



UTILIZACIÓN DE MAPAS COMO HERRAMIENTAS DE INFORMACIÓN DE SUELOS

EXPERIENCIAS EN LA ASIGNATURA

“DIAGNÓSTICO DE SUELOS”

DOCENTES: Ing. Agr. (MSc) Cecilia Milán

Ing. Agr. Lucrecia Bauk

Ing. Agr. (Dra.) Elena Bonadeo

Ministerio de
FINANZAS



**Universidad
Nacional
Villa María**

Instituto Académico
Pedagógico de Ciencias
Básicas y Aplicadas

Asignatura de la
carrera

AGRONOMIA

“DIAGNÓSTICO DE SUELOS”

OBJETIVO

Capacitar a los
estudiantes para
realizar
un diagnóstico de la
calidad de los suelos
para una producción
sustentable de cultivos
y pasturas

ETAPAS DEL DIAGNÓSTICO

1-Recopilación, análisis y síntesis de la información

2-Observación, descripción e identificación de aspectos desfavorables a campo

3-Elaboración de hipótesis en base a la información de clima, relieve, suelo y cultivo que se posea.

4-Muestreo de suelos y plantas

5-Realización de análisis

6- Interpretación de resultados

7-Alimentación de un modelo de simulación (en caso de poseerlo)

8-Elaboración de un diagnóstico (incluye enumeración y jerarquización de limitantes). Se coteja con la información

9-Enunciar principios de manejo del sistema sobre el que se realizó el diagnóstico o líneas seguir para la investigación del mismo.



Trabaja con el Mapa Continuo de las Cartas de Suelos ¡Actualizado!



Limitantes de Suelo

Mapa de distribución de las limitantes de suelo para la producción agropecuaria.

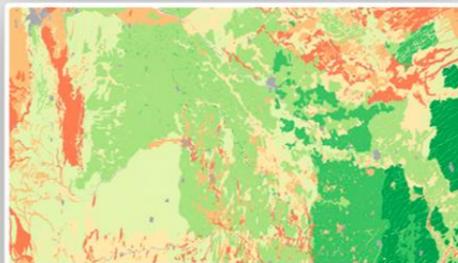
Publicado por: INTA y Gobierno de la Prov. de Córdoba



Coberturas Agrícolas

Coberturas agrícolas de la Provincia de Córdoba campaña 2017-2018 y unidad mínima mapeable de 2,5 ha.

Publicado por: IDECOR



Cartas de Suelo

Mapa continuo de Clases y Subclases de Capacidad de Uso e Índice de Productividad de los Suelos.

Publicado por: INTA y Gobierno de la Prov. de Córdoba

Capas + Q Q Q ← → ✕ Consultar Imprimir página Buscar parcelas Villa María, Córdoba, Argentina

