p>AUTOR: MARÍA TERESA ÁLVAREZ VILA</p> 	<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA, ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.</p>		<p>FECHA: 02/2025</p>
	<p>PLANO: LOCALIZACIÓN I</p>		<p>SIN ESCALA</p>



COORDENADAS UTM:
 X=284839,36 m
 Y=4009768,13 m
 HUSO 30



	TÍTULO: PROYECTO DE REFORMA DEL CAMPO MUNICIPAL DE FÚTBOL-11 DE CÉSPED NATURAL DEL COMPLEJO DEPORTIVO "MANOLO MESA" EN SAN ROQUE (CÁDIZ).		PLANO N°: <div style="text-align: center; font-size: 2em;">2</div>
	TRABAJO FIN DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA		
AUTOR: MARÍA TERESA ÁLVAREZ VILA 	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA, ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.		FECHA: 02/2025
	PLANO: LOCALIZACIÓN II		



AUTOR:
MARÍA TERESA
ÁLVAREZ VILA



TÍTULO: PROYECTO DE REFORMA DEL CAMPO MUNICIPAL DE FÚTBOL-11 DE CÉSPED NATURAL DEL COMPLEJO DEPORTIVO "MANOLO MESA" EN SAN ROQUE (CÁDIZ).

TRABAJO FIN DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA, ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.

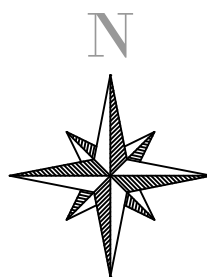
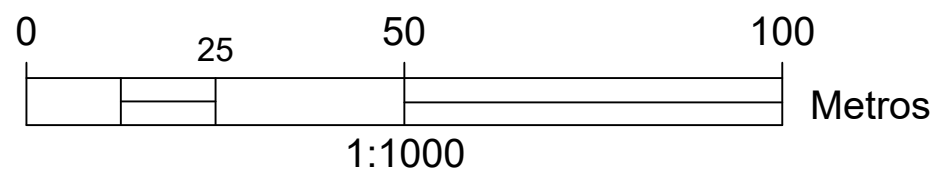
PLANO: EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº:

3

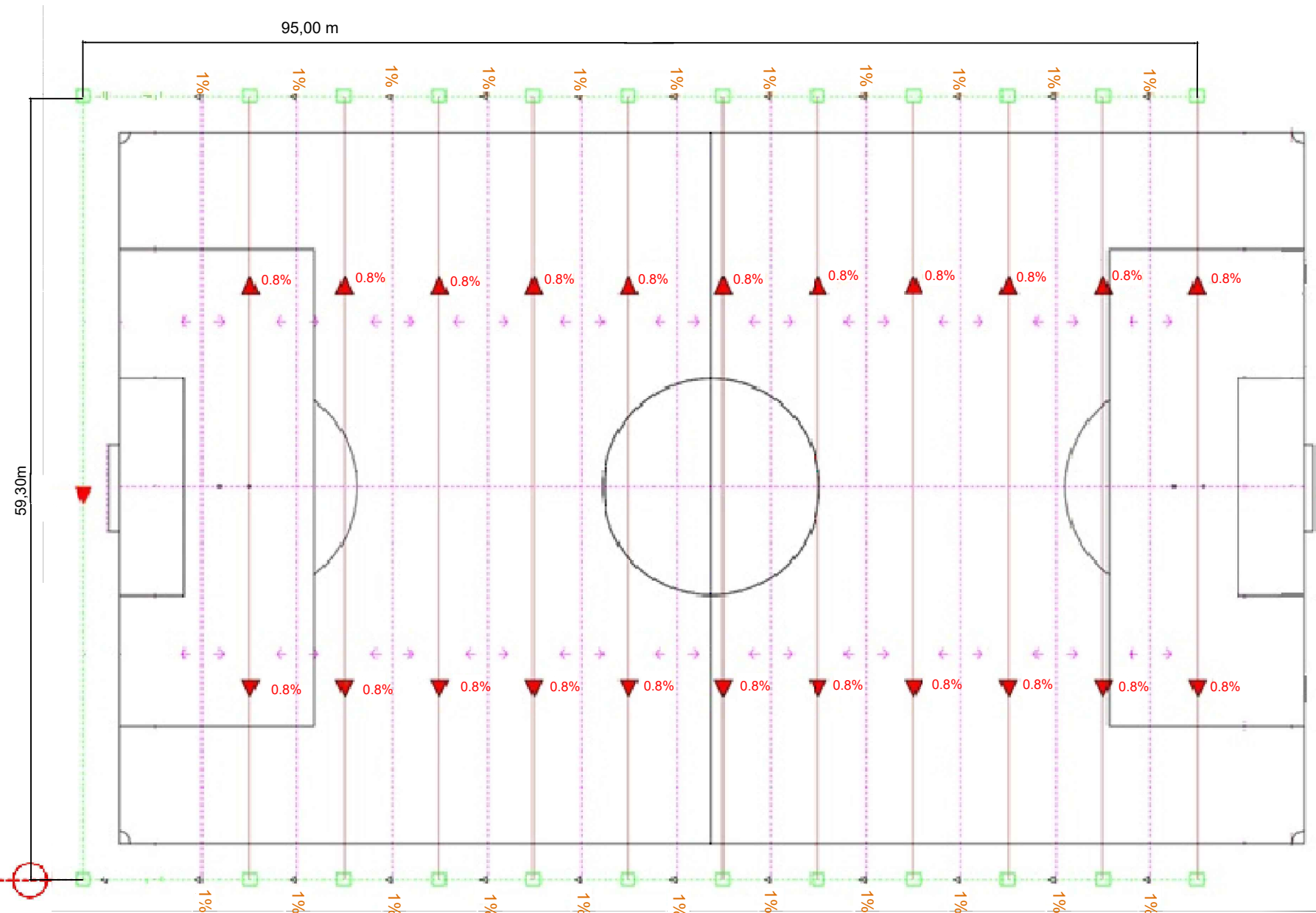
FECHA: 02/2025

ESCALA: 1/4000



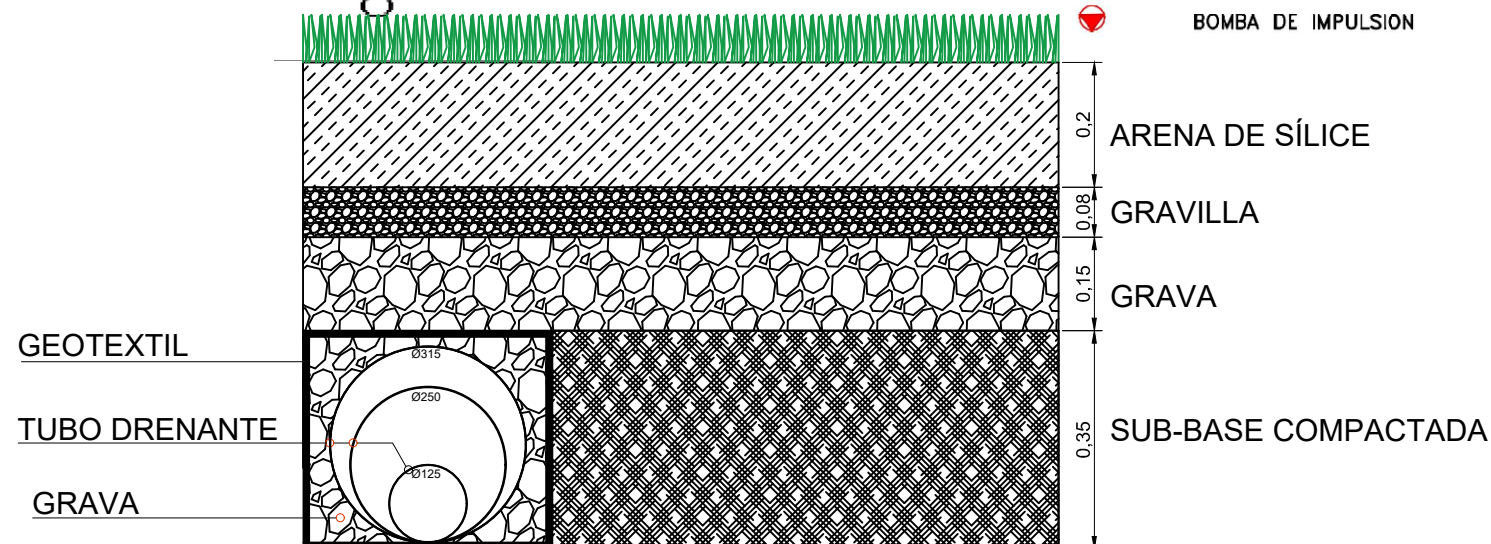
 <p>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA, ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS</p>	<p>TÍTULO: PROYECTO DE REFORMA DEL CAMPO MUNICIPAL DE FÚTBOL-11 DE CÉSPED NATURAL DEL COMPLEJO DEPORTIVO "MANOLO MESA" EN SAN ROQUE (CÁDIZ).</p>		<p>PLANO Nº: 4</p>
	<p>TRABAJO FIN DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA</p>		
<p>AUTOR: MARÍA TERESA ÁLVAREZ VILA</p> 	<p>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA, ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.</p>		<p>FECHA: 02/2025</p>
	<p>PLANO: DETALLE</p>		<p>ESCALA: 1/1000</p>

