



Real Federación Española de Golf
C/ Arroyo del Monte, 5
28035 Madrid
T +34 91 376 91 30 F +34 91 556 32 90

GREEN SECTION RFEG

EVOLUCIÓN ANUAL DE LA UNIFORMIDAD DE LA RODADURA EN LOS GREENES

Junio, 2015

Autora:

Carlota Sánchez de Ocaña-Huidobro
Becada de la Green Section de la RFEG

INTRODUCCIÓN

El green está considerado la zona más importante de un campo de golf. La calidad de la superficie del green es muy relevante para el jugador por lo que el Greenkeeper tiene que enfocar la mayor parte de su trabajo a mantener los greens con una buena rodadura de bola y velocidad. Para esto se realizan una serie de actividades culturales enfocadas a conseguir óptimos niveles de uniformidad en ambas variables, ya que es lo que demandan los jugadores, y en muchos casos, por lo que se valora el trabajo del Greenkeeper.

La uniformidad es un factor que afecta de manera significativa al juego. Una uniformidad deficiente de rodadura en un green repercute de manera muy negativa en el juego. Si los greens no cumplen las expectativas de los jugadores, este será el recuerdo que les quede del campo.

Por lo tanto, es de vital importancia tanto saber en qué condiciones están estas áreas del campo, como qué actividades les afectan más, con el fin de anticipar e implementar medidas que puedan mejorar la uniformidad de los mismos.

OBJETIVOS

Este estudio pretende abordar los siguientes objetivos:

1. Encontrar las relaciones que existen entre las actividades culturales y la uniformidad de rodadura de la bola.
2. Analizar sus efectos.
3. Determinar el tiempo de recuperación del Green frente a las labores culturales, adversidades climáticas, etc.
4. Determinar actividades que mejoran de manera puntual la uniformidad.
5. Determinar qué actividades pueden colaborar a la recuperación de actividades invasivas realizadas para la eliminación del exceso de materia orgánica tales como el *pinchado* o el *verticado*.

Además, con este estudio pretendemos evaluar y conocer con más precisión como gestionar la uniformidad y actividades culturales con el fin, no sólo mejorarlos constantemente, sino mantenerlos en niveles óptimos el mayor tiempo posible.

EL CONCEPTO DE UNIFORMIDAD EN EL GOLF

Podríamos definir la uniformidad en el golf y en concreto en la superficie del green como la ausencia de irregularidades que interfieran en la trayectoria de la bola. A mayor número de defectos en la superficie del mismo, menor uniformidad resultando una trayectoria de bola que diferirá notablemente de la línea recta.

Sobre una superficie completamente lisa e inclinada, al dejar rodar varias bolas en una dirección a la misma velocidad todas las bolas deberían presentar la misma trayectoria y velocidad. Por el contrario, si la superficie sobre la que las bolas ruedan no es uniforme la trayectoria de las mismas tampoco lo será. Dicha variable se puede cuantificar en *grados*, dependiendo de la desviación de las bolas de su trayectoria rectilínea y no uniformemente acelerada (rozamiento).

La uniformidad de un Green se mide utilizando un Greentester. Este dispositivo consiste en una plano inclinado (cuña) colocado en una zona del Green plana a una distancia de 2 metros, que apunta directamente al hoyo. No obstante, como no todos los greens tienen las zonas completamente planas, dependiendo de la pendiente que tenga el citado green se regula la altura en la que se dispone la bola, para posteriormente soltarla.

Una vez ubicado el Greentester se calibra. Se considera que está correctamente calibrado cuando 3 bolas seguidas entran en hoyo. Para conseguir esto se nivela (dispone de un nivel en la parte superior) y se corrige la trayectoria lo necesario hasta conseguir el mencionado resultado.

A continuación se disponen 10 bolas en un punto fijo de la rampa y se sueltan. La velocidad que adquiere la bola es la necesaria para que la misma se introduzca en el hoyo, por lo que la velocidad es equiparable a un valor medio de putt del jugador a esa distancia. Basándonos en el número de bolas que entran se obtiene una puntuación del 1 al 10.

La uniformidad de rodadura es una variable que influye sobremanera en el desarrollo del juego. Resulta por ello imprescindible conocer en todo momento y lo más detalladamente posible el estado de los greens en cuanto a variables como la rodadura y firmeza, con el fin de anticipar e implementar los tratamientos que sean necesarios para optimizar la calidad de estas zonas del campo.

Esta metodología nos permite cuantificar la calidad de un Green en cuanto a rodadura. Con estos datos se pueden analizar, comparar y ver cómo afectan ciertos tratamientos en la superficie del green y, en caso de afecten de manera considerable, podemos analizar el tiempo que tardan en volver a presentar datos aceptables de calidad de rodadura. En resumen, cuantificamos variables que hasta ahora no se había podido medir.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los Greenes

Para la realización del experimento se han seleccionado 6 de los 18 greenes del Centro Nacional de Golf. Todos ellos son de *Agrostis stolonifera* var. Brighton (20 % *Poa annua*), contruidos en 2005 según la metodología USGA y con una superficie media de entre 400-500 m².

A continuación se hace una breve descripción de los hoyos seleccionados para el estudio:

Hoyo 1



Foto 1: Vista aérea hoyo 1

El hoyo 1 es un par 5 de 528 metros, cuyo green se encuentra ligeramente elevado respecto a la calle.

El green tiene una superficie de 557,20 m² para la toma de datos se seleccionó la parte anterior del green, zona en la que la pendiente no era demasiado pronunciada y con características representativas de la totalidad del green.

Hoyo 5



Foto 2: Vista aérea hoyo 5

El hoyo 5 es un par 5 de 485 m. Presenta un gran moldeo del terreno en la zona izquierda para separar el desnivel de esta calle con la del hoyo 8.

Este green tiene una superficie de 575,82 m² y para la realización del experimento se seleccionó la zona posterior del green, zona uniforme y sin mucha pendiente y poco transitada por los jugadores.

Hoyo 7



Foto 3: Vista aérea hoyo 7

Un par 4 corto de 341 m, con la calle estrecha para dificultar la llegada al green en dos golpes. El green, con 29 m de longitud, es de reducidas dimensiones y se encuentra totalmente abierto. La parte trasera presenta un talud descendente.

Este green tiene una superficie de 522,95 m². Se consideró la zona media del green como zona representativa para la realización de la prueba semanal, evitando la zona del talud ascendente hacia la parte trasera del mismo.

Hoyo 10



Foto 4: Vista aérea hoyo 10

Par 5 de 483 m de longitud cuyo green se encuentra en ligera elevación respecto a la cota final de la calle. El green, de 30 m de longitud y forma redondeada, presenta una superficie bastante homogénea, si bien este green es uno de los que presenta mayor grado de *Poa annua* de los considerados en este estudio.

