

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA  
GRADO EN INGENIERÍA AGROAMBIENTAL**



**“MANTENIMIENTO AGRONÓMICO CON PRÁCTICAS  
ECOEICIENTES DEL CAMPO DE GOLF DE OLIVA NOVA “**



**TRABAJO FIN DE GRADO  
Febrero 2016**

**Autor: Jorge Sánchez Martínez**

**Tutor: Juan Carlos Fernández Zapata**



## **TÍTULO**

MANTENIMIENTO AGRONÓMICO CON PRÁCTICAS ECOEFICIENTES DEL CAMPO DE GOLF DE OLIVA NOVA

## **RESUMEN**

El propósito de éste proyecto ha sido exponer y desarrollar el mantenimiento agronómico de un campo de golf en el sureste español con prácticas ecoeficientes.

Actualmente los campos de golf en el sureste español son parte sustancial del crecimiento turístico, a pesar de los condicionantes que conlleva su gestión: escasez de agua, regar con agua con alto índice salino, altas temperaturas, etc.

Se trata de lograr una correcta gestión ambiental con el pequeño gesto de normalizar buenas prácticas ambientales en el correcto mantenimiento agronómico.

## **CINCO PALABRAS CLAVE**

Técnico, Docente, Innovador, Sostenible y Ecológico.

**TITLE**

MAINTENANCE ECOEFFICIENT AGRICULTURAL PRACTICES WITH GOLF OLIVA NOVA

**SUMMARY**

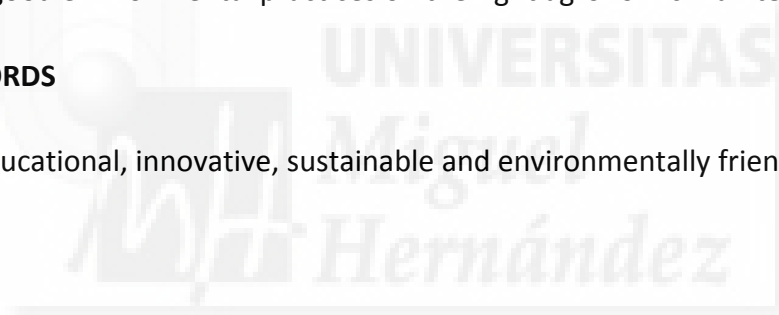
The purpose of this project has been to expose and develop the agronomic maintenance of a golf course in the southeast Spanish with eco-efficient practices.

Currently the golf courses in the southeast Spanish are a substantial part of tourism growth, despite the constraints associated with their management: water scarcity, irrigate with water with high salt index, high temperatures, etc.

The point is trying to ensure proper environmental management in small gesture to standardize good environmental practices on the right agronomic maintenance.

**FIVE KEY WORDS**

Technical, educational, innovative, sustainable and environmentally friendly.



## **“ MANTENIMIENTO AGRONÓMICO CON PRÁCTICAS ECOEFICIENTES DEL CAMPO DE GOLF DE OLIVA NOVA”**

### **ÍNDICE**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

- 1.1. Objetivos
- 1.2. Datos empleados
- 1.3. Contexto de Campo de Golf de Oliva Nova
- 1.4. Valoración del proyecto
- 1.5. Gestión del campo de golf
- 1.6. Fuente de ingresos
- 1.7. Plan comercial
- 1.8. Programa comercial de Oliva Nova

#### **2. DEFINICIÓN DE SUPERFICIES**

- 2.1. Superficie de juego
- 2.2. Superficie agronómica
- 2.3. Reformas en superficies para ahorro de consumo hídrico
- 2.4. Superficies actuales desglosadas del campo

#### **3. CÉSPED**

- 3.1. Planteamiento inicial
- 3.2. Factores para elegir el tipo de especie
- 3.3. Césped elegido
- 3.4. Conclusión
- 3.5. Resiembra

#### 4. PAISAJISMO

- 4.1. Estudio de la zona
- 4.2. Paisajismo de Oliva Nova
- 4.3. Criterio de plantación
- 4.4. Tabla resumen de especies utilizadas para el paisajismo del campo de golf
- 4.5. Funciones de las diferentes especies en el campo

#### 5. NECESIDADES HÍDRICAS

- 5.1. Abastecimiento de agua en el campo de golf de Oliva Nova
- 5.2. Necesidades hídricas del campo de golf
- 5.3. Cubicaje de lagos y gestión del agua
- 5.4. Redes de riego
- 5.5. Componentes del sistema de riego

#### 6. PARQUE DE MAQUINARIA

- 6.1. Introducción
- 6.2. Descripción y justificación del parque de maquinaria
- 6.3. Mantenimiento rutinario
- 6.4. Forma de adquisición de la maquinaria
- 6.5. Coste de la operación

#### 7. LABORES CULTURALES

- 7.1. Labores en greens
- 7.2. Labores en tees
- 7.3. Labores en antegreen
- 7.4. Labores en calles
- 7.5. Labores en rough

- 7.6. Labores en búnker
- 7.7. Labores en zona nativa
- 7.8. Fertilización
- 7.9. Tratamientos fitosanitarios
- 7.10. Tablas de labores en el campo de golf para cada estación

## 8. RECURSOS HUMANOS

- 8.1. Plantilla de mantenimiento
- 8.2. Escala de puestos
- 8.3. Responsabilidades de los diferentes puestos

## 9. NAVE DE MANTENIMIENTO

- 9.1. Concepto
- 9.2. Ubicación
- 9.3. Dimensiones y áreas definidas
- 9.4. Principales áreas

UNIVERSITAS  
Miguel  
Hernández

## 10. GESTIÓN DE RESIDUOS

- 10.1. Residuos No Peligrosos
- 10.2. Residuos Peligrosos

## 11. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

- 11.1. Elección de un sistema de Gestión Ambiental
- 11.2. Desarrollo de ISO 14.001
- 11.3. Objetivos

## 12. BIBLIOGRAFÍA

---

ANEXO I. PLANO DEL CAMPO DE GOLF DE OLIVA NOVA

ANEXO II. TABLAS MENSUALES DE CONTROL DE HORAS POR OPERARIO

ANEXO III. LEGISLACIÓN AMBIENTAL VIGENTE QUE AFECTA A GESTIÓN DE CAMPOS DE GOLF







## FASE 1: INTRODUCCIÓN



## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. OBJETIVOS

Describir el mantenimiento agronómico de un campo de golf en el sureste español incorporando prácticas ambientales.

Las prácticas que se exponen van desde elección apropiada del tipo de césped, respetar la dormancia sin realizar siembra o recebado y en esos meses tratar el césped para reducir los síntomas visibles del letargo del césped, plantación de vegetación autóctona de la zona como jardinería, cambio de superficies en el campo de golf para conseguir un menor gasto hídrico como son reducción de superficies de tee y green, aumento de superficie de bunkers y de zonas nativas en las mismas calle, etc., un óptimo sistema de riego para evitar pérdidas de agua innecesarias, mediante la instalación de óptimos componentes de riego y estaciones de bombeo, una amplia lista de labores culturales como puede ser la reducción de cantidad de nitrógeno en el cultivo para evitar crecimiento excesivo con el consecuente estrés hídrico y aumento de mano de obra para siega, lavado de maquinaria con sopladora y posteriormente con agua, garantizar un correcto mantenimiento de la maquinaria mediante la autoridad del mecánico para evitar roturas y un desgaste innecesario, etc.

Estas medidas y muchas otras con carácter ecoeficiente empleadas en el mantenimiento del campo se desarrollan a lo largo de este trabajo y sirven en definitiva para mostrar la posibilidad de un mantenimiento agronómico técnico acompañado de una correcta gestión ambiental, logrando un mayor respeto por el medio ambiente y adaptando la gestión del campo de golf a las necesidades y carencias de su entorno.

## 1.2. DATOS NUMÉRICOS

Los datos numéricos respecto a superficie total y ubicación utilizados en la elaboración de este documento son reales. Los demás datos numéricos empleados en este documento como son distribución y longitud de los hoyos, tipo de césped, tipo de riego, agua de riego empleada para el riego....son ficticios.

Al tratarse este documento de un Proyecto de Fin de Grado de Ingeniería Agroambiental, lo aquí expuesto respecto a técnicas empleadas, como es el tipo de abono, labores culturales, comportamiento de un suelo frente a condiciones de riego y fertilización y respuesta de la raíz, etc., está basado en experiencias reales ya sea producto de la experiencia personal propia, de experiencias de otros profesionales del sector o de bibliografía documentada en punto correspondiente de este mismo proyecto.

## 1.3. CONTEXTO DEL CAMPO

En Oliva Nova se da un complejo deportivo cuya actividad principal es su campo de golf de 18 hoyos, es un campo comercial tipo Resort. Esta actividad se complementa por pistas de pádel, tenis y campos de fútbol para alta competición con marcajes para la práctica de rugby. Además el recinto incluye un hotel con spa & resort. Una actividad alternativa al juego del golf es la realización de fiestas y de eventos en el campo de prácticas.

Presenta un tipo de gestión mixto (venta de acciones y abonos).

El campo de golf se encuentra en el término municipal de Oliva. Se optó por esta zona debido a sus condiciones climáticas, número de horas de luz, baja pluviometría y temperaturas medias.

Con las alternativas y posibilidades que ofrece el Resort se busca satisfacer la demanda de todos los miembros de una familia.

#### 1.4. VALORACIÓN DEL PROYECTO EN LA ZONA

El proyecto se realizó teniendo en cuenta los aspectos positivos y negativos.

##### Aspectos positivos:

- Buenas infraestructuras (aeropuertos de L' Altet, puerto marítimo de Alicante a 30 min., puerto deportivo de Denia a 40 min., autovía y autopistas en buen estado).
- Oferta de varios tipos de deportes.
- Proximidad a centros hospitalarios y otros servicios públicos,
- Gran número de usuarios potenciales de la zona.

##### Inconvenientes:

- Alta competencia con los campos de golf de la zona cercana.
- Agua de riego proviene de la depuración en poblaciones cercanas por lo que además de la mala calidad de ésta, las dotaciones pueden ser variables y,
- Dependencia de la llegada de turismo.

#### 1.5. GESTIÓN DEL CAMPO DE GOLF

La gestión del campo pertenece a una empresa privada llamada "Alicante turística" que es la propietaria de dicho recinto con las instalaciones incluidas (hotel y campo de golf). Esta empresa privada cedió la concesión de mantenimiento del hotel y del campo de golf a otra empresa llamada "Explotaciones y Concesiones S.A." para el plazo de 20 años.

Esta empresa adjudicataria trabaja directamente la explotación del hotel, y ha contratado el mantenimiento del campo a una empresa especializada en campos de golf llamada "Segatrex S.A."

El presupuesto destinado para mantenimiento de este campo es bajo-medio.

#### 1.6. FUENTE DE INGRESOS DEL CAMPO DE GOLF

Oliva Nova cuenta con una previsión anual de 30.000 greenfees, de los cuales provienen del siguiente desglose:

- Abonados: 70 salidas anuales por jugador. Considerando un total de 150, suponen unas 10.500 salidas/año.
- No abonados. 19.500 salidas:
- Punto de venta directa: 10%, 1.950 salidas/año.
- Tour operadores: 60%, 11.700 salidas/año.
- Asociaciones de Golf: 30%, 5.850 salidas/año.

El precio de salidas es:

- Abonados: de 2.000 euros/año.

- No abonados:

Punto de venta directa: 70 euros

Tour operadores: 50 euros

Asociaciones de golf: 50 euros

TABLA DE FUENTE DE INGRESOS DEL CAMPO DE GOLF

	SALIDAS/AÑO	PRECIO	TOTAL
ABONADOS	10.500 (35%)	2.000 euros/año	300.000 euros
NO ABONADOS			
VENTA DIRECTA	1.950 (6,5%)	70 euros/salida	136.500 euros
TOUR OPERADOR	11.700 (39%)	50 euros/salida	585.000 euros
ASOCIACIONES DE GOLF Y OTROS	5.850 (19,50%)	50 euros/salida	292.500 euros
TOTAL	70.000	44,90 euros/salida	1.314.000 euros

El total de ingresos exclusivamente del campo de golf asciende a 1.314.000 euros anuales.

### 1.7. PLAN COMERCIAL

Para elaborar el Plan Comercial se han tenido en cuenta diferentes puntos que a continuación se van a desarrollar.

#### Análisis de la demanda y ámbito geográfico

El campo se encuentra al sureste de Valencia lindando con la provincia de Alicante. En Oliva Nova se trata de fomentar este deporte entre los residentes del lugar de modo que se conviertan en los principales consumidores del proyecto a desarrollar.

Según datos estadísticos esta zona de levante español atrae a un público poco aficionado con una baja frecuencia de juego y asistencia a torneos en comparación con otros públicos de golf.

Desde Oliva Nova se trabaja con “La Asociación de Costa Blanca” para tratar de conseguir un aumento en el porcentaje de turistas de golf (consumidores secundarios) respecto a otras regiones españolas.

#### Dimensionar el mercado potencial

El campo de golf de Oliva se enfoca hacia el público de Alicante. La provincia de Alicante tiene una población aproximada de 1.800.000 habitantes de los cuales existen unos 9.924 federados. Esta provincia española es visitada por unos 850.000 turistas, siendo unos 110.000 jugadores de golf.

#### Análisis de la competencia

El número de jugadores por campo de golf instalado en esta provincia se encuentra por debajo de otras regiones españolas lo cual reduce el nivel de competencia entre los distintos campos de golf.

La Asociación de Costa Blanca se ha marcado entre sus objetivos aumentar la oferta y variabilidad de campos de golf en el sureste español, promoviendo la creación de más campos de golf para poder aumentar el nivel de competencia respecto al turismo de golf con otras autonomías españolas (por ejemplo Andalucía).

En esta fecha no existe ninguna instalación en la zona que reúna todas las actividades del complejo deportivo y de ocio desarrollado como lo hace Oliva Nova.

El nuevo complejo es diferente al resto respecto a la venta de greenfees. Existe la posibilidad de compra de acciones individuales o familiares que proporcionan ventajas y se fomenta la venta de greenfees o abonos para no accionistas.

Aunque la dimensión de Campo de Oliva Nova es semejante al resto de campos instalados en la provincia, la dimensión del recinto deportivo en general es superior al incluir el resto de instalaciones deportivas (campo de fútbol, pistas de pádel, etc.). El mercado potencial de las instalaciones de Oliva Nova es toda la unidad familiar, un

punto fuerte es la gran oferta de instalaciones (18 hoyos de golf, tenis, pádel, campos de fútbol, hotel y spa...) que amplía la atracción a diferentes tipos de consumidores.

### **1.8. PROGRAMA COMERCIAL DE OLIVA NOVA**

La actividad principal del complejo deportivo es el juego del golf.

Además las actividades complementarias son:

#### Deportivas y turísticas:

Escuela de golf

Pistas de pádel

Pistas de tenis

Campos de fútbol para alta competición y,

Campos de rugby.

Hotel con SPA

#### Otros servicios:

Palacios de congresos,

Eventos sociales,

Restaurante casa club,

Venta y alquiler de material deportivo, y

El proyecto cubre las necesidades de ocio y salud de todos los miembros de la familia. Diversificando las actividades a desarrollar se aumenta la oferta lo que permite fidelizar y aumentar la cantera de usuarios de todas las instalaciones.

Se genera un producto novedoso con una oferta de ocio diferenciada.





**FASE 2: SUPERFICIES**



## 2. SUPERFICIES

En este punto se van a desarrollar dos tipos de mediciones de superficie. Por un lado se trata la superficie de juego a nivel deportivo y por otro lado la superficie de cultivo a nivel agronómico.

### 2.1. SUPERFICIE DE JUEGO

Se trata de poco más de 6.000 metros de longitud, de Par 72, considerado como recorrido largo.

Los dos recorridos en los que se divide la vuelta completa se consideran bien repartidos.

El campo de juego es deportivo, que no Link. Dentro de la denominación tipo deportivo se encuentra algún resalto y desnivel aunque no demasiados.

El jugador encontrará trenes rápidos (velocidad de 9-10), pero al ser llanos no son todo lo dificultosos que pudiera parecer. Cuando hay campeonatos se intentan elevar a 11 de velocidad.

En cuanto a los obstáculos, el jugador encontrará en el campo diversos hándicaps como son:

- 32 búnker repartidos por todos los hoyos.
- 28 islas nativas. Este tipo de islas dentro del hoyo de juego consisten en zonas con una capa de arena de zona nativa o natural y con plantas de clima seco.

A efectos de juego, al igual que en un búnker, si la bola entra en estas zonas nativas para continuar el juego se da la dificultad de sacar la bola en una zona con plantas molestando con probabilidad en su ángulo de golpeo y de dirección de la bola.

- Lagos: aparece uno de aproximadamente 3.000 m<sup>3</sup> entre el hoyo 8 a la derecha de green y el hoyo 10 a la izquierda de green. El otro lago se visualiza desde la casa club, y se encuentra entre el hoyo 17 y el hoyo 18. Las dos estaciones de bombeo se encuentran cerca de los lagos (a escasos 10 metros de distancia) y están ligeramente ocultas a la visión del jugador. Se accede a las estaciones de bombeo por un camino de buggie llamado camino de mantenimiento que se ha diseñado para ser utilizado por los trabajadores a la estación de bombeo y acortar camino para llegar de un lado al otro del campo, evitando hacer necesariamente todo el recorrido del campo.

Se trata de un campo con nivel de dificultad de juego bajo que junto a los obstáculos le confieren una dificultad añadida, resultando un juego considerado de nivel fácil-medio y divertido.

El campo de prácticas es grande. De esta manera se facilita el aprendizaje a nuevos jugadores a éste deporte.

El Ayuntamiento de Oliva subvenciona “vales descuento” de clases particulares a un precio simbólico para animar a los vecinos a conocer este deporte.

La longitud de éste campo de prácticas es 255 metros por lo que se adecuarán zonas de golpeo de bola a ambos sentidos. Cada lado tiene 70 metros de longitud, hay alfombrillas dispuestas de tepe artificial cada 3 metros, y contando que en los límites de los lados no hay posición de juego, son 21 alfombrillas en cada lado, por lo que hacen un total de 42 posiciones de prácticas en total en este campo de prácticas.

Hay 4 máquinas expendedoras de bola, una a cada esquina. Hay 42 posiciones de prácticas, el jugador elige un sentido u otro en función de la posición del sol.

El green de prácticas se encuentra adjunto a la casa club y en la posición de inicio de cualquiera de los dos recorridos.

A continuación se expone una tabla que detalla longitud del campo y par.





### Oliva Nova Golf

Diseñador: Dave Thomas

HOYO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Vuelta 1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Vuelta 2	TOTAL
Profesional	486	351	168	346	239	184	347	472	373	2.966	376	169	384	344	436	380	152	490	319	3.050	6.016
Hombres	446	309	124	290	209	144	309	450	331	2.612	340	145	345	304	416	347	120	457	297	2.771	5.383
Mujeres	362	238	84	201	155	98	210	350	229	1.927	250	97	245	205	305	270	87	370	201	2.030	3.957
PAR	5	4	3	4	4	3	4	5	4	36	4	3	4	4	5	4	3	5	4	36	72

## 2.2. SUPERFICIE AGRONÓMICA.

Se expone en tabla las distintas superficies totales del campo:

	<b>SUPERFICIE TOTAL M2</b>
GREEN	11.569,00
TEE	11.311,00
CALLE	76.797,00
ROUGH	143.714,00
BÚNKER	8.488,00
ZONA NATIVA DENTRO DE HOYO	6.840,00
SUPERFICIE TOTAL DENTRO DE HOYOS	252.859,00
LAGO DULCE	3.293
LAGO SALADO	3.418

### 2.3. REFORMAS EN SUPERFICIES PARA AHORRO DE CONSUMO HÍDRICO

Este es un campo antiguo, en el cual se han ido realizando reformas en su superficie inicial, dirigidas a reducir el consumo hídrico

- Greens: las superficies del diseño inicial tenían en algunos hoyos de par 4 y 5 superficies de hasta 1.000 m<sup>2</sup> por green, por lo que se consideró conveniente reducir superficie de estos en post de ahorro de agua.
- Tees: se redujo la superficie de los tees, ya que el diseño inicial comprendía tees para profesionales de par 4 y 5 de hasta 790 m<sup>2</sup>. Se redujeron los tees a dimensiones de una media de 200 m<sup>2</sup> de superficie por tee aproximadamente.

Aun sabiendo que tanto para un hoyo de Par 3 lo habitual es que el green y el tee sean más grandes, se decidió reducir la dimensión de estas dos superficies de juego para conseguir un ahorro considerable de agua considerable.

- Islas nativas: se eliminan superficies de césped dentro del mismo campo y se cambian por islas nativas. El consumo hídrico de estas nuevas superficies es nulo, debido a que se encuentran dentro del hoyo y solo con el agua de los aspersores que inevitablemente es arrastrada por el viento cuando se riega el césped es suficiente.
- Bunkers: se han aumentado en pequeña proporción con la misma finalidad que las islas nativas.
- Zona de prácticas segada a altura de rough: de 35 a 50 mm de altura. De esta manera se consigue ahorro de agua y para la recogida de bolas (lo hacen los marshalls) se disminuye el problema de hundido de la bola hacia su base ya que el *Paspalum* retiene mejor la bola en su superficie que con el césped alto de *Cynodon*,

### 2.3. SUPERFICIES ACTUALES DESGLOSADAS DEL CAMPO

A continuación se desglosan en tablas superficie de:

- Zonas de Prácticas
- Recorrido 1
- Recorrido 2

ZONAS DE PRÁCTICAS	
SUPERFICIE	M2
GREEN	580,00
ROUGH	13.860





PRIMER RECORRIDO									
M2	HOYO 1	HOYO 2	HOYO 3	HOYO 4	HOYO 5	HOYO 6	HOYO 7	HOYO 8	HOYO 9
GREEN	611,00	540,00	654,00	532,00	427,00	594,00	534,00	578,00	490,00
TEE PROFESIONAL	215,00	212,00	181,00	223,00	187,00	213,00	172,00	209,00	182,00
TEE HOMBRES	191,00	196,00	190,00	200,00	182,00	159,00	143,00	106,00	218,00
TEE MUJERES	139,00	162,00	103,00	96,00	131,00	107,00	106,00	188,00	130,00
TOTAL SUPERFICIE TEE	545,00	570,00	474,00	519,00	500,00	479,00	421,00	503,00	530,00
CALLE	6.218,00	5.941,00	1.157,00	3.463,00	3.127,00	2.850,00	4.575,00	7.092,00	5.064,00
ROUGH	9.182,00	4.844,00	1.772,00	4.184,00	2.899,00	2.911,00	4.002,00	9.797,00	7.048,00
BÚNKER	928,00	587,00	137,00	413,00	-	137,00	-	377,00	297,00
ZONA NATIVA	767,00	743,00	-	647,00	358,00	-	531,00	726,00	365,00



SEGUNDO RECORRIDO									
M2	HOYO 10	HOYO 11	HOYO 12	HOYO 13	HOYO 14	HOYO 15	HOYO 16	HOYO 17	HOYO 18
GREEN	565,00	781,00	718,00	680,00	751,00	778,00	540,00	589,00	627,00
TEE PROFESIONAL	323,00	451,00	252,00	232,00	262,00	197,00	277,00	197,00	179,00
TEE HOMBRES	362,00	373,00	335,00	307,00	210,00	298,00	221,00	298,00	221,00
TEE MUJERES	248,00	412,00	141,00	177,00	185,00	205,00	99,00	205,00	103,00
TOTAL SUPERFICIE TEE	933,00	1.236,00	728,00	716,00	657,00	700,00	597,00	700,00	503,00
CALLE	6.643,00	977,00	4.962,00	3.899,00	6.170,00	4.366,00	633,00	6.248,00	3.412,00
ROUGH	8.859,00	2.732,00	8.354,00	8.331,00	12.942,00	11.461,00	2.687,00	11.043,00	6.806,00
BÚNKER	280,00	159,00	1.135,00	1.136,00	1.172,00	389,00	461,00	468,00	412,00
ZONA NATIVA	790,00	240,00	319,00	396,00	-	-	-	448,00	510,00



**FASE III: CÉSPED**



### 3. CÉSPED

#### 3.1. PLANTEAMIENTO INICIAL

Debido a la situación geográfica del campo en la costa levantina, lo ideal sería plantar para toda la superficie del campo de golf una especie C4.

En la elección del césped para la superficie de los greens se barajaron los pros y los contras de plantar una especie C4 o una C3, en este caso el estandarizado *Agrostis stolonifera*.

Se hizo un estudio concreto de los factores del campo de golf. Además teniendo en cuenta factores como que la planta C4 está mejor adaptada a climas áridos y calurosos. Las temperaturas óptimas para realizar la fotosíntesis son más bajas en la C3 que en la C4 por lo que la C3 tiene menos eficiencia energética en altas temperaturas que la C4.

#### 3.2. FACTORES PARA ELEGIR EL TIPO DE ESPECIE

Los factores estudiados para la elección de la especie han sido principalmente:

- Clima
- Entorno
- Agua
- Suelo
- Experiencia en zonas similares
- Nivel de mantenimiento

## Clima

El enclave geográfico brinda condiciones climáticas mediterráneas propias de la costa levantina española.

Las temperaturas medias mensuales mínimas no bajan de 9°C en diciembre y la temperatura media mensual máxima no excede los 29,7 °C en agosto.

El máximo de humedad relativa mensual es de 85% en abril y la media mínima es de 61% en junio. Se trata de una zona no especialmente problemática respecto a humedad.

Respecto a la radiación solar tiene alta incidencia en la zona, siendo muchas las horas de sol lo cual favorece una especie C4.

Hay una media de 30 heladas al año lo cual supone dormancia para el césped C4 en esa época del año, incluso para las variedades de C3 también resulta un estrés si se producen muchas salidas al campo esos días.

En cuanto a la pluviometría anual son 385 litros por m<sup>2</sup> y año, se trata de una zona seca y árida. Debido a la precipitación anual total y que de mayo a octubre la precipitación es prácticamente nula no confiaremos en aportes naturales de agua.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOST	SEPT	OCT	NOV	DIC
Tmáx	16,2	21,2	21,2	23,8	24,7	27,6	29,3	29,7	28,4	26,7	23,1	21,4
Tmín	9,4	10,5	11,6	12,8	14,0	16,8	18,2	19,6	18,4	16,5	12,6	9,0
HRmedia	75	74	71	84	70	61	65	70	78	78	78	73
HRmin	59	50	50	56	48	42	44	49	55	54	53	45
Viento(km/d)	180	186	157	150	145	141	145	180	149	186	170	170
Horas de sol	7,10	6,40	6,30	7,20	8,50	9,90	11,20	10,10	9,00	7,40	6,70	4,90

Se trata de un clima cálido con temperaturas calurosas generalizadas y muchas horas de sol. Se produce una media de 30 días de heladas al año que se suelen dar entre diciembre y enero propias de un clima con condiciones extremas.

Por lo tanto este campo de cultivo tiene un clima seco y caluroso, por lo que se adapta bien una especie de césped tipo C4. Dentro de las especies tipo C4 más interesantes se han considerado *Cynodon dactylon* y *Paspalum vaginatum*.

### Entorno

El campo de golf se encuentra junto al mar (aproximadamente 200 metros) por lo se trata de una zona con muchos vientos con brisas marinas. La planta sufrirá en lo que respecta a salinidad en la parte aérea. Para esta condición el *Cynodon dactylon* y el *Paspalum vaginatum* son las mejores elecciones. Dentro de estos dos posibles es sabido por estudios y trabajos de campo que el *Paspalum spp.* es el más resistente de las dos variedades a la salinidad.

## Agua

El campo recibe dos aportaciones diferentes de agua. Se distribuyen de forma independiente:

- La primera aportación se trata de 50.000 m<sup>3</sup> de agua no salina (CE<1 mmhos) destinada a los greens.
- La segunda aportación son 200.000 m<sup>3</sup> de agua salina (CE>2,5 mmhos) destinada a los tees, calles, antegreens y rough.

Las condiciones de cultivo nos limitan a optar por una gramínea que se adaptada a poco riego y a un agua con alta concentración de sales (CE de hasta 5 mmhos).

Entre *Cynodon* y *Paspalum* es sabido que *Paspalum* tiene mayor resistencia para condiciones salinas.

## Suelo

En años anteriores se hizo un aporte de arena a todo el suelo del campo de golf. Actualmente el suelo del campo de golf tiene un alto porcentaje de arena, hecho muy beneficioso para paliar la mala calidad del agua con la que se regará la mayoría del campo.

En un suelo arenoso las sales no tienden a acumularse de la misma manera que ocurriría si se aplicara el mismo riego en un suelo arcilloso.

El factor negativo de este sustrato es que no retiene agua, drenándola fácilmente por lo que se exige más cantidad de riegos menos contundentes.

El suelo arenoso con labores necesarias para su correcto cultivo es ideal para el *Cynodon* y el *Paspalum*.

Debido a que la capa freática se encuentra a 20-30 cm y se trata de agua de mar se considera el *Paspalum* el césped más ideóneo para implantar.

#### Experiencia en zonas similares

Se conoce el caso de un campo de golf cercano (Nueva Valencia). Dicho campo tiene una variedad de *Cynodon dactylon*. Dentro de este campo entró *Paspalum vaginatum* (silvestre). Éste último destaca con un mayor desarrollo vegetativo y una mayor expansión que el *Cynodon* en las mismas condiciones de cultivo que las que tenemos en nuestro campo.

#### Nivel de mantenimiento

Este campo tiene un presupuesto de mantenimiento bajo.

Se conoce por experiencias que el *Cynodon* requiere menos siega y perfilado de bordes, ya que *Paspalum* tiene un crecimiento más invasivo. No obstante se dan otras razones que se consideran más contundentes que este punto.

Aunque es una zona de clima árido, el invierno tiene una media de 30 días de heladas al año. El *Paspalum vaginatum* es tipo C4 por lo que tendrá un letargo invernal. En punto de Labores culturales de este mismo documento, se indican las medidas compensatorias adoptadas por el greenkeeper para paliar este “problema” que consistirán básicamente en aplicación por vía foliar de elementos para ayudar a conservar el color verde de la hoja.

Un inconveniente de colocar *Paspalum ssp.* frente a *Cynodon ssp.* en nuestro campo es que se necesita más mano de obra para poder mantener el campo a nivel de exigencia requerido para labores tales como perfilado perímetros de rough, bunkers, lagos... ante este hecho el greenkeeper tratará de aportar poco nitrógeno en el programa de abonado para que el *Paspalum* tenga menos actividad de crecimiento foliar.



### 3.3. CÉSPED ELEGIDO

#### 3.3.1. VARIEDAD ELEGIDA PARA TEES, ANTEGREENS, CALLES Y ROUGH.

Por todos estos condicionantes de clima (caluroso y poca precipitación), entorno (costero), agua de riego (poca cantidad y mala calidad), suelo (capa freática de agua de mar a 20-30 cm de profundidad), experiencias similares de compañeros de profesión, y presupuesto de mantenimiento, se opta por elegir una variedad de *Paspalum vaginatum*.

Dentro de la especie de *Paspalum vaginatum*, se opta por elegir la variedad comercial “platinum”. Esta variedad estaba destinada a los greens de los campos de golf anteriormente. Tiene un follaje muy fino con respecto a sus otras variedades comerciales y forma un césped denso.

Otras características más generales de este césped:

- Soporta elevados niveles de salinidad en agua y suelo
- En zonas de clima como el sureste español su latencia es prácticamente nula
- Inmune a gran número de enfermedades y plagas



*Green de Paspalum vaginatum “Platinum”*

- Produce un rough excelente ya que la bola queda encima de la superficie de este y no migra hacia su base, como ocurre con la bermuda.
- Su característica de adaptación resalta especialmente en campos de golf en zonas de dunas.



*Paspalum en dormancia en enero (foto de campo de golf de Hacienda Riquelme)*

### **3.3.2. VARIEDAD ELEGIDA PARA GREENS**

Debido a las exigencias del green, se barajaron opciones de diferentes variedades para plantar. Las alternativas planteadas y las conclusiones se exponen a continuación.

#### **3.3.2.1. TIPOS DE CÉSPED BARAJADOS EN LA ELECCIÓN:**

Paspalum Vaginatatum. Debido a que el campo tiene un presupuesto bajo, tener un green con *Paspalum* supone un incremento en el número de siegas en verano, y en labores especiales y en invierno cuando entra en dormancia necesita muchas

aplicaciones foliares para conservar el color verde por lo que supone más mano de obra.

Este césped en invierno no pierde demasiado color pero al no tener actividad vegetativa prácticamente los greens no tienen capacidad de recuperación.

Cynodon Dactylon. Dormancia más acusada. Entra en dormancia rápidamente, y el color de éste en latencia es demasiado pajizo.

Césped en latencia. Como medida de ahorro de agua se acepta que en invierno el césped de todo el campo esté en latencia, no obstante se va a procurar que los greens conserven una superficie de juego correcta y un color de césped verde.

Agrostis Stolonifera En otoño e invierno Cuando se den heladas, se retirará el hielo de la superficie para permitir el juego. En esta zona de Sureste español no entra en letargo total, teniendo por tanto este césped más capacidad de recuperación ante los piques y demás desperfectos que el juego ocasiona en estas superficies.