HACIA RED DE SANEAMIENTO

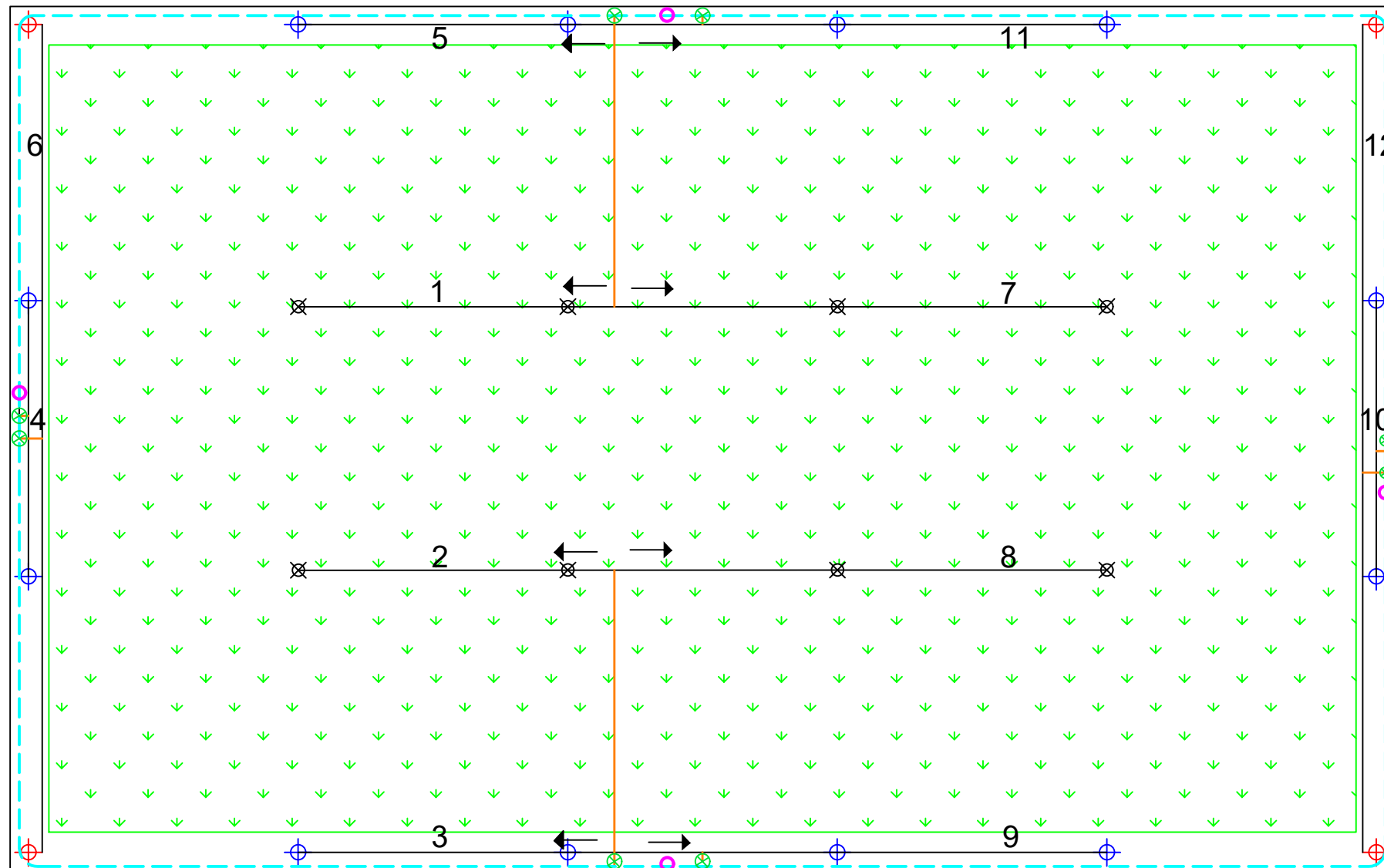


LEYENDA






- TUBERIA DE DRENAJE Ø125
- TUBERIA DE PVC Ø250
- TUBERIA DE PVC Ø315
- CUMBRERA
- POZO DE DRENAJE REGISTRABLE
- ARQUETA DE DRENAJE
- PENDIENTES
- BOMBA DE IMPULSION



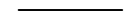




	TÍTULO: PROYECTO DE REFORMA DEL CAMPO MUNICIPAL DE FÚTBOL-11 DE CÉSPED NATURAL DEL COMPLEJO DEPORTIVO "MANOLO MESA" EN SAN ROQUE (CÁDIZ).		PLANO Nº: 5
	TRABAJO FIN DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA		FECHA: 02/2025
AUTOR: MARÍA TERESA ÁLVAREZ VILA 	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA, ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.		ESCALA: 1/1000
PLANO: DRENAJE			

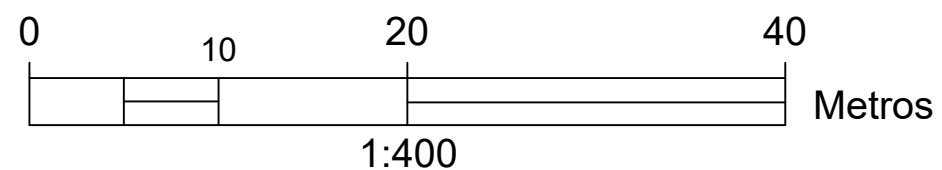


LEYENDA:

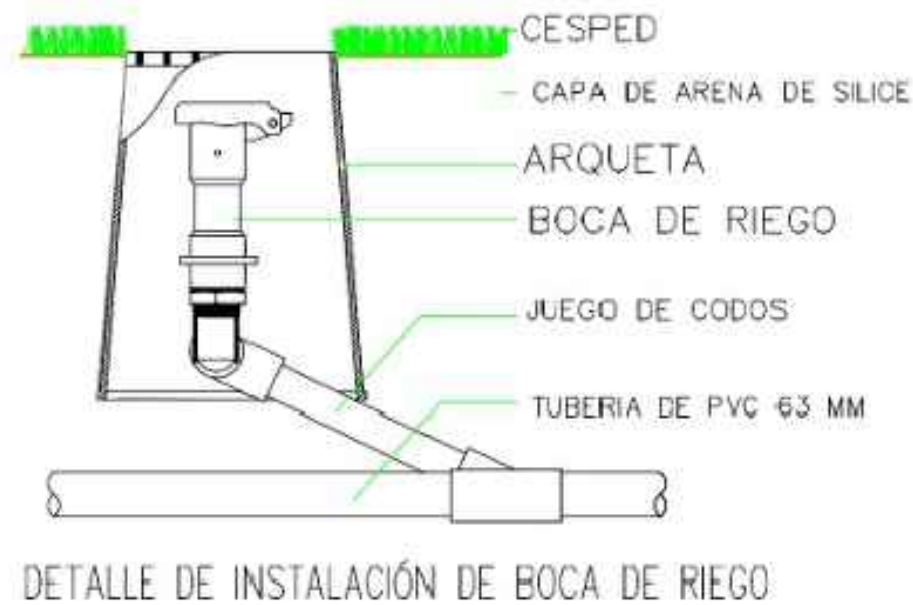
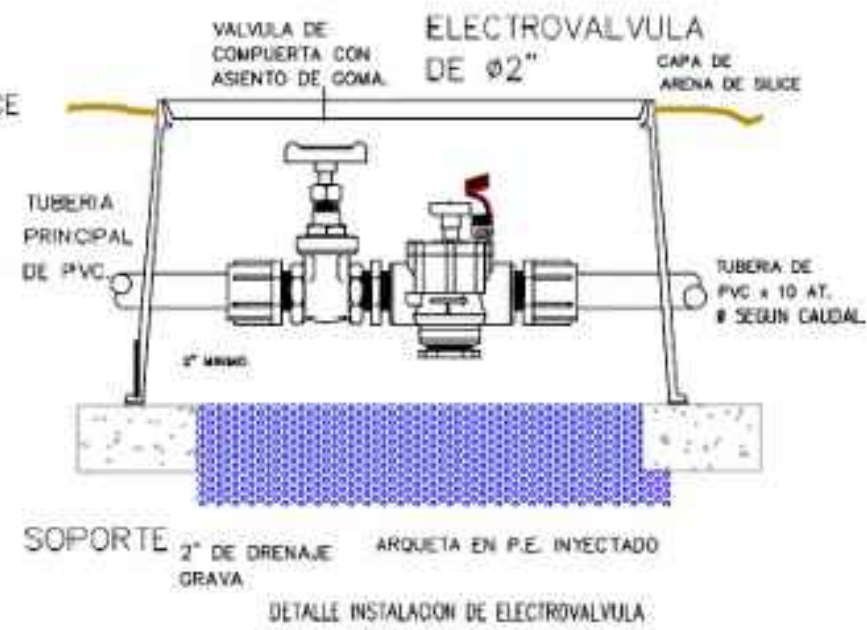
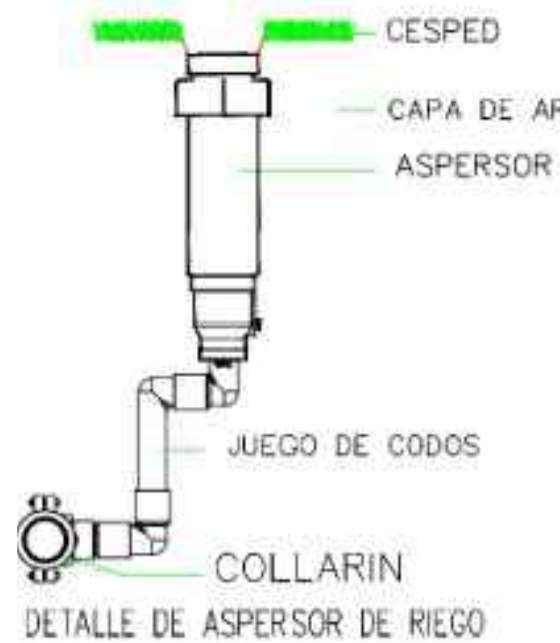
-  ASPERSOR 90°
-  ASPERSOR 180°
-  ASPERSOR 360°
-  BOCA DE RIEGO
-  ARQUETA CON VÁLVULAS