La superficie del green es de 551 m². Para este hoyo se consideró hacer la prueba en la zona delantera, ya que se comprobó que era una zona de caída de bola sin pendientes significativas. Al tratarse de una zona de caída de bola frecuente, a menudo los *piques* (daño provocado por el impacto de la bola en su entrada en el green) hacían necesario modificar mínimamente el recorrido para que los datos obtenidos fueran representativos de la totalidad del green.

Hoyo 12



Foto 5: Vista aérea hoyo 12

Se trata de un par 4 largo, (400 m) dividido en dos zonas por la bajada de la calle hacia el green y el lago que bordea la parte izquierda del mismo. El green de 38 m de longitud y diseño ascendente es uno de los más grandes del recorrido y cuenta con una suave ondulación en la zona central.

La superficie total del green es de 656 m² Para este hoyo se decidió hacer la prueba en la parte trasera del green, zona que al estar situada por lo general detrás de la bandera no presenta problemas asociados a los daños causados por los impactos de la bola en el desarrollo del juego y tampoco cuenta con grandes pendientes.

Hoyo 15



Foto 6: Vista aérea hoyo 15

Se trata de un par 4 de 398 m, el cual presenta una diferencia de cota bastante pronunciada entre los tees de salida y el propio green. Éste, de 32 m de longitud, está “protegido” en su parte frontal izquierda por tres bunkers de grandes dimensiones, delimitando en su margen derecho con el Monte de El Pardo.

La superficie total del green es de 496 m². En este caso se realizó el experimento en la zona trasera del green, zona sin apenas pendientes y, al igual que el hoyo 12, al estar situado detrás de la posición de bandera no es frecuente encontrar daños provocados por el impacto de la bola.

Protocolo de actuación y condiciones de trabajo.

- Duración del estudio 12 meses (desde 15 de agosto de 2013 hasta 15 de agosto de 2014).
- Toma de medidas semanal. Fijando el mismo día de cada semana y una hora determinada, y en la medida de nuestras posibilidades, siempre en las mismas condiciones, manteniendo este procedimiento durante todo el estudio.
- Siguiendo las indicaciones del fabricante las mediciones se realizarán de la siguiente manera:
 - Se utilizarán 10 bolas iguales y de la misma marca. Se seleccionará una marca y tipo de bola para realizar el test siempre con las mismas especificaciones.
 - El punto al que se enfoca la bola será un hoyo, siempre en el mismo lugar, el cual se marcará con pintura blanca. Al igual que el punto de partida de la bola, para que el recorrido siempre sea el mismo.
 - En el caso de observar algún *pique* o marca de pisada se desviará el recorrido de la bola para evitar las imperfecciones que pudiesen generar dichos eventos, ya que se considerará que no son representativas de la calidad total del Green, yendo en detrimento de los resultados del Green, lo conduciría a que estos no fuesen fiel reflejo del estado real del Green en cuanto a rodadura.
 - Se nivelará, calibrará y medirá la distancia desde el final de la rampa de la salida de la bola al hoyo. Se tomará una distancia de 2 metros en todos los greens.
 - Mediciones: se lanzarán las 10 bolas de forma consecutiva anotando cuantas entran en el hoyo. Los datos esperados en un green con una buena uniformidad son de 9/10 ó 10/10, siendo 6/10 un valor aceptable.
 - No se realizará la prueba con vientos superiores a 20 mph (32 km/h)
 - Se marcará una línea sobre la circunferencia de la bola así tendremos una referencia visual de la rodadura de la bola.

- Todos los resultados se registrarán, así como se especificarán las labores culturales realizadas en cada Green fechadas, para poder establecer la relación entre las mismas y la uniformidad de rodadura. Es importante tener en cuenta el hoyo en el que se realiza el test, ya que el viento puede influir restando fiabilidad a ciertos resultados e incluso a ciertos greens. El modelo de registro utilizado se presenta en un anexo de esta memoria (anexo Tabla 1).

En esta tabla distinguimos los siguientes apartados:

- Fecha y Hoyo
- Puntuación: El valor que se registra se realiza sobre 10 ensayos, siendo nulo si la bola no llega en distancia al hoyo, así como si no fuese posible realizar el experimento por otras causas.
- Labores culturales: pinchado hueco y sólido, verticado y recebo.
- Superficie de green en m²: Permite el cálculo de la cantidad de agua de riego por unidad de terreno.
- m³ de agua regados: se registra la cantidad de agua acumulada entre medidas. Al medir los jueves se tomaba nota semanalmente de la cantidad de agua de riego de la noche de la semana anterior hasta el riego de la noche del miércoles de la semana en la que se realiza la prueba.
- m³ de agua regados por m² de green: Con los datos de riego y la superficie de cada green se calcula la cantidad de agua aportada a la semana por unidad de superficie, lo que permite comparar y establecer correlaciones entre unos greens y otros.
- Altura del corte en mm: Esta variable se mide semanalmente, en el caso de que la altura vaya variando durante la semana se anota, pero la que se tiene en consideración es la del día de la prueba. En el caso de que no se cortaran el día de la prueba también queda reflejado en este apartado y se anota cuándo fue la última vez que se cortó antes de la prueba.

- Abono: en el caso de que se realice el abonado el día de la prueba se anota el tipo de abono y la dosis en g/m².
- Tratamiento: Reguladores de crecimiento. En este caso se anota la dosis y el tipo.
- Rulo: Se anota el uso del rulo o no el día de la prueba.
- Observaciones: En el caso de que se produzca algún fenómeno climatológico significativo que pueda interferir en los valores, se anota en la sección "observaciones". Estos factores son precipitaciones, viento, etc. En el caso de que el viento supere, los 32 km/h no se realizan medidas. Cabe destacar que incluso con vientos inferiores a éste, el resultado obtenido puede diferir del real, en una situación de viento mínimo o nulo. En el caso de lluvia, granizo o nieve no hay ninguna especificación del fabricante.

Con los datos semanales se confeccionará una tabla a partir de la cual se elaborará un informe mensual que incluye un resumen de los datos obtenidos durante un mes y un análisis de los resultados. En estos informes se presentarán en una tabla resumen (ver tabla 2), en la que sólo refleja: fecha, hoyo, puntuación y volumen de agua de regado por unidad de superficie (m²) de green. Como complemento, en cada tabla se añadirá las actividades culturales y demás comentarios relevantes dentro de cada semana, datos con los que se hará una evaluación del mes completo.