El *Agrostis stolonifera* no es una especie totalmente adaptada a condiciones calurosas, por lo que en verano, especialmente entre julio y agosto sufrirá con las altas temperaturas de esta zona. El greenkeeper emplea agua dulce todo el año para éstos y además se pondrán en práctica labores culturales para evitar el estrés.

### **3.3.2.2. NECESIDADES HÍDRICAS DE UN GREEN CON ESPECIE C3 O CON C4.**

Para una superficie de 11.569 m<sup>2</sup> de green, plantando *Agrostis stolonifera* se necesitará 18.050 m<sup>3</sup> de agua, y plantando *Cynodon* o *Paspalum* se necesitaría 14.690 m<sup>3</sup> de agua. Nos ahorraríamos 3.360 m<sup>3</sup> de agua de riego, un 19% de las necesidades de agua de green. Es mucho ahorro de agua en proporción a la superficie de greens teniendo en cuenta que es una superficie de 11.569 m<sup>2</sup>.

Los inconveniente de plantación de C4 en greens entre otras es por los siguientes motivos:

- Mayor coste en la mano de obra ya que las labores culturales del green deben ser más constantes.
- La textura del *Agrostis* spp. para green es la que proporciona mayor calidad de juego.

### 3.3.2.3. CONCLUSIÓN DE ELECCIÓN DEL TIPO DE CÉSPED

Además de lo ya expuesto teniendo en cuenta la importancia de la superficie del green en el juego y que nuestro greenkeeper no está experimentado con greens de Paspalum, se decide *Agrostis* stolonifera para obtener unos greens más elegantes y con mejor juego también en invierno.

#### Tipo de variedad de *Agrostis*

Por lo tanto, una vez decidido sembrar *Agrostis* spp. en green, se ha de seleccionar una variedad comercial.

- Al tener un mantenimiento de tipo bajo, no interesa una variedad como la A1 o A4 que tienen muy buenas características para la calidad de un green: rapidez de juego, finura de hoja, buen color.... pero crean mucho colchón, obligando a labores de pinchado muy frecuentes.
- La variedad L-93 no da tantos problemas como puedan dar otras variedades de *Agrostis* spp. de calidad con respecto a colchón.
- La L-93 genera un poco más de colchón que la “Penncross” pero la calidad del green es mejor.



Otras características de la variedad L-93:

- Esta variedad presenta resistencia media a la salinidad, al tránsito y a las altas temperaturas.
- Excelente resistencia al “dollar spot”, “brown patch”, “leaf spot” y “gray snow mold”, por lo tanto requiere menos aplicaciones fungicidas.
- No desarrolla mucho colchón
- Crecimiento en vertical
- Se extiende por estolones agresivos, con un sistema radicular fuerte y robusto.
- Tiene una naturaleza agresiva, por lo que compite frente a *Poa annua* y otras hierbas no deseadas.
- Recuperación rápida de los piques
- Superficie de juego uniforme y constante
- Textura fina y buena densidad para la situación de la bola

### 3.4. CONCLUSIÓN

Por lo tanto,

	ESPECIE	VARIEDAD COMERCIAL
GREEN	<i>AGROSTIS</i> <i>STOLONIFERA</i>	<i>L 93</i>
TEE, ANTEGREEN, CALLE Y ROUGH	<i>PASPALUM VAGINATUM</i>	<i>PLATINUM</i>

Con esa distribución de superficies y céspedes, se prevé un consumo del 95% (238.050 m<sup>3</sup>) de nuestro volumen de agua (250.000 m<sup>3</sup>), quedando el 5% (6.697 m<sup>3</sup>) para posibles imprevistos (riego de zonas nativas en caso de sequía severa, roturas de tubería, lavados de green...).

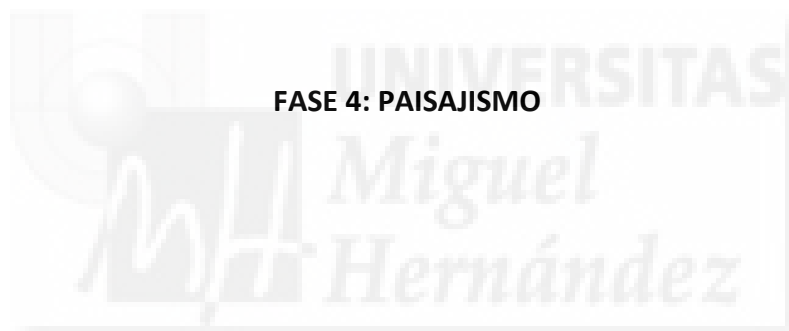
### 3.5. RESIEMBRA

Procurando un uso responsable de los medios disponibles de agua, se descarta resiembra en invierno en la superficie de *Paspalum* por varias razones:

- Bajo presupuesto de mantenimiento
- Ahorro de agua como buena práctica medioambiental.
- Cuando entra en dormancia adquiere un color verde oscuro rojizo a diferencia del *Cynodon dactylon* que en dormancia tiene un color pajizo.
- Se informa mediante carteles al público en invierno que no se resiembra por ahorro de agua aportando unos valores ambientales de respeto al medio ambiente también de cara a la opinión pública.



**FASE 4: PAISAJISMO**



#### **4. PAISAJISMO.**

##### **4.1. ESTUDIO DE LA ZONA.**

Una de las primeras tareas del paisajista del Proyecto consistió en conocer y entender los paisajes naturales más significativos de la zona. La vegetación natural del territorio es xerófila propia de climas áridos.

Cuando se diseñó el paisajismo se tuvo en cuenta las diferentes “manchas” de vegetación presentes en la zona del campo de golf.





	Valor de conservación	% de superficie
<b>Zonas de Interés Medio Ambiental</b>		
Zonas de Pino Carrasco	Alto	DESCONOCIDO
Dunas	Alto	DESCONOCIDO
Zonas de Matorral (Tomillo, taray...)	Alto	DESCONOCIDO
<b>Suelo de Aprovechamiento Agrícola</b>		
Cítricos (leñosos)	Medio	DESCONOCIDO
Algarrobos (leñosos)	Medio	DESCONOCIDO
Olivos (leñosos)	Medio	DESCONOCIDO
Frutales	Bajo- medio	DESCONOCIDO
Herbáceos de regadío	Muy bajo	DESCONOCIDO
Herbáceos de secano	Muy bajo	DESCONOCIDO
<b>Zonas Degradadas</b>		
Erial	Bajo	DESCONOCIDO
Improductivo	Muy bajo	DESCONOCIDO

## Zonas de especial interés

En esta zona ambientalmente tienen especialmente interés las pinadas, las dunas y los tarays (planta protegida por la Ley Medio Ambiental a nivel europeo).

- Especies “de especial interés”. Palmito (*Chamaerops humilis*), taray (*Tamarix spp.*) y tomillo (*Thymus spp*).
- Sin protección legal pero interesantes a nivel medioambiental. Pino carrasco (*Pinus halepensis*), y espinos negro (*Rhamnus lycioides*).

## 4.2. PAISAJISMO EN OLIVA NOVA

### 4.2.1. APROVECHAMIENTO DE LA VEGETACIÓN DE ESPECIAL INTERÉS

La vegetación inventariada dentro del recinto de acción del campo de golf antes de su construcción era un Palmito (*Chamaerops humilis*), doce pies de Pinos carrascos (*Pinus halepensis*) y veinte Tarays (*Tamarix sp.*). Estos se trataron y trasplantaron consiguiendo su integración en el uso y disfrute del campo de golf tal y como lo estipulaba la Ley.

Además en la zona de DPH que supone el cauce de agua que cruza el campo no hay afección a la vegetación de rambla, se ha respetado coordinado todo con Confederación Hidrográfica. Cabe mencionar que esta zona de cauce se encontraba muy deteriorada con basuras tiradas por los vecinos acumuladas durante tiempo.

Por tanto en el proyecto se contempló la recuperación de esta rambla (como medida compensatoria del proyecto) mediante limpieza de basuras y repoblación de especies propias de rambla.

#### 4.2.2. CRITERIO DE PLANTACIÓN.

##### Zonas arboladas.

Se han colocado manchas de arbolado con 3 finalidades:

- Pantalla visual:
  - Dentro del campo de golf, entre hoyo y hoyo para no desconcentrar al jugador con otros partidos.
  - En el perímetro del campo de golf ocultando visualmente elementos externos como puede ser la carretera. Por ejemplo el green del hoyo 2 y el tee del hoyo 10.
  - Del hoyo 4 y muchas más zonas, se ha creado una atmósfera propia dentro del campo de golf para que el jugador se pueda concentrar, aislar y disfrutar en su juego.
- Crear amortiguadores térmicos,
- Zonas de cobijo para la fauna del lugar.

Las especies arbóreas que fueron seleccionadas para colocar en el campo de golf son algarrobos, cítricos, olivos, pino carrasco, palmitos y tarays.

##### Zonas arbustivas.

Se escogió una amplia selección de arbustos adaptados a condiciones áridas y semiáridas para cumplir varias funciones:

- Sujeción de la arena vegetal de la zona nativa. Ayuda a la formación de dunas.
- Zonas de vegetación con forma de duna,
- Creación de cobijo a la fauna del lugar.

También hay islas de zonas nativas dentro de los hoyos de juego, cumpliendo varias funciones:

- Disminución de superficie de césped para ahorro de agua
- Integración paisajista, creando una conexión entre el hoyo y la zona nativa, y a su vez la zona nativa con el paisaje exterior.
- Hacer más divertido el juego

Las especies utilizadas son algunas de las presentes en las dunas como *Ammophila litorales* o el *Limonium virginatum* acompañadas en ocasiones de esparto, tomillo, romero, lavanda, plumero azul, esparto turgente...





#### 4.2.3. TABLA RESUMEN DE ESPECIES UTILIZADAS PARA EL PAISAJISMO DEL CAMPO DE GOLF

##### DE GOLF

<b>LISTADO DE ESPECIES EMPLEADAS EN EL PAISAJISMO DEL CAMPO DE GOLF DE OLIVA NOVA</b>		
<b>ARBOLADO</b>		
<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Especialmente adaptado a</b>
<i>Ceratonia siliqua</i>	Algarrobo	Cultivo de secano
<i>Citrus sinensis</i>	Cítrico	Cultivo de secano
<i>Olea europaea</i>	Olivo	Cultivo de secano
<i>Pinus halepensis</i>	Pino Carrasco	De la familia del pino, éste es el mejor adaptado a condiciones de sequía.
<i>Chamaerops humillis</i>	Palmito	Zonas de monte, condiciones áridas y secas
<b>ARBUSTOS Y PLANTAS</b>		
<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	
<i>Atriplex halimus</i>	Atriplex, orgaza, osagra, armuelles	Son plantas muy resistentes al estrés hídrico, ambientes áridos y semiáridos. Las raíces de estas plantas cogen gran cantidad de sal del suelo para su proceso vital.
<i>Teucrium fruticans</i>	Teucrium, olivillo, salvia amarga	Muy resistente a la sequía, especialmente resistente al mar

<i>Tamarix gallica</i>	Taray	Muy resistente tanto a la sequía como a los vientos marinos. Casi todos los tipos de suelo
<i>Tamarix africana</i>	Taray negro	Muy resistente tanto a la sequía como a los vientos marinos. Casi todos los tipos de suelo
<i>Thymus vulgaris</i>	Tomillo común	Condiciones de sequía
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero	Condiciones de sequía
<i>Lavandula angustifolia</i>	Lavanda	Condiciones de sequía
<i>Stipa tenacissima</i>	Esparto	Condiciones de sequía
<i>Pistacia terebinthus</i>	Terebinto, tornalobo	Exige un poco de humedad
<i>Echium fastuosum</i>	Equium, Plumero azul, flor mora	Suelos secos y pobres
<i>Ammophila littoralis.</i>	Esparto tungente	Suelo seco y arenoso
<i>Ammophila arenaria.</i>		Suelo seco y arenoso
<i>Helichrysum stoechas</i>		Suelo seco y arenoso
<i>Limonium spp.</i>		Suelos secos y arenosos

#### **4.2.4. FUNCIONES DE LAS DIFERENTES ESPECIES EN EL CAMPO**

##### **Caracterización del paisajismo del campo de golf.**

La vegetación implantada en este campo de golf no tiene instalación de riego.

Todas las plantas o árboles a comprar provienen de vivero de la misma área de Oliva con certificado de procedencia de la zona.

Las plantas se plantaron con 1 o 2 savias. Los árboles, algunos se han plantado con 1 o 2 savias y otros con una altura de 1 metro de altura de tronco. Por tanto los riegos a aplicar, para las plantas de 1 o 2 savias el riego consistirá en aplicar el primer año de implantación dos o tres aportes hídricos en invierno, 5 litros si es planta pequeña y 15 litros si es árbol o arbusto grande. No se realizará ningún riego más, salvo en ocasiones excepcionales que la planta lo requiera.

Los árboles al ser adultos van a requerir unos 10 riegos anuales durante los primeros años, posteriormente se irán disminuyendo los riegos si se considera viable para tratar de que el árbol desarrolle un sistema radicular capaz de vivir sin riegos externos.

##### **Zonas de duna**

Las manchas de vegetación que hay dentro de los hoyos del campo (islas nativas), van a recibir agua de riego por aspersion ya que aunque los aspersores estén sectorizados para no regar dentro de las islas, el viento transportará algo de humedad hacia éstas zonas.

Son por tanto plantas que van a recibir agua incluso diariamente en verano un riego superficial pero constante. Al ser un suelo compuesto por gran porcentaje de arena, no va a suponer un problema para la planta ya que drenará el agua.

Las islas tienen en su superficie arena de playa formando efecto dunas dentro de los hoyos del campo de golf. Dentro de estas islas se cultivan plantas propias de duna que

son la *Ammophila littoralis*, *Ammophila arenaria*, *Helychrysum stoechas*, y *Limmonium spp.*

También se crean zonas de duna fuera de los hoyos dentro de los límites del campo de golf, sobre todo en el bloque de los hoyos del 1 al 7 que es el más cercano al mar, quedando así la duna entre el mar y el jugador.

En algunas zonas de lagos hay dunas con su correspondiente vegetación.

### **Zonas de arbolado, arbustos y plantas.**

Como ya se ha mencionado, las plantas a colocar están adaptadas a la sequía.

Los pinos se han colocado mayoritariamente en grupo, para crear pantallas visuales donde nos interese. Por ejemplo, una barrera visual importante de pinos (*Pinus halepensis*) para evitar la vista del jugador desde el campo de prácticas hacia la nave de mantenimiento.

Los algarrobos (*Ceratonia silicua*), olivos (*Olea europaea*) y cítricos (*Citrus sp.*) se han colocado en general por ejemplares.

Los arbustos y las plantas se han colocado indistintamente tanto por puntos como por manchas tratando de buscar el efecto que acentúe la belleza del paisaje.

Por ejemplo, el plumero azul o flor de mora (*Echium fastuosum*) se ha plantado en grupos ya que es una planta que lo agradece con un mejor crecimiento.

Debido a que la planta llamada tornalobo (*Pistacia terbinthus*) exige un poco de humedad, se ha ubicado tanto individualmente como en grupo en algunas zonas junto al perímetro de la calle, estratégicamente cerca de aspersores, para recibir agua por aspersión.

Las plantas de tomillo (*Thymus vulgaris*), romero (*Rosmarinus officinalis*), lavanda (*Lavandula angustifolia*), esparto (*Stipa tenacissima*) se han colocado



indiferentemente tanto por puntos como por manchas, según lo ha requerido el contexto.

De esta manera se optimiza la distribución de las diferentes especies de plantas y árboles, entre zonas áridas, vegetación típica de rambla y zonas que van a recibir algo más de agua de riego (entre aspersores). Toda la vegetación escogida es propia de la zona.



**TABLA RESUMEN DE FUNCIONES DE LAS DIFERENTES ESPECIES EN EL CAMPO**
**ZONAS ÁRIDAS**

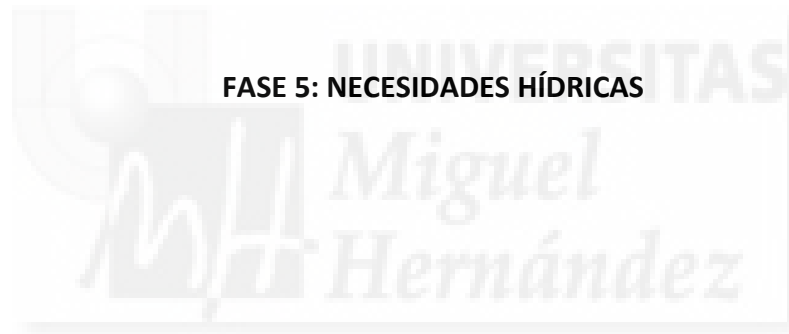
<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>FUNCIÓN</b>
<i>Ceratonia siliqua, Citrus sinensis, Olea europaea, Pinus halepensis, Chamaerops humillis, Tamarix gallica, Tamarix africana, Thymus vulgaris, Rosmarinnus officinalis, Lavandula angustifolia, Stipa tenacissima, Atriplex halimus, Teucrium fruticans, Pistacia terebintus, Echium fastuosum,</i>	<p>Especies que no necesitan riego, por lo que se colocan en lugares donde no llegue el riego por aspersión.</p> <p>La mayoría de estas especies pueden vivir tanto en suelo arenoso como en suelo relativamente compactado.</p> <p>Se colocan creando pantalla visual, de amortiguador térmico, cobijo, ornamental, cobijo para fauna, estabilizador de taludes...</p>

**DUNAS**

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>FUNCION</b>
<i>Ammophila littoralis.</i>	Plantas para zonas de duna, es decir, con suelo arenoso y son especialmente resistentes a la salinidad. Su principal función es mimetizarse con el paisaje exterior y también fijar las zonas de arena.
<i>Ammophila arenaria.</i>	
<i>Helichrysum stoechas</i>	
<i>Limonium spp.</i>	



**FASE 5: NECESIDADES HÍDRICAS**



## 5. NECESIDADES HÍDRICAS

### 5.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA DEL CAMPO DE GOLF DE OLIVA NOVA.

El campo de Oliva Nova recibe dos dotaciones de agua de diferente calidad.

Por un lado, se recibe al año 50.000 m<sup>3</sup> de agua de buena calidad proveniente de la desaladora de Alicante. Por otro lado recibe 200.000 m<sup>3</sup> de agua procedente de la depuradora del municipio de Oliva.

	ABASTECIMIENTO	NECESIDADES HÍDRICAS	SOBRANTE O FALTANTE DE AGUA
AGUA DULCE (GREEN)	50.000 m <sup>3</sup>	18.050 m <sup>3</sup>	31.950 m <sup>3</sup>
AGUA SALADA (TEE, CALLE Y ROUGH)	200.000 m <sup>3</sup>	225.253 m <sup>3</sup>	-25.253 m <sup>3</sup>
DOTACIÓN DE TOTAL DE AGUA AL AÑO	250.000 M <sup>3</sup>		

## 5.2. NECESIDADES HÍDRICAS DEL CAMPO DE GOLF

El campo de golf presenta unas necesidades hídricas anuales de **243.303 m<sup>3</sup>/año**.

El planteamiento es emplear agua salada para las zonas de tees, antegreen, calle y rough y agua dulce para las zonas de green.

Tras satisfacer necesidades hídricas de green, hay un sobrante de 31.950 m<sup>3</sup> de agua dulce, de ese mencionado sobrante, 25.253 m<sup>3</sup> se destina para completar las necesidades del tee, calle y rough y los 6.697 m<sup>3</sup> restantes se reservan para posibles necesidades no contempladas: labores extras de green (lavados, paliar época de estrés...), también para riegos esporádicos de zonas nativas, lavado de maquinaria...

	SOBRANTE DE AGUA O FALTANTE	APORTE EXTRA	NECESIDADES
AGUA DULCE (GREEN)	31.950 m <sup>3</sup> (sobrante)	11.950 m <sup>3</sup>	SATISFECHAS
AGUA SALADA (TEE, CALLE Y ROUGH)	-25.253 m <sup>3</sup> (falta)	25.253 m <sup>3</sup>	SATISFECHAS

Quedan cubiertas las necesidades hídricas del campo. Las zonas nativas prácticamente no necesitan riego, si se necesitara se puede aplicar riegos de agua dulce. Hay que tener en cuenta que son plantas y arbolado establecido y adaptado a este clima, por lo que una vez transcurran ciertos años de implantación, se estima que no necesitan más aporte que el de lluvia.

La razón de emplear agua dulce en el riego puntual de las zonas nativas es porque al ser pocos riegos a dar, si se hacen con agua salada resultaría dañino para la

planta, no es bueno aportar sales a un cultivo cuando se encuentra el suelo en condiciones de sequía.

El riego se da por la noche para reducir la evapotranspiración, además la aspersión no molesta a los jugadores y a los trabajadores.

No todas las superficies tendrán las mismas necesidades de riego, éstas varían dependiendo del tipo de césped, tipo de suelo, altura de siega, nivel de uso, zona soleada o zona más sombreada, zona más cubierta... En punto 6 de éste Proyecto se exponen las necesidades hídricas para cada superficie y las soluciones adoptadas.

No es lo mismo regar una superficie de tee donde el sustrato es arena que no retiene agua, que regar una superficie de tierra arcillosa donde el agua queda retenida. En la arena realizaremos riegos más frecuentes y repartidos en dosis, mientras que en la tierra arcillosa realizaríamos aportes hídricos menos frecuentes y menos dosificados.

Por tanto, este tipo de factores se han tenido en cuenta a la hora de calcular las necesidades hídricas de cada sector del campo.

## NECESIDADES HÍDRICAS PARA LAS DIFERENTES SUPERFICIES

### TABLAS DE CÁLCULO DE HOJA EXCEL

GREENS	
ESPECIE EMPLEADA	<i>AGROSTIS STOLONIFERA "L 93"</i>
SUPERFICIE EN M2	11.569,00
COEFICIENTE DE CULTIVO	0,90
COEFICIENTE DE EFECTIVIDAD DE RIEGO	0,75
COEFICIENTE DE USO	1,10
AGUA TOTAL A APORTAR (m3/año)	18.050
GASTO DE CESPITOSA M3/M2/AÑO	1,56

TEES	
ESPECIE EMPLEADA	<i>PASPALUM VAGINATUM "PLATINUM"</i>
SUPERFICIE EN M2	11.311,00
COEFICIENTE DE CULTIVO	0,75
COEFICIENTE DE EFECTIVIDAD DE RIEGO	0,75
COEFICIENTE DE USO	1,10
AGUA TOTAL A APORTAR (M3/AÑO)	14.362
GASTO DE CESPITOSA M3/M2/AÑO	1,27



CALLE Y ANTEGREEN	
ESPECIE EMPLEADA	<i>PASPALUM VAGINATUM "PLATINUM"</i>
SUPERFICIE EN M2	76.797
COEFICIENTE DE CULTIVO	0,70
COEFICIENTE DE EFECTIVIDAD DE RIEGO	0,75
COEFICIENTE DE USO	1,00
AGUA TOTAL A APORTAR (M3/AÑO)	82.048
GASTO DE CESPITOSA M3/M2/AÑO	1,07

ROUGH	
ESPECIE EMPLEADA	<i>PASPALUM VAGINATUM "PLATINUM"</i>
SUPERFICIE EN M2	143.714
COEFICIENTE DE CULTIVO	0,60
COEFICIENTE DE EFECTIVIDAD DE RIEGO	0,75
COEFICIENTE DE USO	1,00
AGUA TOTAL A APORTAR (M3/AÑO)	128.842
GASTO DE CESPITOSA M3/M2/AÑO	0,90



### 5.3. CUBICAJE DE LAGOS Y GESTIÓN DEL AGUA DE ÉSTOS

El campo de golf tiene dos lagos. El más pequeño almacena el agua dulce ( $CE < 1$  mmhos) y el otro almacena agua salada ( $CE > 2,5$  mmhos).

Los suministros de agua tanto por parte de la desaladora como por parte de la depuradora se realizan de forma dosificada. Desde el campo se realiza la petición de suministro del volumen al organismo correspondiente de manera formal, teniendo previsión de lo que se va a consumir cada semana.

El lago de agua dulce tiene una superficie de 3.293 m<sup>2</sup> y una profundidad de 5 metros, lo cual le da un cubicaje de 16.465 m<sup>3</sup>. Los 50.000 m<sup>3</sup> que este lago almacena en un año se hacen de manera dosificada, como ya se ha comentado, por parte de la desaladora del municipio, de manera que siempre se procura que el lago no baje de su nivel máximo.

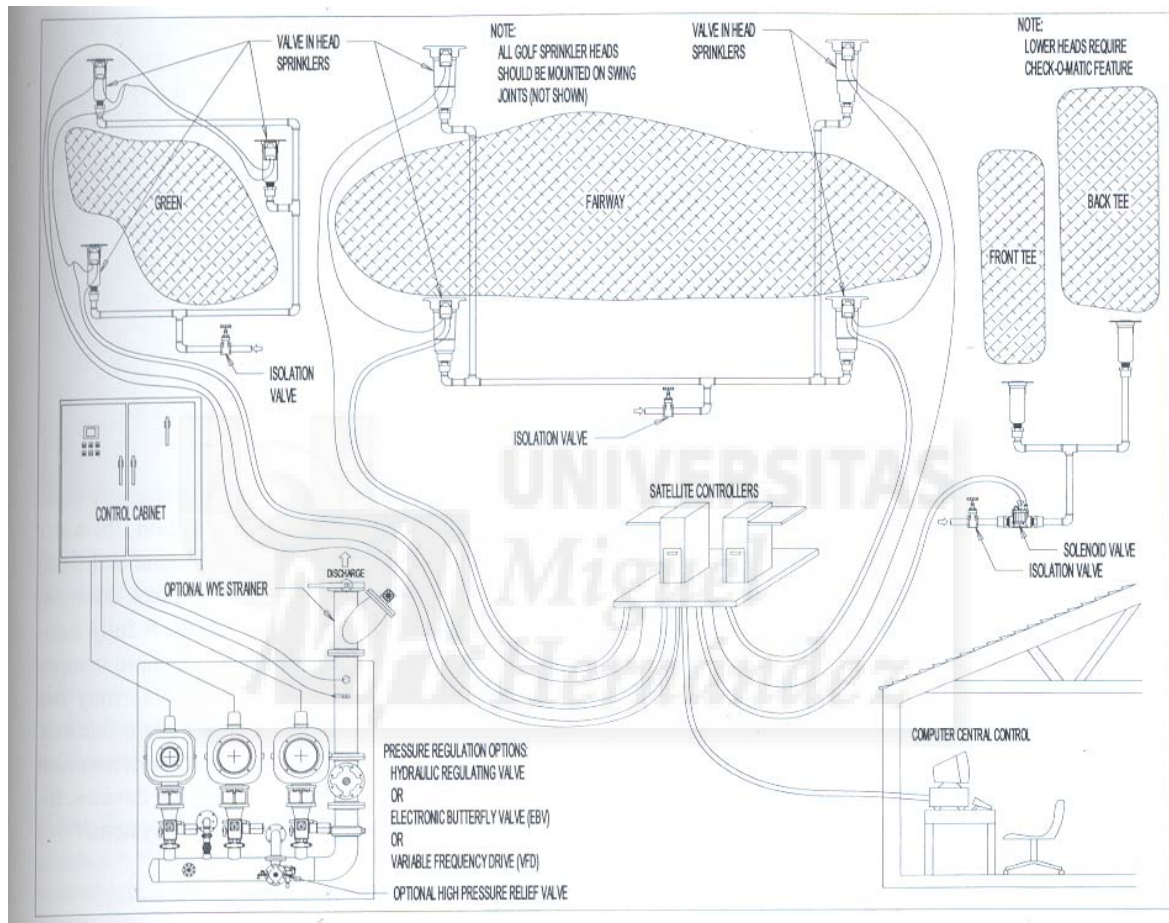
Respecto al lago de agua salada ocurre algo similar, tiene una superficie de 3.418 m<sup>2</sup> y una profundidad de 5 metros por lo que alberga una capacidad de 17.090 m<sup>3</sup>.

El lago de agua dulce está comunicado con el lago de agua salada por una tubería con bomba mojada de poca potencia, suficiente para pasar agua de un lago al otro. Se acciona para aportar agua dulce al lago de agua salada que hemos de realizar para satisfacer las necesidades en los meses de marzo, junio, julio y agosto.

La mezcla de agua se realiza en 4 partes iguales durante los meses mencionados. El volumen de aporte será a partes iguales de 5.000 m<sup>3</sup> cada mes, completando así el volumen estimado de agua dulce inicialmente que son 20.000 m<sup>3</sup>.

## 5.4. REDES DE RIEGO

Las necesidades nos obligan a tener 2 sistemas de riego independientes, uno de agua dulce y otro de agua salada.



Esquema de distribución de un sistema de riego similar al instalado en el proyecto del campo de golf de Oliva Nova

## 5.4.1. ESTACIÓN DE BOMBEO Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DULCE

### 5.4.1.1. Condicionantes

La estación de bombeo se encuentra a unos 15 metros del lago de agua dulce.

Dicha estación de bombeo se conecta al lago mediante una tubería de 300 mm que desciende por gravedad a un contrapozo. Este contrapozo de entrada se encuentra comunicado a un segundo contrapozo mediante un filtro rotativo de malla en aspiración (filtro lakos) con bomba de poca potencia. El filtro “lakos” tiene la función de retener los sólidos que pueda haber en el agua proveniente del lago para así conducir el agua del contrapozo del lago al contrapozo de aspiración.

En este segundo contrapozo es donde se realiza la aspiración. Hay 1 bomba con variador de potencia que desarrolla un caudal máximo de 90 m<sup>3</sup>/hora más bomba jockey que desarrolla 20 m<sup>3</sup>/hora.

Por lo tanto la bomba con variador es capaz de suministrar un caudal máximo de 90 m<sup>3</sup>/hora a una presión de 8 atmósferas, pero para evitar que trabaje en condiciones máximas se programa a un trabajo del 75% de su máxima potencia, desarrollando 67,50 m<sup>3</sup>/hora. Al ser una bomba con variador, no necesita bomba jockey o de arranque ya que puede trabajar tanto a presiones muy bajas como muy altas sin ocasionar averías. La bomba jockey o de arranque por si acaso no funciona la bomba principal, ya sea por avería, o porque necesite una revisión o algo similar.

La estación tiene 2 válvulas de alivio, la primera que tiene un avisador electrónico que cuando la presión sobrepasa las 9,5 atmósferas comienza a liberar presión, y si continua subiendo la presión, se abre la segunda válvula de alivio.

La estación tiene un sistema de filtrado auto limpiante de malla en el cabezal de impulsión. El mismo programa del ordenador acciona la limpieza de filtros varias veces al día.

Se encuentra conectada en el contra pozo de entrada de agua una bomba de achique que suministra 10 m<sup>3</sup>/hora de caudal para el caso de que se deba vaciar los contrapozos, cerráramos la tubería proveniente del lago de entrada al contrapozo mediante la compuerta de guillotina, y accionáramos la bomba de achique. El agua saldría por una tubería que desagua en el mismo lago quedando así los contrapozos vacíos para poder trabajar dentro de ellos.

#### **5.4.1.2. Red de distribución para greens**

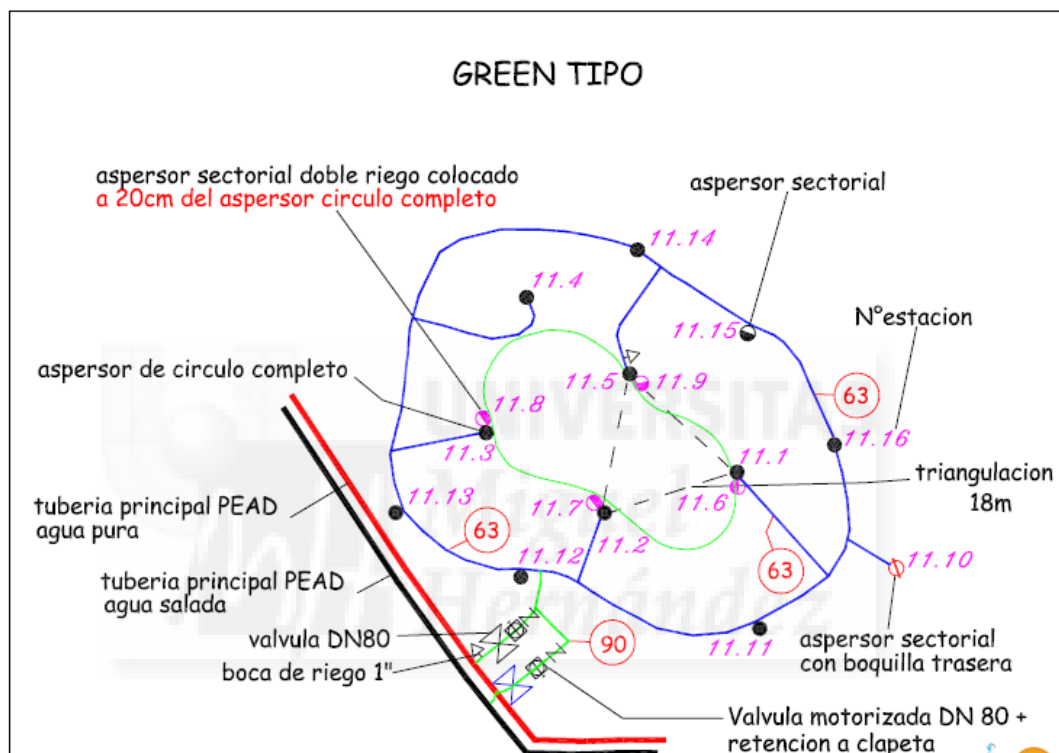
Tubería de impulsión en la salida del bombeo: la tubería de impulsión que mide 200 mm de diámetro se bifurca en dos ramales de 180 mm de diámetro.

