

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
**CURSO MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS**

**MATERIAL PRÁCTICO**  
**INGENIERÍA FORESTAL**

***UNIDAD DIDÁCTICA D***  
***D9: Fertilidad Química***

**2019**

---

## INDICE

---

<b>INDICE.....</b>	<b>1</b>
<b>PROBLEMA 1.....</b>	<b>1</b>
<b>PARTE A.....</b>	<b>1</b>
EVALÚE Y FUNDAMENTE.....	1
NIVELES DE RESPUESTA A LA APLICACIÓN TEMPRANA DE FERTILIZANTES (UREA-SFT).....	4
<b>PARTE B.....</b>	<b>6</b>
RESPUESTA A LA APLICACIÓN TEMPRANA DE FERTILIZANTE FOSFORADOS EN TRES TIPOS DE SUELOS.....	6
EVALÚE Y FUNDAMENTE.....	7
<b>PROBLEMA 2.....</b>	<b>7</b>
NIVELES RESPUESTA A APLICACIÓN TEMPRANA DE FERTILIZANTES EN LOTES CON QUEMA DE RESIDUOS.....	9
EVALÚE Y FUNDAMENTE.....	10

---

## PROBLEMA 1

---

### PARTE A

Analice la conveniencia de realizar una fertilización con nitrógeno y/o fósforo sobre una plantación de *Eucalyptus globulus* en el SE de la Pcia de Buenos Aires sobre un suelo Argiudol típico de la Serie Balcarce.

#### EVALÚE Y FUNDAMENTE

**1.** Los datos físico-químicos y morfológicos del perfil modal. Señale las principales limitaciones de la Serie Balcarce para uso agrícola-ganadero. Establezca su Aptitud Forestal. Compare los datos del perfil modal con los datos del lote.

**2.** Si el manejo de la plantación es el adecuado y cuáles serían las prácticas de manejo de suelos recomendadas previas a una fertilización.

#### SERIE BALCARCE (Bal): Perfil Modal

Es un suelo muy oscuro, moderadamente profundo y de aptitud agrícola, se encuentra en un paisaje de relieve suave a ondulado en posición de lomas y pendientes de la Subregión Sierras y Pedemonte del Sistema de Tandilia, bien drenado, formado en sedimentos loésicos franco fino, no alcalino, no salino, pendiente 1 a 3 %.

Clasificación taxonómica: Argiudol Petrocálcico, Limosa Fina, mixta, moderadamente profunda, térmica ( Soil Taxonomy 2014). Argiudol Típico, Limosa fina, mixta, moderadamente somera, térmica (USDA-Soil Taxonomy V.1975).

Descripción del perfil típico: 4/963 C. Fecha de extracción de muestras: Junio de 1970

<b>Ap</b>	0-23 cm; negro (10YR 2/1) en húmedo; gris oscuro (10YR 4/1) en seco; franco; migajosa muy fina, moderada y granular fina; blando; muy friable; no plástico, ligeramente adhesivo; raíces abundantes; límite inferior claro, suave.
<b>BA</b>	23-31 cm; pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco; franco arcilloso; bloques subangulares medios moderados que rompe a granular; duro; muy friable; ligeramente plástico; ligeramente adhesivo; raíces comunes; límite inferior claro, suave.
<b>Bt1</b>	31-54 cm; pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; pardo (7,5YR 5/1) en seco; franco arcilloso; prismas compuestos regulares, medios, moderados que rompe en prismas subangulares medios, débiles y finos; duro; muy firme; muy plástico, adhesivo; barnices "clayskins" abundantes; raíces escasas; límite inferior claro y suave.
<b>Bt2</b>	54-70 cm; pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; pardo (7,5YR 5/4) en seco; franco arcilloso; prismas compuestos regulares medios, moderados que rompe en bloques angulares y subangulares, medios, moderados; muy duro; ligeramente firme; plástico, adhesivo; barnices "clayskins" comunes; límite inferior abrupto y ondulado.
<b>2Ckkm</b>	70 cm a +; tosca en plancha.