Material

Equipo de medición. Greenstester:

Rampa metálica en forma de V y curvada en la parte final. Con dicha curvatura se consigue que la bola llegue de manera uniforme al green, eliminado cualquier perturbación de movimiento ocasionado por una rampa recta. En esta rampa se encuentra un prisma rectangular regulable en altura con respecto a la longitud de la rampa el que se coloca la bola antes de dejarla caer y el que se puede regular en altura. Con esto se consigue que las 10 bolas utilizadas caigan siempre desde la misma altura y regular la velocidad de salida de bola.

Además, este aparato consta de un nivel y mediante la regulación de altura de los soportes traseros se consigue una nivelación igual en todos los greens independientemente de la pendiente propia de la superficie del green.



Foto 7: Greenstester



Foto 8: Greenstester

Los hoyos a los que se dirigen las bolas en este estudio fueron realizados aplicando el mismo mecanismo que se utiliza para la elaboración de los hoyos del campo, con el fin de estandarizar diámetro y profundidad.



Foto 9

Labores culturales y agronómicas

Este estudio está influenciado por las siguientes labores culturales: Corte, Pinchado hueco y pinchado sólido, recebo, verticado, riego, adición de aditivos reguladores de crecimiento y rulo.

En cuanto al corte, cada día se ha anotado su altura y frecuencia (en meses de invierno no se realiza corte diario). El corte se realiza con una máquina manual Toro Greensmaster 1000. Todas las máquinas se revisan después de cada corte para garantizar que la altura de corte sea la correcta y el ajuste de la cuchilla sea el idóneo.

Pinchado: se han considerado los 2 tipos de pinchado, hueco y sólido. Después de cada pinchado también se realizaba recebo con arena de sílice granulometría USGA. En el pinchado se elimina materia orgánica del suelo y se incorpora arena al perfil con el fin de mejorar la infiltración y la firmeza de la superficie.

Pinchado hueco: 19 x 250 mm

Pinchado sólido: Micropincho a 8 mm

Verticado: 3 mm con una frecuencia mensual seguida de un ligero recebo. Con el verticado se elimina el exceso de materia orgánica de una manera menos agresiva que con el pinchado, pero la superficie afectada es menor por lo que la frecuencia con la se realiza esta actividad cultural es mayor.

Posteriormente se realiza un nuevo corte, doble, con el fin de recoger la mayor cantidad de forraje posible, que dejará el Green en las mejores condiciones, las cuales han de influir lo mínimo posible en el juego sobre el mismo.

Agua de riego: para el estudio se ha tenido en cuenta la cantidad de agua de riego acumulada durante la semana hasta el día de la prueba. Para poder comparar las cantidades de agua en cada green, considerando las diferentes superficies sobre las que se mide, se ha trabajado con los datos unitarios de metro cubico de agua de riego por metro cuadrado de superficie de green.

Aplicación de reguladores del crecimiento: se anotaba la dosis del tratamiento, producto utilizado y día, para poder tener en cuenta cuales se han hecho el mismo día del experimento y cuales se han realizado en los días anteriores. En el caso de que no se realicen el día del experimento puede que no tengan repercusión sobre los datos obtenidos.

Rulo: Se tiene en cuenta las veces a la semana que se pasa y si coincide con el día de la prueba. Se utilizó un rulo ligero de green (SMITHCO), con frecuencia semanal siempre que no aparezcan aspectos que desaconsejen su utilización (*secas o enfermedades*).

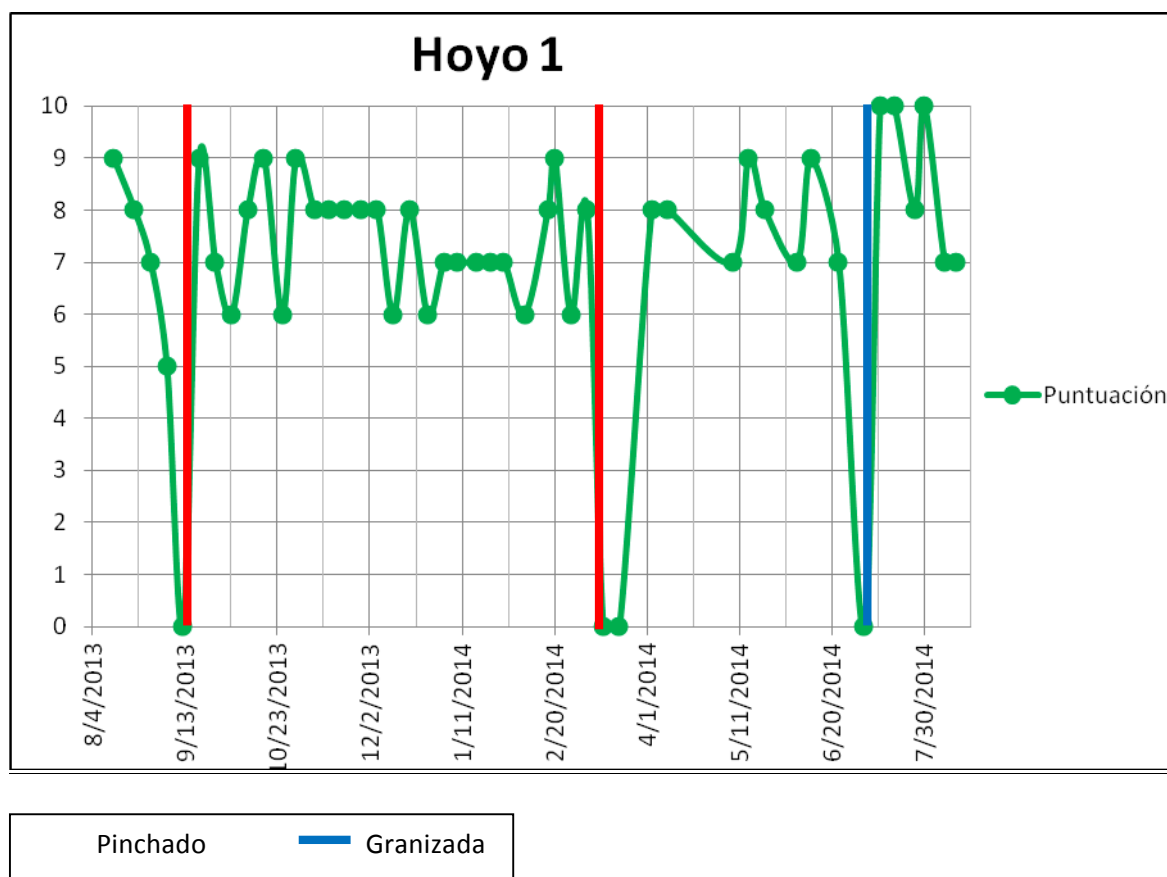
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el estudio e interpretación de los datos obtenidos se han elaborado los siguientes registros:

- Gráfica anual de rodadura por hoyo en la que se representa la evolución de los valores frente al tiempo
- Tabla de medias mensuales de rodadura.
- Gráfica de las medias mensuales de rodadura.