Red principal: el diámetro de la red principal va disminuyendo conforme se va alejando de la estación de bombeo gradualmente hasta encontrarse las dos tuberías con un diámetro de 110 mm.

Red secundaria: al llegar a la altura de cada green, salen dos ramales independientes desde la tubería principal hacia green. Estos ramales tienen 90 mm de diámetro para posteriormente después de la válvula de paso y mediante reducción:

- El ramal de riego por aspersión se reduce a 63 mm de diámetro. Es una tubería con forma de anillo, se coloca alrededor de green (perímetro exterior). Encima de esta tubería se colocan los aspersores.
- El otro ramal que tiene función de servir a 2 hidrantes de riego para acople rápido alrededor del green se reduce a 32 mm. Los hidrantes se han colocado estratégicamente lo más alejados posible entre ellos,

dentro de perímetro del green. Tiene la función de poder regar el green en el caso de rotura de algún aspersor, de la tubería de riego, o simplemente para riego de refuerzo sobre todo a las “secas” en época de estrés de green.



Cada una de estas dos salidas de tubería por green lleva instalada una válvula plasson al inicio de la bifurcación, para el caso de que se rompiera la tubería saliente, se pueda cerrar el ramal secundario, sin necesidad de cerrar la tubería principal.

## 5.4.2. ESTACIÓN DE BOMBEO Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA SALADA

### 5.4.2.1. Condicionantes

La estación de bombeo instalada para la distribución del agua salada se encuentra junto al lago correspondiente a unos 10 metros. Está conectada al lago al igual que en la otra estación explicada.

El nivel de los contrapozos es el mismo que el del lago, para que así pase el agua por gravedad (al igual que el bombeo de los green).

La estación de bombeo es similar a la explicada anteriormente, pero con la diferencia de que ésta tiene mayor potencia de desarrollo, ya que tiene que distribuir mayor caudal, m<sup>3</sup>/h.

#### Características técnicas

Son 3 bombas que distribuyen 90 m<sup>3</sup>/hora, por lo tanto tienen caudal máximo de 270 m<sup>3</sup>/hora a una presión de 8 atmósferas.

La bomba jockey desarrolla 20 m<sup>3</sup>/hora. La tubería del lago al contrapozo tiene 300 mm de diámetro, y la tubería de impulsión tiene 355 mm de diámetro.

La potencia máxima de las bombas es importante para estimar el tiempo de riego para todo el campo en época de máximas necesidades hídricas.

### 5.4.2.2. Red de distribución de riego para tees, calles, antegreen y rough

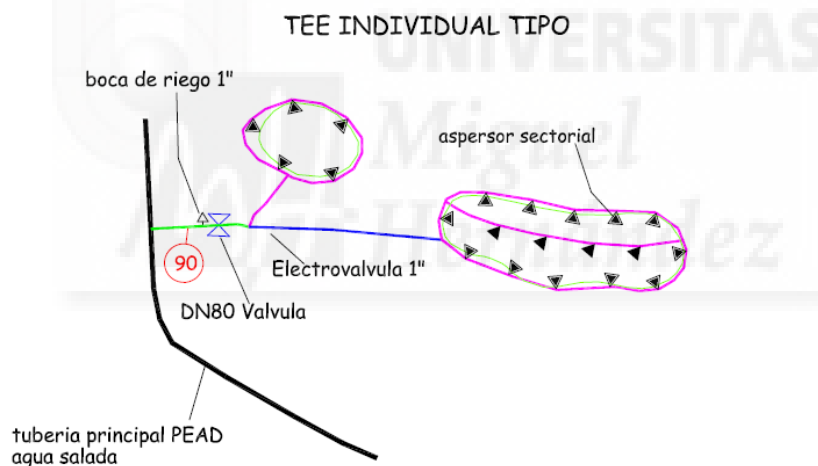
En la salida del bombeo la tubería de impulsión tiene una bifurcación por una pieza de "T" para entroncar con dos tuberías de impulsión de 280 mm hacia la zona de hoyos 1-7 regando a su paso los hoyos 8, 10 y campo de prácticas, y otra de 200 mm que se dirige hacia los hoyos del 11 al 18 regando también el hoyo número 9.

El diámetro de esta tubería conforme se va alejando de la estación de bombeo y llegando a un punto medio de donde se encuentran los dos ramales, va

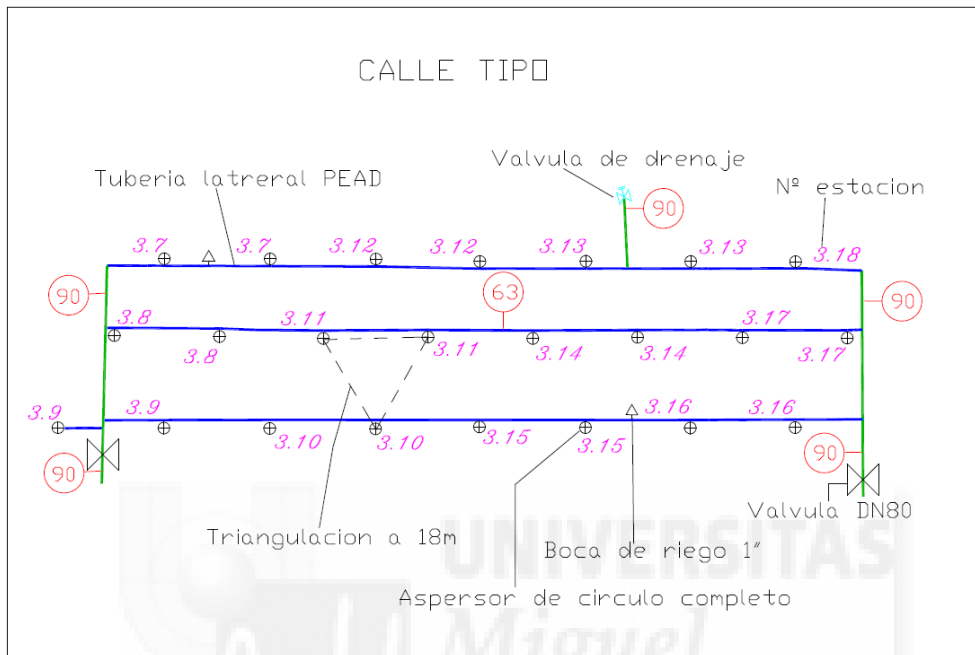
disminuyendo su diámetro consecutivamente (280mm-200mm-140mm-110mm) hasta llegar a 110 mm que es el diámetro de tubería principal mínimo que hay en el campo. Esta es una red circular.

A partir de la red principal en cada hoyo salen ramales de red secundaria de diámetro de 90 mm reduciéndose a 63 mm dentro del hoyo hacia las siguientes áreas:

- Zona de tee profesional y tee de hombres
- Zona de calle



Al igual que para la anterior red de distribución de riego cuando se van a colocar hidrantes sale una tubería de la red principal en forma de “T” de 90 mm con reducción a 32 mm para servir a un hidrante.



#### 5.4.3. TIEMPO REQUERIDO DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO PARA CUBRIR LAS NECESIDADES HÍDRICAS EN ÉPOCA DE MÁXIMA NECESIDAD

Las necesidades hídricas del *Agrostis* se estiman en 3.440 m<sup>3</sup> en julio que es el mes más caluroso del año por estadística, siendo 111 m<sup>3</sup> al día aproximadamente. Teniendo en cuenta que el caudal normal que desarrolla el bombeo para green es de 67,50 m<sup>3</sup>/hora, tendremos cubiertas las necesidades de las 19 praderas de *Agrostis* en 1 hora y 36 minutos aproximadamente.

Para el *Paspalum* se necesitarán 43.785 m<sup>3</sup> para todo el mes de julio. Por lo tanto para un día normal de este mes, se necesitarán 1.412 m<sup>3</sup> del campo. A un caudal máximo de 270 m<sup>3</sup>/hora, el campo se regará en 5 horas y 15 minutos aproximadamente.



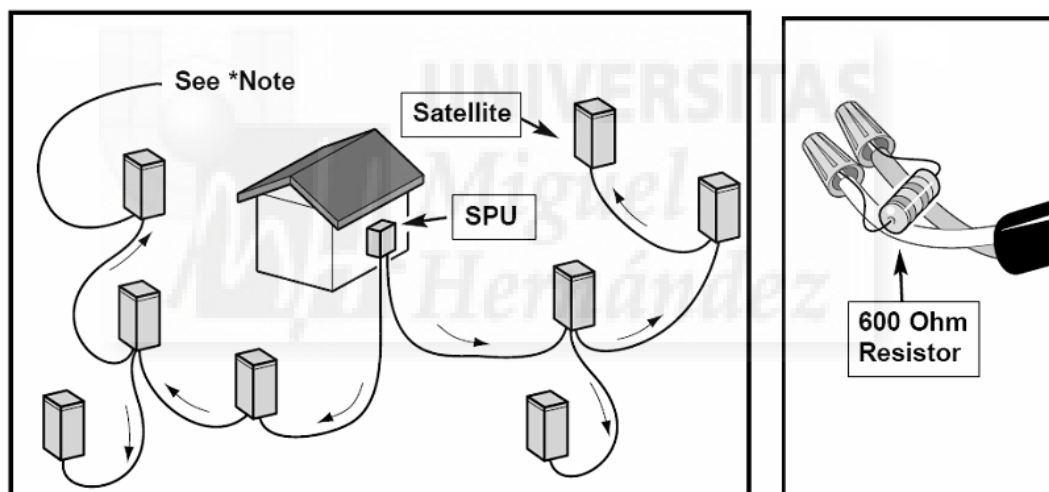
Por tanto al tener dos sistemas de bombeo, se puede regar el campo en un día normal de julio en sólo 5 horas y 15 minutos.

Por lo que será posible regar por las noches y de esta manera disminuir evapotranspiración además de que se evita molestias a los jugadores.

## 5.5. COMPONENTES DEL SISTEMA DE RIEGO

### 5.5.1. SOFTWARE

El software de riego consiste en un ordenador que maneja el greenkeeper el asistente o el encargado de riego. Gestiona simultáneamente las demandas de la red hidráulica y de corriente eléctrica para optimizar de esta manera el consumo.



Su comunicación se realiza por cable. Tiene un método de programación adaptado a todas las necesidades y los diferentes programas de riego que tiene cada sector. Genera informes diarios sobre el riego del día anterior, también gestiona la información recogida en la estación meteorológica para traducirlo en valores fiables de riego necesarios para el día siguiente, entre otras funciones.

Tiene registros mediante sensores datos de precipitación (mm/día), viento (km/h), temperatura (°C), radiación solar (w/m<sup>2</sup>), dirección del viento (N,S,E,W) y humedad relativa (%). Con estos datos el programa calcula la ET diaria, y puede variar el riego en función de su valor.

Por ejemplo, si durante el día ha llovido 4 mm/m<sup>2</sup>, el programa restará esa cantidad de riego a su riego nocturno, por lo que si preveía regar 5 mm/m<sup>2</sup>, regará 1 mm/m<sup>2</sup> compensando así y aprovechando los factores externos.

Si por el contrario ese día ha hecho más calor del esperado y ha habido por tanto mayor evapotranspiración de la esperada, el programa tendrá en cuenta este hecho y añadirá más mm/m<sup>2</sup> al riego de ese día para compensar.

Cuenta con un sistema de gestión y optimización del tiempo y de los recursos de nuestra red de riego. Cuando el ordenador comienza el programa de riego, se encarga de gestionar la apertura de los diferentes sectores a regar tratando de abrir los máximos posibles al mismo tiempo manteniendo la presión de 8 atmósferas.

### 5.5.2. SATÉLITE

Tiene la función de darle riego a los aspersores de un hoyo. Se trata del “programador” de riego individual para cada hoyo. En Oliva Nova cuando se abre la tapa del satélite hay un plano del hoyo con la distribución de los diferentes aspersores y sector numerado para visualizar el sistema. De esta manera se ordenan desde el satélite los riegos al hoyo in situ.

Actualmente cada satélite soporta 72 estaciones. De la casa comercial se compraron los satélites abarcando 36 estaciones, pero con estaciones ampliables. Compramos 7 módulos ampliables (el máximo que soporta el satélite), y suma un total de 72 estaciones por satélite.

Hay en el campo un satélite por hoyo, excepto en el hoyo 3 que es un par 3, con pocos aspersores en donde se pudo ahorrar un satélite, acoplado las conexiones de sectores al satélite correspondiente al hoyo número 5.

Un asunto importante era colocar estratégicamente los satélites para que así el greenkeeper tuviera desde el satélite dominio visual a la mayor parte del hoyo,

preferentemente al green y al resto también. Esto ahorra tiempo y da comodidad al greenkeeper para el mantenimiento del campo, ya que de esta forma éste no se tiene que mover del satélite para comprobar qué aspersores está accionando en ese mismo instante. Por ejemplo ahorra tiempo para después de aplicar productos químicos al campo, poder darle un riego para ayudar a infiltrar el producto, o realizar un syringe o remojón al campo.

#### La distribución para las estaciones de los satélites la hemos realizado así:

Se ha intentado aunar los 351 en bloque de 7 u 8 aspersores.

El resto de aspersores, los hemos dejado a uno por estación o como máximo a dos pero siempre con dos condiciones:

- Han de ser el mismo tipo de aspersor (750 con cola +750 con cola, por ejemplo) y,
- Han de estar muy cerca y regar un mismo sector (por ejemplo el centro de la calle o la zona de rough...) pero que no rieguen cada uno sectores diferentes ya que tienen necesidades hídricas diferentes. Por ejemplo no juntar un aspersor que riegue calle con otro que riegue rough.

#### **5.5.3. SISTEMA DE CABLEADO**

- Cable de alimentación de 24 V: dependiendo de la longitud de este hay dos grosores de cable que son del tipo 1x1,5 y del 1x2,5. Es del que más longitud se necesita, ya que sale un cable común del satélite a cada electroválvula, sin posibilidad de empalmar dicho cable. Es un cable de origen (satélite) que va a la electroválvula del aspersor.
- Cable de señal: hay diferentes grosores de éste que son 1x2,5, 2x2,5, 3x2,5. Este cable sale del satélite y ha de llegar a cada electroválvula. La diferencia frente al cable anterior es que éste cable se puede empalmar. Sacamos 3 ó 4

cables de cada satélite para acoplar en la totalidad de 50 ó 60 electroválvulas de cada hoyo, para así no saturar un solo cable para todos los aspersores.

- Cableado de alimentación para los satélites de 220 V: hay de diferentes grosores de este tipo de cable, dependiendo de la longitud pueden ser de 3x2,5, 3x4 y 3x6. Este cable va desde la toma de corriente que tenemos en la nave de mantenimiento hasta cada satélite para suministrarle electricidad. Tenemos 7 cables que salen desde la nave, cada cable alberga aproximadamente a 3 satélites para no saturar la línea.
- Cable de caudalímetro: este cable se encuentra en la estación de bombeo y llega hasta el software del ordenador central del greenkeeper que se encuentra en la nave de mantenimiento. Su función es medir en todo momento el caudal proyectado por la tubería de impulsión.

#### 5.5.4. ASPERSORES

Todos los aspersores del campo son de turbina. Se prefirió aspersores de turbina frente a los de impacto, porque se consideran aspersores más precisos.

Se considera preferible ganar en eficiencia en el riego, aunque suponga mayor gasto inicial en la compra de aspersores más precisos estos van a ser más eficientes en el riego.

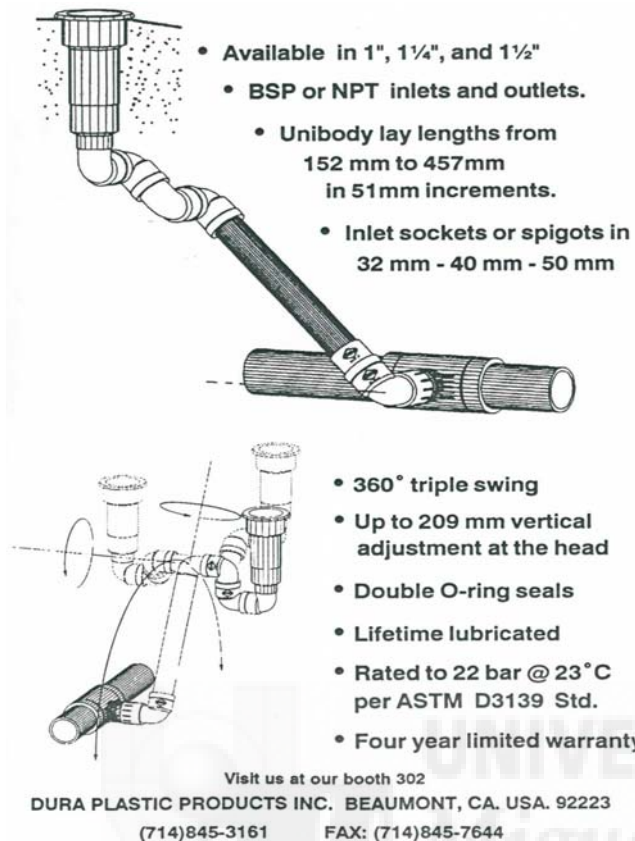
Se usa aspersores marca Rain Bird de la serie 300, serie 500 y serie 700. Este campo tuvo una distribución de aspersores por triangulación.

Se explican cada uno:

- Tipo 351: es un aspersor sin electroválvula propia, por lo que los usamos para instalar en bloque junto con otros más. Se instalaron hasta 7 u 8 aspersores para un solo bloque. Tiene una longitud de alcance estimada de 10 metros. Al decir bloque nos referimos a que sale de la tubería secundaria una "T" desde la cual hay una electroválvula y a partir de ahí continúa la prolongación para

distribuir diferentes aspersores de este tipo (se accionarán cuando la electroválvula del principio de la tubería permita el paso de agua).

- Tipo 550: mismo aspersor que el 351 pero con electroválvula propia, es decir, autonomía propia. Su acción de alcance al igual que el anterior es de 10 metros.
- Serie 700: estos aspersores se calcularon para una acción de alcance de 20 metros, excepto los colocados para green, que su radio de alcance es de 18 metros, consiguiendo así mayor precisión en el green. Tienen electroválvula propia. Dentro de esta serie hay 3 tipos:
  - o Tipo 700, aspersor de giro completo.
  - o Tipo 750 sin cola, aspersor sectorial, es decir, podemos controlar su recorrido de giro (90º, 150º...).
  - o Tipo 750 con cola, aspersor sectorial y además tiene un segundo chorro de agua detrás de su boquilla principal que riega en la misma dirección pero en diferente sentido. Este segundo chorro tiene un alcance de 3 ó 4 metros. Este aspersor se utiliza principalmente para salvar algunas irregularidades del terreno.



Todos los aspersores están instalados con pieza de 5 codos articulados (dibujo de arriba). Los 351 llevan codos de 1 pulgada, mientras que el resto de aspersores utilizan de 1 pulgada y cuarto. Estos codos tienen la particularidad que pueden ser manipulados por los operarios de mantenimiento con más facilidad, con esta pieza adquieren manejabilidad para moverlos con menos riesgo de partir el codo.

A continuación se detalla la distribución de los aspersores en Oliva Nova.

Los aspersores que riegan el green se encuentran en el perímetro de este. Se han colocado dobles aspersores, uno que riega dentro de green y otro que riega fuera de éste (antegreen).

Los aspersores del tee son en su mayoría de la serie 300, es decir se accionan en bloque. Estos están colocados en el perímetro del tee.

Los aspersores del antegreen, están triangulados desde green y comienzan en el mismo perímetro de éste, pero vienen de la red de riego de agua salada.

Respecto a los aspersores de calle y rough, los 351 riegan el contorno del hoyo, es decir, la zona de rough. Los aspersores 550 se colocan también para los contornos del hoyo pero en la zona de green y de tee (contorno en tee de mujeres).

Los aspersores 700 son para giro completo por lo que van colocados en el centro de la calle (hay que pensar que tienen un diámetro de 40 metros). Los 750 sin cola se colocan para regar sectores y los 750 con cola para regar sectores en zonas donde se necesita cubrir 3 ó 4 metros detrás del aspersor.

#### **5.5.5. BOCAS DE RIEGO.**

Su función es servir de suministro de agua. Ya puede ser para regar las plantas en situación normal o en caso de avería de una tubería secundaria que alimente a los aspersores, poder regar con el hidrante más cercano, o sencillamente para recuperar las “secas” que se pueden producir en verano (son zonas de césped marchitas por falta de riego). Se distinguen en nuestro campo porque su arqueta es circular y pequeña. Se suele encontrar en zonas nativas para influir lo mínimo en el juego, en el perímetro exterior, excepto en el caso de green que se encuentran en el perímetro de éste.

Las bocas de riego o hidrantes, tienen una válvula de acople rápido, donde podemos conectar una manguera con un dispositivo especial que hay en éstas ya colocados, de esta forma acoplamos la manguera rápida y cómodamente con un simple giro a la derecha la accionamos.

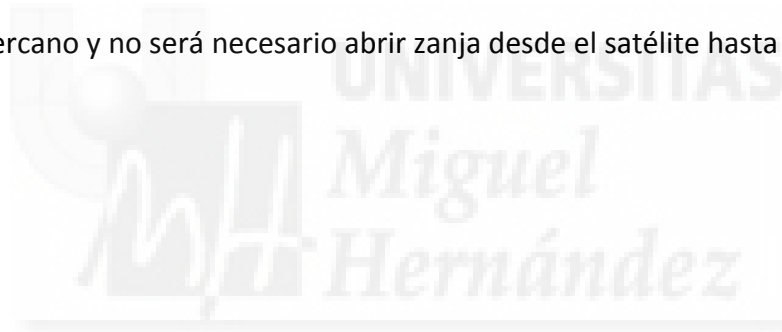
La distribución de las Bocas de Riego en Oliva Nova es:

- Un hidrante en la zona de tees
- Dos hidrantes en la calle

- Dos hidrantes en el green

Las bocas de hidrante, se distribuyen de forma individual, conectada de la tubería principal de riego. Los hidrantes de green vienen de la red de distribución de agua dulce, y el resto de hidrantes vienen de la otra red de distribución. De ésta, sale una pieza de “T” reducida a 32 mm la cual se conecta a la boca de riego. Tienen una válvula de paso plason (para el caso en que se produjera una avería en esta tubería, poder cerrar la tubería secundaria y que no afectara a la red principal).

En las bocas de hidrante en nuestro campo de golf, se han dejado “cables en espera” de 24 V y cable común. Se hizo de esta manera para el caso en que se requiera instalar en un futuro un nuevo aspersor se podrá tomar del hidrante más cercano y no será necesario abrir zanja desde el satélite hasta el aspersor.







**FASE 6: MAQUINARIA**



## 6. MAQUINARIA

### 6.1. INTRODUCCIÓN

La empresa “Segatrex” adquirió el parque de maquinaria después de firmar el contrato de mantenimiento del campo de golf. Realizó esta inversión porque la duración de éste es de 10 años ampliables. Se trata de una de las inversiones más caras de costear para el mantenimiento del campo de golf.

Las alturas de siega pueden variar dependiendo de la estación climatológica, estado del césped, circunstancias concretas del campo de golf como puede ser un campeonato. En este campo de golf hay 5 áreas de corte diferenciadas, dentro de las cuales puede variar la altura de corte. Las diferentes superficies de corte son:

- Greens: 3,5-4 mm
- Antegreen y collares: 8 mm
- Calles: 10 mm
- Tees: 7-8 mm
- Rough: 35-50 mm

### 6.2. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PARQUE DE MAQUINARIA:

#### 6.2.1. LABORES DE GREENS

- **Tripleta de greens (1).** Se empleará para el corte rutinario del green. Puede tardar aproximadamente unas 3,5 horas en cortar los 19 greens.
- **Manuales de greens (3).** Para corte de greens con manuales, se necesita 3 operarios, 3 horas cada operario. Se utilizarán para ocasiones especiales en campeonatos, ya que el uso de tres manuales supone mayor inversión de tiempo, pero a la vez un mejor resultado. En caso de rotura de la tripleta de greens saldrían las tres unidades de corte manuales.

- **Máquina de tripleta verticut y grooming para green (1).** Necesario para algunas de las labores de mantenimiento de un green.

a. Verticut: cumple varias funciones,

- i. “Escarificado” a una profundidad mínima (hasta 5 mm) rompiendo así la “Black layer” o capa negra. Esta capa se forma debido a la compactación y otros factores. Ocasiona problemas de infiltración llegando a crear impermeabilidad en el green.



*Black layer o capa negra*

- ii. Ayudar a un desarrollo en horizontal de la planta.
- b. Grooming: consiste en un leve verticut, no llega a labrar la capa de suelo. Sencillamente sirve para levantar la hoja de *Agrostis* en vertical para poder cortarla después y poder sanear de esta manera el green evitando excesivas densidades. Esto se hace porque hay veces que aunque se siega el green a 3 mm, las hojas pueden llegar a tener 7 mm en horizontal.

Después de estas dos labores se siega el césped con una tripleta o manual.

- **Aireadora de greens (1).** Hay una pinchadora que sirve para trabajar en los greens. Puede alcanzar una profundidad de penetración de hasta 8 cm y su anchura de trabajo es de 70 cm. Tiene dos tipos de púas, la hueca y la sólida.

a. Pinchado hueco: se reduce colchón

b. Pinchado sólido: se airean las raíces y penetra mejor el agua.

- **Recebadora manual para greens y tees (1).** Es necesario para el aporte dosificado de arena. Se trata de una máquina con motor que mueve una cinta donde reparte la arena a la dosis deseada por el greenkeeper. Como ventaja decir que tiene mucha precisión pero como inconveniente decir que su anchura de trabajo por pasada es de sólo 0,80 metros.



Esta máquina puede albergar un volumen de 0,33 m<sup>3</sup> (capacidad de tolva). Tiene un motor de 5,5 C.V. con marcha atrás. Tiene un cepillo de púas de polipropileno. Esta máquina tiene 5 ruedas, las cuales tienen unos neumáticos perfectamente adaptados para trabajar en green. Es una máquina sencilla para trabajar.

- **Recebadora autopropulsada para greens y tees (1).** Funciona autopropulsada con motor propio, no funciona con la fuerza motor del tractor, por lo que trabaja repartiendo una cama de arena a precisión aceptable para los greens. Trabajar con la fuerza motor del tractor podría originar mas dificultad a la hora de obtener un buen reparto de arena, en cambio si el motor es independiente como ocurre en nuestro campo de golf, la máquina trabaja con más precisión.



- **Cuba de tratamiento 0,8 m<sup>3</sup> (1).** Es necesaria para los tratamientos foliares de la planta. Es una máquina que ha de ir remolcada por un buggie, la máquina tiene bombeo propio con el cual mediante un sistema hidráulico recircula el caldo de la cuba continuamente, de esta manera no precipita el caldo, y aporta presión a la manguera que va conectada a una campana, en nuestro caso con 4 filtros que se solapan entre ellos, desarrollando una anchura de pulverizado de 1,5 metros.
- **Resembradora de green (2).** Se trata de una máquina manual sin motor que reparte una fina capa (depende de la velocidad con que se empuje) a lo largo de la superficie seleccionada.

Se utiliza principalmente para dos funciones:

- Extendido de semilla cuando la ocasión lo requiera. En nuestro campo no se suele dar este tipo de resiembra en green, excepto en ocasiones excepcionales. Normalmente se aporta semilla de manera manual por las partes del green dañadas que lo requieren.
- Extendido de sulfato de calcio (yeso agrícola) en green y en tees.
- **Abonadora de greens, tees y antegreen (2).** Reparten el gránulo del compuesto a aplicar de forma muy precisa. Estas herramientas de trabajo tienen unos depósitos de polipropileno, con una capacidad de 0,090 m<sup>3</sup>. Tiene

ruedas neumáticas adaptadas para trabajar en green. Se utiliza éstas abonadoras para estas superficies reducidas para tener una mayor precisión en la dosificación del fertilizante que se requiere aportar.

- **Rodillo alisador de greens con spiker (1).** Tiene una anchura de trabajo de 1 metro aproximadamente por pasada. El diámetro de los rodillos es de 22 cm. El motor tiene una potencia de 6,5 C.V.

Tiene dos aplicaciones:

- o Alisar y compactar
- o Pinchar: tiene un rodillo de 11 pinchos de 8 puntas cada uno pudiendo entrar en el green hasta una profundidad de 3 cm.

### 6.2.2. LABORES DE TEES

- **Tripleta de tees (1).** Se utiliza para el corte rutinario de los tees.
- **Cortacésped manual de tees (3).** En ocasiones especiales como campeonatos, exhibiciones y demás se emplearán las tres manuales de corte helicoidales.
- **Escarificadora manual (1).** Es una máquina manual con motor que realiza un escarificado. Suele ser profundo de hasta 5 cm de profundidad. Tiene una anchura de 50 cm y un mecanismo muy sencillo, bajar las cuchillas y empezar dicho escarificado. Mayoritariamente se utiliza para los tees.

### 6.2.3. LABORES DE CALLES

- **Quíntuple de calles (2).** Son necesarias para el mantenimiento de las 18 calles más el campo de prácticas.
- **Escarificadora de calles (1):** es un apero que se coloca en la parte trasera del tractor. Dicho apero consta de discos de gradas. El apero tiene una anchura de trabajo por pasada de 1,7 metros. Los discos de gradas tienen una separación de 15 cm. Cada disco puede penetrar aproximadamente de unos 10 cm.



- **Pinchadora de calles (1).** Tenemos un apero que se conecta a la toma de fuerza del tractor. El apero pinchador trabaja hundiendo los pinchos en vertical y empujándolos en dirección horizontal-vertical, por lo que realiza un hueco más grande en el suelo. De esta manera se realiza un mayor aireado en la pradera.

La anchura de trabajo de la máquina es de 1,70 metros. Los pinchos con los que se trabaja en el campo de golf son de dos tipos, los pinchos sólidos y los huecos. Los sólidos tienen un diámetro de de 1,2 cm y bajan hasta 15 cm de profundidad y los huecos tienen el diámetro de 1,8 cm y se bajan también hasta 15 cm.

- **Corta tepes (1).** Con esta máquina se corta tepe de *paspalum* de la calle de prácticas. Se suele cortar tepe de zonas sanas de la calle de prácticas preferentemente de la zona media de la parcela, donde las vistas no se vean perjudicadas, para plantarlo donde requiera.



Tiene cuatro ruedas de pisada nudosa, con la cual aseguran mejor tracción y eliminan la suciedad para que no se quede adherida a la rueda. Tiene un motor pequeño de 5,5 C.V.. La anchura de corte de la máquina es de 30 cm, y su profundidad de corte es de hasta 6 cm.

- **Abonadora tractor (1).** Tenemos una abonadora que va acoplada a un vehículo de la misma marca (Vicon). Con esta abonadora se realiza fertilizado los espacios más amplios del campo que son las calles y los roughs. Se utiliza tanto para fertilizante granular como para materia orgánica, yeso agrícola...dependiendo de la dosis del tamaño del gránulo se le dará una calibración u otra a la barra metálica. Se suele trabajar con esta máquina en segunda marcha a máximas revoluciones, de esta manera se consigue un reparto más uniforme.



Esta abonadora tiene una anchura de cubrimiento de hasta 14 metros. Su capacidad de tolva es de 400 kg mientras que su posibilidad de regulación



oscila entre 10 hasta 2.000 kg por hectárea. Se trata de una máquina que trabaja a mucha precisión.

- **Cuba de tratamiento para calles, rough y antegreen (1).** Se trata de una cuba que ha de ser acoplada a un vehículo con toma de fuerza. En Oliva está acoplada a un vehículo Vicon.

Esta cuba tiene una capacidad de 800 litros. Posee 8 metros de anchura de acción. Trabaja accionada por la toma de fuerza de la Vicon, por lo tanto aporta un caudal proporcional al régimen de vueltas del motor. Posee una válvula adicional para poder acoplar una pistola para pulverización.

#### 6.2.4. LABORES DE ROUGH

- **Rotativa para Rough (2).** Aportan un corte de menos calidad que el que puede realizar con una maquina helicoidal. No obstante necesitan menos cuidados a nivel de mantenimiento.



- **Flotantes (2).** Tienen la función de cortar el césped en zonas de pendientes donde no puede segar otra maquina como por ejemplo los taludes que dan al lago, taludes de un búnker muy abrupto... Esta máquina permite cortar el césped en ese tipo de situaciones “imposibles” de cortar por otra máquina.

Son segadoras rotativas que pesan muy poco, y por un mecanismo su motor hace que la máquina se despegue de la superficie. Tiene una anchura de corte de 33 cm.

#### 6.2.5. LABORES DE BÚNKER

- **Máquina de búnker (1).** Tenemos una máquina de rastrillar búnkers con un motor de 16 C.V. de potencia. Podemos elegir tracción a las 2 o a las 3 ruedas. Esto es muy interesante a la hora de subir cuestas poner la tracción de 3 ruedas, pero cuando vamos a torcer dentro del búnker y la hierba, siempre debemos de intentar conducir con la tracción de las 2 ruedas.