-  CÉSPED
-  TUB. PEAD 50 MM DIAM.
-  TUB. PEAD 63 MM DIAM.
-  TUB. ANILLO PEAD 63 MM DIAM.
-  DIRECCIÓN AGUA

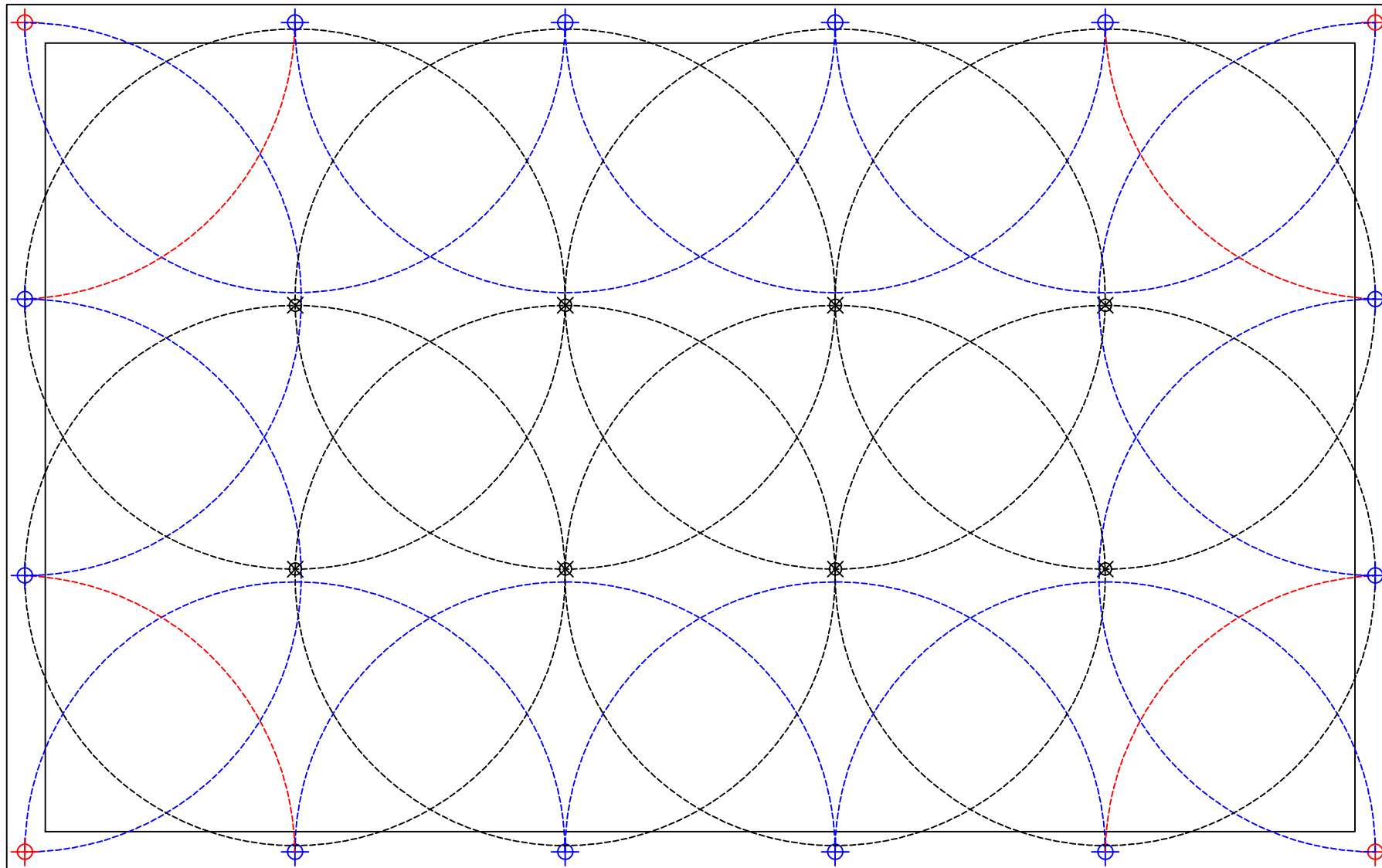
*LOS NÚMEROS HACEN REF. A LOS RAMALES DE RIEGO (12).



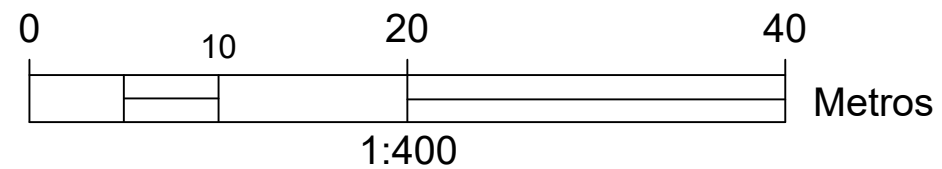
 <small>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS</small>	TÍTULO: PROYECTO DE REFORMA DEL CAMPO MUNICIPAL DE FÚTBOL-11 DE CÉSPED NATURAL DEL COMPLEJO DEPORTIVO "MANOLO MESA" EN SAN ROQUE (CÁDIZ).		PLANO N.º: 6
	TRABAJO FIN DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA		
AUTOR: MARÍA TERESA ÁLVAREZ VILA 	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA, ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.	FECHA: 02/2025	
	PLANO: RIEGO	ESCALA: 1/400	



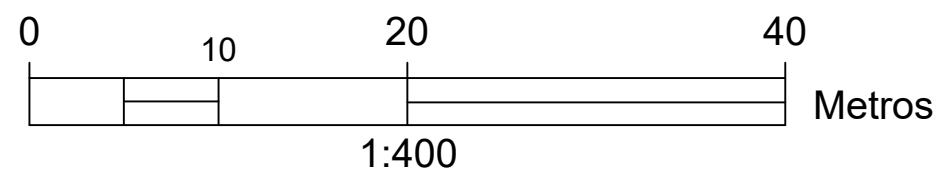
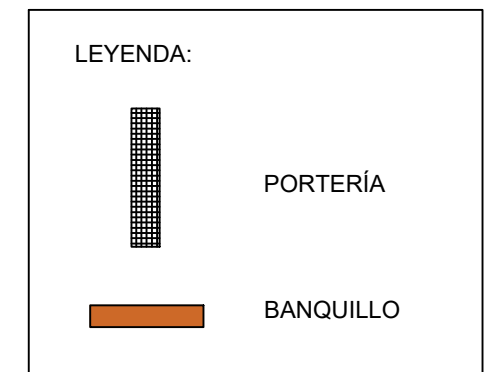
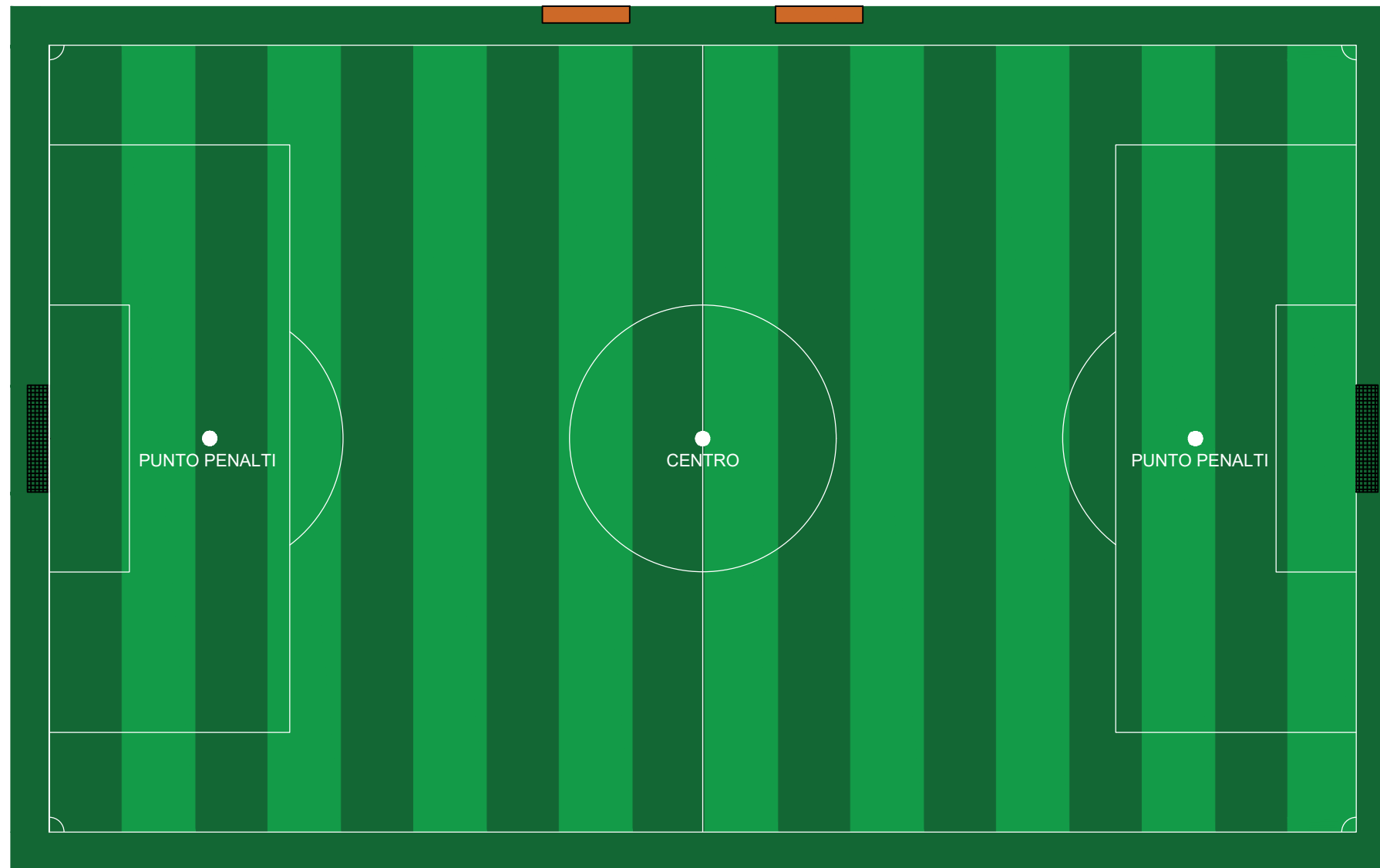
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRÓNOMA ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS	TÍTULO: PROYECTO DE REFORMA DEL CAMPO MUNICIPAL DE FÚTBOL-11 DE CÉSPED NATURAL DEL COMPLEJO DEPORTIVO "MANOLO MESA" EN SAN ROQUE (CÁDIZ).	PLANO Nº: 6.1
	TRABAJO FIN DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRÓNOMICA	
AUTOR: MARÍA TERESA ÁLVAREZ VILA 	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRÓNOMA, ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.	FECHA: 02/2025
	ANEXO DETALLES DE RIEGO	SIN ESCALA