Estas gráficas y tablas reflejan la tendencia general y en ellas se señalan las labores culturales comprobando las variaciones más significativas en la uniformidad.

Gráfica anual de Uniformidad



Los 3 tres valles de la gráfica marcan las fechas en las que se realizaron los pinchados huecos y posterior recebo, y son debidos al valor 0 asignado al no poder realizarse el experimento, como hemos explicado en apartados anteriores (véase “Materiales y métodos. Protocolo de actuación”)

A continuación se detallan cada uno de ellos.

Comenzamos el análisis de rodadura en la segunda semana de septiembre de 2013 en la cual se realizó la primera secuencia verticado, pinchado y recebo. Al no llevarse a cabo el estudio, debido a la cantidad de arena aún presente en el green, la gráfica refleja el primer mínimo. Cabe destacar la rápida recuperación del green, ya que en el plazo de una semana, la puntuación obtenida para este hoyo es 9 (uniformidad óptima), habiendo obtenido un incremento de 4 puntos comparando con el último dato antes de la realización de dichas actividades culturales. Destacar que el corte durante esa semana fue mayor de lo habitual, (alturas 4,2 y 3,8 mm) y se había pasado el rulo. Ha de mencionarse que también se había realizado un abonado. Estas actividades van en detrimento de la rodadura en la superficie del Green. Aun así, la puntuación es casi máxima.

Después de este periodo la gráfica refleja una oscilación de la uniformidad, manteniendo siempre un mínimo de 6, (aceptable) y la mayor va disminuyendo según avanzan las semanas hasta llegar

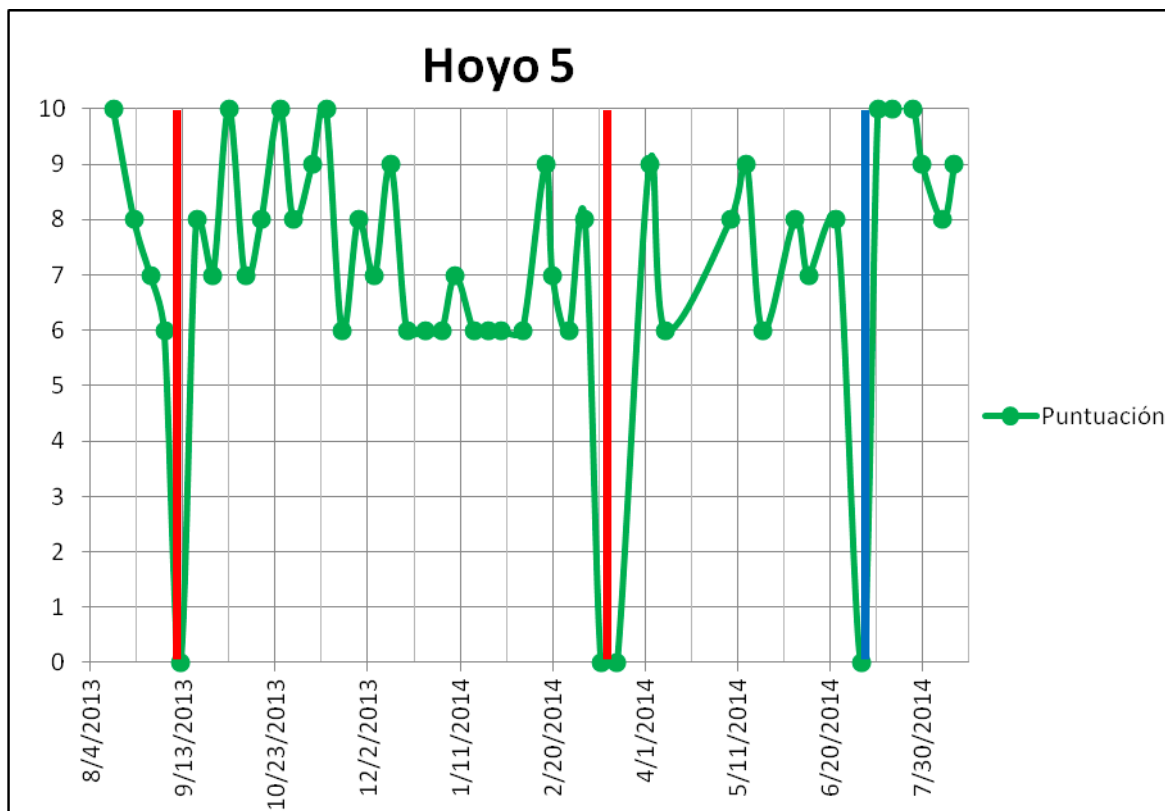
a enero cuando empieza a mantenerse constante durante un mes más. **En los meses en los que se produce descenso en las puntuaciones máximas se produce un crecimiento de la planta importante, lo que provoca un incremento de la materia orgánica en el perfil del suelo que disminuye la uniformidad.** En los meses de diciembre, enero y febrero el crecimiento de la planta disminuye considerablemente, por lo que durante este periodo la frecuencia de corte es menor y prácticamente no se riega. A finales de febrero la frecuencia de corte aumenta por lo que se produce un ligero aumento de las puntuaciones máximas, llegando a un valor de 9 (uniformidad optima), valor que no se alcanzaba desde octubre.

Desde el siguiente pinchado y recebo se tarda una semana más en poder volver a tomar datos de la uniformidad fehacientes. El primer resultado obtenido es de 7/10, mismo valor que antes de la labor cultural., valor por encima del nivel aceptable (6). El corte el día de la prueba sigue siendo más alto de lo habitual, 3,6 mm y al contrario que en el resultado obtenido en el pinchado anterior no se pasó el rulo el día de la prueba. Desde abril hasta junio, los valores se mantienen entre un rango de puntuación de 7 y 9. **Estos meses son los de más crecimiento de la planta y en los que se utiliza el rulo con más frecuencia y el corte de los greens es diario, actividades que influyen de manera muy positiva en los resultados de uniformidad obtenidos.** Igual, un corolario al final de toda esta descripción de secuencia de acontecimientos, se hace necesaria

El siguiente mínimo en rodadura por imposibilidad de toma de datos y produjo en el mes de julio, como se puede apreciar en la gráfica. En esta ocasión, la razón no fueron las labores culturales esgrimidas anteriormente si no un imprevisto, difícil de prever. Horas antes de la realización de las medidas tuvo lugar una granizada. La consecuencias fueron que a pesar de realizar el corte diario y haber pasado el rulo, el cual incrementa la uniformidad, el daño en los greens hizo imposible la realización de la prueba. El efecto del granizo en la uniformidad de los greens es comparable al efecto del pinchado en la primera semana, por lo que las actividades culturales para la recuperación del green deben ser las mismas.