**Datos Analíticos:**

HORIZONTES	Ap	BA	Bt1	Bt2	2Ckkm
Profundidad (cm)	5-15	25-30	35-50	60-70	70 a +
Mat. orgánica (%)	7,06	4,54	2,06	1,10	NA
Carbono total (%)	4,11	2,64	1,20	0,64	NA
Nitrógeno (%)	0,364	0,242	0,114	0,071	NA
Relación C/N	11	11	10	9	NA
Arcilla < 2 μ (%)	25,7	27,8	31,3	29,3	NA
Limo 2-20 μ (%)	13,0	12,1	15,5	13,6	NA
Limo 2-50 μ (%)	31,5	27,3	28,3	35,0	NA
AMF 50-75 μ (%)	0	0	0	0	NA
AMF 75-100 μ (%)	0	0	0	0	NA
AMF 50-100 μ (%)	41,6	43,2	39,0	34,8	NA
AF 100-250 μ (%)	1,2	1,7	1,4	0,9	NA
AM 250-500 μ (%)	0	0	0	0	NA
AG 500-1000 μ (%)	0	0	0	0	NA
AMG 1-2 mm (%)	0	0	0	0	NA
Calcáreo (%)	0	0	0	0	NA
Eq.humedad (%)	27,8	29,4	32,9	30,7	NA
Re. pasta Ohms	4370	5060	3634	3680	NA
Cond. mmhos/cm	S/D	S/D	S/D	S/D	NA
pH en pasta	5,8	6,3	6,5	6,7	NA
pH H <sub>2</sub> O 1:2,5	7,0	7,4	7,4	7,8	NA
pH KCL 1:2,5	5,5	5,9	6,1	6,0	NA
CATIONES DE CAMBIO					
Ca++ m.eq./100gr	17,9	18,5	19,6	18,5	NA
Mg++ m.eq./100gr	1,7	1,1	2,9	3,5	NA
Na+ m.eq./100gr	0,3	0,4	0,5	0,7	NA
K m.eq./100gr	2,3	1,9	1,4	0,9	NA
H m.eq./100gr	9,3	5,3	6,0	6,0	NA
Na (% de T)	1,02	1,59	1,71	2,87	NA
Suma de Bases	22,2	21,9	24,4	23,6	NA
CIC m.eq./100gr	29,4	25,1	29,2	24,4	NA
95	76	88	84	97	NA

NA: No analizado - S/D: Sin datos

Observaciones: Espesor del horizonte argílico, 31 cm. de profundidad.

Ubicación del Perfil: Latitud: S 37° 49' 18". Longitud: W 58° 01' 20". Altitud 97 m.s.n.m. a 17,6 km. al este del cruce de las rutas 226 y 55 (Ea. El Volcán), partido de Balcarce, provincia de Buenos Aires. Hoja I.G.M. 3757-31-2, Sierra Bachicha.

Variabilidad de las características: Variaciones en el espesor de los horizontes Ap-BA; color negro (10YR 2/1) a pardo oscuro (10YR 3/2) en húmedo; materia orgánica de 7,06 a 4,0 %. Espesor del Bt1-Bt2, de 30 a 40 cm. de profundidad, solum 65 a 85 cm, contenido de arcilla (Bt1) entre 27 y 31.3 %, discontinuidad del 2Ckkm.

Fases: Por pendiente en sus distintos grados y susceptibilidad a la erosión hídrica potencial.

Series similares: Azul, Olavarría, Cascada, Guillermo, Dufaur, La Loma, La Retranca, Tres Arroyos.

Suelos asociados: Mar del Plata, Cinco Cerros, La Alianza, Tres Esquinas, Napaleufú, Olavarría, Los Pinos, Ea. Aldecoa, Santa Luisa, Tandil, Sierra Chica, La Delicia, Azul, La Escocia, Blanca Chica.

Distribución geográfica: Partidos de Balcarce, Gral. Pueyrredón, Gral. Alvarado, Lobería, Olavarría, Azul, Tandil, Juárez, Coronel Pringles, Necochea. Hojas I.G.M. 3757-25, 31, 32, 33; 3760-8, 9, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 34, 35; 3957-1, 2, 7, 8; 3960-4, 5, 6, 12.

Drenaje y permeabilidad: Bien drenado, escurrimiento medio, permeabilidad moderada, capa freática profunda.

Uso y vegetación: Agrícola, puede usarse para cultivos labrados. Implantación de pasturas: Trifolium repens (Trébol blanco), Lolium multiflorum (Rye grass), Festuca arundinacea (Festuca), Medicago sativa (Alfalfa).