Hay un complemento para el rastrillo de búnker que es un rastrillo de acabado estándar. Este es un acoplamiento trasero, consta de tres planchas paleta y cinco planchas de acabado. La anchura de trabajo de este apero es de 183 cm. Cuando se rastrilla con este apero la arena del búnker adquiere unas condiciones de juego muy satisfactorias.

#### 6.2.6. VEHÍCULOS

- **Buggies (7).** Los buggies de Oliva tienen motor de gasolina, de 12 C.V. y 4 tiempos. Tienen una capacidad de carga de 425 kg y la velocidad máxima suele ser de 20 a 22 km/h.



Es un vehículo cómodo de conducir, rápido, y practico de llevar para todos los operarios.

- **Vicon (2).** Hay dos Vicon, para el uso casi exclusivo para,
  - o Acople de abonadora tractor
  - o Acople de cuba de tratamiento 0,8 m<sup>3</sup>.
- **Tractor 45-60 C.V.(1).** Se utiliza para el pinchado de calles, escarificado, recebado autopropulsado...

También se emplea en otras labores como la de acoplar un remolque en la parte trasera para transporte de sacos de fertilizantes, yeso agrícola, materia orgánica a granel... También para recoger restos de podas, plantaciones extras en zonas nativas...

- **Coche (1).** Es necesario para que el greenkeeper o cualquier otra persona que lo necesite tenga movilidad para realizar asuntos relacionados con el trabajo. Ya sea recoger una herramienta a un sitio, desplazar sacos de fertilizante....

#### 6.2.7. MULTILABORES

- **Motoguadañas (2).** Herramientas necesarias para “reparar” perímetros, por ejemplo el perímetro del green, el de calle...y el que mas veces se trabaja es el de los búnkers.

Son motores que consumen mezcla, de 24 cm<sup>3</sup> de cilindrada y de 1 C.V. de potencia, no suelen dar problemas por que su mecanismo es muy sencillo.

- **Desbrozadoras (2).** Se utilizan para el desbroce de malas hierbas sobre todo. Tienen 36 cm<sup>3</sup> de cilindrada y 1,9 C.V. de fuerza del motor.
- **Sopladoras (2).** Sirven para limpiar restos de siega, arena del green, arrastrar basuras... Prácticamente es el mismo motor que la motoguadaña y la desbrozadora.

### 6.2.8. OTRAS HERRAMIENTAS NO CONTEMPLADAS

Lo expuesto hasta este capítulo corresponde a la maquinaria propia del parque de maquinaria, no obstante hay más material no reflejado en la partida explicativa ni económica. A continuación se expone una tabla con un reflejo de este material.





TIPO	MODELO	UNIDADES	MANUAL. ESP
RASTRILLO NIVELADOR DE SUELO (LOUD TRUE)	ESTÁNDAR GOLF	2	NO
PALAS	CUADRADAS	4	NO
PALAS	REDONDAS	2	NO
AZADAS		4	NO
PICOS		1	NO
PALINES	AMERICANOS	4	NO
LEGONES		3	NO
RASTRILLOS	METÁLICOS	2	NO
RASTRILLO JAPONES		4	NO
RECORTADOR PARA DESPEJAR EL CESPED DE LOS ASPERSORES		2	NO
VARA ANTIROCÍO	DU-WHIPPER	3	NO
ALFOMBRA DE FIBRA PARA REPARTIR ARENA	1,28 M X 1,22 M, 27 KG	1	NO
GARRAFAS	COMBUSTIBLE 20L.	5	NO



GARRAFAS	COMBUSTIBLE 5L.	3	NO
BIDON DE DIESEL AGRICOLA DE 1500 LITROS CON BOMBA DE IMPULSIÓN		1	NO
ETIQUETADORA	DYMO	1	SI
MOCHILA	PULVERIZADORA TITAN 16L	2	SI
TINTE VERDE PARA COLORAR ARENA DE SILICE			NO
HERRAMIENTO DE MEDIA LUNA PARA PARTIR TEPE O CESPED		7	NO
<b>GREENKEPPER</b>			
BANDERAS	ESTÁNDARD GOLF BANDERAS DE NYLON PESADAS	21	NO
BANDERINES PARA EL GREEN DE PRACTICAS	ESTÁNDARD GOLF BANDERAS BORDADAS	20	NO
ABREHOYOS	ESTÁNDARD GOLF	2	NO
REPARADOR DE MARCAS DE BOLAS DE GREEN	ESTÁNDARD GOLF	3	NO
BOLSA MALETIN PARA RECOGER ARENA DE GREN Y TRANSPORTAR HERRAMIENTAS DE GREEN	ESTÁNDARD GOLF	1	NO
TIJERAS PARA CORTAR PERIMETRO DE AGUJERO DE	ESTÁNDARD GOLF	2	NO



GREEN			
HERRAMIENTA PARA OBTENER MUESTRAS DE TIERRA	20 CM X 10 CM X 1,9 CM		NO
APARATO PARA MEDIR EL PH		1	SI
CONDUCTIMETRO (AGUA Y SUELO)		1	SI
TERMOMETRO DE SUELO		1	SI
<b>MECANICO</b>			
MESA DE TRABAJO DE MECANICO	BOSCH	1	NO
CALIBRADOR DE ALTURA DE CUCHILLA		2	SI
RECTIFICADOR AUTOMATICO	ACCU MASTER 652	1	SI
SOLDADOR		1	SI
TALADRO PROFESIONAL	BOSCH	1	SI
CAJA DE HERRAMIENTAS PROFESIONAL		1	NO
GATO	HIDRAULICO 3 TN	1	SI
LLAVES	JUEGO VASOS 94 PIEZAS	1	NO



ALARGADERA 30 MTROS		1	NO
DESTORNILLADORES	BETA JUEGO 6 PIEZAS	1	NO
BROCAS	H55 19 PIEZAS	1	NO
LLAVES	IRIMO JUEGO MIXTAS 14 PIEZAS	1	NO
COMPRESOR	KIT 5 PIEZAS	1	NO
LINTERNA	HALÓGENA	1	NO
ORCAS		2	NO



### 6.3. MANTENIMIENTO RUTINARIO

- Las cuchillas de corte se afilan cada cuatro o cinco usos. Si el mecánico está muy ocupado y tiene mucho trabajo, siempre se le da prioridad a las máquinas de green, luego a las de approach, tees, calles, rough y por último las flotantes.
  - o Antes de comenzar el trabajo con una máquina, realizamos un chequeo básico, comprobamos que tenga combustible y aceite (en caso de que lo consumiera).
  - o Al finalizar el trabajo con la máquina, se ha de lavar correctamente, primero con aire comprimido o sopladora y luego con agua.
  - o Si se trata de una quíntuple o tripleta posteriormente limpiamos en los filtros de aire y el radiador (también con pistola de aire o sopladora) los restos de siega y de polvo.
  - o Surtimos de combustible la máquina para que esté preparada para el día siguiente.
  - o Si cogemos una tripleta por la mañana, vamos a la nave de mantenimiento a comer y luego la cogemos de nuevo, repostaremos la máquina, ya que se puede quedar la máquina parada por no tener combustible en mitad de un trabajo.
  - o Si detectamos un comportamiento o ruido extraño, no usual, sacar la máquina del césped, parar la máquina, e informar al greenkeeper o al mecánico.
  - o Si utilizamos el tractor dentro del hoyo y conducimos con tracción a las 4 ruedas, mucho cuidado de no torcer bruscamente o destrozaremos parte del césped.
  - o Si no sabemos bien como utilizar una máquina, ante la duda, llamar a un responsable para pedirle consejo.

- Nuestro mecánico para realizar el servicio a las maquinas lo realiza en función de las horas de trabajo para lo que coloca una pegatina en la máquina con el número de horas para la siguiente revisión. Si estamos trabajando con la máquina y quedan pocas horas en el contador para la cifra estipulada informar al responsable.
- Un buen mantenimiento de la máquina por parte de los operarios es imprescindible para ahorrar dinero en reparaciones y tiempo de espera en un tiempo a medio y corto plazo.
- Si no estamos seguros que tipo de combustible utiliza una maquina, preguntar.
- Cada vez que repostemos combustible en una máquina, anotarlo en la hoja que hay colgada en la pared, de esta manera se realiza un control sobre el mayor o menor gasto de combustible para una tarea determinada.

#### 6.4. FORMA DE ADQUISICIÓN DE LA MAQUINA.

La empresa Segatrex previendo que el contrato de mantenimiento perdurara por lo menos 10 años más (en total 20) utilizó como forma de adquisición única la compra, evitando así el leasing y renting.

Aunque la compra tiene menos beneficios fiscales, la empresa prefiere hacer el pago de la máquina, y de esta forma cuando finalice la vida útil de ésta no tener que hacer más pagos como ocurre con el leasing.

Consideración: la vida útil de las máquinas se ha estimado en 10 años. Cuando pasen estos 10 años, se querrá conservar las máquinas en buen estado, aunque se habrán hecho reparaciones y recambios de piezas, se estima que la maquinaria en sí no necesitará reemplazo durante los años estimados en la valoración realizada.

Se han supuesto diferentes tiempos de amortización para según que máquina:

- 8 años de amortización: manuales de corte, aireadora de greens, tractor, recebadora de tees y de greens y recebadora autopropulsada de greens, sembradora en greens, escarificadora manual, sopladora, motogüadaña, desbrozadora, flotantes, abonadora manual.
- 10 años: tripletas y quintuples, tripleta de verticut, cuba de tratamiento para greens y tees, y cuba de tratamiento para cushman para calle, antegreen y rough, escarificadora de calles, máquina de búnker, cortatepes, rodillo alisador de green con spyker, vehículo vicon, abonadora, vehículos de transporte buggies y coche.
- 12 años: rotativa para rough, pinchadora de calles.

## 6.5. COSTE DE LA OPERACIÓN

Para hallar el cálculo del coste de amortización se ha empleado en el cálculo los coeficientes dados por el “Reglamento del Impuesto de Sociedades”. Estos vienen en función del uso y de la antigüedad de la maquinaria. Este coeficiente es invariable para toda la vida útil de la maquinaria. Varía en una franja de 10 a 15 %.

Se ha aplicado un valor de 12,5% pensando que se cuidará la maquinaria, pero también para tener margen en caso de que ésta no reciba una gestión, uso y mantenimiento deseado.

El coste total de la compra del parque de maquinaria es de **470.100 euros**.

El coste de amortización anual total resulta de **41.464,59 euros**.

Una vez pagada la vida útil de la maquinaria, quedaría un valor residual que asciende a la cifra de **69.502,68 euros**.



---

## 6.6. CUADRO DE AMORTIZACIÓN DEL PARQUE DE MAQUINARIA





MAQUINA	MARCA	MODELO	UD. NECESARIA	COMBUST.	PRECIO UNITARIO (EUROS)	PRECIO (EUROS)	AÑOS DE AMORTIZACI ÓN	AMORTIZACI ÓN ANUAL	VALOR RESIDUAL
CORTACESPED MANUALES DE GREEN	RANSOMES JACOBSEN	PGM 22	3	GASOLINA	5.500,00	16.500,00	8	1.833,33	1.833,33
MANUALES DE ANTEGREEN Y COLLAR DE GREEN	RANSOMES JACOBSEN	PGM 22	2	GASOLINA	5.500,00	11.000,00	8	1.222,22	1.222,22
MANUALES DE TEE	RANSOMES JACOBSEN	PGM 22	3	GASOLINA	5.500,00	16.500,00	8	1.833,33	1.833,33
TRIPLETA DE GREEN	RANSOMES JACOBSEN	TRIPLETA GREENS KING IV	1	DIESEL	21.500,00	21.500,00	10	1.791,67	3.583,33
TRIPLETA DE TEE	RANSOMES JACOBSEN	TRIPLETA GREENS KING IV	1	DIESEL	21.500,00	21.500,00	10	1.791,67	3.583,33
QUÍNTUPLE DE CALLES	RANSOMES JACOBSEN	LF 3400	2	DIESEL	45.000,00	90.000,00	10	7.500,00	15.000,00
MAQUINA TRIPLETA DE VERTICUT, GROOMING PARA	RANSOMES	TRIPLETA GREENS	1	DIESEL			10	2.375,00	4.750,00



GREEN	JACOBSEN	KING IV			28.500,00	28.500,00			
ROTATIVAS PARA ROUGH	TORO	GROUNDMASTER 3280D, 2WD LATERAL 182 CM	2	DIESEL	27.400,00	54.800,00	12	4.215,38	4.215,38
AIREADORA DE GREENS	TORO	PRO CORE	1	DIESEL	5.100,00	5.100,00	8	566,67	566,67
PINCHADORA DE CALLES	VERTI DRAIN MUSTANG	7117	1	DIESEL	15.000,00	15.000,00	12	1.071,43	2.142,86
TRACTOR 45-60 CV	KUBOTA	SERIE STV 40 HST (40 C.V.)	1	DIESEL	17.500,00	17.500,00	8	1.944,44	1.944,44
RECEBADORA GREENS Y TEES	TURF CO.	METE-ERMATIC 85417	1	GASOLINA	30.000,00	30.000,00	8	3.000,00	6.000,00
RECEBADORA	TORO		1	DIESEL			8	544,44	544,44



AUTOPROPULSADA DE GREENS					4.900,00	4.900,00			
CUBA DE TRATAMIENTO 0,8 M3 PARA GREENS Y TEES	SCOTT		1	-	5.000,00	5.000,00	10	416,67	833,33
CUBA DE TRATAMIENTO 0,8 M3 PARA CALLES, ROUGH Y ANTEGREENS	HARDI	BOSS 800 PARA CUSHMAN	1	-	9.000,00	9.000,00	10	750,00	1.500,00
RESEMBRADORA DE GREEN	SCOTT	SPREADER	2	-	700,00	1.400,00	8	155,56	155,56
ESCARIFICADORA MANUAL	GRADDEN		1	GASOLINA	3.500,00	3.500,00	8	388,89	388,89
ESCARIFICADORA DE CALLES	TORO	LEVEL SPIKE 1700	1	-	10.000,00	10.000,00	10	833,33	1.666,67
MAQUINA DE BUNKERS	SMITHCO	SUPER RAKE	1	DIESEL	11.000,00	11.000,00	10	916,67	1.833,33
SOPLADORAS	STHILL	BG 85	2	MEZCLA	700,00	1.400,00	8	155,56	155,56
MOTOGÜADAÑA	STHILL	FSE 60	2	MEZCLA			8	133,33	133,33





					600,00	1.200,00			
DESBROZADORAS	STHILL	FS 500	2	MEZCLA	850,00	1.700,00	8	188,89	188,89
FLOTANTES	FLY-MO	TURBO LITE 350	2	MEZCLA	1.100,00	2.200,00	8	244,44	244,44
CORTATEPES	RYAN	JR. SOD CUTTER 12``/18``	1	GASOLINA	5.400,00	5.400,00	10	450,00	900,00
RODILLO ALISADOR DE GREENS CON SPIKER	TRU-TURF	R52 11T PGA TOUR	1	GASOLINA	15.500,00	15.500,00	10	1.291,67	2.583,33
VEHÍCULO TIPO VICON	VICON	CUSHMAN	2	DIESEL	7.200,00	14.400,00	10	1.200,00	2.400,00
ABONADORA	VICON	SPREADER	1	DIESEL	4.100,00	4.100,00	10	341,67	683,33
ABONADORA MANUAL	SCOTT	SPREADER	2	-	500,00	1.000,00	8	100,00	200,00
VEHÍCULOS DE TRANSPORTE	RANSOMES	EZ-GO	7	GASOLINA			10	3.208,33	6.416,67



"BUGGIES"	JACOBSEN	1000 c.c.			5.500,00	38.500,00			
COCHE	RENAULT	KANGOO	1	DIESEL NORMAL	10.000,00	12.000,00	10	1.000,00	2.000,00
						PRECIO		AMORTIZACION ANUAL	VALOR RESIDUAL
TOTAL						470.100,00		41.464,59	69.502,68



**FASE 7: LABORES CULTURALES**



## 7. LABORES CULTURALES

### 7.1. LABORES EN GREENS.

#### 7.1.1. LABORES PRIMARIAS

##### Corte de césped

Razón. El green es una de las partes más importantes del campo de golf, es necesario su correcto corte para que la pelota durante el juego ruede correctamente, sin altibajos ni desniveles causados por el mal corte, o mal solape de las cuchillas.

Frecuencia. Suele variar desde 3 veces a la semana en invierno hasta 6 o incluso 7 cortes a la semana en verano.

Hay que tener en cuenta que en invierno se producen de media 30 heladas normalmente entre diciembre y enero. Por esta razón se realizarán 3 cortes a la semana aproximadamente y los días que no se corte el green se barrerá con el cepillo para apartar el rocío de la superficie o se pasará la sopladora para quitar la arena de los búnker o se pasará la máquina de corte manual con las cuchillas levantadas, para que de esta manera se compacte el green.

Varía la altura de corte según la estación. En verano si hace mucho calor y el césped se muestra estresado se sube la altura de corte hasta 4 mm o más, también en invierno. La altura de césped suele ser de 3,5 mm. Si hay un campeonato siempre que el césped lo admita se bajará la altura de siega a 3,2 mm.

Se realiza un sistema de rotación en la dirección de corte del green siguiendo las agujas del reloj (12-3-6-9), de esta manera se favorece al césped para que no adopte inclinación horizontal debido a una rutina de corte de mala calidad.

##### Nº de operarios- material.

Corte de rutina. 1 operario, una máquina tripleta de green.

Corte especial: 3 operarios y 3 manuales de corte de green.

### Práctica.

Corte de rutina: 1 tripleta de greens. Esta es la práctica rutinaria de corte de green. Sale a las 7:00 AM, pasa la tripleta para cortar el green. El operario de la máquina también repara las marcas de bola (piques) en cada green.

Corte especial: 3 manuales de corte de green. Este plan se utiliza cuando hay torneos, exhibiciones...cuando se requiere el mejor corte para el green.

### **Corte de perímetro de green**

Razón. Es importante el collar de green segado a la altura establecida, en este caso son 8 mm. Nunca debe estar más alto esta zona que el de la calle. En algún momento del juego el jugador rodará la bola de antegreen a green.

Frecuencia. En condiciones normales de césped, varía desde 1 vez a la semana en invierno hasta 3 cortes a la semana en verano.

### Nº de operarios- material.

Corte de rutina. 1 operario. 1 máquina de corte manual

Práctica. Un operario con máquina manual corta los collares de los greens.

Tiempo: 2,5 horas/19 greens

### **Abonado granular.**

Razón. Aportes nutritivos a la planta.

Frecuencia. En términos generales se suele aplicar unas 10 veces al año, pero posteriormente se trata este tema con la precisión que merece.

Nº de operarios. 2 operarios- 2 spreader

Práctica. El operario extiende el abono granular con la máquina manual, trazando líneas en el green, tratando de no solaparse en exceso y de dejar espacios sin abonar.

Tiempo. 35 minutos/green

Nota del greenkeeper. Es aconsejable para repartir homogéneamente el abono realizar algún método que ayude a orientarse correctamente para no abonar en el mismo trayecto y dejar espacios sin abonar.

### **Tratamiento foliar a green: aplicación de fertilizantes y/o fitosanitarios.**

Razón. La aplicación de fertilizantes vía foliar tiene la ventaja de que los resultados son visibles prácticamente al instante, sobre todo cuando la mezcla contiene nitrógeno.

Sirven como aporte extra de fertilización. Se suele emplear para aplicar quelato de hierro que aporta color, también calcio líquido que actúa contra el estrés causado por sales, nitrógeno que aporta color verde pero también crecimiento vertical, manganeso y zinc contra estrés, y micronutrientes. Respecto a la aplicación de fitosanitarios, en muchos casos es la forma óptima de aplicación (vía foliar).

Frecuencia. Depende del estado del green sobre todo, y del juicio del greenkeeper. En nuestro campo de Oliva Nova solemos realizar una aplicación mensual, y para las exhibiciones y campeonatos. También, para aplicar después de una labor estresante para el green como pueda ser pinchado, verticut, groomin...

Nº de operarios- material: 2 operarios- cuba de tratamiento remolcada por un buggie.

Práctica. El greenkeeper/asistente conduce la campana con los filtros para la aplicación foliar, mientras la otra persona le ayuda a transportar la manguera para que no se tropiece, enrede o tenga que cambiar la velocidad.

Notas del greenkeeper: mantener una velocidad uniforme de máquina en la aplicación, con la finalidad de que todos los greens reciban la misma cantidad de caldo, que ha de ser la dosis que el responsable haya calculado previamente.

Limpiar los filtros cada 2 ó 3 greens cuando se apliquen fertilizantes que puedan contener pequeños sólidos en suspensión (por ejemplo extracto de algas) y comprobar posteriormente que el triángulo formado por el filtro es el deseado.

## 7.1.2. LABORES SECUNDARIAS

### **Pinchado de Greens.**

Razón. Esta labor es fundamental para la aireación del green y la eliminación de colchón. El colchón de nuestro green no debe de ser más grueso de 2 cm, a partir de este grosor supondrá un problema para la salud de nuestro césped si no se trata debidamente.

Frecuencia. Realizar al menos 2 veces al año y dependiendo del estado de colchón que tiene el green, se realizará las veces necesarias hasta un máximo de 4 ó 5.

### Nº de operarios-material.

1 operario- pro-core

2 operarios- palas recoge canutos

1 operario tractor - recebadora autopulsada

2 operarios- rastrillos o malla, extendiendo arena

Práctica. Un operario pincha el green con la máquina pro-core. Posteriormente dos operarios recogen los canutos con palas y buggies. Después de recoger todos los canutos del suelo, otro operario extiende arena en el green con la máquina autopulsada de recebo. Después dos operarios la reparten más uniforme y la extienden para que esta se introduzca en los huecos abiertos y el green se quede exento de montículos de arena no deseados.

Tiempo 4 horas/green aproximadamente.

Notas del greenkeeper: antes del pinchado es preferible que el césped no se haya segado en varios días, para no sobre estresarlo con el pinchado.

### **Alisado y compactado de green.**

Razón. Se realiza para compactación y conseguir más velocidad en green.

Frecuencia. Es variable depende de la velocidad que se requiera en el green, el número de campeonatos, número de riegos que se estén aplicando, ya que cuantos más riegos más blando se encuentra y quizás interese compactar.

Nº de operarios- material: 1 operario- rulo compactador

Práctica. El operario pasa el rulo 1 ó 2 veces según estime el greenkeeper, si se pasa dos veces se cambiará la dirección en el segundo pase.

Tiempo: 50 minutos/green

Notas del greenkeeper: procurar no cambiar de dirección con el rulo parado dentro de green ya que vamos a provocar daños visibles en la cespitosa.

### **Verticut**

Razón. La labor de verticut se realiza principalmente para romper mecánicamente parte de colchón, oxigenando así la pradera.

Esta labor también ayuda a evitar el grano o veta del green. Esto ocurre cuando el césped crece inclinado hacia una dirección.

Frecuencia. Se suele realizar como mínimo 2 veces al año. Dependiendo del estado de la gramínea se puede hacer más veces.

Nº de operarios: 1 operario- máquina tripleta de verticut

Práctica. Pasar con la máquina de verticut por el green como si estuviera cortando el césped. Se escarifica a una profundidad de 5 mm.

Tiempo. 35-40 minutos/ green.

### **Grooming**

Razón. Se realiza casi exclusivamente para evitar el grano o veta del green. Evita el crecimiento horizontal del césped en el green. Por ello, los discos giratorios solo tocan



la hoja del césped, prácticamente no tocan el suelo, levantando la hoja en dirección vertical para posteriormente segarla con una máquina de corte de green.

Esta labor le aporta más velocidad de juego al green.

Frecuencia. No hay un mínimo ni un máximo en esta labor porque no es demasiado estresante ni agresiva para el césped.

Nº de operarios-material.1 operario- máquina de verticut con apero de grooming

Práctica. Similar a la de verticut.

Tiempo 35-40 minutos /green

### **Reparación de piques**

Razón. Se trata de la marca producida por la bola cuando cae al suelo del green debido al impacto contra el suelo de forma localizada pero agresiva. Esa marca produce una “seca” y posteriormente se habrá de repoblar por si sólo o con la ayuda de semilla. Si cuando esa parte del green que recibe el impacto se repara en el momento que ocurre, el daño no sería visible.

Frecuencia. Prácticamente cada vez que se corte césped en green o se cambie la posición de bandera.

Nº de operarios- material. 1 operario-1 herramienta

Práctica. Colocar herramienta encima de la marca y golpear sobre ella en dirección vertical.

Tiempo: 5-10 minutos/green

### **Cambio de posición de bandera**

Razón. En los campos de golf es habitual cambiar la posición de bandera unas 2 ó 3 veces a la semana. En Oliva Nova así se hace y se hacen 5 posiciones diferentes de bandera.

Frecuencia. 2 ó 3 veces/semana.

Nº de operarios- material. 1 operario-1 bolsa maletín de greenkeeper, 1 abre hoyos, 1 tijeras para cortar bordes del hoyo.

Práctica. Colocar el abre hoyos encima del lugar elegido, presionar y empujar, sacar el trozo de tierra y colocarlo en el viejo agujero.

Tiempo: 15-20 minutos/green

### **Control de salinidad en green.**

Razón. Se suele hacer una vez al mes para tener un control de la posible salinidad en green. Aunque el agua de riego para greens no es salina, sí se aportan fertilizantes son salinos, por lo que es positivo tener un registro de estos valores.

Frecuencia. 1 vez/mes aproximadamente.

Nº de operarios. 1 operario-1 conductímetro

Práctica. Se toman dos muestras de arena del green a analizar.

Una de las muestras es de 5-10 cm de profundidad y la otra es de 15-20 cm. Se inserta cada muestra en un vaso con un poco de agua y se introduce el conductímetro para analizar la salinidad. Es aconsejable apuntar los resultados en el ordenador con fecha y se analiza la gráfica.

Tiempo. 30 minutos/green

### **Colocación de tepe en zonas dañadas de césped**

Razón. Cuando haya un área de césped dañada con mal aspecto y se considere cambiar esa zona de césped.

Frecuencia. Depende de la pradera y del greenkeeper.

Nº de operarios. 2 operarios-1 corta tepe- 1 ó 2 palas- 1 ó 2 herramientas de media luna.

Práctica. Inicialmente se retira el césped a reemplazar con máquina corta tepes y una pala normalmente, y se alisa el terreno que queda. Posteriormente se corta el tepe de la zona sana con la máquina corta tepes. Aplicamos arena en la zona a colocar si nos interesa que enraíce pronto (por ejemplo si es zona de antegreen), pero lo podemos colocar sin añadir arena (por ejemplo si está en zona de rough). Una vez colocado el nuevo tepe y nivelado, ha de sobresalir al menos 1 centímetro del nivel del césped en ese área, ya que hemos de pensar en la posterior compactación que sufrirá una vez que se riegue y pasen varios días.

Tiempo. Aproximadamente 3 horas para 20 m<sup>2</sup>.

### **Recebado**

Razón. Para conseguir un alisado de green, una dilución de colchón y ayudar al césped a su correcto desarrollo.

Frecuencia. Al menos una vez cada dos meses, y se puede hacer una vez al mes, dependiendo del uso del green, del estado del suelo, de la dosis de aplicación...

Cantidad de aplicación. En un año se habrá aplicado a green una altura de recebado de 0,5 (aplicación normal) a 1 cm (aplicación exagerada) de altura.

Nº de operarios. 1 operario- 1 máquina tru-turf recibadota manual.

Práctica. Se llena la tolva de la máquina de arena para green y se aplica el recebado en dicha superficie.



Tiempo. Ya que la máquina tiene una velocidad lenta de trabajo para poder extender bien la arena y nuestros greens son relativamente grandes, un operario puede tardar un día y medio para todos los greens del campo.

## **7.2. LABORES EN TEES**

### **7.2.1. LABORES PRIMARIAS**

#### **Corte de césped**

Razón. Es necesario en un campo de golf que los tees estén en correcto estado de siega para que el jugador golpee correctamente la bola al inicio del juego en el hoyo.

Frecuencia. Depende del estado del césped en verano hasta 4 ó 5 veces a la semana, y en invierno 1 vez a la semana.

Nº de operarios. Corte de rutina. 1 operarios, una máquina tripleta de tee.

Corte especial: 3 operarios y 3 manuales de corte de tee.



Práctica. En Oliva Nova se corta el césped del tee con tripleta. Al igual que con el green, tenemos 4 direcciones que vamos rotando cada día de corte para ir cambiando la dirección de corte del césped, y así ayudar a un crecimiento vertical.

Tiempo. 3 horas todos los tees segados con la tripleta. Con la máquina de corte manual son 3 horas y media.

Nota del greenkeeper: cuando se siega el tee se debe cambiar de posición las barras de salida para que no se debilite el césped cubierto por éstas debido a la falta de luz y para que el jugador varíe ligeramente la posición de comienzo.

## **7.2.2. LABORES SECUNDARIAS**

### **Escarificado**

Razón. Romper la compactación superficial del césped, posteriormente a esta labor se realiza un recebado considerable para cubrir los surcos producidos.

Frecuencia. De 1 a 2 veces al año según estado

Nº de operarios. 1 operario- 1 máquina manual gradden.

Práctica. Similar al corte de césped con la máquina manual.

Tiempo. 1 día o 1,5 días para todos los tees.

### **Recebado**

Razón. La aplicación de arena en el tee sirve para alisado de la superficie, dilución de un posible colchón y ayudar al césped a su desarrollo.

Frecuencia. Al menos una vez cada dos meses excepto en los meses de invierno que no se realizará salvo en caso de excepción ya que el césped estará latente.

Nº de operarios. 1 operario- 1 máquina tru-turf recebadota manual.

Práctica. Se llena la tolva de la máquina de arena para tee y se aplica el recebado en dicha superficie.

Tiempo. La máquina tiene una velocidad lenta de trabajo para extender correctamente la arena y nuestros tees son relativamente grandes por lo que un operario puede tardar 2 días para todos los tees del campo.

### **Reposición de “chuletas”**

Razón. Cuando el jugador golpea la bola desde el tee, a veces arranca parte del césped. En Oliva reponemos constantemente estos desperfectos con arena. La frecuencia aumenta en función del aumento de tránsito de juego. En primavera y verano no suele resultar un problema ya que el paspalum es un césped muy fuerte e invasor, por lo que cubre esa falta de césped rápidamente. En invierno es cuando puede resultar más incómodo de ver para el jugador ya que el césped de Oliva Nova es tipo C4, y este en invierno cuando la Tº del suelo desciende de 14ºC, la raíz entra en dormancia. Al entrar en letargo el césped adquiere un color verde rojizo pero las zonas “calvas” no las repondrá la propia planta ya que se encuentra en latencia invernal.

Las chuletas se encuentran más en hoyos de Par 3, debido a que el jugador emplea un hierro para aproximarse a green y este tipo de palo causa mayores daños al césped.

La zona de más generación de chuletas en el campo de golf son los tees, pero también en las zonas de la calle que son de caída de bolas y las zonas del antegreen.

Frecuencia. Depende de lo transitado que se encuentre el campo. En invierno se realiza más seguidamente para evitar molestias al jugador. Además una práctica habitual en invierno es la coloración de la arena de sílice con tinte verde. De esta manera se reduce el contraste de color. Hay que tener en cuenta que estas chuletas con arena no serán cubiertas por el césped hasta que este salga de la dormancia es decir en primavera.

### **7.3. LABORES EN ANTEGREEN**

#### **7.3.1. LABORES PRIMARIAS**

##### **Corte de césped**

Razón. La zona del antegreen ha de estar perfectamente segada, ya que es la zona de transición entre la calle y el green, y es en esta superficie donde el jugador puede hacer rodar la bola para dirigirla hacia green (se realiza el golpe de aproximación o "approach").

Frecuencia. Depende al igual que en el resto de superficies de césped, del estado de éste. Se suele segar en invierno 1 vez a la semana y en verano hasta 3 veces por semana.

Nº de operarios-maquinaria necesaria.

Corte rutinario. 1 operario- cortacésped manual

Corte especial (manual). 2 operarios-cortacésped manuales

Tiempo. Se suele tardar unas 4 horas en cortar todos los antegreens del campo. El corte manual se realiza en dos horas y media.

#### **7.3.2. LABORES SECUNDARIAS**

##### **Pinchado sólido.**

Razón. Esta labor es fundamental para la aireación del antegreen.

Tiempo. Aproximadamente 1 día para todos los antegreen del campo.

Frecuencia. Es ideal realizarla al menos 2 veces al año, pero depende del nivel de mantenimiento.

Nº de operarios-material.

1 operario- procore con pichos sólidos

1 operario tractor + recebadora autopropulsada

2 operarios- rastrillos o malla, extendiendo arena

Práctica. Un operario pasa la máquina de pinchar. Posteriormente otro operario extiende arena en el green con la máquina autopropulsada de recebo. Después dos operarios la reparten más uniforme y la distribuyen para que esta se cuele en los huecos del suelo y el antegreen se quede exento de montículos de arena indeseables.



Tiempo. 2 días incluyendo recebado de arena y extendido para los 18 antegreens.

### **Escarificado**

Razón. Romper directamente la compactación superficial del césped, posteriormente a esta labor se realiza un recebado importante para cubrir los surcos producidos.

Frecuencia. De 1 a 2 veces al año, según estado

Nº de operarios. 1 operario- 1 máquina manual gradden.