Durante el mes de julio vuelven a subir los valores pasando de de 8 a 10, para posteriormente decaer en un 30% (7) durante el mes de agosto, debido a las altas temperaturas, que ejercen un gran estrés sobre los greens, siendo común la aparición de secas, lo cual limita la utilización del rulo. Estas circunstancias se escapan de nuestro control y son claramente estacionales.

Gráfica anual de la uniformidad



Pinchado

Granizada

La semana antes del pinchado se observa una bajada progresiva de la puntuación, lo cual en nuestra opinión es debido a la acumulación de materia orgánica durante los meses previos.

Al igual que en el Hoyo 1, de acuerdo con el protocolo seguido, una semana después del tratamiento (labor cultural) los valores de rodadura vuelven a marcas aceptables o buenas, lo que sugiere la rápida recuperación del mismo, que probablemente haya ocurrido antes de los siete días estipulados. Los resultados obtenidos indican una mejora de un 25% en la uniformidad después del pinchado de 2 puntos (de 6 a 8)

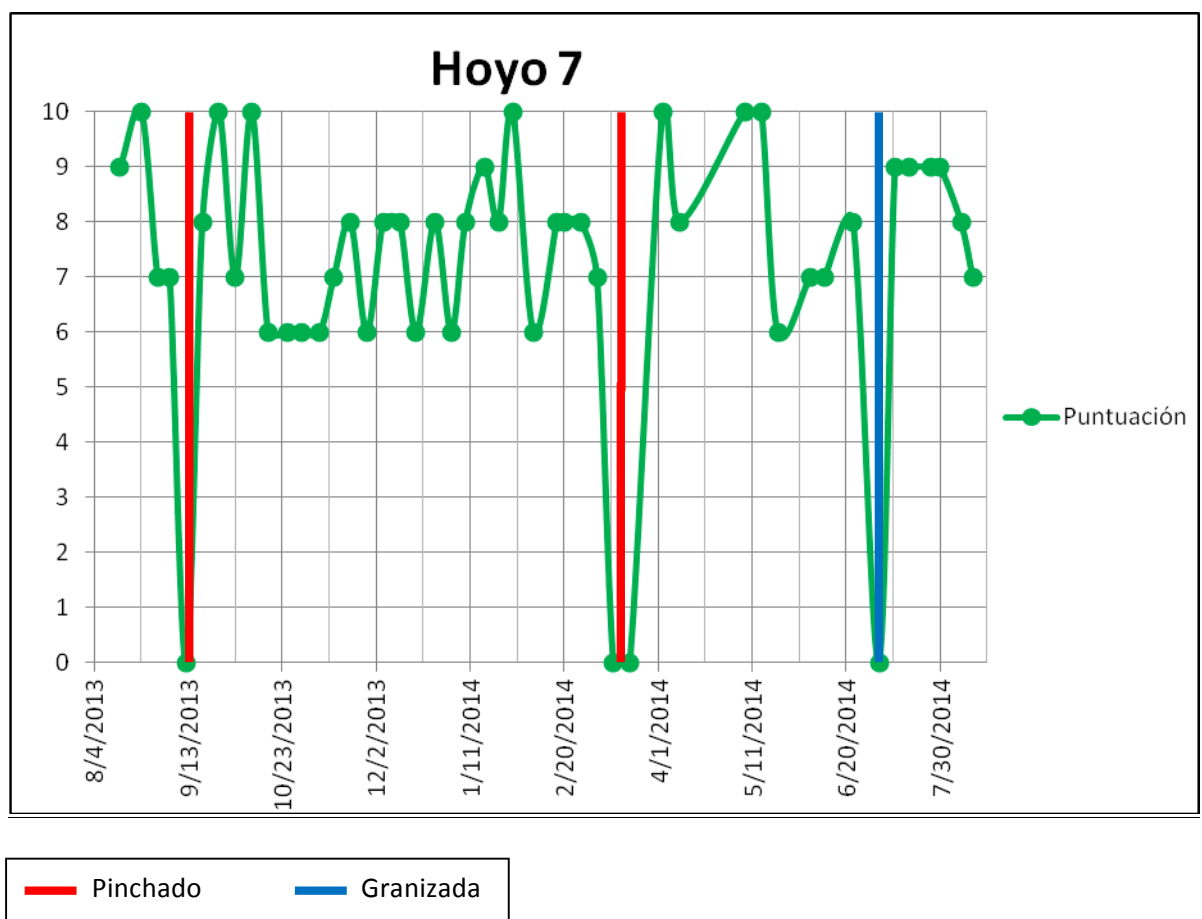
Los resultados obtenidos en el Hoyo 5 no son tan consistentes como los obtenidos en el Hoyo 1, pero igualmente se puede apreciar que los datos se mueven entre 7 y 10 desde septiembre hasta octubre, periodo de crecimiento de la planta y en el que la frecuencia de corte y de uso del rulo es mayor, después de una caída de los valores hasta 6 y 7 desde mediados de diciembre hasta febrero, periodo en que el crecimiento de la planta es mínimo y las bajas temperaturas provocan heladas que también influyen tanto en la rodadura como en la propia programación del mantenimiento, imposibilitando la realización de todas las actividades culturales. En el mes de marzo las temperaturas comienzan a ascender y el crecimiento de la planta es mayor, lo que hace

que se tenga que incrementar la frecuencia de corte y labores culturales, para mantener (y mejorar) la uniformidad.

Después del pinchado en el mes de marzo se obtiene un valor de la 9 (uniformidad optima) en el periodo de 2 semanas, incremento de 1 punto con respecto a la semana anterior del pinchado.

Durante el mes de julio los resultados son muy buenos, perdiéndose calidad de rodadura en agosto, lo cual puede ser debido al estrés al que está sometido la planta por las altas temperaturas y la acumulación de la sales en el perfil del suelo, lo que hace que la frecuencia con la que se utiliza el rulo sea menor.

Gráfica anual de uniformidad



Como en los anteriores hoyos, el 7 muestra una ligera disminución de uniformidad durante el mes de agosto y la primera semana de septiembre, por las mismas razones comentadas anteriormente, esto es aumento en el estrés al que está sometida la planta por las altas temperaturas y bajas precipitaciones, lo que se traduce en una menor calidad de la superficie general del green.