- ⊕ ASPERSOR 90°
- ⊕ ASPERSOR 180°
- ⊗ ASPERSOR 360°



 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS</p>	<p>TÍTULO: PROYECTO DE REFORMA DEL CAMPO MUNICIPAL DE FÚTBOL-11 DE CÉSPED NATURAL DEL COMPLEJO DEPORTIVO "MANOLO MESA" EN SAN ROQUE (CÁDIZ).</p>		<p>PLANO N.º: 7</p>
	<p>TRABAJO FIN DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA</p>		
<p>AUTOR: MARÍA TERESA ÁLVAREZ VILA</p> 	<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA, ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.</p>		<p>FECHA: 02/2025</p>
	<p>PLANO: SOLAPE DE ASPERSORES</p>		<p>ESCALA: 1/400</p>



 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS	TÍTULO: PROYECTO DE REFORMA DEL CAMPO MUNICIPAL DE FÚTBOL-11 DE CÉSPED NATURAL DEL COMPLEJO DEPORTIVO "MANOLO MESA" EN SAN ROQUE (CÁDIZ).		PLANO N.º: 8
	TRABAJO FIN DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA		FECHA: 02/2025
AUTOR: MARÍA TERESA ÁLVAREZ VILA 	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA, ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.		ESCALA: 1/400
PLANO: ESTADO REFORMADO			

DOCUMENTO III. Pliego de Condiciones



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)





ÍNDICE

1. CONSTRUCCIÓN DEL CAMPO DEPORTIVO	5
1.1 Condiciones técnicas generales	5
1.2 Condiciones técnicas particulares	5
1.3 Condiciones facultativas	5
1.4 Condiciones económicas	6
1.5 Condiciones legales	6
2. MANTENIMIENTO DEL CAMPO DEPORTIVO	7
2.1 Operaciones	7
2.2 Medios necesarios para la prestación del servicio	10
2.3 Organización del trabajo.....	11
2.4 Recogida de datos y elaboración de un historial de mantenimiento	12
2.5 Control e inspección de los trabajos.....	12



ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1:Niveles de suficiencia de nutrientes para análisis foliares. Fuente: (Cirera, 2010).....	9
---	---

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diagrama de Gant para calendario de obras. Fuente: (esquivel, 2022).....	6
Tabla 2:Calendario de Riego. Elaboración Propia.	7
Tabla 3: Programa de Fertilización utilizando abono de equilibrio 16.5.12 Kg de abono por aplicación y mes. Fuente: Elaboración propia.	8

1. CONSTRUCCIÓN DEL CAMPO DEPORTIVO

1.1 Condiciones técnicas generales

- Las obras deberán realizarse conforme a los planos y especificaciones del proyecto, siguiendo las órdenes del Director Facultativo.
- Cualquier modificación requerirá consulta y aprobación por parte del Director Facultativo.
- Los materiales y equipos empleados deberán cumplir con los requisitos del **Código Técnico de la Edificación (CTE)**.
- Se cumplirán las especificaciones del **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE, RD 1027/2007 y sus modificaciones vigentes)**.

1.2 Condiciones técnicas particulares

Demoliciones

- Deberán respetarse las disposiciones del **Real Decreto 105/2008**, sobre gestión de residuos de construcción y demolición.
- Se garantizará la seguridad según el **Real Decreto 1627/1997**, sobre disposiciones mínimas de seguridad en obras de construcción.

Hormigones y Morteros

- Deberán cumplir con los estándares establecidos en el **Código Estructural aprobado por el RD 470/2021** y la **Norma UNE-EN 206:2013+A2:2021**.

Instalaciones y Saneamiento

- Se ajustarán a las disposiciones del **Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RD 513/2017)**.
- El saneamiento y abastecimiento de agua cumplirán con el **Reglamento Técnico Sanitario de Abastecimiento y Control de Calidad de Agua de Consumo Humano (RD 140/2003, modificado por RD 902/2018)**.

1.3 Condiciones facultativas

- El Director Facultativo será responsable de supervisar el cumplimiento de las normativas vigentes.
- Se asegurará el cumplimiento de la **Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales** y sus reglamentos de desarrollo.



- El Contratista deberá disponer de un **Plan de Seguridad y Salud** conforme al **RD 1627/1997**.

1.4 Condiciones económicas

- La contratación se regirá por la **Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público**.
- El adjudicatario deberá presentar garantías según el **Reglamento General de la Ley de Contratos del Sector Público**.
- Se incluirán cláusulas específicas para asegurar el cumplimiento de la **Ley de Subcontratación en el Sector de la Construcción (Ley 32/2006)**.

1.5 Condiciones legales

- El contrato deberá formalizarse conforme a la **Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público**.
- Se garantizará el cumplimiento de la **Normativa de Protección de Datos Personales (Reglamento (UE) 2016/679 - RGPD y Ley Orgánica 3/2018 - LOPDGDD)**.
- Se establecerán medidas para garantizar la sostenibilidad del proyecto según la **Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética**.

1.6 Planificación de las obras

Para ello se empleará el Diagrama de Gant (Tabla 1):

Tabla 1: Diagrama de Gant para calendario de obras. Fuente: (*esquivel, 2022*).

Año	2025											
Mes	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
Semana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ACTIVIDAD												
Solicitud de permisos	█											
Actuaciones Previas y Movimientos de tierras	█	█										
Acondicionamiento del terreno			█	█	█	█						
Saneamiento y drenaje			█	█	█	█						
Pavimentos deportivos									█	█	█	█
Equipamiento									█	█	█	█
Sistema de riego									█	█	█	█
Gestión de residuos	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Seguridad y salud	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█



2. MANTENIMIENTO DEL CAMPO DEPORTIVO

El servicio se prestará en el **campo de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa"**, incluyendo el terreno de juego y sus bandas perimetrales. La superficie total a conservar y mantener es de **5.633,50 metros cuadrados**.

2.1 Operaciones

El Adjudicatario no podrá realizar obras nuevas, ni mejoras que alteren o modifiquen la tipología, forma, disposición o criterio de los elementos y superficies a conservar, salvo consulta previa y autorización expresa del Responsable del contrato o del órgano de contratación si fuese preciso.

Las operaciones y medidas, ordinarias y extraordinarias, incluso las de seguridad e higiene y señalización normalizada, descritas y necesarias para el mantenimiento de la superficie objeto del contrato, maquinaria (incluido e afilado de cuchillas, reparaciones y mantenimiento), semillas, sustratos, fertilizantes y herbicidas, productos fitosanitarios, tepes, análisis y demás elementos necesarios para una óptima prestación serán a cargo del adjudicatario.

Las labores a realizar serán las siguientes y empresa adjudicataria tendrá que disponer de todos los recursos humanos y materiales:

Riego

Se realizará de acuerdo con el siguiente calendario de riego (Tabla 2):

Tabla 2: Calendario de Riego. Elaboración Propia.

CALENDARIO DE RIEGO										
	Nº días/mes	Nn(mm/día)	Nb(mm/día)	Dr (mm/día)	T.Riego (min/mes)	Z (m)	IHD (mm/m)	NAP	I	Nº riegos/mes
ENERO	31	1,23	1,63	1,81	10,35	0,20	85,00	0,70	7,29	4,00
FEBRERO	28	1,59	2,12	2,35	13,43	0,20	85,00	0,70	5,62	5,00
MARZO	31	2,09	2,78	3,09	17,63	0,20	85,00	0,70	4,28	7,00
ABRIL	30	2,78	3,71	4,12	23,48	0,20	85,00	0,70	3,21	9,00
MAYO	31	3,61	4,82	5,35	30,52	0,20	85,00	0,70	2,47	13,00
JUNIO	30	4,36	5,81	6,46	36,85	0,20	85,00	0,70	2,05	15,00
JULIO	31	4,74	6,32	7,02	40,04	0,20	85,00	0,70	1,88	16,00
AGOSTO	31	4,33	5,77	6,41	36,55	0,20	85,00	0,70	2,06	15,00
SEPTIEMBRE	30	3,23	4,31	4,79	27,33	0,20	85,00	0,70	2,76	11,00
OCTUBRE	31	2,09	2,79	3,10	17,68	0,20	85,00	0,70	4,26	7,00
NOVIEMBRE	30	1,44	1,91	2,13	12,13	0,20	85,00	0,70	6,22	5,00
DICIEMBRE	31	1,13	1,51	1,68	9,58	0,20	85,00	0,70	7,87	4,00

- Se garantizará el riego conforme a las necesidades del césped y en cumplimiento de la Norma UNE 41952-2:2021 (sustituye a la UNE 41952-2:2011).
- La empresa adjudicataria será responsable de la supervisión del sistema de riego y su mantenimiento.

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



POLITÉCNICA

Documento III. Pliego de Condiciones



- El agua de riego será suministrada desde la E.D.A.R. del Valle del Guadiaro, garantizando el cumplimiento del Real Decreto 140/2003, modificado por RD 902/2018 (sustituye al RD 140/2003 sin modificaciones).

Siega

Es de las prácticas más importantes, ya que de su labor realizada correctamente depende la uniformidad, densidad y estética. Además, es necesario tener las segadoras helicoidales en un estado óptimo y realizar las siegas en los momentos adecuados con el césped seco y no eliminar más de un tercio de la altura, de manera perpendicular e ir alternando la dirección o sentido de corte para evitar el encamado. Se realizará 1-2 veces a la semana en la época de crecimiento activo, en verano se eleva la altura de corte y en invierno se baja para proteger el césped. Las alturas óptimas de corte son de 15 mm para *Cynodon dactylon* y 25-40 mm para *Lolium perenne*.

Fertilización

Se suele fertilizar principalmente con los macronutrientes N, P, K y en este caso para el campo deportivo se emplearán fertilizantes compuestos de liberación lenta que se aplicarán una vez al mes de primavera a finales de otoño. Un plan de fertilización podría este (Tabla 3):

Tabla 3: Programa de Fertilización utilizando abono de equilibrio 16.5.12 Kg de abono por aplicación y mes. Fuente: Elaboración propia.

	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
SUELO ARENOSO	300	150	200	200	200	250	300	300
SUELO FRANCO	150	150	200	100	150	200	200	

Siendo las necesidades anuales de macronutrientes para los campos deportivos de este tipo:

N (UF): 160-240.