Escala de reconocimiento 1:100.000

Escala de reconocimiento 1:250.000

Escala de reconocimiento 1:500.000

Capacidad de Uso

- I
- II
- III
- IV
- V
- VI
- VII
- VIII
- Áreas Misceláneas

Índice de Productividad

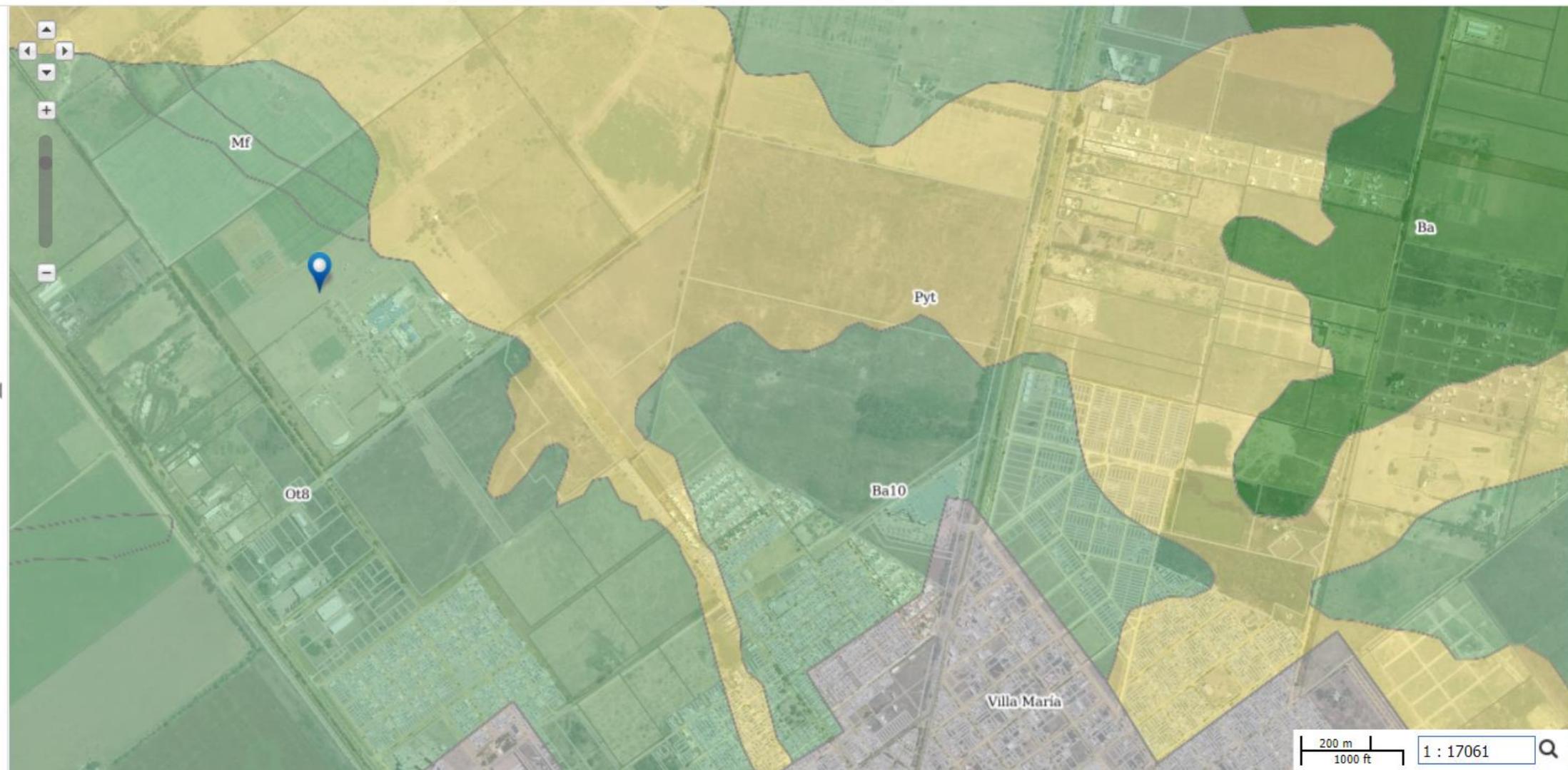
Escalas de los relevamientos

Parcelas

- Parcelas Urbanas
- Parcelas Rurales

Capa base

- OpenStreetMap
- Google Maps - Mosaico Satelital
- ArcGIS - Mosaico Satelital



Capas superpuestas

Textura superficial

- Arenoso en superficie Ud
- Areno franco en superficie Ud
- Franco arenoso en superficie Ud
- Franco en superficie Ud
- Franco limoso en superficie Ud
- Arenoso en superficie Us
- Areno franco en superficie Us
- Franco arenoso en superficie Us
- Franco en superficie Us
- Franco limoso en superficie Us
- Capital
- Bañados y lagunas
- Lagunas
- Médanos
- Roca
- Salinas

- Drenaje
- Profundidad efectiva
- Salinidad
- Alcalinidad Sódica

Parcelas

-
- Pedanía
- Departamentos

Capa base

- Google Maps - Mosaico Satelital
- ArcGIS - Mosaico Satelital
- OpenStreetMap



Capas superpuestas

- Textura superficial
- Drenaje
- Profundidad efectiva
- Salinidad**
 - No salino
 - Levemente salino
 - Moderadamente salino
 - Fuertemente salino
 - Bañados y lagunas
- Capital
- Lagunas
- Médanos
- Roca
- Salinas