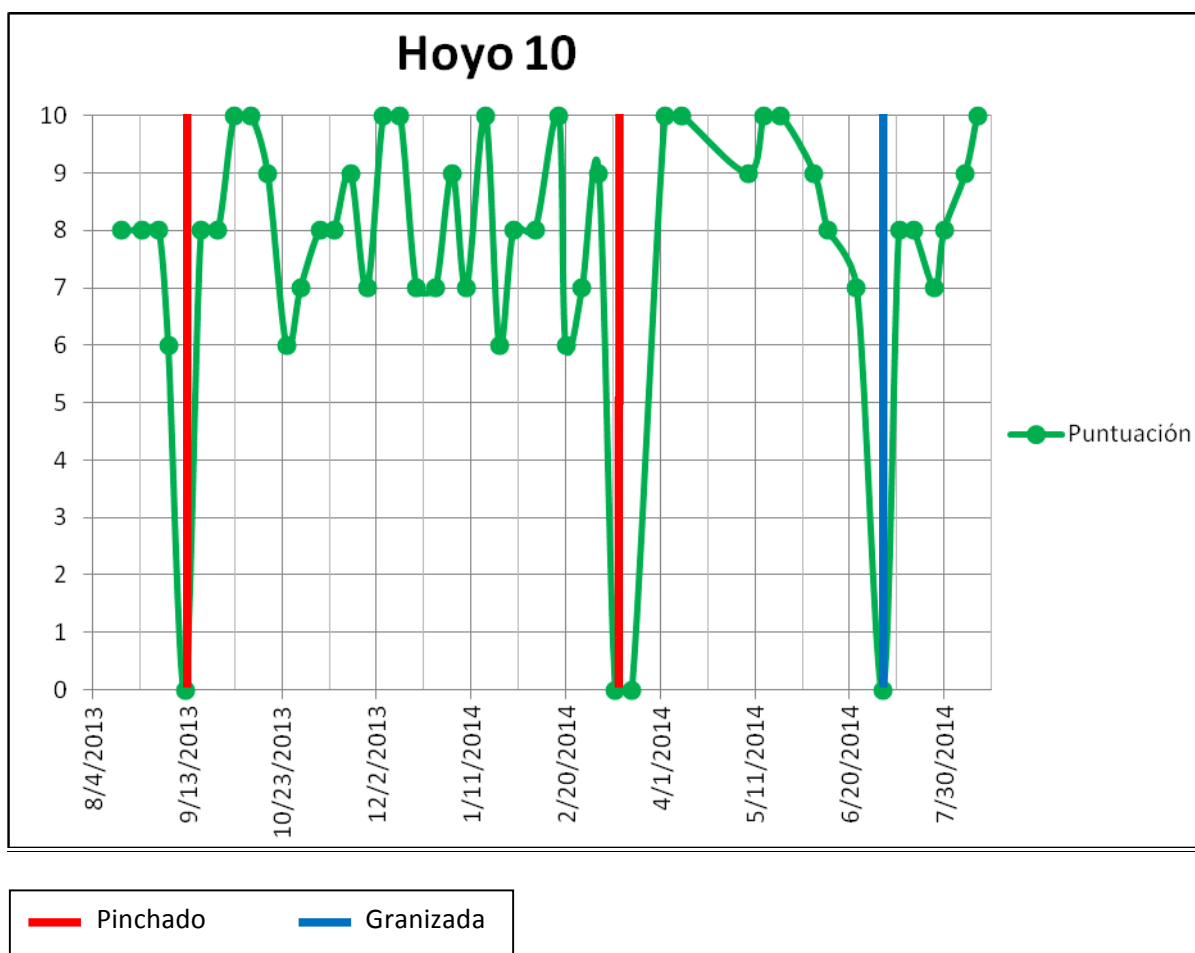
Los valores obtenidos una semana después del pinchado en septiembre, periodo en el que se considera que los greens están recuperados, son mayores que los obtenidos antes del mismo, lo

cual indica que el tratamiento y las labores proporcionan buenos resultados. En el caso de este hoyo el valor obtenido es de 10 (máximo) en esa semana.

En este hoyo resulta destacable que los resultados más bajos han sido durante los meses de octubre y noviembre y que después se mantienen dentro de un intervalo de entre 8 y 6 bajando progresivamente hasta el pinchado, lo cual indica la paulatina degradación del Green en cuanto a uniformidad. En nuestra opinión esto es debido a la acumulación de materia orgánica propia de los meses demás crecimiento de la planta y una menor frecuencia e intensidad en labores culturales durante los meses de invierno en los que la planta entra en latencia.

Durante el mes de julio se obtiene una puntuación alta (9) que se mantiene hasta agosto donde los datos comienzan a bajar producido por una disminución en la calidad de la superficie del green lo cual puede ser debido al estrés al que está sometido la planta durante el mes de agosto.