Capacidad de uso: III es

Limitaciones de uso: Profundidad de la tosca. Leve susceptibilidad a la erosión hídrica.

Índice de productividad según la región climática: 63,1 (B); 59,8 (C).

Rasgos diagnósticos: Régimen de humedad údico, epipedón mólico (Ap-BA), horizontes petrocálcico antes del metro de profundidad (tosca en plancha) y argílico (Bt1-Bt2), rel. % arc. > 1.2; saturación de bases, supera el 50 % en todo el perfil.

#### DATOS ADICIONALES. Características del Lote:

	pH	CO	Nt	P	CIC	Ca	Mg	Na	K
		%		ppm	cmolc/kg				
0-20 cm	6,12	3	0,26	6,45	23,2	17,28	2,45	0,38	1,678

**Plantación:** control de malezas 1 mes antes de la plantación con glifosato; distancia 3 mx 4m (833 plantas /ha); control de malezas post plantación manual alrededor de cada planta y herbicida preemergente.

**Fertilizantes:** Urea (46% N) Precio 530 U\$/tn - Superfosfato Triple (20% P) Precio 650U\$/tn. Aplicación temprana al mes de la plantación (diciembre) en forma de corona circular a unos 20 cm del cuello, previa eliminación de malezas con azadón.

3. Si resulta recomendable fertilizar con: Nitrógeno; Fósforo; o Nitrógeno y Fósforo en función de las variables de crecimiento consideradas (Tabla 1 y Figura 1). Relacione dicha recomendación con los niveles de N, P y la relación C/N del suelo.

4. Cuáles son la dosis de Urea y/o SPT de mayor respuesta a las variables de crecimiento analizadas. Dentro de ellas seleccione aquella más conveniente: menor costo y que puede esperarse mayores respuestas con dosis más altas de N y/o P a las ya evaluadas.

5. El efecto de las dosis de fertilización de Urea y/o SPT de mayor respuesta sobre la biomasa total, de hojas, tallos y ramas. Calcule la biomasa total para dichas dosis y compare.

**NIVELES DE RESPUESTA A LA APLICACIÓN TEMPRANA DE FERTILIZANTES (UREA-SFT)**

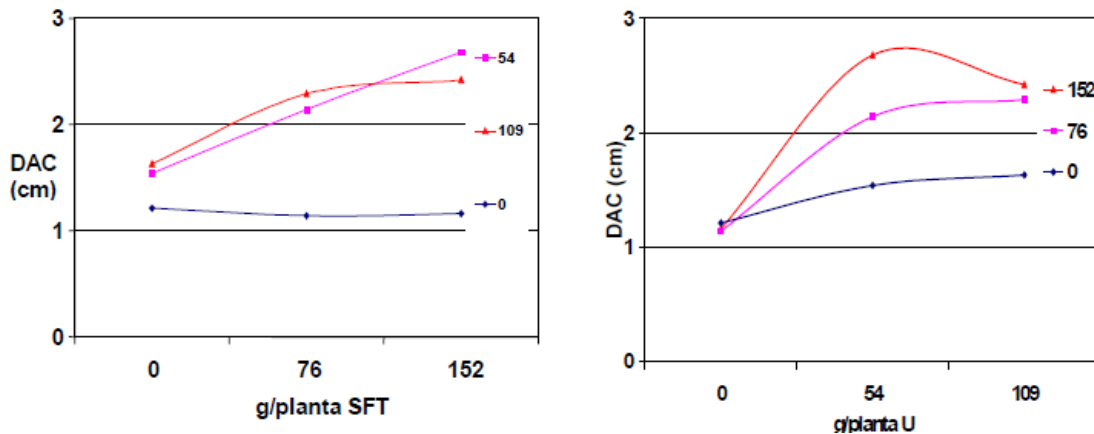
(FERTILIZACIÓN INICIAL EN *Eucalyptus globulus* LAB. RESULTADOS A LOS 8 MESES DE LA PLANTACIÓN. Lupi A.M.; Ferrere P.; Fernández N. Pathaver P.)

