



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 INFORME MENSUAL

Asunto

**ESTUDIO DE LOS SENSORES DE SUELO BALMART EN EL
C.N.G.**

Abril, 2013

Presentes:

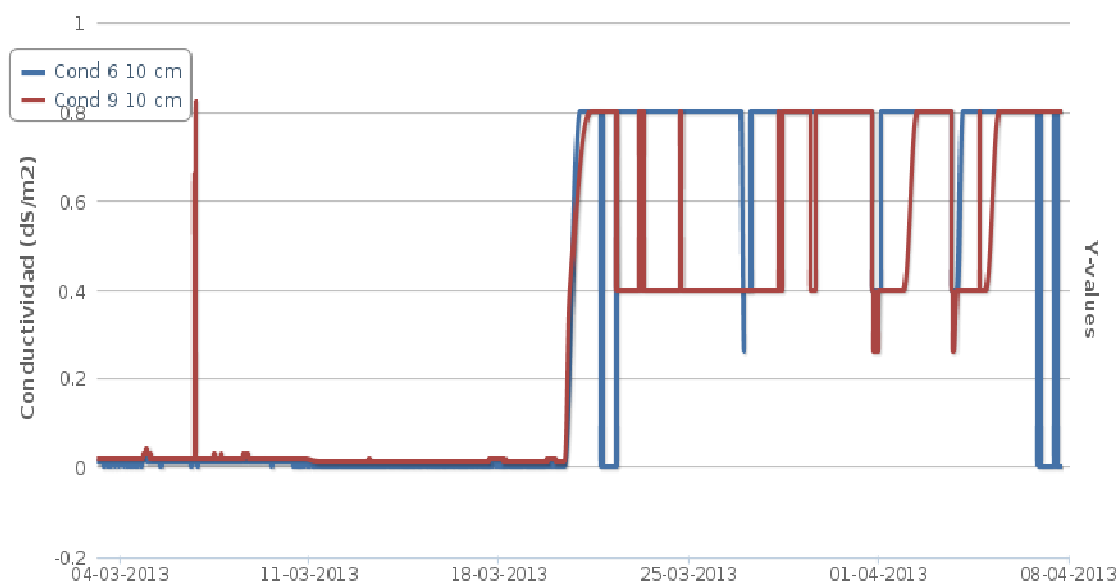
D. Luis M. Casado, Técnico Green Section
D. Andrés González-Onieva Johansson, Becado de la
R.F.E.G.

SEN.04.2013

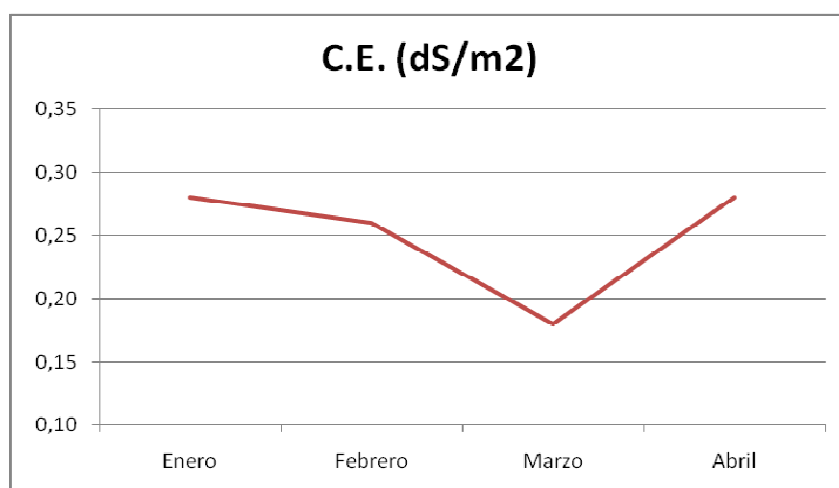
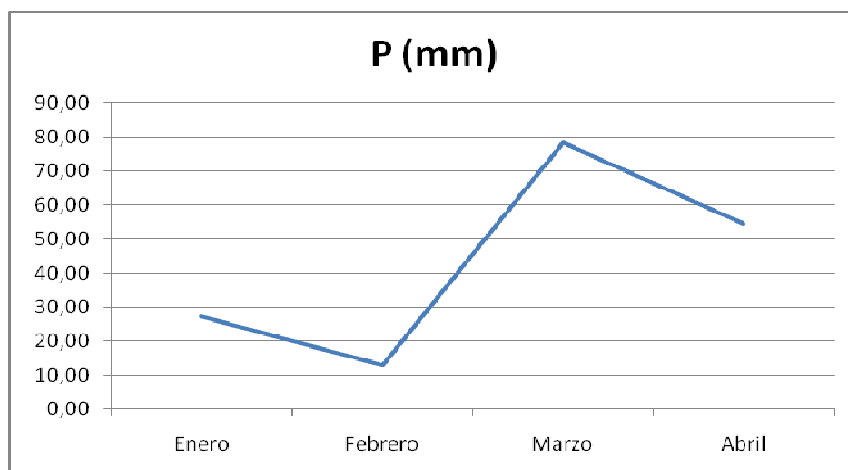
INFORME SENSORES