Práctica. Similar al corte de césped con la máquina manual pero escarificando.

Tiempo. 1 día para todos los antegreens.



## 7.4. LABORES EN CALLES

### 7.4.1. LABORES PRIMARIAS

#### Corte de césped

Razón. Conseguir una siega de calle a 10 mm.

Frecuencia. Depende de la época y teniendo en cuenta que nuestro mantenimiento es bajo, se siega 1 vez por semana en primavera-verano a 1 vez al mes en invierno que el césped se encuentra latente.

Nº de operarios. 2 operarios- 2 quintuples

Práctica. En Oliva Nova cortamos el césped de la calle realizando una línea por el medio de la calle y posteriormente seguimos esa línea en ambos sentidos, realizando una especie de círculo imaginario.

Tiempo. 2 días para todo el campo de golf.

Nota del greenkeeper: es importante para fijar adecuadamente los límites de la calle con los del rough, que el greenkeeper 1 vez al mes verifique que los límites están bien marcados. Esto es importante porque a veces los operarios modifican los límites día a día, y se puede modificar la forma de las calles gradualmente.

## 7.5. LABORES EN ROUGH

### 7.5.1. LABORES PRIMARIAS

#### Corte de césped

Razón. Para conseguir un césped dentro de la calle a 35-50 mm de altura.

Frecuencia. Dependiendo de la época se siega de 1 vez por semana en primavera-verano a 1 vez al mes en invierno que es cuando el césped dormita.

Nº de operarios. 2 operarios- 2 quintuples

Práctica. En Oliva Nova se corta el césped del rough de forma libre.

Tiempo. 2 días para todo el campo de golf.

## **7.6. LABORES EN BÚNKERS**

### **7.6.1. LABORES PRIMARIAS**

#### **Rastrillado**

Razón. Es necesario para dar un buen aspecto al campo que los búnker se encuentren peinados. Los búnkers de Oliva Nova son llanos, pero extensos.

Frecuencia. Depende del número de salidas que tenga el campo. En primavera verano vienen más jugadores por lo que se peinan los búnkers con máquina cada dos días y el día intermedio se pasa el rastrillo a las marcas de pie. En invierno se pasa menos la máquina, una o dos veces a la semana.

Nº de operarios. 2 operarios- 1 máquina moto búnker-2 rastrillos.

Práctica. El conductor de la máquina entra en el búnker y lo peina, mientras los otros operarios peinan los bordes del búnker donde no puede llegar el rastrillo de la máquina.

Tiempo. 3 horas todo el campo.

Nota del greenkeeper. Es aconsejable peinar todos los bunkers con el mismo motivo, ya sea en círculos, en líneas, para obtener una armonía visual en el campo.

#### **Perfilado de bordes**

Razón. El césped gana terreno al búnker en sus bordes por lo que se debe recortar el perímetro de éste para que no pierda su forma.

Frecuencia. 1 vez al mes.

Nº de operarios. 3 operarios- 1 motogüadaña con recambios, 2 rastrillos jardineros o japonesas, 2 palas.

Práctica. Un operario recorta el borde del búnker con la motogüadaña. Los otros dos operarios recogen el césped cortado y no deseado, haciendo montones con éste mientras dejan a su vez el búnker nivelado por la zona de acción. Posteriormente se recogen los montones de césped y trozos de tierra del perímetro con pala.

Tiempo. 5 horas todo el campo.

## **7.7. LABORES EN ZONAS NATIVAS**

### **Riegos ocasionales**

Razón. La plantación de paisajismo en su mayoría se contempla que no necesitará riego adicional. Sin embargo los primeros años es necesario aportar más de un riego por inundación, para incentivar a la planta a un desarrollo radicular profundo.

Frecuencia. El año de implantación se cuenta con aplicar 3 ó 4 riegos en temporada de frío. Se cuenta con no dar más riegos a no ser que se aprecien demasiados síntomas de sequía.

La razón de regar solamente en invierno es para favorecer una correcta implantación, y tratar de conseguir que cuando llegue la época calurosa, la planta esté adaptada y haya enraizado adecuadamente. Si en cambio se realizan pocos riegos en verano la planta abrirá los estomas y una vez que haya consumido ese riego la planta necesitará un mayor aporte hídrico puesto que ha abierto sus estomas, quedando indefensa.

Nº de operarios-maquinaria necesaria. 1 peón- 1 manguera con acople rápido

Tiempo. Al menos 1 semana para regar toda la vegetación del campo.

### **Poda de árboles**

Se realiza poda de mantenimiento una vez al año.

## **Limpieza y mantenimiento**

**Razón.** La zona nativa comienza a ser un suelo ideal y sin competencias para la germinación de plantas no deseadas debido a semillas que llegan por el viento u otras causas.

**Frecuencia.** Varía dependiendo de la época del año, en invierno germinan algunas, pero conforme comienza la primavera comienza una germinación más numerosa de “mala hierba”.

**Nº de operarios-maquinaria necesaria.** Dos formas:

- Cuando la planta es muy grande: 1 operario- 1 pala y 1 pico
- Cuando la planta es pequeña: 1 operario- 1 mochila fumigadora

**Práctica.** Arrancar la planta con toda la raíz a ser posible o la mayor parte de ésta. Por ejemplo cuando hay castañuela (*Cyperus rotundus*) es difícil arrancar toda la raíz ya es una planta que tiene un sistema de supervivencia por el cual se fracciona la raíz al intentar extraerla del suelo, es práctico enseñar a los operarios esta planta, su mecanismo de defensa y así la podrán combatir de una forma más eficaz.

Cuando se elimina la planta con mochila consiste en aplicar sobre la planta.

Depende del producto, si es de contacto se debe rociar la planta, si es sistémico, basta que se le rocíe encima del tallo.

## **Entutorado o desentutorado**

**Razón.** Es importante que los árboles, adopten una posición natural y no se encuentren doblados, esto evidencia que hubo un mal trasplante o mantenimiento. Por eso es importante repasar los en tutorados, retirar el tutor en los árboles donde no se necesite y colocarlos donde se necesite.

**Frecuencia.** Durante el comienzo de la primavera.

### **Reparación de surcos y escorrentías.**

**Razón.** Los primeros años en Oliva Nova, el suelo de la zona nativa no estaba compactado perfectamente, debido a esto, cuando caían lluvias torrenciales, el suelo se llenaba de surcos por escorrentías de agua.

Uno de los principales problemas de esto es la contaminación que se produce dentro del campo de golf debido a la mezcla de sustratos, teniendo en cuenta la diferente granulometría que tenemos en el campo:

- Tee: arena de sílice
- Green: mezcla de green (turba + arena de sílice)
- Antegreen, calle y rough: arena de calle.
- Zona nativa: arena para zona nativa.

El suelo nativo contiene finos que producen contaminación de suelo si caen en green, tees y cualquier zona del hoyo.

**Frecuencia.** Cada vez que caen lluvias torrenciales, principalmente los primeros años que es cuando el sustrato se compactará por sí sólo.

**Práctica.** Se debe retirar el sustrato “contaminado” de las zonas afectadas del campo de golf con pala.

Para la reparación de los surcos, se puede colocar de nuevo el suelo y compactar, o si el surco es “reincidente”, se aconseja colocar piedras gruesas, encima grava fina y luego el sustrato.

## 7.8. FERTILIZACIÓN

### 7.8.1. DIFERENCIACIÓN DE SUPERFICIES PARA DIFERENTES PROGRAMAS DE ABONADO

Se llevan a cabo 4 programas de abonado diferentes según los requerimientos de la superficie a tratar:

- Green
- Tee
- Calle y antegreen
- Rough





**SUPERFICIES CON DIFERENTES REQUERIMIENTOS Y PROGRAMAS DE ABONADO**

	ESPECIE Y CLASE	ALTURA DE SIEGA (MM)	REQUERIMIENTOS DE ABONADO	APRECIACIONES AGRONÓMICAS	PUNTO DE VISTA DEL GREENKEEPER	DEFINICIÓN DEPORTIVA
GREEN	<i>Agrostis stolonifera</i> , C3	3,5-4,5	Muy exigentes	Siega con cajón	Es la superficie más trabajada del campo	Es la zona para patear la bola donde el jugador prueba su destreza después de haber jugado todo el hoyo. El jugador dependiendo del green puede salir molesto del campo o satisfecho.
TEE	<i>Paspalum vaginatum</i> , C4	7-8	Exigentes	Siega con cajón y suelo arenoso		El jugador golpea la bola de salida.
ANTEGREEN	<i>Paspalum vaginatum</i> , C4	8	Exigentes	Siega con cajón	Debe presentar muy buenas condiciones	Es la zona de aproximación a green, aquí es probable que algún jugador haga rodar la



					para que la bola ruede bien	bola.
CALLE	<i>Paspalum Vaginatam</i> , C4	10	Medios	Siega sin cajón	Debe presentar buen aspecto	Donde el jugador ha de enviar la bola de juego desde el tee, en la zona de caída de bolas preferentemente
ROUGH	<i>Paspalum Vaginatam</i> , C4	35-50	Bajos	Siega sin cajón	Debe presentar buen aspecto	El jugador no quiere enviar aquí la bola, aunque es preferible a la zona nativa



No todas las superficies van a recibir el mismo programa de abonado ya que cada tipo de superficie como ha quedado patente en la tabla mostrada tiene una finalidad diferente en el juego con diferente altura por lo que se cultiva sobre diferente estructura de suelo, se hacen diferentes labores, etc.

La superficie de antegreen va a llevar un mantenimiento muy similar al de la calle, con la diferencia de mayor aporte al antegreen con aplicaciones foliares con hierro y otros elementos. No obstante de aquí en adelante nos referiremos al antegreen y a la calle como una superficie sola, la calle.

La frecuencia del abonado en Oliva Nova está muy dosificada debido a:

- Suelo arenoso: el suelo del campo de golf es arenoso en general por lo que se filtran y lixivian los nutrientes con el riego más fácilmente que con otro tipo de suelo.
- Margen de error: repartiendo las dosis hay más margen para variarlas en función de la respuesta del césped. Se necesita más mano de obra pero es asumido por el greenkeeper.

La dosis máxima para aplicar para una sola vez sería:

Nitrógeno, no se aplicará más de 50 ud (kg/ha), en mayor cantidad podría quemar las hojas de la planta.

Fósforo, no aplicar más de 150 ud(kg/ha)

Potasio, no aplicar más de 50 ud (kg/ha)

## 7.8.2. CONSIDERACIONES GENERALES DEL ABONO

### 7.8.2.1. CONDICIONANTES A CONSIDERAR

Los condicionantes que se tienen en cuenta para calcular las necesidades de los macronutrientes son:

#### Nitrógeno.

- Clima, tenemos un clima benigno en cuanto a sol y buenas temperaturas,
- Tipo de planta: planta C3 para green y C4 para el resto.
- Uso del campo de golf (nº de green fees al año y época): aproximadamente 30.000 green fees al año. La época donde se dan más salidas es en primavera, verano y otoño y menos en invierno.
- Tipo de mantenimiento, cuanto más nitrógeno se añade mayor número de siegas al año, repercutiendo en más mano de obra y más horas de maquinaria. Al ser un mantenimiento bajo el de nuestro campo de golf, se procura no añadir más nitrógeno del necesario para la correcta salud pero en situación normal no se aplicará nitrógeno para favorecer el crecimiento del césped.

El fósforo y el potasio se aplicarán dependiendo de los niveles de éstos que haya en el suelo.

### 7.8.2.2. FUNCIÓN Y FORMAS DE APLICACIÓN DE LOS MACRONUTRIENTES

**NITRÓGENO:** tiene la principal función de estimular el crecimiento en el césped, le aporta crecimiento, vigor y color.

Se puede presentar en el suelo en tres formas: orgánica, amoniacal y nítrica. Para el césped solo es asimilable en la forma amoniacal ( $\text{NH}_4^+$ ) y nítrica ( $\text{NO}_3^-$ ). Es un elemento muy móvil en el suelo y se lava muy fácilmente.

En nuestro campo que tiene un mantenimiento bajo no nos interesa aplicar demasiado nitrógeno debido a que esto provocaría más siegas al año, lo cual implicaría mayor

presupuesto de mantenimiento (más personal, más horas de máquina...). De esta manera aplicando menos nitrógeno se ahorra en gasto de gasoil y de agua.

Hay dos tipos de fertilizantes portadores de nitrógeno:

**Liberación rápida:** son sales inorgánicas como nitrato amónico, sulfato de amonio, fosfato de amonio y nitrato potásico, y transportadores orgánicos como la urea.

Las cualidades de estos compuestos de liberación rápida son:

- Alta solubilidad
- Rápida respuesta del césped y de poca duración
- Mínima dependencia de la temperatura
- Bajo coste por unidad de fertilizante

Los puntos negativos:

- Al igual que tiene una rápida respuesta, el césped también sufre un descenso de crecimiento muy rápido (efectos poco duraderos).
- Posibilidad de quemar el césped y salinizar el suelo.
- **Liberación lenta:** están los de solubilidad lenta (MU, IBDU), los de liberación lenta (SCU, PCU, PSCU) y los orgánicos como lodos de depuradora.

Las cualidades de este tipo de fertilizantes nitrogenado son:

- Larga duración del fertilizante en el suelo
- Baja tendencia a quemar
- Pocas pérdidas de nitrógeno por lixiviación o por forma gaseosa.

Los inconvenientes del uso de este fertilizante son:

- Elevado precio del fertilizante en comparación con los de liberación rápida

Los principales fertilizantes nitrogenados son: urea, sulfato amónico, nitrato amónico, MU, IBDU, SCU, PCU, PSCU. También se utiliza mucho el nitrato cálcico, especialmente por las zonas del sur de España, donde la calidad del agua no es buena.

Los MU son metilénureas. Tienen un mecanismo de liberación que depende de la temperatura, ya que su liberación la realizan los microorganismos existentes en el suelo y ellos trabajan en temperaturas cálidas.

Los IBDU son isobutilendiureas. Su solubilidad dependerá de la temperatura y fundamentalmente del tamaño de la partícula, la humedad y el pH. La liberación de la partícula de Nitrógeno, dependerá más de reacciones químicas que de la actividad microbiana del suelo.

Los SCU son ureas cubiertas de azufre. La liberación de estos gránulos dependerá de la entrada del agua en el mismo gránulo y la presión que se cree dentro de éste para liberar partículas de urea.

Los PCU son ureas cubiertas por polímero. De los descritos éste es el sistema más sofisticado. La liberación se produce a través de una membrana semipermeable de polímeros. Variando el grosor y la composición de la membrana se controla el tiempo de liberación. Posteriormente influirá para la liberación la temperatura.

Los PSCU son ureas con cubiertas de polímeros y azufre. Al tener dos cubiertas, una de azufre y la otra de polímero, es un producto más asequible que el anterior explicado, proporcionando también un gran control sobre la liberación del nitrógeno.

**FÓSFORO:** es elemento responsable en el desarrollo radicular de la planta. Este es el macronutriente más inmóvil. El problema que presenta el fósforo en suelo es que la forma asimilable para planta suele ser un porcentaje muy pequeño del total, ya que rápidamente se convierte a insoluble.

Se suele aplicar en primavera y con una o dos aplicaciones anuales suele ser suficiente para cubrir las necesidades nutritivas del césped. Los fertilizantes de fósforo se agrupan en dos tipos, superfosfatos: fosfatos de calcio y yeso y fosfatos amónicos (reacción del ácido fosforico y el amonio).

**POTASIO:** dota de salud a la planta ya que tiene la función de dar a la planta resistencia ante las condiciones adversas. Disminuye la transpiración de la planta y mantiene la turgencia celular, permitiendo así una mejor eficiencia en el agua de los tejidos de la planta.

Al ser un elemento fácilmente lavable al igual que el nitrógeno en suelos arenosos, lo tendremos en cuenta para la fertilización de Oliva Nova ya que este campo tiene el suelo arenoso por lo general.

Se suele aplicar antes de verano y en invierno. Los fertilizantes potásicos más empleados son sulfato potásico ( $K_2SO_4$ ) y nitrato potásico ( $KNO_3$ ).

### **7.8.3 CUANDO USAR ABONO GRANULADO O FOLIAR EN EL CAMPO DE GOLF**

#### **7.8.3.1. ABONO GRANULADO**

La aplicación de estos nutrientes en forma granular se puede realizar en diferentes formas:

- Liberación lenta: si el nitrógeno se libera de forma lenta, el césped encuentra un estado más uniforme y constante, es decir, un crecimiento “controlado” por la liberación de nitrógeno asimilable por parte del granulo de abono.
- Liberación rápida: esto significa que el gránulo que contiene nitrógeno cae directamente a la planta en forma asimilable por la raíz. Esto quiere decir que la planta sufrirá un elevado crecimiento mientras que tenga el nitrógeno en su organismo, pero al poco tiempo sufrirá un descenso muy grande de crecimiento.

- Es importante subrayar que los fertilizantes de liberación rápida especialmente los que contengan nitrógeno soluble después de la aplicación es necesario aplicar un riego de al menos 5 minutos para que el nitrógeno caiga a las raíces, de otra manera si el nitrógeno se queda en la parte aérea de la planta, probablemente quemará la hoja resultando un aspecto no deseado (amarillamiento irregular en toda la pradera tratada).

### 7.8.3.2. ABONO FOLIAR

Dentro de esta forma de abonado, lo podemos realizar mediante fumigación con máquinas específicas.

Este tipo de fumigación se suele realizar por varias razones:

- Rapidez de resultados
  - Cuando el *Paspalum* está en dormancia, es la única vía de abonado para esta planta, la vía foliar.
  - Cuando la planta no puede absorber con facilidad debido a la cantidad de sales en el suelo.
- Fertirrigación: esto es, aplicación en cabezal de impulsión, y repartir el abono vía aspersión.

### 7.8.3.3. TIPO DE ABONO EN GRÁNULO UTILIZADO EN OLIVA NOVA

La elección del tipo de gránulo para las diferentes superficies es:

- Green: abono de liberación lenta. No queremos crecimientos explosivos incluso que puedan quemar nuestro césped.
- Zona de tee, antegreen, calles y rough: abono de liberación rápida

De esta manera aunque realicemos las mismas aplicaciones en el tiempo, conseguimos que el green se vaya nutriendo mediante dosificaciones de fertilizante de liberación

lenta, mientras que las otras zonas recibirán el abonado de forma directa y por lo tanto más espaciada en el tiempo, pero más barato para el presupuesto del greenkeeper.

#### **7.8.4. FERTILIZACIÓN EN GREENS**

##### **7.8.4.1. CONDICIONANTES**

Se tiene en cuenta entre otros condicionantes el agua de riego y sustrato del *Agrostis stolonifera*.

Tenemos un agua de riego de buena calidad de  $CE < 1$ , por lo que el césped no sufrirá problemas de sales, excepto por la cantidad de fertilizantes que se aplique al green. El pH oscila de 5,5 a 7.

El campo de golf lleva 10 años en activo, por lo tanto, el sustrato del green es antiguo. Contiene nitrógeno en forma de materia orgánica en un porcentaje medio y también contiene fósforo a niveles admisibles. Respecto al potasio al ser una sal lavable, no se encuentra prácticamente en el suelo. Se tendrán en cuenta estos datos para la elección del programa de abonado anual.

##### **7.8.4.2. MACROELEMENTOS**

Se le aplicará una fertilización elevada en nitrógeno especialmente para la época de primavera y otoño. En verano se aplicará poca cantidad para no realizar mas siegas de las debidas ni exponer a la planta a enfermedades, en invierno la aportación de este macroelemento será también escasa.

El fósforo lo aplicaremos en primavera para incentivar el crecimiento de esta c3 y en octubre cuando comience su crecimiento radicular y foliar le aplicamos otra dosis para incentivarlo.

El potasio lo aplicaremos al green prácticamente durante todo el año. Hay que tener en cuenta que este sustrato no retiene demasiado este elemento, por lo que es favorable dosificarlo para que la planta lo asimile de manera más eficiente y conferir así salud a la planta. Ya que este elemento es muy móvil, este se lava fácilmente en los

lavados de green, por lo que realizaremos aplicaciones ligeras el resto del año de este macroelemento.

#### **7.8.4.3. MICROELEMENTOS**

Magnesio. Suele haber deficiencia de este elemento en suelos arenosos y suelos con mucho potasio. Aportaremos unas 40 ud de MgO (Óxido de magnesio).

Manganeso y Zinc. También al green se le añade esta combinación para paliar el estrés que pueda sufrir por diferentes causas: mucho uso por el juego, pinchados, aireados, posible salinidad, siegas agresivas...

Suele haber deficiencia de manganeso en terrenos arenosos con muchas precipitaciones. Se aplica vía foliar.

Otros elementos. Raramente hay más deficiencia de otros elementos, ya que el agua de riego suele aportarlos. El abonado de greens lo realizamos mediante gránulos de liberación lenta y aplicaciones foliares. En las aplicaciones foliares se añade humectante y regulador de pH.

#### **7.8.4.4. PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN EN GREENS**

Las dosis de aplicaciones son ligeras, ya que es preferible realizar un seguimiento continuo, para tener un margen para corregir alguna posible deficiencia o exceso en el programa de abonado anual.

Se realizan 9 aplicaciones granulares de abono de liberación lenta y 2 aplicaciones vía foliar.

La tabla expuesta a continuación será la guía para el programa de abonado anual para green, pero el greenkeeper posiblemente realizará alguna aplicación foliar más a lo largo del año según necesidades de la pradera.





NECESIDADES FERTILIZANTES ANUALES PARA GREEN								
MES	PRODUCTO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Kg/ha	N	P	K
ENERO								
FEBRERO	Aplicación foliar: Extracto de algas, manganeso y zinc, pH corrector, mojante y tinte azul	5	0	0	50	2,5	0	0
MARZO	12-24-5	12	24	5	300	36	72	15
ABRIL	20-5-10	20	5	10	150	30	7,5	15
MAYO	15-0-30	15	0	30	300	45	0	90
JUNIO	10-0-30	10	0	30	200	20	0	60
JULIO	15-0-30	15	0	30	150	22,5	0	45
AGOSTO								



<b>SEPTIEMBRE</b>	10-0-30	10	0	30	150	15	0	45
	Aplicación foliar: Extracto de algas, manganeso y zinc, quelato de calcio, pH corrector, mojante y tinte azul	5	0	0	150	7,5	0	0
<b>OCTUBRE</b>	12-24-5	12	24	5	300	36	72	15
	20-0-10	20	0	10	150	30	0	15
<b>NOVIEMBRE</b>	Nitrato cálcio							
		15,7	0	0	300	47,1	0	0
<b>DICIEMBRE</b>								
<b>U.F. DE ABONO ANUAL</b>						291	151	300

## 7.8.5. FERTILIZACIÓN DE TEES, CALLES, ANTEGREENS Y ROUGH

### 7.8.5.1. CONDICIONANTES

Junto con el análisis de suelo y el análisis de agua, se elabora un programa acorde con las necesidades y carencias de elementos presentes en el cultivo. Se trata por partes.

Agua de riego en tee, calle y rough.

- El agua de riego contiene una alta concentración de sodio
- El pH es muy elevado (alrededor de 8)

Ya que el pH es muy elevado, el agua es alcalina por lo que se le realizará un aporte al agua de riego en la impulsión mediante fertirrigación con ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) hasta reducir el pH hasta 7.

### 7.8.5.2. MACROELEMENTOS

Nitrógeno: la actividad de la planta comienza en primavera-verano y entra en latencia a mediados de otoño. Realizaremos pues, una aplicación de nitrógeno en primavera y otra más ligera en verano.

Fósforo: se aplicará principalmente en otoño, que es cuando entrará en latencia el césped para que tenga reservas en las raíces.

Potasio: este elemento evita el estrés en la planta. Lo aplicaremos a partir de otoño vía foliar y también para el suelo que aun lo puede absorber vía radicular.

Ya que el suelo del campo de Oliva es bastante arenoso, la capacidad de intercambio catiónico no retendrá todo el potasio que lograría un suelo arcilloso, por lo que aplicaremos este macroelemento de forma continuada todo el año.

Debido a que el agua de riego contiene alta concentración de sales, se aplicará un programa especial “antisales”.

Este programa consiste en:

- Incremento de calcio y magnesio para combatir las sales.
- Se aplicará manganeso y zinc mediante la aplicación normal de macronutrientes ya que algunas marcas comerciales incluyen en mezclas específicas también microelementos.

Añadiremos al suelo sulfato de calcio (yeso agrícola) a razón de 50 kg/ha 1 vez al mes. De esta manera se combaten las sales del suelo mediante reacciones de carbonatos y bicarbonatos que rompen el enlace de NaCl, precipitando el NaSO<sub>4</sub> que se lixivia. Este tratamiento se puede realizar con el vehículo Vicon con la abonadora. Con este tratamiento no se obtienen resultados de forma inmediata, si no que actuaran a partir de 5 años o más, pero son buenas prácticas para el suelo del campo de Oliva Nova a medio plazo.

Además se creó conveniente aplicar calcio en forma de nitrato cálcico, superfosfato de cal y óxido de magnesio.

### **7.8.5.3. MICROELEMENTOS**

Aplicaremos hierro vía foliar, más concretamente en forma quelatada orto-orto. Se elige esta forma porque se entiende que es la forma más asimilable para la raíz, pero también se puede encontrar el quelato de hierro en forma meta-meta y meta-orto. Tiene las propiedades de:

- Reducción del pH
- Aportación de color verde

Además es un elemento económico. Lo aplicaremos hasta 10 l/ha (en dilución de 600 litros de caldo).

#### 7.8.5.4. TRATAMIENTO DURANTE LA DORMANCIA

En invierno, este césped tipo C4 no tiene actividad en las raíces y aunque se encuentre en dormancia sí absorbe aunque ligeramente vía foliar. Una práctica para alargar la entrada en latencia del césped es el aporte de materia orgánica en el suelo, ya que calentará el suelo cuando sale un poco el sol y reteniendo el calor se alarga ligeramente la entrada en latencia. El inconveniente de esta práctica es que resulta cara para la poca efectividad en el tiempo, son escasamente unas dos semanas.

Una vez entrado el césped en dormancia las únicas aportaciones posibles a realizar son vía foliar. Las aplicaciones foliares consistirán en:

- Potasio: aporta salud a la planta
- Ácido giberélico: ayuda a la planta a tener un color verde
- Hierro: aporta color
- Nitrato cálcico: aporta un poco de color y calcio
- Dos tratamientos al año de citoquininas: aporta color de forma significativa



*Tees de Paspalum vaginatum en dormancia en el mes de Febrero, tratado con aplicaciones foliares comentadas anteriormente (Hacienda Riquelme, Murcia)*

En el programa de abonado de *Paspalum vaginatum* reducimos la cantidad de nitrógeno que aplicaríamos a una variedad de Bermuda y se aumenta la cantidad de hierro notablemente ya que le aportará verdor a la hoja y de esta manera evitaremos un crecimiento desmesurado de césped en primavera-verano, ahorrando mano de obra tanto en siegas como en repaso de perímetros y demás labores. Consiguiendo ahorro de combustible, de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera y de agua.



#### 7.8.5.5. PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN EN TEES

El suelo de los tees tiene 15 cm de profundidad de arena de sílice. Al ser arenoso no contiene elementos nutritivos al no haber prácticamente intercambio catiónico.

Las necesidades anuales de abono son 150-100-300. Realizaremos 6 aplicaciones granulares de liberación rápida y aplicaciones foliares. Se ha elegido esta relación de 150-100-300 porque el tee es una zona muy transitada y se le realizan muchos cortes al año por lo que es necesario que la planta se encuentre muy bien tratada, también al realizarse la siega con cajón no recibe un aporte extra de nitrógeno de los restos de siega.





NECESIDADES FERTILIZANTES ANUALES PARA TEE								
MES	PRODUCTO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Kg/ha	N	P	K
ENERO	Foliar Potasio+ hierro quelatado orto-orto+Acido giberélico	0	0	30	150	0	0	45
FEBRERO								
MARZO								
	Triple quince	15	15	15	300	45	45	45
ABRIL								
	Nitrato cálcico	15,7	0	0	300	47,1	0	0
MAYO								
	Nitrato cálcico	15,7	0	0	200	31,4	0	0
JUNIO								
	Triple quince	15	15	15	200	30	30	30
JULIO								
AGOSTO								





<b>SEPTIEMBRE</b>									
<b>OCTUBRE</b>		Superfosfato de cal	0	18	0	150	0	27	0
		Fosfato potásico	0	0	30	300	0	0	90
<b>NOVIEMBRE</b>		Foliar Potasio+ hierro quelatado orto-							
		orto+Acido giberélico	0	0	30	150	0	0	45
<b>DICIEMBRE</b>		Foliar Potasio+ hierro quelatado orto-							
		orto+Acido giberélico	0	0	30	150	0	0	45
<b>U.F.</b>	<b>DE</b>						<b>153</b>	<b>102</b>	<b>300</b>
<b>ABONO</b>									
<b>ANUAL</b>									

## 7.8.6. PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN EN CALLES Y ANTEGREENS

### 7.8.6.1. CONDICIONANTES

El suelo de calles, antegreen y rough es arenoso con un pequeño porcentaje de finos. No retiene por tanto elementos como lo haría un suelo más arcilloso.

Lo usual en los campos de golf de mantenimiento bajo como éste, suele ser fertilizar 3 veces al año en calles y rough. Al ser suelo arenoso para evitar lavados del fertilizante con el riego, se realizarán 5 aportaciones al año de abono para calles, antegreens y rough.

### 7.8.6.2. PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN EN CALLES Y ANTEGREEN

Aplicaremos nitrógeno para primavera especialmente. Ya que el crecimiento comienza en primavera, aportaremos fósforo en dos aplicaciones seguidas en esta estación.

Las aplicaciones de potasio las realizaremos a principio de verano y a principio de otoño. Con la dosificación de principio de otoño evitamos que la planta se estrese.



*Paspalum vaginatum* en febrero con daños de Billbug (Hacienda Riquelme)

La dosis a aportar será 120-100-300. Realizaremos 5 aplicaciones granulares y 3 foliares. Se ha elegido esta relación de U.F. por varias razones, entre ellas que la calle recibe un régimen menos estricto de siegas que la zona del tee, está menos transitado y además es segado sin cajón, por lo que requiere mayores necesidades de nitrógeno que el tee, pero más que el rough.





NECESIDADES FERTILIZANTES ANUALES PARA CALLE Y ANTEGREEN								
MES	PRODUCTO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Kg/ha	N	P	K
ENERO	Foliar Potasio+ hierro quelatado orto-orto+Acido giberélico	0	0	30	150	0	0	45
FEBRERO								
MARZO								
	Triple quince	15	15	15	300	45	45	45
ABRIL								
	Nitrato cálcico	15,7	0	0	300	47,1	0	0
MAYO								
JUNIO								
	Triple quince	15	15	15	200	30	30	30
JULIO								
AGOSTO								



<b>SEPTIEMBRE</b>									
<b>OCTUBRE</b>		Superfosfato de cal	0	18	0	150	0	27	0
		Fosfato potásico	0	0	30	300	0	0	90
<b>NOVIEMBRE</b>		Foliar Potasio+ hierro quelatado orto-orto+Acido giberélico							
			0	0	30	150	0	0	45
<b>DICIEMBRE</b>		Foliar Potasio+ hierro quelatado orto-orto+Acido giberélico							
			0	0	30	150	0	0	45
<b>U.F.</b>	<b>DE</b>						<b>122</b>	<b>102</b>	<b>300</b>
<b>ABONO</b>									
<b>ANUAL</b>									

## **7.8.7. PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN EN ROUGH**

### **7.8.7.1. CONDICIONANTES**

El rough tiene un sistema radicular más profundo por lo que exige un mantenimiento menor.

### **7.8.7.2. PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN EN ROUGH**

Se aplicará nitrógeno para primavera especialmente. Ya que el crecimiento comienza en primavera, aplicaremos fósforo en dos aplicaciones seguidas en esta estación.

Las aplicaciones de potasio las realizaremos a principio de verano y a principio de otoño. Con la dosificación de principio de otoños se evitará exceso de estrés en la planta.

La dosis a aportar será 100-100-300. Realizaremos las mismas aplicaciones que en calle y antegreens pero serán más ligeras, mediante 5 aplicaciones granulares y 3 foliares.



NECESIDADES FERTILIZANTES ANUALES PARA ROUGH								
MES	PRODUCTO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Kg/ha	N	P	K
ENERO	Foliar Potasio+ hierro quelatado orto-orto+Acido giberélico	0	0	30	150	0	0	45
FEBRERO								
MARZO								
	Triple quince	15	15	15	300	45	45	45
ABRIL								
	Nitrato cálcico	15,7	0	0	150	23,5	0	0
MAYO								
JUNIO								
	Triple quince	15	15	15	200	30	30	30
JULIO								
AGOSTO								



<b>SEPTIEMBRE</b>									
<b>OCTUBRE</b>		Superfosfato de cal	0	18	0	150	0	27	0
		Fosfato potásico	0	0	30	300	0	0	90
<b>NOVIEMBRE</b>		Foliar Potasio+ hierro quelatado orto-							
		orto+Acido giberélico	0	0	30	150	0	0	45
<b>DICIEMBRE</b>		Foliar Potasio+ hierro quelatado orto-							
		orto+Acido giberélico	0	0	30	150	0	0	45
<b>U.F.</b>	<b>DE</b>						<b>98,5</b>	<b>102</b>	<b>300</b>
<b>ABONO</b>									
<b>ANUAL</b>									



### 7.8.8. TABLA DE PROGRAMA ANUAL DE ABONADO DE MACRONUTRIENTES

Por tanto el programa anual de abonado de Oliva Nova es:

SUPERFICIE	DOSIS DE N-P-K	Nº DE APLICACIONES
GREEN	290-150-300	9 aplicaciones granulares y 2 foliares
TEE	150-100-300	6 aplicaciones granulares y 3 foliares
CALLE Y ANTEGREEN	120-100-300	5 aplicaciones granulares y 3 foliares
ROUGH	100-100-300	5 aplicaciones granulares y 3 foliares



## 7.9. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

### 7.9.1. INTRODUCCIÓN

Los tratamientos fitosanitarios aunque se minimizan en lo posible estarán presentes en el mantenimiento. Las principales causas enfermedades serán la presencia de humedad constante que favorece la presencia de hongos y fitopatógenos y el estado de salud de la planta.