- Alcalinidad Sódica
- Parcelas**
 -
 - Pedanía
 - Departamentos

Capa base

- Google Maps - Mosaico Satelital
- ArcGIS - Mosaico Satelital**
- OpenStreetMap



Capas superpuestas

- Textura superficial
- Drenaje
- Profundidad efectiva
- Salinidad

Alcalinidad Sódica

- No Sódico
- Levemente sódico
- Sódico en profundidad
- Sódico en el subsuelo
- Sódico desde superficie
- Capital
- Bañados y lagunas
- Lagunas
- Médanos
- Roca
- Salinas

Parcelas

-
- Pedanía
- Departamentos

Capa base

- Google Maps - Mosaico Satelital
- ArcGIS - Mosaico Satelital
- OpenStreetMap



CARTAS DE SUELO

<https://youtu.be/IFzhtRnmdK0> 7° WEBINAR de IDECOR : ver a Maria Paula Alvarez a los 49: 23 minutos

La ubicación puede realizarse manualmente, tipeando la localidad, y luego ir visualizando, o si tiene el número de la parcela (dato catastral)
Se buscó por Villa María

The screenshot shows the IDECOR web application interface. At the top, the browser address bar displays 'gn-idecor.mapascordoba.gov.ar/maps/294/view'. The page header includes 'Cartas de Suelos' and 'Mapas Córdoba'. A search bar is highlighted with a red circle and contains the text 'Buscar una ubicación ...'. Below the search bar, a map displays various soil units. A blue location pin is placed on a green area labeled 'Ot8', which is circled in red. A yellow circle highlights a 'Pyt' unit on the map. To the left of the map, a table provides details for the selected parcel.

Parcela	
Nomenclatura	1604311630223800
Tipo de Parcela	RURAL
Estado	BALDIO
Sup. del Terreno	960000.00 m2
Sup. Edificada	0.00 m2
Cantidad de Cuentas	1

Unidad Cartográfica Ot8 (Complejo diferenciado)
3.3.35. Complejo de series ONCATIVO 50%; BALLESTEROS 30% y VILLA MARÍA 20%.
Símbolo: Ot8
Capacidad de uso: IIIsc
Índice de Productividad: 66

Al Norte del Río Ctalamochita (Tercero), en el mosaico Arroyo Cabral, en un relieve de lomas extendidas a planas, está presente la unidad identificada con el símbolo Ot8. Es una zona de transición entre las series Ballesteros y Oncativo con inclusión de la serie Villa María en los sectores planos. Son suelos profundos, bien a moderadamente bien drenados, que poseen una moderada limitación climática natural del área y en menor proporción, la presencia de suelos con horizontes degradados de la serie Villa María.
Son suelos agrícolas que requieren prácticas simples de manejo y conservación, las cuales se detallan en el capítulo 4 y están destinadas al mantenimiento de la fertilidad física-química y a la captación y conservación de la humedad.

Unidad Cartográfica Pyt (Complejo indeterminado)
3.3.36. Complejo indeterminado Pampayasta de suelos fluviales y fluvio-eólicos asociados a suelos salinos y sódicos.
Símbolo: Pyt

Ir a Consultar

Capas + Q Q ← → Consultar Imprimir página Buscar parcelas Villa María, Córdoba

Parcela

Nomenclatura	1604311630223800
Tipo de Parcela	RURAL
Estado	BALDIO
Sup. del Terreno	960000.00 m2
Sup. Edificada	0.00 m2
Cantidad de Cuentas	1

Escala de semidetalle
1:50.000

Simbolo Ot8

Descripción Unidad Cartográfica [Descargar](#)