ABRIL 2013

En primer lugar se debe destacar la actualización del firmware del sistema que fue realizada a finales del mes de marzo, lo que ha producido un cambio en las lecturas de C.E., como podemos ver en el siguiente gráfico. El cambio más importante lo encontramos en los sensores de greens; los valores que tenemos de conductividad en este momento se encuentran entre 0,4 y 0,6 dS/m², valores que se acercan mucho más a la realidad que los obtenidos hasta el momento. Podemos observarlo en la siguiente gráfica.



Se han elaborado unas gráficas de pluviometría mensual acumulada y de C.E. media de los sensores instalados en el campo. En los meses de febrero, marzo y abril se puede apreciar una relación indirecta entre ambas magnitudes, esto es, a mayor cantidad de lluvia, menor C.E. Debe aclararse, sin embargo, que el último aumento de la C.E. se debe al cambio en el firmware y no a que haya necesariamente mayor salinidad. Las gráficas se presentan a continuación.



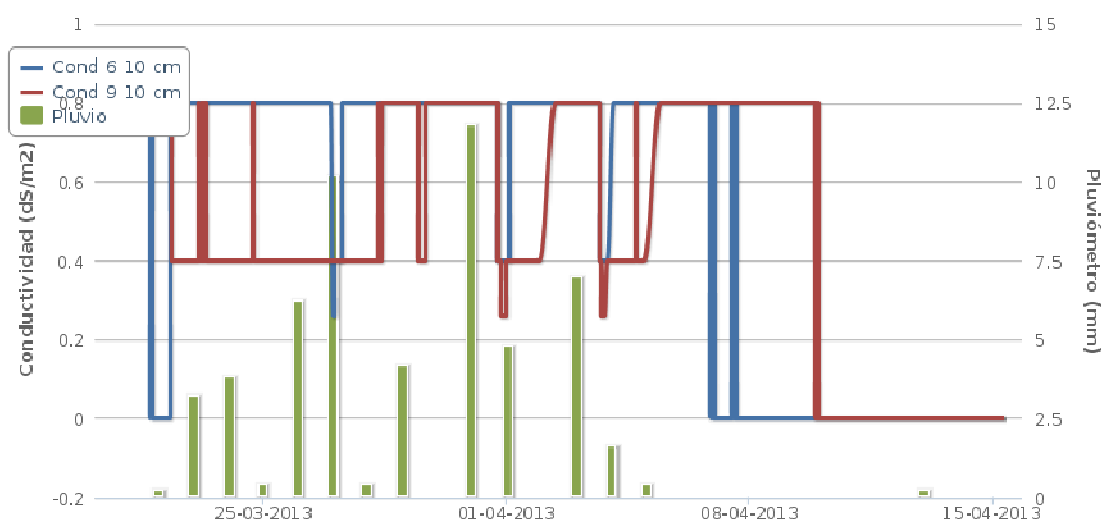
1. Conductividad greens.

En la gráfica se aprecia como la C.E. se mantiene entre 0,4 y 0,8 dS/m². Los valores medios de los greens 6 y 9 son **0,43 y 0,50 dS/m²** respectivamente. Estos valores son notablemente superiores a las lecturas obtenidas en los últimos meses, antes de la actualización del firmware (alrededor de 0,01 dS/m²). Atendiendo una vez más a la clasificación de la C.E. del libro *El Green. Gestión, construcción y mantenimiento*:

- < 0,25 dS/m²: riesgo bajo.
- 0,25-0,75 dS/m²: riesgo medio.
- 0,75-2,25 dS/m²: riesgo alto.
- > 2,25 dS/m²: riesgo muy alto.