**Tabla 1.** Crecimiento en altura y en diámetro de base del cuello (DAC) a los 7 meses de la fertilización.

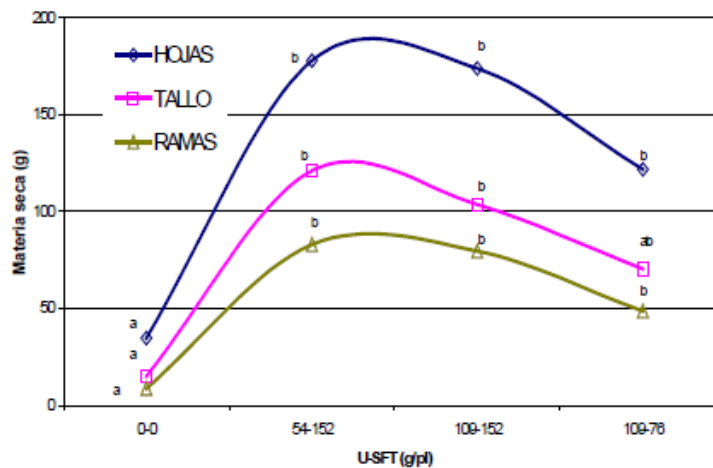
		U-SFT (g/planta)								
		0-0	54-0	109-0	0-76	0-152	54-76	54-152	109-76	109-152
DAC	cm	1,40 ab	1,77 bc	1,94 c	1,49 a	1,36 a	2,34 d	2,90 e	2,62 de	2,77 e
EE		0,054	0,057	0,061	0,055	0,057	0,056	0,058	0,063	0,062
Altura		78,20 a	87,04 a	92,10 a	74,60 a	75,80 a	106,9 b	121,6 b	106,9 b	108,7 b
EE		2,40	2,12	2,28	2,07	2,14	2,10	2,17	2,35	2,26

U = Urea en gr/planta; SFT = Superfosfato triple en gr/planta; DAC= Diámetro a nivel de cuello en cm; A= Altura en cm. EE: Error Estándar.

**Figura 1.** Efecto del P con el agregado de dosis de N. Efecto del N con el agregado de dosis de P, sobre crecimiento en altura y diámetro a nivel de cuello.



**Figura 2.** Biomasa a los 8 meses de fertilización con diferentes dosis de N y P.



$$Biomasa\ Total = 62,131\ DAC^{1,877}$$

6. Calcule para el tipo y dosis de fertilización de mayor crecimiento:

- la cantidad de fertilizantes a aplicar por ha
- costo total de los fertilizantes por ha
- costo total de los fertilizantes **aplicados** por ha
- costo por kg/**nutriente aplicado** por ha

Considere un valor de la Urea = 530 U\$/t; Valor del SPT= 650U\$/t.

Costo de Aplicación 12 U\$/ha.

e) Asumiendo que la práctica produce un incremento en el rendimiento de madera, cual es la proporción entre el costo de fertilizar y el ingreso extra por aumento de rendimiento?

Monte en Pie de U\$ 30/t; una densidad de 0.8 t/m<sup>3</sup>; un rendimiento de 250 m<sup>3</sup>/ha del Testigo (1er corte a los 10 años); un rendimiento de 300 m<sup>3</sup>/ha del Fertilizado (1er corte a los 10 años).

7. La concentración foliar de macro y micronutrientes a los 7 meses de la fertilización respecto a los valores de referencia. Correlación entre fertilización y niveles de macro y micronutrientes.

**Tabla 2.** Concentración foliar de macro nutrientes y micronutrientes a los 7 meses de la fertilización

U-SFT	P	Nt	Ca	Mg	K	Fe	Zn	Mn	S
	%								
0-0	0,165	1,245	0,423	0,066	0,713	0,031	0,004	0,016	0,014
54-0	0,175	1,355	0,440	0,110	0,843	0,036	0,004	0,018	0,028
109-0	0,138	1,233	0,498	0,089	0,725	0,026	0,004	0,041	0,021
0-76	0,215	1,188	0,420	0,103	0,758	0,034	0,004	0,034	0,020
0-152	0,143	1,340	0,423	0,083	0,877	0,027	0,003	0,029	0,017
54-76	0,163	1,155	0,468	0,073	0,765	0,071	0,003	0,023	0,025
54-152	0,183	1,087	0,373	0,113	0,897	0,031	0,002	0,024	0,032
106-76	0,140	1,213	0,390	0,099	0,858	0,037	0,002	0,020	0,015
109-152	0,183	1,273	0,430	0,077	0,878	0,037	0,004	0,014	0,029