Índice de Productividad 72

Capacidad de Uso Illsc

Nombre Complejo de Series ONCATIVO 50%; BALLESTEROS 30% y VILLA MARÍA 20%

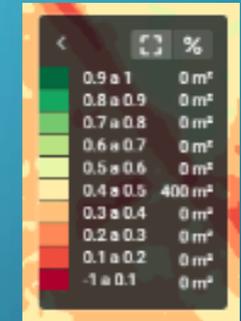
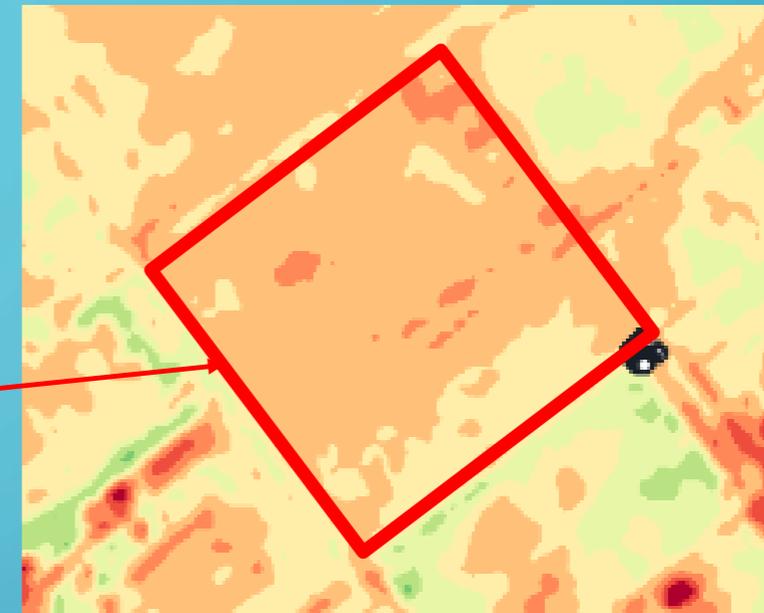
Tipo de Unidad Complejo Diferenciado

Componente 1 ONCATIVO

Descripción Serie 1 [Descargar](#)

% 1 50

Imagen satelital de NDVI
(Dato de otra plataforma)



Descargar la Unidad Cartográfica con la descripción del complejo Ot8

Y abajo descargar las 3 series que tiene el Ot8: Oncativo, Ballesteros y Villa María

La herramienta Mapas IDECOR nos facilitó la disponibilidad de la información de las cartas de suelos y en forma rápida.
En este ejemplo nos permitió reducir el universo de la información a 3 series

Series descargadas



Serie ONCATIVO

Símbolo: Ot
Haplustol éntico, limosa gruesa, mixta, térmica
Índice de Productividad: 65
Capacidad de Uso: Ilc

Son suelos profundos, bien a algo excesivamente drenados, desarrollados sobre materiales franco limosos que ocupan las lomas muy extendidas, casi planas. La superficial (horizonte A) tiene 23 cm de espesor, de textura franco limosa y estructura en bloques moderados, regularmente provisto de materia orgánica. Luego de un horizonte transicional, se alcanza el material originario (C_k) a los 55 cm de profundidad, de textura franco limosa, masivo y abundante material calcáreo pulverulento diseminado en la masa del suelo.

Los suelos de esta serie muestran una moderada limitación climática, derivada del régimen de precipitación bajo el cual se encuentran. No presentan otros impedimentos que condicionen el crecimiento de las plantas. La reacción en todo el perfil es de ligeramente ácida a neutra.

Descripción del perfil típico:

El perfil que representa a esta serie fue descrito a 6,4 km al sudoeste de la localidad de Oncativo, departamento Río Segundo, provincia de Córdoba.

A 0-23 cm; color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); franco limoso; estructura en bloques subangulares medios moderados; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; abundantes raíces; límite inferior claro, suave.

AC 23-53 cm; color en húmedo pardo oscuro a pardo amarillento oscuro (10YR3/3,5); franco limoso; estructura en bloques subangulares medios débiles a masivo; friable en húmedo; no

Datos analíticos Serie ONCATIVO

Situación: Latitud: 31°56'45"S Longitud: 63°44'20"O Altitud: 286 m.s.n.m.