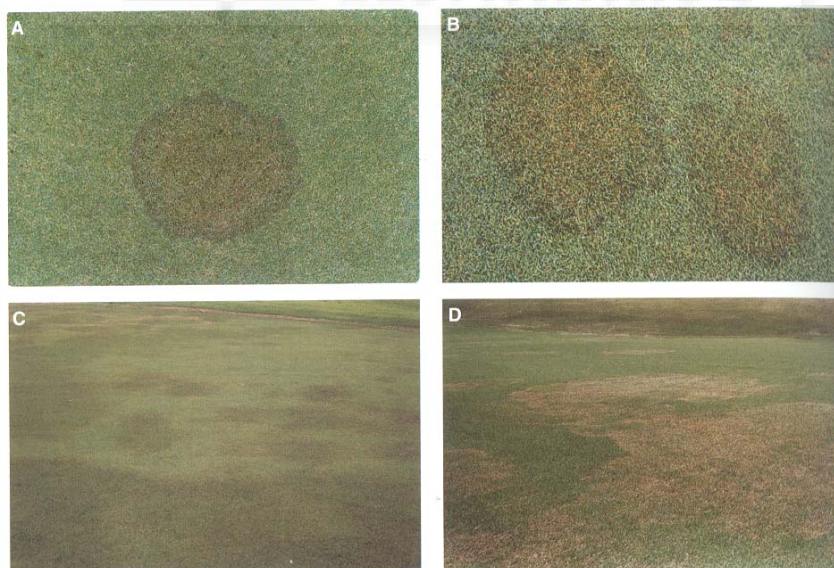
Vamos a enumerar las principales enfermedades que pueden atacar a nuestro campo de golf teniendo en cuenta las especies que tenemos en cultivo y nuestras condiciones climáticas junto con las prácticas culturales de nuestro campo de golf.

#### 7.9.1.1. ENFERMEDADES MÁS PROBABLES DE APARICIÓN EN OLIVA NOVA

##### Brown patch (rhizoctonia)

Patógeno: Rhizoctonia solani

Huésped: prácticamente todas las gramíneas utilizadas en golf



##### RHIZOCTONIA BROWN PATCH

A. initial appearance on a bentgrass green. B. intermediate injury on a bentgrass green. C. extensive damage to a bentgrass green. D. large patches on a zoysiagrass fairway.

*Efectos de rhizoctonia sobre césped de green en sus diferentes fases*

Síntomas y partes de la planta afectada: Manchas circulares de aproximadamente 1,5 metros de diámetro. Primeramente de color verde, luego se vuelve amarilla y posteriormente se vuelve marrón claro para después morir la superficie afectada. Es muy rápida.

Condicionantes para que la enfermedad aflore: humedad con temperaturas de 23-32 °C., excesivo colchón, alta concentración de nitrógeno, suelo pobre de drenaje y un exceso de riego.

Prácticas culturales para reducir la aparición de esta enfermedad: mejorar el drenaje del suelo, remover el rocío de green a primera hora de la mañana, evitar un exceso de nitrógeno y mejorar la aireación mediante pinchado.

#### Tratamiento químico

Contacto: chlorothalonil, mancoceb, maneb,

Sistémicos: Azoxystrobin, flutolanil, iprodione, , myclobutanil, polyoxin-D.

#### **Dollar spot**

Patógeno: *Rutstroemia floccosum* nombre común de Sclerotinia homoeocarpa

Huésped. Todas las gramíneas

Síntomas y partes afectadas de la planta: las hojas afectadas presentan manchas blanquecinas rodeadas por dos bandas parduzcas. El conjunto adopta en la hoja la forma característica de un reloj de arena.

Fecha de incidencia máxima y temperatura óptima para el desarrollo de la micosis

Durante la primavera, especialmente en otoño.

Prácticas culturales para reducir su aparición

Primera práctica es realizar aplicaciones ligeras de nitrógeno pero frecuentes para el control de la enfermedad y para mantener fuerte la planta.

Segunda práctica es retirar el agua de gutación, esto es, retirar el rocío en la superficie del green, ya puede ser con una vara, con una manguera, lavando el rocío con riego, o cortando el green.

Tercera práctica es compactar el green mediante el rulo ya que le afecta de manera positiva frente a esta enfermedad.

#### Tratamiento químico (elegir un producto)

Clortalonil 75%, dosis 0,9-1,9 gr/m<sup>2</sup>

Mancoceb 80%, 1,9-2,5 gr/m<sup>2</sup>

#### **Fusarium patch**

Patógeno: *Microdochium nivale*/ *Fusarium nivale*

Huésped. Todas las gramíneas, sobre todo *Agrostis*, *Poa* y *Festuca rubra*.

Síntomas y partes de la planta afectada: pequeñas manchas de 2,5 a 5 cm de diámetro, húmedas y finalmente amarillo-rojizas. El micelio aparece en el borde de la mancha con un color más oscuro, rojizo o rosa fuerte. La micosis puede afectar además de a las hojas a la corona de los *Agrostis*

Fecha de incidencia máxima y temperatura óptima para el desarrollo de la micosis.

En todas las estaciones excepto en verano cálido y seco. Más probable en inviernos suaves y en otoño y primavera con temperaturas entre 0°C y 18°C. No es necesaria la presencia de nieve ni su caída.

#### Mantenimiento

Un exceso de nitrógeno fomentaría la enfermedad en green.

Una práctica es cubrir la superficie de césped con un plástico para preservarlo de la escarcha, esto no se suele realizar porque hay que cerrar el campo unos días.

### Tratamiento químico (elegir un producto)

Triadimefon 25%, 1,26 gr/m<sup>2</sup>

Fenarimol 12%, 2,4 gr/m<sup>2</sup>

### **Antracnosis**

Patógeno: *Colletotricum graminicola*

Huésped. *Poa annua*, *Agrostis* y *Festuca roja*.

Síntomas y partes de la planta afectada. La infección se inicia en el brote central que es el primero en marchitarse. Amarilleamiento de las hojas y pudrición del cuello raíz. Acérvulos en hojas como pinceles.

Fecha de incidencia máxima y temperatura óptima para el desarrollo de la micosis.

Calor con temperaturas mayores a 26 °C la noche durante 2-3 días y en condiciones de alta humedad.

### Mantenimiento

Ligeras aplicaciones de nitrógeno acompañadas de tratamientos fúngicos

### Tratamiento químico (elegir un producto)

Triadimefon 25%, 0,35-0,7 gr/m<sup>2</sup>

Clortalonil 75, 1,25-1,8 gr/m<sup>2</sup>

Mancoceb M45 80%, 1,26-1,9 gr/m<sup>2</sup>

### **Fusarium blight**

Patógeno: *Fusarium ssp.*

Huésped. *Agrostis spp.*, *Poa spp.*, *Lolium spp.* y *Festuca rubra*.

Síntomas y partes de la planta afectada. Se inicia por un débil color verde en las hojas. Más tarde aparece decoloración en el ápice de las hojas, la cual desciende hacia el cuello. La mancha circular y de color pardo-rojizo es, al final amarillenta, con ocasional aparición de hierba verde en el centro del patch.

Fecha de incidencia máxima y temperatura óptima para el desarrollo de la micosis

Temperaturas altas entre 27°C y 34°C. Condiciones de humedad y en verano.

Tratamiento químico (elegir un producto)

Bayleton 25%, 0,6-1,26 gr/m<sup>2</sup>

Benomilo 50%, 1,26-2,5 gr/m<sup>2</sup>

### **Fairy ring**



Huésped. Todas las variedades de césped son susceptibles de anillo de brujas. Hay docenas de especies diferentes de hongos asociadas a esta enfermedad.

Para poder identificar a un hongo específico causante de un anillo particular es necesario consultar a un técnico especializado en la identificación de Basidiomicetos.

Síntomas y partes de la planta afectada

Causantes o coadyugentes al dry-patch o hidrofobia en el suelo, por los exudados del hongo. Suceso frecuente en los greens construidos con arena (sand greens).

Mantenimiento

Realizar huecos en la zona enferma de la planta y aplicar humectantes en los huecos. Con esto aplicaremos humedad a la planta pero sin enmascarar el problema.

## Producto químico

Flutolanil

### **7.9.1.2. ENFERMEDADES MENOS PROBABLES DE APARICIÓN EN OLIVA NOVA**

#### **Leaf spot**

Patógeno: *Bipolaris sorokiniana*

Huésped: todas las gramíneas

Síntomas y partes de la planta afectada: la infección se inicia a partir del extremo de las hojas que aparece blanquecino/amarillento. El ataque se asemeja a la acción de la helada o el viento. Finalmente se pueden observar los picnidios negros en las hojas.

Fecha de incidencia máxima y temperatura óptima para el desarrollo de la micosis

Final del invierno y principio de la primavera. En condiciones de humedad.

Tratamiento químico (elegir un producto)

Daconil – Clortalonil 75% WG, dosis 1,25-2,5 gr/m<sup>2</sup>

Dyrene 48%, 1,25-2,5 gr/m<sup>2</sup>

Mancoceb M45 80% , 1,8-2,5 gr/m<sup>2</sup>

#### **Antracnosis basal**

Patógeno: *Colletotrichum spp*

Huésped: *Poa annua* y *Agrostis stolonífera*

Síntomas y partes de la planta afectada: manchas de color amarillo bronce del tamaño de una moneda de 10 céntimos. En las plantas infectadas aparece la corona oscurecida como si estuviera rellena de carbón y con lentes se puede ver el acérvulo y seta del hongo.

### Fecha de incidencia máxima y temperatura óptima para el desarrollo de la micosis

Los dos factores más importantes en la aparición de la enfermedad son: bajo nivel en nitrógeno y alturas de corte bajas, ambas características de greens rápidos.

Parece ser más severa en condiciones de suelo saturado, ya sea en greens con problemas de compactación o pobre drenaje interno. La enfermedad aparece tras un riego abundante o una lluvia excesiva.

### Mantenimiento

Elevar la altura de corte puede reducir la severidad de la enfermedad.

Aplicar ciclos ligeros de riego durante el día y evitar riegos intensos por la noche puede reducir su incidencia.

### **Pythium blight**



Patógeno: *Pythium aphanidermatum*

Huésped. Todos, especialmente *Lolium* y *Agrostis*.

Síntomas y partes de la planta afectada manchas irregulares como de césped marchito. Pudrición de raíces y cuello. Micelio blanco sobre hojas visible en las primeras horas del día.

### Fecha de incidencia máxima y temperatura óptima para el desarrollo de la micosis

Exceso de riego o humedad. Temperaturas altas. Temperatura nocturna > 18°C.

Máxima incidencia en verano



## Mantenimiento

Primera práctica, desarrollar raíces profundas, por lo que se necesita un buen sistema de drenaje.

Segunda práctica es el nivel de nitrógeno, este hay que mantenerlo de medio a moderado, un crecimiento excesivo en la planta en estos momentos empeoraría la enfermedad.

Riegos ligeros después del atardecer o a media mañana para ayudar a la circulación del aire.

## Tratamiento químico (elegir un producto)

Aliette 80%, 1,26-2,6 gr/m<sup>2</sup>

Mancoceb M45 80%, 2,6 gr/m<sup>2</sup>

A continuación se expone una tabla con las enfermedades comunes arriba detalladas,



**ENFERMEDADES MAS COMUNES EN EL CAMPO DE GOLF DE OLIVA NOVA SÍNTOMAS Y TRATAMIENTOS**

<b>Enfermedad</b>	<b>Zonas afectadas</b>	<b>Síntomas</b>	<b>Condiciones favorables</b>	<b>Época de aparición</b>	<b>Producto</b>
Brown patch (Rhizoctonia solani)	Puede afectar a todas, especialmente a green	Manchas circulares de 1,5 metros de diámetro. 1º fase color verde, 2º fase amarilla y 3º fase marrón claro para después morir.	Condiciones de humedad con temperaturas de 23-32 °C. Favorece: excesivo colchón.	Máxima incidencia en verano	Chlorothalonil, mancoceb, maneb, azoxystrobin, flutolanil, iprodione, myclobutanil, polyoxin-D
Dollar spot	Puede afectar a todas, especialmente a green	Manchas blanquecinas rodeadas por dos bandas parduzcas		Primavera y otoño especialmente en	Cloratalonil, mancoceb
Fusarium patch	Todas las gramíneas	Pequeñas manchas de 2,5 a 5 cm de	Temperaturas en primavera y otoño	Todas las estaciones, excepto en verano	Triadimefon, fenarimol



		diámetro, húmedas y finalmente amarillo-rojizas	entre 0-18 °C	cálido y seco. Mayor probabilidad en inviernos suaves, en otoño y primavera	
Antracnosis	Green especialmente	Amarilleamiento de las hojas y pudrición del cuello raíz	Calor con temperaturas mayores a 26 °C la noche durante 2-3 días y alta humedad	A principio de verano	Triadimefon, clortalonil, mancoceb
Fairy ring	Todas. Se suele dar en zonas arenosas, por lo que puede ser una enfermedad muy probable	Forma anillos grandes en césped, también se produce hidrofobia en el suelo, por los exudados del hongo			Flutolanil

## 7.9.2. CONTROL DE INSECTOS

La mayoría de las veces la población de insectos perjudicial se equilibra con sus depredadores y la población se mantiene en el umbral de la tolerancia. Hemos de tener en cuenta una serie de nociones a la hora de realizar tratamientos contra las plagas que enumeraremos. Con las aplicaciones de insecticidas reducimos también la población de muchos otros insectos beneficiosos.

La mejor estrategia contra los insectos es la curativa. Deberemos hacer tratamientos curativos cuando la población supere el umbral de la tolerancia y/o cuando los daños sean visibles fácilmente.

Debemos de conocer el ciclo de vida del insecto a atacar. La mayoría de las veces los tratamientos serán más efectivos dependiendo de la época en que se realice, ya que el insecto tiene estadios donde es más susceptible al ataque de insecticidas.

Dependiendo de si el insecto se desarrolla en la superficie o bajo ésta, si es en superficie se aplicará el producto en ésta para que el insecto lo tome y si es en profundidad se aplicará por riego para que llegue al insecto bajo la superficie.

A los insectos de movimiento rápido se les realizará un tratamiento con margen de seguridad, sin embargo a los que no se mueven muy rápido será más localizado (por ejemplo gusano blanco o títula).

Calcularemos el estadio de población capturando insectos adultos con llamada con feromonas, a partir del momento de máxima población de adultos capturada podremos calcular el estadio de la población.

A continuación se explica y se detallan las plagas que pueden afectar al campo de Oliva Nova.

### ROSQUILLAS

Se conocen con este nombre a un gran número de especies de mariposas nocturnas, cuyas larvas se enrollan cuando son molestadas. Un gran número de ellas se alimentan

de hojas de gramíneas, produciendo daños extensos cuanto más número de estos haya en el campo.

La mayoría de las veces los síntomas de estos insectos se aprecian solamente en los greens. Se cobijan en un agujero, del que salen solamente para comer por las noches normalmente. En las tardes de primavera, verano y otoño, los adultos salen de su cobijo para sobrevolar y aparearse. Entonces la hembra deposita los huevos en la hoja del césped, las larvas nacerán en pocos días y buscaran un agujero donde refugiarse.

### Sintomatología

Además de ser visibles en green o en zonas afectadas, también se verán gusanos en la superficie, pero sobre todo se podrán ver las larvas sobrevolando por las tardes y también poblaciones de avispas y pájaros comiendo de la superficie del green.

### Época de máxima actividad

Estos insectos aparecen sobre todo en primavera, verano y otoño. Sobrevuelan por la tarde para buscar zonas de asentamiento y para aparearse con las hembras. Las hembras depositan sus huevos sobre la hoja y en pocos días nacen las larvas que buscarán un refugio debajo del césped.

### Tratamiento

Las generaciones de estos gusanos se pueden llegar a solapar en un año, por lo que conviene dar más de un tratamiento anual si tenemos un problema de este tipo.

Debemos de seguir un tratamiento curativo mejor que preventivo. No es lo mismo que la rosquilla actúe en la zona de rough que en la zona de green. En la zona de rough y de calle seguramente no necesitaremos aplicar insecticida, al igual que en la zona de green necesitaremos aplicar insecticida para evitar males mayores, el green es más susceptible y los daños son más visibles que en el resto del hoyo.

Si vemos pocos gusanos en green será preferible matarlos mecánicamente para no aplicar insecticida en una medida preventiva ya que podría causar más daños que

arreglos. Una forma de sacar a las rosquillas de su agujero en green es aplicar agua con jabón, esto les hace salir a respirar a la superficie.

Si realizamos un tratamiento químico, es aconsejable hacerlo por la tarde para que el sol no degrade la sustancia activa. Si tratamos una zona concreta de green, trataremos un margen de seguridad ya que los gusanos son móviles y se pueden desplazar rápidamente, si no lo hacemos así, se desplazarán de una zona a otra.

## **BILLBUGS**

Este está considerado como uno de los desconocidos en césped de los campos de golf. Su pequeño tamaño y su tendencia a esconderse dentro de los tallos de la planta, lo convierte en un insecto difícil de identificar.

### Sintomatología

Los síntomas en el césped son muy parecidos a los del dollar spot y síntomas de estrés en la planta.



*Efectos del Bill Bug en Paspalum vaginatum en dormancia con (Hacienda Riquelme)*

Hay dos especies de billbugs que son los que atacan la planta c4: *Sphenophorus venatus vestitus* (nombre común Hunting bilbug) y *Sphenophorus phoeniciensis* (nombre común Phoenician billbug). .

Los principales daños que puede causar este insecto en el césped son en el estado larvario. El insecto maduro no causará daños prácticamente a la planta, pero si es positivo censar la población si se encuentra en estado maduro para poder intuir como será el ataque de la larva de 2 a 4 semanas posteriores si no lo atacamos con productos químicos.

#### Época de máxima actividad

El ataque de este insecto en estado larvario ocurre durante todo el verano hasta entrado el otoño. Una vez que bajan las temperaturas drásticamente, este insecto ha de hibernar.

La larva vive dentro del tallo, los estolones y las raíces de la planta de césped. Por lo tanto una forma fácil de identificación de la presencia de estas larvas de insectos en el césped es torcer los tallos de la planta. Si han sido atacados por billbug estos se romperán muy fácilmente.

#### Ciclo de vida

Las hembras colocan sus huevos entre las hojas del césped o dentro de los mismos tallos de donde se han alimentado anteriormente. Los huevos tardarán 8 días en eclosionar. La larva vivirá en este estado entre 35 y 45 días, posteriormente pasará a estado de pupa, donde estará 8-10 días así. El estado adulto vivirá hasta que las temperaturas superen los 16-18°C, una vez que depositen los huevos, morirán de 1 a 3 semanas posteriormente.

### Forma de ataque

Se puede atacar con un insecticida sistémico o uno de contacto. Con los de contacto atacaremos al insecto en estado adulto y con los sistémicos, atacamos al estado de larva y al adulto. Si el ataque fuera muy feroz se emplearía una mezcla de dos.

Los insecticidas de contacto par utilizar pueden ser: Bifentrin, Carbaryl, Chlorpyrifos, Cyhalotrin, Cyfluthin, Deltametrin, Isofenphos, Pyrethoid.



*Más daños de Billbug en césped (Hacienda Riquelme)*

Los insecticidas sistémicos son clothianidin, imidacloprid, thiamethoxan.

### **GRILLOTOPO**

Hasta la actualidad es un insecto poco común en el sureste español, pero se conocen casos ya que se compran tepes de la zona de Andalucía y por ésta está más extendido, por lo que en poco tiempo estará más extendido por la zona de Oliva Nova.



### Sintomatología

Viven en túneles debajo de la superficie del suelo alimentándose de hojas de césped que ellos transportan y también comen raíces. Los túneles llegan a una profundidad de 5 a 7 cm y alcanzan una longitud de hasta 30cm.

### Ciclo de vida

A principio de primavera las hembras depositan sus huevos debajo de la superficie del suelo. Las ninfas se alimentan por la noche de las raíces. El adulto ya transformado emerge a la superficie a final de verano o a principio de otoño.



*Tres tipos diferentes de grillotopo, y las tres fotos de abajo son los efectos que causa este insecto en césped de Bermuda.*

### Época de máxima actividad

Los daños más significativos al césped donde viven ocurren a final de verano o a principio de otoño, también en primavera. Estos insectos prefieren los suelos arenosos, por lo que nuestro campo de golf habrá de estar alerta si aparece. Les gusta

especialmente atacar especies de césped cálidas, pero también lo harán con cualquier c3, especialmente con *Agrostis* en green.

#### Forma de ataque

Se puede atacar al insecto de modo preventivo a principio de abril hasta mayo y se aplicará la materia activa fipronil.

El tratamiento curativo se realizará cuando se visualicen los síntomas y será para principio de julio o para final de septiembre principio de octubre, se puede usar carbaril, fipronil, bifentrin, deltametrin.





INSECTOS SIGNIFICATIVOS PARA EL CAMPO DE OLIVA NOVA Y SU TRATAMIENTO						
Especie	Superficies amenazadas	Sintomatología	Etapas peligrosas para nuestro césped	Época de tratamiento y vulnerabilidad del insecto	Estrategia de tratamiento	Producto
Rosquilla	La mayoría de veces en greens	Daños en green o en zonas afectadas por el mismo gusano. También se verán larvas del gusano sobrevolando por las tardes y avispas y pájaros comiendo de la superficie afectada	Durante primavera, verano y otoño durante las tardes sobrevuelan el césped	Primavera, verano y otoño	Estado de larva preferentemente pero también en estadio adulto. Precaución con la larva ya que es muy móvil por lo que rociaremos un margen de seguridad considerable	Carbaril, clorpirifos, productos orgánicos
Billbugs	Green, tee, calle y rough (todas las superficies)	Secas en césped en forma circular, no en sentido estricto, pero	Final de verano o a principio de	Marzo abril en estado adulto preferiblement	Estado adulto insecticida de contacto	Bifentrin, Carbaryl, Chlorpyrifos,



		circular. Sintomatología parecida a la de dollar spot.	otoño	e, también en estado larvario en verano-otoño		Cyhalotrin, Cyfluthin, Deltametrin, Isofenphos, Pyrethoid
					Estado de larva	Insecticida sistémico clothianidin, imidacloprid, thiamethoxan
Grillo topo	Todas, prefieren suelos arenosos	Zonas secas de césped y excavando se pueden encontrar túneles bajo la superficie de hasta 7 cm de profundo y 30 cm de largo.	Primavera y principio de otoño	Ataque preventivo a principio de abril hasta mayo.  Método curativo	Tratamiento preventivo	Fipronil
					Tratamiento curativo	Carbaril, fipronil, bifentrin



---

				principio de julio o para final de septiembre		
				principio de octubre, ,		
				deltametrin		



### 7.9.3. MALAS HIERBAS

#### 7.9.3.1. INTRODUCCIÓN

Vamos a identificar qué tipo de malas hierbas son favorables para germinar en nuestro campo de golf. Subrayar que dentro de las consideradas malas hierbas hay de dos tipos, hierba de hoja ancha o dicotiledónea y hierba de hoja estrecha o monocotiledónea.

Los tratamientos a realizar, pueden ser preemergentes o post emergentes. A diferencia de los hongos e insectos con los que se prefiere realizar el tratamiento curativo y no el preventivo, con las malas hierbas es muy importante realizar un preemergente antes que un post emergente, ya que si se trata con post emergente significa que han salido malas hierbas, y por tanto después cuando se eliminan se queda un espacio por cada planta libre. En realidad se usa pre-emergente en monocotiledóneas y post emergente en hoja ancha. Para hoja ancha no se usa preemergente porque el precio es muy elevado.

La zona de tee, calle y rough, es muy importante tratarla en preemergencia, sobre todo para la época de latencia de éste, otoño e invierno, ya que el césped se encontrará en dormancia, y por tanto muy susceptible de ser invadido por malas hierbas de cualquier tipo.

A continuación se describen las hierbas susceptibles de brotar en Oliva Nova.

#### 7.9.3.2. MONOCOTILEDONEAS

##### **Invierno:**

##### Poa annua

Llega a ser una amenaza tanto en tee, calle, rough como en greens. Esta planta es la principal amenaza de contaminación para los greens. Segada a la altura de 3 mm desarrolla semilla, por lo que es muy difícil de combatir una vez que está en green.

Si se encuentra en antegreen pero no en green, se tendrá mucha precaución de no pisar la planta de Poa y entrar a green, ya que probablemente estemos transportando la semilla en el zapato.

#### Lolium ssp.

Se puede pensar que esta es descartable de germinar en el campo de *Paspalum* porque la salinidad del agua se lo impediría, pero sabiendo que en invierno el único riego que recibirá el *Paspalum* es agua de lluvia puede que salga algún brote, pero no es preocupante. Es susceptible de su ataque la zona de *Paspalum* que no la de green, ya que una siega tan drástica no la resistiría.

#### **Primavera:**

Eleusine indica: su nombre común es pata de ganso. Su temperatura óptima de germinación es de 15 a 18°C. Es una planta capaz de producir 135.000 semillas por planta, por lo que es potencialmente peligrosa.

Digitaria sanguinalis: también llamada comúnmente como pata de gallina. La temperatura óptima de germinación es de 11-13°C.



*Digitaria sanguinalis*

Echinochloa spp., es una planta de crecimiento rápido que tiene preferencia por los suelos fértiles.



Foto de *Echinochloa sp.*

### Pennisetum clandestinum

Se le conoce comúnmente como kikuyu, es una planta que crece por gruesos rizomas y estolones. Le caracteriza su crecimiento agresivo y su cualidad invasora. Resiste el tránsito intenso. Es una variedad c4.



*Pennisetum clandestinum* o Kikuyu

### **Herbicidas preemergentes**

Los más destacados son pendimetalina, pronamida, etofumesato, oxadiacion

El herbicida más usado en el campo de golf es la pendimetalina. Este herbicida crea una especie de sello herbicida en el suelo que no permite germinar a las hierbas monocotiledóneas.

Dosis de aplicación: 4-6 litros/ha para octubre-noviembre y 3-4 litros a los 45 días después.

### **Herbicidas postemergente**

Siempre se intenta no tener que usarlos ya que es mejor prevenir con respecto a las monocotiledóneas ya que una vez que germinan y madura la planta, se creará un



espacio en la superficie del césped del campo de golf, y después cuando eliminemos a la mala hierba se dejarán claros que nuestro césped habrá de reponer. También ocurre que es preferible no usar herbicida en nuestro césped aun cuando lo tolere. Otra razón por la que es preferible utilizar pre emergentes es que no es bonito de ver un campo de golf plagado de malas hierbas dentro del césped. Las materias activas son etofumesato, propizamida, simazina o penoxaprop.

### **7.9.3.3. DICOTILEDÓNEAS**

Las dicotiledóneas u hojas anchas pueden ser compuestas y leguminosas. No nos afecta demasiado que sean compuestas o leguminosas las que germinan en nuestro campo ya que no se diferenciará a la hora de tratarlas. Las especies que tienden a salir pueden ser dichondra sp, medicago sp., plantago sp.

Los tratamientos serán de postemergencia, ya que el precio de los químicos preemergentes es elevado. El momento de aplicación será a finales de primavera y principios de otoño.

Tipos de postemergentes: los hay sistémicos, selectivos y de absorción foliar.

Las materias activas de los herbicidas de hoja ancha más usados son dicamba, simazina 2,4-D, triclopyr, clorsulfuron, fenoxaprop, mecoprop.

Las aplicaciones se realizarán con las condiciones de temperatura y humedad favorables, en otro caso, podría haber problemas de translocación. El número de aplicaciones dependerá del grado de infestación y de la especie en cuestión.

Las aplicaciones se realizarán a finales de primavera y principios de otoño, para continuar cada 4 semanas hasta que cese el brote.

### **7.9.3.4. HERBICIDAS NO SELECTIVOS**

Como su nombre indica, no seleccionan, eliminarán el desarrollo de todo vegetal al que se aplique siempre que la aplicación contenga las dosis tóxicas para esa especie en concreto. El más usado es el glifosato, también el glufosinato amónico y paraquat.

### 7.9.3.5. TRATAMIENTOS A REALIZAR

#### MONOCOTILEDÓNEAS

Trataremos toda la superficie de *Paspalum* con pendimetalina en el comienzo de otoño, concretamente a mediados de septiembre para aplicar de nuevo pasados 45 días, a principios de noviembre. De esta manera evitamos la invasión de malas hierbas mediante herbicidas de contacto que no van a actuar sobre el *Paspalum* cuando este tenga latencia invernal.

También trataremos con pendimetalina a principios de marzo para posteriormente aplicar de nuevo pasados 45 días a mediados de abril.

De esta forma el campo se encontrará protegido ante las invasiones de hierbas de hoja estrecha. El green es preferible no tratarlo con preemergentes ya que no se podría dañar la pradera, no obstante se ha de visualizar todos los días y cuando se encuentre indicio de *Poa annua* cerca del antegreen atacar localizadamente con postemergente, de esta manera se pospondrá el que la semilla llegue a green.

Una vez que la semilla llegue a green, algo muy usual en los campos de golf, se puede atacar de varias formas: la primera es que si la *Poa* se encuentra en puntos localizados, se extraerá la planta de *Poa* de forma manual con un saca-piques, esta forma no es drástica pero no es tan efectiva. Habrá que ser cuidadoso de cuando se recoja la *Poa* con la mano, no esparcir la semilla.

La segunda, si la hay muchas plantas se aplicará el producto post emergente de forma localizada donde se encuentren las plantas, esta práctica es agresiva para la hoja de green. Después se puede incluso reemplazar la parte de tepe por otro tepe de nuestro vivero.

#### DICOTILEDÓNEAS

Se tratará la hoja ancha en el momento de máxima germinación de ésta, evitando realizar más de un pase por estación y conseguir actuar sobre gran parte de las

semillas que germinarán. Se realizará al final de la primavera y posteriormente a principio de otoño. De esta manera se controlarán tanto las anuales de invierno como las de verano.





**TABLA DE MALAS HIERBAS CON MÁS PROBABILIDAD DE GERMINAR EN OLIVA NOVA**

<b>MONOCOTILEDÓNEAS O PLANTAS DE HOJA ESTRECHA</b>					
Especie	Superficies amenazadas	Épocas de germinación	Época de aplicación y número	Tratamiento	Producto
Poa annua,	Green, tee, calle, antegreen, y rough	Invierno	En octubre y pasados 45 días una aplicación más	Preemergente	Pendimetalina, Pronamida, Etofumesato, Oxadiacion
Lolium spp.,	Tee, calle, antegreen, y rough				
Eleusine indica o pata de ganso, Digitaria sanguinalis o pata de gallina, Echinochloa, Kikuyu	Tee, calle, antegreen, y rough	Primavera	En marzo y pasados 45 días una aplicación más		

<b>DICOTILEDÓNEAS O PLANTAS DE HOJA ANCHA</b>					
Especie	Superficies amenazadas	Épocas de germinación	Época de aplicación y número	Tratamiento	Producto
Dichondra spp, medicago spp., plantago spp.	Tee, calle, antegreen y rough	En primavera y final de verano	Final de primavera y principio de otoño	Postemergente	Dicamba, simazina 2,4-D, triclopyr, clorsulfuron, fenoxaprop, mecoprop

## 7.10. TABLA DE LABORES EN EL CAMPO DE GOLF PARA CADA ESTACIÓN

A continuación se expone en cuatro tablas cada una correspondiente a una estación, invierno, primavera, verano y otoño, en las que se describen las tareas para realizar en una semana en el campo de golf a modo de ejemplo práctico.