P (UF): 60-90.

K (UF): 140-200.

Es de vital importancia tanto realizar análisis de suelo como foliares (Imagen 1) para saber las necesidades. No se suele fertilizar con micronutrientes, aunque si hay carencia de alguno de ellos se hace una fertilización puntual.

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Documento III. Pliego de Condiciones



POLITÉCNICA



Niveles de suficiencia de nutrientes para análisis foliares							
GENERAL							
ELEMENTO		g/kg		%			
NUTRIENTE PRINCIPAL	Nitrógeno (N)	27-35		2,7-3,5			
	Fósforo (P)	3-5,5		0,3-0,5			
	Potasio (K)	10,0-25		1,0-2,5			
NUTRIENTE SECUNDARIO	Calcio (Ca)	5-12,5		0,5-1,25			
	Magnesio (Mg)	2,0-6		0,2-0,60			
	Azufre (S)	2-4,5		0,2-0,45			
mg/kg o ppm							
MICRONUTRIENTE	Hierro (Fe)			35-50			
	Manganeso (Mn)			25-150			
	Zinc (Zn)			20-55			
	Cobre (Cu)			5 a 20			
	Boro (B)			10 a 60			
	Molibdeno (Mo)			2 a 8			
BERMUDA AGROSTIS LOLIUM FESTUCA POA							
ELEMENTO		GREENES CALLES		STOLONIFERA PERENNE ARUNDINACEA PRATENSIS			
		%					
NUTRIENTE PRINCIPAL	Nitrógeno (N)	4,00-6,00	3,00-5,00	4,50-6,00	4,50-6,00	3,40-3,80	2,60-3,50
	Fósforo (P)	0,25-0,60	0,15-0,50	0,30-0,60	0,35-0,40	0,34-0,45	0,28-0,40
	Potasio (K)	1,50-4,00	1,00-4,00	2,20-2,60	2,00-2,50	3,00-4,00	2,00-3,00
NUTRIENTE SECUNDARIO	Calcio (Ca)	0,50-1,00	0,50-1,00	0,50-0,75	0,25-0,30		
	Magnesio (Mg)	0,13-0,40	0,13-0,50	0,25-0,30	0,16-0,20		
	Azufre (S)		0,20-0,50	0,15-0,50	0,30-0,70	0,27-0,32	
mg/kg o ppm							
MICRONUTRIENTE	Hierro (Fe)	50-350	50-352	100-302	40-60		
	Manganeso (Mn)	25-300	25-300	50-100	2 a 10		
	Zinc (Zn)	20-250	20-250	25-75	14-20		
	Cobre (Cu)	5 a 50	5 a 50	8 a 30	6 a 7		
	Boro (B)	6 a 30	6 a 30	8 a 20	9 a 17		
	Molibdeno (Mo)	0,1-1,2	0,1-1,2		0,5-1		

Imagen 1: Niveles de suficiencia de nutrientes para análisis foliares. Fuente: (Cirera, 2010).

Se emplearán fertilizantes conforme a la **UNE-EN 13650:2021**.

Escarificado

Consiste en rasgar el fieltro o colchón. Se suele realizar en época de crecimiento activo (cada dos semanas de primavera a verano hasta que se muera *Lolium perenne*) y en otoño antes de la resiembra.

Pinchado

Consiste en pinchar el suelo con unos cilindros hueco de distinto tamaño a distinta profundidad según sea para descompactar. En este caso también suele realizarse unas dos veces al año o cuando se considere necesario. Posteriormente es necesario realizar el recebo con arena.

Recebo



Se suele realizar tras el pinchado para rellenar con arena los huecos en el suelo con arena de granulometría adecuada o tras una resiembra (misma frecuencia, de una a dos veces al año o cuando se considere necesario).

Resiembra

Se suele realizar cuando la cubierta de césped presenta un estado deficiente o cuando llega el otoño en este caso para cambiar de especie (todos los años). De manera previa hay que realizar un escarificado y posteriormente un recebo. Se realiza cada año cuando la temperatura baja de los 18 °C en los meses de octubre noviembre. Se suelen emplear 500 Kg de *Lolium perenne* para todo el campo.

Rulado

Consiste en pasar un rulo para eliminar las irregularidades del terreno de juego de tamaño y peso adecuado (no más de 200 kg). No suele realizarse con mucha frecuencia, ya que muchas máquinas que realizan las otras labores llevan un rulo incorporado.

Plagas, enfermedades y malas hierbas

Se aplicará el Real Decreto 1311/2012 sobre el uso sostenible de productos fitosanitarios, en su versión modificada por el Real Decreto 285/2021.

Cada vez toma más importancia el manejo integrado de los cultivos que tiene en cuenta el manejo de las prácticas culturales para que el cultivo esté en un estado adecuado y lo más sano posible para poder hacer frente a los distintos agentes que puedan perjudicar su salud.

Hay que vigilar muy de cerca el césped para poder detectar a tiempo la presencia de inóculos de enfermedad, malas hierbas, signos y síntomas en el mismo y poder actuar en el momento en el que se llegue al umbral de tratamiento.

Un tratamiento que suele realizarse es el siguiente: en abril en pre-emergencia se aplica pendimetalina al 33% de manera preventiva para dos malas hierbas comunes (*Digitaria sanguinalis* y *Eleusine indica*) cada 6 semanas 4 litros del producto.

2.2 Medios necesarios para la prestación del servicio

La empresa adjudicataria deberá disponer de:

- **Maquinaria especializada.**
- **Personal cualificado:** Ingeniero agrónomo o técnico agrícola, operarios especializados y personal con certificaciones en uso de productos fitosanitarios conforme al **Reglamento ROPO.**
- Pequeño material de jardinería.



- Pequeño material de riego.

Tanto el tractor, como las segadoras helicoidal y rotativa, así como las segadoras cortabordes de rodillo y grada serán maquinaria de adscripción obligatoria y continua a la ejecución del contrato de mantenimiento y conservación del césped natural del Complejo Deportivo "Antonio Mesa", no pudiendo utilizarse para otros contratos y/otros emplazamientos.

Se pondrá a disposición del adjudicatario un lugar de almacenamiento en el Complejo Deportivo.

Solo se exige la adscripción a tiempo completo el contrato del oficial jardinero.

La relación nominal del personal que se disponga o se adscriba para la ejecución del contrato, junto con las titulaciones, categorías profesionales y certificaciones, carnés y/o acreditaciones justificativas de cumplimiento de las competencias profesionales, se aportará con carácter previo a la formalización del contrato.

El Adjudicatario está obligado a suscribir un seguro de responsabilidad civil que cubra todos aquellos riesgos que se puedan derivar del desarrollo de las labores descritas en este pliego, siendo causa de resolución inmediata del contrato el no disponer de dicho seguro.

Será responsabilidad del Adjudicatario y a su coste, la correcta presentación de todo el personal a su cargo, debiendo estar debidamente equipados, atendiendo especialmente a equipos de protección individual para prevención de riesgos derivados de sus labores.

Todas las labores de mantenimiento y los consumibles de la maquinaria necesaria para realizar las labores descritas en el pliego, correrán a cargo del Adjudicatario.

2.3 Organización del trabajo

El Adjudicatario presentará al Responsable del Contrato, para su estudio, aprobación o modificación, un Plan de Trabajo Anual, que se presentará con una antelación mínima de 15 días al inicio de cada anualidad del contrato; no obstante, el de la primera anualidad se presentará a los quince días de inicio o formalización del contrato. En el Plan de Trabajo se indicará con el máximo detalle posible las labores que se prevén realizar, indicando los medios de todo tipo que se vayan a emplear.

Cada Plan de Trabajo presentado al Responsable del Contrato, se acompañará de un informe, también elaborado por el Adjudicatario, en el que se detallará el nivel de cumplimiento, las desviaciones e incidencias con respecto al Plan de Trabajo precedente.

El Adjudicatario designará, previa consulta y aprobación por parte del Responsable del Contrato, un interlocutor único, válido para las relaciones entre el Adjudicatario y el Servicio de Deportes, durante toda la duración del contrato. En el caso de cambio del



interlocutor se deberá volver a consultar y recibir la preceptiva autorización por parte del Responsable del Contrato.

Por el Adjudicatario se dotará de la debida uniformidad y equipamiento del personal a su cargo, con especial atención a los equipos de protección individual para prevención de riesgos derivados de sus labores, dotando al personal de dos equipos de ropa de trabajo completo: uno para la temporada de verano y para la de invierno, conforme a lo que se determine en el Convenio Colectivo de aplicación y en la normativa de prevención de riesgos laborales.

El Adjudicatario establecerá, a su coste, los medios necesarios para una rápida y fácil comunicación entre el interlocutor y el del Responsable del Contrato, mediante el empleo de teléfonos móviles para las comunicaciones más habituales o las que sean de carácter urgente. Sin perjuicio de ello, los partes diarios de trabajo e incidencias, se realizarán mediante correo electrónico a la dirección de correo que a tal efecto se le indique por el Responsable del contrato.

Todo ello sin perjuicio de las funciones del responsable del contrato designado en el Pliego de cláusulas administrativas particulares.

2.4 Recogida de datos y elaboración de un historial de mantenimiento

El Adjudicatario, previa consulta y aprobación por parte del Responsable del Contrato, realizará toma y recogida de datos de mantenimiento, elaborando con ellos un historial o memoria de dichas labores. En este historial se compilarán todas las actuaciones realizadas con el mayor detalle posible, haciendo especial mención a fechas, dosis, frecuencias, cantidades, etc., emitiéndose un informe trimestral de las actividades realizadas.

Esta información se organizará en formato, formularios de captación de datos, consultas y programas previamente aprobados por el Organismo. Los datos del Historial de Mantenimiento se actualizarán con la frecuencia necesaria para una correcta operatividad del sistema de gestión.

2.5 Control e inspección de los trabajos

La empresa adjudicataria será directamente responsable de la calidad del servicio, controlando continuamente todos los aspectos con él relacionados por el sistema que considere oportuno, de tal manera que pueda responder en cualquier momento y de inmediato cualquier cuestión planteada y relacionada con el servicio.