Horizonte	A	AC	C _k
Profundidad de la muestra (cm)	0-23	23-53	53 a +
Materia Orgánica (%)	1,90	0,97	0,40
Carbono Orgánico (%)	1,10	0,56	0,23
Nitrógeno total (%)	0,122	0,096	
Relación C/N	9,0	6,2	
Arcilla, <2 μ (%)	16,7	12,2	10,2
Limo, 2-50 μ (%)	68,7	71,1	71,9
Arena muy fina, 50-100 μ (%)	15,4	15,0	15,0
Arena fina, 100-250 μ (%)	0,8	1,0	0,6
Arena media, 250-500 μ (%)	0,1	0,1	0,05
Arena gruesa, 500-1000 μ (%)	0,2	0,1	0,1
Arena muy gruesa, 1-2 mm (%)			
Carbonatos, CaCO ₃ (%)	0	0	4,69
Equivalente de humedad (%)	21,1	19,9	19,6
pH en pasta	6,2	7	8,2
pH en agua (1:2,5)	6,4	7,1	8,3
Cationes de intercambio, meq/100 gr:	Ca ⁺⁺	9,2	10,4
	Mg ⁺⁺	1,1	1,5
	Na ⁺	0,2	0,09
	K ⁺	2,8	1,7
H ⁺ de cambio (meq/100 gr)	1,5	0,5	
Sodio de intercambio, % (PSI)	1,3	0,6	2,9
Suma de bases, meq/100 gr (S)	13,9	13,6	
Capacidad de intercambio catiónico, meq/100 gr (T)	15,6	14,2	13,7



Serie BALLESTEROS

Símbolo: Ba
Haplustol údico, limosa gruesa, mixta, térmica
Índice de Productividad: 85
Capacidad de uso: Ilc

La serie Ballesteros, es un suelo bien drenado y oscuro, ocupa las lomadas o planos altos. Los primeros 17 a 20 cm que constituyen la capa superficial (horizonte A) son de color pardo grisáceo muy oscuro, de textura franco limosa y con una estructura en bloques subangulares medios moderados. Hacia abajo pasa claramente a otro horizonte algo más pesado (B_w) que se extiende hasta los 40 cm, de color pardo amarillento oscuro, estructura en prismas débiles y bloques con escasos barnices muy finos en las caras de los agregados. La transición hacia el substrato (horizonte C) es muy gradual. Este último se encuentra a una profundidad promedio de 70 cm, es un material franco limoso, suelto y con material calcáreo diseminado en la masa a partir de los 80 cm.

Los suelos de la serie Ballesteros, tienen un moderado contenido de materia orgánica en el horizonte A y moderada retención de humedad. Se los usa tanto en agricultura como en ganadería, aunque presentan cierta limitación climática.

Descripción del perfil típico:

El perfil típico de la serie Ballesteros, que se describe a continuación, fue estudiado a 15,5 km al NNO de la localidad de Morrison, departamento Unión, provincia de Córdoba.

A 0-17 cm; color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); color en seco pardo grisáceo (10YR5/2); franco limoso; estructura en bloques subangulares medios moderados; friable en húmedo; límite inferior claro, suave.

B_w 17-38 cm; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR3/4); franco limoso; estructura en prismas irregulares débiles y bloques subangulares medios moderados; friable en húmedo; barnices "Clay Skins" escasos y finos; límite inferior gradual, suave.

Datos analíticos Serie BALLESTEROS

Situación: Latitud: 32°30'45"S Longitud: 62°58'08"O Altitud: 160 m.s.n.m.