LABORES RUTINARIAS PARA UNA SEMANA DE INVIERNO EN OLIVA NOVA												
OPERARIOS	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO	DOMINGO
	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Mañana
<b>JORGE ASISTENTE</b>	Revisión de campo de golf, estado de greens con greenkeeper	Tratamiento foliar de greens	Cambio de bandera	Tratamiento foliar de greens	Tratamiento foliar de tees	Tratamiento foliar de tees	Cambio de bandera	Corte de perímetro de greens con motogüadaña	Arreglo de piques de greens	Trabajo de oficina con greenkeeper		
<b>JUAN CAVAS CAPATAZ</b>	Siega de greens con tripleta	Siega de collar de greens	Tratamiento foliar de calles y antegreen con cushman	Tratamiento foliar de calles y antegreen con cushman	Siega de greens con tripleta	Tratamiento foliar de calles y antegreen con cushman	Tratamiento foliar de rough con cushman	Tratamiento foliar de rough con cushman	Siega de greens con tripleta	Siega de collar de greens	Cepillado de green para quitar rocío o escarchar y dar riego de remojo o syringe si es necesario	Cepillado de green para quitar rocío o escarchar y dar riego de remojo o syringe si es necesario



<b>SAMU PEON</b>	Búncers con máquina	Ayudar a asistente	Siega de antegreens	Ayudar a asistente	Búncers con máquina	Reparación drenaje búncers	Reparación de daños de lluvias	Reparación de drenaje de búncers	Búncers con máquina	Ordenar nave almacén	Reparación de daños de lluvias	Reparación de daños de lluvias
<b>WILSON PEON</b>	Búnker	Reparación de chuletas con arena	Siega de antegreens	Reparación de chuletas con arena	Búnker	Reparación de chuletas con arena	Reparación de chuletas con arena	Reparación de chuletas con arena	Búnker	Ordenar nave almacén	Cambio de barras de dirección en tees	Reparación de daños de lluvias
<b>RADOUANE PEON</b>	Limpieza de papeleras	Reparación de chuletas con arena	Tratamiento localizado con mochila contra malas hierbas	Reparación de chuletas con arena	Reparación de daños de lluvias	Reparación de chuletas con arena	Reparación de daños de lluvias	Reparación de chuletas con arena	Poda de árboles	Poda de árboles		
<b>MAHMUT PEON</b>	Tratamiento localizado con mochila contra malas hierbas	Tratamiento localizado con mochila contra malas hierbas	Tratamiento localizado con mochila contra malas hierbas	Tratamiento localizado con mochila contra malas hierbas	Tratamiento localizado con mochila contra malas hierbas	Tratamiento localizado con mochila contra malas hierbas	Tratamiento localizado con mochila contra malas hierbas	Tratamiento localizado con mochila contra malas hierbas	Tratamiento localizado con mochila contra malas hierbas	Tratamiento localizado con mochila contra malas hierbas		



<p><b>CARLOS VANGHAL ENCARGADO DE RIEGO</b></p>	<p>Ajustar ángulo de giro para aspersores de green</p>	<p>Ajustar ángulo de giro en aspersores de green</p>	<p>Cepillado de green para quitar rocío o escarchar y dar riego de remojo o syringe si es necesario</p>	<p>Revisión de drenajes</p>	<p>Revisión de drenajes</p>	<p>Limpieza y orden de material de riego</p>	<p>Cepillado de green para quitar rocío o escarchar y dar riego de remojo o syringe si es necesario</p>	<p>Revisar aspersores</p>	<p>Revisar aspersores</p>	<p>Revisar aspersores</p>		
<p><b>PEDRO ALFREDO MECANICO</b></p>	<p>Revisión de buggie nº7, y ha pasado las horas</p>	<p>Revisión de tripleta de green y afilado de sus cuchillas</p>	<p>Revisión de maquinas y afilado de tripletas</p>	<p>Revisión de maquinas y afilado de tripletas</p>	<p>Revisión de maquinas y afilado de tripletas</p>	<p>Revisión de maquinas y afilado de tripletas</p>	<p>Revisión de maquinas y afilado de tripletas</p>	<p>Revisión de maquinas y afilado de tripletas</p>	<p>Revisión de maquinas y afilado de tripletas</p>	<p>Revisión de maquinas y afilado de tripletas</p>		





---

Para esta semana rutinaria de invierno se realizan 3 cortes de green y 4 pasadas de cepillo para mover el rocío y si hay escarcha se realizará un riego de remojo (syringe), 2 siegas de collar de green, tratamiento foliar para los greens, siega de antegreen, tratamiento foliar para los tees, 2 cambios de bandera, tratamiento con mochila localizado contra las malas hierbas, búnker 3 días a la semana arreglados ya que hay menos tráfico de jugadores, reparación de drenajes en búnker, revisión de aspersores, reparación de chuletas, poda de árboles, ordenar nave de mantenimiento, reparación de daños por lluvias (en esta zona las lluvias suelen ser torrenciales)...





LABORES RUTINARIAS PARA UNA SEMANA DE PRIMAVERA EN OLIVA NOVA

OPERARIOS	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO	DOMINGO
	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Mañana
<b>ASISTENTE</b>	Cambio de posición de bandera y revisión de campo de golf, estado de greens con greenkeeper	Trabajo de oficina	Abonado granular de greens	Abonado granular de greens	Cambio de posición de bandera incluido green de prácticas	Aplicación foliar de green tratamiento o fertilizante	Aplicación foliar de green tratamiento fertilizante	Aplicación foliar fertilizante en tees	Cambio de posición de bandera	Aplicación foliar fertilizante en tees		
<b>JUAN CAVAS CAPATAZ</b>	Siega de greens con tripleta	Recepción de partida de abono, también control con asistente de ficha de personal en	Siega de calles con quintuple	Siega de calles con quintuple	Siega de greens con tripleta	Perfilado con motogüada de perímetro de green	Pinchado sólido, compactado y recebado de greens	Pinchado sólido, compactado y recebado de greens	Siega de greens con tripleta	Pinchado sólido, compactado y recebado de greens	Siega de greens con tripleta	Siega de antegreens



		oficina										
<b>SAMU PEON</b>	Siega de tees	Siega de calles con quintuple	Búnker	Siega de calles con quintuple	Siega de antegreens	Siega de rough con quintuple	Búnker	Pinchado solido, compactado y recebado de greens	Búnkers con máquina	Pinchado solido, compactado y recebado de greens	Siega de tees con tripleta	Siega de antegreens
<b>WILSON PEON</b>	Búnker con rastrillo	Siega de calles con quintuple	Búnkers con máquina	Siega de rough con quintuple	Siega de antegreens	Siega de rough con quintuple	Búnker con rastrillo	Pinchado sólido, compactado y recebado de greens	Búnkers con máquina	Ayuda para aplicación foliar fertilizante en tees	Búnker	Búnker
<b>RADOUANE PEON</b>	Búnkers con máquina	Recebado de tees y reposición de chuletas	Aplicación de sulfato agrícola en calle y rough con vicon	Aplicación de sulfato agrícola en calle y rough con vicon	Búnker	Ayuda para aplicación foliar de green	Ayuda para aplicación foliar de green	Ayuda para aplicación foliar fertilizante en tees	Búnker	Limpieza de papeleras		
<b>MAHMUT PEON</b>	Limpieza de	Limpieza de	Aplicación de sulfato	Aplicación de sulfato	Búnker	Limpieza de	Búnker con	Perfilado con	Perfilado con	Perfilado con		



	papeleras	papeleras	agrícola en calle y rough con vicon	agrícola en calle y rough con vicon		papeleras	rastrillo	motogüada ña de perímetro de green	motogüada ña de perímetro de green	motogüada ña de perímetro de tees		
<b>CARLOS VANGHAL ENCARGADO DE RIEGO</b>	Ajustar ángulo de giro para aspersores de green	Ajustar ángulo de giro en aspersores de green	Revisión de drenajes	Revisión de drenajes	Revisión de drenajes	Limpieza y orden de material de riego	Pinchado solido, compactado y recebado de greens	Perfilado con motogüada ña de perímetro de green	Perfilado con motogüada ña de perímetro de green	Pase de tripleta para groomin en green	Perfilado con motogüada ña de perímetro de tees	Búnker con máquina
<b>PEDRO ALFREDO MECANICO</b>	Revisión de buggie nº7 y ha pasado las horas	Revisión de tripleta de green y afilado de sus cuchillas	Afilado de maquinas de corte	Revisión de maquina de pinchado Procure	Arreglo de bomba de cuba de tratamiento	Reparación de manuales flotantes	Afilado de manuales de antegreen	Ordenar almacén de mecánico y pedido de piezas	Revisión de buggies	Revisión de buggies		



---

Las labores rutinarias a realizar en una semana de primavera son 4 siegas de green, 4 siegas de tees, 5 días de rastrillado, aplicación granular a green, aplicación foliar a green, aplicación foliar en tee, corte de perímetro de búnker, aplicación de sulfato agrícola en calle y rough con cushman, perfilado con moto guadaña de perímetro de greens, perfilado con moto guadaña de perímetro de tees, recebado de tees y reposición de chuletas en tees.

Las labores especiales: pinchado sólido, compactado y recebado de greens, escarificado en tees y recebado, extendido de arena y alisado, pase de tripleta de grooming en green





**LABORES RUTINARIAS PARA UNA SEMANA DE VERANO EN OLIVA NOVA**

OPERARIOS	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO	DOMINGO
	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Mañana
<b>JORGE ASISTENTE</b>	Cambio de posición de bandera	Aplicación foliar en greens	Siega de antegreens con manual	Riego con manguera en zonas secas de green	Riego con manguera en zonas secas de green	Aplicación foliar en tees	Cambio de posición de bandera	Aplicación foliar en calles y antegreen	Siega de antegreens con manual	Riego con manguera en zonas secas de green	Cambio de posición de bandera	Riego con manguera en zonas secas de green
<b>JUAN CAVAS CAPATAZ</b>	Siega con tripleta de greens	Ayuda al asistente	Siega de antegreens con manual	Siega de calles con quintuple	Siega con tripleta de greens	Aplicación foliar en tees	Siega con tripleta de greens	Siega con quintuple de rough	Siega de antegreens con manual	Siega de calles con quintuple		
<b>SAMU PEON</b>	Siega de tees con tripleta	Siega de collar de green con manual	Siega con tripleta de greens	Siega de calles con quintuple	Siega de tees con tripleta	Siega de collar de green con manual	Siega de tees con tripleta	Siega con quintuple de rough	Siega con tripleta de greens	Siega de calles con quintuple	Siega con tripleta de greens	Limpieza de papeleras
<b>WILSON PEON</b>	Maquina de búnker	Herbicida no selectivo en zonas nativas	Siega de tees con tripleta	Herbicida no selectivo en zonas nativas	Búnker con rastrillo marcas de zapato	Fly-mo	Búnker con rastrillo marcas de zapato	Fly-mo	Siega de tees con tripleta	Siega de collar de green con manual	Búnker con rastrillo marcas de zapato	Búnker con rastrillo marcas de zapato



<b>RADOUANE PEON</b>	Búnker	Corte de perímetro de búnker con motogüadaña	Búnker con rastrillo marcas de zapato	Corte de perímetro de búnker con motogüadaña	Búnker con rastrillo marcas de zapato	Fly-mo	Búnker con rastrillo marcas de zapato	Fly-mo	Maquina de búnker	Herbicida no selectivo en zonas nativas		
<b>MAHMUT PEON</b>	Herbicida no selectivo en zonas nativas	Corte de perímetro de búnker con motogüadaña	Búnker con rastrillo marcas de zapato	Corte de perímetro de búnker con motogüadaña	Reposición de chuletas de tees	Reposición de chuletas en antegreens	Reposición de chuletas en antegreens	Reposición de chuletas en antegreens	Búnker	Herbicida no selectivo en zonas nativas		
<b>CARLOS VANGHAL ENCARGADO DE RIEGO</b>	Comprobación de riego de fin de semana	Limpieza de estolones en arquetas de drenaje	Revisión de aspersores	Limpieza de estolones en arquetas de drenaje	Revisión de aspersores	Limpieza de estolones en arquetas de drenaje	Aplicación localizada de herbicida en antegreens	Aplicación localizada de herbicida en antegreens	Revisión de aspersores	Revisión de aspersores		
<b>PEDRO ALFREDO MECANICO</b>	Revisión de buggies	Revisión de tripleta de green	Reparación de sopladora	Revisión de tripleta verticut	Afilado de cuchillas de manuales de ntegreen	Inventario de piezas	Revisión de abonadora cushman	Revisión de maquinaria	Afilado de quíntuple	Afilado de quíntuple		



---

Labores rutinarias realizadas esta semana de verano son : 3 cambios de posición de bandera, 6 siegas de greens, 3 siegas de collar de greens, 3 siegas de antegreens, 3 siegas de calle, 2 siegas de rough, 7 días de búnker, 5 días de tees, control de salinidad en sustrato de green, corte de perímetro de búnker con motogüadaña, fly-mo, aplicación de herbicida no selectivo en zonas nativas, aplicación localizada de herbicida en antegreens, riego con manguera de zonas secas de green, reposición de chuletas, limpieza de estolones en arquetas de drenaje, ordenar nave de mantenimiento, revisión general de maquinaria, afilado de tripletas de tee y green y manuales de antegreen, servicio de mantenimiento de tripleta de verticut, reparación de sopladora.





**LABORES RUTINARIAS PARA UNA SEMANA DE OTOÑO EN OLIVA NOVA**

OPERARIOS	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO	DOMINGO
	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Mañana
<b>JORGE ASISTENTE</b>	Siega de collar de green	Aplicación foliar en green	Cambio de posición de bandera	Siembra partes dañadas en greens	Reparación de piques en green	Aplicación foliar en tees	Siega de collar de green	Aplicación foliar en campo de prácticas	Cambio de posición de bandera	Siembra partes dañadas en greens		
<b>JUAN CAVAS CAPATAZ</b>	Siega de green con tripleta	Ayuda para aplicación foliar green	Quitar rocío de green con cepillo	Aplicación de herbicida en calles y rough	Siega de green con tripleta	Ayuda para aplicación foliar tees	Siega de green con tripleta	Ayuda para aplicación foliar campo de prácticas	Siega de green con tripleta	Aporte de arena en búnker	Siega de green con tripleta	
<b>SAMU PEON</b>	Siega de tee con tripleta	Aplicación de herbicida en calles y rough	Siega de rough con quintuple	Siega de antegreen con manual	Siega de tee con tripleta	Aplicación de herbicida localizado en antegreen	Siega de calles con quintuple	Aplicación de herbicida localizado en antegreen	Siega de tee con tripleta	Siega de antegreen con manual	Siega de tee con tripleta	
<b>WILSON PEON</b>	Búnker con máquina	Siega de calles con quintuple	Siega de rough con quintuple	Siega de antegreen con	Abonar calles con cushman	Abonar calles con cushman	Siega de calles con quintuple	Siega de calles con quintuple	Búnker con máquina	Siega de antegreen con	Búnker con rastrillo marcas de pie	Reposición de chuletas en tees



				manual	en granulado	en granulado				manual		
<b>RADOUANE PEON</b>	Búnker	Siega de calles con quintuple	Recortar perímetro en tees	Fly-mo	Búnker con rastrillo	Fly-mo	Arrancar malas hierbas en zona nativa	Arrancar malas hierbas en zona nativa	Búnker	Aporte de arena en búnker		
<b>MAHMUT PEON</b>	Recortar perímetro en tees	Recortar perímetro en tees	Recortar perímetro en tees	Fly-mo	Búnker con rastrillo	Fly-mo	Arrancar malas hierbas en zona nativa	Arrancar malas hierbas en zona nativa	Arrancar malas hierbas en zona nativa	Arrancar malas hierbas en zona nativa		
<b>CARLOS VANGHAL ENCARGADO DE RIEGO</b>	Revisión de aspersores	Revisión de aspersores	Eliminar césped en arquetas de drenaje	Eliminar césped en arquetas de drenaje	Recebado de greens	Recebado de greens	Revisión de estación de bombeo, chequeo	Revisión de dirección de aspersores	Aplicación de abono granular en greens	Aplicación de abono granular en greens		
<b>PEDRO ALFREDO MECANICO</b>	Reparación de recebadora	Revisión de tripleta de green y afilado de sus cuchillas	Trabajos de soldadura	Revisión de maquina de pinchado Procore	Arreglo de bomba de cuba de tratamiento	Reparación de manuales flotantes	Afilado de manuales de antegreen	Ordenar almacén de mecánico y pedido de piezas	Revisión de buggies	Revisión de buggies		



---

Las labores rutinarias realizadas esta semana de otoño son : 2 cambios de posición de bandera, 5 siegas de greens, 2 siegas de collar de greens, 2 siegas de antegreens, 1 siega de calle, 1 siega de rough, 4 días de búnker, 4 días de tees, abonado de calles y antegreen de granular, recebado de greens, sembrado de *Agrostis* en zonas del green donde lo requiera, arrancar malas hierbas en zonas nativas, corte de perímetro de tees con motogüadaña, fly-mo, aplicación de pendimetalina en calle, rough y tee, aplicación localizada de herbicida en antegreens, reposición de chuletas, limpieza de estolones en arquetas de drenaje, revisión general de maquinaria, afilado de tripletas de tee y green y manuales de antegreen, servicio de mantenimiento de tripleta de verticut, reparación de sopladora.





**FASE 8: RECURSOS HUMANOS**





## 8. RECURSOS HUMANOS

### 8.1. PLANTILLA DE MANTENIMIENTO

El campo de Oliva Nova cuenta con una plantilla de mantenimiento de 9 personas. El presupuesto anual destinado al mantenimiento se considera bajo. Día a día se trata de obtener una óptima eficiencia en el reparto diario de las tareas para obtener buenos resultados por lo que la designación de las tareas es muy importante. Además ésta partida presupuestaria supone más de la mitad del presupuesto anual de la gestión del campo de golf.

Una vez designados los puestos necesarios, es importante definir las funciones de cada uno en el campo para así no dar lugar a confusión ni a omisión de obligaciones en las tareas. Todo el personal del campo incluido el greenkeeper es consciente de que en un momento dado deba asumir una labor que aunque no esté contemplada en su contrato puede ser importante para un correcto funcionamiento.

Entre semana se trabaja de 7:00 – 15:00 horas de lunes a viernes.

Los fines de semana se trabaja mediante turnos de 2 equipos. El horario de trabajo suele ser de 7:00 - 11:00 horas.

Hay épocas del año así como el pinchado de greens, preparación de algún torneo importante, que se hace necesario quedarse alguna tarde a trabajar.

Para el día a día dentro de lo que es el mantenimiento rutinario, hay tres actividades que por norma general han de estar terminadas antes de que el jugador recorra todo el campo:

- Siega de greens
- Siega de tees
- Rastrillado de búnkers



De esta forma el jugador encontrará un tee, búnker y un green preparado para jugar, además de que los jugadores no son molestados por el personal de mantenimiento y viceversa.

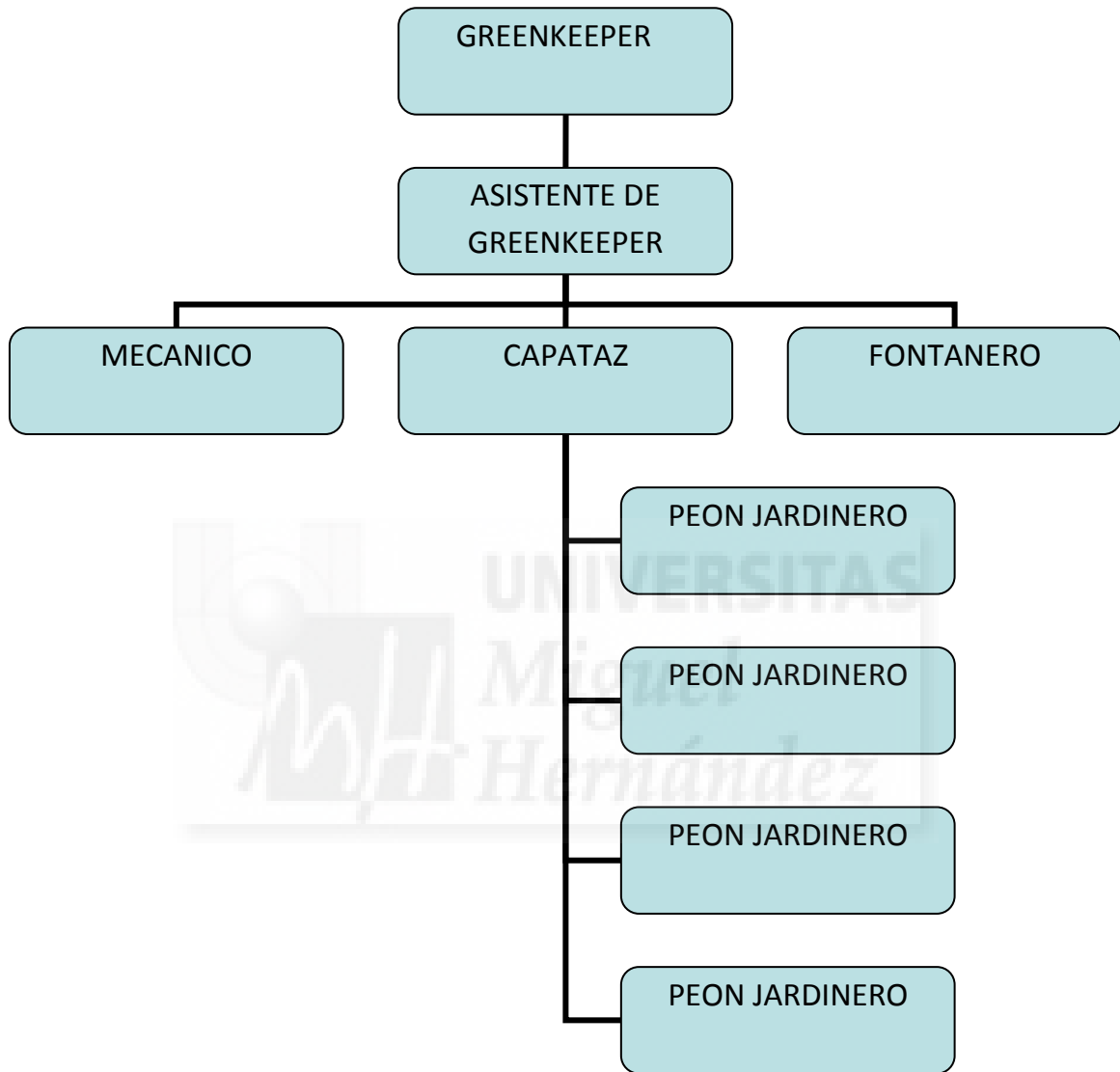
Los diferentes puestos dentro del equipo son:

- Greenkeeper
- Asistente de greenkeeper
- Capataz
- Mecánico
- Encargado de riego
- Peón jardinero
- Peón jardinero
- Peón jardinero
- Peón jardinero





## 8.2. ESCALA DE PUESTOS POR ORDEN JERARQUICO





### 8.3. DESCRIPCIÓN DE LAS RESPONSABILIDADES DE LOS DIFERENTES PUESTOS

#### GREENKEPPER

Formación técnica: Ingeniero Técnico Agrícola o Superior

Master específico

Conocimientos de inglés

Experiencia mínima: 4 años mínimo de trabajo en un campo de golf, o, haber trabajado en algún puesto como responsable de al menos 9-10 personas relacionado con áreas verdes y además haber trabajado en un campo de golf mínimo 2 años como asistente.

Sueldo bruto anual: 40.000 euros

Cualidades requeridas Se busca un perfil con dotes de líder. Ha de tener capacidad para asumir responsabilidades y estar comprometido con su profesión. También es recomendable que sea una persona dinámica, social y con don de gentes.

Comprometido con la profesión de greenkeeper significa que ha de ser una persona que tenga conocimientos agronómicos y conocimiento del deporte del golf (reglas del deporte como los fuera de límites...). Es preferible una relación cordial del greenkeeper con el jugador de su campo de golf.

Principales cometidos y responsabilidades:

- Responsabilidad sobre el estado de césped del campo.
- Realización o aprobación de presupuestos
- Comunicación directa con:
  - Responsable de supervisión del campo de golf por parte de la empresa “Explotaciones y Concesiones”, que es quien ha contratado a “Segatrex” y así conocer de primera mano como encuentran el mantenimiento.





- Jefe de marshall para coordinar temas elementales por ejemplo coordinar y decidir qué días y cuántos se puede cerrar el campo para labores de mantenimiento necesarias.
- Con toda su plantilla, especialmente con el asistente, pero también con el mecánico, encargado de riego, capataz y todos sus jardineros.





## ASISTENTE DE GREENKEEPER

Formación técnica: Ingeniero Técnico Agrícola o Superior

Master específico.

Conocimientos de inglés

Experiencia mínima: 2 años mínimos de trabajo en un campo de golf

Sueldo bruto anual: 30.000 euros

Cualidades requeridas Ha de tener libertad para tomar decisiones sobre algunos temas de no mucha relevancia como son comprar arena para recebado de los tees y los greens, mandar máquinas a reparar al servicio técnico....

Otras decisiones más importantes serán propuestas por el asistente, pero las decidirá el greenkeeper como cambiar de proveedor de fertilizantes, comprar plantas de zonas nativas, programar cuando se pincha el campo para cerrar algún día...

Es una persona que va a pasar más tiempo a pie de campo que el greenkeeper, por lo que ha de funcionar como los ojos del greenkeeper, absoluta confianza y comunicación, muy importante.

Revisará los partes de trabajo diarios hechos por el capataz. Recoge los albaranes y los digitaliza. Llevará el seguimiento de las horas extras, los días que la gente falta y la justificación. También los partes de control de baja del personal si los hubiera. También se encarga de la correcta gestión de residuos mediante seguimiento de partes de Documentos de Control y Seguimiento y comunicación con empresa gestora contratada.

Total control de las actividades que se realizan a diario en el campo, especialmente labores en green.

Suele hacer el cambio de posición de bandera, y así observar el green determinando su estado. Recoge muestras de arena de green para comprobar la salinidad.



---

Total comunicación con:

- Mecánico,
- Capataz y,
- Encargado de riego.
- Plantilla de jardineros





## ENCARGADO DE RIEGO

Formación técnica: Formación profesional de grado superior

Conocimientos de inglés

Carnet de manipulador de químicos

Experiencia mínima: 2 años como mínimo de trabajo en un campo de golf con algún puesto de responsabilidad

Sueldo bruto anual: 25.000 euros + horas extras

Cualidades requeridas Habrá de tener conocimientos en el uso de máquinas para corte de green, calles...y también para la aplicación de químicos.

Ha de ser una persona comprometida con el campo de golf y el correcto mantenimiento de éste. Es interesante que hable inglés ya que gran parte de los clientes solo hablan este idioma.

Sus principales funciones en el trabajo como encargado de riego serán:

- Conocer la instalación de riego y llevar la programación de esta
- Tener autonomía para saber cuando ha de revisar los aspersores que zonas están secas y si es por falta de riego, en que zonas hace más viento por lo que debe de regar 1 o 2 litros más de vez en cuando...
- Llevar un orden para los aspersores y las piezas de valvulería que reciba en almacén.
- Mantener limpia la estación de bombeo.
- Seguimiento a los filtros,
- Ser capaz de realizar la fertirrigación cuando el asistente se lo pida, teniendo soltura para calcular las dosis a aportar.



## MECÁNICO

Formación técnica: Formación profesional grado superior

Curso específico de maquinaria de campos de golf

Experiencia mínima: 1 año mínimo como mecánico en campo de golf.

Sueldo bruto anual: 25.000 euros + horas extras

Ha de ser una persona especialista en maquinas de campos de golf. Se pide al menos 1 año de experiencia como mecánico en un campo de golf.

Es la persona que se encarga de garantizar el buen estado de las máquinas. Habrá de hablar con el capataz para que se fije en la gente, como conduce las máquinas...

- Ha de ser respetado por toda la plantilla y se han de tener en cuenta sus apreciaciones sobre las máquinas y recomendaciones.
- Tendrá que ser capaz de hablar con el asistente, y el capataz si ve malos usos en las máquinas y así poner remedio, e incluso será bueno que el mismo lo hable por las mañanas con los operarios.
- Cuidará de las maquinas en lo que se refiere a mantenimiento, es una figura muy importante, ya que de él depende en gran parte que las máquinas funcionen correctamente o no.



## CAPATAZ

Formación técnica: Formación profesional de grado medio

Carnet de manipulador de químicos (si no lo tiene lo gestionaría "Segatrex")

Experiencia mínima: 2 años mínimo de trabajo en un campo de golf

Sueldo bruto anual: 25.000 euros + horas extras

Cualidades requeridas Es una persona que va a ser responsable del trabajo de 4 jardineros y del suyo mismo, por lo que ha de tener conocimientos, sobre todo en campo, de las labores específicas del campo de golf.

Ha de ser una persona con autoridad, resuelta y con soluciones.

Es quien realiza los partes de trabajo de todos sus compañeros, excepto el del asistente y el greenkeeper.

Sus obligaciones más directas son:

- Supervisión del trabajo de sus jardineros
- Procurar cumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud
- Responsable de la organización en la Nave de Mantenimiento
- Si hay algún problema con las máquinas del campo intentar repararlo él, si tiene dudas llamar al mecánico o al asistente.



## JARDINERO

Formación técnica: Se valorará la formación profesional de jardinería

Carnet de manipulador de químicos (si no lo tiene lo gestionaría  
"Segatrex")

Experiencia mínima: no es necesaria

Sueldo bruto anual: 18.000 euros + horas extras

Cualidades requeridas Junto con el capataz se encargan de todos los trabajos de campo rutinarios como son: siega de greens, tees, calles, rough...rastrillado de búnker...perfilado de orillas...

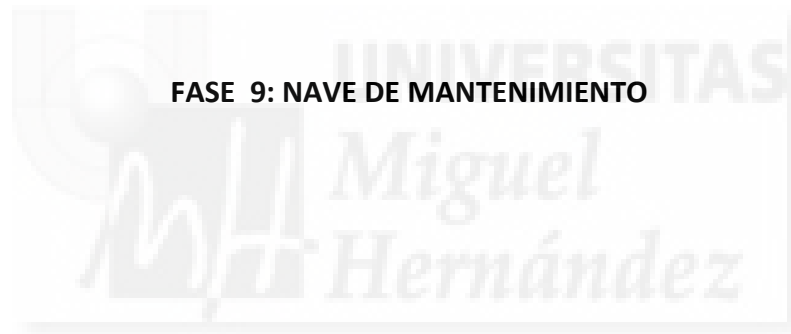
El capataz irá formando a sus operarios para que se repartan las tareas y así todos sepan realizar todas las que tenga que hacer un jardinero. De esta manera se evitará problemas cuando alguien falte al trabajo. El capataz tiene que tener actitud pedagógica en un principio cuando entre un nuevo jardinero para enseñarle la forma de trabajar que tiene el campo de Oliva Nova.

Las obligaciones son:

- Realizar el trabajo como se estipula
- Cuidar la maquinaria y realizar un buen mantenimiento tal como pide el mecánico en cuanto a limpiezas de máquinas después de usarlas y demás.
- Respetar el material y guardar siempre el orden estipulado como las palas, los rastrillos apilados juntos...la sopladora en su sitio...



**FASE 9: NAVE DE MANTENIMIENTO**







## 9. NAVE DE MANTENIMIENTO

### 9.1. CONCEPTO

Esta es una zona dedicada al mantenimiento. Se trata del “centro de operaciones” del equipo humano responsable del estado del campo, por lo que dispondrá de varias zonas bien diferenciadas.

### 9.2. UBICACIÓN

La Nave de Mantenimiento se ubica en mitad del campo, concretamente junto al campo de prácticas y al tee del hoyo 10. De esta forma disminuyen las distancias desde todos los puntos del campo, aumentando la eficacia de los trabajos algo muy importante para rendir más eficazmente.

Esta nave se encuentra a una altura inferior que el campo de prácticas y el hoyo 10 por lo que no molestará visualmente además se plantaron manchas de arbóreas a base de pinos creando una barrera visual de manera estratégica.



### 9.3. PARTES Y DIMENSIONES

DIMENSIONAMIENTO DEL AREA DE MANTENIMIENTO	
INSTALACIÓN	SUPERFICIE (M2)
Área total	3.700
Edificio de operaciones	1.100
Plataforma de trabajo	200
Instalación de lavado	70
Lavado de equipos de tratamiento	70
Almacén de fitosanitarios	40
Almacén de fertilizantes	70
Depósitos de combustible	70
Gravas, arenas para tee, greens...	200
Área de compostaje	200
Aparcamiento cubierto aire libre	Aprox. 25 vehículos
Edificio de dirección	75

### 9.4. PRINCIPALES ÁREAS A TRATAR

#### Área de lavado

Es una de las zonas que se debe de cuidar con especial interés.

Lo primero que se hace con las máquinas en este campo antes de rociarlas con agua es soplarlas con pistola de aire comprimido. De esta manera la mayoría de restos vegetales, tierra y demás tipos de suciedad a limpiar de la máquina se van a caer. De esta manera encontramos dos ventajas:

- Ahorro de agua, y,
- Evitar el desgaste prematuro de las piezas de las máquinas. Hay que tener en cuenta que lavar las máquinas con un agua salina es perjudicial.



Después de “soplar” las máquinas, en el mismo espacio de lavado, se procede al lavado con manguera. El campo cuenta con un colector para la recogida de aguas.

#### Depósitos de combustibles.

El área de combustible se encuentra separada de nuestro recinto de mantenimiento a unos metros. Los depósitos en superficie tienen un perímetro de seguridad y un sistema de contención de aguas.

#### Almacén de fitosanitarios.

El almacén de fitosanitarios en Oliva Nova se trata de un container de camión. Se encuentra ventilado con aperturas realizadas en el propio container, sirviendo de ventilación permanente. También se puede cerrar su acceso mediante una puerta con candado.

#### Almacén de fertilizantes

Los fertilizantes tienen un acopio en un lugar específico con la finalidad de protegerlos de la humedad ambiental para evitar apelmazamiento de los sacos lo que conllevaría a una pérdida de efectividad.