Cada valor es un promedio de 4 repeticiones

**Tabla 3.** Niveles adecuados y deficientes en hoja de Eucalyptus.

Nutrientes	Fajas de niveles adecuadas			Fajas de deficiencia	
	Malavolta et al (1987) <sup>1</sup>	Gonçalves (1995) <sup>2</sup>	Silveira et al (2001) <sup>3</sup>	Malavolta et al (1987) <sup>1</sup>	Silveira et al (2001) <sup>2</sup>
<b>Macronutrientes (g/kg)</b>					
N	21-23	13,5-18	22-27	8-13	<16
P	1,3-1,4	0,9-1,3	1,7-2,2	0,4-0,8	<1,1
K	9-10	9-13	8,5-9	6-8	<7,0
Ca	5-6	6-10	7,1-11	2-4	<2,1
Mg	2,5-3	3,5-5	2,5-2,8	1,5-2	<1,3
S	1,5-2,5	1,5-2	1,5-2,1	0,8-1,2	<1,3
<b>Micronutrientes (mg/kg)</b>					
B	25-30	30-50	34-44	15-20	<2,1
Cu	7-10	7-10	6-7	4-6	<4
Fe	100-140	150-200	65-125	75-100	---
Mn	300-400	400-600	200-840	<100	---
Zn	12-17	35-50	15-20	20-30	<7

<sup>1</sup> Datos referentes a *E. grandis* con alta productividad de madera  
<sup>2</sup> Datos medios para las especies de Eucalyptus más plantadas en Brasil  
<sup>3</sup> Datos referentes a plantaciones de *E. grandis*

## PARTE B

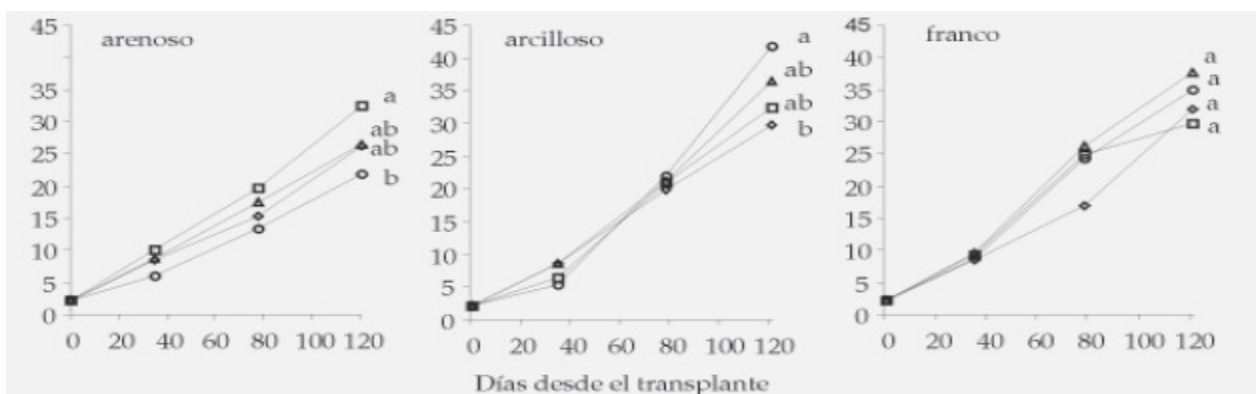
Comparativamente analice la posibilidad de éxito de fertilizar sobre un suelo arenoso, Udipsament típico y un suelo franco arcilloso, Argiacuol típico.

### DATOS ADICIONALES

#### RESPUESTA A LA APLICACIÓN TEMPRANA DE FERTILIZANTE FOSFORADOS EN TRES TIPOS DE SUELOS

Acumulación y distribución de materia seca en *Eucalyptus globulus* (Labill.) plantado en macetas con tres tipos de suelo y fertilizado con fósforo. CORINA GRACIANO, JUAN F GOYA & DANIEL O CALDIZ 1)

**Figura 3.** Materia seca total acumulada de *Eucalyptus globulus* para las aplicaciones de 0 g (rombos), 6 g (cuadrados), 12 g (triángulos) y 24 g (círculos) de superfosfato triple de calcio, en tres tipos de suelo. En la última fecha, letras diferentes indican diferencias significativas ( $P < 0.05$ ). En las fechas restan hubo diferencias significativas entre los tratamientos en ninguno de los suelos.