Horizonte	A	B _w	BC	C	C _k
Profundidad de la muestra (cm)	0-17	17-38	38-62	62-80	80 a +
Materia Orgánica (%)	3,01	1,87	1,15	0,43	0,34
Carbono Orgánico (%)	1,75	1,09	0,67	0,25	0,20
Nitrógeno total (%)	0,17	0,13	0,06	0,05	0,05
Relación C/N	10,1	8,0	9,8	4,3	3,8
Arcilla, <2 μ (%)	19,5	21,5	15,5	11,1	13,4
Limo, 2-50 μ (%)	65,8	60,0	63,8	63,7	63,6
Arena muy fina, 50-100 μ (%)	14,0	17,9	16,3	21,8	19,0
Arena fina, 100-250 μ (%)	2,9	1,1	4,27	4,3	3,6
Arena media, 250-500 μ (%)					
Arena gruesa, 500-1000 μ (%)					
Arena muy gruesa, 1-2 mm (%)					
Carbonatos, CaCO ₃ (%)	0	0	0	0	3,73
Equivalente de humedad (%)	25,4	25,4	20,9	18,7	19
pH en pasta	6,2	6,6	6,9	7,1	7,9
pH en agua (1:2,5)	6,3	6,7	7,1	7,3	8,4
Cationes de intercambio, meq/100 gr:	Ca ⁺⁺	11	14	11,7	11,4
	Mg ⁺⁺	5	2,6	3,6	2,6
	Na ⁺	0,3	0,3	0,4	0,4
	K ⁺	2	1,5	0,9	1,2
H ⁺ de cambio (meq/100 gr)	2,5	1,7	1,1	0,8	
Sodio de intercambio, % (PSI)	1,4	1,5	2,3	2,5	3,3
Suma de bases, meq/100 gr (S)	18,3	18,4	16,6	15,6	
Capacidad de intercambio catiónico, meq/100 gr (T)	20,8	20,1	17,4	16,2	15,2
Saturación con bases, % (S/T)	87,9	91,5	95,4	96,2	



Serie VILLA MARÍA

Argialbol típico, franca gruesa a limosa gruesa, mixta, térmica
Índice de Productividad: 68

La serie Villa María es un suelo profundo, moderadamente bien drenado, desarrollado a partir de sedimentos léosicos, de textura franco limosa vinculados a un paisaje de planos chatos, ligeramente deprimidos. Los primeros 21 cm (horizonte A), son de textura franco limosa y estructura en bloques moderados a débiles, escasamente provisto de materia orgánica. Continúa hacia abajo un horizonte lavado y decolorado (E), con baja fertilidad natural y poca capacidad de retención de humedad, con escasos moteados de Fe. El subsuelo está representado por un horizonte de acumulación de arcilla (B_t), de textura franco limosa y estructura semicolumnar y prismas irregulares medios moderados, con barnices en la cara de los agregados y escasos moteados de Fe. El material original del suelo (horizonte C_k) aparece a 57 cm de profundidad, es de textura franco limosa, masivo, con abundante material calcáreo pulverulento en la masa del suelo.

Descripción del perfil típico:

El perfil que representa el modal de la serie Villa María fue descrito a 18 km al sudeste de Villa María, departamento Unión, provincia de Córdoba.

A 0-21 cm; color en húmedo pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10YR3,5/2); franco limoso; estructura en bloques subangulares medios moderados a débiles; friable en húmedo; ligeramente plástico; ligeramente adhesivo; límite inferior claro y suave.

E 21-26 cm; color en húmedo pardo grisáceo oscuro (10YR4/2); franco limoso; masivo; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; escasos moteados finos de Fe; límite inferior abrupto, ondulado.

B_t 26-40 cm; color en húmedo pardo oscuro (7,5YR3/2); franco limoso; estructura semicolumnar y prismática media, moderada; friable en húmedo; ligeramente plástico; ligeramente adhesivo; barnices comunes y medios; moteados de Fe escasos y finos; límite inferior claro, suave.

Datos analíticos Serie VILLA MARÍA

Situación: Latitud: 32°34'40"S Longitud: 63°11'59"O Altitud: 182 m.s.n.m.