Gráfica anual de uniformidad

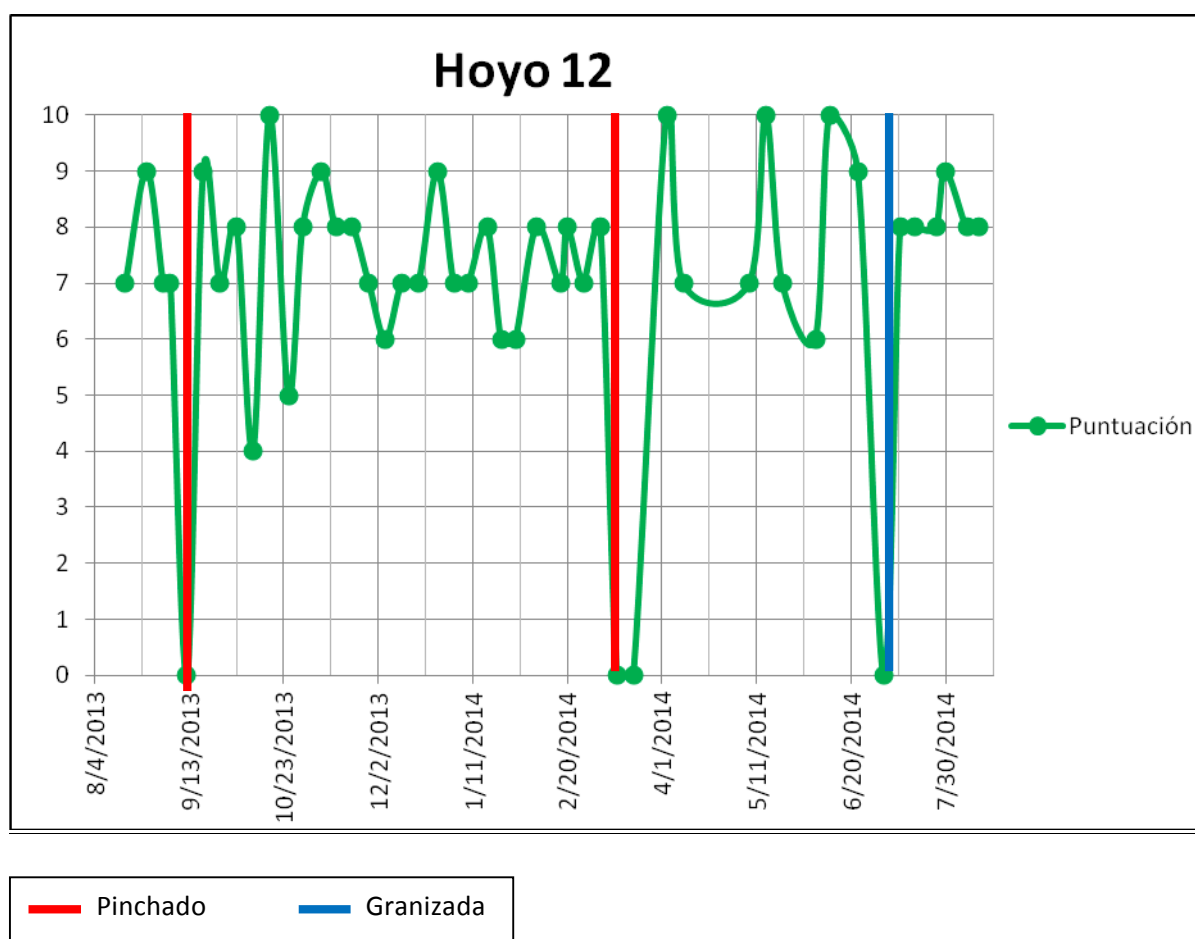


El comportamiento de este Hoyo en los meses de agosto y septiembre es muy similar a los otros estudiados, disminuyendo antes del pinchado y recuperando la misma puntuación (8) en una semana. Es la respuesta esperada ya que las actividades culturales son las mismas en todos los

greenes. El tiempo de recuperación del segundo pinchado es de dos semanas alcanzando una puntuación posterior al mismo de un punto mayor que la obtenida la semana anterior.

En el Hoyo 10, al contrario que en el resto, se produce un incremento de la uniformidad durante el mes de agosto. Como hemos comentado en la descripción de los hoyos este es el que tiene mayor contaminación de *Poa annua*, por lo que este efecto positivo en rodadura puede deberse a la diferente repuesta de la misma frente a las condiciones de altas temperaturas y mayor concentración de sales en el perfil del suelo

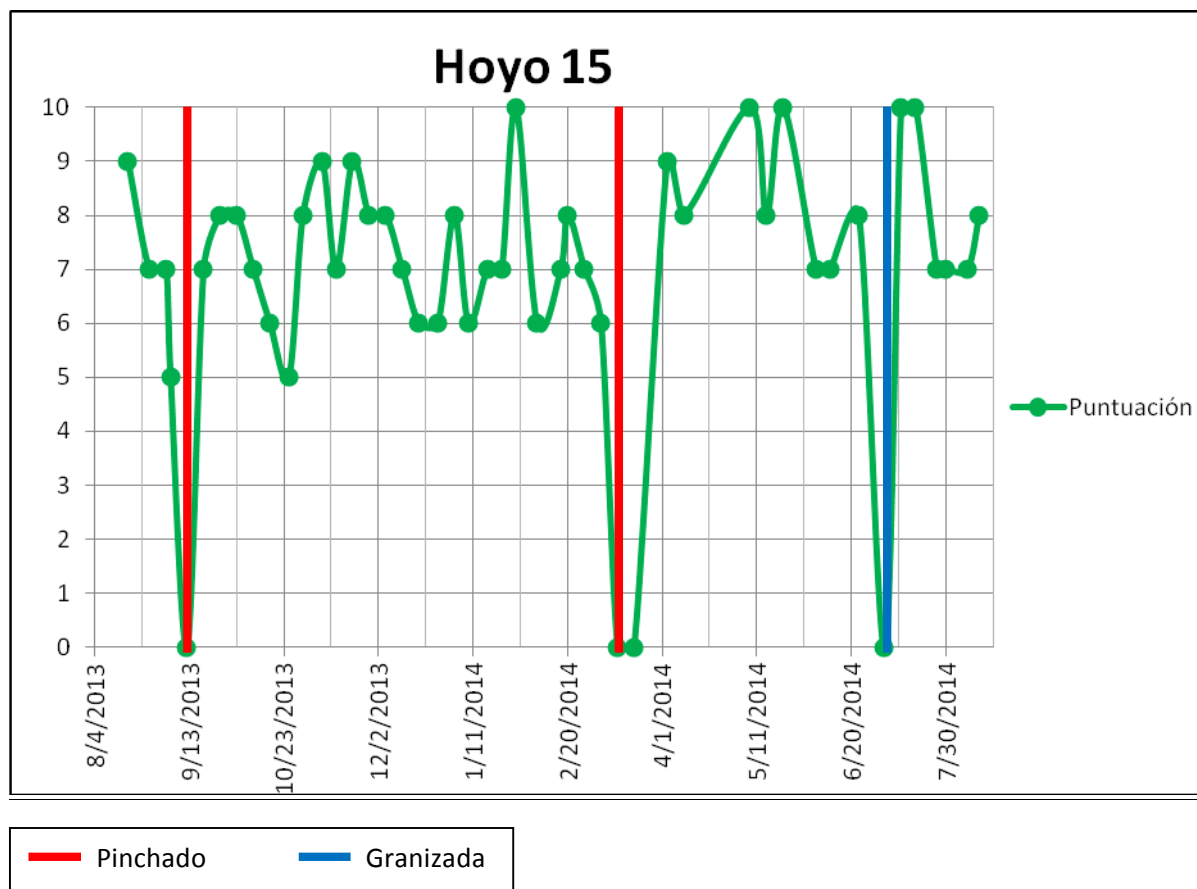
Gráfica anual de uniformidad



Los resultados obtenidos en el Hoyo 12 no siguen los patrones obtenidos en los demás hoyos. Con respecto a los pinchados si obtenemos la misma respuesta. En ambos casos el periodo en el que se vuelven a obtener datos aceptables o buenos de uniformidad son los mismos que en el resto de los greens estudiados y los resultados obtenidos siempre son mayores que antes de pinchado.

En el periodo de septiembre a marzo es difícil establecer una correlación, las oscilaciones de los valores son mayores. Entre febrero y marzo los valores son más estables y varían entre 7 y 8. En el último periodo de estudio los datos obtenidos son más constantes, siendo la media 8.

