

NOMBRE Y APELLIDOS:

Cuestiones teóricas (3 pto.)

1.- Con dos tensiómetros de diferente profundidad, ¿Cómo programarías el riego del cultivo?

2.- ¿Qué característica esencial diferencia los ácidos húmicos de los fúlvicos? ¿Qué tiene que ver el humus con la materia orgánica? ¿Qué efecto fundamental tienen las sales calizas sobre el suelo?

3.- ¿Qué propiedad físico-química importante tiene el suelo? ¿Por qué se la considera física y química? ¿Qué influencia tiene el abonado sobre ella?

NOMBRE Y APELLIDOS:

4.- Procesos por los cuales la Radiación solar se ve modificada al atravesar la atmósfera. Defina los componentes resultantes de la misma

5.- ¿Qué es el llamado efecto depresivo del nitrógeno (N) en el suelo?

6.- Enumerar los factores que influyen en la concentración de nutrientes en la hoja.

NOMBRE Y APELLIDOS:

7.- Calcular el porcentaje de saturación de agua de un suelo cuya densidad real es de 2.65 g/cm^3 y cuya densidad aparente (d_a) se puede obtener a partir de los siguientes datos, procedentes de un cilindro de suelo inalterado: Peso húmedo = 252 g; Volumen = 200 cm^3 ; $\theta_g = 40\%$.

8.- Comparar los valores de la densidad aparente para un suelo ligero y otro pesado considerando el mismo peso en sólidos.

NOMBRE Y APELLIDOS:

9.- Calcular la radiación neta (R_n) sobre un suelo húmedo, de albedo de 0,17, en Santiago de Compostela el 21 de junio para días nublados. Las pérdidas de onda larga son $70,46 \text{ W m}^{-2}$. La radiación extraterrestre (R_A) tiene un valor de $42,06 \text{ MJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$.

10.- Sinergismo y antagonismo entre nutrientes. Definición y ejemplos de cada uno de ellos.

NOMBRE Y APELLIDOS:

Supuesto práctico (7 pto.)

Se dispone de una finca de una superficie de 20 ha. Se desea implantar naranjos a un marco de plantación de 5 x 5 m, con un sistema de riego por goteo. Se tiene un análisis de suelo, uno para cada tipo de agua disponible en la finca y un análisis climático. Todos los análisis mostrados son bondadosos.

Se pide:

1.- Planificación anual del abonado a realizar al cultivo cuando tenga 3 años, teniendo en cuenta que el rendimiento del mismo no sea inferior al 85% de su potencial, y manteniendo la fertilidad del suelo en niveles medios para los macronutrientes principales. Elegir el tipo de Abonado orgánico a emplear para mantener constante el humus estable.

Tabla 1.- Análisis de suelo.

Análisis Físico		<i>Prof. 0 - 30 cm.</i>
Arena (%)		20,0
Limo “		42,0
Arcilla “		38,0
Cc (%)		32
Pmp (%)		14
Densidad aparente (g/cm ³)		1,30
Análisis Físico-Químico		
pH		7,5
CEe (dS/m)		1,05
CIC (meq/100 g)		18,15
Sodio (meq/100 g)		0,30
Potasio (meq/100 g)		1,20
Calcio (meq/100 g)		9,00
Magnesio (meq/100 g)		3,50
Análisis Químico		
Materia orgánica (%)		1,10
Relación C/N		11,00
CO ₃ Ca (%)		2,52
K (mg/100 g)		20
P (Olsen) (ppm)		22

Tabla 2.- Análisis climático.

	Tª máxima (°C)			Lluvia (mm)	Rs Cal/cm ² min.	Tª med. (°C)	Heladas Días
	1ª dec.	2ª dec.	3ª dec.				
Enero	6	4	16	29.9	0.62	11.0	10
Febrero	6	20	22	38.4	0.75	12.5	9
Marzo	21	20	24	25.9	0.89	14.8	8
Abril	24	23	26	31.1	1.00	16.3	0
Mayo	27	28	27	36.7	0.95	19.7	0
Junio	30	31	29	14.5	0.94	24.3	0
Julio	36	34	37	4.8	0.91	27.4	0
Agosto	33	32	34	14.9	0.99	27.7	0
Septiembre	31	29	29	20.2	0.85	24.7	0
Octubre	27	25	23	31.7	0.76	19.9	0
Noviembre	20	10	10	28.2	0.65	21.7	0
Diciembre	11	10	9	18.1	0.59	12.1	4

Tabla 3.- Análisis de agua.

	1	2
C.E.a	3,5 dS/m	1,10 dS/m
PH	7.40	7,60
Nitratos	120 ppm	75 ppm
Carbonatos	-	-
Bicarbonatos	15.8 meq/l	252 mg/l
Cloruros	10.80 "	18 "
Sulfatos	12.50 "	72 "
Sodio	14.60 "	12 "
Potasio	0.05 "	3 "
Calcio	16.50 "	95 "
Magnesio	7.50 "	19 "

$$CEe = 7.35 CE_{5:1} - 0.57$$

$$CE_{5:1} = 0.222 CEa + 0.10$$

Tabla 4.- Características del cultivo

Especie Naranja	Niveles nutritivos foliares (%)			Ag. máx. %	Parámetros (Salinidad)	
	N	P	K		a	b
Árbol de 5 años	2,5	0,2	0,3	35	1.7	16.13

Tabla 5.- Características del abono orgánico a aplicar.