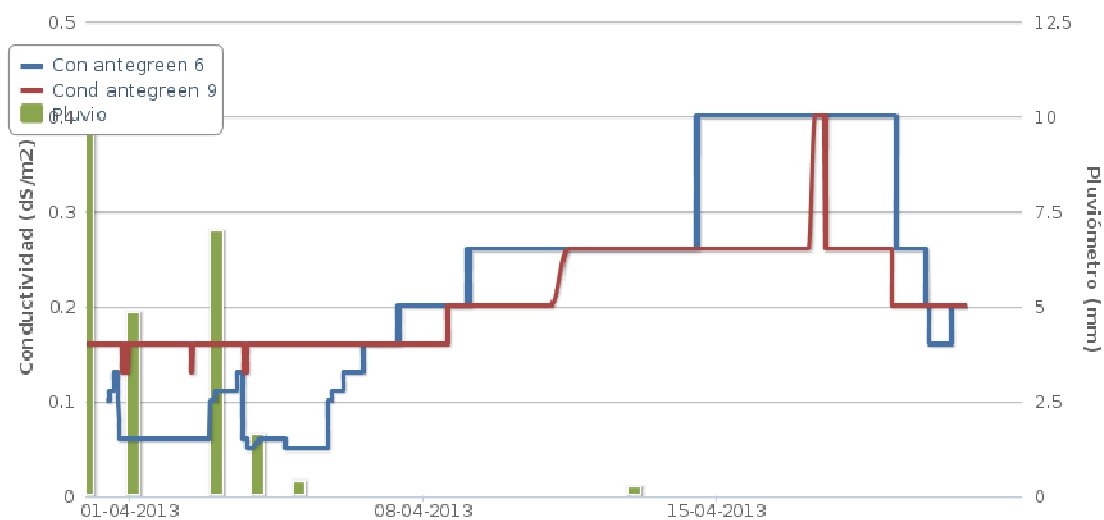
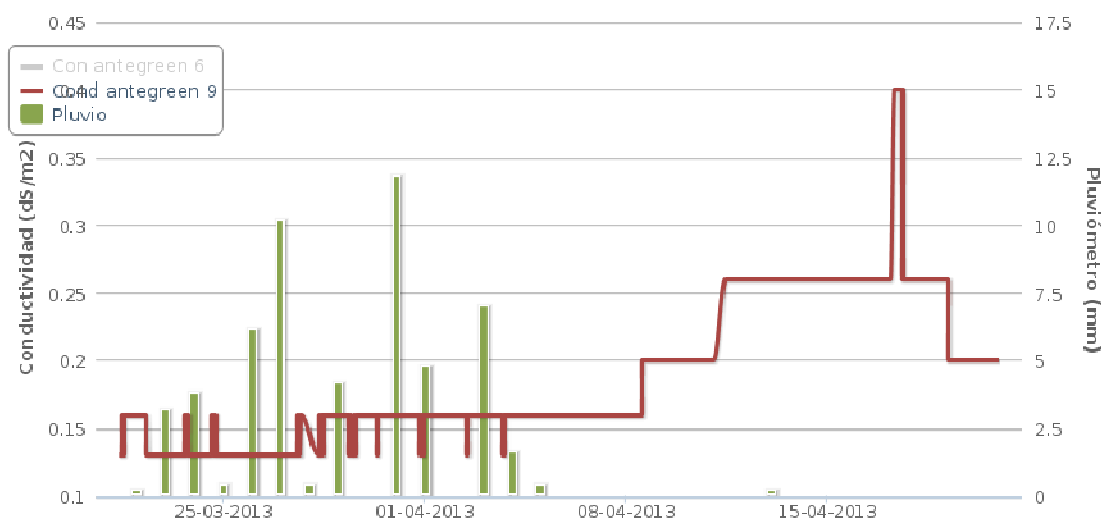
Vemos que los greens en cuestión se encuentran en un **estado de riesgo medio de salinidad**. La clasificación mencionada se refiere a la C.E. del agua de riego, pero sabemos que en un perfil principalmente arenoso las conductividades del agua utilizada para regar y del perfil están estrechamente relacionadas.

La gráfica expuesta a continuación muestra una bajada de la C.E. tras la cesión de las lluvias. Esto puede ser debido al descenso de humedad.