Gráfica anual de uniformidad



En la primera etapa del estudio los datos van disminuyendo hasta el pinchado, después del mismo se vuelve a recuperar la puntuación anterior (7) en el periodo de una semana. En el caso del segundo pinchado, al igual que en los demás hoyos, el tiempo de recuperación de 2 semanas y el resultado obtenido después de estas 2 semanas es 3 puntos mayor que el último obtenido antes del pinchado.

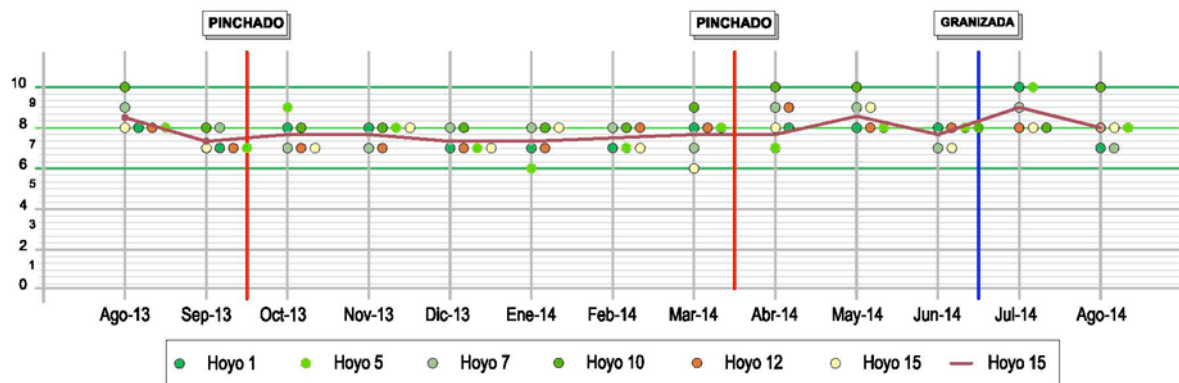
Desde noviembre a febrero se producen grandes oscilaciones haciendo complicado sacar una tendencia clara de los datos. Al ser la época en la que se realizan menos actividades culturales y el crecimiento de la planta es menor, es más difícil mantenerla constante.

Puntaciones medias mensuales

En la siguiente tabla se reflejan los datos medios por meses de cada Hoyo. Para este cálculo se han eliminado los datos nulos para ver la tendencia general de los hoyos sin tener en cuenta los pinchados.

	Hoyo 1	Hoyo 5	Hoyo 7	Hoyo 10	Hoyo 12	Hoyo 15	Media
Agosto 13	8	8	9	10	8	8	8,5
Septiembre 13	7	7	8	8	7	7	7,3
Octubre 13	8	9	7	8	7	7	7,6
Noviembre 13	8	8	7	8	7	8	7,6
Diciembre 13	7	7	8	8	7	7	7,3
Enero 14	7	6	8	8	7	8	7,3
Febrero 14	7	7	8	8	8	7	7,5
Marzo 14	8	8	7	9	8	6	7,6
Abril 14	8	7	9	10	9	8	8,5
Mayo 14	8	8	9	10	8	9	8,6
Junio 14	8	8	7	8	8	7	7,6
Julio 14	10	10	9	8	8	8	8,8
Agosto 14	7	8	7	10	8	8	8

Tabla de valores medios de cada green por meses



En la gráfica anterior se refleja la evolución media de todos los valores de los diferentes greens durante los diferentes meses de la duración del experimento. Con esto se pretende encontrar una tendencia general de cuando los valores de la uniformidad son mayores.

Se observa que durante todo el periodo de estudio la media mantiene unos valores buenos de rodadura, situándose entre 7 y 9 puntos, valores por encima del aceptable (6) en todos los meses.

La tendencia general que se observa es de menor uniformidad en los meses de invierno, en los que el mantenimiento de los greens es menor y mayor en los meses en los que el mantenimiento incrementa. También es destacable la influencia de factores externos como la climatología ya que durante los meses de invierno los datos de la uniformidad son menores, lo que indica un efecto negativo en los meses de condiciones meteorológicas adversas.

Los valores más bajos se dan en los meses de diciembre 2013 y enero de 2014, época en la que el número de jugadores es menor.

Los valores más altos se dan en los meses de abril mayo y julio de 2013, meses en los que las condiciones meteorológicas son óptimas para el crecimiento de la planta, las temperaturas no son excesivamente altas y hay precipitaciones. Durante este periodo las actividades culturales tienen una frecuencia mayor, por lo que se puede controlar más la uniformidad de los greens con las mismas.

CONCLUSIONES

Las conclusiones que se pueden sacar del estudio realizado son:

- La recuperación de los greens después de un pinchado oscila y no supera las 2 semanas, siendo en ocasiones de una o menor, dado que el diseño del estudio no nos permite evaluar el parámetro con más precisión de la establecida. Para una rápida recuperación es necesario la realización de otras labores.
- La labor cultural del pinchado mejora siempre la uniformidad, aunque para notar sus efectos se hace necesario esperar entre 7 y 15 días, como se ha comentado anteriormente. Una vez transcurrido este tiempo, las condiciones de los greens en cuanto a uniformidad son prácticamente ideales.
- Los valores obtenidos de uniformidad en los meses en los que el mantenimiento es más bajo y las condiciones meteorológicas no son las ideales es, hablando en términos de valores medios, menor que en los meses en los que la intensidad del mantenimiento es mayor.
- Las inclemencias del tiempo como las tormentas o el granizo, afectan de manera igualmente negativa que el pinchado en los primeros días, pero con labores culturales que ayuden a la recuperación, puede volver a valores altos de uniformidad en el periodo de una semana.
- La utilización del rulo ha demostrado incrementar la uniformidad y ayudar a obtener condiciones óptimas en el plazo de una semana después de actividades culturales invasivas.
- No se ha encontrado relación entre la aplicación de abonos y reguladores del crecimiento con respecto a la uniformidad del green.
- La altura de corte no es significativa en los datos obtenidos, pero si la frecuencia con la que se ejecuta dicha labor.

Anexo

Tabla1. Recogida de datos semanales de la uniformidad de la Rodadura

FECHA	HOYO	PUNTUACIÓN	LABORES CULTURALES	SUPERFICIE GREEN (m ²)	m ³ DE AGUA REGADOS	m ³ AGUA / m ² GREEN	CORTE (mm)	ABONO	TRATAMIENTO	RULO
	1									
	5									
	7									
	10									
	12									
	15									

Tabla 2: tabla resumen de los informes mensuales

FECHA	HOYO	PUNTUACIÓN	m ³ DE AGUA POR m ² DE GREEN
	1		
	5		
	7		
	10		
	12		
	15		