Los servicios contratados estarán sometidos permanentemente a la inspección y vigilancia del Responsable del Contrato, pudiendo el Organismo, a través del Responsable del contrato o persona en quien delegue, realizar las revisiones de personal y material que estime oportunas en cualquier momento.

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



POLITÉCNICA

Documento III. Pliego de Condiciones



El contratista deberá en todo caso presentar partes diarios de trabajo, con el resumen de las labores realizadas y, en su caso, las incidencias ocurridas en la jornada.

El Servicio de Deportes, por medio del Responsable del contrato, se reserva la posibilidad de cambiar las tareas previamente planificadas por la empresa adjudicataria, siempre que ello no suponga incremento de coste para la misma.

A 10 de febrero de 2025,

Fdo. María Teresa Álvarez Vila

DOCUMENTO IV. Presupuesto



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del
Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)





POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Documento IV. Presupuesto



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CUADRO DE PRECIOS	3
3. MEDICIONES	13
4. RESUMEN DE PRESUPUESTO	23

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objetivo presentar el presupuesto del proyecto y se compone de: cuadro de precios, mediciones y resumen del presupuesto; organizado.

2. CUADRO DE PRECIOS

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01	m² LIMPIEZA Y DESBROCE DE CAMPO EXISTENTE Desbroce y limpieza superficial de terreno del campo de fútbol por medios mecánicos hasta una profundidad de 20 cm, con carga sobre camión de los productos resultantes. CERO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	0,38
01.02	m³ EXCAVACIÓN APERTURA DE CAJA, TIERRAS DE CONSIST. MEDIA Excavación, en apertura de caja, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos, incluso perfilado de fondo, hasta una profundidad máxima de 50 cm y desmontaje de instalaciones existentes. Medido el volumen en perfil natural. UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	1,28
01.03	m² NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN SUPERFICIAL DE LA BASE (HORIZONTE 4) Nivelación y compactación superficial de la base, realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final tras realización de pendientes hacia las bandas del 0,8% y del 0,25% hacia los fondos, ejecutada con niveladora láser. Medida la superficie en verdadera magnitud. UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,78
01.04	m³ TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 km CARGA M. MECÁNICOS Transporte de tierras realizado en camión basculante a una distancia comprendida entre 5 y 10 km, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado. SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	6,82



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Documento IV. Presupuesto

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 PERFIL DEL TERRENO		
02.01	m³ CAPA DE GRAVA Suministro y aportación de una capa de grava de 15 cm de espesor con granulometría 6/12 mm para comunicar todos los drenes con la capa superior de arena, mejorando la circulación del aire en la misma y evitando los fenómenos de capilaridad. Incluso extendido y nivelación con láser de la grava correspondiente, respetando las nivelaciones obtenidas en la nivelación del terreno base. medido el volumen ejecutado. CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	42,70
02.02	m³ CAPA DE GRAVILLA Suministro y aportación de una capa de gravilla de 8 cm de espesor con granulometría 5 mm para comunicar todos los drenes con la capa superior de arena, mejorando la circulación del aire en la misma y evitando los fenómenos de capilaridad. Incluso extendido y nivelación con láser de la gravilla correspondiente, respetando las nivelaciones obtenidas en la nivelación del terreno base. medido el volumen ejecutado. CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	47,95
02.03	m³ CAPA DE ARENA DE SÍLICE Suministro y aportación de una capa de arena silíceo de granulometría adecuada para campos de fútbol. Incluso extendido en una capa de 20 cm, compactación del material cifrado en 40%, así como nivelación respetando las nivelaciones obtenidas en la nivelación del terreno base. medido el volumen ejecutado. CINCUENTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	50,19



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 SISTEMA DE DRENAJE			
03.01	m ³	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA CONSISTENCIA MEDIA Excavación, en zanjas, en perfil del campo, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad de 60 cm con cuchara de 40/50 cm de ancho, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medido el volumen en perfil natural.	7,43
			SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
03.02	ud	ARQ. PREF.HM C/TAPA HORM. 50x50x100cm Arqueta prefabricada abierta de hormigón en masa, con paredes de 10 cm de espesor, y con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 50x50x100cm. medidas interiores, completa: con reja y marco de hormigón, con junta de goma perimetral produciendo un cierre hermético, y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón HM-20/B/40X0de 10 cm de esp y p.p. de medios auxiliares, incluso la excavación y el relleno posterior, s/normas de diseño recogidas en el CTEDB HS-5.	209,40
			DOSCIENTOS NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
03.03	m	TUBO DRENAJE PE DE DOBLE CAPA. DN=125 mm. Suministro y colocación de tubería de drenaje enterrada de P.E. corrugada y porosa de doble pared, servida en rollo o barra, de diámetro nominal de 125 mm y rigidez esférica 4 kN/m ² , colocado en zanja sobre cama de arena de río de 10 cm debidamente extendida, compactada y nivelada, revestida con geotextil de 125 g/m ² y rellena con capa de grava filtrante 27 cm. por encima de la generatriz superior del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocada.	26,56
			VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
03.04	m	TUBO DRENAJE PE DE DOBLE CAPA. DN= 250 mm. Suministro y colocación de tubería de drenaje enterrada de P.E. corrugada y porosa de doble pared, servida en rollo o barra, de diámetro nominal de 250 mm y rigidez esférica 4 kN/m ² , colocado en zanja sobre cama de arena de río de 10 cm debidamente extendida, compactada y nivelada, revestida con geotextil de 125 g/m ² y rellena con capa de grava filtrante 27 cm. por encima de la generatriz superior del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocada.	35,82
			TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
03.05	m	TUBO DRENAJE PE DE DOBLE CAPA. DN=315 mm. Suministro y colocación de tubería de drenaje enterrada de P.E. corrugada y porosa de doble pared, servida en rollo o barra, de diámetro nominal de 315 mm y rigidez esférica 4 kN/m ² , colocado en zanja sobre cama de arena de río de 10 cm debidamente extendida, compactada y nivelada, revestida con geotextil de 125 g/m ² y rellena con capa de grava filtrante 27cm. por encima de la generatriz superior del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocada.	67,53
			SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
03.06	m ³	TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 km CARGA M. MECÁNICOS Transporte de tierras realizado en camión basculante a una distancia comprendida entre 5 y 10 km, incluso carga con medios mecánicos. Medido el perfil esponjado.	6,82
			SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 SISTEMA DE RIEGO			
04.01	u	CONEXIÓN DE RED DE RIEGO A ACOMETIDA EXISTENTE Conexión de red de riego a acometida enterrada existente compuesta por tubería de riego de 10 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 40, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 8,6 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno circular de Ø28x25 cm, incluso tapa para cierre de la misma, entronques para tubería, excavación y lecho filtrante de piedra. Medida la conexión completa ejecutada.	205,84
		DOSCIENTOS CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
04.02	U	ARQUETA DE RIEGO DE PE D=16 x 23cm Suministro y colocación de arqueta prefabricada de polipropileno circular de Ø16x23 cm, incluso tapa para cierre de la misma, entronques para tubería, excavación y lecho filtrante de piedra. Medida la unidad colocada.	22,72
		VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
04.03	u	VÁLVULA DE ACOPLAMIENTO RÁPIDO Suministro y colocación de válvula de acoplamiento rápido de 1" de diámetro colocada en canalización de riego, incluso pequeño material, construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la cantidad instalada y probada.	31,40
		TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
04.04	u	LLAVE DE ACOPLAMIENTO RÁPIDO Suministro y colocación de llave para válvula de acoplamiento rápido de 1" de modelo 462-00 o similar, incluso pequeño material, construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la cantidad instalada y probada.	25,66
		VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04.05	u	VÁLVULA DE COMPUERTA DIAM. 3" Suministro e instalación de válvula de compuerta a/g de 3", incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material, construida según CTE, en indicaciones del fabricante. Medida la cantidad instalada y probada.	77,93
		SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
04.06	m	LÍNEA ELÉCTRICA PARA RIEGO 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 3G1 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, conectada a red eléctrica existente. Totalmente ejecutada y conexionada.	7,71
		SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
04.07	u	PROGRAMADOR ELECTRÓNICO Suministro e instalación de programador electrónico para riego automático, para 4 estaciones, con 3 programas y 2 arranques diarios por programa, alimentación por transformador 230/24 V interno. Medida la unidad instalada y probada.	306,90
		TRESCIENTOS SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
04.08	u	ELECTROVÁLVULA P-150 2" Suministro y colocación de electroválvula P-150 de 2" instalada en arqueta (o con fibra de vidrio y en acero inoxidable, para trabajar a una presión de 10 bares con caudales de 20 a 568 L/min (5 a 150 GPM), con diafragma de doble labio rugoso, en santopreno y solenoide inyectado en molde, con émbolo cautivo, cables de 45 cm para facilitar la instalación. Incluso pequeño material de ayuda y arqueta de riego. Medida la unidad instalada y probada.	149,41
		CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
04.09	m	TUBERÍA PEAD, ENTERRADA, DIÁM. 63 Y 10ATM. Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE-AD (P-100), de 63 mm de diámetro exterior y presión nominal 10 atm., de color negro con bandas de color azul, unión mediante electrosoldadura, incluso apertura y cierre de zanjas, p.p. de piezas especiales. Totalmente instalada y probada.	21,68
		VEINTIUN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Documento IV. Presupuesto

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
04.10	<p>m TUBERIA PEAD, ENTERRADA, DIÁM. 50 Y 10ATM. Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE-AD (P-100), de 50 mm de diámetro exterior y presión nominal 10 atm., de color negro con bandas de color azul, unión mediante electrosoldadura, incluso apertura y cierre de zanjas, p.p. de piezas especiales. Totalmente instalada y probada.</p> <p style="text-align: center;">DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS</p>	16,91
04.11	<p>u ASPERSOR EMERGENTE Suministro e instalación del aspersor emergente de turbina, de latón, con arco ajustable, radio de 5 a 20 m regulable con tornillo con las siguientes características: Altura de elevación hasta la boquilla: 5" (127 mm) Altura: 8,8" (223,5 mm) Diámetro de la tapa de goma: 2,2" (55,9 mm) Diámetro del cuerpo: 2,7" (68,6 mm) Radio: 46°-75° (14,1 - 22,9m) Caudal: 6.8-30.5 GPM (25,8-115,5 LPM) Presión de trabajo: 40100 psi (2,87,0 bar) Entrada: 1" (25 mm) rosca NPT o 1" (25 mm) BSP Trayectoria de la boquilla: 25° Ajuste del arco: 45°360° (unidireccional a 360°). Totalmente instalado y probado.</p> <p style="text-align: center;">CIENTO VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>	124,74