**Tabla 4.** Características de los tres tipos de suelos: Arenoso IP: 17%(Udipsament típico); Franco IP 74% (Argiudol típico ); Arcilloso IP 54% (Argiacuol típico).

	Arenoso	Franco	Arcilloso
pH (pasta)	8.25	5.60	7.39
Resistencia en pasta (ohm/cm)	1616	538	488
Carbono orgánico (%)	0.26	3.97	2.82
Materia orgánica (%)	0.44	6.84	4.85
Nitrógeno orgánico (%)	0.030	0.303	0.256
Fósforo (ppm)	5.1	5.2	2.3
Sodio (meq %)	0.3	0.4	1.3
Potasio (meq %)	0.2	1.6	1.6
Calcio (meq %)	8.1	5.2	18.2
Magnesio (meq %)	1.1	1.3	4.2
Areña (%)	95.33	34.67	30.00
Limo (%)	2.00	40.00	37.33
Arcilla (%)	2.67	25.33	32.67
C/N	8.54	13.10	10.38
C/P	514.96	7968.60	14845.17
N/P	60.21	604.26	1304.75

**EVALÚE Y FUNDAMENTE**

1. La Aptitud Agrícola-Ganadera y Forestal de los tres tipos de suelos (arenoso-franco-arcilloso).

2. Las características del Lote de la Serie Balcarce con las características de los tres tipos de suelos con especial atención a la relación de nutrientes. Establezca en función de ello a qué tipo de suelo se asemeja más el Lote de la Serie Balcarce.

3. Los niveles de respuesta a la fertilización fosforada con SFT (sin agregado de Nitrógeno) entre los tres tipos de suelos. Explique en razón de que característica/s del suelo es de esperarse o debe considerarse una fertilización fosforada temprana sin el agregado de N.

4. Si los resultados y conclusiones obtenidas al agregado de fertilizantes en etapas tempranas de la plantación no resultan contradictorias entre los trabajos de investigación considerados.

**PROBLEMA 2**

Analice la conveniencia de realizar una fertilización con nitrógeno y fósforo sobre una plantación de *Eucalyptus grandis* en el NE de la Pcia de Entre Ríos sobre un suelo Hapludol fluvéntico de la Serie Mandisoví (INTA).

**SERIE MANDISOVI (Md): Perfil Modal**

Pertenece a la familia "franco gruesa sobre arcillosa fina, somera, térmica" de los Hapludoles fluvénticos (suelos arenosos pardos o "mestizos", con subsuelo denso). Suelos moderados a imperfectamente drenados, de textura areno-franca sobre materiales gleizados a 40-50 cm muy densos y poco permeables, franco-arcillo-arenosos y franco-arcillosos a francos. Ubicación: Colonia Mandisoví - Dpto. Federación. Reconocedores: R.E. Kleinerman; H.A. Tasi; G.W. van Barneveld.

<b>Ap</b>	00-24 cm; gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo; areno-franco; estructura en bloques subangulares y bloques angulares irregulares, medios, débiles; muy friable en húmedo; límite gradual, suave.
<b>A12</b>	24-36 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco-arcillo-arenoso; estructura en bloques angulares irregulares, medios, moderados a débiles; firme en húmedo; moteados de hierro-manganeso comunes, finos y débiles; 1% de grava de 0,5 cm de diámetro; límite abrupto, suave.
<b>I/II:</b>	36-48 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10 YR3/2) en húmedo; franco; estructura en prismas compuestos irregulares, medios, débiles, que rompen en bloques angulares irregulares, medios, moderados; duro en seco; firme en húmedo; barnices ("clay-skins") comunes, finos, inherentes al material; concreciones de hierro-manganeso escasas, finas; límite gradual, suave.
<b>II(g):</b>	48-97 cm; mezcla de materiales: 70% gris oscuro (5YR 4/1) y 30% rojo amarillento (5YR 5/6) en húmedo; franco; estructura en prismas compuestos irregulares, medios, moderados, que rompen en bloques angulares irregulares con tendencia cuneiforme, medios, moderados; extremadamente duro en seco; firme en húmedo; barnices ("clay-skins"), comunes, finos; caras de fricción ('slickensides') comunes, medias a gruesas; concreciones de hierro-manganeso abundantes de hasta 3 mm de diámetro; chorreaduras de materia orgánica; límite difuso, suave.
<b>III:</b>	97-115 cm; pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; franco; estructura en bloques aplanados con tendencia cuneiforme, gruesos a medios, moderados; extremadamente duro en seco; firme en húmedo; barnices ("clay-skins") comunes, finos; caras de fricción ('slickensides') escasas,