2. Conductividad antegreens.

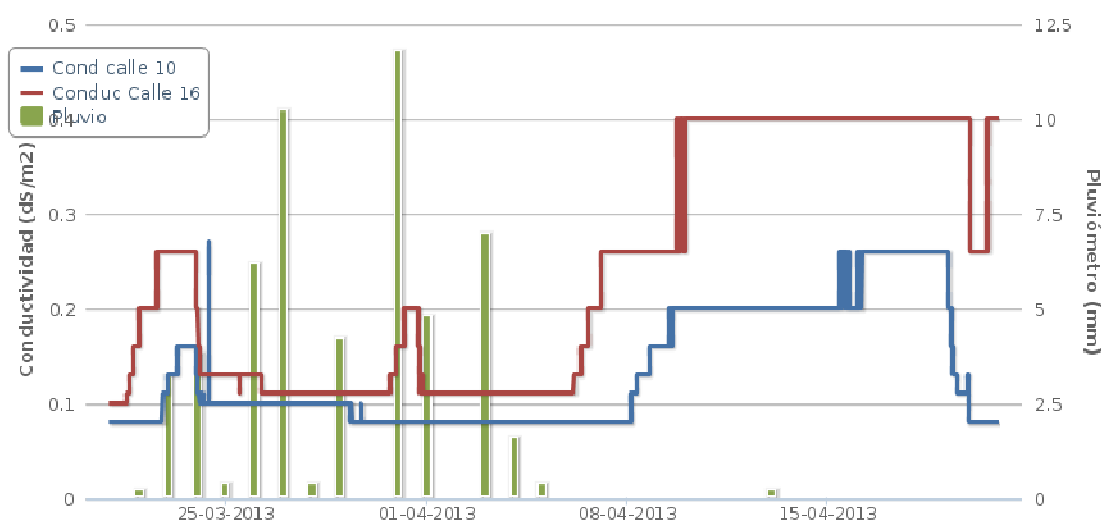
En el caso de los antegreens, la C.E. aumenta de 0,10 a 0,18 dS/m^2 . Esto supone un aumento significativo. Las siguientes gráficas muestran cómo las precipitaciones mantienen la C.E. en valores en torno a 0,15 dS/m^2 . Al finalizar las lluvias se recuperan los valores. Estos valores no suponen un riesgo para la planta ya que son bajos. La segunda gráfica muestra un comportamiento similar de los dos sensores de antegreen, lo cual aporta veracidad a los datos.



3. Conductividad calles.

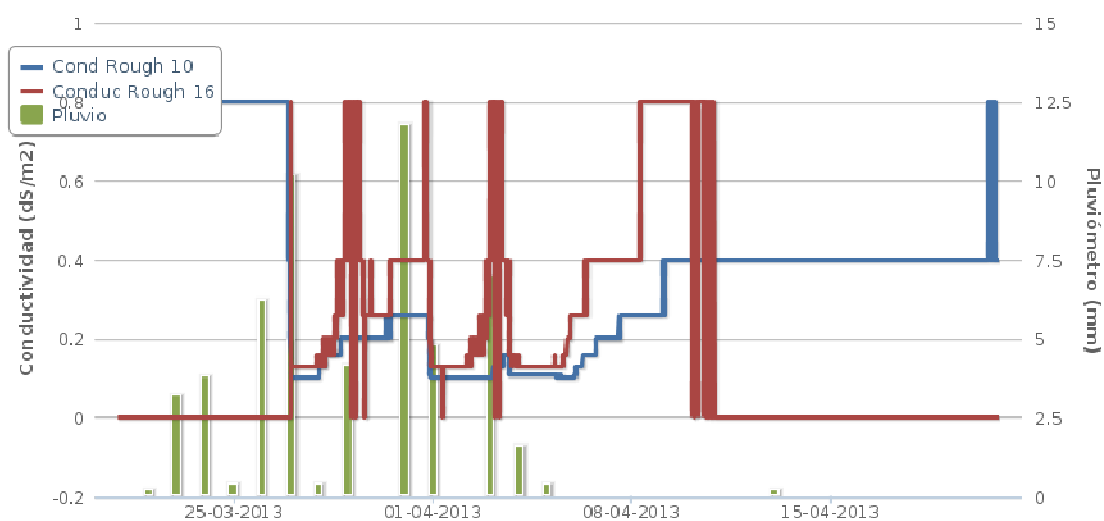
La C.E. media de los sensores de calle se mantiene constante respecto al mes pasado (0,19 ds/m^2). De momento los valores son bajos por lo que no hay riesgo.

El la gráfica que se muestra a continuación se puede intuir que las precipitaciones provocan una subida temporal de la C.E. a la que le sigue un descenso hasta llegar a los valores iniciales o incluso a valores menores mientras que **el agua de riego produce una subida de la C.E. y un estancamiento de esta.**



4. Conductividad rough.

Los sensores de rough reflejan un descenso de la C.E. media de 0,41 a 0,28 ds/m^2 . Las lecturas de los sensores de rough de los hoyos 10 y 16 no son consecuentes y su interpretación es difícil. Las lecturas concuerdan en que tras las lluvias el perfil está lavado y la C.E. es baja y a continuación la salinidad va apareciendo de nuevo gracias a el agua de riego y a su alto contenido en sales.





REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE GOLF



5. Precipitaciones, temperatura y C.E.

El último periodo registra una pluviometría total de **54,4 mm**, recogidos entre los últimos días de marzo y los primeros de abril. Sólo se han alcanzado **temperaturas bajo cero tres días**.

	Día/Variable	P (mm)	Tmed (Cº)	Tmáx (Cº)	Tmín (Cº)	Conductividad eléctrica (dS/m²)			
						Greens	Antegreens	Calles	Rough
ABRIL	20	0,00	11,44	20,90	4,10	0,36	0,19	0,20	0,22
	19	0,00	14,13	19,00	9,70	0,38	0,26	0,28	0,20
	18	0,00	17,97	28,30	7,20	0,40	0,33	0,33	0,20
	17	0,00	18,18	29,60	8,50	0,32	0,35	0,33	0,20
	16	0,00	16,47	26,50	7,80	0,25	0,33	0,33	0,20
	15	0,00	16,82	25,20	7,80	0,00	0,33	0,31	0,20
	14	0,00	16,94	28,30	6,00	0,00	0,29	0,30	0,20
	13	0,20	11,47	22,70	2,90	0,00	0,26	0,30	0,20
	12	0,00	10,57	16,50	4,70	0,00	0,26	0,30	0,20
	11	0,00	13,35	17,10	10,30	0,00	0,26	0,30	0,20
	10	0,00	12,65	17,10	8,50	0,01	0,23	0,30	0,49
	9	0,00	10,18	14,70	5,30	0,38	0,23	0,23	0,59
	8	0,00	11,10	15,90	6,60	0,40	0,19	0,19	0,46
	7	0,00	5,01	14,00	-2,10	0,42	0,17	0,17	0,31
	6	0,00	5,45	12,20	-1,50	0,78	0,15	0,12	0,25
	5	0,40	7,27	10,90	2,90	0,80	0,11	0,10	0,13
	4	1,60	9,22	14,70	6,00	0,61	0,11	0,10	0,12
	3	7,00	8,06	15,30	2,90	0,69	0,13	0,10	0,28
	2	0,00	9,22	15,30	4,10	0,80	0,11	0,10	0,14
	1	4,80	10,12	14,00	6,60	0,57	0,11	0,10	0,11
MARZO	31	11,80	10,00	15,90	5,30	0,66	0,11	0,13	0,34
	30	0,00	12,91	17,10	8,50	0,80	0,12	0,10	0,27
	29	4,20	11,90	15,90	9,70	0,74	0,13	0,10	0,33
	28	0,40	12,64	16,50	9,10	0,77	0,11	0,11	0,19
	27	10,20	12,00	16,50	9,10	0,52	0,09	0,11	0,12
	26	6,20	11,39	14,00	9,10	0,60	0,09	0,11	0,40
	25	0,40	8,59	12,80	4,10	0,60	0,09	0,12	0,40
	24	3,80	8,74	14,00	4,70	0,61	0,10	0,12	0,40
	23	3,20	8,29	16,50	3,50	0,62	0,10	0,20	0,40
	22	0,20	7,25	13,40	1,00	0,52	0,13	0,15	0,40
	21	0,00	8,06	16,50	-0,20	0,74	0,15	0,10	0,40
	Media	1,75	11,21	17,65	5,55	0,46	0,18	0,19	0,28
	Σ	54,40	347,40	547,30	172,20	Media total C.E.			0,28



REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE GOLF



6. Objetivos y conclusiones.

- La actualización de firmware del sistema ha mejorado la interpretación de los datos obtenidos por los sensores de green. Parece que ya no hay picos en las gráficas, por lo que su visualización es mejor.
- Se va a continuar con el análisis de la relación entre la pluviometría acumulada mensual y la C.E. media. De esta manera podremos ver cómo afecta la escasez de agua de lluvia (y el progresivo aumento de la cantidad de agua de riego aportada) a la salinidad del perfil.
- Los valores de C.E. del perfil del suelo están muy relacionados con la humedad que hay en este. Esto dificulta la interpretación de los gráficos y su aplicación práctica en el campo de golf. Un valor alto de C.E. puede ser debido únicamente a un alto contenido en humedad o a un alto contenido en sales no nocivas (abono). Con estos inconvenientes es complicado dar un uso provechoso a este tipo de instalación.
- Los problemas de salinidad **existen** en las calles del CNG. De momento las lecturas de los sensores no reflejan estos problemas reales.
- A pesar de los cambios en las lecturas de C.E., los valores siguen siendo bajos en general.

Comité Green Section

Real Federación Española de Golf