#### Recogida de residuos contaminantes o perjudiciales para el Medio Ambiente

Esta partida también se realiza en la Nave de Mantenimiento.

Este punto se trata en Punto 10. Gestión de Residuos.



**FASE10: GESTIÓN DE RESIDUOS**

## **10. GESTIÓN DE RESIDUOS**

En Oliva Nova se llevan a cabo un conjunto de actuaciones durante la fase de funcionamiento del campo de Golf de Oliva Nova con el fin de quede garantizado y registrado el correcto tratamiento de los residuos generados.

### **10.1. TIPOS DE RESIDUOS PRODUCIDOS**

Teniendo en cuenta la Legislación vigente, los residuos producidos se diferencian en Residuos Peligrosos y Residuos No Peligrosos.

#### **10.1.1. RESIDUOS NO PELIGROSOS**

Dentro de esta clasificación hay residuos asimilables a urbanos y residuos de construcción y demolición (RCD's).

Durante la gestión de estos residuos se utiliza un libro de Registro de Residuos No Peligrosos en el que se recogen todos aquellos residuos que no tienen su propio libro de residuos, como el caso de los residuos sólidos urbanos con el fin de llevar un control general que queda reflejado en el "Libro de Registro de Residuos No Peligrosos del Campo de Oliva Nova".

##### **10.1.1.1. Residuos Sólidos Urbanos**

Los residuos Sólidos Urbanos (R.S.U.) se gestionan a través de los servicios municipales de recogida de basuras de la zona. Hay distribuidos cubos para estos residuos, debidamente señalizados, en las zonas de paso de los operarios y puntos más significativos de paso.

##### **10.1.1.2. Residuos de Construcción y Demolición**

Durante el funcionamiento del campo se originan residuos no peligrosos diferentes a los urbanos. A continuación se definen indicando su código de residuo LER.

- Restos Vegetales (02 01 07). Generados por las operaciones de siega de césped y tala contaminados por plagas de insectos, con hongos, nemátodos u otra

enfermedad. Por regla general los restos de poda exentos de enfermedades o plagas contagiosas se reutilizan para creación de compost. En caso de agotar la capacidad del lugar donde se crea el compost, sí se gestiona como residuo.

- Madera (17 02 01). Procedentes de los productos de desecho de embalajes.
- Plásticos (17 02 03). Procedentes de los embalajes de materiales principalmente.
- Metales mezclados (17 04 07). Procedente por lo general de trabajos del mecánico.
- Papel y cartón (20 01 01). Restos de los embalajes de los materiales y residuos de papel empleados en las oficinas.

#### **10.1.2. RESIDUOS PELIGROSOS**

La empresa adjudicataria del contrato de mantenimiento del campo de golf de Oliva Nova tiene Número de Identificación Medio Ambiental 123456789 en la Comunidad Valenciana. Para su obtención se envió Comunicación Previa al Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos de la Comunidad Valenciana, junto con el resto de documentación solicitada por la Consellería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente. Tras solicitarlo, se recibió de Consellería Autorización de productor de residuos peligrosos, el Documento Modelo de Documento de Control y el Documento Seguimiento y el Libro de Registro.

El tratamiento de los residuos se lleva a cabo mediante gestor autorizado que recoge en la obra los bidones que contengan residuos previo aviso del responsable de este cometido, en este caso el Asistente del Greenkeeper. Por legislación vigente el bidón que contiene residuos peligrosos no puede superar los 6 meses sin que se vacíe por gestor. Dicho Gestor se encuentra inscrito como gestor de

Residuos peligrosos. Por tanto dicha empresa cuenta con las autorizaciones pertinentes para la gestión de este tipo de residuos.

Una vez se lleva el gestor los residuos, la empresa gestora contratada elabora el Documento de Control y Seguimiento de los residuos retirados (tres copias: una para el transportista, otra para notificar al Organismo Competente, otra para archivo en la oficina).

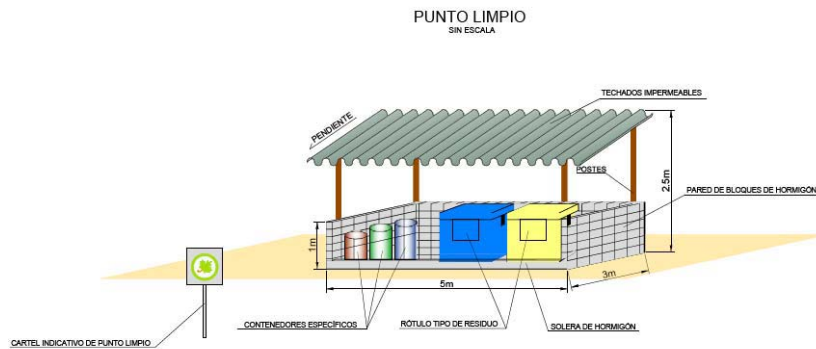
Los bidones de almacenaje son adecuados para cada residuo, están debidamente etiquetados y colocados en un punto limpio acondicionado a tal efecto en la zona de instalaciones de la Nave de Mantenimiento.

En caso de que se subcontrate un trabajo, dicha empresa asumirá la titularidad de los residuos, y de cualquier vertido originado por sus trabajos, equipos o maquinaria, y por lo productos suministrados. Asimismo, están obligadas al correcto almacenamiento, señalización, gestión y retirada de los residuos generados como consecuencia de las actividades incluidas.

## **10.2. PUNTO LIMPIO**

El Punto Limpio de Oliva Nova se encuentra en una zona habilitada para la colocación de los recipientes debidamente etiquetados de forma que no estén en contacto directo con el terreno y garantizando la retención del residuo en caso de fuga, derrame o rotura del recipiente, con el objeto de evitar así una posible contaminación.

El almacén cuenta con techo, solera de hormigón, rodapié para la contención de derrames y una pared de bloques de hormigón, como se muestra en la siguiente figura:



A continuación se expone una tabla con una previsión de los residuos peligrosos a generar y que se hará necesario depositar en el punto limpio.

RESIDUOS PELIGROSOS	CODIGO LER
Aerosoles	15 01 10
Envases con sustancias peligrosas o restos de ellas	15 01 10
Aceites Usados	13 02 03
Trapos y materiales contaminados	15 02 02
Tierras contaminadas	17 05 03





**FASE 11: SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**



## 11. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

### 11.1. ELECCIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Desde hace unos años, se puso en marcha la implantación de un sistema de gestión ambiental (SGA). Se aprobó esta decisión para conseguir una diferenciación de éste campo frente al resto de la zona.

Los objetivos a alcanzar son respuesta a las normas legales, a los riesgos ambientales y a las presiones sociales. De esta manera, se consigue una mejora desde la imagen pública respecto a su competencia, al ser Oliva Nova un campo modernizado, es por tanto consecuente con el respeto al medio ambiente.

Un Sistema de Gestión Ambiental o SGA es un método de trabajo que sigue una organización con el objeto de alcanzar y mantener un determinado comportamiento medioambiental, de acuerdo con las metas que previamente se hayan fijado como respuesta a las normas legales, a los riesgos ambientales y a las presiones sociales, financieras, económicas y competitivas a las que se enfrenta día a día. Estadísticamente se conoce que los campos que obtienen un distintivo medio ambiental cuentan con un aumento de interés a nivel público.

Además la Comunidad Autónoma de Valencia cuenta con una normativa específica para campos de golf *Ley 9/2006 Reguladora de campos de golf en la Comunidad Valenciana, artículo 34 "Todos los campos de golf y actividades complementarias y compatibles deben tener un sistema integrado de gestión ambiental homologado"*.

Se contrató a una empresa externa el seguimiento e implantación de la norma ISO 14.001, con la intención de continuar dicho seguimiento en años venideros buscando una certificación de un SGA según EMAS.

El reglamento SGA según ISO 14.001 obtiene reconocimiento a nivel internacional, mientras que el reglamento tipo EMAS tiene reconocimiento solo en la Unión Europea, si bien la certificación a nivel europeo exige más requerimientos a nivel técnico.

Son por tanto dos normas complementarias, siendo recomendable para un campo de golf como Oliva Nova obtener la ISO 14.001 en primera instancia para después adaptar unos criterios y objetivos concretos y así obtener el registro de reglamento tipo EMAS.

### 11.2. DESARROLLO DE ISO 14.001

El desarrollo de la ISO 14.001 en Oliva Nova consta de 5 grandes módulos:

- Política ambiental
- Planificación

Se planificarán los aspectos ambientales habituales del campo de golf de Oliva:

- o Uso de agua
  - o Uso de energía
  - o Utilización de productos químicos
  - o Vertidos
  - o Emisiones atmosféricas
  - o Generación de residuos
  - o Contaminación y degradación del suelo
  - o Riesgo de accidentes
  - o Otros (ruido, olores, impacto visual, biodiversidad...).
- Implementación y operación
  - Verificación

- Revisión por la dirección

En esta ISO hay un principio de mejora continua que es un modelo circular consistente en planificar-hacer-verificar-actuar (PHVA, siglas en español de este modelo circular).

### 11.3. OBJETIVOS

Dentro de los aspectos ambientales que se detallan anteriormente, se han elegido esenciales 3 de ellos y se detallan los objetivos medio ambientales a medio y largo plazo para conseguir mejoras.

#### Recursos hídricos

Se trabaja en este aspecto a medio y largo plazo buscando una optimización de los recursos hídricos. Se realizaron antes de la implantación de la norma ISO 14.001 pero al ser medidas a medio y largo plazo se incluyen aquí como mejoras ambientales incluidas en este programa SGA.

- Objetivos a medio plazo:
  - o Revisión continuada de la correcta sectorización de los aspersores. De esta manera y sobre todo en primavera y verano los aspersores han de estar bien regulados para su eficiente riego sin necesidad de estar mal orientados y regar el camino de buggies sin necesidad.
  - o Riegos poco frecuentes satisfaciendo las necesidades hídricas. Cabe pensar que al ser un suelo arenoso sería mejor riegos frecuentes de baja dosis ya que la arena no retiene agua, pero al ser *Paspalum* el césped implantado, con esta medida de riegos poco frecuentes incitamos a la planta a desarrollar un sistema radicular profundo y sano.
  - o Comprobación del buen funcionamiento de los sistemas de drenaje, esta es una forma dirigida a recoger aguas pluviales y sobrantes del mismo riego para conducir las al lago de almacenamiento de agua.

- Riegos nocturnos para evitar una evaporación innecesaria del agua de riego.
  - Puesta en marcha de la estación meteorológica comunicada con el ordenador central. De esta manera el ordenador tiene en cuenta cuando ha llovido para poder reducir la dosis de riego de ese mismo día o viceversa cuando haya habido mayor evapotranspiración, poder paliar este máximo de temperatura y así evitar “secas” del césped venidero que al final supondrán mayor gasto hídrico para intentar recuperarlas.
  - Segar el rough a una altura de 50 mm en la estación de primavera y verano. De esta manera la planta desarrollará un mayor sistema radicular, resistiendo mejor unas condiciones de riegos escasos.
  - No se ha realizado resiembra invernal. De esta manera se evita la implantación de un césped tipo c3 para la superficie de tees, calle y antegreen. Esto supone un ahorro de las necesidades hídricas de una planta de clima templado para una superficie de 88.108 m<sup>2</sup>.
  - A la hora de lavar la maquinaria primeramente se le realiza un soplado antes de su lavado con agua. De esta manera se ahorran unas decenas de litros por máquina.
- Objetivos a largo plazo:
- Reducción de superficie de césped. Se redujo parte de superficie cultivable de tee, de green y de calle en gran parte de los hoyos.
  - Para la zona de prácticas se cultiva el césped segado a la altura de rough, ahorrando mano de obra para la siega y austeridad en programa de abono y ahorro de agua.

- También se amplió la zona nativa con plantas y árboles adaptados a condiciones áridas, aunque se necesitó riego los primeros años, una vez pasados estos no reciben más riego que el agua de lluvia.
- Elección de un césped tipo c4, en especial, *Paspalum vaginatum* que tiene características privilegiadas para la adaptación a condiciones sequía y salubridad extrema.

### **Tratamiento de productos químicos (fertilizantes y fitosanitarios).**

Las medidas adoptadas para paliar el efecto negativo que causan los tratamientos químicos en el campo de cultivo son:

- Objetivos a medio plazo:
  - Creación de una zona especial para manipulación de productos químicos. Esta zona tiene una estructura que evita vertidos en el exterior de éste área. De esta manera quedan localizados los residuos para su posterior gestión.
  - Almacenaje de los restos de químicos sobrantes después del tratamiento dentro de un tanque que recoge líquido con la posterior recogida y gestión por parte de una empresa gestora.
- Objetivos a largo plazo:
  - Subvencionar el aprendizaje del greenkeeper para la puesta en marcha de buenas prácticas encaminadas al empleo de fertilizantes de una manera controlada, así como evitar tener que realizar tratamiento preventivo ante enfermedades fúngicas, plagas de insectos o malas hierbas. Por ejemplo, el bill bug es un insecto coleóptero el cual evita la sequía en su lugar de desarrollo, si lo tenemos en el campo intentaremos regar menos (dentro de un margen) para incentivar a que el coleóptero se marche. Otro ejemplo de esto sería costear un curso al

greenkeeper sobre control integrado para que lo pusiera en marcha en el campo.

- Conseguir un contrato por escrito de la responsabilización por parte de las empresas proveedoras de los productos químicos de la recogida de sus envases una vez utilizados.
- El agua empleada para el lavado de las cubas de tratamientos químicos forma parte de un circuito cerrado de agua donde siempre se lava con la misma que se autodepurará por medio de una serie de bacterias.

### **Gestión residuos o maquinaria**

- Objetivos a medio plazo:

- Creación de un sistema cerrado dentro de la zona de lavado de maquinaria, para que ésta se recicle por sí sola mediante un sistema innovador que la depura por medio de bacterias. Cuando el tanque de agua ha llegado a un punto de saturación determinado, viene una empresa gestora y renueva el agua autolimpiante. De esta manera se produce mucho menor gasto de agua y no se vierten residuos tales como aceites y restos de gas-oil de las máquinas al exterior si no que se gestionan debidamente.
- Contenedores para baterías, trapos de taller, filtros de aire, aceite y combustibles.
- Especial interés por parte del mecánico del campo y también por el personal de mantenimiento ante las correctas medidas de uso de la maquinaria, que repercutirá en un buen estado de estas, evitando así pérdidas de aceite o de gas-oil en cualquier parte del campo.
- El campo de golf imparte una serie de cursos todos los años a los nuevos trabajadores para el uso de buenas prácticas a nivel de



tratamiento de vertido de residuos indebidos, por ejemplo, si se produjera un vertido de aceite o de combustible, este se habrá de recoger siguiendo las buenas prácticas aprendidas.







**FASE 12: BIBLIOGRAFÍA**



## REFERENCIAS

- "TURF MANAGEMENT FOR GOLF COURSES". By James Beard. USGA.(second edition).
- "PRACTICAL GOLF COURSE MAINTENANCE: THE MAGIC OF GREENKEEPING". Autores: Gordon Witteveen y Michael Bavier.
- "SEASHORE PASPALUM". By Durban
- "CAMPOS DE GOLF, SU MANTENIMIENTO Y OTRAS CONSIDERACIONES". Junta de Andalucía. Informaciones técnicas. Consejería de Agricultura y Pesca. 47/97.
- "GUÍA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DE LOS CAMPOS DE GOLF: CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES PARA LA PLANIFICACIÓN, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO". Editado por la Junta de Andalucía, Consejería de Medioambiente.
- "CÉSPED. MANUAL DE CULTIVO Y CONSERVACIÓN". Nueva edición revisada y ampliada. Dr. D.G. Hessayon.1998.
- "MANUAL DE ECOEFICIENCIA EN CAMPOS DE GOLF". Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Murcia. 2007.
- "GUÍA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DE LOS CAMPOS DE GOLF: SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL". Editado por la Junta de Andalucía, Consejería de Medioambiente.
- "PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LOS CÉSPEDES". Ediciones Mundi-Prensa. Autores: Richard W. Smiley, Peter H. Dernoeden y Bruce B. Clarke.
- "VALORACIÓN AMBIENTAL DE LOS CAMPOS DE GOLF DE ANDALUCÍA". Editado por la Federación Andaluza de Golf.
- "GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LOS CAMPOS DE GOLF". Editado por la Federación Andaluza de Golf y el Ministerio de Educación.

- 
- “BRICOJARDINERÍA Y PAISAJISMO”. Revista profesional. Distribución y empresas.
  - “MANUAL DE ECOEFICIENCIA EN CAMPOS DE GOLF”. Camara de Comercio de Murcia. Consejería de Industria y Medio Ambiente de Murcia





**ANEXO I: PLANO DE CAMPO DE GOLF**







---

**ANEXO II. TABLAS MENSUALES DE CONTROL DE HORAS Y OPERARIO**







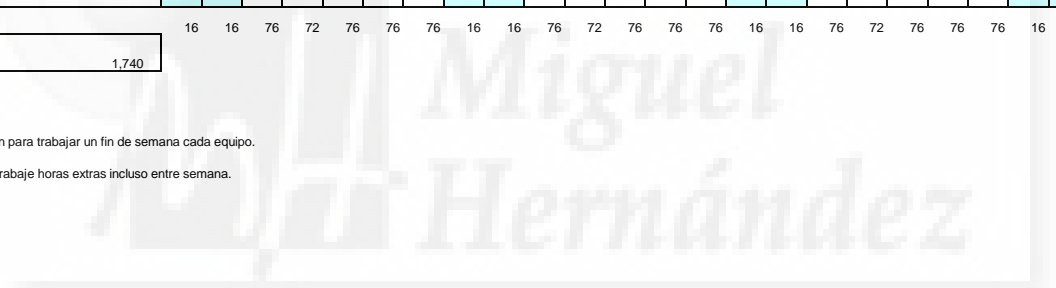


GRUPO A  
GRUPO B

		MARZO																															
		Nombre del empleado																															
CARGO	Nombre del empleado	S 1	D 2	L 3	M 4	X 5	J 6	V 7	S 8	D 9	L 10	M 11	X 12	J 13	V 14	S 15	D 16	L 17	M 18	X 19	J 20	V 21	S 22	D 23	L 24	M 25	X 26	J 27	V 28	S 29	D 30	L 31	
Greenkeeper	Manuel Carrasco Lorin	0	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10
Asistente de greenkeeper	Jorge Sánchez Martínez	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	10	4	4	10
Mecanico	Pedro Alfredo Marín	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	
Encargado de riego	Carlos Vanghal	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	
Capataz	Juan Cavas	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	4	4	8	
Peon jardinero	Samu de Guzmán	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	
Peon jardinero	Wilson Alberto Luis Lopez	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	
Peon jardinero	Radoaune	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	4	4	8	
Peon jardinero	Mahmut	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	4	4	8	
TOTAL		16	16	76	72	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	16	16	76	

HORAS TOTALES DE TRABAJO ESTIMADAS EN MARZO DE TODA LA PLANTILLA 1,740

\*NOTA: hay dos equipos de personal de trabajo, los cuales se turnan para trabajar un fin de semana cada equipo.  
El mecanico no trabaja fines de semana y siempre evitaremos que trabaje horas extras incluso entre semana.





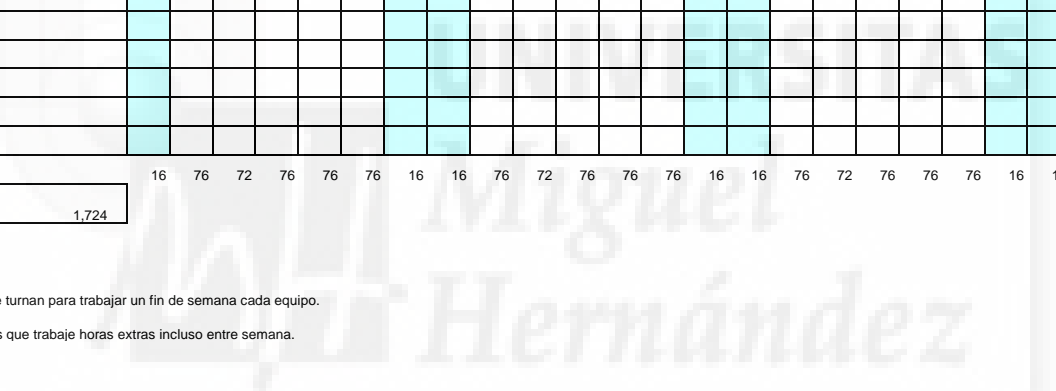


GRUPO A  
GRUPO B

CARGO		JUNIO																																				
		Nombre del empleado																																				
		D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30							
Greenkeeper	Manuel Carrasco Lorín	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	4	4	10
Asistente de greenkeeper	Jorge Sánchez Martínez	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	0	0	10
Mecanico	Pedro Alfredo Marín	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8
Encargado de riego	Carlos Vanghal	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	4	4	8
Capataz	Juan Cavas	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8
Peon jardinero	Samu de Guzmán	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	4	4	8
Peon jardinero	Wilson Alberto Luis Lopez	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	4	4	8
Peon jardinero	Radoaune	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8
Peon jardinero	Mahmut	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8

TOTAL	16	76	72	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	16	16	76
HORAS TOTALES DE TRABAJO ESTIMADAS EN JUNIO DE TODA LA PLANTILLA	1,724																																				

\*NOTA: hay dos equipos de personal de trabajo, los cuales se turnan para trabajar un fin de semana cada equipo.  
El mecanico no trabaja fines de semana y siempre evitaremos que trabaje horas extras incluso entre semana.

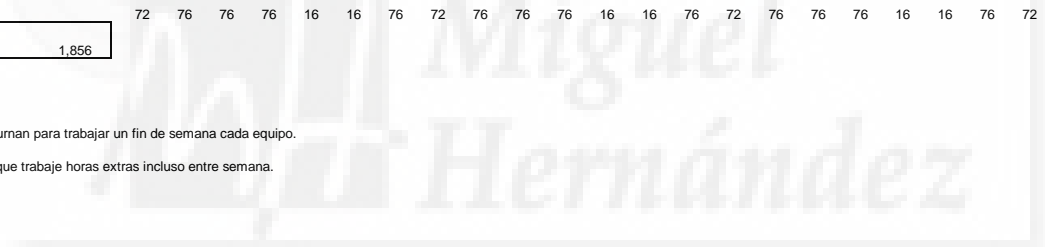


GRUPO A  
GRUPO B

CARGO	Nombre del empleado	JULIO																																
		M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J		
Greenkeeper	Manuel Carrasco Lorín	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10		
Asistente de greenkeeper	Jorge Sánchez Martínez	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10		
Mecánico	Pedro Alfredo Marín	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8		
Encargado de riego	Carlos Vanghal	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8		
Capataz	Juan Cavas	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8		
Peon jardinero	Samu de Guzmán	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8		
Peon jardinero	Wilson Alberto Luis Lopez	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8		
Peon jardinero	Radoaune	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8		
Peon jardinero	Mahmut	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8		

TOTAL		72	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	
HORAS TOTALES DE TRABAJO ESTIMADAS EN JULIO DE TODA LA PLANTILLA	1,856																																	

\*NOTA: hay dos equipos de personal de trabajo, los cuales se turnan para trabajar un fin de semana cada equipo.  
El mecanico no trabaja fines de semana y siempre evitaremos que trabaje horas extras incluso entre semana.



GRUPO A  
GRUPO B

CARGO	AGOSTO																															
	Nombre del empleado	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	
Greenkepper	Manuel Carrasco Lorin	10	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	4	
Asistente de greenkepper	Jorge Sánchez Martínez	10	0	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	0	
Mecanico	Pedro Alfredo Marín	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	
Encargado de riego	Carlos Vanghal	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	
Capataz	Juan Cavas	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	
Peon jardinero	Samu de Guzmán	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	
Peon jardinero	Wilson Alberto Luis Lopez	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	
Peon jardinero	Radoaune	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	
Peon jardinero	Mahmut	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	

TOTAL	76	16	16	76	72	76	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	16
HORAS TOTALES DE TRABAJO ESTIMADAS EN AGOSTO DE TODA LA PLANTILLA	1,724																														

\*NOTA: hay dos equipos de personal de trabajo, los cuales se turnan para trabajar un fin de semana cada equipo.

El mecanico no trabaja fines de semana y siempre evitaremos que trabaje horas extras incluso entre semana.

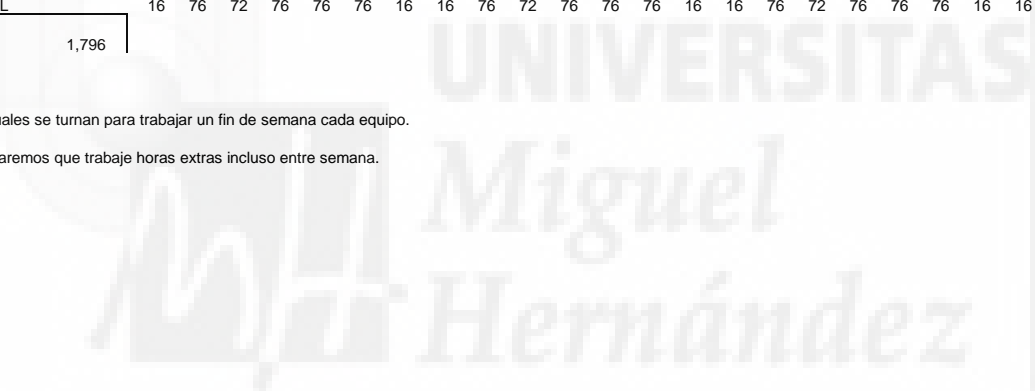
GRUPO A  
GRUPO B

CARGO	SEPTIEMBRE																																
	Nombre del empleado	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	
Greenkeeper	Manuel Carrasco Lorín	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8
Asistente de greenkeeper	Jorge Sánchez	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	
Mecánico	Pedro Alfredo Marín	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	
Encargado de riego	Carlos Vanghal	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	
Capataz	Juan Cavas	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	
Peón jardinero	Samu de Guzmán	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	
Peón jardinero	Wilson Alberto Luis Lopez	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	
Peón jardinero	Radoaune	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	
Peón jardinero	Mahmut	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	

TOTAL 16 76 72 76 76 76 16 16 76 72 76 76 76 16 16 76 72 76 76 76 16 16 76 72 76 76 76 16 16 76 72

HORAS TOTALES DE TRABAJO ESTIMADAS EN EL SEPTIEMBRE DE TODA LA PLANTILLA 1,796

\*NOTA: hay dos equipos de personal de trabajo, los cuales se turnan para trabajar un fin de semana cada equipo.  
El mecánico no trabaja fines de semana y siempre evitaremos que trabaje horas extras incluso entre semana.







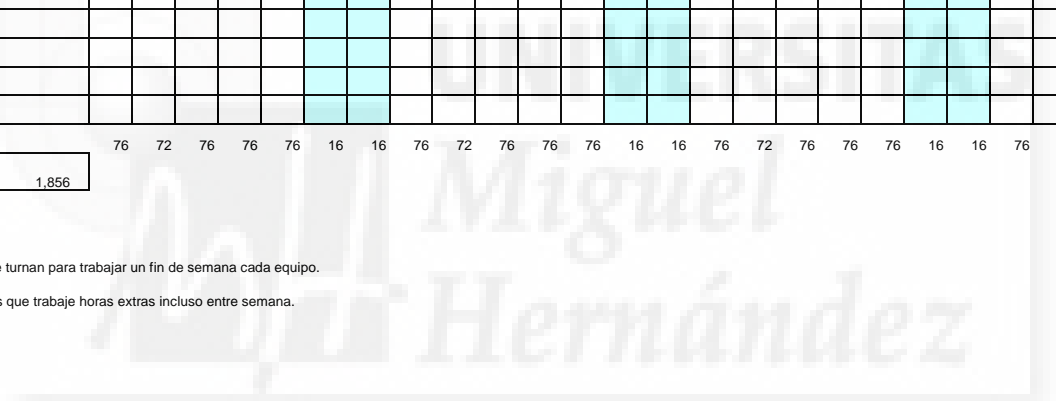


GRUPO A  
GRUPO B

CARGO	DICIEMBRE																																						
	Nombre del empleado	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X							
Greenkeeper	Manuel Carrasco Lorin	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10
Asistente de greenkeeper	Jorge Sánchez Martínez	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	0	0	10	8	10	10	10	4	4	10	8	10
Mecanico	Pedro Alfredo Marín	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8
Encargado de riego	Carlos Vanghal	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8
Capataz	Juan Cavas	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8
Peon jardinero	Samu de Guzmán	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8
Peon jardinero	Wilson Alberto Luis Lopez	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8
Peon jardinero	Radoaune	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8
Peon jardinero	Mahmut	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	4	8	8	8

TOTAL		76	72	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	16	16	76	72	76	76	76	16	16	76	72	76
HORAS TOTALES DE TRABAJO ESTIMADAS EN DICIEMBRE DE TODA LA PLANTILLA		1,856																																					

\*NOTA: hay dos equipos de personal de trabajo, los cuales se turnan para trabajar un fin de semana cada equipo.  
El mecanico no trabaja fines de semana y siempre evitaremos que trabaje horas extras incluso entre semana.





---

**ANEXO III: LEGISLACIÓN AMBIENTAL QUE AFECTA A GESTIÓN DE CAMPOS DE GOLF**



---

## LEGISLACIÓN NACIONAL QUE AFECTA A LA GESTIÓN DE CAMPOS DE GOLF

- LEY 2/2006. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL.
  
- LEY 9/2006 DE 28 DE ABRIL, SOBRE EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE DETERMINADOS PLANES Y PROGRAMAS EN EL MEDIO AMBIENTE.
  
- LEY 6/2001. MODIFICA EL REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986 DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.
  
- REAL DECRETO LEY 9/2000. MODIFICA EL REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986 DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.
  
- REAL DECRETO 1131/1988. REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.
  
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.
  
- LEY 27/2006. DERECHO DE ACCESO A LA INFORMACIÓN EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE.
  
- ORDEN MAM/304/2002. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS Y LISTA EUROPEA DE RESIDUOS.
  
- LEY 10/1998. LEY DE RESIDUOS.
  
- REAL DECRETO 1619/2005 DE 30 DE DICIEMBRE, SOBRE LA GESTIÓN DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO.

---

- REAL DECRETO 679/2006 DE 2 DE JUNIO, POR EL QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS ACEITES INDUSTRIALES USADOS.

- REAL DECRETO 1416/2001. ENVASES DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS.

-REAL DECRETO 782/1998. REGLAMENTO DE ENVASES Y RESIDUOS DE ENVASES.

- LEY 11/1997. ENVASES Y RESIDUOS DE ENVASES.

- REAL DECRETO 952/1997. RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS, MODIFICA EL REGLAMENTO DE LA LEY 20/86 DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS.

- REAL DECRETO 833/1988. REGLAMENTO DE LA LEY 20/86 DE RESIDUOS TÓXICOS PELIGROSOS.

- REAL DECRETO 849/1986. REGLAMENTO DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.

- REAL DECRETO 1315/1992. MODIFICA EL REAL DECRETO 859/1986 POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.

- REAL DECRETO 606/2003. MODIFICA EL REAL DECRETO 849/1986 POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2001. TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS.

- ORDEN 23/12/1986 NORMAS COMPLEMENTARIAS EN RELACIÓN CON LAS AUTORIZACIONES DE VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES.

- 
- REAL DECRETO 484/1995. MEDIDAS DE REGULACIÓN Y CONTROL DE VERTIDOS.
  
  - LEY 38/1972 DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO.
  
  - REAL DECRETO 865/2003. CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LEGIONELOSIS.
  
  - ORDEN 18/10/76 DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DE ORIGEN INDUSTRIAL.
  
  - DECRETO 833/1975 QUE DESARROLLA LA LEY 38/1972 SOBRE LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO.
  
  - REAL DECRETO 547/1997 MODIFICACIÓN DEL ANEXO IV DEL DECRETO 833/1975 POR EL QUE SE DESARROLLA LA LEY DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO.
  
  - LEY 37/2.003 DE RUIDO.
  
  - REAL DECRETO 1513/2005 DE 16 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE DESARROLLA LA LEY 37/2003, DE 17 DE NOVIEMBRE, DEL RUIDO, EN LO REFERENTE A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL.
  
  - REAL DECRETO 379/2.001 DE INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA DE ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES.
  
  - REAL DECRETO 379/2.001 DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS.

- 
- REAL DECRETO 162/1.991, DE 8 DE FEBRERO, POR EL QUE SE MODIFICA LA REGLAMENTACIÓN TÉCNICO-SANITARIA PARA LA FABRICACIÓN Y UTILIZACIÓN DE PLAGUICIDAS, APROBADA POR REAL DECRETO 3.349/1.983, DE NOVIEMBRE.
  
  - REAL DECRETO 3.349/1.983 DE 30 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA LA REGLAMENTACIÓN TÉCNICO-SANITARIA PARA LA FABRICACIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y UTILIZACIÓN DE PLAGUICIDAS.
  
  - RESOLUCIÓN DE 30 DE JUNIO DE 2.003 DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, POR LA QUE SE PUBLICAN LAS FECHAS Y PLAZOS PARA LA RETIRADA DEL MERCADO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS.
  
  - ORDEN DE 2 DE NOVIEMBRE DE 1.999 POR LA QUE SE MODIFICA LA ORDEN DE 28 DE MAYO DE 1.998, SOBRE FERTILIZANTES Y AFINES.