	finas a medias; concreciones de hierro-manganeso comunes de hasta 3 mm; chorreaduras de materia orgánica; límite difuso, suave.
<b>IVca</b> :	115-150 cm; pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; franco-arenoso; estructura en bloques angulares irregulares gruesos, débiles; extremadamente duro en seco; firme en húmedo; barnices ("clay-skins") comunes, finos, inherentes al material; moteados de hierro-manganeso comunes a abundantes, finos y precisos; concreciones de hierro-manganeso escasas de hasta 1 mm; concreciones calcáreas comunes, duras, de hasta 2 mm de diámetro.

**Variabilidad de rasgos:** El epipedón comprende un A1 o Ap de 35-45 cm de espesor oscuro, areno-franco a franco-arenoso, con alrededor de 1,5-2 % de materia orgánica.

El horizonte transicional I/II varía entre 10-20 cm de espesor; normalmente es franco-arcillo arenoso y a veces presenta mayor porcentaje de arcilla que los horizontes subyacentes.

Probablemente se trata de una última etapa de sedimentación (más arcilla).

Los materiales II (gredas) se encuentran a 45-55 cm de profundidad; color pardo grisáceos con inclusiones de material rojizo, a veces están semi gleizados. En esta capa es característica la presencia de abundantes concreciones de hierro-manganeso. Aproximadamente a los 100 cm, se encuentra una capa con concreciones calcáreas, la cual en algunos perfiles descritos parece una marga, por la gran acumulación de carbonatos que posee. Su variación se conoce poco.

**Fases:** Por erosión.

**Drenaje:** Moderado a imperfectamente drenados (las concreciones de hierro-manganeso datan probablemente de la época de la sedimentación); escurrimiento superficial moderado. Permeabilidad rápida en el epipedón y muy lenta en los horizontes subsuperficiales. Napa freática profunda. Grupo hidrológico C.

**Erosión:** La serie Mandisóvi se encuentra levemente erosionada, y tiene moderado peligro a la misma.

Observaciones: compactación superficial

Horizonte		A12	I/II	II(g)	III	IV(ca)
Profundidad	cm	18-30	36-48	65-90	97-115	125-140
pH actual (1:2,5)	-	5,4	5,5	5,8	6,4	7,8
pH potencial (1:2,5)	-	4,2	4,2	4,5	5,1	6,1
MO	%	1,93	1,87	0,67	0,52	0,38
Nt	%	-	-	-	-	-
C/N	-	9	8	3	-	-
Pbk	ppm	4	-	-	-	-
Arcilla (>2)	µm	4,7	21,2	12,3	12,8	15,7
Limo (2-20)	µm	8,9	7,8	20,70	16,8	6,3
Limo (2-50)	µm	13,53	18,57	16,81	20,9	16,34
AF (100-250)	µm	34,4	22,7	24,56	24,0	24,91
AG (500-1000)	µm	38,47	29,72	25,63	26,3	36,65
CaCO <sub>3</sub>	%	-	-	-	-	1,5
CIC	cmolc/kg	10,1	21,8	20,9	24,8	27,9
Ca	cmolc/kg	4,8	12,0	13,0	16,6	24,8
Mg	cmolc/kg	0,6	4,0	3,8	4,6	2,8
K	cmolc/kg	0,10	0,11	0	0	0
Na	cmolc/kg	0,22	0,37	0,25	0,3	0,3
H	cmolc/kg	1,1	5,3	3,7	3,2	0
PSI (Na/CIC)	%	2,18	1,7	1,2	1,21	1,07
EqHum	%	9,74	36,4	22,67	23,62	18,55

**Replantación:** en el mes de octubre, con una densidad de 1111 plantas /ha (3x3) de *E. grandis*, control mecánico de malezas y rebrote de tocones con glifosato sobre la tala rasa de un monte de baja productividad de la misma especie y posterior quemado de los residuos.

**Fertilizantes:** Urea (46% N) Precio 530 U\$S/t – Fosfato diamónico (18% N-20% P) Precio 550 U\$S/t. Aplicación temprana al mes de la plantación (noviembre ) en forma manual formando círculos de 50 cm alrededor de cada planta.