Horizonte	A	E	B _t	BC _k	C _k
Profundidad de la muestra (cm)	0-21	21-26	26-40	40-57	57 a +
Materia Orgánica (%)	2,24	1,03	0,51	0,34	
Carbono Orgánico (%)	1,3	0,6	0,3	0,2	
Nitrógeno total (%)	0,16	0,09	0,08		
Relación C/N	8,1	6,7	3,7		
Arcilla, <2 μ (%)	11,8	11,0	14,4	11,0	7,9
Limo, 2-50 μ (%)	67,6	66,7	66,7	65,6	62,5
Arena muy fina, 50-100 μ (%)	13,5	15,2	12,4	17,7	23,3
Arena fina, 100-250 μ (%)	4,6	4,6	4,1	4,6	4,3
Arena media, 250-500 μ (%)	0,3	0,6	0,3	0,3	0,4
Arena gruesa, 500-1000 μ (%)	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2
Arena muy gruesa, 1-2 mm (%)	0,1				
Carbonatos, CaCO ₃ (%)	0	0	0	1,8	3,9
Equivalente de humedad (%)	23,6	20,2	26,5	19,5	17,7
pH en pasta	5,6	6,3	7,1	7,6	8,1
pH en agua (1:2,5)	5,8	6,5	7,2	8,0	8,5
Cationes de intercambio, meq/100 gr:	Ca ⁺⁺	7,9	7,4	13,8	
	Mg ⁺⁺	1,5	1,3	2,4	
	Na ⁺	0,2	0,1	0,1	0,3
	K ⁺	2,8	2,6	3,2	2,9
H ⁺ de cambio (meq/100 gr)	1,9	1,0	0,4		
Sodio de intercambio, % (PSI)	1,4	0,8	0,5	1,5	3,5
Suma de bases, meq/100 gr (S)	12,4	11,4	19,5		
Capacidad de intercambio catiónico, meq/100 gr (T)	14,5	12,6	20,3	19,7	14,3
Saturación con bases, % (S/T)	86	90	90		

Para lograr el objetivo planteado es necesario ir al Lote!!!

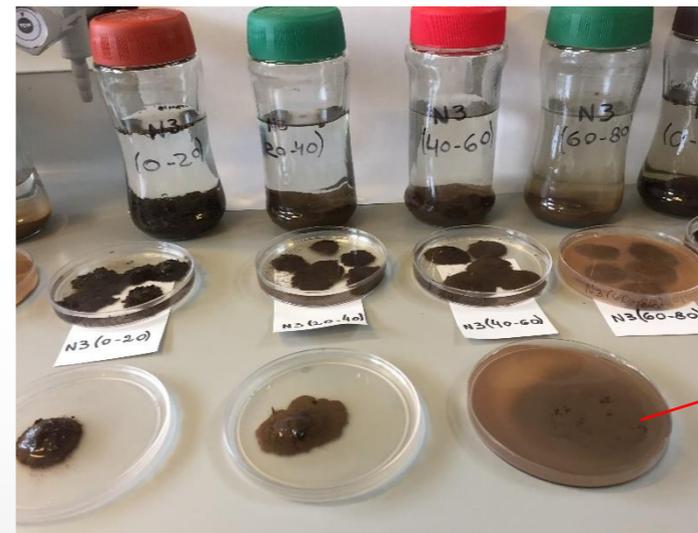
Observar el perfil (pozo o calicata)



Realizar una descripción morfológica por horizontes, tamaño de los Hz, textura al tacto, estructura, presencia de Carbonatos, moteados , etc.

Análisis de Laboratorio

Se realizan además mediciones sencillas en laboratorio pH, CE y observación de la dispersión



Indica sodicidad

En la calicata se observó la siguiente secuencia de horizontes

A – Bw– BC – C

No hay Horizontes E ni Bt, ni presencia de Carbonatos

CE baja (sin salinidad)

pH cercanos a 7

No dispersos (sin sodicidad)

Conclusión: Análizando toda la información disponible podemos afirmar que el suelo del ensayo corresponde a la serie Ballesteros.

Consideraciones sobre los mapas IDECOR y otras herramientas digitales

- **Disponibilidad de información inmediata y gratuita**
- Proveen de información inicial, donde hay que tener en cuenta la escala. Por ej. Orientación para realizar los muestreos.
- Son un complemento para el diagnóstico de suelos, pero no deben utilizarse como una única herramienta.
- No reemplazan los análisis a nivel de lote (Ej. cálculos de dosis de fertilizante, presencia de salinidad o sodicidad, profundidad en que se encuentran las limitaciones).



Universidad
Nacional
Villa María

Instituto Académico
Pedagógico de Ciencias
Básicas y Aplicadas

¡Muchas gracias!

Cecilia Milán: cmilan@unvm.edu.ar

Lucrecia Bauk: lbauk@unvm.edu.ar

Ministerio de
FINANZAS



CÓRDOBA
ENTRE TODOS