Abono orgánico	MS	C/N	Coef.	Coef.	Contenido de N en el humus	Riqueza de nutrientos		
			Isohúmico %	Mineralización de la zona. %		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Maíz	60 %	20	20	1.3	5	2%	1%	1.5%
Poda	80 %	40	40	1.3	5	1 %	0.4 %	1.5 %

Tabla 6. Niveles de carbonato cálcico en suelos.

0,0 - 5,0	Muy poco calizo
5,1 - 10,0	Poco calizo
10,1 - 25,0	Medianamente calizo
25,1 - 50,0	Notablemente calizo
> 50,0	Fuertemente calizo

(Salinity Laboratory Staff, 1954)

Tabla 7.- Problemas de salinización.

	C.E. (dS/m)
No hay problema	$\leq 0,7$
Problema creciente	$0,7 < x \leq 3,0$
Problema grave	$> 3,0$

Tabla 8.- Clasificación de la relación C/N.

< 6	Muy baja
6 - 9	Baja
9 - 12	Media
12 - 15	Elevada
> 15	Muy elevada

Tabla 9. Clasificación de los suelos en relación con la M.O.

Muy baja	0,0 - 1,0
Baja	1,1 - 2,0
Media	2,1 - 3,0
Elevada	3,1 - 4,0
Muy elevada	> 4,0

Tabla 10. Interpretación de los niveles en suelo de fósforo (P, mg/kg) (Olsen)

Tipo de suelo	Bajo	Medio	Alto
Arenoso	10-20	21-40	41-60
Franco	11-25	26-45	46-70
Arcilloso	12-30	31-50	51-80

Tabla 11. Interpretación de los niveles en suelo de potasio (K, ppm.)

Tipo de suelo	Bajo	Medio	Alto
Arenoso	61-120	120-200	201-300
Franco	111-220	221-350	350-500
Arcilloso	141-280	280-450	450-650

Tabla 12. Pesos atómicos

Elemento	Peso atómico	Elemento	Peso atómico
N	14.0	Na	23.0
P	31.0	Cl	35.5
K	39.1	Fe	55.9
Ca	40.1	Mn	54.9
Mg	24.3	Zn	65.4
S	32.1	B	10.8
O	16.0	Cu	63.6
H	1.0	Mo	95.9
C	12.0		

Tabla 13. Relación entre el pH del suelo y el % de saturación de bases.

pH	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8
% SB	62	70	76	82	88	93	98

Tabla 14. Necesidades nutricionales del cultivo del naranjo

Meses	Dosis de riego (m ³ /ha)	Necesidades nutricionales		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Enero	300	0	23	15
Febrero	375	15	23	20
Marzo	500	30	23	25
Abril	650	46	0	30
Mayo	750	46	0	0
Junio	900	46	0	0
Julio	950	46	0	15
Agosto	875	41	0	15
Septiembre	650	20	0	15
Octubre	550	0	11	15
Noviembre	375	0	12	15
Diciembre	300	0	23	15

Tabla 15. Relación de abonos simples a utilizar

Abonos	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Nitrato amónico	34,5%		
Fosfato monoamónico	12%	60%	
Sulfato potásico			50%

Tabla 16. Factores de corrección para el abonado fosforado de acuerdo a los análisis de suelo y foliar

Nivel de P suelo	Nivel de P foliar	Carbonato cálcico		
		0.- 2%	2-20%	>20%
Muy bajo	MB	+ 100	+120	+140
	B	+80	+100	+120
	N	+60	+80	+100
Bajo	MB	+80	+100	+120
	B	+60	+80	+100
	N	+40	+60	+80
Normal	B	+20	+30	+40
	N	-	+10	+20
	A	-20	-10	-
Alto	N	-60	-50	-40
	A	-100	-100	-60
	MA	-100	-100	-100
Muy alto	N	-80	-70	-60
	A	-100	-100	-100
	MA	-100	-100	-100

Tabla 17. Factores de corrección para el abonado potásico de acuerdo a los análisis de suelo y foliar

Nivel de K suelo	Nivel de K foliar	Textura del suelo		
		Arenosa	Franca	Arcillosa
Muy bajo	MB	+ 100	+110	+120
	B	+80	+90	+100
	N	+60	+70	+80
Bajo	MB	+50	+60	+70
	B	+40	+50	+60
	N	+30	+40	+50
Normal	B	+20	+30	+40
	N	-	-	-
	A	-50	-40	-30
Alto	N	-100	-90	-80
	A	-100	-100	-100
	MA	-100	-100	-100
Muy alto	N	-100	-100	-100
	A	-100	-100	-100
	MA	-100	-100	-100