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Documento IV. Presupuesto

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 PREPARACION Y SIEMBRA		
05.01	m³ EXTENDIDO TIERRA VEGETAL Suministro y extendido de tierra vegetal cribada suministrada a granel para formación de capa uniforme con medios mecánicos, Medido el volumen ejecutado. DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	19,89
05.02	m² ENMIENDA ORGÁNICA + FERTILIZANTE Preparación del terreno para la siembra, mediante el suministro y aportación de enmienda orgánica y fertilizante mineral en dosis de 500 gr/m ² y 250 gr/m ² respectivamente, incluso extendido con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con abonadora, con un rendimiento de 0,05 kg/m ² , procurando reparto uniforme, Incluso nivelación final. UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	1,04
05.03	m² SIEMBRA DE CÉSPED PARA CAMPO DE FÚTBOL Césped por siembra de mezcla de semillas de Festuca arundinacea, Festuca roja semireptante y Ray Grass inglés en proporciones adecuadas para césped de campos de fútbol, realizando el siguiente proceso: - Sembrado de los bordes exteriores. - Sembrado en diagonal, una vez a lo largo y una vez a lo ancho, en toda el área. - Rastrillado ligero de la semilla de césped en el suelo (0.5-1 cm). - Aporte de mantillo para cubrir semillas (1-3 cm). - Paso de rodillo sobre semillas para compactar la tierra. - Regado suave una pulverización fina dentro de las 24 horas posteriores a la siembra. TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	3,19
05.04	m² SEGUIMIENTO DE LA SIEMBRA Seguimiento del crecimiento del césped del campo consistente en: - Realización del primer corte una vez alcanzados los 5-10 cm. - Segunda siembra en la proporción de 20gr/m ² . (tras primer corte) - Regado correspondiente a la época del año. - Tratamiento fitosanitario con Fungicida y nematicida para suelos de amplio espectro diluido en agua al 0.2%. - Tercera siembra en la proporción de 30gr/m ² (15 días después de la segunda siembra). El proceso se ejecutará durante un plazo de 30 días desde la primera siembra. Medida la superficie a tratar. CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	4,30



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Documento IV. Presupuesto

CÓDIGO

UD RESUMEN

PRECIO

CAPÍTULO 06 EQUIPAMIENTO DEL CAMPO DEPORTIVO

06.01	ud PORTERÍAS FÚTBOL Juego de porterías de fútbol en aluminio con medidas de 7,32x2,44 m. en tubo 110/120 mm Pintadas de blanco, soportes de red en tubo de acero pintado de blanco y diámetro 49 mm, tensores, red de malla simple de hilo de polietileno de 2 mm, incluso dados de hormigón para anclaje al suelo. Medido el juego completo instalado.	2.014,87
	DOS MIL CATORCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
06.02	ud BANQUILLO JUGADORES CUBIERTO Banquillo para jugadores suplentes cubierto, de 6m. de longitud, con estructura metálica y metacrilato transparente o translúcido, banco en PRFB y apoyapies de madera, incluso montaje y colocación sobre solera de HA-25/B/20/XC1 de 15 cm. (incluida).	5.630,69
	CINCO MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
06.03	ud BANDERINES CÓRNER Juego de 4 picas de córner reglamentarias en plástico con banderines, móviles, de 1,50 m. de altura, con soporte de caucho flexible, para anclaje al suelo, montaje y colocación.	486,75
	CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
06.04	ud MARCAJE CAMPO FÚTBOL Marcaje y señalización de campo de fútbol, según normas de la Federación Española, dejando testigos semicultos de PVC, en los vértices del campo.	346,11
	TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Documento IV. Presupuesto



CÓDIGO

UD RESUMEN

PRECIO

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

07.01

SEGURIDAD Y SALUD

7.526,00

Partida alzada reservada para el capítulo de seguridad y salud, según estudio básico de seguridad y salud e indicaciones de los técnicos correspondientes.

SIETE MIL QUINIENTOS VEINTISEIS EUROS



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Documento IV. Presupuesto



CÓDIGO

UD RESUMEN

PRECIO

CAPÍTULO 08 PLAN DE CONTROL

08.01

u ENSAYO DE PROCTOR NORMAL

Ensayo para compactación de suelos con la determinación previa de los ensayos Proctor normal, según UNE103-500/94 y la comprobación en 5 puntos de la densidad y humedad del material compactado, realizado por laboratorio acreditado, incluso emisión del informe.

SESENTA Y SIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

67,15



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Documento IV. Presupuesto



CÓDIGO

UD RESUMEN

PRECIO

CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS

09.01

CANON DE VERTIDO POR ENTREGA DE TIERRAS A GESTOR AUTORIZADO

2,27

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Medido el volumen entregado, incluso el porcentaje de esponjamiento correspondiente (10%).

DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

San Roque, 10 de febrero de 2025.

El Autor

Fdo. María Teresa Álvarez Vila



3. MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS									
01.01	m² LIMPIEZA Y DESBROCE DE CAMPO EXISTENTE Desbroce y limpieza superficial de terreno del campo de fútbol por medios mecánicos hasta una profundidad de 20 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.	1	95,00	59,30		5.633,50			
							5.633,50	0,38	2.140,73
01.02	m³ EXCAVACIÓN APERTURA DE CAJA, TIERRAS DE CONSIST. MEDIA Excavación, en apertura de caja, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos, incluso perfilado de fondo, hasta una profundidad máxima de 50 cm y desmontaje de instalaciones existentes. Medido el volumen en perfil natural.	1	95,00	59,30	0,23	1.295,71			
							1.295,71	1,28	1.658,51
01.03	m² NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN SUPERFICIAL DE LA BASE (HORIZONTE 4) Nivelación y compactación superficial de la base, realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refinado de la superficie final tras realización de pendientes hacia las bandas del 0,8% y del 0,25% hacia los fondos, ejecutada con niveladora láser. Medida la superficie en verdadera magnitud.	1	95,00	59,30		5.633,50			
							5.633,50	1,78	10.027,63
01.04	m³ TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 km CARGA M. MECÁNICOS Transporte de tierras realizado en camión basculante a una distancia comprendida entre 5 y 10 km, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado. PROCEDENTE DE: - Limpieza y desbroce - Apertura caja	1,1	95,00	59,30	0,20	1.239,37			
		1,1	95,00	59,30	0,23	1.425,28			
							2.664,65	6,82	18.172,91
TOTAL CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS									31.999,78



CAPÍTULO 02 PERFIL DEL TERRENO

02.01 m³ CAPA DE GRAVA

Suministro y aportación de una capa de grava de 15 cm de espesor con granulometría 6/12 mm para comunicar todos los drenes con la capa superior de arena, mejorando la circulación del aire en la misma y evitando los fenómenos de capilaridad. Incluso extendido y nivelación con láser de la grava correspondiente, respetando las nivelaciones obtenidas en la nivelación del terreno base. Medido el volumen ejecutado.

1 95,00 59,30 0,15 845,03

845,03 42,70 36.082,78

02.02 m³ CAPA DE GRAVILLA

Suministro y aportación de una capa de gravilla de 8 cm de espesor con granulometría 5 mm para comunicar todos los drenes con la capa superior de arena, mejorando la circulación del aire en la misma y evitando los fenómenos de capilaridad. Incluso extendido y nivelación con láser de la gravilla correspondiente, respetando las nivelaciones obtenidas en la nivelación del terreno base. Medido el volumen ejecutado.

1 95,00 59,30 0,08 450,68

450,68 47,95 21.610,11

02.03 m³ CAPA DE ARENA DE SÍLICE

Suministro y aportación de una capa de arena silícea de granulometría adecuada para campos de fútbol. Incluso extendido en una capa de 20 cm, compactación del material cifrado en 40%, así como nivelación respetando las obtenidas en la nivelación del terreno base. Medido el volumen ejecutado.

1 95,00 59,30 0,20 1.126,70

1.126,70 50,19 56.549,07

TOTAL CAPÍTULO 02 PERFIL DEL TERRENO 114.241,96



Documento IV. Presupuesto

CAPÍTULO 04 SISTEMA DE RIEGO

04.01	u	CONEXIÓN DE RED DE RIEGO A ACOMETIDA EXISTENTE			
		Conexión de red de riego a acometida enterrada existente compuesta por tubería de riego de 10 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 40, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 8,6 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno circular de Ø28x25 cm, incluso tapa para cierre de la misma, entronques para tubería, excavación y lecho filtrante de piedra. Medida la conexión completa ejecutada.			
		1		1,00	
				1,00	205,84
					205,84
04.02	U	ARQUETA DE RIEGO DE PE D=16 x 23cm			
		Suministro y colocación de arqueta prefabricada de polipropileno circular de Ø16x23 cm, incluso tapa para cierre de la misma, entronques para tubería, excavación y lecho filtrante de piedra. Medida la unidad colocada.			
		4		4,00	
				4,00	22,72
					90,88
04.03	u	VÁLVULA DE ACOPLAMIENTO RÁPIDO			
		Suministro y colocación de válvula de acoplamiento rápido de 1" de diámetro colocada en canalización de riego, incluso pequeño material, construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la cantidad instalada y probada.			
		4		4,00	
				4,00	31,40
					125,60
04.04	u	LLAVE DE ACOPLAMIENTO RÁPIDO			
		Suministro y colocación de llave para válvula de acoplamiento rápido de 1" de modelo 462-00 o similar, incluso pequeño material, construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la cantidad instalada y probada.			
		4		4,00	
				4,00	25,66
					102,64
04.05	u	VÁLVULA DE COMPUERTA DIAM. 3"			
		Suministro e instalación de válvula de compuerta a/g de 3", incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material, construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la cantidad instalada y probada.			
		1		1,00	
				1,00	77,93
					77,93
04.06	m	LINEA ELÉCTRICA PARA RIEGO			
		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 3G1 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, conectada a red eléctrica existente. Totalmente ejecutada y conexionada.			
		2	95,00		190,00
		2	59,30		118,60
				308,60	7,71
					2.379,31
04.07	u	PROGRAMADOR ELECTRÓNICO			
		Suministro e instalación de programador electrónico para riego automático, para 4 estaciones, con 3 programas y 2 arranques diarios por programa, alimentación por transformador 230/24 V interno. Medida la unidad instalada y probada.			
		1		1,00	
				1,00	306,90
					306,90
04.08	u	ELECTROVÁLVULA P-150 2"			
		Suministro y colocación de electroválvula P-150 de 2" instalada en arqueta (o con fibra de vidrio y en acero inoxidable, para trabajar a una presión de 10 bares con caudales de 20 a 568 L/min (5 a 150 GPM), con diafragma de doble labio rugoso, en santopreno y solenoide inyectado en molde, con émbolo cautivo, cables de 45 cm para facilitar la instalación. Incluso pequeño material de ayuda y arqueta de riego. Medida la unidad instalada y probada.			
		12		12,00	
				12,00	149,41
					1.792,92



Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Documento IV. Presupuesto

04.09	m	TUBERIA PEAD, ENTERRADA, DIÁM. 63 Y 10ATM.			
		Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE-AD (P-100), de 63 mm de diámetro exterior y presión nominal 10 atm., de color negro con bandas de color azul, unión mediante electrosoldadura, incluso apertura y cierre de zanjas, p.p. de piezas especiales. Totalmente instalado y probada.			
		Porta	1	61,86	61,86
		Anillo	1	308,60	308,60
					370,46
					21,68
					8.031,57
04.10	m	TUBERIA PEAD, ENTERRADA, DIÁM. 50 Y 10ATM.			
		Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE-AD (P-100), de 50 mm de diámetro exterior y presión nominal 10 atm., de color negro con bandas de color azul, unión mediante electrosoldadura, incluso apertura y cierre de zanjas, p.p. de piezas especiales. Totalmente instalado y probada.			
		Ramales	1	360,00	360,00
					360,00
					16,91
					6.087,60
04.11	u	ASPERSOR EMERGENTE			
		Suministro e instalación del aspersor emergente de turbina, de latón, con arco ajustable, radio de 5 a 20 m regulable con tornillo con las siguientes características: Altura de elevación hasta la boquilla: 5" (127 mm) Altura: 8,8" (223,5 mm) Diámetro de la tapa de goma: 2,2" (55,9 mm) Diámetro del cuerpo: 2,7" (68,6 mm) Radio: 46°-75° (14,1 - 22,9m) Caudal: 6.8-30.5 GPM (25,8-115,5 LPM) Presión de trabajo: 40100 psi (2,87,0 bar) Entrada: 1" (25 mm) rosca NPT o 1" (25 mm) BSP Trayectoria de la boquilla: 25° Ajuste del arco: 45°360° (unidireccional a 360°). Totalmente instalado y probado.			
		Radio 90°	4		4,00
		Radio 180°	12		12,00
		Radio 360°	8		8,00
					24,00
					124,74
					2.993,76
TOTAL CAPÍTULO 04 SISTEMA DE RIEGO					22.194,95



Documento IV. Presupuesto

CAPÍTULO 05 PREPARACION Y SIEMBRA

05.01	m³	EXTENDIDO TIERRA VEGETAL						
		Suministro y extendido de tierra vegetal cribada suministrada a granel para formación de capa uniforme con medios mecánicos. Medido el volumen ejecutado.						
			1	95,00	59,30	0,05	281,68	
								281,68
05.02	m²	ENMIENDA ORGÁNICA + FERTILIZANTE						
		Preparación del terreno para la siembra, mediante el suministro y aportación de enmienda orgánica y fertilizante mineral en dosis de 500 gr/m ² y 250 gr/m ² respectivamente, incluso extendido con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con abonadora, con un rendimiento de 0,05 kg/m ² , procurando reparto uniforme, Incluso nivelación final.						
			1	95,00	59,30		5.633,50	
								5.633,50
05.03	m²	SIEMBRA DE CÉSPED PARA CAMPO DE FÚTBOL						
		Césped por siembra de mezcla de semillas de Festuca arundinacea, Festuca roja semireptante y Ray Grass Inglés en proporciones adecuadas para césped de campos de fútbol, realizando el siguiente proceso:						
		- Sembrado de los bordes exteriores.						
		- Sembrado en diagonal, una vez a lo largo y una vez a lo ancho, en toda el área.						
		- Rastrillado ligero de la semilla de césped en el suelo (0.5-1 cm).						
		- Aporte de mantillo para cubrir semillas (1-3 cm).						
		- Paso de rodillo sobre semillas para compactar la tierra.						
		- Regado suave una pulverización fina dentro de las 24 horas posteriores a la siembra.						
		Medida la superficie sembrada.						
			1	95,00	59,30		5.633,50	
								5.633,50
05.04	m²	SEGUIMIENTO DE LA SIEMBRA. GROWING						
		Seguimiento del crecimiento del césped del campo consistente en:						
		- Realización del primer corte una vez alcanzados los 5-10 cm.						
		- Segunda siembra en la proporción de 20gr/m ² . (tras primer corte)						
		- Regado correspondiente a la época del año.						
		- Tratamiento fitosanitario con Fungicida y nematicida para suelos de amplio espectro diluido en agua al 0.2%.						
		- Tercera siembra en la proporción de 30gr/m ² (15 días después de la segunda siembra).						
		El proceso se ejecutará durante un plazo de 30 días desde la primera siembra. Medida la superficie a tratar.						
			1	95,00	59,30		5.633,50	
								5.633,50
								4,30
								24.224,05
TOTAL CAPÍTULO 05 PREPARACION Y SIEMBRA								53.656,38



CAPÍTULO 06 EQUIPAMIENTO DEL CAMPO DEPORTIVO

06.01	ud PORTERÍAS FÚTBOL			
	Juego de porterías de fútbol en aluminio con medidas de 7,32x2,44 m. en tubo 110/120 mm. Pintadas de blanco, soportes de red en tubo de acero pintado de blanco y diámetro 49 mm., tensores, red de malla simple de hilo de polietileno de 2 mm. incluso dados de hormigón para anclaje al suelo. Medido el juego completo instalado.			
		1	1,00	
				1,00 2.014,87 2.014,87
06.02	ud BANQUILLO JUGADORES CUBIERTO			
	Banquillo para jugadores suplentes cubierto, de 6m. de longitud, con estructura metálica y metacrilato transparente o translúcido, banco en PRFB y apoyapiés de madera, incluso montaje y colocación sobre solera de HA-25/B/20/XC1 de 15 cm (incluida).			
		2	2,00	
				2,00 5.630,69 11.261,38
06.03	ud BANDERINES CÓRNER			
	Juego de 4 picas de córner reglamentarias en plástico con banderines, móviles, de 1,50 m. de altura, con soporte de caucho flexible, para anclaje al suelo, montaje y colocación.			
		1	1,00	
				1,00 486,75 486,75
06.04	ud MARCAJE CAMPO FÚTBOL			
	Marcaje y señalización de campo de fútbol, según normas de la Federación Española, dejando testigos semiocultos en PVC, en los vértices del campo.			
		1	1,00	
				1,00 346,11 346,11
	TOTAL CAPÍTULO 06 EQUIPAMIENTO DEL CAMPO DEPORTIVO			14.109,11



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)

Documento IV. Presupuesto



CAPÍTULO 07 BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD

07.01 BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD

Partida alzada reservada para el capítulo de seguridad y salud, según estudio básico de seguridad y salud e indicaciones de los técnicos correspondientes.

1	1,00		
		1,00	7.526,00
			7.526,00
TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD			7.526,00



POLITÉCNICA

Proyecto de reforma del campo municipal de fútbol-11 de césped natural del Complejo Deportivo "Manolo Mesa" en San Roque (Cádiz)



Documento IV. Presupuesto

CAPÍTULO 08 PLAN DE CONTROL

08.01 u ENSAYO DE PROCTOR NORMAL

Ensayo para compactación de suelos con la determinación previa del ensayos Proctor normal, según UNE 103-500/94 y la comprobación en 5 puntos de la densidad y humedad del material compactado, realizado por laboratorio acreditado, incluso emisión del informe.

Compactación sub-base	8	8,00		
			8,00	67,15
TOTAL CAPÍTULO 08 PLAN DE CONTROL.....				537,20



CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS

09.01

CANON DE VERTIDO POR ENTREGA DE TIERRAS A GESTOR AUTORIZADO

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Medido el volumen entregado, incluso el porcentaje de esponjamiento correspondiente (10%).

PROCEDENTE DE:

- Limpieza y desbroce	1,1	95,00	59,30	0,20	1.239,37
- Apertura caja	1,1	95,00	59,30	0,23	1.425,28
- Excavación de zanjas	1,1	216,52			238,17
- Excavación huecos arquetas	1,1	26,00	0,25		7,15

2.909,97	2,27	6.605,63
----------	------	----------

TOTAL CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS	6.605,63
--	-----------------

TOTAL	287.301,32
--------------------	-------------------



4. RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	31.999,78	11,14
2	PERFIL DEL TERRENO.....	114.241,96	39,76
3	SISTEMA DE DRENAJE	36.430,31	12,68
4	SISTEMA DE RIEGO.....	22.194,95	7,73
5	PREPARACION Y SIEMBRA	53.656,38	18,68
6	EQUIPAMIENTO DEL CAMPO DEPORTIVO	14.109,11	4,91
7	BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD.....	7.526,00	2,62
8	PLAN DE CONTROL.....	537,20	0,19
9	GESTIÓN DE RESIDUOS	6.605,63	2,30
TOTAL, EJECUCIÓN MATERIAL		287.301,32	
19,00% GG + BI		54.587,25	
21,00% I.V.A.		71.796,60	
TOTAL, PRESUPUESTO CONTRATA		413.685,17	
TOTAL, PRESUPUESTO GENERAL		413.685,17	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS TRECE MIL, SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS.

San Roque, 10 de febrero de 2025.

El Autor

Fdo. María Teresa Álvarez Vila