## DATOS ADICIONALES

### NIVELES RESPUESTA A APLICACIÓN TEMPRANA DE FERTILIZANTES EN LOTES CON QUEMA DE RESIDUOS

(Replantación de *Eucalyptus grandis*: efectos de la quema de residuos y fertilización en suelos arenosos del noreste de Entre Ríos. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata 102(1),1997. F. Dalla Tea)

**Tabla 1.** Efectos de la fertilización sobre el diámetro a la altura de pecho (DAP), área basal ( AB) y % de dominados\* a los 45 meses en una replantación de *E. grandis*.

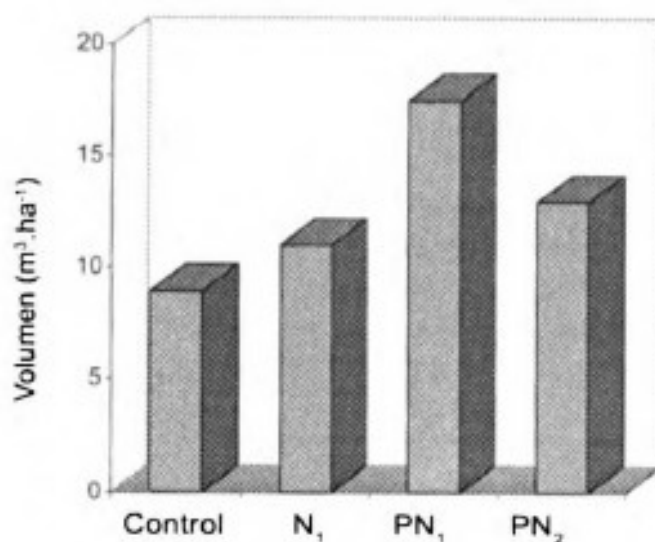
\*se considera dominados aquellos individuos con DAP menor a 1/3 del DAP medio

		Control	N <sub>1</sub>	PN <sub>1</sub>	PN <sub>2</sub>
Supervivencia	%	91	90	90	90
DAP	cm	7,5 a	7,6 a	8,5 b	8,0 ab
Área Basal	m <sup>2</sup> /ha	4,0 a	4,4 ab	5,6 c	5,2 bc
Dominados	%	19	12	7	13

N<sub>1</sub>= 75 g urea/planta; PN<sub>1</sub>=75 g fosfato diamónico/planta; PN<sub>2</sub>= 150 g fosfato diamónico/planta.

Nota= en misma fila los tratamientos con igual letra no presentan diferencias significativas Duncan ( $\alpha=0,05$ )

**Figura 1.** Efectos de la fertilización sobre el crecimiento volumétrico de la replantación de *E. grandis* a los 45 meses.



Control = Testigo. N1 = 75 gr / planta de Urea. PN1 = 75 gr / planta de Fosfato diamónico. PN2 = 150 gr / planta de Fosfato diamónico.

### EVALÚE Y FUNDAMENTE

1. Los datos físico-químicos y morfológicos del perfil modal. Señale las principales limitaciones de la Serie Mandisoví para uso agrícola-ganadero. Establezca su Aptitud Forestal.

2. Si el manejo de la plantación es el adecuado y cuáles serían las prácticas de manejo de suelos recomendadas previas a una fertilización.

3. Si resulta esperable una respuesta a la fertilización con Nitrógeno o Nitrógeno y Fósforo en función de las variables de crecimiento consideradas. Relacione dicha recomendación con los niveles de N, P y la relación C/N del suelo.

4. Calcule el costo por kg de nutrientes para la alternativa de fertilización más conveniente de las tres evaluadas en función de los resultados obtenidos en la Tabla 1 y en la Figura 1. Para ello considere: un rendimiento del Testigo de  $250\text{m}^3/\text{ha}$  (1er corte a los 10 años); una densidad  $500\text{kg}/\text{m}^3$ ; un valor del monte en pie de U\$S 30 / t; costo del PDA 550 U\$S/t; costo de aplicación del fertilizante U\$S 30/ha y un incremento en volumen de madera de la fertilización seleccionada respecto al testigo del 30% del incremento estimado al 4 año de la plantación proporcional - Figura 1

5. Conclusiones